

Authentizität wissenschaftlicher Publikationen und Laborbücher in Medien

Weltweit frei zugängliche digitale Datenbanken für wissenschaftlichen Publikationen sowie Laborjournale aller Forscher wären Orte, an denen das wissenschaftliche Wissen vielfältig miteinander verwoben ist und zugleich ein idealer Ausgangspunkt für weitere Forschung. Davon ist die Wissenschaft noch weit entfernt. Obwohl der Ausbau von Open-Access-Portalen, -Journalen und -Laborjournalen seit Jahren voranschreitet, ist ein freier Zugang zu wissenschaftlichen Publikationen und Labourjournalen öffentlich finanzierter Forschung flächendeckend noch nicht gewährleistet.

Dabei stehen die Transformation des in der Forschung gewonnenen Wissens und der Wandel des wissenschaftlichen Publizierens in verschiedenen Medien in einem neuartigen Zusammenhang. Wissenschaftsverlage setzen auf den „Goldenen Weg“, bei dem Wissenschaftler für die Publikation eine Gebühr bezahlen, damit diese anschließend frei verfügbar ist. Universitäten nutzen dafür den „Grünen Weg“: Sie richten dafür Repositorien ein, auf denen kostenpflichtige Journalartikel wenigstens durch Zweitveröffentlichungen zugänglich gemacht werden können. Der Gesetzgeber hat dafür das Urheberrecht reformiert. Es räumt dem wissenschaftlichen Urheber nun ausdrücklich ein Zweitveröffentlichungsrecht ein - allerdings nach einjähriger Sperrfrist.¹

Restlos überzeugend sind diese Ansätze alle noch nicht. So hat eine interdisziplinären Arbeitsgruppe der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften über einen Zeitraum von vier Jahren eigene Handlungsempfehlungen zur Zukunft des wissenschaftlichen Publikationssystems² erarbeitet, die dem Ziel verpflichtet sind „- und insofern perspektivisch -, dass das wissenschaftliche Publikationssystem vorrangig den Funktionsanforderungen der Wissenschaft

- 1 Gesetzeszustimmung im Deutschen Bundestag m 27. Juni 2013 (17. Wahlperiode (Drucksache 17/13423): „Gesetz zur Nutzung verwaister und vergriffener Werke und einer weiteren Änderung des Urheberrechtsgesetzes“ und im Deutschen Bundesrat am 20. September 2013), S.11.
- 2 Ash, A. / Carrier, M. / Dössel, O. / Frevert, U. / Großmann, S. / Grötschel, M. / Kliegl, R. / Peuchert, A. / Rheinberger, H.-J. / Schmidt-Aßmann, E. / Schimank, U. / Stollorz, V. / Taubert, N. / Weingart, P., Empfehlungen zur Zukunft des wissenschaftlichen Publikationssystems. Berlin: Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften 2015

und dem Transfer von Wissen in die Gesellschaft genügen muss und die Interessen anderer Akteure, wie Verlage und Bibliotheken, diesem Zweck unterzuordnen sind.“³ Resümierend wird festgestellt: „Aufgrund ihrer Vorzüge ist die digitale Publikation der gedruckten der Tendenz nach vorzuziehen, ohne sie als verbindlich zu erklären. Wissenschaftliche Gemeinschaften, in denen sich die digitale Publikation bislang noch nicht hat durchsetzen können, wird empfohlen, deren Potential zu prüfen. Die Vielfalt von Nutzungs- und Verbreitungsformen sowie insbesondere die Beutung des gedruckten Buches sollen dadurch nicht eingeschränkt werden.“⁴

Im vor vier Jahren gegründeten Alexander von Humboldt Institut für Internet und Gesellschaft werden auch Annahmen über die Zukunft der Wissenschaft im digitalen Zeitalter erörtert, so Grenzen der Offenheit in der Wissenschaft, insbesondere Anspruch und Wirklichkeit bei der Bereitstellung und Nachnutzung von Forschungsdaten.⁵

Die sozial vernetzte Welt des Web 2.0. ist längst Bestandteil der Wissenschaft und zwar nicht nur der Kommunikation zwischen Wissenschaftlern⁶ sondern vor allem auch ihrer wissenschaftlichen Publikationen und Laborbücher. An jede Publikation von Neuem in der Wissenschaft sind mindestens folgende Anforderungen gestellt: Erstens eine gesicherte Authentizität, d. h. es muss erwiesen sein, dass der vorliegende Text wirklich der Text des Autors des Neuen ist; zweitens eine möglichst minimierte Redundanz, d. h. es muss wirklich nur das Neue mitgeteilt werden, aber soweit ausreichend eingebettet in das bereits Bekannte, dass es methodisch nachvollzogen werden kann; und drittens eine möglichst umfassende Zitation aller für das Neue relevanten vorausgehenden Publikationen der Wissenschaft.

