Station 5

Newton offenbart den Sterblichen das Universum

Die Richtigkeit des Heliozentrischen Weltbildes ließ sich nicht totschweigen. Es brach die Zeit der Aufklärung an, in der die Gelehrten die Freiheit des rationalen Denkens zu ihrer Maxime machten. Sir Isaac Newton (1643-1727), der Mann mit dem Apfel wurde zum Symbol für den phänomenalen Fortschritt der Wissenschaft in dieser Epoche. Newton legte die Grundlagen der modernen Physik. Sein Hauptwerk *Principia Mathematica* gilt als eines der bedeutendsten Werke der Wissenschaft.

Was der Meister jedoch überhaupt nicht konnte, war, seine Lorbeeren zu teilen.

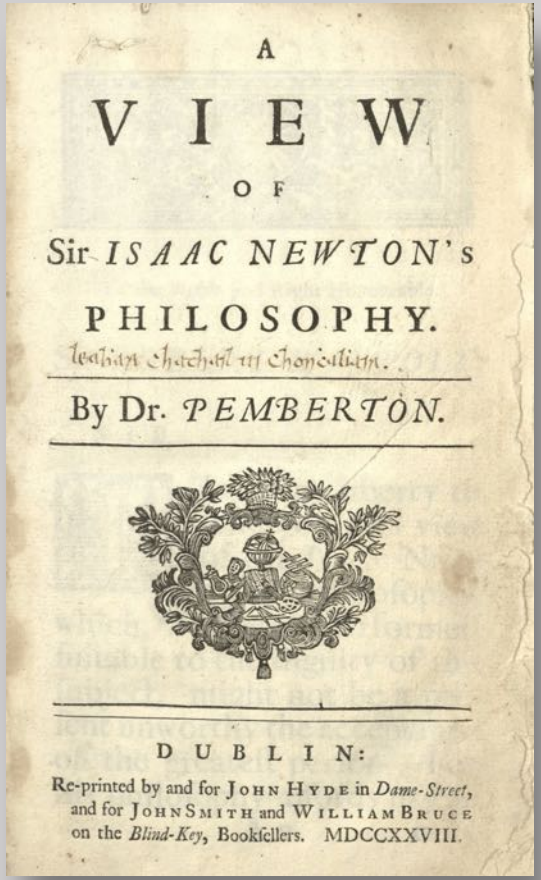
Unser erstes Buch der Station führt uns mitten hinein in die damaligen Grabenkämpfe um Ruhm und Anerkennung, aus denen Newton als Gewinner und völlig verklärtes Genie hervorging.

Hatte Newton noch seine Peers und Förderer im Kopf, wenn er seine Werke formulierte, kam nach ihm ein neuer Schlag von Wissenschaftlern. Sie wollten die komplexen Regeln der Natur so ausdrücken, dass auch die einfachen Menschen sie verstanden. Zu ihnen gehörte James Ferguson, um dessen Erklärungen zu Newton es im zweiten Teil der Station geht.

Superstar Newton – Verklärung in der Aufklärung

Henry Pemberton,
A view of Sir Isaac Newton's philosophy

Erschienen in Dublin, 1728



A

VIEW

OF

Sir ISAAC NEWTON's

PHILOSOPHY.

By Dr. PEMBERTON.

DUBLIN:

Re-printed by and for JOHN HYDE in *Dame-Street*, and for JOHN SMITH and WILLIAM BRUCE on the *Blind-Key*, Booksellers. MDCCXXVIII.

