

Beitrag aus:

Sonderband 3 der ZfdG: Wie Digitalität die Geisteswissenschaften verändert: Neue Forschungsgegenstände und Methoden. Hg. von Martin Huber und Sybille Krämer. 2018. DOI: [10.17175/sb03](https://doi.org/10.17175/sb03)

Titel:

Wissenschaftsgeschichte zwischen Digitalität und Digitalisierung

Autor/in:

Arianna Borrelli

Kontakt:

[aborrelli@weatherglass.de](mailto:aborrelli@weatherglass.de)

Institution:

Technische Universität Berlin, Institut für Philosophie, Literatur-, Wissenschafts- und Technikgeschichte

GND:

[1130279332](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:5:1-1130279332)

---

DOI des Artikels:

[10.17175/sb003\\_001](https://doi.org/10.17175/sb003_001)

Nachweis im OPAC der Herzog August Bibliothek:

[1006157093](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:5:1-1006157093)

Erstveröffentlichung:

27.06.2018

Lizenz:

Sofern nicht anders angegeben 

Medienlizenzen:

Medienrechte liegen bei den Autoren

Letzte Überprüfung aller Verweise:

19.06.2018

GND-Verschlagwortung:

[Peer Review](#) | [Open Access](#) | [Physik](#) |

Zitierweise:

Arianna Borrelli: Wissenschaftsgeschichte zwischen Digitalität und Digitalisierung. In: Wie Digitalität die Geisteswissenschaften verändert: Neue Forschungsgegenstände und Methoden. Hg. von Martin Huber und Sybille Krämer. 2018 (= Sonderband der Zeitschrift für digitale Geisteswissenschaften, 3). PDF Format ohne Paginierung. Als text/html abrufbar unter DOI: [10.17175/sb003\\_001](https://doi.org/10.17175/sb003_001).

Arianna Borrelli

## Wissenschaftsgeschichte zwischen Digitalität und Digitalisierung

---

### Abstracts

In seinem Beitrag zum ersten Symposium zur Digitalität in den Geisteswissenschaften hat Martin Warnke die Unterscheidung zwischen »Digitalität« und »Digitalisierung« aufgegriffen und erweitert, die zuvor von Claus Pias für die Kunstgeschichte eingeführt worden war. Als »digitalisiert« können demnach jene geisteswissenschaftlichen Praktiken gelten, die heute computergestützt werden, aber bereits früher in nicht-digitalisierter Form existierten, während als digital jene Tätigkeiten gelten, die überhaupt erst durch neue digitale Methoden ermöglicht werden. In meinem Beitrag werde ich argumentieren, dass die Wissenschaftsgeschichte heute der Herausforderung gegenübersteht, nicht bloß digitalisiert, sondern auch digital zu werden, um die Veränderungen untersuchen zu können, die in den Wissenschaften durch Digitalität entstanden sind.

In his contribution to the first Symposium on Digitalität in den Geisteswissenschaften Martin Warnke took up and expandend the distinction between »digitality« and »digitalisation« previously introduced by Claus Pias for art history. According to this distinction, a practice in the humanities is digitalized if it is today computer-aided, but already existed previously in non-digitalized form. Digital activities are instead those that have only become possible thanks to new digital methods. In my contribution will argue that the history of science is today facing the challenge of becoming not just digitalized, but digital, if it wished to investigate the transformation which took place in science due to digitalities.

## 1. Einleitung

Die Wissenschaftsgeschichte ist ein kleines Fach, birgt aber aufgrund ihrer Zwitterstellung zwischen Geistes- und Naturwissenschaften ein großes Potential für die Erforschung der Herausforderungen, die sich aus der zunehmend engen Beziehung zwischen Digitalität und Geisteswissenschaften ergeben. Hinsichtlich der Digitalität teilt die Wissenschaftsgeschichte einerseits die Chancen und Probleme anderer historischer Fächer<sup>1</sup>, andererseits wird sie aber auch durch die digitalen Methoden geprägt, die sich in allen Bereichen der Naturwissenschaften durchgesetzt haben. Anhand von Beispielen digitaler Textsammlungen werde ich zeigen, wie diese Situation die Entwicklung neuer Methodologien und heuristischer Begriffe erfordert und neue Fragestellungen ermöglicht.