Das Vertrauen in die Authentizität wissenschaftlicher Texte gehört zwar von Anfang an zu den Grundlagen der Wissenschaft, gesichert werden konnte dieses Vertrauen aber erst im Zeitalter des Buchdruckes. Die Digitalisierung löst die mit bedrucktem Papier garantierte Authentizität wissenschaftlicher Texte in allen Exemplaren eines Buches oder einer Zeitschrift mehr oder weniger auf. Frühzeitig wurde auf „das kurze Gedächtnis digitaler Publikationen“ hingewiesen.⁷ Hoffnung auf ein längeres Gedächtnis digitaler Publikationen bietet eine

3 Ebenda, S. 13.

4 Ebenda, S. 51.

5 Fecher, B. / Puschmann, C., Über die Grenzen der Offenheit in der Wissenschaft. Anspruch und Wirklichkeit bei der Bereitstellung und Nachnutzung von Forschungsdaten. – In: Information – Wissenschaft & Praxis (Berlin). 66(2015)2-3, S. 146 – 150.

6 Vgl. Fuchs-Kitrowski, K. / Stary, Ch., Wissensmanagement und Publikation im World Wide Web 2.0. - In diesem Jahrbuch Wissenschaftsforschung 2015.

beim Schreiben auf eine M-Disk oder eine GlassMasterDisk im DVD-Format entstehende steinähnliche Struktur, die gegen Umwelteinflüsse fast immun ist.

Bei Belastungstest litten Festplatten bereits nach einem Jahr. Mehr als fünf Jahre hielt kaum eine durch. Ähnlich sieht es bei selbstgebrannten DVDs aus. Spätestens nach fünf Jahren stieg die Zahl der Lesefehler extrem an. Denn bei Festplatten geht der Magneteffekt, der die Texte speichert, auf Dauer verloren. Bei Kunststoff-Rohlingen der DVDs zersetzt sich der Farbstoff mit der Zeit. Beim Schreiben in eine anorganische Schicht der M-Disk entsteht eine steinähnliche Struktur, die gegen Umwelteinflüsse fast immun ist, und der die Tester ein ganzes Jahrtausend Haltbarkeit attestierten. Bei der GlassMasterDisk werden die Texte in einem mehrstufigen Verfahren in eine Glasschicht geätzt und mit einer zweiten Lage aus chemikalienresistenten Glas versiegelt. Die Tester sprachen eine Haltbarkeit von mehr als einem Jahrtausend zu.

Tabelle 1: Dauer der Lesbarkeit von Informationen auf Speichermedien

Speichermedium	Dauer der Lesbarkeit
Festplatte	1 bis 5 Jahre
CD/DVD	1 bis 30 Jahre
Mikrofilm	100 bis 1000 Jahre
Pergament	rund 1000 Jahre
M-Disk	rund 1000 Jahre
GlassMasterDisk	mehr als 1000 Jahre

Zur Zeit führen Universitätsbibliotheken „verschiedene informations- und bestandserhaltende Projekte durch. Zum Methodenspektrum gehören konservatorische Verpackung, Massensäuerung, Verfilmung und Digitalisierung“⁸

Aus Sicht der Bibliotheken sind insbesondere die Druckwerke aus dem 16. bis 18. Jahrhundert für die Digitalisierung prädestiniert. Wissenschaftler müssen dann bei ihrer Arbeit nicht mehr in den kostbaren Dokumenten blättern. Sie

7 Lehmann, K-D., Das kurze Gedächtnis digitaler Publikationen. – In: Zeitschrift für Bibliothekswesen und Bibliographie (Frankfurt am Main). 43(1996)3, S. 209 – 226.

8 Baraniecka, B. / Schimpf, S., Bestandserhaltung im Web 2.0. – In: 101. Deutscher Bibliothekartag in Hamburg, 24. Mai 2012.

können sich die Bücher auf ihrem Computer ansehen. Allerdings ist bislang nur ein kleiner Teil der Bestände tatsächlich seitengenaue digitalisiert (siehe Tabelle 2). Unabhängig davon bleibt die Authentizität der Originale der digitalisierten Kopien erhalten.

Tabelle 2: Digitalisierung Jahrhunderte alter deutscher Bibliothekbestände (2015).
(Quelle: <http://www.vd16.de> <http://www.vd17.de> <http://vd18.de>).

Buchtitel-Bestand	davon digitalisiert
110 000 aus dem 16. Jahrhundert	22 000 davon digitalisiert
270 000 aus dem 17. Jahrhundert	30 000 davon digitalisiert
600 000 aus dem 18. Jahrhundert	125 000 davon digitalisiert

Aus dem besonders raschen technischen Fortschritt der Digitalisierung und der dadurch rasch obsoleten jeweiligen Form dieser Überlieferung, der besonderen Anfälligkeit dieses Mediums an sich, der begrenzten Haltbarkeit digitaler Träger (siehe Tabelle 1) und der aus alledem resultierenden fortlaufenden Notwendigkeit kostenintensiver Migration der Daten ist die Digitalisierung (noch) kein Mittel einer nachhaltigen Bestandserhaltung auch der Authentizität wissenschaftlicher Publikationen. Diese Aussage ändert nichts am Wert dieser Technik für die Zugriffsmöglichkeit und für weitgehend standardisierte Hyperlinks, die von einem Dokument auf den Wortlaut eines zweiten verweisen und eine ideale Hilfe beim Auffinden von Fachliteratur sind. Bekanntlich werden in Forschungslabors Experimente in papiergebundenen Laborbüchern dokumentiert und von einem Zeugen unterschrieben. Elektronische Laborbücher werden analog zu diesem Ansatz angelegt. Die elektronische Verknüpfung aller Datei-Anhänge wissenschaftlicher Publikationen mit dem jeweiligen Laborbuch-Eintrag gewährleisten, dass Zusammenhänge zwischen wissenschaftliche Publikationen und Laborbüchern jederzeit und allorts nachprüfbar sind.