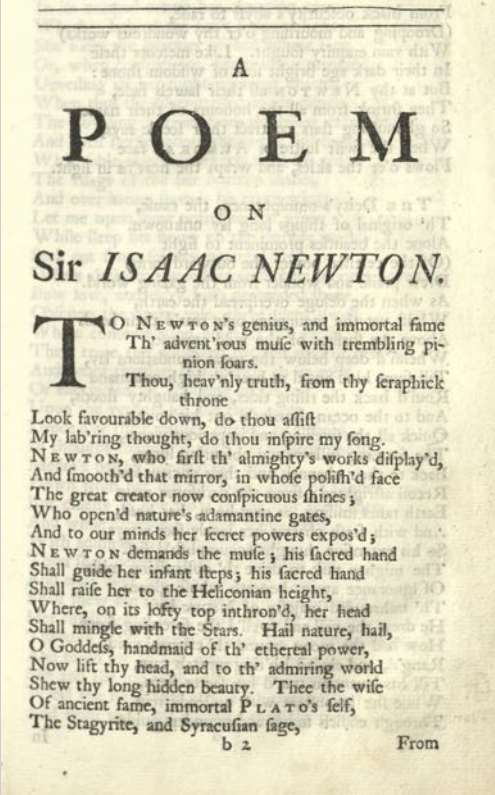
1660 wurde in London die Royal Society gegründet. In der wissenschaftlichen Gesellschaft diskutierten einige der schlausten Köpfe des Landes ihre aktuellen Ideen. Ein enorm produktiver Austausch entstand; England wurde ein Zentrum der Wissenschaften. Die Zusammenarbeit hatte allerdings zur Folge, dass viel stärker als zuvor diskutiert wurde, wer der wahre Urheber einer Entdeckung sei – eine Frage von Ruhm und finanziellem Einkommen.

Isaac Newton war seit 1672 Mitglied der Royal Society. Er und viele seiner Kollegen diskutierten damals die Frage, wie man die von Kepler postulierten Gesetzmäßigkeiten der Planetenbewegung mathematisch beweisen könnte. Newton gelang der Durchbruch – und er sorgte mit allen Mittel dafür, dass keiner von seinen wissenschaftlichen Diskussionspartnern irgendeine Anerkennung dafür bekam. Nein, als angenehmer Mensch war Newton nicht bekannt. Dennoch hatte er viele Anhänger, und die verherrlichten Newton bald zu einem nie dagewesen Genie – ein Image, dass schnell ins kollektive Bewusstsein einging.

Newton, entrückt in himmlische Sphären. Titelblatt von Elements de la philosophie de Newton, 1738

Ein Beispiel für die Verklärung Newtons ist das 1728 erschienene Buch A View of Sir Isaac Newton's Philosophy von Henry Pemberton. Ein Jahr nach Newtons Tod bot dieses Werk Erklärungen der wichtigsten Erkenntnisse des Meisters: den Gravitationsgesetzen, der Theorie des Lichts und der Infinitesimalrechnung.

Pemberton wollte allerdings nicht nur Newtons Entdeckungen vermitteln, sondern auch dessen vermeintlich einzigartiges Genie verherrlichen. Selbst Mitglied der Royal Society, war ein treuer Parteigänger Newtons. Sein Werk ist voll des überschwänglichen Lobs für Newton und verteidigt seinen schon damals umstrittenen Charakter. Es beinhaltet beispielsweise ein zutiefst pathetisches Gedicht von Richard Glover, dass den verehrten Newton abgöttisch preist – und das auf ganzen 14 Seiten.



