

# Isaac Newton

Autor(en): **Dessauer, Fr.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Schule**

Band (Jahr): **31 (1944)**

Heft 1: **Abschlussklassen I**

PDF erstellt am: **26.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-526924>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

men mit der Schaffensfreude überhaupt. Echtes Erleben drängt zum Ausdruck. Das Mitteilungsbedürfnis der Schüler kann sogar als Gradmesser eines arbeitsfrohen Unterrichtes (auch des Geschichtsunterrichtes!) betrachtet werden, wobei es schliesslich keine Rolle spielt, ob sich der Schüler mündlich, schriftlich oder zeichnerisch ausdrücken will.

Karl Stieger.

### Schulfunksendungen im Mai

2. Mai: „Hanspeters Maienfahrt.“ Die Schriftstellerin Olga Meyer, Zürich, erzählt für die Schüler vom dritten Schuljahr an eine neue Geschichte.

5. Mai: Die Schweizergarde im Vatikan. Nach einer Hörfolge von Fabio Jegher, Lugano, wird die Geschichte der Schweizergarde in Rom und deren heutige Aufgabe dargestellt.

11. Mai: „Luegit vo Bärig und Tal.“ Ernst

Balzli schildert für Schüler vom fünften Schuljahr an das Leben auf der Alp. Zur Vorbereitung der Sendung wird man den „Tageslauf eines Sennen“ darstellen, entsprechend den Anregungen der Schulfunkzeitschrift.

16. Mai: Weltstadt Buenos Aires. E. H. Boppart, Zürich, ein Auslandschweizer, wird Erlebnisse aus dieser Weltstadt mit ihren 3½ Millionen Einwohnern schildern. Für die Behandlung von Süd-Amerika wird diese Sendung einen vorzüglichen Begleitstoff liefern.

24. Mai: Vater und Sohn Mozart. Dr. Ernst Mohr, Musiklehrer am Basler Konservatorium, wird das Verhältnis Mozarts zu seinem bedeutenden Vater darstellen und mit musikalischen Beispielen belegen. Das Interesse für diese Sendung wird sofort erwachen, wenn der Lehrer die erste Komposition des fünfjährigen Mozart vorspielt (siehe Schulfunkzeitschrift).

26. Mai: Fruchtbares Neuland. J. Ph. Stoeckli, ing. agr., in Sitten, wird für die Schüler vom 6. Schuljahr an das gewaltige Anbauwerk im Rhonetal schildern, durch das über 3½ tausend Hektaren Land fruchtbar gemacht wurden.

---

## Mittelschule

---

### Isaac Newton

1. Nur wenige Menschen hinterlassen ein machtvolles, geistiges Erbe. Weitaus häufiger verweht in kurzer Zeit die Hinterlassenschaft auch solcher Menschen, die von ihren eigenen Zeitgenossen gerühmt und mit Ehren überhäuft wurden. Es ist schon viel, wenn ein Mensch seinem Kreise, seiner Heimat, seinem Stande oder seinem Vaterlande ein bleibendes Merkmal aufprägt; es ist mehr, wenn er seinem Erdteil, ja der Menschheit irgendeine Wohltat erwies, eine neue Einsicht, einen neuen Impuls schenkte, und es ist gewaltig und selten, wenn ein Mensch den Habitus des Denkens, des Urteils, der Bewertung, des Strebens der ganzen Kulturmenschheit auf Jahrhunderte hinaus ändert, sodass man von ihm sagen kann: Von nun ab standen die Menschen ihrer Welt anders gegenüber wie vorher, packten die Probleme anders an, wollten anders, sahen anders und gewannen neue Macht.

Dies alles kann man vom Werk und Erbe I s a a c N e w t o n s sagen. Freilich muss man hinzufügen, vor ihm und mit ihm wirkten andere in gleichem Sinne: Kopernikus, Kepler, Galilei, Huygens und Leibniz, um deren nur einige anzuführen. Dass man neben Galilei Newton am meisten nennt, kommt daher, dass in seinem Lebenswerk die neuartige Schau der Welt mit ihrer Problematik und ihren Möglichkeiten eine deutliche und für Jahrhunderte bleibende Form gewinnt. Die Newton'sche Welt der exakten Naturwissenschaften, das Zeitalter der Mechanik, der Infinitesimalrechnung und der darauf sich gründenden Technik und Macht, lässt sich schliesslich auf eine beschränkte Reihe von Sätzen und Methoden aufbauen, die sich in Newtons Werken finden.

