

„Who is Who“ in Angewandter Mathematik

Oder wo die Mathematik heute Anwendung findet.

Manuel Schischkoff

26. Mai 2015

1 Einleitung

In diesem Artikel werden wir uns die Definition der Angewandten Mathematik ansehen und uns damit einen kleinen Überblick der Entstehungsgeschichte dieses Teilgebiets der Mathematik verschaffen. Anschließend werden wir aktuelle Persönlichkeiten und deren Forschungsgebiete, welche zur Angewandten Mathematik zählen, in Abschnitt4 genauer betrachten. Der Inhalt dieses Artikels verweist auf Arbeiten ausgewählter Personen, geht jedoch nicht auf den Inhalt dieser Arbeiten genauer ein. In Abschnitt5 resümieren wir diesen Artikel und erlauben uns einen kleinen Hinweis für weitere „Who is Who’s“ auf diesem Gebiet zu geben.

2 Was ist Angewandte Mathematik?

Die Angewandte Mathematik ist neben der Reinen Mathematik, eines der großen Teilgebiete der Mathematik. Allgemein findet man Angewandte Mathematik dort, wo mathematische Methoden verwendet oder entwickelt werden um Probleme zu lösen.[1] Somit könnte man Teilgebiete nahezu aller Wissenschaften als Teil der Angewandten Mathematik bezeichnen.

3 „Who was Who“ in Angewandter Mathematik

Der Philosoph Pythagoras von Samos und die Mitglieder seiner wissenschaftlichen Schule Pythagoreer, beschäftigten sich schon ca. 570 v.Chr. mit Theematiken wie Zahlentheorie und Geometrie.[2] Somit könnte man von Pythagoras als einer der ersten, uns bekannten, angewandten Mathematikern sprechen.

Galileo Galilei wird als Erfinder der naturwissenschaftlichen Methode mit der Verwendung der Mathematik bezeichnet.[1] Die Methode mathematisch zu beschreiben was experimentell durchgeführt wurde legte den Grundstein für die heutige Physik.[3]

Die Grundlagen für die heutige Zahlentheorie wurde im 19. Jahrhundert von Carl Friedrich Gauß gelegt. In dieser Epoche wurde auch das interdisziplinäre Zusammenarbeiten verschiedener Gebiete der Wissenschaft durch die Behandlung spezifischer Probleme vertieft.[1] Somit etablierte sich die Angewandte Mathematik immer mehr als eigenständiges Teilgebiet anderer Wissenschaften, als die der Mathematik selbst.

Einen großen Aufschwung erlebte die Angewandte Mathematik durch die Erfindung des Computers im 20. Jahrhundert.[1] Es war nun möglich, aufwendige Berechnungen zur Beschreibung wissenschaftlicher Modelle anzustellen. Die Globalisierung, im speziellen der globale Informationsaustausch,

brachte die Angewandte Mathematik enorm vorran. Publikationen stiegen in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts exponentiell an. Die Anzahl an veröffentlichter Artikel verdoppelte sich durchschnittlich alle 12 Jahre.[4]

Wir wollen es an diesem Punkt bei einem kurzen Überblick der Entstehungsgeschichte der Angewandten Mathematik belassen und uns auf die aktuell forschenden Angewandten Mathematiker konzentrieren.

4 „Who is Who“ in Angewandter Mathematik

Wer bezeichnet sich heute als Angewandter Mathematiker?

Die Internetseiten ausgewählter Universitäten sollen uns hier dienen um herauszufinden welche „großen“ Namen es heute in der Angewandten Mathematik gibt und womit sich diese Personen beschäftigen. Berücksichtigen sollte man hierbei, dass eine detaillierte Auflistung aller wichtigen Forscher schier unmöglich ist. Diese Liste würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen und wäre unvollständig, da die Geschichte der Mathematik in der heutigen Zeit noch nicht verfasst wurde. Ebenso ist es nicht möglich Personen aufzulisten die an Projekten arbeiten, welcher der Geheimhaltung unterliegen. Eben solche Forscher soll es durchaus geben.[4]