Das Neue in der Wissenschaft kann von anderen als seinem Schöpfer nur dann reproduziert werden, wenn es mit Name, Ort (Labor) und Datum schriftlich dokumentiert wird, dass es unabhängig von Raum und Zeit von Wissenschaftlern nachvollzogen werden kann. Ohne die Möglichkeit zur Reproduktion des Neuen in Bezugnahme auf ein schriftliches Dokument, das seine Entstehung beschreibt, zurückgreifen zu können, hätte Wissenschaft keine Chance sich zu entwickeln und durchzusetzen.

Unsere Überlegungen begründen sich auf Besonderheiten der wissenschaftlichen Tätigkeit, insbesondere auf denen der Forschung, und gehen deshalb von folgenden Prämissen aus:

Erstens ist Wissenschaft ein auf Wissenszuwachs gerichtetes methodisches Problemlösen, das schriftlich publiziert werden muss.

Zweitens bezieht sich dieser neue Wissenszuwachs immer auf den vorher methodisch erreichten Wissenszuwachs, der in der Publikation durch Zitation auszuweisen ist. Ein Anspruch auf Neues kann nur durch Zitation einschlägiger Publikationen des bisherigen auf Wissenszuwachs gerichteten methodischen Problemlösens dokumentiert werden. Eine Sammlung wissenschaftlicher Publikationen dient vor allem dazu, die zeitaufwendige Angelegenheit der Literaturrecherche zu verkürzen und insbesondere in Form von Dokumentenverweise den bei der eigenen Publikation ausreichenden Zitationsnachweis zu sichern. Kein Wissenschaftler kann sich des Vorwurf eines Plagiats entziehen, wenn ihm anhand der Zitation seiner Publikation nachgewiesen werden kann, dass Publikationen anderer Wissenschaftler mit derselben Publikationsstruktur nicht zitiert worden sind.

1. Authentizität wissenschaftlicher Texte im Buchdruck

Das Vertrauen in die Authentizität wissenschaftlicher Texte gehört zwar von Anfang an zu den Grundlagen der Wissenschaft, gesichert werden konnte dieses Vertrauen aber erst im Zeitalter des Buchdruckes. Mit dem Buchdruck konnte ein kritisch editierter Text ohne die Gefahr erneuter Fehlerquellen beliebig vervielfältigt werden. Ein großes Problem besteht darin, dass die Digitalisierung die mit bedrucktem Papier garantierte Authentizität wissenschaftlicher Texte in allen Exemplaren eines Buches oder einer Zeitschrift mehr oder weniger auflöst. Ein digitaler Text ist prinzipiell manipulierbar, und sei es durch unvorhergesehene wechselseitige Beeinflussung neuer Hard- und Software, die zwar zu lesbaren, aber im Detail veränderten Texten auf dem Bildschirm führt, ohne dass der Mediumträger verändert wurde.

Eine Konsequenz aus diesem Dilemma: Die Authentizität wissenschaftlicher Texte würde entgültig in Frage gestellt, wenn dank „Electronic publishing“ wissenschaftliche Texte direkt in die elektronischen Netze eingegeben würden, ohne dass wenigstens ein gedrucktes Exemplar bzw. auf einem digitalen Medium mit etwa tausend Jahre Dauer der Lesbarkeit (siehe Tabelle 1) in mindestens einer Bibliothek existiert.

2. *Vermeidung wissenschaftlichen Fehlverhaltens beim Publizieren*

Experimente dienen dazu, unmittelbar Aussagen der ersten semantischen Stufe zu überprüfen. Diese Überprüfung muss der Forscher zunächst ohne Bezugnahme auf seine Hypothese im Laborbuch protokollieren. Im Bereich der medizinischen Forschung in den USA haben auf sechs Prozent der mehr als 3000 ausgewerteten Fragebogen die jeweiligen Wissenschaftler zugegeben, Ergebnisse, obwohl sie in Laborbüchern protokolliert sind, nicht veröffentlicht zu haben, wenn sie eigenen, bereits publizierten Untersuchungen widersprechen.⁹

In dieser ersten große Studie über Fehlverhalten beim wissenschaftlichen Publizieren bekannte jeder Dritte, sich in den vergangenen drei Jahren zweifelhaft verhalten zu haben. Dazu gehören auch das Verwerfen von Beobachtungen von jedem Siebten der Befragten, weil sie nach seinem bisherigen empirischen und theoretischen Erfahrungen nur falsch seien konnten. Damit werden Fragen der Integrität wissenschaftlicher Publikationen berührt, die deshalb so wichtig sind, weil Ungenauigkeiten dieser Art beim wissenschaftlichen Publizieren die Wissenschaft langfristig stärker in Schwierigkeiten bringen als fundamentale Fälschungen einiger weniger, die ohnehin meist rasch aufgedeckt werden.¹⁰

3. *Ergänzung von Originalmitteilungen um digitale und netzbasierte Infrastrukturen aller in ihr zitierten Publikationen.*