Gedenktage der Wissenschaft sind nicht so sehr Tage des Jubels, der Begeisterung darüber, wie „herrlich weit wir es gebracht“, sondern

Tage der Besinnung. Man schaut in sich hinein und vergleicht die zeitgenössische Art, auf die Welt zu blicken und in ihr zu wirken, mit der Art vergangener Jahrhunderte. Man erlebt den Unterschied, prüft ihn, findet Gutes und Fehlerhaftes, Aufstieg und Gefahr und bekommt so eine Ahnung von dem eigenen Ort auf der geistigen Strasse, auf der die Menschheit durch die Zeiträume pilgert.

2. Der Hintergrund von Newtons Leben und Schaffen ist ein Bild bewegter Zeit. England durchlebte damals die unruhigste, spannungsreichste Periode seiner neueren Geschichte. Vom Kontinent her kamen Erschütterungen durch den 30jährigen Krieg, der ausbrennend in seine grausamste Phase eingetreten war und durch Frankreich, wo Ludwig XIV. die Zügel selbst in die Hand genommen hatte und keinen Augenblick unterliess, Spannungen in die englische Politik zu tragen. In England selbst tobten die Kämpfe zwischen dem Stuart-König Karl I. und dem Parlament, in denen der eiserne Oliver Cromwell den Weg zur Macht fand. Sein Sieg über das Parlament, die Hinrichtung des Königs, Cromwells Tod, Restitution der Stuarts, ihr Niederbruch, Herrschaft des Hauses Oranien, Beginn des Hauses Hannover — all dies spielte sich in Newtons Leben ab. Man darf nicht vergessen, dass die Menschen dieser Zeit selten in Frieden und Musse ihren Studien nachgehen konnten, und muss beachten, dass die Ereignisse sie schüttelten, hin und her jagten, und dass viele, wie etwa Newtons Schüler, der Mathematiker Mac Laurin, in diesen Stürmen den Untergang fanden oder wie sein Lehrer Barrow und sein Freund John Locke Jahre fern der Heimat verbringen mussten.

War so der sichtbare Hintergrund der Zeitereignisse wild bewegt, so war auch der geistige Hintergrund voll grosser Spannung: Die Auseinandersetzung zwischen der alten Gedankenwelt, die mit dem Ausklang der Renaissance scheidet — freilich mit einem grossen, unverlierbaren Erbe —, und der neuen Welt, die nach manchem Vorläufer mit Galilei plötzlich ganz grell sichtbar wird, ist im Gang. Das in-

duktive Verfahren, verknüpft mit der mathematischen Logik, gibt den Forschern einen Schlüssel der Erkenntnis. Der Schlüssel sperrt grosse Tore auf. Himmelsmechanik und irdische Mechanik, Dynamik und Festigkeitslehre, mathematische Methoden von unheimlicher Tragweite und damit verbunden: Gewinn an menschlicher Macht.

Schon in Newtons Jugend ist die Frage nach dem Mathematisch-Unendlichen, dem Infinitesimalen, brennend. Die Erfahrung zeigt, dass das Unbegrenzte mit dem Endlichen in Geometrie, Analysis, aber auch und ganz besonders in der Naturwissenschaft überall dicht verflochten ist. Die Alten hatten das Unbegrenzte geschaut. Der griechische Geist war der klaren umschriebenen Form geneigt. So waren die Anläufe von Euklid, Archimedes, Pappus, Apollonius und andern, in die unheimliche Sphäre des Infiniten einzutreten, zum Stillstand gekommen. Aber damals als Newton in Cambridge den Lehrer fand, der für ihn Schicksal wurde: I s a a c B a r r o w, da war es bereits so weit, dass die Besiegung des Infinitesimal-Problems unausweichlich wurde. Es lag wie ein Berg des Hindernisses vor jeglichem weitem Fortschritt. Man stiess überall daran. Vorarbeiten wie sie etwa von Cavalieri, Descartes, Kepler, Fermat, Pascal, Mercator, Wallis und Barrow selbst geleitet worden waren, gaben die Zuversicht, dass Eindringen in das Unendliche dem menschlichen Geiste nicht ganz verwehrt sei, und die Hoffnung, dass mit der Lösung dieser Frage die Mechanik des Himmels und der Erde in tausend Einzelheiten endlich klargestellt würden.

