

**Newton.**

2) Sir (seit 1705), Isaac [aizak], engl. Physiker, Mathematiker und Astronom, \*Woolsthorpe-by-Colsterworth 4. Jan. 1643, † Kensington 31. März 1727, beigelegt in der Westminster Abbey. N. war der Sohn eines Bauern; sein Vater starb vor der Geburt des Knaben und N. wuchs auf dem Lande unter der Obhut seiner Mutter und Großmutter auf. 1660 bezog N. das Trinity College in Cambridge, von 1669—1701 war er Prof. der Physik in Cambridge. 1671 wurde er Mitglied und 1703 Präsident der Royal Society in London. 1695 wurde er zum Aufseher der fgl. Münze und 1699 zum fgl. Münzregistrator in London ernannt.

N. gehört zu den bedeutendsten Naturforschern aller Zeiten. Seine Entdeckungen bilden einen Wendepunkt in der Naturwissenschaft und Mathematik und darüber hinaus in der gesamten Geistesgeschichte der Menschheit. Seine wichtigsten physikal. Entdeckungen veröffentlichte N. in dem Werk »Philosophiae naturalis principia mathematica«, vollendet 1684, handschriftlich der Royal Society am 28. April 1686 vorgelegt, veröffentlicht 1687. Die Grundbegriffe Masse, Gewicht und Kraft werden hier zum erstenmal grundsätzlich geklärt, wobei der Erfahrungssatz von der Proportionalität von Masse und Gewicht an die Spitze gestellt wird. Als grundlegend für alle Bewegungsvorgänge stellt N. drei Bewegungsgesetze (»Newton'sche Axiome«) zusammen, das Trägheitsgesetz Galileis, das Gesetz der Kräfte proportionalen Beschleunigungen (»Newton'sches Kraftgesetz«) und das Gesetz der Gleichheit von Kraft und Gegenkraft; hiermit erreichte die Dynamik ihre grundsätzliche Vollendung.

In Anwendung der Bewegungsgesetze auf Zentralbewegungen untersuchte N. die Bahnform bei verschieden wirkender Zentripetalkraft, wobei sich ergab, daß die Planetenbewegung nach den Keplerschen Gesetzen nur zustande kommt, wenn die Zentripetalkraft dem Produkt der Masse in proportional und dem Quadrat der Entfernung umgekehrt proportional ist; das ist der Inhalt des »Gravitationsgesetzes«, das N. 1606 entdeckte, und das für Physik und Astronomie in gleicher Weise grundlegend wurde. Aus dem Gravitationsgesetz erklärte N. auch die Erscheinungen von Ebbe und Flut, berechnete die Massen des Mondes und der Planeten, bestimmte die Größe der Schwerkraft auf dem Mond, Jupiter und der Sonne und erkannte, daß der Gesamtchwerpunkt des Sonnensystems entweder ruht oder in dauernder gleichförmig-geradliniger Bewegung begriffen ist.

Hand in Hand mit diesen großen physikal. Entdeckungen ging die Newton'sche Erfindung der von ihm »Fluxionsrechnung« genannten Differential- und Integralrechnung, durch die es möglich wurde, sonst völlig unlösliche Fragen der theoret. Physik und Astronomie anzugreifen; sie stellte das dem stetigen Naturgeschehen angemessene mathem. Werkzeug dar, das grundlegende physikal. Begriffe, wie Geschwindigkeit, Beschleunigung usw. als Verhältnis zweier unendlich kleiner Größen zu definieren erlaubte.

Die »Principia« enthalten als weitere Anwendungen der Bewegungsgesetze die Grundgesetze der Hydrodynamik und Aerodynamik, die Strömungsercheinungen, Wellenfortpflanzung, gedämpfte Schwingungen, Untersuchungen über Molekularkräfte usw. Durch seine Schwingungsuntersuchungen wurde N. auch zum Begründer der Akustik, indem er die Berechnung der Schallgeschwindigkeit aus Luftdruck und



Dichte angab und die für alle Wellenvorgänge grundlegende Beziehung zwischen Schwingungsdauer, Wellenlänge und Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Welle entdeckte.

Diese Ergebnisse der Forschungen N.s stellen rein theoret. Arbeiten dar; in seinen opt. Untersuchungen, die er in dem Werk »Optics or a Treatise of the reflections, refractions, inflections and colours of light« (1704, in Ostwalds Klassikern als Bd. 96—97) veröffentlichte, zeigt sich N. als großer Experimentator. N. wies durch Versuche nach, daß die Farben aus dem weißen Licht durch Brechung entstehen und daß umgekehrt durch Mischung aller Spektralfarben die Farbe weiß erhalten wird; hierdurch gelangte N. zur Untersuchung der Mischfarben, wobei er zeigte, daß alle nur denkbaren Farben stets Gemische der reinen Spektralfarben sind.