A

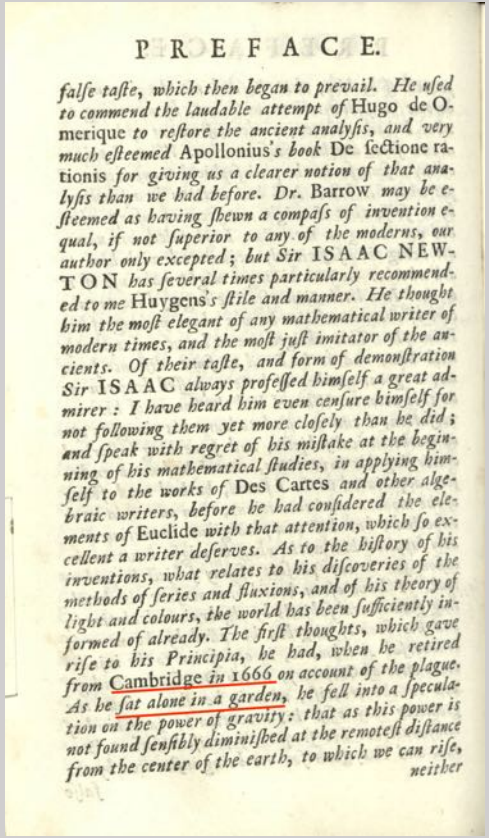
POEM

ON

Sir *ISAAC NEWTON.*

TO NEWTON's genius, and immortal fame
Th' advent'rous muſe with trembling pinion ſoars.
Thou, heav'nly truth, from thy ſeraphick throne
Look favourable down, do thou aſſiſt
My lab'ring thought, do thou inſpire my ſong.
NEWTON, who firſt th' almighty's works diſplay'd,
And ſmooth'd that mirror, in whoſe poliſh'd face
The great creator now conſpicuous ſhines;
Who open'd nature's adamantine gates,
And to our minds her ſecret powers expos'd;
NEWTON demands the muſe; his ſacred hand
Shall guide her infant ſteps; his ſacred hand
Shall raiſe her to the Heliconian height,
Where, on its lofty top inthron'd, her head
Shall mingle with the Stars. Hail nature, hail,
O Goddeſs, handmaid of th' ethereal power,
Now lift thy head, and to th' admiring world
Shew thy long hidden beauty. Thee the wiſe
Of ancient fame, immortal PLATO's ſelf,
The Stagyrite, and Syracuſian ſage,

b 2 From

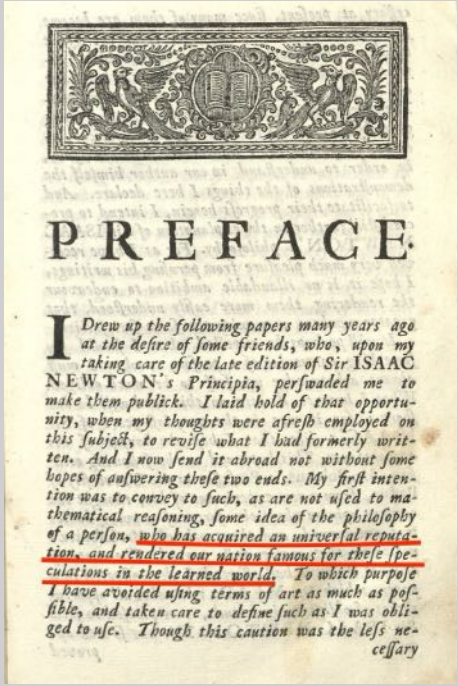


PREFACE.

false taste, which then began to prevail. He used to commend the laudable attempt of Hugo de Omerique *to restore the ancient analysis, and very much esteemed* Apollonius's *book* De sectione rationis *for giving us a clearer notion of that analysis than we had before. Dr.* Barrow *may be esteemed as having shewn a compass of invention equal, if not superior to any of the moderns, our author only excepted; but Sir* ISAAC NEWTON *has several times particularly recommended to me* Huygens's *stile and manner. He thought him the most elegant of any mathematical writer of modern times, and the most just imitator of the ancients. Of their taste, and form of demonstration Sir* ISAAC *always professed himself a great admirer: I have heard him even censure himself for not following them yet more closely than he did; and speak with regret of his mistake at the beginning of his mathematical studies, in applying himself to the works of* Des Cartes *and other algebraic writers, before he had considered the elements of* Euclide *with that attention, which so excellent a writer deserves. As to the history of his inventions, what relates to his discoveries of the methods of series and fluxions, and of his theory of light and colours, the world has been sufficiently informed of already. The first thoughts, which gave rise to his Principia, he had, when he retired from* Cambridge *in* 1666 *on account of the plague. As he sat alone in a garden, he fell into a speculation on the power of gravity: that as this power is not found sensibly diminished at the remotest distance from the center of the earth, to which we can rise, neither*

