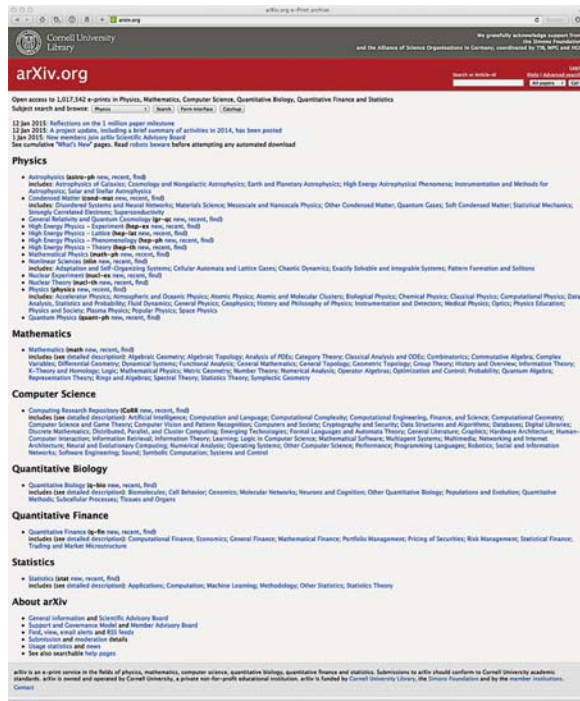


# Die Million ist geknackt

Andreas Loos



Das arXiv ist vor allem eines: eine ungeheure Menge Forschungsergebnisse. Seit dem 29. Dezember 2014 lagern auf den zwölf Servern des bekanntesten und größten Preprint-Angebots in der Mathematik mehr als eine Million wissenschaftliche Artikel. Kurz zuvor hatten die Administratoren angekündigt, die Artikel-Identifikationsnummern um eine Stelle zu verlängern, um mehr als 10 000 Preprints pro Monat registrieren zu können; derzeit werden etwa 8000 Artikel pro Monat hochgeladen. Knapp 2500 davon stammen aus der Mathematik.

Diese Erfolgsgeschichte begann 1989 mit einer Handvoll Papers. Die Astrophysikerin Joanne Cohn hatte eben ihren PhD in Superstring-Theorie abgeschlossen und war Mitglied am Institute for Advanced Study in Princeton geworden, da erklärte sie sich nach einer Konferenz an der Rutgers University im amerikanischen New Jersey bereit, für ihren Kollegen Paul Ginsparg einige Arbeiten per E-Mail zu verteilen. (Ginsparg war damals Associate Professor für Physik an der Harvard University; heute lehrt er an der Cornell University.) Doch in den folgenden Wochen und Monaten wanderten immer mehr wissenschaftliche Preprints durch Cohns Mailbox und ihre Mailingliste wuchs rasch an: „Irgendwann, im Sommer 1991, waren wir bei einer ganzen Reihe von Ländern und Institutionen angekommen, ich glaube so etwa 180 Leuten (nach heutigen Maßstäben ziemlich wenig!) und mehr als 20 Ländern“, erinnert sie sich [1].

Zur selben Zeit brachte Ginsparg die Idee auf, den Verteiler zu automatisieren. „Später erklärte er mir, er habe sich damals schon einige Zeit mit dem Gedanken getragen“, so Cohn. „Ich habe ihm gesagt, dass ich sowas nicht könnte, dass er sich aber keinen Zwang antun solle. Am nächsten Tag sagte er mir, er habe ein paar Skripte dafür geschrieben – so wie ich es verstanden habe, hatte er das zwischen unseren beiden Unterhaltungen erledigt.“ [1]

Wann das arXiv dann tatsächlich geboren wurde, ist nicht ganz klar. Ginsparg zufolge [2] startete das Projekt am 14. August 1991 mit einer ersten E-Mail auf dem Verteiler hep-th@xxx.lanl.gov – das Kürzel ‚hep‘ stand für *high energy particle physics* und ‚LANL‘ ist die Abkürzung für *Los Alamos National Laboratory*, dem damaligen Arbeitgeber von Ginsparg und der ersten Heimat des arXiv. Fragt man dagegen in der Systemverwaltung des arXiv nach, dann heißt es, die ersten offiziellen Einsendungen hätten erst im Januar 1992 stattgefunden. Allerdings lägen auf den Servern noch ältere Postings aus der E-Mail-Zeit.