Die Veränderung des eigenen Forschungsgegenstandes durch Digitalität setzt zugleich Wissenschaftshistoriker in die Lage, einige Implikationen des »digital turn« in den Naturwissenschaften zu reflektieren, die bisher nur selten thematisiert wurden. So wird auch ein Vergleich zwischen Naturwissenschaften und Geisteswissenschaften hinsichtlich ihrer Beziehung zu Digitalität möglich, der heute höchst interessant erscheint, weil die Einstellungen der »zwei Kulturen« gegenüber der Digitalität kaum unterschiedlicher sein

---

<sup>1</sup> Knobloch 2016, passim.

könnten.<sup>2</sup> Während digitale Methoden jeglicher Art längst in die meisten Bereiche der Naturwissenschaften Einzug gehalten haben, ohne dass die damit verbundenen epistemischen und kulturellen Verschiebungen thematisiert und problematisiert worden seien, ist das Stichwort »Digital Humanities« stets durch Reflexion, Widerstände und Bedenken begleitet worden. So unterschiedliche Reaktionen mögen zum Teil auf bestehende kulturelle Spaltungen zurückzuführen sein, lassen aber dennoch vermuten, dass sowohl in dem einen, als auch in dem anderen Bereich blinde Flecken existieren, die es zu erforschen gilt. Im ersten Teil meines Beitrags werde ich in Anlehnung an Claus Pias und Martin Warnke die Unterscheidung zwischen »digitaler« und »digitalisierter« Wissenschaftsgeschichte einführen. Der zweite Teil bietet anhand der online-Veröffentlichungsplattform [arXiv](#) ein Beispiel für das Potential einer Wissenschaftsgeschichte, die sich mit der Digitalität der Naturwissenschaften kritisch auseinandersetzt.

## 2. Digitalisierte und digitale Textquellen für die Geschichte der Quantenphysik

Ausgangspunkt für meine Überlegungen sind Erfahrungen mit digitalen Textsammlungen, die ich im Rahmen von drei unterschiedlichen Forschungsprojekten über die Geschichte der Quantenphysik gesammelt habe:

- Das Vorhaben *Geschichte und Grundlagen der Quantenphysik* des Max-Planck-Instituts für Wissenschaftsgeschichte und des Fritz-Haber-Instituts der Max-Planck-Gesellschaft (2006–2009)
- Das DFG-Projektcluster *Epistemologie des Large Hadron Collider (LHC)*, Universität Wuppertal (2010–2013)
- Das DFG-Eigene-Stelle-Projekt (BO 4062/2-1) *Exploring the »dark ages« of particle physics: isospin, strangeness and the construction of physical-mathematical concepts in the pre-Standard-Model era (ca. 1950-1965)*, Technische Universität Berlin (2014–2018)

Diese drei Forschungsvorhaben sind historisch eng verbunden, im Hinblick auf ihre Beziehung zu Digitalität weisen sie aber Unterschiede auf, die ich unter den Stichwörtern »Digitalität« und »Digitalisierung« tentativ auffassen möchte. Das Begriffspaar »digital/digitalisiert« wurde ursprünglich von Claus Pias auf die Kunstgeschichte angewendet, um zwischen computergestützten Methoden zu unterscheiden, die entweder traditionelle Praktiken qualitativ oder quantitativ verbessern (digitalisierte Kunstgeschichte), oder aber völlig neue Arbeitsweisen ermöglichen (digitale Kunstgeschichte).<sup>3</sup> Der Unterschied wurde von Martin Warnke in seinem Beitrag zum ersten Symposium zur [Digitalität in den Geisteswissenschaften](#) aufgegriffen und auf ein breiteres Spektrum geisteswissenschaftlicher Tätigkeiten übertragen.<sup>4</sup> Ich werde im Folgenden zu zeigen versuchen, dass eine entsprechende Unterscheidung auch zwischen digitalisierten Quelleneditionen und digitalen Quellen fruchtbar gemacht werden kann. Bei der Untersuchung der Geschichte der frühen Quantenmechanik (ca. 1910-30)

---

<sup>2</sup> Snow 1960, *passim*.