3. Kein irdisches Anzeichen liess hoffen, dass ein winziges, zu früh geborenes Knäblein, das am 5. Jan. 1643 unserer Zeitrechnung in dem kleinen Weiler Woolsthorp in der Grafschaft Lincoln zur Welt kam, einst der unbestrittene Geisteskönig seines Landes, der anerkannte Führer in eine neue Zeit werden sollte. Newtons Vater, ein kleiner Gutsherr, starb wenige Monate, nachdem er sich mit Hanna Ayskough verheiratet hatte. Der Knabe blieb zur allgemeinen Ueberraschung am Leben, wurde von

seiner Mutter, und als diese wieder heiratete, von seiner Grossmutter gut erzogen, war aber von jeher eigenartig. Was Kinder sonst interessiert (oder auch Erwachsene), die Werke des Alltags, wie er sich auf einem kleinen Gutshof abspielt, das ging an dem Knaben Isaac vorüber. Schon früh suchte sein Geist anderswo, in Räumen, die dem gewöhnlichen Menschen ferner liegen. Zum Landwirt taugte er nicht. Das stellte sich deutlich heraus und war ein grosser Kummer für die mit Mühe und Sorge überlastete Mutter. Von den mancherlei Episoden, die aus dem Knabenalter Newtons berichtet werden, sei eine erwähnt: Als im November 1658 der gewaltige Cromwell auf dem Sterbebette lag, tobte ein schrecklicher Sturm über England. Die Volksmeinung brachte Totenkampf und Sturm in Verbindung: Gott rufe den eisernen Cromwell, sagten die Leute und zogen sich in den Schutz der Häuser zurück. Der junge Isaac aber, damals 15jährig, ritzte sich Marken in die Erde und sprang über diese Marken unter Aufbietung seiner ganzen Kraft. Dann zog er sich zurück und fing zu rechnen an. Es stellte sich heraus, dass er die Kraft des Sturmes messen wollte, indem er manchmal mit der Windrichtung und manchmal gegen sie sprang und die Sprungweiten miteinander verglich. Was ihn also interessierte, das war der Vergleich des Antriebs mit der eigenen Sprungkraft, um so ein zutreffendes Urteil über die Gewalt der Winde zu gewinnen.

Es gab solcher Erfahrungen viele mit dem jungen Isaac, und der Pfarrer William Ayskough, der Bruder seiner Mutter, und diese selbst (die zum zweiten Male inzwischen Witwe geworden war und in der zweiten Ehe 3 Kinder zur Welt gebracht hatte), fassten den opferreichen Entschluss, dem innern Ruf des Knaben Rechnung zu tragen und ihn dem Trinity Colleg der Universität in Cambridge zuzuführen. Das Leben in Cambridge, wie in andern englischen Hochschulen, war von unserm Studienleben sehr verschieden. Damals aber kam dazu, dass die Erschütterungen der Politik, die Religionskämpfe seit dem schrecklichen Heinrich VIII.,



die Unstabilität der öffentlichen Verhältnisse stark und schädlich auf die geistige Sammlung und die äussere Ordnung in den Studienanstalten einwirkten. Die Professoren wurden vielfach nach ihrer politischen Richtung ausgewählt und ausgewechselt. Der politische Streit entzweite auch die Schüler. Es rangen die Tories und die Whigs. Da immer Kriege, Verfolgungen, Konfiskationen mit Rechtsüberschreitungen und Gewalttaten landauf, landab in Hoffnung und Furcht die menschliche Aufmerksamkeit gefangen nahmen, so waren auch die Sitten rau, ja vielfach roh geworden. Von dem jungen Schüler Newton, der schlechter vorbereitet als die meisten aus armen ländlichen Verhältnissen kam, jedoch nach verhältnismässig kurzer Zeit alle andern weit überflügelte, ging eine gewisse Beruhigung aus. In seiner Umgebung schwieg die Roheit; in Handlung und Reden hüteten sich die Kameraden. Sie achteten diesen Sonderling, der zwar meist in Gedanken versunken war, der aber dennoch, wenn auch klein von Gestalt, einige Male von seiner Körperkraft wirksam Gebrauch gemacht hatte, wenn es galt, einem Schwachen beizustehen, eine