Beginnen wir mit ein paar der renommiertesten Universitäten der Welt und deren Institute für Angewandte Mathematik. Die Auswahl der Universitäten wurde unter Zuhilfenahme des *Shanghai ranking* Systems des *Academic Ranking of World Universities* getroffen.^a

Das Institut *Applied and Computational Mathematics* der Princeton Universität. Zu Beginn das eben genannte Institut an dem *Dr. Philip Holmes* arbeitet. Er promovierte als Ingenieur an der Universität Southampton 1974. Seit 1994 arbeitet er an der Princeton Universität. Seine Forschungen konzentrierten sich auf die Thematiken der nichtlinearen, dynamischen und differentiellen Gleichungssysteme und die Entwicklung qualitativer und analytischer Methoden um mathematische Modelle für feste, flüssige und biologische Systeme zu studieren. Derzeit beschäftigt sich Dr. Holmes erfolgreich mit der Neuromechanik von Fortbewegungen bebeinter, schwimmender und kognitiv modellierender Roboter.^b Eine der wohl wichtigsten Publikationen von Dr. Holmes wäre „Nonlinear Oscillations, Dynamical Systems, and Bifurcations of vector Fields“(1983).[5] Eine aktuellere Publikation von Dr. Holmes ist der Artikel „The Mutagenicity and Carcinogenicity of Inorganic Manganese Compounds: A Synthesis of The Evidence“(2011).[6] Seine derzeitige Stellenbezeichnung lautet: „Eugene Higgins Professor of Mechanical & Aerospace Engineering; Professor of Applied and Computational Mathematics; Associated Faculty, Mathematics Department and Princeton Neuroscience Institute“.^b

^aShanghai ranking

^bDr. Holmes, Homepage

Das Institut *Applied Mathematics* der Harvard Universität. An der Harvard Universität arbeitet *Dr. Vahid Tarokh*. Dr. Tarokh promovierte 1995 in Elektrotechnik an der Universität Waterloo, Ontario, Canada. Seit 2002 ist er Professor an der Harvard Universität. Der Forschungsbereich in dem Dr. Tarokh tätig ist lautet statistische Signal Verarbeitung und Datenanalyse.^a Eine sehr wichtige Publikation Tarokh's ist der Artikel „Space-Time block codes from orthogonal designs“(1999).[7] Ein aktueller Artikel, an dem Dr. Tarokh mit arbeitete, lautet „DiBa: A Data-Driven Bayesian Algorithm for Sleep Spindle Detection“(2012).[8] Dr. Vahid Tarokh ist „Perkins Professor of Applied Mathematics and Vinton Hayes Senior Research Fellow of Electrical Engineering“.^a

Das *Department of Applied Mathematics* der Polytechnischen Universität Hong Kong. Am anderen Ende der Welt arbeitet *Dr. Qi Li-qun*. Er promovierte 1984 in Informatik an der Universität Wisconsin und ist seit geraumer Zeit Professor an der Polytechnischen Universität. Dr Li-qun's Forschungsgebiete umfassen Bereiche wie Optimierung von Applikationen, Multi-lineare Algebra und Computermathematik.^b Der Artikel „A nonsmooth version of Newton's method“(1993)[9] kann wohl als einer seiner wichtigsten Publikationen bezeichnet werden und „Standard bi-quadratic optimization problems and unconstrained polynomial reformulations“(2012)[10] als eine aktuellere Publikation. Dr. Qi Li-qun ist nach dem heutigen Stand (2015) „Chair Professor of Applied Mathematics“.^b

Die *Fakultät für Mathematik* der Universität Wien. Zurück in Europa, ein heimisches Institut mit *Dr. Karl Sigmund*. Dr. Sigmund, Professor an der Universität Wien seit 1974, promovierte 1968 an eben diesem Institut. Seine derzeitigen Forschungsinteressen liegen in Spieldynamiken (Replikations- und Anpassungsdynamiken) und theoretischen Modellen für Evolutions- und Kooperationsaspekten, experimenteller Ökonomien.^c Mit dem Buch „Evolutionary Games and Population Dynamics“(1982)[11] veröffentlichte Dr. Sigmund mit Josef Hofbauer sein meist zitiertes Werk. 2011 veröffentlichte er den Artikel „Social Control and the Social Contract: The Emergence of Sanctioning Systems for Collective Action“.[12] Beruflich gesehen ist Dr. Karl Sigmund ein „emer.o. Univ.-Prof. der Fakultät für Mathematik an der Universität Wien“.^c