Für die Sicherung einer minimierten Redundanz von Originalmitteilungen über methodisches Problemlösen diene vor allem (und nach wie vor) der Briefwechsel (heute mit elektronischer Post). Originalmitteilungen über methodisches Problemlösen sollten die Redundanz (als Maß für den entbehrlichen Teil einer Information) so gering wie möglich halten. Aber dafür gibt es vor und nach dem Aufkommen wissenschaftlicher Zeitschriften einen großen Unterschied: Lässt zwar bereits der weit ins Handschriftenzeitalter zurückreichende Briefwechsel zwischen Forschern diese äußerst sinnvolle Minimierung der Redundanz von Originalmitteilungen über erfolgreiches methodisches Problemlösen erkennen, so werden diese seit Beginn der Wissenschaft gewonnenen Erfahrungen im Umgang mit minimierter Redundanz von Originalmitteilungen

9 Martinson, B. C. / Anderson, M. C. / de Vries, R., Scientists behaving badly. – In: Nature. 435(09. Juni 2005), S. 737 – 738.

10 Integrität wissenschaftlicher Publikationen in der Digitalen Bibliothek: Jahrbuch Wissenschaftsforschung 2007. Hrsg. v. Frank Havemann, Heinrich Parthey u. Walther Umstätter. Berlin: Gesellschaft für Wissenschaftsforschung Berlin 2007. Zweite Auflage 2012 [Elektronische Ressource der Deutschen Nationalbibliothek].

über methodisches Problemlösen mit dem Aufkommen gedruckter wissenschaftlicher Zeitschriften im Jahre 1665 nicht nur weiter gepflegt, sondern von nun an weitgehend standardisiert. Im gewissen Sinne ist jede wissenschaftliche Zeitschrift für sich genommen eine Bibliothek von wissenschaftlichen Originalarbeiten eines Fachgebietes, in der sich die Publikation des Neuen in der Wissenschaft sogar im Umfang nach Originalarbeit beziehungsweise Übersichtsartikel standardisiert. Hyperlinks, die von einem Dokument auf den Wortlaut eines zweiten verweisen, sind eine ideale Hilfe beim Zitieren oder Auffinden von Fachliteratur. Eine gute elektronische Zeitschrift enthält dynamische Elemente in Form von Links sowohl zu allen zitierten Artikeln (und wieder weiter zu den in ihnen zitierten Arbeiten und so fort). Mit der Digitalisierung aller zitierten Publikationen entsteht auf der Grundlage dieses Netz mit Verweisungs- genau zitierte Literatur, auch wenn jährlich etwa nur die Hälfte aller im Vorjahr publizierten Arbeiten zitiert werden, tatsächlich ein neuer Typ wissenschaftlicher Spezialbibliotheken: Elektronische Journale der Wissenschaftsdisziplinen.

Für das - beim Erstellen der neuen Publikation notwendigen - Volltext-Recherchieren in dem vorangehenden wissenschaftlicher Publikationsmassiv gibt es einen deutlichen Unterschied im Zeitaufwand vor und nach dem Aufkommen elektronischer Datenverarbeitung. Bereits heute stellen die wissenschaftlichen Bibliotheken Volltexte in elektronischer Form als Komponenten einer Digitalen Bibliothek bereit. Heute können nun Wissenschaftler den sie interessierenden Artikel auch bei anderen Bibliotheken elektronisch bestellen und werden auch auf Wunsch elektronisch beliefert. Damit sind Volltext-Recherchen dem Forscher und Zeitgewinn bei der wissenschaftlichen Arbeit möglich, denn Literaturrecherche ist bekanntlich eine zeitwendige Angelegenheit, worauf auch frühe eigene Untersuchungen mit eines eigens dazu entwickelten (und in 454 Fällen auswertbaren) Fragebogens hinweisen.¹¹ Bei hinreichender Absicherung durch gedruckte Versionen wissenschaftlicher Texte werden vor allem elektronische Zeitschriften als kleine digitalisierte Bibliotheken in der Wissenschaft eine zunehmende Verbreitung finden, weil sie bei der Volltextrecherche wissenschaftlicher Publikationen Zeit sparen bzw. bei gleichem Zeitaufwand wie vor dem Aufkommen digitaler Medien nun effektivere Volltextrecherchen gestatten.¹² Die Abonnentenpreise vieler Fachzeitschriften sind in den vergangenen Jahren erheblich (bis 20 Prozent pro Jahr) gestiegen. Demgegenüber wurden die

11 Parthey, H. / Wolf, J., Zur Analyse und rationellen Gestaltung des methodischen Vorgehens in der experimentellen Forschung. – In: Leitung der Forschung. Probleme und Ergebnisse. Hrsg. v. Gennadi Michailovic Dobrov u. Dietrich Wahl. Berlin: Akademie-Verlag 1976. S. 381 – 402.

