

Februar 2024

Vor 360 Jahren geboren **NICOLAS FATIO DE DUILLIER** (16.02.1664 - 10.05.1753)

© Bibliothèque de Genève

Nicolas Fatio de Duillier (1664 - 1753)



Mathematica

NICOLAS FATIO war eine der schillerndsten Persönlichkeiten in Europa um das Jahr 1700 - er war Mathematiker, Philosoph, Astronom, Erfinder und religiöser Aktivist.

Geboren in Basel als siebtes von neun Kindern, wuchs er auf einem Gut in Duillier auf, einem Ort in der Nähe von Genf. Die ursprünglich aus Italien stammende Familie war durch den Besitz von Eisen- und Silbererzminen reich geworden, dann aus religiösen Gründen in die protestantische Republik Genf ausgewandert. NICOLAS' Vater, ein frommer Calvinist, hätte es am liebsten gesehen, wenn NICOLAS, sein zweiter Sohn, Pastor geworden wäre, während seine Mutter, eine

Anhängerin MARTIN LUTHERS, die Hoffnung hegte, dass er Karriere an einem der protestantischen deutschen Fürstenhöfe machen würde. NICOLAS jedoch interessierte sich zunächst weniger für religiöse Fragen als für die Naturwissenschaften.

Von 1678 an besucht er die *Académie de Genève* (heute Universität). In einem Brief an JEAN DOMINIQUE CASSINI, dem Leiter des Pariser Observatoriums, unterbreitet er seine Ideen, wie man die Abstände der Erde von der Sonne und vom Mond genauer als bisher bestimmen könnte; auch entwickelt er eine Theorie, wie die Form der Saturnringe entstanden sei. Als er 1682 nach Paris kommt, wird er von CASSINI herzlich aufgenommen. Zusammen forschen sie über das Phänomen des sog. *Zodiakal-Lichts*. FATIO veröffentlicht hierzu einen Beitrag, in dem er die Lichterscheinung korrekt als Sonnenlicht interpretiert, das von einer interplanetaren Staubwolke gestreut wird.



FATIO beschäftigt sich mit dem Phänomen der Erweiterung und der Verengung der Augenpupillen; außerdem entwickelt er Methoden, um die Herstellung von Linsen für Fernrohre zu verbessern. Zurück in der Heimat, führt er mit seinem fünf Jahre älteren Bruder trigonometrische Messungen im Montblanc-Gebiet durch.

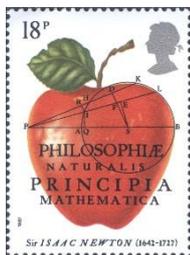
Als er von einem geplanten Komplott eines piemontesischen Grafen erfährt, der - mit finanzieller Unterstützung Frankreichs - WILHELM VON ORANIEN, den Statthalter der Niederlande, entführen will, reist er nach Holland, um diesen zu warnen.

| 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 | | | |

Vor Ort freundet er sich mit CHRISTIAAN HUYGENS an und tauscht sich mit ihm über den neu entwickelten Differenzialkalkül aus; beide bleiben im lebenslangen Kontakt miteinander. Als Belohnung für die verhinderte Entführung des Prinzen wird FATIO eine Mathematik-Professur an der Universität Leiden in Aussicht gestellt, was aber dann doch nicht realisiert wird. - 1687 reist FATIO nach England. In der *Royal Society* stellt er Beispiele seiner Lösungen von gewöhnlichen Differenzialgleichungen vor; im folgenden Jahr wird er als Mitglied aufgenommen.



Seinen Lebensunterhalt bestreitet FATIO vorübergehend als Hauslehrer. Als während der *Glorious Revolution* das englische Parlament den katholischen König JAKOB II absetzt und dessen protestantische Tochter MARY und deren calvinistischen Ehemann WILHELM VON ORANIEN als neue Herrscher einsetzt, macht er sich wieder Hoffnungen auf eine Stelle in den Niederlanden - vergeblich.



