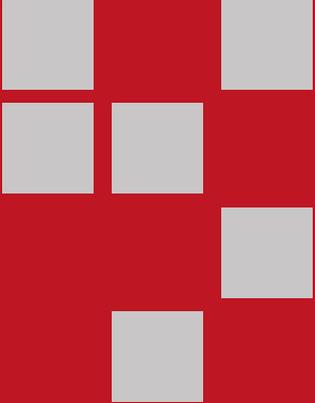




Rat für
I n f o r m a t i o n s
I n f r a s t r u k t u r e n

A decorative graphic on the left side of the red banner, consisting of several grey squares of varying sizes arranged in a grid-like pattern.

6

DIGITALE KOMPETENZEN – DRINGEND GESUCHT!

Empfehlungen zu Berufs- und Ausbildungsperspektiven
für den Arbeitsmarkt Wissenschaft

Digitale Kompetenzen – dringend gesucht!
Empfehlungen zu Berufs- und Ausbildungsperspektiven für den Arbeitsmarkt Wissenschaft

IMPRESSUM

Verabschiedet im Mai 2019

Rat für Informationsinfrastrukturen (RfII)

Geschäftsstelle

Papendiek 16

37073 Göttingen

Fon 0551-3927050

E-Mail info@rfii.de

Web www.rfii.de

AUSSCHUSS BERUFSBILDER UND KOMPETENZEN

Dr. Simone Rehm (Leitung), Prof. Dr. Thomas Bürger, Prof. Dr. Michael Jäckel,
Prof. Dr. Joachim Wambsganß

ARBEITSGRUPPE DIGITALE KOMPETENZEN UND NEUE BERUFSBILDER FÜR DEN ARBEITSMARKT WISSENSCHAFT

Prof. Dr. Michael Jäckel (Leitung), Prof. Dr. Thomas Bürger, Peter Büttgen (Gast),
Rüdiger Eichel (vertreten durch Till Manning), Dr. Margit Ksoll-Marcon, Dr. Simone Rehm,
Prof. Dr. Otto Rienhoff, Andrea Voßhoff, Prof. Dr. Joachim Wambsganß

REDAKTIONSGRUPPE

Prof. Dr. Petra Gehring (Leitung), Prof. Dr. Lars Bernard, Prof. Dr. Michael Jäckel,
Prof. Dr. Stefan Liebig, Prof. Dr. Joachim Wambsganß

Die Gremien wurden seitens der RfII-Geschäftsstelle inhaltlich und organisatorisch
begleitet durch Maximilian Räthel, Dr. Sven Rank (Ausschuss Berufsbilder und Kompetenzen),
Dr. Beata Mache (Redaktionsgruppe).

GESTALTUNG, SATZ UND DRUCK

NEFFO DESIGN, Buchholz

ZITIERVORSCHLAG

RfII – Rat für Informationsinfrastrukturen: Digitale Kompetenzen- dringend gesucht!
Empfehlungen zu Berufs- und Ausbildungsperspektiven für den Arbeitsmarkt Wissenschaft,
Göttingen 2019, 56 S.

Der RfII bevorzugt eine gendergerechte Sprache. In Einzelfällen werden Kollektivbezeichnungen
gebraucht, die jeweils Personen aller Geschlechter einbeziehen.

Dieses Werk ist lizenziert unter einer [↗](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) Creative Commons Namensnennung-
Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International (CC BY-SA 4.0).



Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbiblio-
grafie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

INHALT

1	Problemaufriss.....	1
1.1	Rahmenbedingungen von Arbeit in der öffentlich getragenen Wissenschaft.....	2
1.2	Zum Herangehen.....	5
2	Der digitale Umbruch: Aufgaben und Arbeitsteilungen.....	7
2.1	Veränderte Prozesse, neue Aufgaben.....	7
2.2	Digitaler Forschungsprozess und digitale Infrastrukturen.....	10
2.3	Externe oder wissenschaftseigene Ressourcen.....	12
2.4	Kompetenzprofile und Berufsbilder.....	14
3	Zwischenbilanz: Aufgabenbezogen in der Breite handeln.....	16
3.1	Verortung von Aufgaben.....	17
3.2	Akteure, Verantwortlichkeiten, Handlungsebenen.....	17
3.3	Thesen zur Gestaltbarkeit des Arbeitsmarktes Wissenschaft.....	18
4	Empfehlungen.....	20
4.1	Fortbildungsoffensive: Zeitnah und bedarfsgerecht qualifizieren.....	21
4.2	Curricula für Studiengänge strukturieren.....	22
4.3	Technisches Personal: Die nächste Generation heranbilden.....	23
4.4	Qualifizierungsallianzen.....	25
4.5	Infrastrukturbereiche und Forschung personell stärker verschränken.....	27
4.6	Tarif- und arbeitsrechtlicher Handlungsbedarf.....	28
4.7	Mehr Sichtbarkeit für exzellente Leistungen in datenbezogenen Tätigkeiten.....	30
4.8	Digitalität nicht nur als technisches Thema sondern umfassend vermitteln.....	31
4.9	Wissenschaftsbezogene Qualitätssicherung der Weiterbildung.....	32
	Literatur.....	34
	Anhang.....	39
A.1	Aufgaben in der digital gestützten Forschung und ihre Verortung.....	41
A.2	Rat, Mitglieder und Gäste.....	45
A.3	Dank.....	48

1 PROBLEMAUFRISS

Die Diagnose eines Fachkräftemangels in Informatikberufen ist wohlbekannt, sie ist gepaart mit Klagen über fehlende digitale Expertise auch in anderen Berufsfeldern.¹ Für den Arbeitsmarkt Wissenschaft stellen sich diese Probleme ebenfalls in drängender Weise, wenngleich unter nochmals schwierigeren Rahmenbedingungen und in Konkurrenz zur starken Nachfrage aus der Wirtschaft. Digitalität verändert ganze Forschungsfelder und Disziplinen. Der Bedarf an Fachkenntnissen im Umgang mit digitalen Methoden und Artefakten wächst rasant, wobei der digitale Wandel in der Wissenschaft auf vergleichsweise statische institutionelle Randbedingungen trifft. Auch die Anforderungen an die Organisationsstrukturen der Forschungseinrichtungen wandeln sich.

Hoher Bedarf
an IT-Kräften in
Wirtschaft und
Wissenschaft

Viele der Aufgaben und geforderten Kompetenzen sind hierbei neuartig. So schaffen das Management und die Qualitätssicherung von Forschungsdaten sowie die Verschränkung analoger und digitaler Forschungsgrundlagen Tätigkeitsfelder neuen Typs.² Auch erste neue Berufsbilder rund um die Arbeit mit digitalen Daten sind aus der Wissenschaft heraus entstanden. So sollen *Data Scientists*, *Data Curators/Librarians* oder *Research Software Engineers* ausgebildet werden. Stichworte wie Digitalkompetenz, *Data Literacy* (oder, etwas allgemeiner: Informationskompetenz) kommen hinzu.

Der Rat für Informationsinfrastrukturen (RfII) setzt sich nachfolgend mit den durch Digitalität veränderten Aufgabenfeldern in der Wissenschaft auseinander. Die Bedeutung, die ein gesamtgesellschaftlicher Ausbildungsauftrag für das Wissenschaftssystem und insbesondere die Hochschulen hat, unterstreicht der RfII ausdrücklich. Dennoch sollen hier nun allein die spezifischen Arbeitsmarkt- und Qualifizierungsbedarfe der Wissenschaft selbst betrachtet werden. Im Mittelpunkt steht die zielgerichtete Steuerung der Personalsituation der in öffentlicher Trägerschaft durchgeführten Forschung. Die Frage ist, wie die Wissenschaftseinrichtungen, ihre Träger und Förderer sowie die bereits dort Tätigen den durch den digitalen Umbruch erzeugten personellen Engpässen begegnen sollen. Ebenso wird gefragt, wie die öffentlich getragene Wissenschaft in Deutschland sich mittelfristig auf veränderte Bedarfe in Hinsicht auf Kompetenzen und neue Strukturen der Zusammenarbeit und der Arbeitsteilung einstellen und wie sie die neue Arbeitsmarktsituation in ihrem Sinne prospektiv zu gestalten vermag.

Im Fokus: Arbeits-
markt Wissenschaft

¹ Zahlen liegen u. a. vor vom BITKOM Verband, vgl. Berg (2017) – Der Arbeitsmarkt für IT-Fachkräfte, sowie vom Stifterverband. Dessen Schätzungen reichen von 95.000 Datenspezialisten für den Unternehmensbereich (Stifterverband (2017) – Hochschul-Bildungs-Report 2020, S. 71) bis zu 700.000 Personen mit technologischen Spezialkenntnissen, die in den kommenden fünf Jahren in Deutschland benötigt werden (Stifterverband (2019) – Carta 2020, S. 52). Hinzu kommen mehrere Millionen Personen, die grundlegende digitale Kenntnisse vertiefen müssen.

² Unter Forschungsdaten versteht der Rat für Informationsinfrastrukturen (RfII) jegliche „Daten, die im Zuge wissenschaftlicher Vorhaben entstehen“; vgl. RfII Begriffsbestimmung „Forschungsdaten/Forschungsdatenmanagement“ (V2), <http://www.rfii.de/de/themen/#Forschungsdaten> und RfII (2016) – Leistung aus Vielfalt, A-13.

1.1 RAHMENBEDINGUNGEN VON ARBEIT IN DER ÖFFENTLICH GETRAGENEN WISSENSCHAFT

Arbeitsmarkt Wissenschaft: Besondere Bedingungen

Der Arbeitsmarkt Wissenschaft unterliegt anderen Bedingungen als Forschung und Entwicklung in der Digitalwirtschaft oder der Industrieforschung. Einige dieser Bedingungen wirken fördernd für Veränderungsprozesse und innovative Antworten auf den digitalen Wandel, andere wiederum hinderlich.

Zu den besonderen Rahmenbedingungen gehört die grundgesetzlich verankerte Wissenschaftsfreiheit und ein damit einhergehender Autonomieanspruch. Die im Arbeitsfeld Wissenschaft Tätigen genießen hohe individuelle Freiheitsrechte bei der Ausgestaltung der eigenen Arbeit. Gleichzeitig unterliegen die wissenschaftlichen Einrichtungen in öffentlicher Trägerschaft dem formalisierten Entgelt- und Tarifsystem der öffentlichen Verwaltung in Bund und Ländern. Die Finanzierung der Forschung ist insbesondere an Hochschulen in hohem Maße drittmittelbasiert, unterliegt also wettbewerblichen Mechanismen und in der Regel befristeten Zeithorizonten. Hinzu kommt eine enge Verzahnung der Forschung mit der Lehre bzw. der Qualifizierung von wissenschaftlichem Nachwuchs. Zum Ausbildungsauftrag der Hochschulen gehört außerdem die Ausrichtung auf Bedarfe von Wirtschaft und Gesellschaft – ähnliches gilt für den Forschungsauftrag der außeruniversitären Forschungseinrichtungen (insbesondere Fraunhofer, Helmholtz und Leibniz).

Aus diesen Rahmenbedingungen resultieren:

- lose gekoppelte Organisationsstrukturen, die teils kollegialer Selbstorganisation und zunehmendem Wettbewerb unterliegen, teils klassisch-hierarchisch aufgebaut sind;
- eine binäre und formalistische Strukturierung der Beschäftigten in die Gruppen „wissenschaftliches Personal“ und „nichtwissenschaftliches Personal“, die mit unterschiedlichen Zuweisungen von Autonomie verbunden ist, was sich auch in der Ausgestaltung der Arbeitsverträge widerspiegelt;
- eine strenge Orientierung der Tarife und Entgelte an formalen berufsqualifizierenden Abschlüssen, einhergehend mit einer stellenplanorientierten und – was Vertragsgestaltung angeht – relativ unflexiblen Praxis im Personalbereich;
- ein hoher Anteil von befristet Beschäftigten, die sich in einer Qualifikationsphase befinden (studentische und wissenschaftliche Hilfskräfte, Promovierende, Postdocs, in Laboratorien und weiteren Infrastrukturbereichen auch Auszubildende);

- ein hoher Anteil von Projektpersonal und sonstigen befristet vor Ort tätigen Personen;³
- im Bereich der wenigen unbefristet Beschäftigten vergleichsweise geringe Mobilität und Fluktuation.⁴

Innerhalb der nichtwissenschaftlichen Personalgruppe wird meist zwischen den Beschäftigten in Verwaltung, Bibliothek und Technik unterschieden.⁵ Die beiden Letztgenannten werden im Folgenden zusammenfassend als „Infrastruktur“ bezeichnet. Berufswege umfassen z. B. die klassische Verwaltungs- oder Bibliothekslaufbahn, hinzu kommen eine Reihe von Ausbildungsberufen in Labor und Technik. Seit den 1990er Jahren hat sich als neue Profession zudem das Wissenschaftsmanagement etabliert, dessen Vertreterinnen und Vertreter etwa in der Drittmittelakquise, in der Koordination großer Verbundprojekte, in Abteilungen für internationale Angelegenheiten oder in Dekanaten tätig sind. Diese Beschäftigten unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Nähe zum wissenschaftlichen Bereich, ihrer Qualifizierung und der tariflichen Eingruppierung teilweise deutlich von dem Rest des nichtwissenschaftlichen Personals. Sie können je nach Organisation bzw. Arbeitseinheit auch dem wissenschaftlichen Personal zugeordnet sein.⁶

Laufbahnenorientierung des nichtwissenschaftlichen Personals

Für das wissenschaftliche Personal ist eine disziplinäre Sozialisation der Akteure typisch und auch gefordert. Dies bedingt, dass es nicht einfach „Daten“, „Big Data“, „Data Analytics“ o. ä. sind, welche die (mitgebrachten und nachgefragten) Kompetenzprofile auf dem Arbeitsmarkt Wissenschaft prägen. Vielmehr prägen wesentlich die für spezifische Disziplinen typischen Methoden und Forschungsfragen die Arbeitsumgebungen und damit das Stellenprofil. Des Weiteren sind die wissenschaftlichen Beschäftigungsverhältnisse durch eine reputationsorientierte, intrinsisch motivierte Arbeitsauffassung bestimmt, die in vielen Fachkulturen mit Kollegialität und Teamorientierung einhergeht (gleichzeitige Konkurrenz zwischen Forschenden bzw. Forschungsgruppen aber nicht ausschließt). Hinzu kommen in der Regel formal flache Hierarchien, die aber nicht selten auch Abhängigkeiten fortschreiben, etwa weil ein akademisches Betreuungsverhältnis besteht.

Disziplinäre Sozialisation des wissenschaftlichen Personals

³ Z. B. Stipendiatinnen und Stipendiaten, Fellows.

⁴ Ausnahmen sind aufstiegsorientierte Führungspositionen und Abwerbungen aus der Wirtschaft.

⁵ Diesbezügliche Erfassungsmethoden unterscheiden sich an Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen in wesentlichen Punkten. Für die Zwecke dieses Papiers werden jeweils möglichst passende Personalgruppenbezeichnungen verwendet.

⁶ Diese Gruppe wurde in der Literatur auch als „third space“ bezeichnet, wobei sich der Wissenschaftsrat klar für eine Verortung der Managementstellen in der Verwaltung ausgesprochen hat; vgl. u. a. Banscheraus et al. (2017) – Wandel der Arbeit, S. 19, sowie WR (2018) – Empfehlungen zur Hochschulgovernance, S. 85f.

Organisatorische
und „kulturelle“
Barrieren zwischen
Forschung und
Verwaltung

Kooperationsbeziehungen zwischen Forschung, Lehre und Verwaltung werden intensiv diskutiert, hier sind u. a. durch die Professionalisierung von Managementaufgaben bereits neue Aufgabenteilungen entstanden. Im Bereich der Informationsversorgung bzw. Datenverarbeitung existiert eine althergebrachte, organisatorische Trennung zwischen der Forschung und solchen Diensten, die durch Personal in zentralen Einrichtungen wie Bibliotheken, Rechenzentren oder Datenzentren⁷ erbracht werden. Punktuell sind Formen enger Zusammenarbeit etabliert – meist in besonders technik- oder datenintensiven Bereichen, wo technisches Fachpersonal sehr nah an der Forschung angesiedelt ist. Zwischen Forschung und Verwaltung bzw. Infrastruktur tradieren sich insgesamt aber verhaltenskulturelle und auch strukturelle Barrieren, etwa hinsichtlich der Personalentwicklung. Neuerungen in der Forschung bzw. Forschungsmethodik führen so nicht ohne Weiteres zu neuen Qualifizierungsanforderungen und -anstrengungen für das Personal, das dem administrativ-technischen Bereich zugeordnet ist.

Wissenschaft bietet
insgesamt gute
Voraussetzungen
für Qualifizierung

Hinsichtlich der Personalentwicklung lässt sich dennoch bilanzieren, dass im deutschen Wissenschaftssystem die Chancen groß sind, Beschäftigten Qualifikationen anzubieten und Kompetenzen aufzubauen. Hier hat die Wissenschaft der Wirtschaft etwas voraus: An Hochschulen, aber auch außeruniversitären Forschungseinrichtungen, existieren gute Voraussetzungen für die Schaffung von „Lehr-/Lernangeboten“. Nicht nur Studierende, sondern alle, die in der Wissenschaft tätig sind, können vor Ort forschungsnahe Kompetenzen und Fertigkeiten im Transfer von Wissen erwerben. Die starke Orientierung des Tarifsystems an formalen Abschlüssen ist hierfür nicht unproblematisch,⁸ bildet jedoch die hohe Priorität von Qualifikation ab. Aus dem Tarifgefüge resultieren aber auch erhebliche Wettbewerbsnachteile gegenüber der Wirtschaft und wissenschaftlichen Einrichtungen im Ausland; gerade in Zeiten guter Konjunktur kann die Wirtschaft teilweise erheblich bessere Vertragsbedingungen (Entfristung) und höhere Entgelte bieten.

Bislang
unsystematischer
Erwerb digitaler
Kompetenzen

Namentlich im Rahmen von Drittmittelverträgen werden akademische Kompetenzen – gerade bezogen auf digitalen Wandel in der Wissenschaft – aber eher unsystematisch erweitert. Zwar vermittelt Projektarbeit oft in avancierten Gebieten Spezialwissen. Auch die Einführung strukturierter Promotionsprogramme und zahlreiche berufsvorbereitende Angebote für Postdocs bieten entsprechende Qualifizierungschancen.⁹ Eine arbeitgeberseitige, strukturierte Investition in mittelfristig benötigte digitale Kompetenzprofile findet insgesamt allerdings wenig statt.

