

Logbuch Mathematik

Thilo Kuessner

Wir sehen eine Explosion der Vielfalt und der Verfügbarkeit von Lesestoff wie zuletzt im 18. Jahrhundert, als die Schulpflicht eingeführt wurde.

Rüdiger Wischenbarth, *Publishers Marketplace*, Oktober 2014

Revolution des Lesens

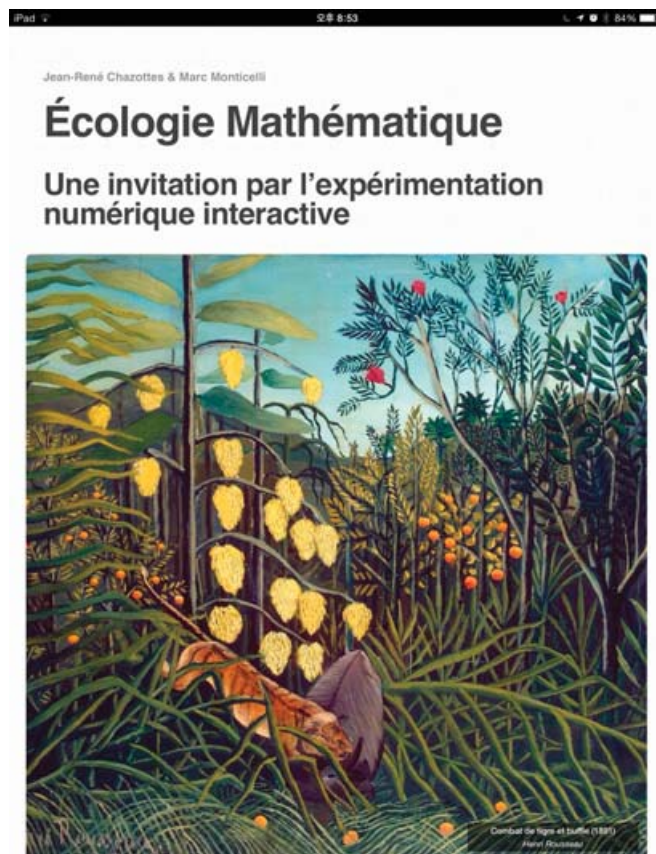
Ende vorvorletzten Jahres, in Heft 50/2014, war die „Revolution des Lesens“ Titelgeschichte im SPIEGEL. Wortreich wurde begründet, warum das Lesen eine Zukunft hat. Trotz des Titels erfuhr man nur wenig über die Vorzüge der E-Books gegenüber ihren gedruckten Pendants. Bücher und Zeitschriften auf dem Tablet oder Handy zu lesen, mag inzwischen Usus sein. Meist liest man dort aber nur Digitalisierungen einstmals gedruckter Werke, deren ursprüngliche Bestimmung nicht das Gelesenwerden auf einem elektronischen Gerät war.

Natürlich hat auch das Digitalisieren herkömmlicher Bücher seinen Wert – vor allem den, dass man jederzeit eine komplette Bibliothek bei sich tragen kann. Interessant und bisher von Verlagen kaum beachtet, sind aber die zusätzlichen „multimedialen“ Möglichkeiten mathematischer E-Books. Man könnte Grafiken einbauen, deren Parameter der Leser interaktiv verändern kann. Man könnte Videos einbetten, oder (in Mathematikbüchern) ein- und ausklappbare Beweisteile, und so weiter und so fort. Oder man könnte Bücher produzieren, die der Leser selbst ergänzen oder neu zusammenstellen kann ...

Generative E-Books

Einige Monate älter als die Titelgeschichte des SPIEGEL, nämlich vom April 2014, ist das E-Book *Écologie Mathématique* von Chazottes und Monticelli. Eigentlich nicht wirklich ein Buch, eher ein Versuchsballon, um die Möglichkeiten elektronischen Publizierens anzutesten: 16 Seiten dick, ein paar Themen kurz angerissen und mit interaktiven Bildern verknüpft, bei denen die Leser an den Parametern herumspielen und die Grafiken verändern können. Alles nicht besonders spektakulär, aber jedenfalls mehr als man in einem gedruckten Buch hätte einbauen können. Dieses „Buch“ gibt es kostenlos (<https://itunes.apple.com/de/book/ecologie-mathematique/id855255875?mt=13>), man benötigt natürlich iBooks und ein entsprechendes Gerät, also möglichst ein iPad oder einen Mac.