Niederträchtigkeit zu verhüten. — Zwei Umstände wurden entscheidend für den weiteren Gang der Dinge: Dass der Theologe und Mathematiker Barrow Newtons Lehrer wurde und, seine eminente Begabung bemerkend, ihn heranzog, ihm Bücher gab, die eigentlich die Reife seines Alters weit überstiegen, und dann, dass nach fünf Jahren Studien die Pest ausbrach und das Kolleg zweimal für mehrere Monate geschlossen wurde. Newton kehrte in den stillen Gutshof zurück mit wenigen Büchern, aber mit einer ganzen Welt von Anregungen. Er hatte jetzt die Möglichkeit der Sammlung, der Konzentration. In der Ruhe des kleinen mütterlichen Gartens kamen die drei fundamentalen Inspirationen seines Lebens: Die Idee über das natürlich Licht als ein Komplex einfarbiger elementarer Lichter; der Pionierpfad in den Raum des Infinitesimalen erkannt in der Form der fließenden Grössen (Fluents) mit dem Modell der Zeit als fließender Grundgrösse und schliesslich die Zurückführung der himmlischen von Kepler entdeckten und der irdischen von Galilei erforschten Bewegungsbahnen auf Momentangesetze der Kraffteinwirkung. Sein eigenes Leben und Tausende von Forscherleben der kommenden Jahrhunderte wurden dem Ausbau dieser Pionierideen gewidmet.

4. Dass Licht und Farben miteinander zu tun haben, war schon lange klar. Aber auch dort, wo die Bewegung gegen die aristotelische Naturwissenschaft seit Galilei stark war, hatte man für die peripatetische Farbenlehre keinen rechten Ersatz. Licht wurde auf das Wesen des Durchsichtigen zurückgeführt (de anima II, 7), also auf das Fortpflanzungsmedium, das aktuell oder potentiell erhellt oder nicht erhellt ist. Licht war Aktualität des Durchsichtigen. Die Körper hatten nach dieser Lehre an dem Charakter des Durchsichtigen verschieden hohen Anteil. So ist Licht und Nicht-Licht ((Dunkelheit) in ihnen verbunden. Dieses Zusammensein von Licht und Dunkelheit in den kleinsten Partikeln des ununterscheidbar Fein-Gemischten ist die Farbe.

Für uns ist das fremdartig; aber wenn wir gerecht sind, müssen wir den Scharfsinn be-

wundern, mit dem Aristoteles es vermieden hat, Licht als Körper feinsten Art, als Substanz, zu deuten. Kepler schreibt einmal, dass Farbe „Licht der Möglichkeit nach“ sei. Dunkelheit ist in diesem Denken ein positiver Mischfaktor, wie ja auch damals die Kälte ebenso wie die Wärme als etwas Positivse (nicht als ein einfaches Fehlen) gewertet wurde. Im Denken der damaligen Zeit ist das Naturwissenschaftliche (für uns seltsam) mit andern Vorstellungsreichen verwoben. In die Ueberlegungen vom Licht mischt sich die wertende Betrachtung der Finsternis der Himmelssphären und der Erde. So etwa denkt sich die Lichterscheinungen Markus Antonius Dominis in Venedig und 37 Jahre später der Leibarzt des Kaisers Ferdinand III. Marcus Mercator de Kronland, der zuerst die wunderschönen Farbeffekte am Prisma genauer beschrieb. Natürlich lag es ihm ganz ferne, zu ahnen, dass Sonnenlicht — (man sagt auch vielfach weisses Licht — (was aber eine vieldeutige ungenaue Bezeichnung ist) — ein Gemisch sei und alle Farbelemente in sich enthalte. Dies eben ist die erste grosse Entdeckung Newtons. Auf einem Jahrmarkt hat er, wie eine Tagebuchnotiz von ihm belegt, ein Glasprisma erworben. Aber das Farbenspiel dieses kleinen Gerätes war für ihn nicht ein „Naturspiel“, wie man damals sagte, sondern ein schweres Problem.