⁷ Der Begriff „Datenzentren“ umfasst für die Zwecke dieses Papiers verschiedene Ausprägungen von Datenarchiven und Forschungsdatenzentren, die primär Forschungsdaten bereitstellen. Als „Rechenzentren“ werden hingegen Einrichtungen oder Abteilungen verstanden, die überhaupt Computernutzung unterstützen und dabei insbesondere Rechenleistung vorhalten.

⁸ WR (2019) – Empfehlungen zu hochschulischer Weiterbildung.

⁹ Einen Überblick aktuell vermittelter überfachlicher Kompetenzen bietet das Konsortium BuWiN (2017) – Bundesbericht Wissenschaftlicher Nachwuchs, S. 198-200. Inwieweit Vermittlung und Bedarf von „Managementkompetenz“, „überfachlichen Forschungskompetenzen“ sowie „IT-Kompetenz“ den Erwerb von Datenkompetenz bzw. Datenmanagementkompetenz mit einschließt, wird nicht weiter ausgeführt.

Als wichtige Randbedingung für Aufbau und Erhalt digitaler Kompetenzen in deutschen Wissenschaftseinrichtungen muss außerdem die Internationalisierung berücksichtigt werden.¹⁰ Bei zugleich wachsender internationaler Konkurrenz um akademischen Nachwuchs bringt die Mobilität von Studierenden und Nachwuchskräften für den innerakademischen Arbeitsmarkt in Deutschland Chancen, aber auch Risiken mit sich. Zwar können für IT-Studiengänge an deutschen Hochschulen internationale Studierende gewonnen werden. Namentlich in informatiknahen Fächern verliert das deutsche Wissenschaftssystem aber auch Absolventinnen und Absolventen an den internationalen Markt.

Risiken und Chancen
internationaler
Mobilität

1.2 ZUM HERANGEHEN

Um ein Lagebild des digitalen Umbruchs auf dem Arbeitsmarkt Wissenschaft zu zeichnen, betrachtet der RfII in einem ersten Schritt sich verändernde und neue *Aufgaben*, für welche das System Wissenschaft qualifiziertes Personal benötigt. Ausgehend von den Aufgaben wird erst danach auf *Tätigkeitsprofile/Berufsbilder* eingegangen, wobei dann auch von erforderlichen *Kompetenzen* die Rede sein kann. Curriculare Umsetzungsmaßnahmen sind hingegen nicht Gegenstand der hier vorgelegten Analyse.¹¹

Aufgaben als
Ausgangspunkt
der Betrachtung

Der RfII knüpft an die in seinem Positionspapier LEISTUNG AUS VIELFALT (2016) bereits ausgesprochene Empfehlung 4.5 „Neue Berufsbilder, Studiengänge, Ausbildungswege“ an. Mit Blick auf das Forschungsdatenmanagement wurde dort betont: „Datendienste, Datenmanagement oder die Ausgestaltung informationsinfrastruktureller Leistungen sind wissenschaftlich anspruchsvolle Aufgabenstellungen neuen Typs“,¹² auf welche Bildungsanbieter differenzierte Antworten finden müssen. Der RfII hatte 2016 überdies einen „Trend zum blumigen Berufstitel“¹³ ohne Anbindung an dafür zuständige Ausbildungs- oder Studiengänge vermerkt. Er hatte auf die Bedeutung eines erweiterten Begriffs von „Informationskompetenz“ verwiesen und neuartige Vollstudiengänge sowie nichtakademische Ausbildungsgänge zur Deckung der Bedarfe von Informations- und Datenzentren gefordert. Abschließend hatte der RfII hervorgehoben, wie entscheidend es sei, dass qualifiziertes Personal tatsächlich auch in der öffentlich getragenen Forschung gehalten wird.

Aufgabenstellungen
neuen Typs

¹⁰ Vgl. zum Aspekt der Internationalisierung Stifterverband (2017) – Hochschul-Bildungs-Report 2020.

¹¹ Zu dieser Frage liegen auch bereits vielfältige Expertisen vor. Vgl. etwa die Ergebnisse der Themengruppe „Curriculum Design & Qualitätsentwicklung“ des Hochschulforum Digitalisierung (Hochschulforum Digitalisierung (2016) – Hochschulbildung im digitalen Zeitalter); das recht breit propagierte Modell des EU-Projekts EDISON (Demchenko et al. (2017) – Data Science Model Curriculum) oder die Empfehlungen der Gesellschaft für Informatik (GI/ITG (2018) – Curriculum Technische Informatik).

¹² RfII (2016) – Leistung aus Vielfalt, S. 49.

¹³ Vgl. Hanraths (2015) – Hacker und Missionare. Andere haben versucht, den „Data Scientist“ als „sexy“ zu bewerben, vgl. Scholze/Mönnich (2014) – Data scientist the sexiest job in 21st century.

Wenn der Rfll das Problem der Personalressourcen nun in vertiefter Form behandelt, dringt die Diagnose – ansetzend bei den „Aufgaben“ – in für Deutschland (wie auch insgesamt) schwer überschaubare Veränderungen hinein. Ausgehend von den Selbstdiagnosen einzelner Akteure (u. a. den Bibliotheken), verschiedenen Studien zur Situation in Teilbereichen des Hochschulsektors und eigenen Beobachtungen lassen sich einige Aussagen über den durch Digitalität geprägten wissenschaftlichen Arbeitsalltag treffen, die allerdings thesenhaft bleiben müssen.¹⁴ Grund hierfür ist auch die lückenhafte Zahlenbasis.¹⁵ Erneut wird speziell das Forschungsdatenmanagement – und auch hierin steckt bereits eine These – als eines der Hauptfelder in den Blick genommen, in welchem ein wissenschaftsspezifischer Personalbedarf und somit Anlass zum Handeln besteht. Die zuweilen sogenannten Datenkompetenzen lassen sich in einem zeitgemäßen wissenschaftlichen Arbeitsumfeld freilich nicht heraustrennen aus einer erweiterten Sichtweise auf digitale Kompetenzen insgesamt.

¹⁴ Zu nennen sind hier u. a. DBV (2018) – Positionspapier Wissenschaftliche Bibliotheken 2025; Arbeitsgruppe Forschungsdaten (2018) – Research Data Vision 2025; Gesellschaft für Informatik (2018) – Data Literacy und Data Science Education; sowie die empirischen Studien von Banscheraus et al. (2017) – Wandel der Arbeit und Gilch et al. (2019) – Digitalisierung der Hochschulen.

¹⁵ Regelmäßig untersucht werden lediglich Beschäftigungsbedingungen und -chancen für Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler; vgl. Konsortium BuWiN (2017) – Bundesbericht Wissenschaftlicher Nachwuchs, S. 29ff. Vergleichbares Monitoring anderer Beschäftigten in der universitären, außeruniversitären sowie vergleichend in der Industrieforschung sind nur punktuell vorhanden oder fehlen ganz. Die amtliche Statistik erfasst das wissenschaftsunterstützende Personal nur sehr grob und auch die statistischen Erhebungen der Arbeitsagentur ergeben keine belastbaren Aussagen ermöglichende Differenzierung, da die nach Branchen geordneten Arbeitsmarktstatistiken Wissenschaft nicht gesondert ausweisen.

2 DER DIGITALE UMBRUCH: AUFGABEN UND ARBEITSTEILUNGEN

2.1 VERÄNDERTE PROZESSE, NEUE AUFGABEN

Sich wandelnde Prozesse bringen neue Aufgaben mit sich. Kennzeichen digitaler Forschung sind u. a. veränderte Formen der Datenerhebung, sehr große Datenmengen bei gleichzeitiger Heterogenität der Daten, anspruchsvolle Anwenderprogramme, neue Analysemethoden und Darstellungsverfahren (Simulation, Virtual/Augmented Reality), beschleunigter Anschaffungsbedarf softwaregetriebener Geräte einschließlich der dazugehörigen Test- und Einarbeitungsphasen, digitales Begutachten und Publizieren sowie telekommunikative Gruppenarbeit am digitalen Artefakt statt papiergebundener Arbeitsabläufe allein oder nacheinander. Dies betrifft Grundlagenforschung und anwendungsnahe Forschung gleichermaßen.

Wandel des
Forschungsprozesses
durch Digitalität

Nachfolgend wird der Wandel von Aufgaben zunächst beispielhaft skizziert. Unterschieden werden drei Bereiche:

[A] Aufgaben, die dort entstehen, wo Arbeiten die Wissenschaft in einer technische oder administrative Voraussetzungen schaffenden Weise *unterstützen*; in diesen Arbeitsfeldern ist in hohem Maße auch Fachpersonal ohne Hochschulabschluss tätig.

[B] Aufgaben, die einer forschungs- und fachnahen Expertise bedürfen, die den Forschungsprozess *kollaborativ* begleitet und/oder (etwa informationsinfrastrukturell) mitträgt; hier sind oftmals Personen mit Hochschulabschluss tätig.¹⁶

[C] Typische Aufgaben in der selbstständig wahrgenommenen Forschung (und ggf. Lehre); hier arbeitet promoviertes oder in einer wissenschaftlichen Qualifikationsphase befindliches sowie als Wissenschaftler beschäftigtes Personal.

Aufgaben im administrativ-technisch unterstützenden Bereich [A] werden durch digitale Arbeitsumgebungen teils vereinfacht, vor allem aber anspruchsvoller.¹⁷

Verdichtung und
steigender Anspruch
bei unterstützenden
Aufgaben

¹⁶ Mit der hier gewählten groben Dreiteilung wird auf die binäre Unterscheidung von „wissenschaftlichem“ und „nichtwissenschaftlichem“ Personal – bis auf wenige „ggf.“ relevante Unterscheidungen – ganz bewusst verzichtet.

¹⁷ Vgl. Banscherus et al. (2017) – Wandel der Arbeit, S. 57ff. sowie S. 114ff. Die Wissenschaft hat in den letzten Jahrzehnten in Laboren und Werkstätten nichtwissenschaftliches Personal in erheblichem Umfang abgebaut. Nicht zuletzt aufgrund von Digitalisierung (Telemedien, Miniaturisierung, Simulation) ging der Anteil klassischer Laborbeschäftigter, Oberingenieure, Fotografen, technischer Zeichner etc. in den Hochschulen und Forschungseinrichtungen zurück.

Ebenso verdichten sie sich quantitativ, denn mit vernetztem Arbeiten steigen Kommunikationsaufwand, Informationsbedarf und Tempo. Eine rasch sich wandelnde Arbeitsplatzausstattung, Testen und Installation neuer Hardware, Instandhaltung wie auch Reparaturen von nahezu durchgehend mit Softwarekomponenten ausgestatteten Geräten erfordern informatisches Zusatz- oder Spezialwissen. Mit der wachsenden Zahl unterschiedlicher Endgeräte, Zugriffsorte (Home Office) oder Partner in Verbundprojekten (Rechtmanagement) nimmt die Komplexität der Anforderungen an die technische Umgebung zu. Standardlösungen z. B. für die IT-Sicherheit¹⁸ sind nicht mehr bedarfsgerecht. Zusätzliche Beratungsangebote oder Arbeitsplatzbetreuung können beispielsweise Hochschulrechenzentren für die Forschung nur in engen Grenzen bieten, weswegen „dezentral“, also in Fachbereichen und an Professuren, was IT-Unterstützung angeht, nicht selten improvisiert werden muss: Kostspielige externe Dienstleister kommen zum Einsatz oder es bilden sich informelle, ungesicherte Zuständigkeiten heraus. Vielfach sammeln sich Aufgaben in der Rolle von als „Administratoren“ eingesetzten Personen an. Deren Tätigkeitsprofil und mitgebrachte Ausbildung entspricht dem faktischen Aufgabenspektrum oft nicht.

„Verwissenschaftlichung“ von forschungs- und fachnahen Aufgaben

Im Bereich der forschungs- und fachnahen Expertise [B] verändern sich Aufgaben besonders dramatisch. Dies ist zum einen der Fall, weil die Forschungsprozesse selbst sich verändern, zum anderen, weil der digitale Wandel sowohl Bibliotheken als auch Rechen- und Datenzentren in ihrer Funktion verändert. Beschäftigte werden dort zu „Brokern“ für die Vernetzung von Nutzerinnen und Nutzern sowie Nutzergruppen, für die digitale Prozessierung von Wissen und für die Nutzung von Datendiensten. Schlüsselaufgaben im Forschungsdatenmanagement, wie Datenkuratierung inkl. Bedarfserhebung und Auswahl von Software und Langzeitarchivierung erfordern eine größere Nähe zu den Forschenden und zum Forschungsprozess selbst. Insbesondere in der Infrastruktur (Bibliothek und Technik) verwissenschaftlichen sich die Tätigkeiten auch in dem Sinn, dass mit Forschenden – nicht nur punktuell, sondern projektförmig – eng zusammengearbeitet werden kann und muss. So ist fast immer die Mitwirkung von, teils auch fachnah, hochqualifizierten Infrastrukturexpertinnen und -experten nötig, wo Forschende im gesamten Forschungsdaten-Lebenszyklus Pfadentscheidungen treffen (müssen) (vgl. auch Kapitel 2.2). Auch die wachsenden rechtlichen Herausforderungen (Umsetzung von Richtlinien, Nutzungsverträge, Urheberrechts- und Lizenzierungsfragen) sowie ein stark steigender Beratungsbedarf auf Seiten der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler verändern das Aufgabenspektrum der Infrastruktur. Ähnliches gilt im Verwaltungsbereich für das Wissensmanagement, dem mit datenbankgestützten Berichtswesen, Vertragsmanagement in Verbundprojekten sowie digitaler Wissenschaftskommunikation neue Aufgaben zugefallen sind.

¹⁸ Ein Problemkreis, der nicht zuletzt wohl aufgrund fehlender Personalressourcen in bedenklicher Weise vernachlässigt wird.

Für die Forschenden [C] haben sich die Erschließung vorhandenen Wissens, die Forschungsmethoden, die Darstellung von Forschungsergebnissen und die disziplinären Publikationskulturen gewandelt. Automatisierung, Datenbanknutzung, Simulation, eine Vielzahl datenanalytischer Verfahren, Verknüpfungs- und Visualisierungsmöglichkeiten verändern die konkreten Forschungsschritte. Multifunktionale Repositorien und Plattformen als Drehkreuze für die Forscherkommunikation „digitalisieren“ den wissenschaftsinternen Austausch und auch den Transfer von Wissen Richtung Wirtschaft und Gesellschaft. Von Forschenden sind hier nicht nur – methodengerecht – Nutzungskompetenzen, sondern auch Kenntnisse gefordert, die zielführenden Investitionsentscheidungen dienen. Ein wachsender Bereich ist das (durch Forschende zunehmend „miterledigte“, auf unterschiedliche Belange zugeschnittene) digitale Berichtswesen: Es gehört zu den Besonderheiten der Handhabung digitaler Daten, dass der Dokumentationsbedarf (Stichwort „Metadaten“) wie überhaupt der Aufwand für die zur Qualitätssicherung erforderliche Explikation von Arbeitsschritten stark steigt. In neuartigem Ausmaß sind Forschende hier auch zum Austausch über Kriterien für Transparenz, Nachvollziehbarkeit und Reproduzierbarkeit ihrer Methoden gefordert. Die Güte „digitaler“ Forschung – Forschungsplanung und Forschungsdurchführung – hängt insgesamt nicht nur von vermehrtem technischen (zumindest: Anwender-)Wissen, sondern auch von der Kenntnis der zugehörigen rechtlichen und ethischen Grundlagen ab. Über alle drei Bereiche hinweg haben sich in den letzten zwei Jahrzehnten überdies die Kommunikationsaufgaben der einzelnen Akteure verändert und intensiviert.

Miterledigung
infrastruktureller
Aufgaben durch
Forschende

Festzuhalten ist:

- In einigen Feldern entfallen durch Digitalisierung der Erledigung von Aufgaben bisher wahrgenommene Tätigkeiten oder haben sich reduziert.
- Andere Aufgaben wachsen aber im Umfang und gänzlich neue kommen hinzu. In allen Aufgabenbereichen, [A], [B] wie [C] finden sich Arbeitsintensivierung und gestiegene inhaltliche Anforderungen.
- Zwischen den Aufgabenbereichen [A], [B] und [C] erhöht sich der Abstimmungs-, Koordinations- und Kooperationsbedarf; insbesondere an Schnittstellen von [B] und [C] entwickeln sich neue Formen der Arbeitsteilung in der Wissenschaft.
- So werden in der Wissenschaft durch die Digitalisierung von Arbeitsprozessen auch nicht etwa Personalkapazitäten frei. Vielmehr ist Aufgabenkritik gefordert. Oftmals fehlen Kompetenzen bzw. Erfahrung, oder Aufgaben haben organisatorisch (noch) keinen festen Ort, weil ein neues Zusammenspiel der Akteure gefordert ist (siehe Tabelle in Anhang 1). Digitales Arbeiten erhöht also die Komplexität, die mit vernetzten und erweiterten Umfeldern und Milieus einhergeht. Zudem hat die Forschung im Digitalzeitalter sowohl ihre Output-Geschwindigkeit als auch ihre Transparenz (Kennzahlen, Monitoring) gesteigert. Der Leistungsumfang von Organisationsbereichen und das

Leistungssteigerung
statt Personalein-
sparung durch digitale
Arbeitsprozesse

Anspruchsniveau sind durchweg gestiegen. Die finanziellen Ressourcen für die öffentliche Forschung und die oben genannten Randbedingungen des Arbeitsmarktes Wissenschaft sind währenddessen im Wesentlichen gleich geblieben. Vor Ort haben sie sich zum Teil auch verschlechtert, beispielsweise was die Personalkapazität für Daueraufgaben betrifft.

