

NIELS ABEL / *Was bleibt nach 200 Jahren?*

Stark im Rechnen

■ RENE WIEGAND

In dem Alter, in dem er starb, beginnen die Forscher von heute allmählich mit ihrer Karriere. Doch als sein Leben mit nur 26 Jahren zu Ende ging, hatte er – der Mathematiker Niels Henrik Abel – schon Dauerhaftes geschaffen. Für sein Fach ist das bis heute wichtig, und in seinem Land ist er unverändert berühmt: in Norwegen, wo er vor 200 Jahren geboren wurde, am 5. August 1802.

Sein Lehrer Bernt Michael Holmboe erkannte und förderte Abels Begabung schon früh. Er regte den 16-Jährigen an, die Klassiker der Mathematik zu studieren, etwa Euler, d'Alembert, Lagrange und Laplace. Als es später um die Besetzung der Mathematikprofessur an der Osloer Universität ging, hätte man Abel fast Holmboe vorgezogen, doch Abel, so hieß es, hatte sein ganzes Leben noch



MATHEMEISTER: *Niels Henrik Abel (1802-1829).*

Foto: AKG

vor sich – ein Irrtum, denn Abel sollte nur noch drei Jahre leben, und das in schwerer Zeit: England blockierte den Schiffsweg nach Norwegen. Die Lebensmittelversorgung brach zusammen, eine schwere Wirtschaftskrise begann. Auch Abels Familie bekam sie zu spüren.

Hilfe aus Berlin

1825 erhielt Abel ein Stipendium der norwegischen Regierung, um nach Frankreich und Deutschland zu reisen, den Zentren der Rechenkunst. Aber der schüchterne Mann fand kaum Aufmerksamkeit und wenig Kontakt bei den führenden Franzosen. Das Manuskript zu einer seiner bedeutendsten Arbeiten, das er 1826 der Pariser Akademie der Wissenschaften überreicht hatte, ging für einige Jahre verloren und wurde erst 1841 veröffentlicht. Und in Göttingen den „Fürst der Mathematiker“, Carl Friedrich Gauß, zu besuchen, traute er sich gar nicht erst (viel später sollten sich beide auf Briefmarken und Banknoten wiederfinden). 1828 aber schrieb französische Mathematiker an den Schwedenkönig und lenkten die Aufmerksamkeit auf Abel.

Für kurze Zeit sah es so aus, als sollte das Glück auf Abels Seite stehen. In Berlin traf er den an Mathematik interessierten Baurat im Innenministerium, August Leopold Crelle. In ihm fand er einen, der seine Leistungen erkannte und bereit war, seine Arbeiten zu veröffentlichen; 1826 hatte Crelle die erste und noch heute bestehende deutsche mathematische Zeitschrift begründet. Der erste Jahrgang enthielt gleich sieben Aufsätze Abels, darunter die zur Unmöglichkeit der Auflösung einer Gleichung fünften Grades.

Crelle bemühte sich sogar, Abel als Redakteur zu gewinnen, konnte ihn aber nicht halten. Dann fand er für ihn im Ministerium eine Stelle. Allerdings kam die Nachricht zu spät: Der Brief mit der Zusage kam zwei Tage nachdem Abel am 6. April 1829 an Tuberkulose gestorben war.

Zu Erinnerung an den Genius hat die Osloer Mathematische Fakultät beschlossen, einen Preis für mathematische Spitzenleistungen zu schaffen, den Abel-Preis. 2003 soll er erstmals vergeben werden. Die Preissumme von etwa 685 000 Euro sucht die Nähe zum Nobelpreis und will auch das sagen: Norwegen ist eine der großen Forschungsnationen, nicht nur, weil sie pro Kopf viel mehr für Bildung und Entwicklung ausgibt als andere Industrieländer. □

Beweis ohne Lösung

1821 glaubte Abel, eines der größten Probleme der Mathematik gelöst zu haben: die allgemeine Gleichung fünften Grades. Bald musste er aber einsehen, dass ihm ein Fehler unterlaufen war. Kannte man für quadratische Gleichungen, also solche zweiten Grades, sowie für Gleichungen dritten und vierten Grades noch explizite Lösungen mittels einfacher algebraischer Ausdrücke (etwa Addieren und Wurzelziehen), so scheiterte man bei Gleichungen fünften und höheren Grades.

Man wusste zwar, dass es stets Lösungen gab, konnte diese aber nicht durch eine einfache Formel angeben. Abel ließ sich nicht entmutigen und bewies 1824, dass es eine explizite Lösung gar nicht gibt. Diese Einsicht begründete seinen Ruhm. Abel war es auch, der als einer der Ersten auf die oft ungenügende Begründung für mathematische Schlüsse hinwies und fehlende Beweise brachte.

So lieferte er die Verallgemeinerung eines Satzes, der im einfachsten Fall die aus der Schule bekannte binomische Formel

darstellt. Mit ihm sind heute noch Begriffe wie Abelsche Funktionen, Abelsche Integrale, das berühmte Abelsche Additionstheorem und die Abelschen Gruppen verbunden. Diese Gruppen lernt jeder Mathestudent bereits im ersten Semester kennen. Sie bezeichnen spezielle Mengen mit einer so genannten Verknüpfung.

Man denke an die reellen Zahlen und die Multiplikation als Verknüpfung, bei der die Reihenfolge, wie die Verknüpfung ausgeführt wird, beliebig ist. $3 \text{ mal } 4$ ist gleich $4 \text{ mal } 3$; allgemein ist $a \text{ mal } b$ gleich $b \text{ mal } a$. Diese selbstverständlich scheinende Gesetzmäßigkeit ist keineswegs trivial und gilt für kompliziertere Verknüpfungen nicht unbedingt.