Newton entdeckte, wie bekannt, dass im sogenannten „weissen“ Licht ein Gemisch von Farben enthalten sei, oder genauer gesprochen, er entdeckte, dass in der Ursache, die in uns das Erlebnis weisses Licht erregt, eine Fülle von Einzelementen enthalten sei, die isoliert im Menschen die Erlebnisse einzelner Farben bewirken. In einer ganzen Reihe von sorgfältigen Versuchen zerlegte er Strahlenbündel, die er durch ein kleines Loch in seinem Fensterladen eintreten liess und was mehr ist, er fasst durch Linsen und Prisma das Zerlegte wieder zusammen und beweist, dass die Farben vereinigt wieder das Erlebnis „weiss“ liefern. Mit Entdeckerfreude berichtet er an die Royal Society, und dies ist die einzige Arbeit Newtons, in der

ein warmer menschlicher Ton mitschwingt, Glück und Begeisterung über die Schönheit einer Entdeckung. Als diese seine erste, grössere Arbeit aber neben Anerkennung auch Angriffe und scharfe Kritik findet, entwickelt sich in ihm jene misstrauische Zurückhaltung, die von nun an bis zu seinem Ende ansteigt und die spätern Arbeiten mit einem Panzer von Nüchternheit, Vorsicht und Unpersönlichkeit rüstet. Newton selbst wollte Messergebnisse vortragen und wollte von ihnen aus nach Galilei'schem Muster mathematisch zu Naturgesetzen vordringen. Aber seine Zeit dachte noch anders. Man nahm nicht hin, was er fand, sondern man begann sofort zu fragen, zu deuten, zu bestreiten und verlangte von ihm vor allem, dass er sage, was Licht sei. Dies aber wollte Newton nicht, denn ihm war klar: Ich kann Linsen, Fernrohre, Mikroskope bauen, Farbenzerlegungen und Zusammensetzungen machen ohne das Wesen des Lichtes zu kennen. So gerät er in Kampf und wird gezwungen, zu tun, was er nicht will. Tief schmerzt ihn der Streit mit Hooke, dessen Deutung sich später als den Newtonschen überlegen herausstellt. Newton selbst schwankt sein ganzes Leben hinsichtlich der Erklärung des Lichtes, aber er neigt zur korpuskularen Auffassung, obwohl der Pater Grimaldi S. J., Hooke, Huygens und lange vorher Leonardo da Vinci (dessen Werke aber damals verschollen waren) die Schwingungstheorie des Lichtes schon in Umrissen erkannt hatten.

Was aus der Entdeckung der Lichtzerlegung für die Menschheit hervorging, braucht hier nicht geschildert zu werden. Die Spektroskopie ist eines der grossen Mittel der Astrophysik, der Molekül- und der Atomforschung, wurde Zugang zur Quantentheorie und Quantenmechanik noch in unsern Tagen.

Zuvor schon hatte Newton mit eigenen geschickten Händen ein Reflexionsfernrohr gebaut (Spiegelteleskop), wie es vor ihm noch keinem gelungen war. Er hat dazu eine Reihe von Erfindungen machen müssen, die Legierung eines geeigneten Spiegelmetalls, das Schleifen der strengen Hohlspiegelform, das Polieren, die Anordnung von Hohlspiegel, Reflexspiegel und Okular. Das war die erste Tat, die ihn berühmt machte. Die Royal Society führte das Rohr dem König vor und im britischen Museum ist es heute ein vielbestauntes Stück. Später, als Hooke, sein Gegner in vielen Dingen, die Farben dünner Plättchen studierte, aber die Dicke dieser Plättchen und den Zusammenhang von Farbe und Plättchendicke nicht finden konnte, löste Newtons Genie auch dieses Problem. Ein spärlich-konvexes Glasstück liegt auf einem ebenen und so entsteht zwischen beiden ein Luftraum mit stetig veränderter Dicke, die genau berechenbar ist. Die Reflexion von Licht vor und nach dem Luftspalt gibt Farbringe. So bekam er den Zusammenhang — seine Ziffern sind erstaunlich richtig — zwischen Schichtdicke und Farbe, aber er verfehlte die Deutung.

(Schluss folgt.)

Fribourg.

Fr. Dessauer

---

## Umschau

---

### Der Beginn eines neuen Jahrganges

gibt uns willkommene Gelegenheit, allen treuen Mitarbeitern und dem ganzen Leserkreis für die geistige und finanzielle Unterstützung unserer Aufgabe herzlich zu danken.

Wir bitten aber auch: einerseits um vermehrte Mitarbeit nach der praktischen

Seite — aus der täglichen Schul- und Erfahrung — und im Berichtsteil einiger Kantone, andererseits um eine stärkere Unterbauung durch die Erweiterung des Abonnementkreises, der keineswegs dem entspricht, was sich das gesamtschweizerische Organ der katho-