<sup>3</sup> Pias 1998, *passim*.

<sup>4</sup> Warnke 2016, *passim*.

wurden veröffentlichte und unveröffentlichte Textquellen von Historikern im Laufe mehrerer Jahrzehnte gesammelt, teilweise ediert und schließlich auch digitalisiert.<sup>5</sup> Dieses Material entspricht in vielen, wenngleich sicher nicht in allen, Hinsichten den digitalen Editionen von vor- und frühmodernen Werken, die von Eberhard Knobloch im ersten Symposium zur Digitalität in den Geisteswissenschaften diskutiert wurden.<sup>6</sup> So kann in diesem Fall von einem Prozess der »Digitalisierung« gesprochen werden, bei dem Forschungsgegenstand und Forschungsfragen weitgehend unverändert bleiben. Anders war die Lage beim Forschungsprojekt, das sich mit der Entstehung von theoretischen Modellen der »neuen Physik« in der Hochenergiephysik der letzten Jahrzehnte (ca. 1990-2013) beschäftigte. Die wichtigsten Quellen waren Forschungsaufsätze, die nicht nachträglich digitalisiert wurden, sondern von Anfang an digital entstanden sind (digital born). Es handelt sich um Texte, die Physiker auf die open-access Plattform [arXiv](#) hochladen und die jederzeit für alle Interessierten online verfügbar sind. Neben eMails, Webseiten und Computerprogrammen stellen diese Texte für Wissenschaftshistoriker eine neue Art von digitalen Quellen dar. Die Wissenschaftsgeschichte wird auch deswegen zur digitalen Disziplin, weil sie sich mit der digitalen Kultur der Naturwissenschaften auseinandersetzen muss. Im dritten Abschnitt dieses Beitrags werde ich das arXiv kurz vorstellen und an diesem Beispiel die epistemischen und methodologischen Fragen umreißen, die eine digitale Wissenschaftsgeschichte künftig wird lösen müssen.

Die digitale Umwelt der physikalischen Forschung der letzten Jahrzehnte stellt Wissenschaftshistoriker vor hohe Herausforderungen. Die Lage wird allerdings noch komplexer bei Forschungsvorhaben zu Zeitabschnitten, in denen sich Digitalität und Digitalisierung überschneiden und vermischen. Dies ist der Fall bei der Untersuchung der frühen Teilchenphysik (ca. 1950–65). Unter den dafür relevanten Textquellen sind viele Forschungsaufsätze, die heute zu großem Teil als Digitalisat vorliegen. Anders als bei historischen Quellensammlungen geschah die Digitalisierung in diesem Fall aber nicht aufgrund der Initiative von Historikern, sondern im Rahmen von Programmen, die von den Interessen und Zielen der Naturwissenschaftler und ihrer Verleger getrieben wurden. Vorteile und Nachteile dieses Zustandes sind ein wesentlicher Faktor, der die digitale Forschungstätigkeit der Historiker bestimmt. Zum Beispiel sind kommerzielle Zitationsdatenbanken wie [Web of Science](#) unverzichtbare Werkzeuge, um durch die schiere Menge der veröffentlichten Texte zu navigieren und sie zu bearbeiten. Allerdings verlinken diese Strukturen fast ausschließlich Aufsätze, die nach ca. 1950 erschienen sind und stellen bevorzugt Informationen zu Verfügung, die für Naturwissenschaftler von Interesse sind, wie etwa das Datum der Veröffentlichung eines Aufsatzes, nicht aber das der Einreichung. Für Wissenschaftshistoriker werden durch diese digitalen Werkzeuge neue Forschungsstrategien möglich. Jedoch ist eine erhöhte Aufmerksamkeit für die Texte geboten, die in die digitale Welt der heutigen Naturwissenschaftler aus unterschiedlichen Gründen meistens keinen Eingang finden: Lehrbücher, Tagungsbände, nicht-englischsprachige Aufsätze oder ältere Zeitschriften, die sich mit Themen beschäftigten, die keiner späteren disziplinären Einordnung entsprechen. So wird die Digitalität der Wissenschaftsgeschichte durch jene der heutigen Naturwissenschaften geprägt. Die Reflexion über diesen Prozess ist wichtig, um zu

---

<sup>5</sup> Sources for History of Quantum Physics 1960, Quantum Physics Collections and Database.