Wie dem auch sei – die älteren Artikel offenbaren, dass das arXiv von Anfang an nicht nur etwas für theoretische Physiker war. Mathematiker waren von Beginn an dabei. Es finden sich eine ganze Reihe von Arbeiten, vor allem aus der Funktionalanalysis, der Kombinatorik und der Theorie Dynamischer Systeme, darunter zum Beispiel *Efficient representation of perm groups* von Donald Knuth (1. Januar 1991), *Alternating sign matrices and domino tilings* von Noam Elkies, Greg Kuperberg, Michael Larsen und James Propp (1. Juni 1991), eine Arbeit über eine *Fibonacci unimodal map* von Mikhail Lyubich und John W. Milnor (12. August 1991) und ein Paper über *Chern-Simons Perturbation Theory* von Scott Axelrod und I. M. Singer (20. Oktober 1991).

Seit diesen Anfängen vor fast 25 Jahren hat das arXiv viele Höhen und Tiefen durchgemacht. Zu den Höhen zählen sicher die drei berühmten Veröffentlichungen von Grisha Perelman von 2002/03, die die Lösung der Poincaré-Vermutung enthalten (math/0307245, math/0303109, math/0211159) und nur im arXiv publiziert wurden. Zu den Tiefen gehört der Hilferuf der Administratoren von 2010: Die Cornell University Library (CUL), die das Projekt seit 2001 hostete, wurde vom Erfolg des arXiv schier überrollt. 2010 fanden 40 Millionen Downloads bei 70 000 Uploads statt. (Heute ist man bei 81 Millionen Downloads pro Jahr angekommen.) Solche Größenordnungen ließen sich nicht mehr alleine finanzieren.

So verteilt sich die Finanzierung inzwischen auf mehrere Schultern: Die CUL ist mit rund 75 000 \$ ein großer Geldgeber, aber nicht mehr der einzige: Die Simons-Foundation finanziert das arXiv mit etwa 35 000 \$, da-

zu kommen die Beiträge von rund 180 Mitgliedsinstitutionen, von denen jede jährlich zwischen 1500 und 3000 \$ beisteuert, gestaffelt nach Intensität der Nutzung. Insgesamt kam man so 2014 auf 766 000 \$, was in etwa die Betriebskosten abdeckte [3].

2015 soll das System der Moderatoren weiter ausgebaut und verbessert werden. Außerdem wollen die Verwalter in Zukunft automatisch gewarnt werden [4], zum Beispiel bei „Overlaps“, – das arXiv arbeitet ja trotz eines Systems von „Befürwortern“ (endorsers), die den Autoren die Tür öffnen müssen, nicht mit einem peer-review-Verfahren. So kommt es durchaus vor, dass mehrere Preprints einen ähnlichen Inhalt haben. Eine Studie von Ginsparg und einem seiner Doktoranden, Daniel T. Citron, aus dem Jahre 2014 zeigt, dass im Schnitt einer von 16 arXiv-Autoren neue Papers aus eigenen alten recycelt; mit fremden Federn schmücken sich dagegen deutlich weniger Autoren [5].

## Literatur

- [1] astro.berkeley.edu/~jcohn/arxiv\_hist.html
- [2] Paul Ginsparg, *It was twenty years ago today*, arxiv.org, abs/1108.2700, 2011.
- [3] confluence.cornell.edu/display/culpublic/arXiv+Update+-+January+2015
- [4] confluence.cornell.edu/display/culpublic/2015+arXiv+Roadmap
- [5] *Patterns of Text Reuse in a Scientific Corpus*, Daniel T. Citron, Paul Ginsparg, arXiv:1412.2716, 2014 bzw. PNAS 112 (1), 25–30.

Dr. Andreas Loos, Freie Universität Berlin, Institut für Mathematik, Arnimallee 7, 14195 Berlin. andreas.loos@fu-berlin.de

Der Wissenschaftsjournalist und Mathematiker Dr. Andreas Loos hat mit einer Arbeit in kombinatorischer Optimierung an der Universität Magdeburg promoviert. Seit 2011 entwickelt er im Rahmen des Projektes „Panorama der Mathematik“ an der FU Berlin eine breitgefächerte Darstellung der Mathematik für Bachelor-Studierende.