Zu ISAAC NEWTONS Werk *Principia*, das 1687 erscheint, entwickelt FATIO eine Theorie der Schwerkraft, die er in der *Royal Society* vorstellt und 1690 als Schrift veröffentlicht (*De la Cause de la Pesanteur* - Von der Ursache der Schwerkraft): Demnach ist der Raum von Teilchen (Korpuskeln) ausgefüllt, die sich in allen Richtungen bewegen. Treffen sie auf einen Körper, wird dieser sich nicht bewegen, weil die Teilchen aus allen Richtungen auf den Körper wirken. Sind jedoch zwei Körper vorhanden, dann schirmen sich diese gegenseitig ab und es entsteht ein Unterdruck zwischen den beiden Körpern, eine scheinbare Anziehungskraft - die Gravitation. FATIO ist von der Richtigkeit seiner Theorie überzeugt; er legt die Schrift EDMOND HALLEY, HUYGENS und NEWTON vor und lässt von diesen durch Unterschrift bestätigen, dass auch sie die Theorie für richtig halten - es gibt berechnete Zweifel, dass er sie tatsächlich hat überzeugen können.

Bis zu seinem Lebensende arbeitet FATIO immer wieder an seiner Theorie, um auftretende Einwände zu entkräften. (Die Theorie wird 1731 erneut von GABRIEL CRAMER aufgegriffen, 1756 von dessen Schüler GEORGES-LOUIS LE SAGE weiterentwickelt („LE-SAGE-Gravitation“), auch in der Folgezeit immer wieder diskutiert - bis zur endgültigen Widerlegung durch JAMES CLARK MAXWELL und HENRI POINCARÉ.)

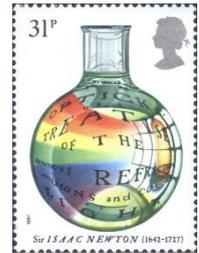
FATIO begegnet NEWTON persönlich zum ersten Mal im Rahmen der Sitzung der *Royal Society*, in der CHRISTIAAN HUYGENS seine Wellentheorie des Lichts und seine - auf RENÉ DESCARTES zurückgehende - Wirbeltheorie der Gravitation vorstellt.



Zwischen NEWTON und FATIO entwickelt sich eine innige Freundschaft, beruhend auf einer wechselseitigen Faszination zwischen dem bereits 46-jährigen NEWTON und dem erst 25-jährigen Schweizer. Die beiden teilen sich in London eine Wohnung, da NEWTON als Vertreter der Universität Cambridge Mitglied des Parlaments ist und regelmäßig zu den Sitzungen anreisen muss. Auch nimmt FATIO das Angebot NEWTONS an, als dessen Assistent in Cambridge zu arbeiten. Dort führen sie gemeinsam alchemistische Experimente durch, in der Hoffnung, Quecksilber in Gold verwandeln zu können.

Vergeblich bewirbt sich FATIO auf den frei gewordenen *Savillian Chair* für Astronomie in Oxford. Die Hoffnung, dass in den Niederlanden eine Stelle frei werden könnte, gibt FATIO nicht auf; mehrfach pendelt er zwischen London, Cambridge und den Haag.

FATIO versucht NEWTON davon zu überzeugen, dass die *Principia* neu aufgelegt werden müsse, um darin enthaltene Fehler zu korrigieren, aber wohl auch, um seine Theorie der Gravitation als Vorwort hinzuzufügen. Für NEWTON hat jedoch die Arbeit an seiner Integralrechnung Vorrang (*De quadratura curvarum*), die er dann allerdings erst 1704 im Rahmen seiner *Opticks* veröffentlicht.



Zu Beginn des Jahres 1692 enden die Beziehungen zwischen NEWTON und FATIO abrupt; gleichzeitig durchlebt NEWTON eine Schaffenskrise, von der er sich nicht mehr wirklich erholen wird. Die tatsächlichen Gründe hierfür wird man wohl nie mehr erfahren - hat die persönliche Beziehung zwischen den beiden eine Rolle gespielt oder wurde NEWTONS Zustand durch eine Quecksilbervergiftung herbeigeführt? Vielleicht war es auch nur die Folge von NEWTONS Überanstrengung nach jahrelangen intensiven Arbeitsphasen.