2.2 DIGITALER FORSCHUNGSPROZESS UND DIGITALE INFRASTRUKTUREN

Traditionelle Arbeitsteilung zwischen Forschung und Infrastruktur auf dem Prüfstand

Zwischen Forschung und Infrastruktur¹⁹ existiert eine gewachsene Arbeitsteilung in der Informationsversorgung und der Organisation der Datenverarbeitung. Der digitale Wandel stellt diese Zweiteilung in Frage. Aufgaben in Forschung und Lehre rücken im Zuge digitaler Forschungsprozesse näher heran an solche Aufgaben, die klassisch in zentralen Infrastruktureinrichtungen angesiedelt sind. Dies kann sowohl heißen, dass Forschende selbst technisch geprägte Aufgaben übernehmen, z. B. in der Informationsbeschaffung oder in der technischen Arbeitsplatzgestaltung. Vor allem aber vervielfältigen sich die Aufgaben in der Bereitstellung von avancierten technischen Verfahren in konkreten Forschungsprojekten. Sie können zentral, aber auch dezentral organisiert sein. Hier sind die an Qualifikationen gebundenen Arbeitsteilungen herausgefordert: Was kann technisches Personal „doch“ tun? Was bedarf einer eher technischen bzw. informationswissenschaftlichen, was einer organisations- und managementbezogenen, was einer ggf. sogar wissenschaftlichen Qualifizierung?

Professionalisierung im Bereich neuer Infrastrukturaufgaben

Der Tendenz zum Abbau von administrativ-technischem Personal im „dezentralen“ Bereich (etwa rund um Professuren) steht der oben schon angedeutete unorganisierte Aufwuchs im Bereich der Infrastrukturaufgaben entgegen. Die wachsenden Aufgabenfelder des Forschungsdatenmanagements sind hierfür beispielhaft. In diesem Feld beginnt sich eine spezialisierte Expertise zu etablieren, die Forschung unterstützt, ihrerseits aber auch (mit)forscht und auch publiziert. Dies geschieht z. B. dort, wo Datenkorpora aufgebaut, die Qualität digitaler Daten und der Datenquellen evaluiert sowie fachspezifische Werkzeuge ausgewählt und ggf. angepasst werden. Weitere solche Felder sind die Durchführung von Daten- und Fehleranalysen oder die eigene Programmierung von Abfragen bzw. Datenauswertungen. Professionalisierung ist ebenfalls gefordert, was Aufgaben wie die Erschließung und Modellierung von Metadaten und die Erstellung bzw. Umsetzung von Datenmanagementplänen oder die Sicherung der Datenintegrität betrifft. Auch das Monitoring der Neuerungen im Bereich (fachlicher) digitaler Werkzeuge und neuer Daten- und Methodenstandards ist eine „infrastrukturell“ zu nennende Aufgabe, deren (fach)wissen-

¹⁹ Vgl. die in Abschnitt 1.1 eingeführte Differenzierung des nichtwissenschaftlichen Bereichs in Verwaltung und Infrastruktur (Bibliothek, Technik).

schaftliche Bedeutung deutlich wächst. In wissenschaftlichen Einrichtungen lässt sich der geschilderte Wandel an der wachsenden Bedeutung von Forschungsdatenmanagement oder Datenzentren ablesen.

Im gegebenen institutionellen Umfeld sind kollaborative Infrastrukturaufgaben an der Schnittstelle zur Forschung personell schwer zu organisieren. Beschäftigte mit Aufgaben des Typs [B] und [C] sind aus verschiedenen Gründen, nicht zuletzt aufgrund von Status- und Abteilungsdenken, oftmals operativ unverbunden. Ebenso fehlt eine Förderung der inter- und transdisziplinären Kommunikation als Schlüsselkompetenz auf allen Seiten. Für das wissenschaftlich qualifizierte Personal in Bereich [B] kommt hinzu, dass mit dem Wechsel in den Bereich der wissenschaftsunterstützenden Dienste oftmals die Zuweisung eines anderen gruppenrechtlichen Status verbunden ist. Die herkömmliche binäre Strukturierung des Personals erweist sich also als unpassend, um Stellen adäquat zu besetzen (vgl. Kapitel 1.1). Was das Engagement für Forschungsdatenmanagement betrifft, wird auch in Umfragen unter Forschenden [also Gruppe C] die fehlende Anerkennung von Leistungen jenseits der Drittmittelinwerbung und Publikation immer wieder als Hürde genannt. Versuche, ein breiteres Leistungsspektrum im wissenschaftlichen Reputationssystem zu verankern, haben sich bislang in der Praxis nicht durchsetzen können.²⁰

Organisationsstruktur erschwert aufgabenbezogene Kooperation

Das Wissenschaftssystem reagiert nur unzureichend auf diejenigen grundlegenden Veränderungen, die der Rfll hier schlagwortartig als „Verwissenschaftlichung“ von Infrastrukturaufgaben bezeichnen möchte. Viele der benötigten Fähigkeiten werden derzeit nur punktuell, durch Peer-to-Peer Beratung bzw. informellen Erfahrungsaustausch in Praktikernetzwerken vermittelt, zudem werden von verschiedenen Akteuren Workshops oder Sommerschulen organisiert. Formale Qualifizierungswege auch und gerade für Quereinsteiger sieht das System bislang noch kaum vor. Der Erwerb notwendiger Qualifikationen geschieht somit größtenteils im Wege eines „Learning by Doing“. Studienangebote oder zertifizierte Kurse, die eine formale Qualifizierung ermöglichen, wären ebenso nötig wie eine Systematisierung von niedrighwelligen Lernpfaden, da informelles Lernen zu vielen digitalen Aufgabenstellungen durchaus gut passt. Zwar bilden sich neue Spezialisierungsangebote heraus, z. B. in der Datenkuratierung oder durch Bindestrich-Informatiken bzw. die Evolution methodisch sich neu orientierender Fächer (*Digital/Computational X*). Mehr als 30 solcher Studiengänge (z. B. *Data Analysis*, *Data Science* oder *Information and Data Management*) sind in Deutschland in den letzten Jahren entstanden, und auch

Mangel an Qualifizierungswegen

²⁰ So wurde z. B. im EU-Projekt ACUMEN 2014 ein Vorschlag formuliert (mit Mustervorlage), wie wissenschaftliche Leistungen auf einer breiteren Basis dokumentiert und evaluiert werden können. Das sog. „researcher portfolio“ umfasst die Expertise in Methoden, Technologien, Lehre, Management, Wissenstransfer. Zum wissenschaftlichen Output werden gerechnet: Datensätze, Software, Werkzeuge, Web- und wissenschaftliche Social Media-Kommunikation; zum „Influence“-Portfolio zählen auch Online-Diskussionen, Zahlen der Follower und der Downloads; vgl. ACUMEN Consortium (2014) – Guidelines and Portfolio.

etablierte Fächer (etwa Statistik) bilden zur digitalen Datenanalyse aus.²¹ Aber die wachsende Zahl solcher Studiengänge (und die der Absolventinnen und Absolventen) wird die aktuellen und mittelfristigen Bedarfe des Arbeitsmarktes Wissenschaft und gerade auch der informationsinfrastrukturellen Einrichtungen nicht decken.²²

Fort- und Weiter-
bildungsoffensive
notwendig

Fort- und Weiterbildungsoffensiven für das vorhandene Personal wissenschaftlicher Einrichtungen sind daher dringend notwendig. Die Zahl solcher Angebote ist derzeit insgesamt nicht sehr groß und zudem nicht systematisch verzahnt mit den einschlägigen wissenschaftlichen Weiterbildungen, die „am Markt“ zu *Data-Science*-Themen angeboten werden (primär für wissenschaftsexterne Zielgruppen).²³ Strukturelle Veränderungen zur Erhöhung der Durchlässigkeit sind daher ebenso geboten.

2.3 EXTERNE ODER WISSENSCHAFTSEIGENE RESSOURCEN

Eigenentwicklung
vs. Zukauf von
IT-Lösungen für die
Wissenschaft

Wo sich Aufgaben drastisch ändern, muss auch die öffentlich finanzierte Forschung Ressourcen flexibel nutzen. Grundsätzlich sind die Bedingungen namentlich an Hochschulen zur Entwicklung „eigener“ Lösungen gegeben. So konnten geeignete Projektformate, z. B. Lehr- und Promotionsprojekte aus der Informatik, vor Ort Digitalisierungsschritte unterstützen. Vor allem in den Anfangsjahren des digitalen Wandels leistete dies dem Eindruck Vorschub, Wissenschaft habe gerade die jeweils fortgeschrittene IT-Kompetenz (und also auch überhaupt IT) quasi „im Haus“.

Inzwischen sieht sich auch die Wissenschaft in vielen Feldern komplexen und hoch spezialisierten international etablierten Standardtechnologien gegenüber. Grundsätzlich bietet sich die Alternative, anspruchsvolle eigene Lösungswege anzugehen oder aber teure Produkte von außen einzukaufen bzw. kommerzielle Dienstleistungen (etwa die Expertise der Entwicklerinnen und Entwickler von Spezialsoftware) in Anspruch zu nehmen.

²¹ Ein Monitoring für Digitalität ausdrücklich und primär adressierende neue Studiengänge wurde jüngst durch das HIS-HE Institut für Hochschulentwicklung und das Hochschulforum Digitalisierung versucht, auch die Allianz-Schwerpunktinitiative Digitale Information befasst sich mit dem Thema; Lübcke/Wannemacher (2018) – Vermittlung von Datenkompetenzen, Heidrich/Bauer/Krupka (2018) – Ansätze zur Vermittlung von Data Literacy.

²² Zur Problematik der Spezialisierung vgl. Stiller (2018) – Data Science aus Sicht der Mathematik, S. 25f. Auch die Wirtschaft fordert nicht nur neue Studiengänge zu konzipieren, sondern auch bestehende Curricula in allen Fächern weiterzuentwickeln; Meyer-Guckel et al. (2019) – Future Skills Diskussionspapier 3, S. 5.

²³ Z. B. über Weiterbildungs-GmbHs der Hochschulen (ggf. zusammen mit externen Bildungsanbietern) oder in der Fraunhofer Academy. Der Wissenschaftsrat hat für die Aufgabe Weiterbildung an Hochschulen mit großer Dringlichkeit mehr Aktivität, eine personelle Aufstockung sowie ein konsistentes Finanzierungssystem gefordert. Vgl. WR (2019) – Empfehlungen zu hochschulischer Weiterbildung. Speziell Hochschulen werden primär als Anbieter von Fort- und Weiterbildung wahrgenommen, der wissenschaftseigene Bedarf wird nur sporadisch adressiert; z. B. in Meyer-Guckel et al. - Future Skills 3, S. 13.

Mit „externen“ Lösungen verbunden sind einerseits fachliche Kontrollverluste,²⁴ andererseits ökonomische Risiken durch ggf. kostentreibende Abhängigkeiten. Im global vernetzten Publikationswesen, in der klinischen Großgerätenutzung, der Simulation von Molekülen oder im Bereich Forschungssoftware stellt sich der öffentlichen Forschung permanent die Frage, wie weit sie im Digitalbereich mit kommerziellen Produkten und/oder Partnern arbeiten will und kann.

Andererseits hat die Entscheidung zwischen wissenschaftseigenen Anstrengungen oder aber Ankauf (und also „Outsourcing“) auch eine personelle Dimension. Gerade wo es um anspruchsvolle, ggf. komplexe mittelfristige Entwicklungsaufgaben geht oder auch um die sehr schnelle digitale Unterstützung von Forschungsvorhaben in Teamkonstellationen jenseits einer „eigenen“ Forschungsfrage, sind forschende Einrichtungen mit ihrem Bedarf am Arbeitsmarkt schlecht aufgestellt. Ein klassisches Rechenzentrum oder auch eine auf das Informationsmanagement mehrerer Fächer ausgerichtete Bibliothek kann spezialisierte, forschungsnaher Programmieraufgaben selten und oft nur durch Drittmittelprojekte bewältigen. Befristet tätige Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler wiederum haben eigene Qualifikationsinteressen im Blick, sie verlassen den Standort projektförmig geförderter Forschungsinfrastrukturvorhaben oft nach wenigen Jahren. „Informationsinfrastrukturelle“ oder anderweitige, die Wissenschaft mit digitalem Know-how vorantreibende Tätigkeiten sind für Hochschulabsolventinnen und -absolventen wie auch administrativ-technische Fachkräfte (etwa Fachinformatiker) nicht wirklich attraktiv, weil – reputationsbezogene oder ökonomische – Anreize fehlen.

Forschende
Einrichtungen oft
ohne Alternative
zum Outsourcing

Durch die Bildung von Kompetenzzentren hat die Wissenschaft (etwa im Bereich des Hochleistungsrechnens) teilweise gegensteuern können. Auch die im Aufbau befindliche Nationale Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) lässt Qualifikationseffekte an der Schnittstelle zwischen Forschung und forschungsnahen, avancierten Infrastrukturtätigkeiten erwarten. Jedoch können sich die Forschungsorganisationen als Arbeitgeber und Wettbewerber auf dem Arbeitsmarkt weder hinsichtlich der Tätigkeitsbeschreibungen und Gehaltsstruktur noch hinsichtlich einer möglichen – ggf. gemeinsamen – Strategie zur Ausbalancierung des Verhältnisses von internen und externen IT-Ressourcen gut positionieren. So stehen dem „Zuviel“ an digitalen Aufgaben paradoxerweise ein „Zuwenig“ nicht nur an aktivem Management des digitalen Wandels, sondern auch an geeigneten finanziellen Ressourcen gegenüber. Auch dort, wo Wissenschaft über Geld verfügt bzw. dies einsetzt, ist oft geeignetes Personal kaum zu bekommen, nicht zuletzt, weil intern keines gewonnen bzw. qualifiziert und gehalten werden kann. Wo Kapazitäten oder Kompetenzen für das Management von Softwareentwicklungen

Zu viele Aufgaben –
zu wenig Management

²⁴ Wo die Wissenschaft sich auf proprietäre (also firmeneigene) Software verlässt, die sie im Detail nicht selbst kontrollieren kann, entsteht ein „Blackboxing-Effekt“, der die Qualität der Forschungsergebnisse, etwa ihre Nachvollziehbarkeit, berührt.

fehlen, passen somit Projektleiterinnen und Projektleiter nach Abwägung der Vor- und Nachteile ihre Forschungsfragen ggf. eher an kommerzielle Softwarelösungen an (bei möglicherweise hohen Beschaffungskosten und um den Preis von Abhängigkeiten), als innovative Programmieraufgaben selbst anzugehen. Für wissenschaftliche Beschäftigte sind ein Arbeitsplatz in der IT-Branche oder eigene Ausgründungen, die solche Software programmieren und dann zu Marktpreisen anbieten können, oft genug attraktiver als drei weitere Jahre in einem für sie eingeworbenen Forschungsprojekt.

Herausforderung durch Ausgründungen

Tatsächlich ist die zunehmende Auslagerung von Aufgaben an Wirtschaftspartner auch Folge von Ausgründungen aus der Wissenschaft selbst. In der Forschung entwickelte Prototypen werden so womöglich zu kommerziellen Produkten weiterentwickelt (und ggf. der Forschung wiederum als Produkt angeboten). Um einschlägige Kompetenzen für öffentlich zugängliche und kontrollierte Dienste zu entwickeln, kann die Förderung wissenschaftsnaher Ausgründungen ein sinnvoller Weg sein, wenn damit für die öffentliche Hand ungünstigen Entwicklungen auf dem freien Markt begegnet werden kann (z. B. bei privatwirtschaftlicher Monopolisierung und Verteuerung erfolgreicher Teile öffentlich geförderter Wissenschaft). Wissenschaftspolitisch sollte man aber den möglichen Gewinn und Nutzen, den solche Ausgründungen für die Gesamtgesellschaft haben, mit den mittelfristigen Chancen wissenschaftseigener Lösungen abgleichen. Ebenso liegt es im Interesse der Wissenschaft, Ausgründungsaktivitäten mitzugestalten, um Unternehmen, die wissenschaftliche Dienstleistungen erbringen, auch mittelfristig eng an das Wissenschaftssystem zu binden.

2.4 KOMPETENZPROFILE UND BERUFSBILDER

Erwartungen an Kompetenzen

Mit den zur Wissenschaft gehörigen Aufgaben und Zielen sind bestimmte Erwartungen an Kompetenzen und entsprechend auch Berufsbilder verbunden. Neben den Forschenden selbst (Professorinnen und Professoren, wissenschaftliche Beschäftigte) gehören zu den anerkannten und durch definierte Kompetenzprofile „planbaren“ Berufen bisher etwa

- Informationsspezialisten (dual ausgebildete Dokumentare, Fachangestellte für Medien- und Informationsdienste sowie mit Hochschulabschluss: Webredakteure, wissenschaftliche Dokumentare, Archivare und Bibliothekare);
- IT-Berufe (Fachinformatiker sowie mit Hochschulabschluss: Informatiker, letztere als sogenannte „Bindestrich-Informatiker“ ggf. mit einem zusätzlichen disziplinären Profil);
- technisches Laborpersonal (dual ausgebildete Laborassistenten sowie mit Hochschulabschluss und ggf. wissenschaftlicher Qualifikation Laborleitungen);

- administrative Berufe (Verwaltungsfachkräfte sowie mit Hochschulabschluss die höheren Verwaltungsberufe, Juristen und Wissenschaftsmanager).

Im konkreten Beschäftigungsverhältnis werden Beschäftigte entweder dem wissenschaftlichen oder dem nichtwissenschaftlichen Personal zugeordnet. Der digitale Wandel hat jedoch begonnen, Berufsbilder zu verändern.²⁵ Namentlich die sich besonders rasch fortentwickelnden, in ihrer Menge zugleich anwachsenden stark spezialisierten, fachnahen forschungsbegleitenden Aufgaben [B] haben auch in der Wissenschaft den Ruf nach neuen Berufsbildern laut werden lassen. *Data Curators/Librarians* oder *Data Scientists* sind in diesem Zusammenhang neue (mögliche) Berufsbezeichnungen. Für den *Data Scientist* als Beruf hat die Bundesagentur für Arbeit eine Anerkennung bereits ausgesprochen.²⁶

Neue, erweiterte
und transformierte
Berufsbilder

Inwieweit dieses oder vergleichbare fachübergreifende Kompetenzprofile tatsächlich eine praktikable Lösung für die Bedarfe der Arbeit in der Wissenschaft selbst erbringen, ist noch nicht absehbar. Wie groß der Anteil an benötigtem Domänenwissen ist (also an einem Verständnis wissenschaftlichen Arbeitens in bestimmten Fach- bzw. methodischen „Kulturen“), sodass auch ein Fachstudium gebraucht wird, lässt sich pauschal nicht sagen. Grundsätzlich existieren – gerade im Bereich der fachnahen Infrastrukturaufgaben – unterschiedliche Optionen: Sie reichen von der Entwicklung vollständig neuer Berufsbilder über das Erweitern bestehender Berufsbilder auf der Basis disziplinärer Kompetenzprofile (Spezialisierung auf bestimmte Fachanforderungen), bis hin zu transformierten Berufsbildern, welche die Kompetenzprofile verändern, indem sie bereits in der Ausbildung Digitalität und Fachdisziplin auf das Engste verschränken (im hochqualifizierten Bereich z. B. durch grundständige Studiengänge nach dem Muster „Digital/Computational X“). Hinzu tritt der Erwerb von spezifischen Zusatzkompetenzen auf der Basis von Fort- und Weiterbildung.