5 Schlussfolgerung

In diesem Artikel haben wir nun einen kleinen Überblick bekommen, welche Gebiete der Wissenschaft, hier überwiegend Naturwissenschaften, zur Angewandten Mathematik gezählt werden können. Anhand der in diesem Artikel erwähnten Personen und ihren Forschungsgebieten, lässt sich leicht

^aDr. Tarokh, Homepage

^bDr. Qi Li-qun, Homepage

^cDr. Sigmund, Homepage

zeigen, wie umfangreich das Einsatzgebiet der Angewandten Mathematik ist. Ebenfalls ersichtlich wird wie verschiedene Länder und Universitäten unterschiedliche Teilgebiete mehrerer Wissenschaften der Angewandten Mathematik zuweisen.

Abschließend gilt zu sagen, dass für ein ausführliches „Who is Who“ in Angewandter Mathematik, ganze Bände notwendig wären um ein Objektives Werk zu gestalten. Es wäre wohl sinnvoller mehrere „Who is Who’s“ in wesentlich spezifischeren Teilgebieten zu verfassen. In solchen Schriftstücken könnte man dann auch genauer auf die Arbeiten der dort genannten Personen eingehen. Anschließend wäre dann ein Werk zu schreiben, welches einen Überblick eben dieser spezifischen „Who is Who’s“ liefert.

Literatur

- [1] Mathematik. In *Die Brockhaus Enzyklopädie Online*. F. A. Brockhaus / wissenmedia in der immediaONE] GmbH, Gütersloh/München, 2015.
- [2] Dietmar Herrmann. *Die antike Mathematik: Eine Geschichte der griechischen Mathematik, ihrer Probleme und Loesungen (German Edition)*. Springer Spektrum, 2013.
- [3] Atle Naess. *Als die Welt still stand: Galileo Galilei - verraten, verkannt, verehrt (German Edition)*. Springer, 2005.
- [4] Hans Wußing. *6000 Jahre Mathematik: Eine kulturgeschichtliche Zeitreise - 2. Von Euler bis zur Gegenwart (Vom Zählstein zum Computer) (German Edition)*. Springer Spektrum, 2008.
- [5] J. Guckenheimer and P. Holmes. *Nonlinear Oscillations, Dynamical Systems, and Bifurcations of Vector Fields*. 1983.
- [6] Farida Louise Assem, Philip Holmes, and Leonard Stephen Levy. The Mutagenicity and Carcinogenicity of Inorganic Manganese Compounds: A Synthesis of The Evidence. *Journal of Toxicology and Environmental Health-part B-critical Reviews*, 14:537–570, 2011.
- [7] Vahid Tarokh, Hamid Jafarkhani, and A. Robert Calderbank. Space-Time block codes from orthogonal designs. *IEEE Transactions on Information Theory*, 45:1456–1467, 1999.
- [8] Behtash Babadi, Scott M. McKinney, Vahid Tarokh, and Jeffrey M. Ellenbogen. DiBa: A Data-Driven Bayesian Algorithm for Sleep Spindle Detection. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 59:483–493, 2012.
- [9] Liqun Qi and Jie Sun. A nonsmooth version of Newton’s method. *Mathematical Programming*, 58:353–367, 1993.
- [10] Immanuel M. Bomze, Chen Ling, Liqun Qi, and Xinzhen Zhang. Standard bi-quadratic optimization problems and unconstrained polynomial reformulations. *Journal of Global Optimization*, pages 1–25, 2012.
- [11] J. Hofbauer and K. Sigmund. *Evolutionary Games and Population Dynamics*. 1982.
- [12] Karl Sigmund, Christoph Hauert, Arne Traulsen, and Hannelore De Silva. Social Control and the Social Contract: The Emergence of Sanctioning Systems for Collective Action. 1:149–171, 2011.