Im Jahr 1696 stellt JOHANN BERNOULLI an die Mathematiker Europas das berühmte *Brachistochrone*-Problem, für das er selbst bereits eine Lösung gefunden hatte:

- *Durch welche Kurve müssen zwei auf unterschiedlicher Höhe liegende Punkte miteinander verbunden werden, damit eine reibungsfrei gleitende Masse in kürzester Zeit beim unteren Punkt ankommt?*



Fünf Mathematiker reichen Lösungen ein: NEWTON, LEIBNIZ, L'HÔPITAL, TSCHIRNHAUS und JAKOB BERNOULLI; diese werden von LEIBNIZ in den *Acta Eruditorum* veröffentlicht. NEWTON hat das Problem - wie erwartet - souverän gelöst, die Lösung aber nur anonym eingereicht, da er vermutet, dass die Aufgabe in Wirklichkeit von LEIBNIZ stammt und dieser ihn durch die gestellte Aufgabe herausfordern wollte.

LEIBNIZ' Kommentar in den *Acta Eruditorum* ist dann die Initialzündung für den Prioritätenstreit bzgl. der Erfindung der Infinitesimalrechnung: ... *nur diejenigen (haben) das Problem gelöst, von denen ich angenommen hatte, dass sie es lösen konnten* ...

FATIO, der sich nach dem Tod seiner Mutter eine Zeit lang in Duillier um Erbschaftsangelegenheiten kümmern musste, sieht in diesem Kommentar einen persönlichen, diskriminierenden Angriff auf seine Fähigkeiten - ein Anlass, LEIBNIZ anzugreifen:

Ich erkenne an, dass NEWTON der erste und um viele Jahre ältere Erfinder dieser Rechnung war: ob LEIBNIZ, der zweite Erfinder, etwas von ihm entlehnt hat, möchte ich weniger selbst entscheiden, sondern das Urteil denen überlassen, die NEWTONS Briefe und seine anderen Manuskripte gesehen haben. Auch das Schweigen des bescheideneren NEWTON oder die aktiven Bemühungen von LEIBNIZ, überall die Erfindung des Kalküls sich selbst zuzuschreiben, werden niemanden beeindrucken, der diese Papiere so untersucht, wie ich es getan habe.

Dies ruft wütende Reaktionen von JOHANN BERNOULLI und auch von LEIBNIZ in den *Acta Eruditorum* hervor. LEIBNIZ betont, dass NEWTON selbst in den *Principia* eingeräumt habe, dass beide die Infinitesimalrechnung unabhängig voneinander entwickelt hätten. Zwar stellt sich heraus, dass FATIO seine Stellungnahme ohne Absprache mit der *Royal Society* abgegeben hat und dass weder NEWTON noch LEIBNIZ ein Interesse an einer wie auch immer gearteten Auseinandersetzung haben, aber der Streit zwischen den Anhängern aus beiden Lagern ist nicht mehr aufzuhalten ...



In der Folgezeit beschäftigt sich FATIO mit dem Problem, eine Uhr zu konstruieren, die weniger störanfällig ist und mit der die Zeit genauer gemessen werden kann. Zusammen mit den Uhrmachern PETER und JACOB DEBAUFRE, die wie viele andere Hugenotten 1685 nach der Aufhebung des Ediktes von Nantes aus Frankreich geflüchtet waren, führt er im November in der *Royal Society* eine Uhr mit Spiralfeder vor, für deren Lagerung FATIO besonders gebohrte Rubine vorbereitet hat. 1704 erhält er sogar für die Dauer von 14 Jahren ein Patent auf diese Erfindung, das jedoch aufgrund des Einspruchs der Uhrmacher-Lobby nicht weiter verlängert wird.