<p>M. Huber/C. Albertini. <b>EAGLE 072.</b> 2. A. 2015. 978-3-937219-97-4</p>	<p>B. Steinbach/C. Posthoff. <b>EAGLE 081.</b> 1. A. 2015. 978-3-95922-081-1</p>	<p>G. Deweiß/H. Hartwig. <b>EAGLE 070.</b> 1. A. 2013. 978-3-937219-70-7</p>	<p>Alt/Schneider/Seydenschwanz. <b>073.</b> 1. A. 2013. 978-3-937219-73-8</p>
<p><b>EAGLE</b> Edition am Gutenbergplatz Leipzig: <a href="http://www.eagle-leipzig.de">www.eagle-leipzig.de</a> / <a href="http://www.weiss-leipzig.de/wissenschaftsgeschichte.htm">www.weiss-leipzig.de/wissenschaftsgeschichte.htm</a> / <a href="mailto:weiss@eagle-leipzig.eu">weiss@eagle-leipzig.eu</a>          21.02.2015: Siebenter <b>Benedictus-Gotthelf-Teubner-Förderpreis</b> der Teubner-Stiftung in Leipzig an die <b>Urania Berlin</b>.          21.02.2014: Erster <b>Wissenschaftspreis der Teubner-Stiftung zur Förderung der Mathematischen Wissenschaften</b> an <b>Eberhard Zeidler</b>.</p>			
	<p><b>Seit zwei Jahrzehnten: Starthilfen aus Leipzig</b></p> <p>Im Jahre 1995 erschienen im Verlag B. G. Teubner in Leipzig die beiden Bücher <i>Starthilfe Physik</i> und <i>Starthilfe Mathematik</i>. Bereits 13 Teubner-Starthilfen lagen 1999/2000 vor, beim plötzlichen Verkauf des Verlages an den Bertelsmann-Konzern unter Thomas Middelhoff. Schließlich konnten 2002 am letzten, kurzzeitigen Verlagssitz Wiesbaden noch drei Starthilfen veröffentlicht werden, bis dann 2003 mit der 17. und letzten Teubner-Starthilfe das Aus auch für diese Buchreihe kam.</p> <p>Doch schon im Frühjahr 2004 folgten im unabhängigen Wissenschaftsverlag Edition am Gutenbergplatz Leipzig (Name abgekürzt: EAGLE) die ersten EAGLE-STARHILFEN. Seither liegen bereits wieder 16 Starthilfen aus Leipzig vor, und zwar von Autoren aus Bayreuth, Bielefeld, Cottbus, Freiberg, Jena, Leipzig, Nicosia, Nürnberg, Pforzheim, Prag, Regensburg, St. Augustine, Stein am Rhein, Zittau, Zürich.</p> <p>EAGLE-STARHILFEN erleichtern den Einstieg in ein Wissenschaftsgebiet und eignen sich zum Selbststudium sowie als Hilfe bei der individuellen Prüfungsvorbereitung an Universitäten, Fachhochschulen und Berufsakademien. Diese Bücher haben einen Umfang von rund 100 Druckseiten und kosten jeweils 14,50 EUR. Weitere Bände sind in Leipzig in Vorbereitung. <a href="http://www.eagle-leipzig.de/starthilfen.htm">www.eagle-leipzig.de/starthilfen.htm</a></p> <p>W. Freudenberg/M. Gäbler. <b>EAGLE 078.</b> 1. A. 2014. 978-3-937219-78-3</p> <p><a href="http://www.weiss-leipzig.de/bilder-aus-leipzig-2015.pdf">www.weiss-leipzig.de/bilder-aus-leipzig-2015.pdf</a> / <a href="http://www.weiss-leipzig.de/bilder-aus-leipzig-2014.pdf">www.weiss-leipzig.de/bilder-aus-leipzig-2014.pdf</a>  <a href="http://www.weiss-leipzig.de/bilder-aus-leipzig-2013.pdf">www.weiss-leipzig.de/bilder-aus-leipzig-2013.pdf</a> / <a href="http://www.weiss-leipzig.de/bilder-aus-leipzig-2012.pdf">www.weiss-leipzig.de/bilder-aus-leipzig-2012.pdf</a></p>		