Anschaffungsbudgets von Bibliotheken weniger stark angehoben, wenn nicht sogar reduziert. Die Universitätsbibliotheken sind für die Versorgung von Studierenden und Wissenschaftler mit entsprechenden Zeitschriften- und Monographienliteratur verantwortlich. Längst jedoch kann nicht jede Bibliothek alle wichtigen Neuerscheinungen anschaffen und sämtliche relevanten Zeitschriften abonnieren. Bibliotheken reagieren auf die Veränderung der wissenschaftlichen Kommunikations- und Publikationsformen, indem sie sich vom Medien- zum Serviceprovider entwickeln, neben Informationsmanagement zunehmend auch Aufgaben des Wissensmanagements in der Wissenschaft übernehmen. Voraussetzung dafür ist zum einen, dass neben den klassischen Publikationen in gedruckter und digitaler Form auch sogenannte „weiche Informationen“ von Bibliotheken ausgewählt, gespeichert, erschlossen und angeboten werden. Primäres Auswahlkriterium ist dann nicht mehr der Medientyp sondern der inhaltliche Bezug und die Qualität. Zu derartigen „weichen Informationen“¹³ gehören zum Beispiel die Informationen, die etwa auf persönlichen Homepages von Wissenschaftlern, Servern von Fachbereichen oder Fachgesellschaften enthalten sind, sowie wissenschaftliche Diskussionslisten und ähnliches. Speziell für wissenschaftliche Bibliotheken kommt ein weiteres hinzu: Digitalisierung und weltweite Vernetzung stellen die traditionellen Rollen der Wertschöpfungskette bei der Gewinnung von Wissen bzw. der Verteilung von Information in Frage. Elektronische Zeitschriften, persönliche Homepages von Wissenschaftlern, Diskussionslisten und ähnliches bieten den Wissenschaftlern die Möglichkeit, ihre Kommunikation unter Umgehung von Verlagen und Bibliotheken gänzlich autark zu organisieren. Wie Ende des 17. Jahrhunderts die wissenschaftlichen Zeitschrift entstand, weil die vorhandenen Kommunikationskanäle insbesondere der Gelehrtenbriefwechsel sich als zu langsam erwiesen, so werden konventionelle Druckmedien ergänzt um digitale und netzbasierte Infrastrukturen, damit der wissenschaftliche Informationsfluss im erforderlichen Umfang beschleunigt und quantitativ ausgeweitet werden kann.¹⁴

- 12 Norek, S., Die elektronische wissenschaftliche Fachzeitschrift. Entwicklung, Stand und Perspektive in einer nutzergerechten Gestaltung. – In: Nachrichten für Dokumentation. 48(1997), S. 137 – 149.
- 13 Gebraucht wird dieser Begriff in dieser Bedeutung von Elmar Mittler: Dublin Core und deutsche Bibliotheken. – In: Zeitschrift für Bibliothekswesen und Bibliographie. 47(2000)1, S. 46 – 55, hier S. 50.
- 14 Rusch-Feja, D., Digitale Libraries. Informationsforum der Zukunft für die Informationsversorgung?. – In: BIT online. 2(1999)2, S. 143 – 156, 2(1999)3, S. 281 – 306, 2(1999)4, S. 435 – 446, 3(200)1, S. 41 – 60, 3(2000)2, S. 199 – 210.

Idealerweise findet der Vertreter einer Wissenschaftsdisziplin zu seinem Interessenprofils eine Datenbank zu Fachbereichen und sonstigen Forschungsstätten einer Disziplin mit Angaben, darunter Autor, Thema, Fachgebiet. Suchmaschinen bündeln die Metadaten systematisch zu digitalen Katalogen. Schon vor einem halben Jahrzehnt betrieben zwölf deutsche Universitäten eine solche „e-collection.“¹⁵ In dem Maße wie neue Wissenschaftsdisziplinen entstehen, spezialisieren sich auch die Zeitschriften der Wissenschaft und nehmen mit der weiteren Ausdifferenzierung der Forschung an Umfang und Gestaltungsvarianten zu, die mit Hilfe elektronischer Medien zu neuen Formen wissenschaftlicher Spezialbibliotheken führen.

4. Formen wissenschaftlicher Publikationen in Bibliotheken

Fast die Hälfte aller wissenschaftlichen Bibliotheken in Deutschland muss sparen. Ähnlich düster sieht die Lage bei öffentlichen Bibliotheken aus. Das geht aus einem veröffentlichten „Bericht zur Lage der Bibliotheken“ im Jahr 2011 hervor, für den der Deutsche Bibliotheksverband 1550 Mitgliedseinrichtungen betragte. Besonders stark betroffen seien Nordrhein-Westfalen, Sachsen-Anhalt und Baden-Württemberg. Der Verband fordert, die finanzielle Ausstattung der Bibliotheken „deutlich zu verbessern.“¹⁶

Demnach hat ein Drittel der wissenschaftlichen Bibliotheken zu Beginn des ersten Jahrzehnt des 21. Jahrhunderts Einschnitte vornehmen müssen, bei weiteren 15 Prozent sind Sparmaßnahmen geplant. Dazu gehören der Wegfall von Stellen oder höhere Nutzergebühren. Fast ein Drittel der Hochschulbibliotheken mussten im Jahr 2014 Jahr ihren Medienetat kürzen. Von den öffentlichen Büchereien berichten das ein Viertel. Zahlreiche Gemeinden über 5000 Einwohnern verfügten überhaupt nicht über eine hauptamtlich geführte Bibliothek, obwohl dies internationale Standards vorsehen würden, kritisiert der Verband.