Inzwischen haben die beiden Autoren ein ‚richtiges‘ E-Book, *Differential Equations*, herausgebracht. Das ist jetzt nicht mehr kostenlos, sondern auf ihrer Webseite *generative-ebooks* für 18,99 Euro zu erwerben (für iPad oder Mac), hat ein Vorwort von Cédric Villani und ist laut Autoren „the first eBook with embedded interactive digital experiments“ (www.generative-ebooks.com).



Das Ende des Buchs, wie wir es kennen

„The Scholarly Kitchen“ publizierte Anfang März den Artikel *The Tyranny of Amusements – Science, Spectacle, and the Lowly PDF* (<https://tinyurl.com/hbgfk35>), in dem Kent Anderson – kurz zusammengefasst – zunächst beklagt, dass in der Wissenschaftspopularisierung der letzten 30 Jahren „showmanship“ ernsthafte Diskussionen verdrängt und damit die Glaubwürdigkeit der Wissenschaft unterminiert habe, und dann als Gegenmittel gegen den Siegeszug der digitalen Medien und Video-Podcasts das PDF empfiehlt:

The PDF's power may run deep, in ways that scientific and academic publishers need to contemplate. After all, in the “alternative facts” world we find ourselves, conveying quality, expert accurate information easily and memorably may be more important than ever. Research suggests print conceits – “the typographic mind” – convey these benefits. PDFs are our best print proxies.

In gewisser Weise eine Antwort darauf ist drei Wochen später der Artikel *Ebooks, Innovation, and the Rebel Within* (<https://scholarlykitchen.sspnet.org/2017/03/23/ebooks-innovation-rebel-within/>), in dem Verleger Robert Harington über die Zukunft des mathematischen Publizierens sinniert und letztlich beiden Perspektiven eine Berechtigung einräumen will: einerseits der von Kent Anderson und andererseits jener der „Gegenseite“, für die er Peter Krautzberger zitiert, der an der Weiterentwicklung von MathJax (<https://www.mathjax.org/>) beteiligt war und den AMS Math Viewer (<http://www.ams.org/publications/journals/journalsframework/AMSMathViewer>) entwickelt hat. Dieser bezweifelt die von Anderson zugunsten der Printmedien ins Feld gebrachten Studien und sieht die Zukunft in HTML-Büchern.

The idea is not to compete with the reading experience of a print layout, instead focusing on the strengths of the Web, be it a dynamic presentation, accessibility, offline functionality or just connecting you to content inside and outside of the article.

Ich habe Peter per E-Mail einige Fragen zu seinen Erwartungen gestellt, die er freundlicherweise beantwortete.

Mir scheint, dass es bisher zwar durchaus in elektronischer Form publizierte Versionen gedruckter Bücher gibt, aber wohl noch überhaupt keine speziell als E-Book konzipierten Mathematikbücher.

Das ist etwas komplizierter. Es gibt sicherlich viel web first-/web born-Material etc., das quasi jenseits von Print angesiedelt ist. Vieles ist vielleicht nicht in der Wissenschaft an sich angesiedelt, sondern eher im schulischen Bereich bis zum Bachelor vielleicht.

Gerade in den USA sind die web-basierten Kurssysteme im Vormarsch, sowohl stark kommerziell orientierte (Cengage, Pearson) als solche, die mehr Community-driven sind (edx, coursera, webwork, moodle). In Europa gibt es das auch immer mehr (z. B. sowiso.nl, iversity).