Auch Fragen über die Natur des Lichtes haben N. beschäftigt. Bei seinen Untersuchungen über die Farben dünner Blättchen sowie über die Farbringe (Newton'sche Farbringe, → Interferenz), kam er zu der Erkenntnis, daß längs der Lichtstrahlen periodisch wechselnde, verschieden geartete »Zustände« vorhanden seien, deren Größe im Spektrum von rot nach violett zu abnähme; N. vermeidet aber mit Absicht, auf eine nähere Deutung dieser Zustände einzugehen.

Außer den oben erwähnten Hauptwerken schrieb N. weiter »Arithmetica universalis sive de compositione et resolutione arithmetica liber« (hg. gegen N.s Willen G. Whiston 1707); »Analysis per quantitatum series, Fluxiones et differentias cum enumeratione linearum tertii ordinis« (1711). Gesamtausgaben von N.s Werken erschienen 1744 in 3 Bänden, die bisher vollständigste Sammelausgabe wurde 1779—85 in 5 Bänden von Samuel Horsley herausgegeben. Alle diese Werke sind bald nach Erscheinen mit und ohne Kommentare und in Übersetzungen herausgegeben worden; vgl. darüber G. J. Gray: Bibliography of the works of Sir Isaac N. (2. Aufl. 1908).

Den stärksten Einfluß haben N.s Anschauungen vom Wesen der Physik geübt. N. stellte den Forschungsgrundsatz auf »hypotheses non fingo«; damit forderte er als wissenschaftl. Richtlinie die Erscheinungen zu beschreiben und eine mathem. Gesetzmäßigkeit rein für den Ablauf des Geschehens auf Grund von Experiment und Induktion zu suchen, ohne die hinterliegende Kräfte und Wesen anzunehmen. Dieser Gedanke hat die neuzeitliche Entwicklung der Naturwissenschaft und Naturphilosophie entscheidend bestimmt. Sowohl die franz. Aufklärung (Voltaire) wie Kant nehmen auf N.s Begriff der Natur als der von mechan. Gesetzen geregelten Einheit der Erscheinungen Bezug. Weltanschaulich stand N. selbst der Schule von Cambridge (Cambridger Schule) nahe, bes. More, und übernahm dessen religiösen Platonismus. Ferner hat die Lehre William Gilberts von den »ätherischen Geistern« stark N.s Theorie vom Äther beeinflusst. Seine im Alter verfaßten spekulativ-religiösen Schriften haben nur innerhalb seiner Schule große Wirkung getan. Mittelbar wurde jedoch seine Philosophie überaus wichtig durch die in seine Physik übergegangene Lehre vom absoluten Raum und von der absoluten Zeit, die auf Mores Auffassung des Raumes als des »Sensoriums Gottes«, des Organes der Wirkung Gottes in der Körperwelt, zurückweist. In der Philosophie haben die Deutschen aus diesem Gedanken und verwandten andern

Weil: Artikel Newton.

Beweise für, das Dasein Gottes gebildet; Leibniz und Kant lehnten die Lehre ab. Die Physik hat die Lehre vom absoluten Raum und der absoluten Zeit im großen ganzen bis zur Relativitäts- und Quantentheorie beibehalten. Erst diese letzte Entwicklung hat N.s Einzellehren teils grundlegend erweitert, teils fallen gelassen, während sein methodischer Grundsatz in Geltung bleibt.

Dord Brougham: Life of Sir Isaac N. (1829); D. Brewster: Sir Isaac N.s Leben nebst einer Darstellung seiner Entdeckungen (1833); F. Rosenberg: Isaac N. und seine physikalischen Prinzipien (1895); Carra de Vaur: Newton (Paris 1907); du Bois-Reymond: Voltaire als Naturforscher (Reden, Bd. 1, 2. Aufl. 1912); Steinmann: über den Einfluß N.s auf die Erkenntnistheorie seiner Zeit (1913); de Morgan: Essays on the life and works of N. (1914); Snow: Matter and gravity in N.s physical philosophy (Bibliographie, 1926); Isaac N., 1642—1727, a memorial volume, hg. v. W. F. Greenstreet (1927); Renard: Große Naturforscher (2. Aufl. 1931).