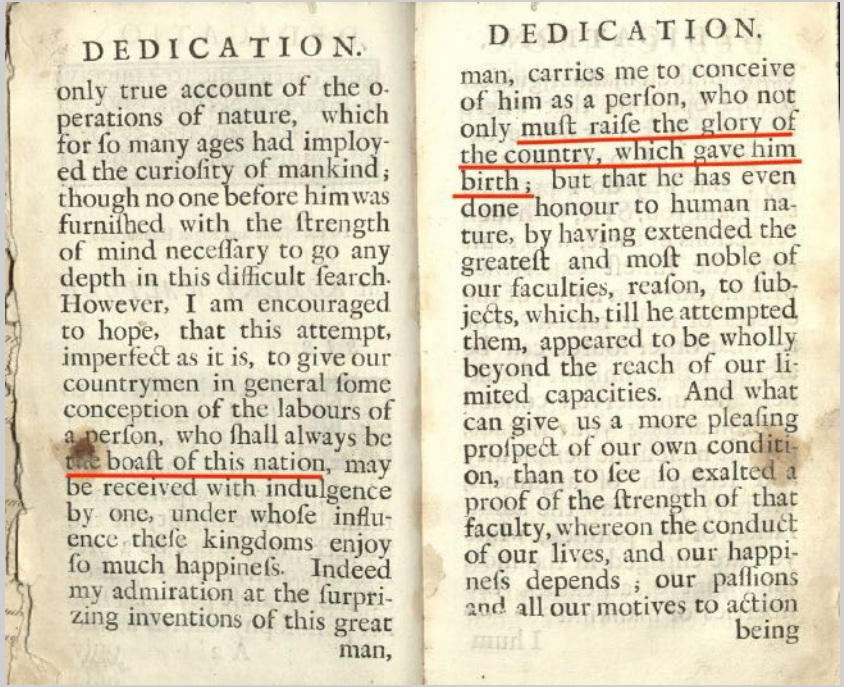
Pemberton verteidigte Newton bei einem besonders strittigen Thema: Dem Zeitpunkt, zu dem er seine Entdeckungen machte. Schon Newton hatte darauf bestanden, dass er alle seine Ideen im wunderbaren Jahr 1666/67 gehabt habe. Er habe sie später nur weiter verfeinert – was nachweislich nicht stimmt. Das Datum war mit Bedacht gewählt. Damals lebte Newton auf dem Land, fernab von jeder fremden Beeinflussung. Das richtete sich vor allem gegen Robert Hooke, der lautstark den Anspruch erhob, Newton einen entscheidenden Hinweis gegeben zu haben.

Diese Vordatierung entschied auch den Prioritätenstreit mit Leibniz wegen der fast zeitgleich entwickelten Methode der Infinitesimalrechnung. Erst dadurch wurde die mathematische Ableitung der Gesetze Keplers möglich. Leibniz hatte sein Buch dazu eindeutig vor Newton publiziert. Der unterstellte Leibniz, seine im Archiv der Royal Society aufbewahrten Ideen gestohlen zu haben. Newton nutzte rücksichtslos seine Position als Präsident der Royal Society, um seine Sichtweise zu verbreiten und so den Konkurrenten zu diskreditieren, was der Karriere von Leibniz nachhaltig schadete.



PREFACE.

I Drew up the following papers many years ago at the desire of some friends, who, upon my taking care of the late edition of Sir ISAAC NEWTON's Principia, perswaded me to make them publick. I laid hold of that opportunity, when my thoughts were afresh employed on this subject, to revise what I had formerly written. And I now send it abroad not without some hopes of answering these two ends. My first intention was to convey to such, as are not used to mathematical reasoning, some idea of the philosophy of a person, who has acquired an universal reputation, and rendered our nation famous for these speculations in the learned world. To which purpose I have avoided using terms of art as much as possible, and taken care to define such as I was obliged to use. Though this caution was the less necessary



DEDICATION.

only true account of the operations of nature, which for so many ages had imployed the curiosity of mankind; though no one before him was furnished with the strength of mind necessary to go any depth in this difficult search. However, I am encouraged to hope, that this attempt, imperfect as it is, to give our countrymen in general some conception of the labours of a person, who shall always be the boast of this nation, may be received with indulgence by one, under whose influence these kingdoms enjoy so much happiness. Indeed my admiration at the surprizing inventions of this great man,

DEDICATION.

man, carries me to conceive of him as a person, who not only must raise the glory of the country, which gave him birth; but that he has even done honour to human nature, by having extended the greatest and most noble of our faculties, reason, to subjects, which, till he attempted them, appeared to be wholly beyond the reach of our limited capacities. And what can give us a more pleasing prospect of our own condition, than to see so exalted a proof of the strength of that faculty, whereon the conduct of our lives, and our happiness depends; our passions and all our motives to action being

Schon Zeitgenossen waren von diesem Vorgehen schockiert – ein Grund, warum die euphorische Verklärung Newtons auf dem Festland verhaltener ausfiel. Anders in Großbritannien. Dort wurde Newton zu einem Aushängeschild der Nation stilisiert. In der Widmung an den Premierminister Robert Walpole und im Vorwort preiste Pemberton Newton als Stolz des ganzen Landes, dessen Ruhm Großbritannien Ansehen in der Welt verschaffe. Auch das ist ein Grund für Newtons Verklärung: Er wurde zum Aushängeschild für den wissenschaftlichen Fortschritt Großbritanniens.