Die geschilderten Veränderungen der Berufsbilder und Organisationsrollen sollten perspektivisch auch ihren Niederschlag in den an Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen verwendeten Personalkategorien finden. Die Einteilung des nichtwissenschaftlichen Personals in Tätigkeitsbereiche wie Verwaltung, Bibliothek, Technik ist unterkomplex. Funktionen oder Organisationsrollen wären hier – wie es beim wissenschaftlichen Personal gehandhabt wird – aussagekräftiger. 2013 hat der Wissenschaftsrat bereits empfohlen, für das wissenschaftliche Personal zusätzliche Personalkategorien einzuführen, welche Schwerpunktbildungen in den Bereichen Forschung, Lehre, Transfer und Infrastrukturleistungen widerspiegeln. Seitens der Politik ist diese Empfehlung bislang nicht aufgegriffen worden.²⁷

Bestehende Personal-
kategorien sind nicht
(mehr) hinreichend

²⁵ Ein Beispiel ist der laufende Reformprozess für die Berufsbilder in Archiven und Bibliotheken, der auf Länderebene auch die Referendariatsausbildung einschließt.

²⁶ Als Beruf anerkannt durch die Bundesagentur für Arbeit, Berufs-ID: 129987, Systematiknummer: 43104-132, <https://berufenet.arbeitsagentur.de>.

²⁷ WR (2013) – Perspektiven des deutschen Wissenschaftssystems, S. 45.

3 ZWISCHENBILANZ: AUFGABENBEZOGEN IN DER BREITE HANDELN

„Verwissenschaftlichung“ von Infrastrukturtätigkeiten macht eine auf die Wissenschaft zugeschnittene Reaktion erforderlich

Der digitale Wandel hat durch neue, vielfach auch anspruchsvollere Aufgaben wissenschaftstypische Arbeitsfelder verändert – und er wird es mit Wucht auch weiterhin tun. Dies betrifft nicht nur Kompetenzen, sondern auch Organisationsmodelle bis hin zu institutionellen Neuerungen. Das Personalmanagement und die „Aufstellung“ des Wissenschaftssystems müssen auf der personellen Ebene einem Zuwachs an Vernetzung, Kollaboration und „interdisziplinärem“ Kommunikationsdruck sowie der „Verwissenschaftlichung“ von forschungsnahen Infrastrukturtätigkeiten Rechnung tragen. Und auch die infrastrukturbezogenen Kompetenzen der Forschenden gilt es angesichts rasch zunehmender Digitalität von Forschung zu stärken. Ebenso stellt sich die strategische Frage nach Berufsbildern – wenn man diesbezüglich nicht allein vom allgemeinen Arbeitsmarkt ausgeht, sondern sie von den Eigenbedarfen der Wissenschaft her denkt. Anders gesagt: Es findet ein struktureller Wandel statt und die Wissenschaft ist aufgefordert, hier – über die Deckung von Qualifikationsbedarfen hinaus – auch systemspezifisch zu reagieren.

Die Konkurrenzsituation zwischen dem Arbeitsmarkt Wissenschaft und der Wirtschaft um die „besten Köpfe“ sowie die Auswirkungen des Qualifizierungsmangels auf die öffentliche Verwaltung kommen zu den geschilderten Herausforderungen hinzu. Aus beiden Gründen – dem digitalitätsbedingten Umbruch mit enorm wachsenden wie auch neuen Aufgaben zum einen und den (Sonder-)Problemen bei der wissenschaftsinternen Personalgewinnung und -qualifizierung zum anderen – fehlen dringend benötigte personelle Ressourcen. Aus diesen Gründen muss der Blick nicht nur auf neue Ausbildungsinhalte, sondern auch auf die Strukturebene gerichtet werden, um die Digitalität voranbringende, dabei aber auch wissenschaftsgemäße und nachhaltige Antworten auf den Bedarf zu finden. Ob Digitalisierung das Personalvolumen in der Wissenschaft insgesamt nach oben treiben muss, bleibt eine von dieser Feststellung unabhängige Frage.

Maßnahmenbündel erforderlich

Der RfII rät daher zu Entschlusskraft, aber auch zu einem erweiterten Lagebild und zu einer Vielzahl von möglichst koordinierten Maßnahmen auf verschiedenen Ebenen. Insgesamt beschreibt die Nennung neuer Berufsbilder den Bedarf nur unzureichend. Auch liegt auf der Hand: In Forschung und Lehre fehlt nicht lediglich die Vermittlung von Kompetenzen in Sachen „Daten“. Wissenschaft ist vielmehr durch disziplinäre Gegenstände und Methoden gekennzeichnet, die sich ihrerseits ebenfalls durch Digitalität verändern.²⁸ Ob die aktuell vielfach geforderten grundständigen neuen Hochschulabschlüsse mit dem sehr offenen Fokus auf „Daten“ geeignet sind, die spezifischen Bedarfe des Arbeitsmarktes Wissenschaft in der Zukunft zu decken, ist somit keineswegs klar.

²⁸ Zum Wandel, den das Wissenschaftssystem durch datenintensive Forschung erfährt, vgl. demnächst bevorstehende Empfehlungen des Wissenschaftsrates.

3.1 VERORTUNG VON AUFGABEN

Stellt man nicht Berufe, sondern veränderte Aufgaben in den Mittelpunkt der Ermittlung von Personalbedarfen, lässt sich ein zunehmendes Gewicht von digitalen Prozessen und den damit verbundenen Erwartungen an Arbeit durchgehend konstatieren. Der digitale Umbruch erzeugt dabei (siehe Tabelle 1 im Anhang) in bestimmten Aufgabenbereichen sowohl typische quantitative Engpässe (Aufwüchse haben im institutionellen Gefüge keinen in Stellenplänen abbildbaren „Ort“ oder es fehlt schlicht die Finanzierung) als auch qualitative Probleme (Personal ist nicht hinreichend kompetent bzw. qualifiziert oder kompetentes/qualifiziertes Personal kann nicht gewonnen werden). Letzteres verschärft sich insbesondere dort, wo schon aufgrund von quantitativen Engpässen improvisiert werden muss.

Quantitative
Engpässe und
qualitative
Probleme

3.2 AKTEURE, VERANTWORTLICHKEITEN, HANDLUNGSEBENEN

Der digitale Wandel verändert die Anforderungen, die den Arbeitsmarkt Wissenschaft bestimmen, aus strukturellen Gründen und auf Dauer. Dafür, dass somit „qualitativ“ nachgesteuert werden muss, gilt es, ein entsprechendes Bewusstsein auf den Leitungsebenen im Wissenschaftssystem zu wecken. Zwar ist die Vokabel „Digitalisierung“ und Forderungen nach mehr hoch- wie höchstqualifizierten Fachkräften bei gleichzeitigem demografischen Wandel in aller Munde. Dass aber ein Umbau des Arbeitsmarktes Wissenschaft organisiert werden muss, ist im Bewusstsein der Akteure, welche diesen mitgestalten könnten, nicht gleichermaßen präsent.

Umbau des Arbeits-
marktes Wissen-
schaft anstoßen

Um den aktuellen und mittelfristigen Arbeitskräftebedarf der Wissenschaft in Deutschland zu decken und damit ihre Leistungsfähigkeit auch international zu sichern, ist ein mindestens zweifacher Handlungsbedarf gegeben. Denn die strukturellen Veränderungen erfordern zum einen Unterstützung durch Wissenschaftspolitik und öffentliche Zuwendungsgeber. Gefordert sind zum anderen aber auch Antworten, die das Wissenschaftssystem aus eigener Kraft zu geben hat. Hier stehen der Wissenschaft wichtige Mittel – namentlich die Möglichkeit bedarfsgerecht zu qualifizieren – im Prinzip zur Verfügung. Diese Mittel müssen aber in eigener Sache zum Einsatz kommen: Die Einrichtungen müssen sich auch als Ausbildungsstätten für den Eigenbedarf und überdies vermehrt als Personalentwickler für die eigenen organisatorischen Anforderungen begreifen. Hierzu kann an bereits laufende Initiativen und Praxisbeispiele sowie an vorhandene fachpolitische Empfehlungen zum digitalen Wandel, u. a. des Wissenschaftsrates, angeknüpft werden. Klärungsbedarf besteht allerdings weiter hinsichtlich der Frage, auf welcher Ebene welche Akteure sinnvoll (und: mittels welcher Ressourcen) initiativ werden können und sollen, wie also die

Arbeitskräftebedarf
decken – eine
gemeinschaftliche
Aufgabe

Aufgabenerledigung ggf. auch übergreifend oder in gemeinschaftlicher Verantwortung gelöst werden kann. Ebenso ist das Spannungsfeld zwischen dem Bedürfnis nach nachhaltiger, beherrschbarer und qualitätsorientierter Umgestaltung sowie demjenigen nach hoher Geschwindigkeit (angesichts möglicherweise unüberschaubarer Entwicklungen) für den Arbeitsmarkt Wissenschaft besonders brisant.

Die Rand- und Rahmenbedingungen für eine Wettbewerbsfähigkeit von Arbeitsverhältnissen, wie sie die öffentlich finanzierte Wissenschaft bietet, sind wirtschaftspolitischer und gesamtgesellschaftlicher Art. Sie lassen sich allerdings lediglich im Kontext sowie landes- bzw. bundespolitisch gestalten. Darauf hinzuweisen ist nicht neu. Gleichwohl möchte der RfII mit Nachdruck an genau diese Tatsache erinnern: Eine gesonderte Arbeitsmarktpolitik für die öffentlich getragene Wissenschaft findet in Deutschland nicht statt. Benötigt würde sie aber, denn von der Attraktivität des Arbeitsmarktes Wissenschaft hängt die Zukunft des Wissenschafts- wie auch des Wirtschaftsstandortes Deutschland gerade angesichts des digitalen Wandels maßgeblich ab. Somit rät der RfII, auch die oben angeführten Rand- und Rahmenbedingungen des Arbeitsmarktes Wissenschaft und damit politische Handlungsfelder ins Auge zu fassen. Dies betrifft namentlich die Schaffung von rechtlichen und tariflichen Spielräumen, die einerseits der Besonderheit von wissenschaftlichen Beschäftigungsverhältnissen Rechnung tragen und andererseits die Konkurrenzsituation mit außerwissenschaftlichen Beschäftigungsoptionen berücksichtigen.

3.3 THESEN ZUR GESTALTBARKEIT DES ARBEITSMARKTES WISSENSCHAFT

In der skizzierten komplexen Herausforderungslage existieren sowohl politisch als auch im Wissenschaftssystem „vor Ort“ keine einfachen Handlungsmöglichkeiten der Steuerung. Hochschulen und Forschungseinrichtungen müssen aber durch vorausschauendes und abgestimmtes Agieren Spielräume, die sie haben, aktiv nutzen. Ebenso sieht es der RfII als eine Aufgabe der Wissenschaftspolitik und öffentlichen Zuwendungsgeber an, diese Spielräume nach Möglichkeit zu erweitern. In der Frage der Gestaltbarkeit des Arbeitsmarktes Wissenschaft liegen den anschließenden Empfehlungen folgende Thesen zugrunde:

1. In der öffentlich getragenen Wissenschaft werden durch den digitalen Wandel in Gänze betrachtet keine Personalkapazitäten frei. Vielmehr verändern sich Aufgaben, der Leistungsumfang von Organisationsbereichen wächst und das Anspruchsniveau der Tätigkeiten steigt. Mit jeder Entscheidung über Personalausstattung wird letztlich auch gesteuert, ob und wie Forschung Qualitätsversprechen einlösen kann, die mit digitalen Prozessen in der Wissenschaft verbunden sind.

2. Die Rahmenbedingungen des Arbeitsmarktes Wissenschaft sind an sich geeignet, Herausforderungen wie der „Verwissenschaftlichung“ von Infrastrukturaufgaben und auch einem gestiegenen Bedarf an Kompetenzvermittlung zu begegnen. Es bestehen allerdings erhebliche Kapazitätsengpässe. Es ist also ein Qualifizierungsschub zu organisieren und rechtlich auszugestalten, der auf einen Wandel und auf organisatorische Transformationsprozesse reagiert.
3. Die traditionelle Arbeitsteilung zwischen Forschung und forschungsnahen bzw. forschungsunterstützenden Bereichen wird durch den digitalen Wandel zum Teil aufgelöst und durch neue Kooperationsformen und Aufgabenzuschnitte ersetzt. In der Personal- und Stellenplanung gibt es bisher verhältnismäßig wenig Handlungsmöglichkeiten für die Verortung von forschungsbezogenen Aufgaben, die keine wissenschaftliche Qualifikation erfordern. Ebenso besteht zu wenig Spielraum, um Positionen in der öffentlich getragenen Wissenschaft konkurrenzfähig zu gestalten. Gefragt sind deshalb Strategien, um der gegebenen Versäulung von Aufgaben- und Berufsfeldern entgegenzuwirken und hier einem Evolutionsprozess hin zu stärkerer Durchdringung und Vernetzung von wissenschaftlichen sowie wissenschaftsnahen und -unterstützenden Aufgaben und Berufsbildern Raum zu geben.
4. Die Lösung der geschilderten Personalprobleme ist eine Managementaufgabe, die in Gänze nicht standortindividuell erfolgen kann. Die öffentlich getragene Forschung sollte als ein Netzwerk mit gemeinsamen Personalentwicklungsinteressen auch gemeinschaftliche Lösungen finden können und wollen. Gleichwohl braucht es dafür auch die Unterstützung der Träger. Sowohl der Bund als auch die Länder sind in der Verantwortung, die durch die nachfolgenden Empfehlungen angesprochenen Handlungsoptionen als Sache eines Zusammenwirkens zugunsten möglichst durchgängiger Lösungen anzusehen.

4 EMPFEHLUNGEN

Hochschulen und
Forschungseinrich-
tungen gemeinsam
in der Pflicht

Die nachfolgenden Empfehlungen richten sich in erster Linie an Hochschulen²⁹ und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen. Diese stehen vor der Herausforderung, ihre Rolle als Ausbildungsstätten und Personalentwickler für den Arbeitsmarkt Wissenschaft noch aktiver und strategischer als bislang auszugestalten. In diesem Sinne sollten sie die durch Digitalität entstehenden Herausforderungen bezogen auf ihr jeweiliges Aufgabenportfolio analysieren und zielstrebig den aktuellen Personal- und Kompetenzmangel des Wissenschaftssystems in diesem Bereich angehen.

Beschäftigung in
der Wissenschaft
konkurrenzfähig
gestalten

Darüber hinaus sind Wissenschaft und Politik auch zu gemeinschaftlicher Verantwortung aufgerufen. Wo gewandelte Aufgaben Tätigkeitsniveaus, Kompetenzprofile und Berufsbilder berühren, muss ebenso reagiert werden, wie es zur Sicherstellung einer hinreichend großen Attraktivität einer Berufstätigkeit in der Wissenschaft und zur Gewinnung von international ausgewiesenem Personal geboten ist. Hierzu müssen die öffentlich-rechtlichen Beschäftigungsverhältnisse im Wissenschaftsbereich konkurrenzfähiger ausgestaltet werden, als dies aktuell der Fall ist. Einige Belange (die etwa das Arbeitsrecht betreffen) reichen dabei über den Bereich der gemeinsamen Wissenschaftspolitik von Bund und Ländern hinaus.

Strategische
Personalentwicklung:
digitale Berufsbilder
weiterentwickeln

Im fachnahen Infrastrukturbereich bestehen mehrere Optionen für eine strategische Personalgewinnung und -entwicklung (siehe auch Kapitel 2.4):

- *Etablierung neuer Berufsbilder* im Bereich „Daten“ und digitale Methoden,
- *Erweiterung bestehender Berufsbilder* auf der Basis besonderer disziplinärer Kompetenzprofile,
- *Transformation von Berufsbildern* durch digitale Methodenkomponenten,
- *Erwerb von Zusatzkompetenzen* auf der Basis von Fort- und Weiterbildungen zur Übernahme neuer oder veränderter Aufgaben im Berufsalltag.

Der Rfll empfiehlt, gerade was die durch Digitalität bedingten Bedarfe und die Besonderheiten der Arbeitsmarktsituation der öffentlich finanzierten Wissenschaft anbelangt, alle vier Optionen zu berücksichtigen und in einem ausgewogenen Verhältnis zueinander weiterzuerfolgen. Eine besondere Bedeutung kommt dabei dem zuletzt genannten Bereich der Fort- und Weiterbildung zu (siehe auch im Folgenden 4.1). Denn es ist zu erwarten, dass sich die Anforderungen auch im Rahmen neuer Digitalberufe künftig sehr schnell wandeln.

²⁹ Gemeint sind alle Institutionen im tertiären Bildungsbereich: Universitäten, Hochschulen, Fachhochschulen/Hochschulen für Angewandte Wissenschaft.

4.1 FORTBILDUNGSOFFENSIVE: ZEITNAH UND BEDARFSGERECHT QUALIFIZIEREN

Da digitale Prozesse die Wissenschaft bereits in hohem Maße durchdringen, sich dabei allerdings auch fortwährend weiterentwickeln, ist die kontinuierliche fachliche Qualifizierung des forschenden, forschungsnahen und forschungsunterstützenden Personals nicht nur ohnehin grundlegend, sondern ein Schlüssel für die Zukunft: Auch neu eingestelltes, bestens ausgebildetes Personal wird – was digitale Neuerungen angeht – kontinuierlicher Fortbildung bedürfen.³⁰ Wissenschaftliche (oder hochschulische) Weiterbildungen, wie berufsbegleitende Studiengänge, Zertifikatkurse und „Kontaktstudien“, die Wissenschaft teils selbst „am Markt“ anbietet, richten sich an wissenschaftsexterne Zielgruppen und sind oftmals auf die Bedürfnisse der Wirtschaft zugeschnitten. Die Vermittlung arbeitsplatzrelevanter Kompetenzen im Rahmen der internen Weiterbildung umfasst nur in Ausnahmefällen Angebote mit vergleichbarem akademischen bzw. fachlichen Anspruch. Selbstorganisierte Angebote der „Praktiker“ im Feld, wie *Data Science*-Workshops und Sommerschulen, sind bislang nur wenig formalisiert oder gar institutionalisiert.