Wie kommen die Bibliotheken mit den Anforderungen des digitalen Zeitalters klar? Wissenschaftliche Bibliotheken würden bereits 40 bis 80 Prozent ihres Medienetats für elektronische Medien ausgeben, heißt es im Jahr 2011. Ab dem 2012 erhalten Leserinnen und Leser zudem über die „Deutsche Digitale Bibliothek“ (DDB) online kostenlos auf die Angebote von 30 000 Kultur- und Wissenschaftseinrichtungen zurückgreifen können. Dies ist „ein großer Schritt“ in

15 Rauner M., Urknall im Zeitschriften-Universum; Mit digitalen Archiven wollen Uni-Bibliotheken die Macht der Verlage brechen; Aber wie soll die wissenschaftliche Qualität gesichert werden? – In: Die Zeit. 47(2002) 14.11.2002.

16 Bericht zur Lage der Bibliotheken 2011. Deutscher Bibliotheksverband.

Richtung Digitalisierung - zumal die Deutsche Bibliotheksverband Teil eines europäischen Netzwerks sein soll. Die Europäer verstehen das auch als Antwort auf den Versuch von Google, via „Google Books“ Bibliotheksbestände aus der ganzen Welt einzuscannen.

Allerdings ist der Fortschritt der deutschen Bibliotheken bei der Digitalisierung der eigenen Bestände zu Beginn des ersten Jahrzehnt des 21. Jahrhunderts noch bescheiden. So sind von den 110 000 Buchtiteln aus dem 16. Jahrhundert erst 22 000 eingescannt und von den 600 000 Titeln aus dem 18. Jahrhundert 125 000 (vergleiche Tabelle 2). Gerade bei diesen alten Werken bietet sich aus Sicht der Bibliothekare eine Digitalisierung besonders an - müssen Nutzer dann doch nicht mehr in den kostbaren Originalen blättern.

Forschungsergebnisse sollen nicht länger nur in Bibliotheken oder durch teure Fachzeitschriften vom Publikum von Forschern vorgehalten werden, sondern im Internet frei verfügbar sein. Berlin will den Prozess jetzt vorantreiben. Bis zum Jahr 2020 sollen 60 Prozent aller Zeitschriftenartikel, die Forscher in den Einrichtungen der Stadt verfassen, online frei veröffentlicht werden.

Das geht aus der „Open-Access-Strategie für Berlin“ hervor, die eine Arbeitsgruppe für den Senat aufgestellt hat.¹⁷ Auch Monografien und Sammelbände sollen so weit es geht im Open Access vorgehalten werden.

Zwar sei die Infrastruktur in Berlin schon gut ausgebaut, heißt es in diesem Entwurf. So verfügen die Berliner wissenschaftlichen Einrichtungen über 15 „Repositorien: Das sind Datenbanken der Universitäten und außeruniversitären Institute, auf denen Forscher ihre Publikationen für die kostenfreie Nutzung im PDF-Format hinterlegen können. Auch rechtlich ist es inzwischen möglich, selbst die Artikel irgendwann frei verfügbar zu machen, die zunächst in teuren Fachzeitschriften erscheinen. Bei diesem „grünen Weg“ des Open Access können Artikel schon heute nach Ablauf einer mehrmonatigen Karenzzeit als Zweitverwertung auf den Servern der Universitäten abgelegt werden. Dass in der Praxis hier aber „Defizite“ bestehen, geben auch die Autoren des Strategiepapiers zu. Schätzungen gehen davon aus, dass das allenfalls bei fünf bis zehn Prozent der Artikel der Fall ist.¹⁸

Für Berlin wird nun ein „Publikationsfonds“ vorgeschlagen, um die Hochschulen finanziell zu unterstützen. Allerdings werden keine konkreten Zahlen

17 Berlin will freien Zugang zu wissenschaftlichen Publikationen ausbauen – Open Access-Arbeitsgruppe eingesetzt (unter Leitung von Martin Grötschel und Steffen Krach). Pressemitteilung der Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft vom 15.06.2015. Siehe auch: Befreite Wissenschaft. Berlin will Open Access an den Unis vorantreiben. – In: Der Tagesspiegel (Berlin). 15. Juli 2015, S. 22.

18 Ebenda.

genannt. Bei der Mittelvergabe des Landes Berlin könnte Open Access als Indikator eingeführt werden. Befördert werden soll auch der „goldene“ Weg beim Open Access. Dabei erhalten Wissenschaftler aus öffentlicher Hand Druckkostenzuschüsse, um Artikel in „richtigen“ Open-Access-Journals veröffentlichen zu können. In diesen Journals werden die Texte schon bei der Erstveröffentlichung kostenfrei verfügbar gemacht. An Berliner Hochschulen beheimatete Zeitschriften, die noch für Leser kostenpflichtig sind, sollen mittelfristig zu Open-Access-Magazinen umgewandelt werden. Angeregt wird der Aufbau eines landesweiten „Universitätsverlags“. Darüber sollen auch Monografien und Sammelbände frei im Internet angeboten werden. Der Bericht fordert stärkere Bemühungen, wenn es um den freien Zugang zu Forschungsdaten geht.¹⁹

Trotz des Internets seien Bibliotheken aber mehr denn je als Treffpunkt gefragt. Sie erlebten eine „regelrechte Renaissance“. Lernende könnten hier konzentriert arbeiten, ohne sozial isoliert zu sein, Mitglieder von Schreibclubs diskutierten ihre Werke, mit Ausstellungen und Vorträgen seien die Einrichtungen kulturelle Zentren, und nicht zuletzt könne keine Suchmaschine das Know-how von Bibliothekare ersetzen. Vor allem Neubauten würden viele neue Nutzer anziehen. Der Bericht über die Lage der Bibliotheken 2011 nennt als Beispiel die Stadtbibliothek Augsburg. Nachdem 2009 ein Neubau eröffnet wurde, stieg die Nutzerzahl binnen einem Jahr um die Hälfte.²⁰