Darüber hinaus gibt es Nischenlösungen, etwa Anbieter, die Verlagen ihre Dienste zum Anreichern der Verlagshalte anbieten. Das sind dann meist durch „mild“ interaktives Material erweiterte Bücher. Diese sind überwiegend komplett auf einzelne Plattformen ausgelegt, insbesondere iBooks – das in Maßen JavaScript erlaubt – und auch iBooks Author, das mit Widget-Funktionen ein spezielles Integrationstool mitbringt, das gerade für dynamische Elemente gedacht ist. Aber auch hier gilt wieder: Es gibt mehr Lehrbücher als Monografien.

Im Gespräch mit Harington meinstest Du, dass E-Books eine hart zu knackende Nuss seien: EPUB dominiert, ist aber für komplexe Mathematik eher nutzlos. Und bei kommerziellen E-Books regiert Kindle, ein proprietäres Format mit intransparenten Tools und rätselhaften Bugs.

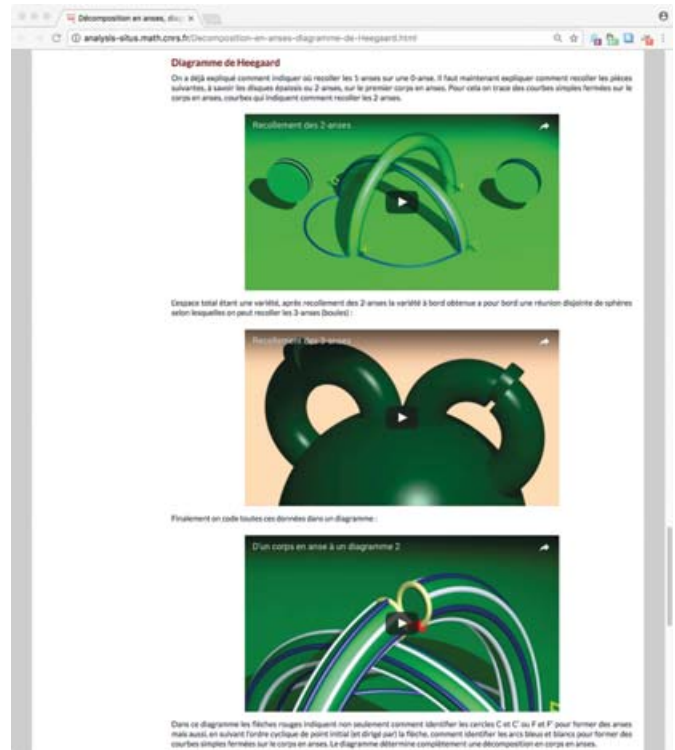
Das Problem, das ich bei E-Books sehe, ist vor allem ein Problem des Ökosystems. Es ist durchaus möglich, hochqualitative und technisch reizvolle E-Books zu erstellen. Im Gegensatz zu Webdesign funktionieren die dann aber meist nur auf einigen mehr oder weniger spezialisierten Plattformen (siehe iBooks oben). Wichtig ist dabei, dass nichts auf Kindle geht: Dort kann man noch nicht einmal zuverlässig „normale“ Formeln hinbekommen, jedoch hat Kindle eine Marktmacht von 80–100 Prozent.

Das große Versprechen von epub(3), eine Datei für alle epub-Reader bauen zu können, hat sich leider bisher in keiner Weise bewahrheitet. Die meisten Verlage erzeugen plattformsspezifische Versionen oder produzieren etwas auf dem kleinsten gemeinsamen Nenner, das heißt meist das, was auch immer nach Konversion zum Kindle-Format dann auch dort funktioniert.

Was sind die Alternativen?

Daher sehe ich die Zukunft in der Darstellung im Browser. Das ist schon schwer genug, aber immerhin hat man als Autor sehr viel mehr Kontrolle über die Technologie. Dort sieht man dann auch sehr spannende Entwicklungen. Die großen Tools wie Jupyter, Sage, R Studio bieten einfache Wege, einen ersten Schritt zu machen. Spannend wird es bei experimentellen Projekten wie den Arbeiten Bret Victors (worrydream.com) oder z. B. Mike Bostocks Visualizing Algorithms (bost.ocks.org/mike/algorithms/).