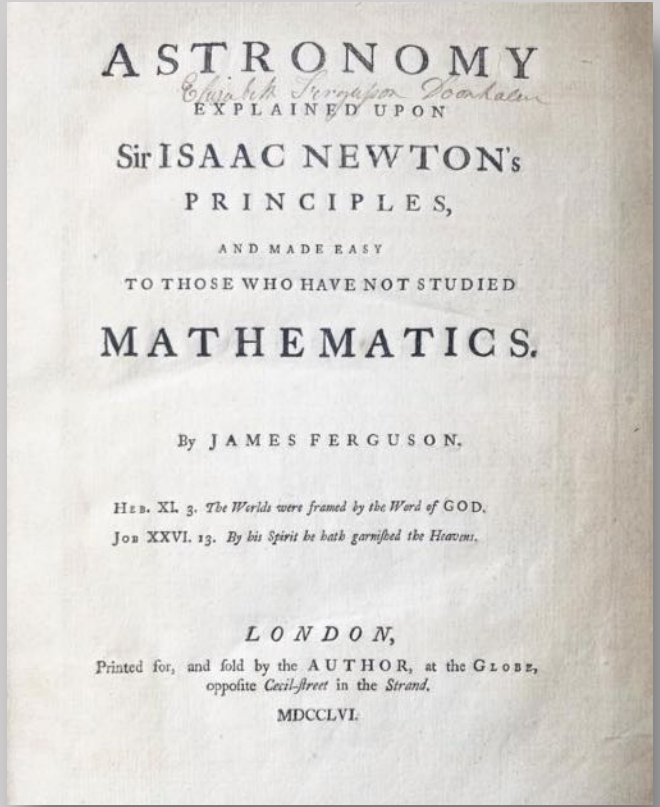
Fotos: 14GTR / CC BY-SA 4.0

Noch zu Lebzeiten konnte sich Newton an den materiellen und immateriellen Vorteilen dieser Wertschätzung erfreuen. Der Mann aus ärmlichen Verhältnissen wurde Präsidenten der Royal Society, erhielt den Adelstitel und das einträgliche Amt des Wardein der königlichen Münzstätte. Sir Isaac Newton war der erste Wissenschaftler, der in der Westminster Abbey beigesetzt wurde. Hier ruht er an einem der prominentesten Plätze der bedeutenden Kirche.

Astronomie für alle

James Ferguson,
Astronomy Explained Upon Sir Isaac Newton's Principles, and made easy to those who have not studied mathematics.

Erstauflage, erschienen London 1756, im Eigenverlag des Verfassers



ASTRONOMY
EXPLAINED UPON
Sir ISAAC NEWTON's
PRINCIPLES,
AND MADE EASY
TO THOSE WHO HAVE NOT STUDIED
MATHEMATICS.

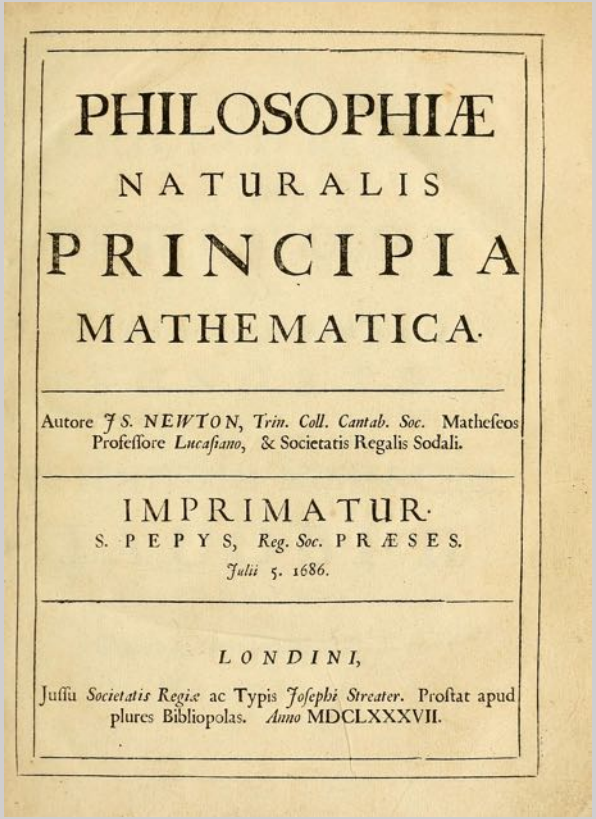
By JAMES FERGUSON.