5. Absicherung der Integrität wissenschaftlicher Publikationen durch elektronische Laborjournale.

Traditionell werden in Forschungslabors Experimente in papiergebundenen Laborjournalen dokumentiert. Nach der Beendigung eines Experiments wird bekanntlich das Laborjournal vom Experimentator und einem Zeugen unterschrieben. Elektronische Laborjournale werden analog zu diesem Ansatz angelegt. Sobald ein Arbeitsschritt beendet ist, wird der jeweilige Eintrag abgeschlossen, ausgedruckt und unterschrieben. Die Unterschrift unter den Ausdruck sichert die Authentizität. Ein Benutzer kann Instituts- bzw. unternehmensweit die Laborjournale aller Mitarbeiter durchsuchen. Der Zugriff kann dabei individuell durch Sicherheitsrichtlinien angepaßt werden. Von besonderem Interesse ist nun, wie sich diese Sicherung der Authentizität von elektronischen Laborjournalen im Zuge der Automatisierung der experimentellen Forschung entwick-

19 Ebenda.

20 Warnecke, T., An Büchern wird gespart. Bibliotheken klagen über finanzielle Einbußen. – In: Der Tagesspiegel (Berlin). Freitag, den 21. Oktober 2011, S.7.

keln wird, einem weiteren Wandel wissenschaftlichen Arbeitens im digitalen Zeitalter, der zusammen mit dem der elektronischen Medien nicht nur technisch neue Möglichkeiten *der* Wissensvermittlung erschließen, sondern die Wissensproduktion selbst verändern wird

Ein Durchbruch in der Verwendung wissenbasierter Systeme in der experimentellen Forschung gelang britischen Ingenieuren im Jahre 2004 mit der Entwicklung einer weitgehend automatisch arbeitenden experimentellen Anlage zur Entschlüsselung der Genfunktionen eines Hefepilzes (vgl. Abbildung 1).

Sobald ein Arbeitsschritt beendet ist, wird der jeweilige Eintrag abgeschlossen, ausgedruckt und unterschrieben. Die Unterschrift unter den Ausdruck sichert die Authentizität. Egal, ob es sich um Experimente für bahnbrechende Forschungsarbeiten handelt oder um routinemäßige Untersuchungen: Laborarbeiten müssen hohen Standards genügen. Dazu gehört, dass sie in allen Details nachvollziehbar und exakt wiederholbar sind. Für Wissenschaftler wie Laboranten heißt das, jeder einzelne Schritt muss akribisch protokolliert, jedes Ergebnis genau dokumentiert werden.

Bislang werden für die Dokumentation nach wie vor meist Laborbücher in Papierform verwendet. Gebundene Journale, die Bildmaterial und Ergebnisausdrucke automatisierter Messreihen ebenso enthalten wie handschriftliche Einträge zu manuell durchgeführten Versuchen, Skizzen oder Kommentare.

Gelegentlich kommen auch PC-basierte, elektronische Laborbücher zum Einsatz. Beides hat jedoch gravierende Nachteile:

So können Bücher wie PCs beispielsweise nicht an jedem Laborarbeitsplatz verwendet werden. Sei es, weil es beengte Raumverhältnisse nicht zulassen oder weil spezielle Anforderungen an ein Experiment dagegen sprechen. Zudem muss für jeden Eintrag der Arbeitsablauf unterbrochen werden..

Der Experimentator muss sein Werkzeug zur Seite legen, um Stift, Maus oder Tastatur zu bedienen.

Abbildung 1: *The Robot Scientist hypothesis-generation and experimentation loop. Quelle: Nature. 427(15.01.2004), S. 248.*

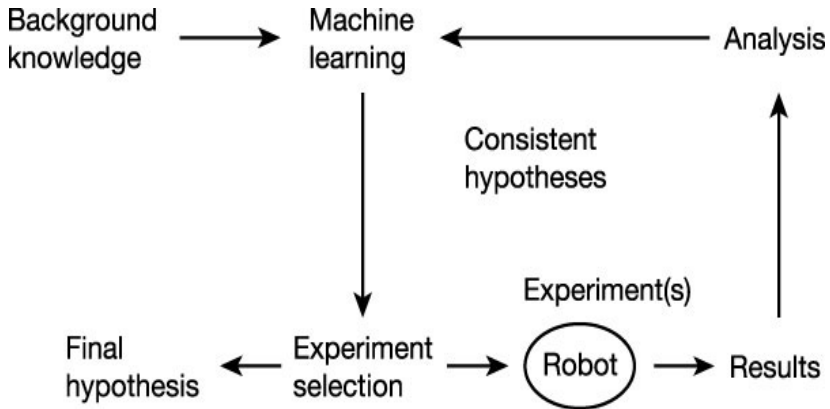
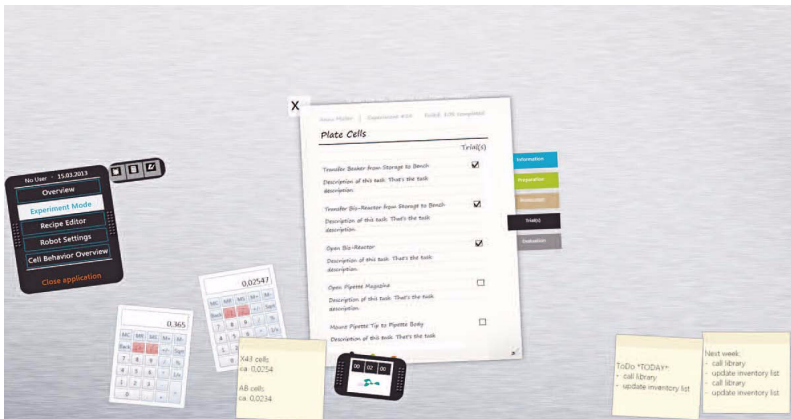