<sup>6</sup> Knobloch 2016, *passim*.

vermeiden, dass Wissenschaftshistoriker ihre digitale Arbeitsumgebung unreflektiert als bloße Verbesserung (Transparenz, Effizienz) herkömmlicher nicht-digitaler Methoden wahrnehmen.

### 3. Fallbeispiel: Das arXiv

Was ist das **arXiv**? »arXiv is an openly accessible, moderated repository for scholarly papers in specific scientific disciplines.«<sup>7</sup> Naturwissenschaftler aus vielen Fächern laden dort ihre Artikel hoch, in der Regel bevor sie in einer Forschungszeitschrift erscheinen. Einige Textsorten sind nur auf arXiv zu finden, wie Konferenzbeiträge, Überblicksartikel und Vorlesungsskripte. Die Eingangsseite listet die Kategorien auf, denen die Aufsätze zugeordnet werden: Physics, Mathematics, Computer Science, Quantitative Biology, Quantitative Finance und Statistics. Jede Kategorie ist in Subkategorien unterteilt und beim Hochladen eines Aufsatzes entscheidet der Autor bzw. die Autorin selbst über dessen genaue Einordnung. Die Mitarbeiter von arXiv dürfen allerdings diese Wahl ändern oder gar die Einstellung des Aufsatzes verhindern. Obwohl die e-Preprints auf arXiv rein digitale Konstrukte sind, wird viel Wert daraufgelegt, dass sie so unveränderlich sind wie gedruckte Preprints. Ist ein Text einmal auf arXiv erschienen, darf er weder heruntergenommen noch verändert werden. Das einzige, was Autoren tun können, ist, neben der ersten Fassung des Artikels auch neue Versionen hochzuladen. Diese Art der Selbstarchivierung durch Versionierung ist für Historiker von Vorteil, entspricht aber nicht einer digitalisierten Form des Preprints, da gedruckte Texte nie so dauerhaft und universell verfügbar bleiben wie digitale Texte.

Der Initiator und Hauptbetreiber vom arXiv ist Hochenergiephysiker Paul Ginsparg.<sup>8</sup> Als er 1991 am Los Alamos National Laboratory arbeitete, entwickelte Ginsparg ein System für den eMail-Austausch von digitalen Versionen von Preprints in der theoretischen Hochenergiephysik. Mit dem Aufkommen vom World Wide Web wurde arXiv zu einer online-Plattform, auf der Wissenschaftler ihre Aufsätze selbstständig hochladen konnten. Als Ginsparg nach Cornell University zog, wurde auch das arXiv dorthin umgesiedelt und im Laufe der 1990er Jahre kamen weitere Disziplinen hinzu, wie Mathematik, Festkörperphysik und Computer Sciences.<sup>9</sup> Dass diese Entwicklung von der Hochenergiephysik und nicht zum Beispiel von der Informatik ausging, lässt sich dadurch erklären, dass Hochenergiephysiker auch bei der Einführung der Preprints wegweisend waren. Das arXiv ist heute sehr erfolgreich und für einige Gebiete der Forschung unabdingbar, weil dort fast alle Forschungsaufsätze dieser Disziplin hochgeladen werden. Dies gilt zum Beispiel für die meisten Bereichen der Physik (Hochenergiephysik, Festkörperphysik, Astrophysik) und der Mathematik, sowie für wesentliche Teile der akademischen Forschung in der Informatik. In solchen Fächern ist das arXiv meistens auch die einzige Quelle für Wissenschaftler, die sich auf dem Laufenden halten wollen. Ginsparg, seine Mitarbeiter und viele weitere Wissenschaftler sehen das arXiv als eine einfachere, effizientere, günstigere und demokratischere Form des akademischen Publizierens, etwa im Gegensatz zur Publikation in herkömmlichen Zeitschriften. In der Tat stehen die Aufsätze auf arXiv kostenlos allen zu Verfügung, die einen Internet-Zugang haben.

---

<sup>7</sup> [The arXiv moderation system.](#)

<sup>8</sup> Ginsparg 2011, *passim*, Gunnarsdóttir 2005, *passim*.