HEB. XI. 3. *The Worlds were framed by the Word of* GOD.
JOB XXVI. 13. *By his Spirit he hath garnished the Heavens.*

LONDON,
Printed for, and sold by the AUTHOR, at the GLOBE, opposite *Cecil-street* in the *Strand.*
MDCCLVI.

Newtons fragwürdiger Charakter und seine Verherrlichung ändern nichts daran, dass die in den *Principia* festgehaltenen Erkenntnisse tatsächlich bahnbrechend waren. Sie veränderten den menschlichen Blick auf das Verhältnis zwischen Erde und Weltall grundlegend. Newton verband nämlich durch sein Gravitationsgesetz erstmals Erde und Kosmos derart, dass es zwischen beiden Sphären keinen Unterschied mehr gab.

Newtons Arbeit wurde auch deshalb so bekannt, weil man den Leuten ausführlich vermittelte, wie revolutionär sie sei. Denn selbsterklärend war das, was in den hochkomplexen *Principia* stand, keineswegs. Die interessierten Bildungsbürger der Zeit besaßen daher statt der *Principia* Interpretationen anderer Autoren, die ihnen den neuesten Stand der Forschung auf leicht verständliche Art und Weise nahebrachten. Zu den bekanntesten Werken dieser Art gehört das von James Ferguson mit dem Titel *Astronomy Explained Upon Sir Isaac Newton's Principles.*



PHILOSOPHIÆ
NATURALIS
PRINCIPIA
MATHEMATICA.

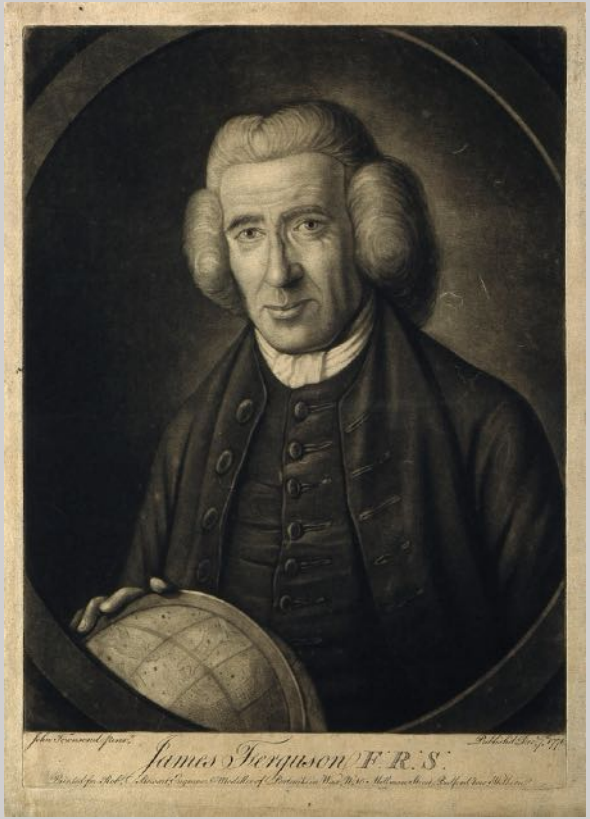
Autore JS. NEWTON, Trin. Coll. Cantab. Soc. Matheſeos Profeſſore Lucaſiano, & Societatis Regalis Sodali.

