

Er begründete die digitale Welt von heute

# Die Schönheit der Logik

Zum 200. Geburtstag des Mathematikers George Boole

von André Schwarz

New Mexiko, Trinity-Testgelände, 16. Juli 1945. Unter den Augenzeugen dieses historischen Ereignisses befinden sich Geoffrey I. Taylor als Experte für Schockwellen und Joan Hinton als Assistentin von Enrico Fermi. Wie der Zufall es will, sind beide Nachfahren von George Boole, mit der Berechnung von Zufällen bestens vertraut. Ihm ist als Erster die Analogie zwischen Wahrscheinlichkeit und Logik aufgefallen. Weltberühmt macht ihn aber die Logik. „The Laws of Thought“, sein Buch von 1854, provoziert den Urknall der logischen Algebra. Und liefert die Grundlagen, die rund 80 Jahre später Leute wie Turing, Stibitz, Zuse oder Atanasoff benötigen, um das Zeitalter der PCs und Smartphones einzuläuten.

**G**eorge Boole hat sich fast alles selbst beigebracht. Seine mathematische Bildung, erworben abseits der universitären Pfade, die Leuten seines Standes in England verwehrt sind, verhindert nicht (ermöglicht eigentlich) seinen Aufstieg zu einem der brilliantesten Mathematiker seines Jahrhunderts. Geliehene Werke von Lacroix, Leibnitz oder Laplace, die er ohne jeden Beistand so lange durchnimmt bis er sie perfekt beherrscht, erschließen ihm die Welt der höheren Mathematik. Auch die neuesten Werke vom Kontinent sind ihm zugänglich, er hat sich Deutsch, Französisch und Italienisch selbst beigebracht und ist somit den meisten englischen Mathematikern stets voraus.

## Religiosität

Von frühester Jugend an ist Boole tief religiös. Er glaubt sich berufen, durch sein Wirken in Logik, Philosophie und Mathematik die Wege Gottes zum Menschen aufzuzeigen. Allerdings findet er die christlichen Doktrinen überhaupt nicht logisch. Logischerweise führt dies zum Ausschluss des Pfarrerberufes aus der Menge möglicher Berufe. Dazu beigetragen hat auch der Niedergang des väterlichen Geschäftes. Als Alleinversorger der Familie beginnt der 16-jährige George 1831 seine Laufbahn im Lehrerberuf. Religiös betrachtet er sich mittlerweile dem Glauben der Unitarier nahestehend. Worauf seine Schüler von ihren methodistischen Eltern angewiesen werden, für George's „Bekehrung“ zu beten. Dies und seine Vorliebe, während des Gottesdienstes seine geliebte Mathematik zu betreiben, beenden sein erstes Engagement kurzfristig. Nichtsdestotrotz wächst seine Reputation als Lehrer, er gründet in seiner Heimatstadt Lincoln eine eigene Schule und entwickelt pädagogische Konzepte, die heute noch aktuell sind.

## Wendepunkte

Boole ist sich der wissenschaftlichen Isolierung in der Provinz bewusst, sucht Kontakte und findet in

Duncan Gregory einen Freund und die Möglichkeit, in dessen Cambridge Mathematical Journal zu publizieren. Die Verleihung der Goldmedaille für seinen Beitrag „On a General Method on Analysis“ durch die Royal Society bringt ihm öffentliche Anerkennung. Die Fachwelt wird auf ihn aufmerksam, prominente Mathematiker wie Augustus De Morgan scheuen sich nicht, mit dem „selfmade“-Mathematiker zu korrespondieren. Dies stärkt George's Selbstvertrauen. Seine lebenslange Freundschaft mit dem Physiker William Thomson (später Lord Kelvin) regt ihn an, weiterhin zu publizieren.

Mit dieser Rückendeckung versehen, bewirbt er sich erfolgreich um eine Professur im neu gegründeten Queens College in Cork. Kurz vor seinen 34. Geburtstag segelt er 1839 nach Irland über, nimmt seine Lehrtätigkeit auf und arbeitet gewissenhaft u. a. als Dekan an der Entwicklung der neuen Fakultät mit. Eine nähere Bekanntschaft mit Mary Everest, die ihren Onkel John Ryall am College besucht (George Everest, ihr anderer Onkel erforscht derweil Indien), endet 1855 für den 40-jährigen George mit der Heirat der 23-jährigen Mary.

## Das Meisterwerk

Boole ist nie zufrieden gewesen mit seinem 1847 hastig geschriebenen Werk „The Mathematical Analysis of Logic“. Um dies wettzumachen und da es in Cork für ihn außer seiner Lehrtätigkeit nur wenig Ablenkung gibt, nimmt er den Gedanken (logische Beziehungen in symbolische oder algebraische Form zu bringen) der ihm einst als 18-Jähriger bei einem Spaziergang durch ein Feld aufkam, wieder auf. Sein Werk „The Laws of Thoughts“ steht auch heute noch als ein Monument seiner Kreativität, Ingeniosität und großen Intellektualität dar. In den folgenden Jahrzehnten entwickeln Wissenschaftler wie Venn, Pierce, Schröder, Peano, Frege, Russell und Whitehead sein Werk zur Booleschen Algebra weiter, so wie wir sie heute verwenden. Diese vereint solche Themen und Konzepte wie



George Boole (1815-1864). Seine Haltung als Mathematiker stimmte überein mit seiner religiösen Gesinnung. In der Mathematik war Boole ein Innovator, der bestehende und bis dahin sakrosankte Regeln und Vorschriften hinterfragte. (British Museum; J.R. Freeman & Co. Ltd.)

Mengen, Binärzahlen, Wahrheitstabellen, Wahrscheinlichkeitsräume, Syllogismen, binäre Systeme, elektronische Schaltkreise und Computertechnologie.

Boole's Schaffen umfasst viel mehr als nur Logik, er begründet die Theorie der Invarianz, liefert wesentliche Beiträge zur Wahrscheinlichkeitstheorie, Differenzialrechnung und zur Algebra, sein Werk über Differenzen wird zum Wegbereiter der numerischen Mathematik, mit der heute Computer rechnen. George's Vater John war ein ferverter Teleskopbastler und vermittelte seinem Sohn die Begeisterung für die Himmelsbeobachtung. Als Erwachsener brachte George wiederholt Fremde, die er im Zug an-

traf, mit nach Hause (seine Frau war darüber nicht gerade „amused“) und ließ sie durch von ihm angefertigte Teleskope den Nachthimmel bewundern. Heutzutage sind es Weltraumteleskope und Sonden auf fernen Planeten, die ihre Bilder, mittels der Grundlagen, die George Boole einst formulierte, durch unendliche Ströme aus 0- und 1-Symbolen zur Erde senden. ■

Hinweis: Unter dem Motto „Celebrating George Boole's Bicentenary“ feiert die University College Cork ihren berühmten Lehrer: [www.georgeboole.com](http://www.georgeboole.com)  
Bibliografie: MacHale, Desmond: The Life and Work of George Boole, A Prelude to the Digitale Age, Cork University Press 2014.