Ein großes Problem bleibt $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$, das nunmal eine Programmiersprache für Printlayout ist und in vielerlei Hinsicht – technisch, vor allem aber auch sozial – eine Erstellung von Inhalten für das Web in der mathematischen Community blockiert. Aber das ist ein anderes Fass, das wir ein anderes Mal öffnen sollten.



HTML-Bücher

Wie könnten mathematische HTML-Bücher aussehen? Das einzige mir bekannte Projekt in dieser Richtung ist das Webbuch *Analysis Situs* (analysis-situs.math.cnrs.fr) der Autorengruppe Henri Paul de Saint-Gervais. Sie arbeiten konsequent mit Verlinkungen wie im Bild oben links (<http://analysis-situs.math.cnrs.fr/>

-[Topologie-des-varietes-de-dimension-3-.html](http://analysis-situs.math.cnrs.fr/Topologie-des-varietes-de-dimension-3-.html)), so dass einzelne Seiten kurz bleiben, der Leser andererseits aber immer weiter in die Tiefe gehen kann. Und sie binden zahlreiche Videos ein wie im Bildschirmfoto oben rechts (<http://analysis-situs.math.cnrs.fr/Decomposition-en-anses-diagramme-de-Heegaard.html>).

Mythos Mathestudium

Ein Aspekt elektronischen Publizierens, den man begrüßen oder kritisieren kann, ist die „Demokratisierung“ desselben: Auch für Autoren, deren Texte ein etablierter Verlag nicht nehmen würde, wird es erheblich einfacher, ihre Ansichten an den Leser zu bringen.

Ein Beispiel: Das *Vier gewinnt-System* im Mathestudium ist Thema des Buchs *Mythos Mathestudium*, verfasst von einem 22-jährigen Studenten an der Ruhr-Universität Bochum, der der Ansicht war, dass viel zu viele Studienanfänger das Mathestudium unnötigerweise wieder abbrechen. Da ihm als klassischem 4,0er-Kandidaten in diesem Fach die allermeisten Bücher bei weitem zu komplex waren, hat er für (Zitat) „uns Normalsterbliche“ jetzt einfach einmal seinen eigenen Ratgeber veröffentlicht – zunächst 2016 als E-Book für 7,89 Euro bei Amazon, inzwischen als Taschenbuch in einer überarbeiteten Version für 12,89 Euro beim Bezahlverlag *tredition*

(<https://tredition.de/autoren/ansgar-scholten-20402/mythos-mathestudium-paperback-90895/>).

Ich habe mich in den drei Jahren meiner bisherigen Studienzeit so gut wie nie in einer Übungsgruppe blicken lassen und die Wörter „so gut wie“ kommen auch nur dadurch zustande, dass ich mir zu Beginn des Studiums nicht eingestehen wollte, wie wenig mir diese Gruppen bringen. Ich bin also hingegangen, um mein Gewissen zu beruhigen. Als Erstsemester meint man, man müsse 40 Stunden die Woche mit Mathe beschäftigt sein und darf um Himmels Willen bloß keine Übung verpassen, sonst ist der Zug abgefahren. Das ist absoluter Blödsinn, weil man aber überall nur hört, das Mathestudium sei so schwierig und zeitintensiv, lässt man sich als unerfahrener Erstsemester davon anstecken und

bekommt direkt ein schlechtes Gewissen, falls man mal etwas nicht Mathematisches macht, beispielsweise also auch nicht zu einer Übung geht.

Das Problem an vielen Übungsgruppen besteht für mich darin, dass diese auf einem viel zu hohen Niveau stattfinden. Der Ablauf sieht nach meiner Erfahrung in etwa wie folgt aus: Eines der Genies stellt eine Frage und geschätzt 90 Prozent der Personen, die sich im Raum befinden, verstehen nicht mal ansatzweise, was derjenige da gerade gesagt hat. Dann geht der Übungsgruppenleiter auf eben jene Frage ein und die Übungsgruppe wird fast zu einem „Einzelunterricht“. Da sich jedoch die allermeisten nicht trauen, einfach zu sagen, dass sie kein Wort verstanden haben, obwohl es fast allen anderen genauso ergeht, wird die Übungsgruppe auf diesem für also fast alle viel zu hohen Niveau fortgesetzt.