<sup>9</sup> Zahlreiche Statistiken und Visualisierungen von arXiv-Einreichungen unter: [arXiv submission rate statistics.](#)

Die Veröffentlichung erfolgt schneller als bei Zeitschriften mit peer-reviewed Verfahren, die Aufsätze sind alle am gleichen Ort gesammelt und können bequem mit digitalen Werkzeugen durchsucht werden. Zunächst könnte es daher so aussehen, als ob es sich hier um einen Fall der digitalen Optimierung bestehender Praktiken handeln würde. Doch so einfach ist es nicht.

Fangen wir mit der Tatsache an, dass durch arXiv die meisten neuen Forschungsaufsätze in bestimmten Gebieten jeden Tag gleichzeitig jeder Person zur Verfügung stehen, die über einen Internetanschluss verfügt. Dies bedeutet in der Tat eine Demokratisierung der Forschungsverhältnisse, indem hier keine institutionellen oder persönlichen Kontakte nötig sind, um über die neuesten Ergebnisse informiert zu sein. Zugleich kommt es so jedoch zu einer Art undifferenzierter Flut von Material, in der Faktoren ausfallen, die früher die Aufmerksamkeit des Forschenden gelenkt haben, wie zum Beispiel die institutionellen oder disziplinären Anbindungen einer Zeitschrift, persönliche Kontakte, die auf interessante Neuerscheinungen hinweisen, oder die Initiative der Autoren, die Kopien ihrer Arbeit gezielt verschicken. Demgegenüber steigt die Relevanz einiger weniger Elemente, wie zum Beispiel die »name recognition« bekannter Forscher oder die provokante, originelle Gestaltung des Aufsatztitels. Auch die Platzierung an erster Stelle auf der arXiv -Liste am Tag der Veröffentlichung ist ein sehr wirksamer Faktor, der die Anzahl an Zitationen eines Artikels wesentlich erhöhen kann.<sup>10</sup> So wählen Autoren bewusst die Uhrzeit des Einreichens ihrer arXiv-Beiträge, um die Wahrscheinlichkeit einer Platzierung an erster Stelle der Tagesliste zu erhöhen. Um diese und ähnliche Effekte zu untersuchen, werden Wissenschaftshistoriker vielleicht künftig die Ergebnisse der Erforschung von e-commerce und sozialen Medien berücksichtigen müssen.

Wie ist die Beziehung zwischen arXiv und den herkömmlichen peer-reviewed Zeitschriften? Ursprünglich war das Hochladen auf arXiv völlig frei, später wurde aber eine »moderation« (kein peer-review) eingeführt, die weiter unten beschrieben wird und 2004 kam es zu dem heute noch gültigen System des »endorsement«.<sup>11</sup> Wissenschaftler, die noch nicht auf arXiv gepostet haben, müssen sich durch jemanden befürworten (»endorsen«) lassen, der oder die auf arXiv in der entsprechenden Subkategorie oft genug gepostet hat. Endorser sollen entweder die befürwortete Person kennen oder den Aufsatz gesehen haben. »You should know the person that you endorse or you should see the paper that the person intends to submit.«<sup>12</sup> Interessanterweise scheint hier eine persönliche Bekanntschaft genauso wichtig wie der Inhalt des Aufsatzes zu sein, ganz im Gegensatz zu den idealerweise anonymisierten peer-review-Prozeduren. Wie oben angemerkt, werden Beiträge aber auch moderiert und so kann es trotz Endorsement passieren, dass Moderatoren einen Artikel auf arXiv nicht zulassen. Ein Vorgehen, das bereits zu Beschwerden über die fehlende Angabe von Gründen geführt hat.<sup>13</sup> Die Richtlinie für die arXiv -Veröffentlichung hierzu lautet: »Material submitted to arXiv is expected to be of interest, relevance, and value to those disciplines. arXiv reserves the right to reject or reclassify any submission.«<sup>14</sup>

---

<sup>10</sup> Haque / Ginsparg 2009, *passim*.

<sup>11</sup> Gunnarsdóttir 2005, *passim*.

<sup>12</sup> [The arXiv endorsement system](#).

<sup>13</sup> Merali 2016, *passim*.

