

September 2018

Vor 170 Jahren berufen **GEORGE BOOLE** (02.11.1815 - 08.12.1864)

George Boole (1815 - 1864)



Mathematica

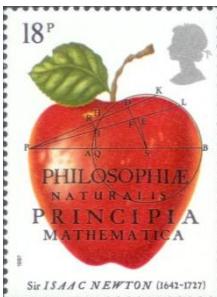
Bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts gab es in Irland nur eine Universität, das 1592 gegründete *Trinity College* in Dublin, an der u. a. WILLIAM ROWAN HAMILTON (1805-1865) lehrte. 1845 verfügte die britische Königin VICTORIA die Gründung zweier weiterer Hochschulen (*Queen's Colleges*) in Irland, und zwar in Cork und in Belfast. Auf den neu eingerichteten Lehrstuhl für Mathematik in Cork wurde 1849 GEORGE BOOLE berufen - ein Mann, der weder eine abgeschlossene Schulausbildung genossen hatte noch jemals eine Universität besuchte. BOOLEs Berufung war aber dennoch umstritten.

GEORGE BOOLE wächst als ältestes Kind eines Schusters in Lincoln in ärmlichen Verhältnissen auf. Die Eltern hatten zunächst neun Jahre vergeblich auf Nachwuchs gehofft; nach GEORGE folgen noch drei weitere Kinder. Der Vater kümmert sich nicht allzu intensiv um sein Gewerbe; er interessiert sich vielmehr für technische Geräte, beispielsweise für den Bau optischer Instrumente.

Zunächst besucht GEORGE eine Schule, die ein Freund des Vaters betreibt, dann die öffentliche Volksschule. Der Vater weckt GEORGES Interesse für Mathematik; bei einem befreundeten Buchhändler erhält der Junge Lateinunterricht. GEORGE findet großen Gefallen an dieser Sprache der Antike und bringt sich selbst auch noch Griechisch bei. Als der Vater stolz die Übersetzung eines Gedichts des griechischen Dichters MELEAGROS VON GADARA (um 100 v. Chr.) veröffentlicht lässt, erregt dies Aufsehen - es wird bestritten, dass ein 14-Jähriger zu einer solchen Sprachschöpfung in der Lage ist, von Plagiaten aus unbekannter Quelle ist die Rede.

1831 muss der Vater seine Werkstatt aufgeben; von da an übernimmt es GEORGE, für den Lebensunterhalt seiner Eltern und Geschwister zu sorgen. Der 16-Jährige beginnt eine Tätigkeit als Hilfslehrer an einer Schule im 60 km entfernten Doncaster, vorübergehend sogar in Liverpool. In seiner freien Zeit vertieft er sich in SYLVESTRE FRANÇOIS LACROIXs Werk *Differential and integral calculus*, außerdem lernt er ohne fremde Hilfe Deutsch und Französisch. Im Alter von 19 Jahren eröffnet GEORGE BOOLE in Lincoln eine eigene Schule.

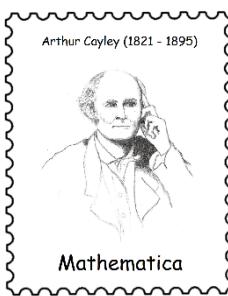
MO	DI	MI	DO	FR	SA	SO
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30



Zu dieser Zeit wird in Lincoln eine Bibliothek eröffnet, die auch wissenschaftliche Bücher führt. GEORGE BOOLE nutzt jede freie Minute, um ISAAC NEWTONS *Principia*, PIERRE-SIMON LAPLACES *Traité de mécanique céleste* und JOSEPH-LOUIS LAGRANGES *Mécanique analytique* durchzuarbeiten.

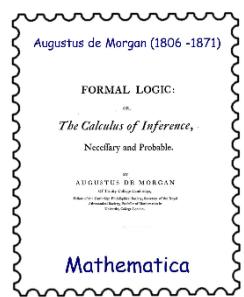
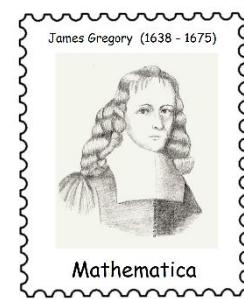
1838 übernimmt er im Nachbarort eine internatmäßig geführte Schule; seine Eltern und Geschwister kümmern sich um die Versorgung und Betreuung der anvertrauten Kinder. Im folgenden Jahr reicht BOOLE den Beitrag *Researches on the Theory of Analytical Transformations* (über die Lösung spezieller Differenzialgleichungen) bei der von DUNCAN GREGORY gegründeten Zeitschrift *Cambridge Mathematical Journal* ein. GREGORY, ein Nachfahre von JAMES GREGORY, bietet BOOLE an, bei ihm in Cambridge ein Studium der Mathematik aufzunehmen, aber dieser lehnt wegen der Versorgung seiner Familie ab.

DUNCAN GREGORY lenkt BOOLES Interesse auf algebraische Fragen. 1842 korrespondiert BOOLE mit AUGUSTUS DE MORGAN über seine Überlegungen, wie algebraische Methoden bei der Lösung von Differenzialgleichungen angewandt werden können; für den hieraus entstehenden Beitrag *On a general Method of Analysis* erhält BOOLE eine Goldmedaille der Royal Society.



Innerhalb kurzer Zeit hat sich BOOLE in Wissenschaftskreisen einen Namen gemacht. Als 1846 absehbar ist, dass die britische Krone in Irland zwei neue Universitäten gründen wird, bewirbt er sich auf einen der einzurichtenden Lehrstühle für Mathematik - mit starker Unterstützung u. a. von DE MORGAN und ARTHUR CAYLEY. Und noch bevor es zu seiner Berufung kommt, präsentiert BOOLE 1847 ein Papier unter dem Titel *Mathematical Analysis of Logic*.