[...]

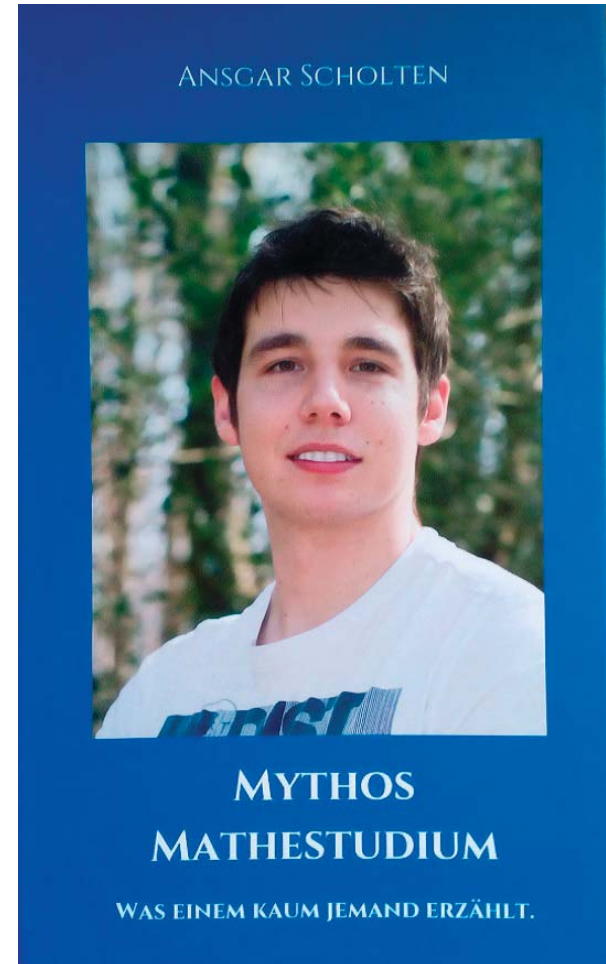
Ein weiterer „Rat“, der jemandem, der froh ist, sich in Mathe überhaupt irgendwie über Wasser zu halten, gar nicht hilft, ist das Einreden der Tatsache, man müsse die beiden Anfängervorlesungen gleichzeitig hören. Wieso sollte man die zwei mit Abstand schwierigsten Brocken gleichzeitig belegen, wenn die Umstellung von Schulmathematik zu universitärer Mathematik sowieso schon sehr schwierig ist und man sich nach einigen Semestern viel mehr an die Umstellung und den neuen Lernrhythmus gewöhnt hat?

Sicher bin ich nicht der einzige Mathematiker, der bei diesen Thesen die Stirn in Falten legt und den Kopf schüttelt. Aber jedenfalls vermittelt das Buch einmal einen Blick auf das Mathematikstudium, den traditionellen Verlage eher ausblenden.

Schatten der Wirklichkeit

Auf eine andere Weise nutzt Alexander Borovik die neuen Medien. Für sein Buch *Shadows of the Truth* startete er in seinem Blog (<https://micromath.wordpress.com>) einen Aufruf an die Leserschaft:

I appeal to all readers of my blog for their recollections of challenges they encountered in their early learning of mathematics. Such stories provide a fascinating insight into the psychology of mathematical thinking and frequently lead to surprisingly deep mathematics. One example of what I am looking for:



A girl aged 6 easily solved “put a number in the box” problems of the type $7 + [] = 12$, by counting how many 1’s she had to add to 7 in order to get 12 but struggled with $[] + 6 = 11$, because she did not know where to start. Worse, she felt for years that she could not communicate her difficulty to adults.

Rund 250 Mathematiker beantworteten seinen Aufruf, die Arbeit an dem Buch ist inzwischen abgeschlossen – die Bitte also nicht mehr aktuell – und es wird demnächst bei der AMS erscheinen. Schwarmintelligenz erobert selbst die Mathematikbücher.

Dr. Thilo Kuessner, Korea Institute for Advanced Study,
85 Hoegi-ro, Dongdaemun-gu, 130-722 Seoul, Korea
kuessner@kias.re.kr