Kontinuierliche
(Weiter-)Qualifizierung
– jetzt und in Zukunft

Zur Professionalisierung des eigenen Personals schlägt der RfII daher eine wissenschaftsinterne Fortbildungsoffensive vor. Ziel sollte sein, die in der Wissenschaft Beschäftigten bedarfsgerecht, interdisziplinär und qualitativ gesichert so zu qualifizieren, dass sie durch die stetige Übernahme neuer Aufgaben unter der Bedingung von Digitalität einen Beitrag zur wissenschaftlichen Wertschöpfung leisten können.

Wissenschaftsinterne
Fortbildungsoffensive

Hierzu empfiehlt der RfII:

4.1.1 Hochschulen und Forschungseinrichtungen sollten für das Bestandspersonal breit zugängliche, möglichst berufsbegleitend wahrnehmbare Angebote zum Erwerb definierter Bausteine einer Daten-, Informations- und digitalen Methodenkompetenz systematischer als bisher erschließen und damit auch die Entwicklung und Nutzung der Informationsinfrastrukturen befördern. Um die Effizienz der Qualifizierungsangebote und ihre Akzeptanz zu erhöhen, sollten sie modular aufgebaut werden und die selbst angeeigneten Kompetenzen der Beschäftigten berücksichtigen.

Modulare Angebote
für Bestandspersonal

4.1.2 Sowohl zur Vermeidung von Redundanzen und Überschneidungen im Angebotsportfolio als auch im Sinne eines Best-Practice-Lernens begrüßt der RfII Anstrengungen, Fort- und Weiterbildungsangebote zum Erwerb digitaler

Best Practices und
Kompetenznetzwerke
nutzen

³⁰ Der RfII geht hier auf die schulische Bildung nicht näher ein, unterstützt aber die von verschiedenen Seiten vorgeschlagene Verankerung digitaler Kompetenzen bereits im Schulunterricht; vgl. KMK (2016) – Bildung in der digitalen Welt; aus forschungs- und innovationspolitischer Sicht EFI (2018) – Jahresgutachten.

Kompetenzen für den Wissenschaftsbetrieb kooperativ und mit Bezug auf international erfolgreiche Programme zu entwickeln (vgl. Empfehlung 4.4). Auch bestehende Kompetenznetzwerke können mit ihren Angeboten eine wichtige Rolle spielen.

Informelle und reguläre Fortbildung verknüpfen

4.1.3 Informelle Formate wie „interne Praktika“, befristeter Stellenaustausch und Auslandsaufenthalte z. B. auch für Personal aus Bibliotheken und Rechenzentren werden dort, wo sie bereits praktiziert werden, nachdrücklich begrüßt; auch kleinere Einrichtungen sollten die Etablierung solcher Optionen prüfen bzw. ihr Personal im Rahmen von Verbundstrukturen weiterqualifizieren. Reguläre Fort- und Weiterbildungen zu Fragen digitaler Forschungsprozesse wären auch für Professorinnen und Professoren sowie Führungskräfte im Wissenschaftsmanagement (bis hin zu Abteilungsleitungen, Dezernenten, Kanzlern, Hochschulleitungen) wünschenswert und sollten noch stärker als bislang forciert werden.³¹

4.2 CURRICULA FÜR STUDIENGÄNGE STRUKTURIEREN

Fachwissenschaftliche Anforderungen an „Datenwissenschaft“ spezifizieren

Mit dem Stichwort *Data Science* ist aktuell ein wirksamer, freilich auch deutungs-offener Begriff im Umlauf. Wenn es aber um eine die avancierte Forschung betreffende Qualifikation für den Arbeitsmarkt Wissenschaft geht, ist und bleibt – jenseits „datenwissenschaftlicher“ Methodenkenntnisse – primär der Bezug zu den Fachwissenschaften von Bedeutung. Was den wissenschaftseigenen Bedarf an datenanalytischer Expertise betrifft, ist daher aus Sicht des RfII eine Spezifizierung der fachwissenschaftlichen Anforderungen und eine Klärung der Art des innerwissenschaftlichen Bedarfs erforderlich.

Im Einzelnen empfiehlt der RfII in diesem Zusammenhang:

Bedarfe der Disziplinen in neuen Studiengängen berücksichtigen

4.2.1 Eine dezidierte Befassung der Fachgemeinschaften (oder Fachverbände, soweit sie in ihren Fachgemeinschaften eine normsetzende Rolle für die Lehre spielen) mit Fragen der Studiengangentwicklung für die digitale Wissenschaft in ihrer jeweiligen Disziplin oder Domäne. In welchem Umfang für den Arbeitsmarkt Wissenschaft tatsächlich neue grundständige und fachübergreifend angelegte daten- oder methodenwissenschaftliche Studiengänge (etwa *Simulation Science*, *Data Analytics*) gebraucht werden oder wo demgegenüber Erweiterungen im Rahmen fachwissenschaftlicher Studiengänge („*Digital/Computational X*“, also etwa *Computational Engineering* oder *Digital Humanities*) die bessere Wahl sind, muss unter Berücksichtigung der konkreten Bedarfe der jeweiligen Disziplinen entschieden werden. Auch in den Hochschulen sollten entsprechende neue Studiengänge grundsätzlich unter Einbeziehung der Fachgemeinschaften bzw. repräsentationsfähiger Fachgesellschaften konzipiert werden.

³¹ Zu den fachlichen Anforderungen dieser Managemententscheidungen vgl. beispielsweise HRK (2015) – Handlungsoptionen für Forschungsdatenmanagement.

4.2.2 In neu eingerichteten Studiengängen sollten die Curricula möglichst flexibel gestaltet werden, um Studiengänge kontinuierlich an aktuelle Anforderungen und technische Neuerungen anzupassen. Selbststeuerungs- und Qualitätssicherungswege, wie sie beispielsweise die Systemakkreditierung eröffnet, lassen sich dafür nutzen. Grundständige datenwissenschaftliche oder fachspezifische Studiengänge sollten auch mit modularen Weiterbildungsprogrammen verschränkt werden. Hochschulen und Fachgemeinschaften sind angehalten, über die Erprobung eines Basismoduls „Digitalität in Beruf und Wissenschaft“ nachzudenken, das für alle Studierenden an deutschen Hochschulen bereits im Grundstudium belegbar und an die jeweiligen fachspezifischen Erfordernisse angepasst sein sollte.

Curricula
anpassungsfähig
gestalten

4.2.3 Ob weitere geforderte Berufsbilder wie *Data Curator*³² die Bedarfe der Wissenschaft abdecken und ob umfassendere Berufsbilder („Wissenschaftlicher Datenadministrator“) oder fachspezifischere („Fachwissenschaftlicher Datenadministrator“) benötigt werden, wäre mittels exemplarischer, zu evaluierender Studiengänge zu erproben. Ein geeigneter Akteur (z. B. die HRK im Rahmen der „Hochschulkompass“-Datenbank) sollte das Monitoring neuer datenbezogener Studiengänge fortführen. Neben dem fachwissenschaftlichen Austausch hierüber ist die öffentliche Verfügbarkeit von Studiengangsinformationen und Evaluationsergebnissen unerlässlich.

Berufsbezug
daten- und infra-
strukturbezogener
Studiengänge
evaluieren

4.3 TECHNISCHES PERSONAL: DIE NÄCHSTE GENERATION HERANBILDEN

In der Betreuung von Anwendungen bzw. Geräten sowie in der Forschungsdokumentation ist der Bedarf an spezialisierter Unterstützung in den letzten Jahren in dramatischem Umfang gewachsen. Nachhaltige personelle Lösungen fehlen jedoch: Die Aufgaben werden von Hilfskräften, Promovierenden oder „umfunktionierten“ wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern wahrgenommen (vgl. Kapitel 2.1 und Tabelle in Anhang 1). Eine Prüfung, wo diese Aufgaben letztlich sinnvoll verortet werden, wie auch eine Professionalisierung der Aufgabenwahrnehmung sind aus Sicht des RfII dringend erforderlich. Der RfII schlägt in diesem Zusammenhang vor:

(Neue) technische
Aufgaben verorten

4.3.1 Hochschulen und Forschungseinrichtungen sollten verstärkt die Möglichkeit nutzen, gut ausgebildetes Personal ohne Hochschulabschluss für forschungsunterstützende Aufgaben einzusetzen und dafür aussagekräftige Rollen- bzw. Funktionsbezeichnungen zu entwickeln. Typische Bereiche wären etwa Softwarearbeiten für Drittmittelprojekte, Forschungsdatenpflege,

Nichtwissenschaftliches
Personal für Forschungs-
unterstützung gewinnen

³² Vgl. Deutscher Bundestag (2012) – Enquete-Kommission Internet und Digitale Gesellschaft, S. 28.

Langzeitarchivierung oder Forschungsdatenmanagement-Beratung und Rechtsklärung. Diese Aufgaben wären in der Personal- und Stellenplanung adäquat zu berücksichtigen.

Strategien zur Kofinanzierung von Bestandspersonal entwickeln

4.3.2 Wissenschaftliche Einrichtungen sollten die „Landschaft“ der durch sie (ggf. inkrementell) intern betriebenen und/oder extern in Anspruch genommenen Infrastruktureinrichtungen wie Rechen- und Kompetenzzentren analysieren und unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit dort die Personalentwicklung fördern. Die Einrichtungen sollten in diesem Zusammenhang (dauerhaft eingestelltes) Personal auch aus Projektmitteln (u. a. aus Programmpauschalen und Overheads) der öffentlichen Forschungsförderung ko-finanzieren.³³ Anzustreben sind organisationsweite Strategien für definierte, standardisierte Dienstleistungen sowie ein offener bzw. transparent geregelter Zugang für alle Beschäftigten zu allen Dienstleistungen von Infrastruktureinrichtungen und Kompetenzzentren einer Forschungseinrichtung.

Spätere Abhängigkeiten bei Outsourcing mitbedenken

Hochschulen und Forschungseinrichtungen sind aufgefordert, für Fälle eines Outsourcing von digitalen Diensten eine Strategie zu entwickeln, die das Problem der Abhängigkeit von kommerziellen Akteuren mit berücksichtigt und – gegebenenfalls auch durch wissenschaftsweite Vernetzung³⁴ – im Wissenschaftssystem eigenen Kompetenzaufbau fördert.

Ausbildungsinhalte auf Bedarfe des wissenschaftlichen Arbeitsmarktes ausrichten

4.3.3 Den für Ausbildungsberufe zuständigen Akteuren wird empfohlen, Berufsbilder und entsprechend die Ausbildungsinhalte nicht nur zügig zu erweitern, sondern dabei auch die Bedarfe des Arbeitsmarktes Wissenschaft ausdrücklich zu berücksichtigen. Auch Fachhochschulen sollten in ihrem Studiengangsportfolio mehr als bisher die Bedarfe des wissenschaftlichen Arbeitsmarktes in den Blick nehmen.

Teilnahme an Weiterbildungen finanziell ermöglichen

4.3.4 Um technisches Personal im Infrastrukturbereich wirksam für höhere Aufgaben qualifizieren zu können, muss die Teilnahmefinanzierung (Gebühren und ggf. Freistellung) für aufstiegsorientierte Weiterbildungen geordnet werden. Die vom Gesetzgeber geschaffene Möglichkeit des „Aufstiegs-BAföG“ könnte auch für die Personalentwicklung im Wissenschaftssystem genutzt und ggf. angepasst werden.³⁵ Auch das Angebot von Teilzeitstudienmöglichkeiten wäre in diesem Zusammenhang zu erweitern. So könnten – verbunden mit geeigneter Öffentlichkeitsarbeit für diesen Weg – Personalprobleme im Ausbildungsbereich von wissenschaftlichen Einrichtungen verringert werden.

³³ Bereits vor einigen Jahren hat sich die HRK für einen generellen Overhead-Anteil zur Finanzierung von Forschungsdatenmanagement ausgesprochen, siehe HRK (2014) – Management von Forschungsdaten.

³⁴ Die Selbstorganisation über das Deutsche Forschungsnetz (DFN) bietet hierfür ein frühes und positives Vorbild.

³⁵ Das „Aufstiegs-BAföG“ (früher: „Meister-BAföG“) auf Grundlage des Aufstiegsfortbildungsförderungsgesetzes (AFBG) fördert die Teilnahme an Maßnahmen der beruflichen Aufstiegsfortbildung. Jüngst hat sich auch eine Expertengruppe von acatech für Ideenwettbewerbe unter den Studienförderwerken für ein „Weiterbildungs-Bafög“ ausgesprochen; Guggemos et al. (2018) – Digitale Transformation und Lebenslanges Lernen, S. 11.

4.4 QUALIFIZIERUNGSALLIANZEN

Der hohe Bedarf an Qualifizierung und insbesondere die empfohlene Fortbildungsoffensive (vgl. Empfehlung 4.1) sind nicht an jedem Standort allein und in befriedigender Weise lösbar. Um das rare Personal wird besonders in Spezialbereichen wie Künstliche Intelligenz oder für punktuell besonders nachgefragte Berufsprofile³⁶ auch innerwissenschaftlich konkurriert. Bestehende Initiativen zur Eingangsqualifizierung wie zur fortlaufenden Weiterbildung sind im Wissenschaftssystem heterogen, ihnen mangelt es teils an Transparenz, Koordinierung, Zugänglichkeit und Qualitätssicherung (vgl. dazu Empfehlung 4.10). Lokale, regionale oder auch organisationsübergreifende Zweckbündnisse (beispielsweise innerhalb der Allianz der Wissenschaftsorganisationen) können dazu beitragen, einen breit wirksamen Qualifizierungsschub zu erzeugen, der allen Beteiligten nutzt. Die nachfolgenden Empfehlungen für mögliche Qualifizierungsallianzen sind grundsätzlicher Art und stützen sich auf eine Analyse vorhandener Modelle, die adaptiert oder ausgebaut werden können.

Standort- und organisationsübergreifend Bündnisse schließen

4.4.1 Den Mangel an Fachpersonal in den Bereichen Informatik, Informationswissenschaft, aber auch Technik und Labor können Fachhochschulen und Universitäten durch geeignete Kooperationen mildern: Absolventinnen und Absolventen könnte (parallel zu einer postgradualen Beschäftigung) ein aufbauendes Studium eröffnet werden.

Aufbaustudien an Fachhochschulen und Universitäten ermöglichen

4.4.2 Anknüpfend an bereits erprobte Formen der Zusammenarbeit bzw. an bestehende Modell- und Pilotprojekte zwischen Hochschulen und außeruniversitärer Forschung schlägt der Rfll vor, die Anstrengungen zur Heranbildung des benötigten digital qualifizierten Personals in der Wissenschaft systematisch zusammenzuführen. Der Rfll sieht eine Reihe geeigneter Maßnahmen, die hier jedoch nur beispielhaft und nicht abschließend dargestellt werden:

Anstrengungen der internen Weiterbildung wissenschaftsweit zusammenführen

- Studierende können von Programmen profitieren, die bereits in grundständigen Studiengängen Durchlässigkeit zwischen Universitäten, Fachhochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen ermöglichen. Gerade die außeruniversitären Forschungseinrichtungen bieten sich als Träger wichtiger Forschungs- und Informationsinfrastrukturen für studienbegleitende Praxissemester an. Gleichzeitig würden sie von bereits im Kontext ihrer Infrastrukturen ausgebildeten Graduierten stark profitieren. Ähnliche „Win-win“-Konstellationen wären mittelfristig auch bei einem Austausch zwischen Universitäten und Fachhochschulen zu erwarten.
- Graduierte können durch zusätzliche Promotionsstellen mit Schwerpunkten wie *Data Science*, *Data Analytics* oder *Digital/Computational X* gezielt für das Feld gewonnen werden. Diese Stellen können entweder in existierenden

Durchlässigkeit ermöglichen

Schwerpunktprogramme für Graduierte etablieren

³⁶ Etwa im Bereich Forschungsdatenmanagement.

Graduiertenschulen oder bei Neugründungen mit entsprechendem Schwerpunkt geschaffen werden. Auch hier wäre auf den Einbezug der Fachhochschulen und der außeruniversitären Forschungseinrichtungen zu achten.

**Methodenkompetenz
für neue Rollen stärken**

- Übergreifend entwickelte Kompaktkurse zur Methodenkompetenz für Graduierte können zum Einstieg in neue Rollen wie Datenkurator, Datenmanager oder Datenanalyst befähigen. Idealerweise etablieren Wissenschaftsorganisationen Graduiertenschulen mit digitalen Profilen als gemeinsame, interdisziplinäre Kompetenzzentren für die Ausbildung des digital qualifizierten wissenschaftlichen Nachwuchses. Diese wiederum können mit weiteren gemeinschaftlich organisierten Fort- und Weiterbildungsaktivitäten verzahnt sein.

**Ausbildungsverbünde
formieren**

- Flankierend zu derartigen, wissenschaftlich ausgerichteten Kompetenzzentren kann eine Formierung von Ausbildungsverbänden, beispielsweise im Bereich der wissenschaftlichen Dokumentation, Ausbildungsmöglichkeiten auch an kleineren Standorten schaffen. Hier bietet sich gerade für die Fachhochschulen im Zusammenspiel mit Unternehmen ein Betätigungsfeld als potenzielle Knoten solcher Verbände.

**Joint Ventures
voranbringen**

- Auch in der Weiterbildung sind Joint Ventures zwischen den Akteuren denkbar.³⁷ Allerdings harret das aus §2 Umsatzsteuergesetz erwachsende Kooperationshemmnis für die gegenseitige Erbringung von Dienstleistungen auch der Weiterbildung einer Lösung. Wissenschaftsorganisationen und Politik kennen den Handlungsbedarf und sollten das Problem dringend lösen. Forschungsförderer wie auch die Träger von Informationsinfrastrukturen sollten sich mit Finanzierungsprogrammen in die Angebotsentwicklung einbringen können.