Zwar bezeichnet er diese Veröffentlichung später als voreilig und unvollkommen; sie enthält aber bereits wesentliche Einsichten, ohne die unsere heutige Computertechnologie („Schaltalgebra“) nicht denkbar ist. In der Schrift stellt er die Analogien zwischen den Symbolen und Operationen der Algebra und logischen Formen heraus, sodass algebraische Regeln auf die Durchführung logischer Schlüsse angewandt werden können. In seinem Hauptwerk *An investigation into the Laws of Thought, on Which are founded the Mathematical Theories of Logic and Probabilities* aus dem Jahr 1854 führt er die bereits 1847 geäußerten Gedanken aus und stellt sie systematisch dar. Wie aus dem Titel des Buches zu entnehmen ist, erkennt er auch die Anwendbarkeit logischer Gesetze auf das Rechnen mit Wahrscheinlichkeiten: Jeder wahren Aussage und Aussagenverknüpfung kann der Wert 1 zugeordnet werden, jeder falschen der Wert 0. Zusammengesetzte Aussagen lassen sich als zweiwertige Wahrheitsfunktionen beschreiben. Die Konjunktion $x \wedge y$ zweier Aussagen entspricht der Multiplikation der zugehörigen Wahrheitswerte, die Disjunktion $x \vee y$ der Addition, die Negation $\neg x$ der Subtraktion $1 - x$ der Wahrheitswerte. Für die Operationen \wedge, \vee, \neg und beliebige Aussagen gelten die aus der Algebra bekannte Gesetze: das Kommutativ-, das Assoziativgesetz und sogar zwei Distributivgesetze. Außerdem existieren neutrale Elemente; Unterschiede gibt es beim Komplement (\neq inverses Element).



Gesetze	Aussagenlogik	Rechengesetze
Kommutativität	$x \wedge y = y \wedge x, x \vee y = y \vee x$	$x \cdot y = y \cdot x, x + y = y + x$
Assoziativität	$x \wedge (y \wedge z) = (x \wedge y) \wedge z, x \vee (y \vee z) = (x \vee y) \vee z$	$x \cdot (y \cdot z) = (x \cdot y) \cdot z$ $x + (y + z) = (x + y) + z$
Distributivität	$x \wedge (y \vee z) = (x \wedge y) \vee (x \wedge z), x \vee (y \wedge z) = (x \vee y) \wedge (x \vee z)$	$x \cdot (y + z) = (x \cdot y) + (x \cdot z)$
Existenz neutraler Elemente	$1 \wedge x = x, 0 \vee x = x$	$1 \cdot x = x, 0 + x = x$
Existenz des Komplements	$x \wedge \neg x = 0, x \vee \neg x = 1$	

Bei seinen Studenten und Kollegen in Cork gewinnt BOOLE schnell Vertrauen und Anerkennung; bereits 1850 wird er zum Dekan gewählt. Gleichwohl fühlt er sich in Cork nicht sonderlich wohl, und schon bald bekundet er DE MORGAN gegenüber sein Interesse, an eine Universität in England zu wechseln, da es in Cork immer wieder zu Konflikten aus fanatisch-religiösen Gründen kommt.

BOOLE freundet sich in Cork mit dem Professor für Griechisch an und lernt bei einem Besuch dessen 18-jährige Nichte MARY EVEREST kennen. Ein anderer Onkel von MARY EVEREST ist übrigens SIR GEORGE EVEREST, der von 1832 bis 1841 für die Vermessung der britischen Kolonie Indien (*The Great Trigonometric Survey*) und der Messung des Meridians (*The Great Arc*) verantwortlich war, und dem zu Ehren der höchste von ihm vermessene Berg benannt wurde.



Aus der gegenseitigen Sympathie, die auch zu einem Besuch BOOLEs bei der Familie EVEREST in Gloucestershire führt, entwickelt sich eine starke Zuneigung. Als MARYs Vater 1855 stirbt und seine Tochter mittellos hinterlässt, heiraten die beiden. In der glücklichen Ehe werden fünf Töchter geboren. Da MARY selbst großes Interesse an Mathematik hat (als Kind hatte sie bereits intensiven Privatunterricht), nimmt sie an den Vorlesungen ihres Mannes teil – ungewöhnlich für eine Frau in jener Zeit – und sie berät ihren Mann bei der Abfassung seiner Schriften.

Das Glück der Familie wird durch den tragischen Tod von GEORGE BOOLE jäh beendet. Auf dem Weg zur Universität wird dieser im strömenden Regen völlig durchnässt, führt aber pflichtbewusst seine Veranstaltung durch. Das zu Hause einsetzende Fieber versucht seine Frau durch die damals verbreitete Methode „Heilung durch Verstärkung der Krankheitsursache“ zu bekämpfen – die kalten Wassergüsse verschlimmern BOOLEs Zustand und er stirbt an einer Lungenentzündung.

Nach dem Tod ihres Mannes kehrt MARY EVEREST nach England zurück und nimmt eine Tätigkeit als Bibliothekarin am Queen's College in London auf. Sie verfasst selbst Schriften zur mathematischen Erziehung (u.a. *The Preparation of the Child for Science* und *Philosophy and Fun of Algebra*) und verbreitet die Methode des *curve stitching* (Fadenbilder), um das Vorstellungsvermögen von Kindern zu verbessern. Eine der Töchter (ALICIA BOOLE STOTT) wird übrigens durch ihre Untersuchungen über reguläre 4-dimensionale Körper berühmt; der Begriff *Polytop* für konvexe Gebilde höheren Grades stammt von ihr.