<sup>14</sup> [The arXiv moderation system](#).

Die wichtigste Aufgabe der arXiv-Moderatoren besteht aber nicht in der Ablehnung von Aufsätzen, sondern darin, zu prüfen, ob ein Aufsatz »on topic« oder »off topic« ist und ihn im zweiten Fall in die ihrer Meinung nach richtige Kategorie umzuordnen. Die Wissenschaftssoziologin Krístrún Gunnarsdóttir, die auch als arXiv-Moderatorin gearbeitet hat, analysiert diese Prozedur und deren epistemische und soziale Implikationen. Sie erklärt, dass nach Ginspargs Meinung Endorsement und on/off-topic Entscheidungen nicht nur eine effiziente und kostengünstige Alternative zum peer-review-Prozess darstellen, sondern auch alle erforderlichen Kriterien für die wissenschaftliche Kommunikation erfüllen würden. Hierunter fasst sie die Eliminierung sogenannter »crackpots« und die Zuordnung der Artikel zum richtigen »on-topic« Expertenkreis. Experten können so über den Wert jedes Aufsatzes selbst entscheiden, das peer-review brauchen sie nicht. Nach Meinung von Gunnarsdóttir existieren Forschungszeitschriften nur noch deshalb, weil an Entscheidungen über Karrieren auch Nicht-Experten beteiligt sind, die eine Form offizieller Zertifizierung durch herkömmliche Publikationen brauchen. Gunnarsdóttir merkt dazu auch an, dass das arXiv-System bereits bestehende Strukturen der disziplinären Autorität verstärkt, indem das Endorsement Forscher aus akademischen Einrichtungen bevorzugt und die on/off topic Einordnung die Konzentration auf bereits bestehende Forschungsthemen fördere. Im Anschluss an Ginsparg scheint Gunnarsdóttir diese Entwicklung mehr oder weniger explizit im Sinne eines technischen Determinismus zu betrachten. Für Wissenschaftshistoriker ergibt sich hier hingegen eine höchst spannende Konstellation, die zu einem Vergleich mit früheren Fällen der Wechselwirkung von Wissensmedien und wissenschaftlicher Autorität einlädt. Besonders interessant ist diese Thematik hinsichtlich der Tatsache, dass arXiv dank der Digitalität eine faktische Monopolstellung innehat, die nur selten in akademischen Kreisen problematisiert wird. Konflikte der letzten Jahren zeigen aber, dass die Lage komplexer ist, als es zunächst den Anschein haben könnte.<sup>15</sup> Die nicht-moderierte Veröffentlichungsplattform viXra entstand aus einem Disput über die Veröffentlichungspolitik von arXiv<sup>16</sup> und die Webseite [Archive Freedom](#) vertritt Autoren, die sich durch arXiv unfair behandelt fühlen. Der vermutlich bekannteste Konflikt betraf die String-Theorie, ein Bereich in dem Ginsparg selbst tätig war, und fand im Rahmen der sogenannten »string wars« 2006 statt.<sup>17</sup>

Die technische Entwicklung von arXiv geht inzwischen weiter in die Richtung zunehmender Automatisierung. Seine Betreiber haben auch Software entwickelt, die die hochgeladenen Artikel automatisch auf ihre wissenschaftliche Relevanz hin prüft.<sup>18</sup> Eine Studie von Ginsparg und den Wissenschaftssoziologen Harry Collins und Luis Reyes-Galindo<sup>19</sup> hat gezeigt, dass diese automatisierte Prozedur eine menschliche Überprüfung (noch?) nicht ersetzen kann. Jedoch sieht Ginsparg das arXiv als einen ersten Schritt in Richtung einer idealen, automatisierten und algorithmisch gestützten »scientific knowledge structure«:

»Expertise-intensive tags, links, comments, corrections, contributions to ontologies, and linkages, all actively curated, will become increasingly important, acting to glue databases and

---

<sup>15</sup> Josephson 2005, *passim*, Merali 2016, *passim*, Ritson 2016, *passim*.

<sup>16</sup> [Why viXra?](#)

<sup>17</sup> Ritson 2016, *passim*.

<sup>18</sup> Ginsparg 2014, *passim*.