**Kooperation mit
gesellschaftlichen
Initiativen stärken**

4.4.3 Interessante, weil öffentlichkeitswirksame wissenschaftliche bzw. wissenschaftsnahe Aktivitäten finden nicht selten außerhalb des öffentlich finanzierten Infrastruktur- und Wissenschaftssystems statt. Beispiele sind Initiativen wie „Datenschule.de“ der Open Knowledge Foundation oder Wikimedia („Coding DaVinci“), aber auch Initiativen, die Jugendliche an Informatik und Naturwissenschaften heranzuführen, wie „Jugend forscht“ oder durch den Bund und durch die Bundesländer geförderte MINT-Initiativen. Jugendliche und besonders die Zielgruppe Mädchen und Frauen können im Rahmen von Allianzen mit und zwischen diesen Akteuren konsequent an die datenbezogene digitale Forschung herangeführt und für den Arbeitsmarkt Wissenschaft begeistert werden.

Wissenschaftliche und infrastrukturelle Einrichtungen bzw. Einzelpersonen aus Forschung und Infrastruktur sind hier bereits in der einen oder anderen Form engagiert, sollten dieses Engagement nach Auffassung des RfII aber nach

³⁷ Vgl. hierzu auch die Empfehlungen des Wissenschaftsrates: WR (2019) – Empfehlungen zu hochschulischer Weiterbildung, S. 13.

Möglichkeit verstärken und dabei unterstützt werden. Einschlägige Angebote (wie gemeinsam organisierte *Hackathons*, wissenschaftlich betreute Facharbeiten und Wettbewerbsbeiträge) sollten über Schulfach- und disziplinäre Grenzen hinweg möglichst erweitert werden und beispielsweise auch zukunftssträchtige außerschulische Lernorte und erfolgreiche Ansätze von *Citizen Science* stärker einbeziehen.

4.5 INFRASTRUKTURBEREICHE UND FORSCHUNG PERSONELL STÄRKER VERSCHRÄNKEN

Die Trennung von administrativ-technischem und wissenschaftlichem Personal steht – insbesondere an Hochschulen – der in der digitalen Forschung benötigten und gewünschten engeren Verzahnung von Arbeiten und Diensten entgegen, die in Infrastruktureinrichtungen für Forschende geleistet werden bzw. angeboten werden sollten. Ein Effekt dieser Trennung ist, dass im Infrastrukturbereich kaum Anreize für forschungsorientiertes Arbeiten existieren. Interdisziplinäre Kompetenzzentren, Forschungsdatenzentren mit eigenem Forschungsauftrag oder „Daten-Laboratorien“³⁸ sind recht unterschiedliche Lösungsansätze hierfür. Das Wissenschaftssystem insgesamt, nicht zuletzt aber auch die einzelnen Forschungseinrichtungen sollten aus eigenem Antrieb Optionen dieser Art verfolgen. Der RfII empfiehlt den wissenschaftlichen Einrichtungen und den verantwortlichen Akteuren auf Landes- und Bundesebene aber auch, die Rahmenbedingungen insgesamt zugunsten einer stärkeren Verschränkung beider Bereiche neu zu gestalten (vgl. auch Kapitel 3.2).

4.5.1 (Zentrale) Infrastrukturbereiche sind aufgefordert, dort wo dies die Qualität der Services weiter erhöht, vermehrt wissenschaftlich qualifiziertes Personal zu beschäftigen. Um die Verschränkung mit einschlägiger Forschung zu erleichtern, sollten sie in moderatem Umfang Qualifikationsstellen erhalten. Für die gewünschte Durchdringung von Forschung und Infrastruktur wäre es hilfreich, kooperative Modelle zu erproben wie z. B. bei der Besetzung von Stellen mit wissenschaftlich ausgebildetem Personal in Bibliotheken. Dies würde idealerweise dort stattfinden, wo eine Schnittstellenfunktion zwischen Bibliotheken und Fakultäten oder Fachbereichen ausgefüllt wird und Personal auch an fachwissenschaftlichen Forschungsaufgaben beteiligt wird. Für Bibliotheken, Rechen- und Datenzentren wäre bei einer Neubesetzung der Leitungsstelle zu prüfen, ob die Besetzung der Leitung mit einer fachlich adäquaten Professur die Infrastruktureinrichtung bei der Erreichung ihrer Ziele begünstigt.

Mehr wissenschaftlich qualifiziertes Personal in zentralen Infrastrukturbereichen

³⁸ Gemeint sind unter verschiedenen Namen („Data Science Lab“, „Data Innovation Lab“, „Simulation Lab“) entstehende Initiativen, in denen Studierende und Forschende gemeinsam mit Beschäftigten aus Einrichtungen der Informationsinfrastruktur Methoden und Verfahren datenbasierter Forschung erproben können.

Gemeinsame Projekte nachhaltig anlegen

4.5.2 Gemeinsame Projekte zwischen forschender Wissenschaft und Bibliotheken, Rechen- und Datenzentren, etwa Teilprojekte zur Informationsinfrastruktur (INF-Projekte) im Rahmen von Sonderforschungsbereichen oder „Daten-Laboratorien“, sollten grundsätzlich im Sinne einer Kooperation auf Augenhöhe konzipiert und nachhaltig ausgestaltet werden. Weiterbildungsprogramme sowohl für das wissenschaftliche wie auch für das Infrastrukturpersonal sollten Kompetenzen eines flexiblen, interdisziplinären Kommunizierens mit einbeziehen. Sie sollten darüber hinaus ein Bestandteil, ggf. auch herausragendes Merkmal der entsprechenden Anstrengungen in der wissenschaftsintern organisierten Qualifizierung (vgl. Empfehlungen 4.1 und 4.9) sowie in den grundständigen Studiengängen in Deutschland sein (vgl. Empfehlung 4.2).

Beratungsstellen zusammenführen

4.5.3 Gemeinsame Helpdesks von unterschiedlichen Infrastruktureinrichtungen bzw. aller mit Datendiensten und auch einschlägigen Beratungsleistungen³⁹ befassten Personen einer wissenschaftlichen Einrichtung sind als Regelfall anzustreben. Hierfür sind auch passend geschnittene regionale oder überregionale Verbünde denkbar, die mehr Kapazitäten für Spezialisierung, beispielsweise auf Rechtsfragen, ermöglichen.

Infrastrukturleistungen in die Öffentlichkeit bringen

4.5.4 Datenmanagement-Diskurse und ggf. Diskurse zu digitalen Methoden sollten als Kommunikationsprojekte bzw. soziale Infrastrukturen durch Forschungsinstitutionen gefördert werden. Die Professionalisierung der Fähigkeit zur Außenkommunikation (z. B. Verfassen von Fach- und Presseartikeln) sollte in den wissenschaftsunterstützenden Bereichen ebenso energisch vorangetrieben werden. Denn auch informationswissenschaftliche und informatische bzw. methodische Expertise ist medienrelevant und sollte entsprechend vermarktet werden. Wissenschaftliche Infrastrukturleistungen müssen daher integraler Bestandteil sowohl der Öffentlichkeitsarbeit von Wissenschaft als auch der Personalentwicklung in den Institutionen sein.

4.6 TARIF- UND ARBEITSRECHTLICHER HANDLUNGSBEDARF

Wissenschafts-adäquate Tarifregeln schaffen

Die Kombination von Tarifrahmen und Befristung stellt für die Gewinnung der auf dem Arbeitsmarkt Wissenschaft dringend gesuchten, auch wissenschaftlich bestens einsetzbaren Digital-Experten aller Qualifikationsniveaus ein Hindernis dar. Viele Verträge sind befristet und im Vergleich zu einer Tätigkeit in der freien Wirtschaft oder zu vergleichbaren Positionen im Ausland spürbar (zu) schlecht bezahlt. Der Reputationsgewinn, in der Wissenschaft tätig zu sein, wiegt diese Nachteile meist nicht auf. Positionen mit wissenschaftlichen Infrastrukturaufgaben können sogar mit dem Verlust des Status „Wissenschaftler“ verbunden sein

³⁹ Auch hier ist das Forschungsdatenmanagement (Erstellung von Datenmanagementplänen etc.) ein naheliegendes Beispiel.

– sowohl faktisch (Eingruppierung/Stellenwertigkeit) als auch in der Wertschätzung durch andere Forschende (Reputation/Habitus). Der Rfll spricht daher – auch wenn die diesbezügliche Durchsetzbarkeit solcher Ziele politisch schwierig ist – die Forderung nach flächendeckenden wissenschaftsspezifischen Tarifregelungen aus. Arbeits- und tarifrechtliche Flexibilisierungen müssen vorangetrieben werden und das forschungsnahe Servicepersonal differenzierter in den existierenden Statusgruppen abgebildet werden.

4.6.1 Für zahlreiche wissenschaftliche und wissenschaftsnahe Tätigkeiten, die Aufbau und Einführung (sowie gelegentlich auch Abwicklung oder Überführung von Informationsinfrastrukturen in andere Trägerschaften) betreffen, wird wissenschaftlich qualifiziertes Personal nicht auf Dauer, aber mittelfristig benötigt. Für solche Infrastrukturaufgaben mittlerer Reichweite – vom Aufbau eines *Data Warehouse* an einer Hochschule oder vergleichbarem IT-Changemanagement bis zur Einführung und Betrieb einer Dateninfrastruktur für Forschungsschwerpunkte, deren Verstetigung nicht absehbar ist – sind Beschäftigungsverhältnisse unter den gegebenen gesetzlichen Bedingungen schwer zu realisieren. Der Rfll sieht hier einen Flexibilisierungsbedarf, um qualifiziertes Personal für anspruchsvolle forschungsnahe Informationsinfrastrukturaufgaben einstellen zu können bzw. wissenschaftliche Einrichtungen in kritischen Bereichen personell verstärken zu können. Mit den geforderten Flexibilisierungen sollte vor Ort im Rahmen einer strategischen Personalentwicklung vorausschauend umgegangen werden. Besonders qualifiziertem Personal können nach wie vor frühzeitig Entfristungsoptionen – gegebenenfalls in verstetigten Infrastrukturbereichen – aufgezeigt werden.⁴⁰

Flexibilisierungspotenzial ausloten

4.6.2 Eine anreizsteigernde Flexibilisierung der Gehälter sollte ermöglicht werden, sowohl für IT-Fachkräfte wie auch für Lehrende und Forschende, die sich in digitalen Projekten, Kompetenzzentren u. ä. zusätzlich zu ihren Aufgaben in Forschung und Lehre für den Aufbau von Informationsinfrastrukturen einsetzen. Die Möglichkeit, Absolventinnen und Absolventen von Fachhochschulstudiengängen tariflich auch in den höheren Dienst eingruppieren zu können, muss landesrechtlich bzw. auf Organisationsebene allgemein erleichtert und auch publik gemacht werden.

Zulagen für Infrastrukturleistungen durchsetzen

4.6.3 Angebote berufsbegleitender Abschlüsse (vgl. Empfehlung 4.1) sollten so ausgelegt sein, dass sie tarifrechtlich hinsichtlich der Möglichkeit einer Eingruppierung in den höheren Dienst wirksam werden können. Die Option einer berufsbegleitenden Promotion (mit entsprechenden zeitlichen Freistellungen) sollte auch Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern im forschungsunterstützenden bzw. nichtwissenschaftlichen Bereich eröffnet werden.

Aufstiegschancen schaffen

⁴⁰ Für den Hochschulbereich hatte die Hochschulrektorenkonferenz 2012 diesbezüglich bereits Leitlinien verabschiedet (HRK (2012) – Hochschule im digitalen Zeitalter. Sie empfahl 2015 allerdings, für dauerhafte Aufgaben unbefristete Funktionsstellen einzurichten, siehe HRK (2015) – Empfehlung der 18. Mitgliederversammlung.

Starre Positions-
zuordnungen
aufbrechen

4.6.4 Der organisationsinterne Status von Beschäftigten im forschungsnahen Bereich wird durch das Erfordernis, Beschäftigungsverhältnisse in zentralen Einrichtungen pauschal als „nichtwissenschaftlich“ zu qualifizieren, in einer Weise verfestigt, die nicht wünschenswert ist. Maßnahmen sollten identifiziert und genutzt werden, um dieses überkommene Erfordernis – etwa durch arbeitsrechtliche Doppelzuordnung – zu flexibilisieren. Auch wäre es wünschenswert, Funktionen und Organisationsrollen im Infrastrukturbereich über die Personal-kategorien besser abzubilden, die Hochschulen und Forschungseinrichtungen verwenden (vgl. 2.4). Dies wäre ein weiterer Schritt hin zu mehr Sichtbarkeit und Reputation und würde es ermöglichen, die Strukturentwicklungen in diesem Bereich nachzuverfolgen, beispielsweise im Rahmen des *Kerndatensatz Forschung*.

International
Arbeitskräfte
gewinnen

4.6.5 Die in letzter Zeit durch den Gesetzgeber erleichterten Möglichkeiten zur Gewinnung internationaler Arbeitskräfte sollten von Forschungseinrichtungen konsequent genutzt werden.

4.7 MEHR SICHTBARKEIT FÜR EXZELLENTLE LEISTUNGEN IN DATENBEZOGENEN TÄTIGKEITEN

Sichtbarkeit für
Infrastruktur-
exzellenz schaffen

Wichtige wissenschaftliche Leistungen im digitalen und datenbezogenen Bereich (etwa der Aufbau von herausragenden Datensammlungen) bilden sich im traditionellen Verständnis von Forschungsexzellenz oft nicht ab. Stattdessen werden sie dem Gebiet bloßer Infrastrukturentwicklung zugeordnet. Engagement ist hier nicht in einer Weise reputationswirksam, die wünschenswert wäre, um dieses Tätigkeitsfeld als Karriereoption für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler attraktiver zu machen. In aktuellen, ersten Positionspapieren sich formierender NFDI-Konsortien haben unterschiedliche Disziplinen ausdrücklich bereits die Entwicklung und Einführung neuer Kriterien der Leistungsbewertung und der wissenschaftlichen Reputation als eine Aufgabe der NFDI (und einen durch die NFDI zu erwartenden Entwicklungsschub) adressiert.⁴¹ Politik kann und soll in die Reputationsmechanismen der Wissenschaft nicht eingreifen. Sie kann aber das Ihre dazu tun, das System wissenschaftlicher Evaluationsverfahren und Leistungsbewertung zugunsten von Infrastrukturleistungen weiter auszudifferenzieren.

Zur Erhöhung der Sichtbarkeit von Exzellenz im Bereich der wissenschaftlichen Dateninfrastrukturen schlägt der Rfll vor:

Innovative Dienste
und Sammlungen
prämiieren

4.7.1 Forschungsförderer, Stiftungen und Zuwendungsgeber der öffentlich finanzierten Wissenschaft sollten gesonderte Wettbewerbe sowie Auszeichnungen für innovative Datendienste und digitale Sammlungen vorsehen bzw. ausloben. Auch im Kontext der NFDI könnten solche Programme ergänzend ausgebracht werden.

⁴¹ Z. B. Schmitt et al. (Mai 2018) – Positionspapier NFDI4ING oder Koepler et al. (Aug 2018) – Thesenpapier NFDI4Chem.

4.7.2 Die Universitäten bzw. ihre Fachbereiche/Fakultäten sind aufgefordert, Promotionspfade zu eröffnen und zu nutzen, welche die Erstellung wissenschaftlich erschlossener digitaler Editionen bzw. Datenkorpora als begutachtungsfähige, einer Dissertation würdige wissenschaftliche Leistung vorsehen (z. B. nach dem Muster von historisch-kritischen Ausgaben).

Datenkorpora als
promotionswürdige
Leistung etablieren

4.7.3 Infrastrukturleistungen sollten in vor Ort genutzte Systeme der kennzahlenbasierten Leistungsmessung bzw. als Evaluierungskriterium „eingepreist“ werden. Namentlich die Übernahme stabiler Rollen im Rahmen von Forschungsdateninfrastruktur-Diensten sollte als regulärer „Leistungsparameter“ von Hochschulen und außeruniversitären Einrichtungen gelten und entsprechend gewertet werden können (etwa im Rahmen von Zielvereinbarungen mit Zuwendungsgebern). Auch der persönliche Einsatz für den Wissens- und Kompetenztransfer im digitalen Wandel, z. B. herausgehobene „Rollen“ in wissenschaftlichen Netzwerken oder Plattformen, sollten als gesonderte Leistung sowohl in Verfahren der Leistungsbeurteilung berücksichtigt werden, als auch tariflich bzw. für die Einstufung als „wissenschaftliche“ Tätigkeit relevante Leistungen gelten können. Erwogen werden sollte auch, die Übernahme solcher Zusatzaufgaben durch eine reputationswirksame Anerkennung anstatt der üblichen Reduktion des Lehrdeputats zu fördern bzw. zusätzlich zu letzterer.

System der Leistungs-
indikatoren erweitern

4.7.4 Datenbezogene Tätigkeiten sollten massenmedial stärker präsent sein, denn für zahlreiche wissenschaftliche Durchbrüche bilden sie die Grundlage – gerade auch im Bereich interdisziplinärer Querschnittsthemen, hinter denen große gesellschaftliche Herausforderungen stehen (demographischer Wandel, Klimawandel, Volkskrankheiten etc.). Wissenschaftliche Einrichtungen, aber auch die individuellen Forscherinnen und Forscher sollten die Infrastruktur- und Datendimension ihrer Forschung sowohl in der eigenen Wissenschaftskommunikation und Wissenschaftsberichterstattung, bei der Beurteilung und Rekrutierung von Personal als auch in der Lehre als einen relevanten und notwendigen Treiber des wissenschaftlichen Fortschritts anerkennen.