Abbildung 2: *Bedienung moderner Labors. - In: Mediendienst. Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung 2013.*

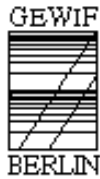


Seit einiger Zeit entstehen neuartige Dokumentationssysteme für biomedizinische Labore, die den Aufwand für Dokumentationen von Analysen und Experimenten auf ein Minimum reduzieren. Das „Multi-touch-based Electronic reliable Lab-integrated Notebook“ kommt ganz ohne zusätzliche Eingabemedien aus und es ist direkt in den Laborarbeitsplatz integriert. Diese Laborbank hält alle

Versuchsunterlagen genau dort bereit, wo sie gebraucht werden. Ohne zu stören, lässt sich etwa das Protokoll für die Durchführung eines Versuchs direkt neben dem Versuchsaufbau platzieren. Wissenschaftler können es Schritt für Schritt abarbeiten, erledigte Punkte mit einem Fingertippen abhaken, durch Berührungen oder einfache Gesten weitere Dokumente aufrufen, darin blättern und Ergebnisse ergänzen. Über standardisierte Schnittstellen können Laborgeräte wie Pipettierroboter, Zeitähler, Fluoreszenzmessgeräte oder sogar Etikettendrucker angesteuert und nahtlos eingebunden werden. Umgekehrt lassen sich Prozessdaten oder Messergebnisse aus den Geräten automatisiert in die Dokumentation übernehmen.²¹ Dieses Notebook führt seine Nutzer jedoch nicht nur durch Versuche und Analysen und vereinfacht die Dokumentation. So lassen sich einzelne Experimente schnell auffinden, Ergebnisse ein- und zuordnen oder Beziehungen zwischen verschiedenen Versuchen darstellen. Essenziell dafür: die standardisierte Erfassung aller Daten und die sowohl inhaltlich als auch optisch einheitliche Struktur aller Dokumente. Dieses Notebook hält alle Versuchsunterlagen genau dort bereit, wo sie gebraucht werden. Ohne zu stören, lässt sich etwa das Protokoll für die Durchführung eines Versuchs direkt neben dem Versuchsaufbau platzieren. (vgl. Abbildung 2). Wissenschaftler können es Schritt für Schritt abarbeiten, erledigte Punkte mit einem Fingertippen abhaken, durch Berührungen oder einfache Gesten weitere Dokumente aufrufen, darin blättern und Ergebnisse ergänzen. Über standardisierte Schnittstellen können Laborgeräte wie Pipettierroboter, Zeitähler, Fluoreszenzmessgeräte oder sogar Etikettendrucker angesteuert und nahtlos eingebunden werden. Umgekehrt lassen sich Prozessdaten oder Messergebnisse aus den Geräten automatisiert in die Dokumentation übernehmen. Es unterstützt Wissenschaftler auch bei der Auswertung der Ergebnisse. Dabei bekommt jedes Experiment sein eigenes kleines elektronisches Laborbuch.

21 *Siehe:* Turner, M., Zaubertisch für das Bio-Labor. – In: Mediendienst. Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (Stuttgart). November 2013, S. 5 – 7.

Gesellschaft für
Wissenschaftsforschung



Klaus Fuchs-Kittowski
Heinrich Parthey
Walther Umstätter (Hrsg.)

**Struktur und Funktion
wissenschaftlicher Publikation
im World Wide Web**
Wissenschaftsforschung
Jahrbuch 2015

Mit Beiträgen von:

Andreas Degkwitz • Klaus Fuchs-Kittowski

Heinrich Parthey • Christian Stary

Walther Umstätter

Wissenschaftsforschung **2015**
Jahrbuch

Bibliographische Informationen Der Deutschen
Bibliothek Die Deutsche Bibliothek verzeichnet
diese Publikation in der Deutschen
Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische
Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de>
abrufbar.

ISBN 978-3-86573-898-1

@ 2015 Wissenschaftlicher Verlag Berlin

Olaf Gaudig & Peter Veit GbR

www.wvberlin.de

Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.
Jede Verwertung, auch einzelner Teile, ist
ohne Zustimmung des Verlages unzulässig.
Dies gilt insbesondere für fotomechanische
Vervielfältigung sowie Übernahme und Ver-
arbeitung in EDV-Systemen.

Druck und Bindung: Schaltungsdienst

Lange o.H.G.

Printed in Germany

Euro 24,00