<sup>19</sup> Collins et al. 2017, S. 1110.

texts together into a more powerful knowledge structure. Such work will need to be credited as scholarly achievement, along with the future analog of conventional journal publication. Scholarly infrastructure will employ as well a passive ingest of readership, bookmarking and annotation behavior, meshed together with the above active component in a more bottom-up approach to quality control. The goal is the creation of a semi-supervised and self-maintaining knowledge structure, navigated via synthesized concepts, cleaned of redundancy and ambiguity, sourced, authenticated, and highlighted for novelty. Our browsing of the literature will be far more comprehensive, guided by algorithms with access to our own and collective user behaviors; and our reading of individual components that much more incisive, guided by linkages to explanatory and complementary resources tied to words, equations, figures, and data.«<sup>20</sup>

Diese Passage zeigt meines Erachtens am besten, wie eine historische Kontextualisierung der Ideale und Realitäten des arXiv im Rahmen der Geschichte der Naturwissenschaften eine besonders dringende Herausforderung der Digitalität für die Wissenschaftsgeschichte darstellt.

---

<sup>20</sup> Ginsparg 2011, S. 9.



## Bibliographische Angaben

- Harry M. Collins / Paul Ginsparg / Luis Reyes-Galindo: A note concerning Primary Source Knowledge. In: Journal of the Association for Information Science and Technology 68 (2017), S. 1105–10. [[Nachweis im GBV](#)]
- Paul Ginsparg: Automated Screening: ArXiv Screens Spot Fake Papers. In: Nature 508 (2014), S. 44. DOI: [10.1038/508044a](#)
- Paul Ginsparg: It was twenty years ago today ... In: arXiv.org. Hg. von Cornell University Library. Version 2. PDF. [[online](#)]
- Krístún Gunnarsdóttir: Scientific Journal Publications: On the Role of Electronic Preprint Exchange in the Distribution of Scientific Literature. In: Social Studies of Science 35 (2005), H. 4, S. 549–579. DOI: [10.1177/0306312705052358](#)
- Asif-ul Haque / Paul Ginsparg: Positional Effects on Citation and Readership in ArXiv. In: Journal of the American Society for Information Science and Technology 60 (2009), S. 2203–2218. [[Nachweis im GBV](#)]
- Brian D. Josephson: Vital Resource Should Be Open to All Physicists. In: Nature 433 (2005), S. 800. DOI: [10.1038/433800a](#)
- Eberhard Knobloch: Editionen in der Wissenschaftsgeschichte: A. von Humboldt – G. W. Leibniz. In: Digitalität Theorien und Praktiken des Digitalen in den Geisteswissenschaften. (Tagung: 1, Lovenò di Menaggio, Italien, 26.-29.05.2016). Konzeptpapiere. (= Digitalität in den Geisteswissenschaften; 1). Blogbeitrag vom 04.07.2016. [[online](#)]
- Zeeya Merali: ArXiv Rejections Lead to Spat over Screening Process. In: Nature News, 2016. DOI: [10.1038/nature.2016.19267](#)
- Claus Pias: Bilder – Bücher. Digitalisierte und digitale Kunstgeschichte. In: AKMB news 4 (1998), H. 2/3, S. 3-7. [[Nachweis im GBV](#)]
- Quantum Physics Collections and Databases. Hg. von Centre for Science, Technology, Medicine and Society. University of California Berkley. 2017. [[online](#)]
- Sophie Ritson: 'Crackpots' and 'Active Researchers': The Controversy over Links between ArXiv and the Scientific Blogosphere. In: Social Studies of Science 46 (2016), S. 607–628. DOI: [10.1177/0306312716647508](#)
- Charles Percy Snow: The two Cultures and the scientific revolution. Nachdruck der Rede Lecture 1959. Cambridge 1960. [[Nachweis im GBV](#)]
- Martin Warnke: Informatik und die Bildwissenschaften, oder: Das subversive Bild. In: Digitalität Theorien und Praktiken des Digitalen in den Geisteswissenschaften. (Tagung: 1, Lovenò di Menaggio, Italien, 26.-29.05.2016). Konzeptpapiere. (= Digitalität in den Geisteswissenschaften; 1). Blogbeitrag vom 04.07.2016. [[online](#)]