Bedeutung der Infra-
struktur- und Daten-
dimension besser
kommunizieren

4.8 DIGITALITÄT NICHT NUR ALS TECHNISCHES THEMA SONDERN UMFASSEND VERMITTELN

Der digitale Wandel wird unter dem Eindruck der Neuartigkeit und der rasanten Entwicklung der Technologien als „technischer“ Einschnitt wahrgenommen. Zwar vollzieht sich der digitale Wandel im Medium von Technik. Die Möglichkeiten und Folgen, die er freisetzt, werden jedoch auf der Ebene der Wissensordnung insgesamt und auch der gesellschaftlichen Orientierungen wirksam. Aus Sicht des Rfll geht es also mindestens in gleicher Weise um die Anwendung

Digitalität befördert
Kulturwandel

moderner technischer Verfahren wie um Grundfragen einer künftigen (wissenschaftlichen) Datenkultur in der „Wissensgesellschaft“.⁴²

Für die inhaltliche Ausgestaltung der Qualifizierungsmaßnahmen empfiehlt der RfII daher:

Technische, ethische und rechtliche Grundkenntnisse vermitteln

4.8.1 Soll ein Grundverständnis des digitalen Wandels in der Wissenschaft erzielt werden, muss aus Sicht des RfII schon die digitale Grundausbildung neben einem technischen Verständnis von Werkzeugen und Prozessen der Datengenerierung, -auswertung und -verwendung weitere übergreifende Kenntnisse vermitteln. Hierzu gehören z. B. ethische Grundkenntnisse – die über eine Vorsorge vor Fehlverhalten hinausgehen –, rechtliche (sowohl europäische als auch global rechtsvergleichende) Grundkenntnisse, Basiswissen in Wissenschaftsgeschichte und -theorie sowie sozialwissenschaftliche Theorien über Funktionen, Strukturen und Folgen technologischen Wandels.

Methodendiskurse der Fächer unterstützen

4.8.2 Forschende wie auch das sie unmittelbar im Forschungsprozess unterstützende Personal sollten in der Lage sein, den aktuellen Wandel in ein Verhältnis zu den existierenden Methodendiskursen der Fächer zu setzen. Die oben für verschiedene Zielgruppen und Zielstellungen empfohlenen Qualifizierungsangebote (vgl. Empfehlungen 4.1, 4.3 und 4.9) sollten daher ebenfalls einen Ansatz wählen, der in einer ganzheitlichen Perspektive den durch Digitalität angetriebenen Wandel in der Wissensproduktion einschließt.

Digitale Kompetenzen fachlich und interdisziplinär einbetten

4.8.3 Das Stichwort „Digital“ bzw. „Data Literacy“ sollte (über die engere Bedeutung einer „Digital/Daten-Alphabetisierung“ hinaus) durch eine erweiterte Definition wissenschaftstypischer, ggf. fachnaher Kompetenzen ersetzt werden, welche das Verständnis der Implikationen digitalisierter Prozesse für die Wissenschaft selbst mit umfassen. Dazu gehört auch die Fähigkeit zum interdisziplinären Kommunizieren.

4.9 WISSENSCHAFTSBEZOGENE QUALITÄTSSICHERUNG DER WEITERBILDUNG

Einheitliches Weiterbildungssystem schaffen

Die Anforderungen an Weiterbildungsinhalte für Aufgaben in der digitalen Wissenschaft – sei sie unterstützend, forschungsbegleitend oder selbstständig forschend/lehrend – gehen über das hinaus, was generell als „wissenschaftliche Weiterbildung“ definiert wird.⁴³ Die Eignung einschlägig klingender Angebote für eine arbeitsplatzbezogene Qualifizierung in der Wissenschaft kann daher im

⁴² Zum Aufbau einer neuen „Datenkultur“ vgl. RfII (2016) – Leistung aus Vielfalt, S. 52-54.

⁴³ Ein Terminus technicus, der (verkürzt gesagt) berufliche Weiterbildungsangebote abgrenzt, die „dem fachlichen und didaktischen Niveau der Hochschule entsprechen“; vgl. KMK (2001) – Sachstandsbericht wissenschaftliche Weiterbildung, S. 2.

Einzelfall schwer zu beurteilen sein. Der Rfll schlägt demzufolge vor, nicht nur Weiterbildungsangebote transparenter zu vermitteln, beispielsweise durch Angaben zu den Tätigkeitsbereichen, für die sie qualifizieren, sondern darüber hinaus ein hinreichend einfaches, aber aussagekräftiges und einheitliches System berufsqualifizierender Weiterbildungen (Zertifikate) „von Wissenschaft für Wissenschaft“ zu schaffen. Dieses wäre hilfreich als seriöse Orientierungsmöglichkeit in dem großen und schwer zu überschauenden Weiterbildungsmarkt.

Der Rfll gibt hierzu folgende Empfehlungen:

4.9.1 Die in 4.1 empfohlene Fortbildungsinitiative sollte u. a. auf pragmatisch ausgestaltete, aber wissenschaftsintern zu erwerbende Zertifikate⁴⁴ setzen. Solche Zertifikate können als formaler Nachweis über erbrachte Lernleistungen bei Einstellungen oder auch Berufungen berücksichtigt werden und somit berufsqualifizierend sein.

Berufsqualifizierende Zertifikate flächendeckend einführen

4.9.2 Wissenschaftsintern vergebene Zertifikate sollten neben den in 4.8 skizzierten Anforderungen auf einer genaueren Bestimmung auch der „weichen“ wissenschaftlich erforderlichen Digital- und Datenkompetenzen für den Arbeitsmarkt Wissenschaft basieren; diese sollten dann auch die Fähigkeit zu inter- und transdisziplinärer Arbeit als wissenschaftliche Schlüsselqualifikation umfassen. Für den Arbeitsmarkt Wissenschaft kann es außerdem wichtig sein, Weiterbildungsangebote für bestimmte Fachkontexte zu entwickeln, die den methodischen oder datenbezogenen Besonderheiten eines Wissenschaftsgebietes oder einer Aufgabe Rechnung tragen. Die absolvierten Angebote sollten bei der eventuellen Aufnahme eines Studiums anerkennungsfähig sein.

Weiche Kompetenzen bei Weiterbildungsangeboten berücksichtigen

4.9.3 Die beteiligten Akteure sollten sich mittels einer gemeinsamen Anstrengung auf eine bundesweite Dokumentation aller Fort- und Weiterbildungsangebote verständigen, die den hier skizzierten wissenschaftlichen Ansprüchen genügen. Der Grundgedanke eines wissenschaftsweiten Gütesiegels sollte dabei mittelfristig handlungsleitend sein. Die organisationsübergreifende Entwicklung und Anerkennung von Zertifikaten wird ggf. neue Formen von Arbeitsteilung und Kooperation der Akteure im Wissenschaftssystem erfordern. Auch die NFDI bzw. die NFDI-Konsortien könnten hierbei eine aktive Rolle übernehmen.

Wissenschaftsweites Gütesiegel für Fort- und Weiterbildungsangebote entwickeln

4.9.4 Zu den Auswirkungen der im Bereich Fort- und Weiterbildung sowie Zertifizierung vorgeschlagenen Anstrengungen in der deutschen Wissenschaftslandschaft sollte frühzeitig eine Begleitforschung initiiert werden, die Erfolgs- und Misserfolgskriterien auf empirischer Basis aufzeigen kann. Nach Bedarf können Qualifizierungsinitiativen auf diese Weise zeitnah korrigiert bzw. angepasst werden.

Durch Begleitforschung Qualifizierungsinitiativen evaluieren und anpassen

⁴⁴ Zertifikat meint hier den Abschluss einer Weiterbildung mit einer Prüfung oder sonstigen Lernkontrolle (etwa im Sinne eines „Hochschulzertifikats“), in Abgrenzung zu einer bloßen Teilnahmebescheinigung. Vgl. auch <https://weiterbildungsguide.test.de/infothek/abschluesse/abschluesse-allgemein>.

LITERATUR

- ACUMEN Consortium (2014): Guidelines for Good Evaluation Practice with the ACUMEN Portfolio, o.O., 115 S., online verfügbar unter: <http://research-acumen.eu/wp-content/uploads/Guidelines-Portfolio-TOC-document.v13dx.pdf>, zuletzt geprüft am: 03.05.2019.
- Allianz-Initiative Digitale Information- AG Forschungsdaten (2018): „Research Data Vision 2025“ – ein Schritt näher: Ein Diskussionspapier der Arbeitsgruppe Forschungsdaten der Schwerpunktinitiative „Digitale Information“ der Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen, 4 S., DOI: 10.2312/allianzoa.024, zuletzt geprüft am: 03.05.2019.
- Banscherus, Ulf et al. (2017): Wandel der Arbeit in wissenschaftsunterstützenden Bereichen an Hochschulen. Hochschulreformen und Verwaltungsmodernisierung aus Sicht der Beschäftigten (FF Forschungsförderung, Nr. 362, August 2017), Düsseldorf: Hans-Böckler-Stiftung, 226 S.
- Berg, Achim (2017): Der Arbeitsmarkt für IT-Fachkräfte, BITKOM- Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V., Berlin, 11 S., online verfügbar unter: <https://www.bitkom.org/Presse/Anhaenge-an-Pls/2017/11-November/Bitkom-Charts-IT-Fachkraefte-07-11-2017-final.pdf>, zuletzt geprüft am: 03.05.2019.
- DBV- Deutscher Bibliotheksverband- Sektion 4 (2018): Wissenschaftliche Bibliotheken 2025, dbv, 22 S., online verfügbar unter: http://www.bibliotheksverband.de/fileadmin/user_upload/Sektionen/sektion4/Publikationen/WB2025_Endfassung_endg.pdf, zuletzt geprüft am: 03.05.2019.
- Demchenko, Yuri/Belloum, Adam/Wiktorski, Tomasz (2017): Edison Data Science Framework: Part 3. Data Science Model Curriculum (MC-DS). Release 2., EDISON- Education for Data Intensive Science to Open New science frontiers, o.O., 74 S., DOI: 10.5281/zenodo.1044364, zuletzt geprüft am: 03.05.2019.
- Deutscher Bundestag (2012): Enquete-Kommission Internet und Digitale Gesellschaft. Projektgruppe Bildung und Forschung. Handlungsempfehlungen, Berlin, 140 S., online verfügbar unter: http://webarchiv.bundestag.de/archive/2013/1212/internetenquete/dokumentation/Sitzungen/20120625/A-Drs_17_24_052_-_PG_Bildung_und_Forschung_Handlungsempfehlungen.pdf, zuletzt geprüft am: 03.05.2019.
- EFI- Expertenkommission Forschung und Innovation (2018): Gutachten 2018. Gutachten zu Forschung, Innovation und Technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands, Berlin, 166 S., online verfügbar unter: https://www.e-fi.de/fileadmin/Gutachten_2018/EFI_Gutachten_2018.pdf, zuletzt geprüft am: 03.05.2019.
- GI- Gesellschaft für Informatik (Hg.) (2018): Data Literacy und Data Science Education: Digitale Kompetenzen in der Hochschulausbildung, Berlin, 64 S., online verfügbar unter: https://gi.de/fileadmin/GI/Hauptseite/Aktuelles/Aktionen/Data_Literacy/GI_DataScience_2018-04-20_FINAL.pdf, zuletzt geprüft am: 03.05.2019.

- GI- Gesellschaft für Informatik/ITG (2018): Curriculum für Bachelor- und Masterstudiengänge Technische Informatik. GI/ITG-Empfehlungen, 74 S., online verfügbar unter: https://dl.gi.de/bitstream/handle/20.500.12116/16384/GI-ITG_Empfehlung_Curricula%20Technische%20Informatik_2018-03.pdf?sequence=4&isAllowed=y, zuletzt geprüft am: 03.05.2019.
- Gilch, Harald et al. (2019): Digitalisierung der Hochschulen. Ergebnisse einer Schwerpunktstudie für die Expertenkommission Forschung und Innovation (Studien zum deutschen Innovationssystem, 14). Hg. v. EFI- Expertenkommission Forschung und Innovation, HIS-HE- Institut für Hochschulentwicklung, Berlin, 248 S., online verfügbar unter: https://www.e-fi.de/fileadmin/Innovationsstudien_2019/StuDIS_14_2019.pdf, zuletzt geprüft am: 03.05.2019.
- Guggemos, Michael et al. (Hg.) (2018): Die digitale Transformation gestalten: Lebenslanges Lernen fördern. Empfehlungen des Human-Resources-Kreises von acatech und der Jacobs Foundation sowie der Hans-Böckler-Stiftung, acatech- Deutsche Akademie der Technikwissenschaften/Hans-Böckler-Stiftung/Jacobs Foundation, München, 20 S., online verfügbar unter: https://www.boeckler.de/pdf/acatech_hbs_lebenslanges_lernen.pdf, zuletzt geprüft am: 03.05.2019.
- Hanraths, Tobias (2015): Hacker und Missionare. Neue Berufsbilder, in: Süddeutsche Zeitung, online verfügbar unter: <http://www.sueddeutsche.de/karriere/2.220/neue-berufsbilder-hacker-und-missionare-1.2733698>, zuletzt geprüft am: 03.05.2019.
- Heidrich, Jens/Bauer, Pascal/Krupka, Daniel (2018): Future Skills: Ansätze zur Vermittlung von Data Literacy in der Hochschulbildung. Arbeitspapier Nr. 37, Hochschulforum Digitalisierung, Berlin, 114 S., online verfügbar unter: https://hochschulforumdigitalisierung.de/sites/default/files/dateien/HFD_AP_Nr37_DALI_Studie.pdf, zuletzt geprüft am: 03.05.2019.
- Hochschulforum Digitalisierung (2016): The Digital Turn. Hochschulbildung im digitalen Zeitalter. Arbeitspapier Nr. 27. Hg. v. Hochschulforum Digitalisierung, Berlin, 184 S., online verfügbar unter: <https://hochschulforumdigitalisierung.de/abschlussbericht>, zuletzt geprüft am: 03.05.2019.
- HRK- Hochschulrektorenkonferenz (2012): Hochschule im digitalen Zeitalter. Informationskompetenz neu begreifen – Prozesse anders steuern. EntschlieÙung der 13. Mitgliederversammlung der HRK am 20. November 2012 in Göttingen, Bonn, 24 S., online verfügbar unter: http://www.hrk.de/uploads/media/Entschliessung_Informationskompetenz_20112012_01.pdf, zuletzt geprüft am: 03.05.2019.
- HRK- Hochschulrektorenkonferenz (2014): Management von Forschungsdaten. Eine zentrale strategische Herausforderung für Hochschulleitungen. Empfehlung der 16. Mitgliederversammlung der HRK am 13. Mai 2014 in Frankfurt am Main, Bonn, 6 S., online verfügbar unter: https://www.hrk.de/uploads/tx_szconvention/HRK_Empfehlung_Forschungsdaten_13052014_01.pdf, zuletzt geprüft am: 03.05.2019.

- HRK- Hochschulrektorenkonferenz (2015): Empfehlung der 18. Mitgliederversammlung der HRK am 12. Mai 2015 in Kaiserslautern. Kernthesen zum „Orientierungsrahmen zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses und akademischer Karrierewege neben der Professur“, Bonn, 3 S., online verfügbar unter: https://www.hrk.de/fileadmin/_migrated/content_uploads/Empfehlung_Kernthesen_Orientierungsrahmen_12052015.pdf, zuletzt geprüft am: 03.05.2019.
- HRK- Hochschulrektorenkonferenz (2015): Wie Hochschulleitungen die Entwicklung des Forschungsdatenmanagements steuern können. Orientierungspfade, Handlungsoptionen, Szenarien. Empfehlungen der 19. Mitgliederversammlung, Kiel, 25 S., online verfügbar unter: http://www.hrk.de/uploads/tx_szconvention/Empfehlung_Forschungsdatenmanagement__final_Stand_11.11.2015.pdf, zuletzt geprüft am: 03.05.2019.
- KMK- Kultusministerkonferenz (2016): Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz, Berlin, 56 S., online verfügbar unter: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2018/Strategie_Bildung_in_der_digitalen_Welt_idF_vom_07.12.2017.pdf, zuletzt geprüft am: 03.05.2019.
- KMK- Sekretariat der ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (2001): Sachstands- und Problembereich zur „Wahrnehmung wissenschaftlicher Weiterbildung an den Hochschulen“. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 21.09.2001, 10 S., online verfügbar unter: https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2001/2001_09_21-Problembereich-wiss-Weiterbildung-HS.pdf, zuletzt geprüft am: 03.05.2019.
- Koepler, Oliver et al. (2018): Thesenpapier Nationale Forschungsdateninfrastruktur für die Chemie (NFDI4Chem), o.O., 15 S., DOI: 10.5281/ZENODO.1404201, zuletzt geprüft am: 03.05.2019.
- Konsortium Bundesbericht Wissenschaftlicher Nachwuchs (2017): Bundesbericht Wissenschaftlicher Nachwuchs 2017. Statistische Daten und Forschungsbefunde zu Promovierenden und Promovierten in Deutschland, 296 S., DOI: 10.3278/6004603w, zuletzt geprüft am: 03.05.2019.
- Lübcke, Maren/Wannemacher, Klaus (2018): Vermittlung von Datenkompetenzen an den Hochschulen: Studienangebote im Bereich Data Science, HIS-HE- Institut für Hochschulentwicklung, Hannover, 78 S., online verfügbar unter: <https://idw-online.de/de/attachmentdata66632.pdf>, zuletzt geprüft am: 03.05.2019.
- Meyer-Guckel, Volker et al. (2019): Future Skills: Strategische Potenziale für Hochschulen. Future Skills Diskussionspapier 3. Hg. v. Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft e. V. und McKinsey&Company, Essen, 15 S., online verfügbar unter: <https://www.future-skills.net/file/231/download?token=Qrrtpeff>, zuletzt geprüft am: 03.05.2019.
- RfII- Rat für Informationsinfrastrukturen (2016): Leistung aus Vielfalt. Empfehlungen zu Strukturen, Prozessen und Finanzierung des Forschungsdatenmanagements in Deutschland, Göttingen, 160 S., online verfügbar unter: <https://d-nb.info/1104292440/34>, zuletzt geprüft am: 03.05.2019.

Schmitt, Robert et al. (2018): Positionspapier NFDI4ING: Eine nationale Forschungsdateninfrastruktur für die Ingenieurwissenschaften, 4 S., DOI: 10.15488/3519, zuletzt geprüft am: 03.05.2019.

Scholze, Frank/Mönnich, Michael (2014): „Data scientist is the sexiest job in the 21st century“, in: b.i.t. online 17, Nr. 4, S. 378-380, online verfügbar unter: <https://publikationen.bibliothek.kit.edu/1000042910/3593972>, zuletzt geprüft am: 03.05.2019.

Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft e. V. (2017): Hochschul-Bildungs-Report 2020. Höhere Chancen durch höhere Bildung? Jahresbericht 2017/18 – Halbzeitbilanz 2010 bis 2015, Essen, 113 S., online verfügbar unter: <https://www.stifterverband.org/download/file/fid/5047>, zuletzt geprüft am: 03.05.2019.

Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft e. V. (Hg.) (2019): Carta 2020- Das Bildungsmagazin des Stifterverbandes. Wieder mal Moderne Zeiten?, Berlin, Hamburg, 60 S., online verfügbar unter: <https://www.stifterverband.org/carta-2020>, zuletzt geprüft am: 03.05.2019.

Stiller, Sebastian (2018): Data Science aus Sicht der Mathematik, in: GI- Gesellschaft für Informatik (Hg.): Data Literacy und Data Science Education: Digitale Kompetenzen in der Hochschulausbildung, Berlin, S. 44-46, online verfügbar unter: https://gi.de/fileadmin/GI/Hauptseite/Aktuelles/Aktionen/Data_Literacy/GI_DataScience_2018-04-20_FINAL.pdf, zuletzt geprüft am: 03.05.2019.

WR- Wissenschaftsrat (2013): Perspektiven des deutschen Wissenschaftssystems (Drs. 3228-13), 118 S., online verfügbar unter: <https://www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/3228-13.pdf>, zuletzt geprüft am: 03.05.2019.

WR- Wissenschaftsrat (2018): Empfehlungen zur Hochschulgovernance (Drs. 7328-18), WR- Wissenschaftsrat, Hannover, 113 S., online verfügbar unter: <https://www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/7328-18.pdf>, zuletzt geprüft am: 03.05.2019.

WR- Wissenschaftsrat (2019): Empfehlungen zu hochschulischer Weiterbildung als Teil des lebenslangen Lernens. Vierter Teil der Empfehlungen zur Qualifizierung von Fachkräften vor dem Hintergrund des demographischen Wandels, Berlin, 126 S., online verfügbar unter: <https://www.wissenschaftsrat.de/download/2019/7515-19.pdf>, zuletzt geprüft am: 03.05.2019.

A.1 AUFGABEN IN DER DIGITAL GESTÜTZTEN FORSCHUNG UND IHRE VERORTUNG

Der in Kapitel 2 beschriebene Wandel von Aufgaben in der digital gestützten Forschung ist nachfolgend noch einmal tabellarisch aufbereitet. Die Darstellung verdeutlicht zum einen die Diskrepanz zwischen der aktuellen Praxis und dem eigentlichen Bedarf (Spalte 3). Die letzte Spalte skizziert die Art des zu lösenden Personalentwicklungsproblems. In der aktuellen Praxis finden sich zahlreiche Beispiele für neue Aufgaben, die vom Bestandspersonal „miterledigt“ werden oder die im Organisationsgefüge keine Verortung haben. Die zu lösenden Probleme sind typischerweise solche der „Personalgewinnung“ (es fehlt an Stellen, angemessener Vergütungsmöglichkeiten oder attraktiven Perspektiven) oder der Ausbildung/Qualifizierung, es fehlt noch an entsprechenden Spezialisierungen bzw. Kompetenzprofilen.

Die Beispiele sind in loser Reihenfolge genannt und gruppiert entsprechend der Einteilung aus Abschnitt 2.1 (Veränderte Prozesse, neue Aufgaben):

[A] unterstützende Aufgaben in Bereichen, die technische oder administrative Voraussetzungen für die Forschung schaffen (i.d.R. Personal ohne Hochschulabschluss);

[B] Aufgaben, die einer forschungs- und fachnahen Expertise bedürfen, die den Forschungsprozess kollaborativ begleitet und/oder (etwa informationsinfrastrukturell) mitträgt (Hochschulabschluss häufig Voraussetzung);

[C] Aufgaben in der selbstständig wahrgenommenen Forschung und ggf. Lehre (Personal mit wissenschaftlichem Hochschulabschluss bzw. Promotion).

Die Aufzählung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern dient der Anregung zur Ergänzung und Präzisierung durch alle Akteure. Noch nicht formal etablierte Berufsbilder sind in Anführungszeichen gesetzt. Die Nennungen umfassen Personen jeden Geschlechts.

Tabelle: Aufgaben in der digital gestützten Forschung: eine Beispielsammlung

Aufgabentyp	In Umfang und Anspruch wachsende bzw. neue Aufgaben sind z. B.	Aktueller Status und Verortung	Bedarf – sowie ggf. Berufsbild	Art des Problems
A. wissenschaftsunterstützend	Arbeitsplatzbetreuung, Systemadministration	Eigenes Rechenzentrum (RZ), externe Dienstleister oder „Miterledigung“ durch formal nicht qualifizierte Mitarbeiter in dezentralen Einheiten	Berufsbild: (Fach-)Informatiker, Systemadministratoren	Personalgewinnung, hohe und heterogene fach- und projektspezifische Anforderungen
	Digitale Dokumentation von (digitalen) Forschungsprozessen	Status und Verortung unklar	Technische Laboranten/ Assistenten, Dokumentationsassistenten, spezialisierte „Datenadministratoren“	Fehlende Routinen und Beschreibungsstandards (Ontologien); hoher Weiterentwicklungs- und Schulungsbedarf
	Konvertierungsroutinen in der Langzeitarchivierung von Forschungsdaten	Fehlt noch fast ganz	(Fach-)Informatiker, „Datenadministratoren“, „Datenarchivare“	Transformation eines Berufsbildes, Spezialisierungen und Ausbildungswege erst im Entstehen
	Monitoring von Lizenz- und Embargofristen für wissenschaftliche Publikationen (inkl. Daten)	Wird in der Bibliothek miterledigt	Repositorien-/ Publikationsmanager	Hoher Schulungsbedarf
	Monitoring neuer Softwareprodukte, Erfahrungsaustausch/-abgleich	Kaum etabliert	(Fach-)Informatiker	Personalgewinnung, hohe und heterogene Anforderungen
	IT-Sicherheit	Eigenes RZ oder externe Dienstleister (IT-Sicherheitsbeauftragte)	Ausgebildete IT-Sicherheitsexperten	Personalgewinnung, komplexe Problematik, die hohen Abstimmungsbedarf auch mit Forschenden erfordert
	Testen neuer Hardware	Eigenes RZ	(Fach-)Informatiker	Personalgewinnung, Erfahrung
	Nutzerberatung (First Level)	Heterogen verortet	Bibliothekare, „Forschungsdatenreferenten“, Anwendungsspezialisten	Stark wachsendes Anspruchsniveau, Personalgewinnung
	Zugang zu Diensten: Authentifizierung und Autorisierung	Rechenzentren	(Fach-)Informatiker	Personalgewinnung, Erfahrung mit Rechtemanagement in standortübergreifenden Verbundprojekten

Aufgabentyp	In Umfang und Anspruch wachsende bzw. neue Aufgaben sind z. B.	Aktueller Status und Verortung	Bedarf – sowie ggf. Berufsbild	Art des Problems
B. forschungsnah	Pflege von Datenkorpora, Erhaltungsplanung, Datenintegrität und -qualität	Durch angelernte wiss. Beschäftigte miterledigt	„Datenbibliothekare“; „Datenkuratoren“	Personalgewinnung, formal qualifiziertes Personal existiert kaum
	Entscheidungen zur Migration von Daten	Fehlt noch fast ganz	Informatiker, „Datenkuratoren“	Personalgewinnung, formal qualifiziertes Personal existiert kaum (fehlende Standards)
	Bereitstellung (digitaler) Informationsdienste	In Bibliothek miterledigt	Bibliothekare (Fachreferenten), „Datenbibliothekare“	Fehlende Spezialisierung
	Monitoring der Neuerungen im Bereich (fachlicher) digitaler Werkzeuge	Wird unsystematisch, oft zufällig „mitgemacht“	Data Scientist, Informatiker, „Digital/Computational X“	Fehlen eines etablierten Rezensionswesens für Daten- und Software (und der Rezensenten)
	Anpassung und Entwicklung von fachspezifischen Werkzeugen (Entwicklung von Forschungssoftware)	Informatiker u. a. Wissenschaftler („Learning by Doing“)	Informatiker (Entwickler), „Digital/Computational X“	Fehlen der Entwickler mit Domänenwissen („Digital/Computational X“)
	Entscheidung über größere Software-Anschaffungen, Testen neuer Software	Improvisierte Gremien, Einkaufsabteilungen in der zentralen Verwaltung	Bei Leitung angesiedelter, partizipativer Prozess	Unklare Verortung der Aufgabe, Kompetenzprofil unklar, Spezialexpertise im IT-Beschaffungswesen erforderlich
	Erstellen von Datenmanagementplänen	Fachwissenschaftler in Kooperation mit Informatikern oder „Forschungsdatenreferenten“	Datenmanager, Fachinformatiker	Qualitatives Problem: Gemeinsame Aufgabe, oftmals fehlende Beratung und Kenntnisse
	Nutzerberatung (Second Level)	Von RZ und Bibliothek mitgeleistet	Datenwissenschaftlich ausgebildete Fachkräfte	Fehlende Kenntnisse und Erfahrung mit fachbezogenen Methoden
	Methodenberatung	Wissenschaftliche Mitarbeiter, Informatiker, Bibliotheken – wird unsystematisch „mitgemacht“	„Digital/Computational X“, wissenschaftliche Mitarbeiter	Gewinnung von qualifiziertem Personal, fachspezifisches und generisches Wissen notwendig
	Compliance-Management	Fehlt (bis auf Richtlinien)	Forschungsmanager, Leitungen, ggf. Juristen	Neuartiges Tätigkeitsprofil
	Rechtliche Ausgestaltung Datennutzung	Eigene Justiziere, externe Beratung	„Forschungsdatenreferenten“, Juristen	Spezialwissen notwendig, hoher Fortbildungsbedarf
	Beratung für variable Zielgruppen	Bibliotheken, RZ, wird „mitgemacht“, oft nur First Level	„Forschungsdatenreferenten“, Informatiker	Fachspezifisches und generisches Wissen notwendig
	Verfolgen von wissenschaftlichen Neuerungen im studierten Fach	Kaum möglich	Konferenzen und Fortbildungen, Integration in forschende Teams	Kontakt zum aktuellen Stand der eigenen Fachwissenschaft fehlt
	Entwicklung und Pflege eines generischen Dienstleistungsportfolios	RZ, IT-Kompetenzzentren	Informatiker, „Digital/Computational X“	Personalgewinnung, komplexe Problematik, die hohen Abstimmungsbedarf auch mit Forschenden erfordert
	Entwicklung eines Fort- und Weiterbildungsangebots	Bibliotheken, RZ, Kompetenzzentren aller Art	Datenwissenschaftlich ausgebildete Fachkräfte, „Digital/Computational X“	Fachspezifische datenbezogene Kenntnisse und Erfahrung
Außenkommunikation zu Infrastrukturleistungen	Wird „mitgemacht“ oder findet nicht statt	Professionalisiertes Infrastrukturpersonal	Fehlender Auftrag, fehlende Routine	

Aufgabentyp	In Umfang und Anspruch wachsende bzw. neue Aufgaben sind z. B.	Aktueller Status und Verortung	Bedarf – sowie ggf. Berufsbild	Art des Problems
C. forschend	Aufbau von Datenkorpora, Pfad-Entscheidungen, Dokumentation	Wissenschaftliche Mitarbeiter	Wissenschaftliche Mitarbeiter mit Fortbildungen in Infrastrukturfragen	Fehlende Standardisierung, sehr zeitintensive Aufgabe, gleichzeitig mangelnde Reputation
	Datenanalysen	Selbstorganisierte interdisziplinäre Teams, Bindestrich-Informatiker, externe Dienstleister	Wissenschaftler, „Digital/Computational X“, wissenschaftliche Mitarbeiter, Data Scientist	Schnell voranschreitende Gebiete: Komplexe Algorithmen, Big Data-Forschungsstrategien
	Programmieren eigener Abfragen/Datenauswertungen	Angelernte	Informatiker, „Digital/Computational X“	Programmierkenntnisse
	Visualisierungen erstellen	Wissenschaftler unterschiedlicher Provenienz, „Learning by Doing“	Informatiker, „Digital/Computational X“	Seltene Mehrfachqualifikation, kaum passende Ausbildungen
	Methodendebatten und Methodenkritik	Wissenschaftler	Wissenschaftler, zu Methoden forschende Wissenschaftler	Keine ausdifferenzierten Zuständigkeiten
	Etablierung von community-spezifischen Standards	Wissenschaftler	Datenmanagementexperten, Wissenschaftler	Keine Verortung, fehlende Methodenkompetenz
	Identifizierung geeigneter digitaler Methodik für Forschungsprojekte der jeweiligen Fachdisziplin	Wissenschaftliche Mitarbeiter	„Digital/Computational X“, wissenschaftliche Mitarbeiter	Fehlende Überblicks- und Revisionsplattformen, digitale „Handbücher“
	Planung eigener datenwissenschaftlicher Projekte	Wissenschaftler	Wissenschaftler, „Digital/Computational X“, Data Scientist	Fehlende Methodenkompetenz
	Entscheidung über Archivierung und Aussonderung von Daten	Wissenschaftler (freihändig)	Wissenschaftler und „Datenarchivare“	Fehlende Richtlinien, Standards, Expertise und rechtliche Lösungen
	Beantragung von Drittmitteln für IT-Großgeräte und Kauf dieser Geräte	Wissenschaftler	Hardware-Spezialisten im Rechenzentrum, Fachjuristen	Fachliche und technische Expertisen werden gebraucht
	Wissensvermittlung in der Hochschullehre	Wissenschaftler und E-Learning Zentren	Datenspezialisten, Methodiker, Wissenschaftler	Qualitatives Problem: Curricula, Ressourcen

A.2 RAT, MITGLIEDER UND GÄSTE

Der Rat für Informationsinfrastrukturen hat 24 Mitglieder und ist unter gleichberechtigter Teilhabe der Akteure wie folgt besetzt:

- 8 Vertreter der wissenschaftlichen Nutzer mit einer hohen Breite der vertretenen wissenschaftlichen Disziplinen,
- 8 Vertreter von Einrichtungen der Informationsinfrastrukturen, die die gesamte Breite des Wissenschaftssystems abdecken,
- 4 Vertreter von Bund und Ländern,
- 4 Vertreter des öffentlichen Lebens.

Für die ersten 16 Vertreter erfolgt eine Benennung analog dem Benennungsverfahren für Mitglieder des Wissenschaftsrates. Für die weiteren 8 Vertreter liegt das Vorschlagsrecht bei Bund und Ländern in der GWK. Für alle Mitglieder erfolgt die Berufung durch die Vorsitzenden der GWK für eine Dauer von vier Jahren. Zu Sitzungen des Rates oder Teilen hiervon können bei entsprechendem Bedarf jeweils Gäste geladen werden.

„Die Zusammensetzung des Rates ergibt sich aus der Grundüberlegung, dass die Zukunft der Informationsinfrastrukturen eine gemeinsame Gestaltungsaufgabe der beteiligten Träger der Infrastrukturen, der wissenschaftlichen Nutzer, der Zuwendungsgeber sowie weiterer Gruppen im In- und Ausland ist.“

– Gemeinsame Wissenschaftskonferenz, November 2014 –

Angegeben ist im Folgenden die Besetzung des Rates ab November 2018 (zweite Mandatsphase).

Vertreter der wissenschaftlichen Nutzer

Prof. Dr. Marion Albers

Fakultät für Rechtswissenschaften, Universität Hamburg

Prof. Dr. Lars Bernard

Fakultät für Umweltwissenschaften, Technische Universität Dresden

Prof. Dr. Stefan Decker

FIT – Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik und RWTH Aachen

Prof. Dr. Petra Gehring (Vorsitzende)

Fachbereich Gesellschafts- und Geschichtswissenschaften, Technische Universität Darmstadt

Prof. Dr. Kurt Kremer

MPI – Max-Planck-Institut für Polymerforschung

Prof. Dr. Wolfgang Marquardt

Forschungszentrum Jülich GmbH

Prof. Dr. Joachim Wambsganß

ZAH - Zentrum für Astronomie der Universität Heidelberg

Prof. Dr. Doris Wedlich

KIT – Karlsruher Institut für Technologie – Bereich I: Biologie, Chemie und Verfahrenstechnik

Vertreter von Bund und Ländern

Rüdiger Eichel

Niedersächsisches Ministerium für Wissenschaft und Kultur

Dr. Hans-Josef Linkens

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Dr. Dietrich Nelle

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Annette Storsberg

Ministerium für Kultur und Wissenschaft des Landes Nordrhein-Westfalen

Vertreter der Einrichtungen

Sabine Brünger-Weilandt

FIZ Karlsruhe – Leibniz-Institut für Informationsinfrastruktur GmbH

Prof. Dr. Dr. h.c. Friederike Fless

DAI – Deutsches Archäologisches Institut und Freie Universität Berlin

Prof. Dr. Michael Jäckel

Universität Trier

Prof. Dr. Stefan Liebig (stellv. Vorsitzender)

DIW – Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung

Prof. Dr. Sandra Richter

Deutsches Literaturarchiv Marbach

Katrin Stump

Universitätsbibliothek Braunschweig

Prof. Dr. Klaus Tochtermann

ZBW – Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft und Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Prof. Dr. Ramin Yahyapour

GWVG – Gesellschaft für Wissenschaftliche Datenverarbeitung mbH und Georg-August-Universität
Göttingen

Vertreter des öffentlichen Lebens

Dr. Anke Beck

IntechOpen Verlag

Marit Hansen

Landesbeauftragte für Datenschutz Schleswig-Holstein

Dr. Nicola Jentzsch

SNV – Stiftung Neue Verantwortung (bis 03/2019)

Dr. Harald Schöning

Software AG

Gäste (vor 11/2018)

Peter Büttgen

Die Bundesbeauftragte für den Datenschutz und die Informationsfreiheit

Dr. Till Manning

Niedersächsisches Ministerium für Wissenschaft und Kultur

A.3 DANK

Der RfII bedankt sich bei allen Expertinnen und Experten, die an der Arbeit der Gremien mitgewirkt haben und an der Entstehung dieses Papiers beteiligt waren.

Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Fachgesprächs der Arbeitsgruppe im Juli 2018:

Dr. Constanze Curdt
Prof. Dr. Stefan Hornbostel
Prof. Dr. Peter Liggesmeyer
Prof. Dr. Heike Neuroth
Prof. Dr. Jochen Schiller

Für eine kritische Durchsicht des Textes und inhaltliche Ergänzungen danken wir weiterhin:

Prof. Dr. Thomas Bürger
Dr. Simone Rehm
Dr. Katrin Wodzicki