Auch beschäftigt sich FATIO mit den Möglichkeiten, das Wachstum von Pflanzen zu steigern; dazu lässt er in einem Schlosspark Obstbäume auf einer besonders geformten schrägen Mauer pflanzen (*Fruit-Walls*) und denkt über mechanische Vorrichtungen nach, durch die die Einstrahlung der Sonne besser genutzt wird. Weiter untersucht er den Einfluss der Anzahl der Sonnenflecken und der Kometenbahnen auf das Wetter.

1705 veröffentlicht er das nach ihm benannte FATIO-Verfahren - ein Trick, mit dem die Konvergenz von Reihen beschleunigt werden kann; die Idee wird 1755 von LEONHARD EULER aufgegriffen und verallgemeinert: Statt der langsam konvergierenden LEIBNIZ-Reihe selbst $\frac{\pi}{4} = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - + \dots$ betrachte man die Summe der beiden Darstellungen $\frac{\pi}{4} = (1 - \frac{1}{3}) + (\frac{1}{5} - \frac{1}{7}) + (\frac{1}{9} - \frac{1}{11}) + \dots = \frac{2}{1 \cdot 3} + \frac{2}{5 \cdot 7} + \frac{2}{9 \cdot 11} + \dots$ und $\frac{\pi}{4} = 1 - (\frac{1}{3} - \frac{1}{5}) - (\frac{1}{7} - \frac{1}{9}) - \dots = 1 - \frac{2}{3 \cdot 5} - \frac{2}{7 \cdot 9} - \dots$ und bilde dann das arithmetische Mittel der Summanden: $\frac{\pi}{4} = \frac{1}{2} + \frac{1}{1 \cdot 3} - \frac{1}{3 \cdot 5} + \frac{1}{5 \cdot 7} - \frac{1}{7 \cdot 9} + \dots$ - man erhält so eine Reihe, die erheblich schneller konvergiert.

1706 schließt er sich den *Camisards* an, einer Gruppe von radikalen, nach England geflüchteten Hugenotten, die als die „französischen Propheten“ in die Geschichtsbücher eingehen. Diese kündigen in ihren Predigten den baldigen Untergang der Welt an. Auf Antrag der gemäßigten Hugenotten (und mit Unterstützung der englischen Regierung) werden deren Anführer ÉLIE MARION und JEAN DAUDÉ sowie NICOLAS FATIO wegen Aufwiegelung und Vorbereitung eines Komplotts angeklagt, schuldig gesprochen und an den Pranger gestellt. FATIO wird durch den Duke of Ormand, bei dem einst FATIO als Hauslehrer tätig war, vor dem Schlimmsten bewahrt. Danach reist FATIO als einer der Abgesandten der Sekte durch Europa, predigt das bevorstehende Jüngste Gericht in Berlin, Halle, Wien, Stockholm, Konstantinopel, Smyrna (heute: Izmir) und Rom. Nach längerem Aufenthalt in den Niederlanden kehrt er 1717 nach England zurück und lässt sich für die restlichen 36 Lebensjahre in der Nähe von Worcester nieder.

Er meditiert über die biblischen Prophezeihungen, verfasst ein langes Gedicht über seine Theorie der Ursache der Schwerkraft (im Stile von LUKREZ' *De rerum natura*), das er im Rahmen eines Wettbewerbs der Pariser *Académie des Sciences* (ohne Erfolg) vorlegt. Gewisse Zweifel an der grundsätzlichen Notwendigkeit einer Theorie hat er dennoch: ... *es ist nicht unmöglich und auch nicht unwahrscheinlich, dass Gott durch ein Gesetz festgelegt hat, dass die Materie sich gegenseitig anzieht, mit einer Kraft, die proportional zu ihrer Masse und reziprok zum Quadrat der Entfernung ist.*

Nach NEWTONS Tod im Jahr 1727 verfasst er in Latein eine Hymne auf das von ihm stets verehrte Genie und entwirft die Inschrift für das Denkmal, das in Westminster Abbey aufgestellt wird.

