

Vorwort

Als wir dieses Buch schrieben, war es unser Ziel, eine kurze, gut lesbare Darstellung von experimenteller Mathematik zu geben. (Kapitel 1 beginnt mit einer Erklärung, was der Begriff „experimentelle Mathematik“ überhaupt bedeutet.) Das Buch ist nicht als Lehrbuch gedacht, das man als Grundlage für einen Kurs verwenden könnte (auch wenn gute Dozenten es sicherlich so einsetzen können). Insbesondere beabsichtigen wir keine umfassende Darstellung der experimentellen Mathematik, sondern wir wählen einige Themen und Beispiele aus, um unseren Lesern einen Eindruck von dem augenblicklichen Zustand dieses sich rasch entwickelnden neuen Gebietes zu vermitteln. Auch gibt es keine umfangreichen Serien von Übungsaufgaben. Wir beenden jedes Kapitel mit einem kurzen Abschnitt, den wir „Untersuchungen“ nennen und in dem wir einige weiterführende Beispiele bringen und ein oder zwei Dinge vorschlagen, die unsere Leser vielleicht selbst ausprobieren wollen. Es ist nicht erforderlich, an irgendeiner dieser „Untersuchungen“ zu arbeiten, um dem Buch folgen zu können, aber wir denken, dass es Ihr Gefühl für das Gebiet verbessert, wenn Sie sich an einer oder zweien davon versuchen. Lösungen für diese „Untersuchungen“ finden Sie in dem Kapitel „Antworten und weitere Betrachtungen“ gegen Ende des Buches.

Dieses Buch war die Idee unseres guten Freundes, des Verlegers (und promovierten Mathematikers) Klaus Peters von A K Peters, Ltd. Es entstand aus einer Serie von drei Büchern über experimentelle Mathematik (alle erschienen bei A K Peters), die einer von uns (Borwein) mit verschiedenen Koautoren schrieb: Jonathan Borwein und David Bailey: *Mathematics by Experiment* (2003); Jonathan Borwein, David Bailey und Roland Girgensohn: *Experimentation in Mathematics* (2004); und David Bailey, Jonathan

Borwein, Neil J. Calkin, Roland Girgensohn, D. Russell Luke und Victor H. Moll: *Experimental Mathematics in Action* (2007).

Dies war für uns beide eine faszinierende Zusammenarbeit. Borwein hat mit seinem Wissen in Analysis und Optimierung das neue Gebiet der experimentellen Mathematik während eines Großteils seines beruflichen Werdeganges vertreten. Seine Arbeit erhielt im Jahre 1993 eine besondere Förderung, als es ihm ermöglicht wurde, an der Simon Fraser University in Kanada das *Centre for Experimental and Constructive Mathematics* zu eröffnen, das er dann für zehn Jahre leitete. (Viele der in diesem Buch präsentierten Resultate stammen von Borwein, meistens in Zusammenarbeit mit anderen, insbesondere Bailey.) Devlin, der sich während der ersten Hälfte seines Werdeganges auf mathematische Logik und Mengenlehre konzentrierte, hat sich den größten Teil der letzten zwanzig Jahre mit dem neu entstehenden Gebiet der mathematischen Kognitionswissenschaft beschäftigt, das zu verstehen versucht, wie das menschliche Gehirn Mathematik treibt, wie es überhaupt mathematische Fähigkeiten erwirbt und wie mathematisches Denken mit anderen Arten des Schlussfolgerns (etwa maschinellen Berechnungen) interagiert. Beim gemeinsamen Schreiben dieses Buches, das denjenigen, die nicht auf diesem Gebiet arbeiten, erklären will, was experimentelle Mathematik ist und wie sie durchgeführt wird, blickte Borwein von innerhalb des Gebietes nach draußen, während Devlin von außerhalb nach drinnen blickte. Beruhigenderweise sahen wir beide ganz ähnliche Landschaften.

Experimentelle Mathematik ist relativ neu. Es handelt sich dabei um eine Methode, Mathematik zu treiben, die durch schnelle, leistungsfähige und leicht bedienbare Computer ermöglicht worden ist sowie durch Netzwerke und durch Datenbanken.

Der Einsatz von Computern in der Mathematik *zu ihrem eigenen Nutzen* ist ein Phänomen, das erst aus der letzten Zeit stammt – tatsächlich ist es viel jünger als der Computer selbst. (Für manche Außenstehende mag dies überraschend sein, wenn sie fälschlicherweise glauben, die Computerrevolution sei von den Mathematikern angeführt worden. Es stimmt schon, dass die Computer von Mathematikern erfunden wurden, doch dann wurde es anderen überlassen, sie weiterzuentwickeln, und bis vor Kurzem wurden sie von nur wenigen Mathematikern auch eingesetzt.)

Tatsächlich bemerkte die *American Mathematical Society* in den späten 1980er Jahren, dass das Bewusstsein der Mathematiker für das Potenzial der Computer hinter dem der anderen Wissenschaften zurückblieb. Deshalb traf sie eine wohlüberlegte Maßnahme, um die mathematische Gemeinschaft auf die Möglichkeiten der neuen Technologie aufmerksam zu machen. Im Jahr 1988 begann das Flaggschiff unter ihren Zeitschriften, die *Notices of the American Mathematical Society*, regelmäßig eine Sparte „Computers and Mathematics“ zu veröffentlichen, die ursprünglich von dem inzwischen verstorbenen Jon Barwise betreut wurde, danach aber (von Oktober 1992 bis Dezember 1994) von Devlin. Dessen Interesse daran, wie der Einsatz von

Computern die mathematische Praxis verändert, war Teil seiner wachsenden Faszination für mathematische Kognition. In entsprechender Weise führten Borweins Erfahrungen zu einem wachsenden Interesse an mathematischer Visualisierung und mathematischer Ästhetik.

Eine typische Ausgabe der „Computers and Mathematics“ begann mit einem eingeladenen Hauptbeitrag, gefolgt von Besprechungen neuer mathematischer Software. Devlin begann seine erste „Computers and Mathematics“-Sparte so: „Das Thema des Hauptbeitrags in diesem Monat ist die experimentelle Mathematik, geschrieben von zwei kanadischen Mathematikern, den Brüdern Jonathan und Peter Borwein.“

Mit diesem Buch schließt sich der Kreis!

Die „Computers and Mathematics“-Sparte wurde im Januar 1995 eingestellt, als man glaubte, dass der Gebrauch von Computern sich in der mathematischen Gemeinschaft hinreichend durchgesetzt habe, so dass ein eigener Abschnitt in den *Notices* nicht mehr nötig sei. Wie dieses Buch mehr als deutlich machen sollte, haben sich die Dinge seitdem ein ganzes Stück weiterentwickelt.

Beide Autoren bedanken sich bei Klaus Peters für die Idee zu diesem Buch und für seine ständige Ermutigung und Geduld während der unerwartet langen Zeit, die wir brauchten, um unsere manchmal unglaublich vollen Terminkalender so abzustimmen, dass seine Vision zur Realität werden konnte. Und beide Autoren sind Karl Heinrich Hofmann besonders dankbar, der großzügigerweise die stets unterhaltsamen und manchmal „subversiven“ Illustrationen beisteuerte – subversiv deshalb, weil sich in den Illustrationen ein wenig sein platonistisches Gedankengut widerspiegelt.

Jonathan Borwein

Keith Devlin

März 2008



<http://www.springer.com/978-3-8274-2661-1>

Experimentelle Mathematik

Eine beispielorientierte Einführung

Borwein, J.; Devlin, K.

2011, XII, 158 S. 40 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-8274-2661-1