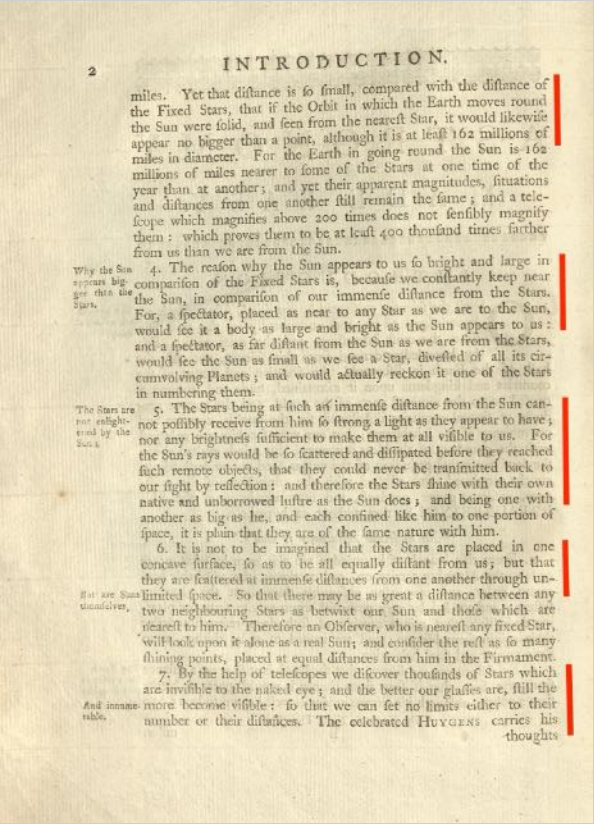
IMPRIMATUR.
S. PEPYS, Reg. Soc. PRÆSES.
Julii 5. 1686.

LONDINI,
Juſſu Societatis Regiæ ac Typis Joſephi Streater. Proſtat apud plures Bibliopolas. Anno MDCLXXXVII.

Ferguson (1710-1776) war selbst ein hervorragendes Beispiel für die neuen Bildungsmöglichkeiten seiner Zeit. Der Schotte hatte seine Kindheit als Schafhirte verbracht und nur für drei Monate die Schule besucht. Später erkannte ein Förderer sein Talent für die Mechanik und stellte ihm seine Bibliothek zur Verfügung. Auf dieser Basis sollte es Ferguson bis zur Mitgliedschaft in der Royal Society bringen.

Seine Leidenschaft war es, den Menschen die Wunder der Astronomie zu vermitteln. Als das, was man heute Populärwissenschaftler nennen würde, hielt er gut besuchte Vorträge im ganzen Land. Mit *Astronomy Explained Upon Sir Isaac Newton's Principles* wollte er Newton für die verständlich zu machen, die keine Mathematik studiert hatten, wie es im Titel heißt.





2 INTRODUCTION.

miles. Yet that diſtance is ſo ſmall, compared with the diſtance of the Fixed Stars, that if the Orbit in which the Earth moves round the Sun were ſolid, and ſeen from the neareſt Star, it would likewiſe appear no bigger than a point, although it is at leaſt 162 millions of miles in diameter. For the Earth in going round the Sun is 162 millions of miles nearer to ſome of the Stars at one time of the year than at another; and yet their apparent magnitudes, ſituations and diſtances from one another ſtill remain the ſame; and a teleſcope which magnifies above 200 times does not ſenſibly magnify them: which proves them to be at leaſt 400 thouſand times farther from us than we are from the Sun.

Why the Sun appears bigger than the Stars.

4. The reaſon why the Sun appears to us ſo bright and large in compariſon of the Fixed Stars is, becauſe we conſtantly keep near the Sun, in compariſon of our immenſe diſtance from the Stars. For, a ſpectator, placed as near to any Star as we are to the Sun, would ſee it a body as large and bright as the Sun appears to us: and a ſpectator, as far diſtant from the Sun as we are from the Stars, would ſee the Sun as ſmall as we ſee a Star, diveſted of all its circumvolving Planets; and would actually reckon it one of the Stars in numbering them.

The Stars are not enlightened by the Sun.

5. The Stars being at ſuch an immenſe diſtance from the Sun cannot poſſibly receive from him ſo ſtrong a light as they appear to have; nor any brightneſs ſufficient to make them at all viſible to us. For the Sun's rays would be ſo ſcattered and diſſipated before they reached ſuch remote objects, that they could never be tranſmitted back to our ſight by reflection: and therefore the Stars ſhine with their own native and unborrowed luſtre as the Sun does; and being one with another as big as he, and each confined like him to one portion of ſpace, it is plain that they are of the ſame nature with him.

Stars are Suns themſelves.

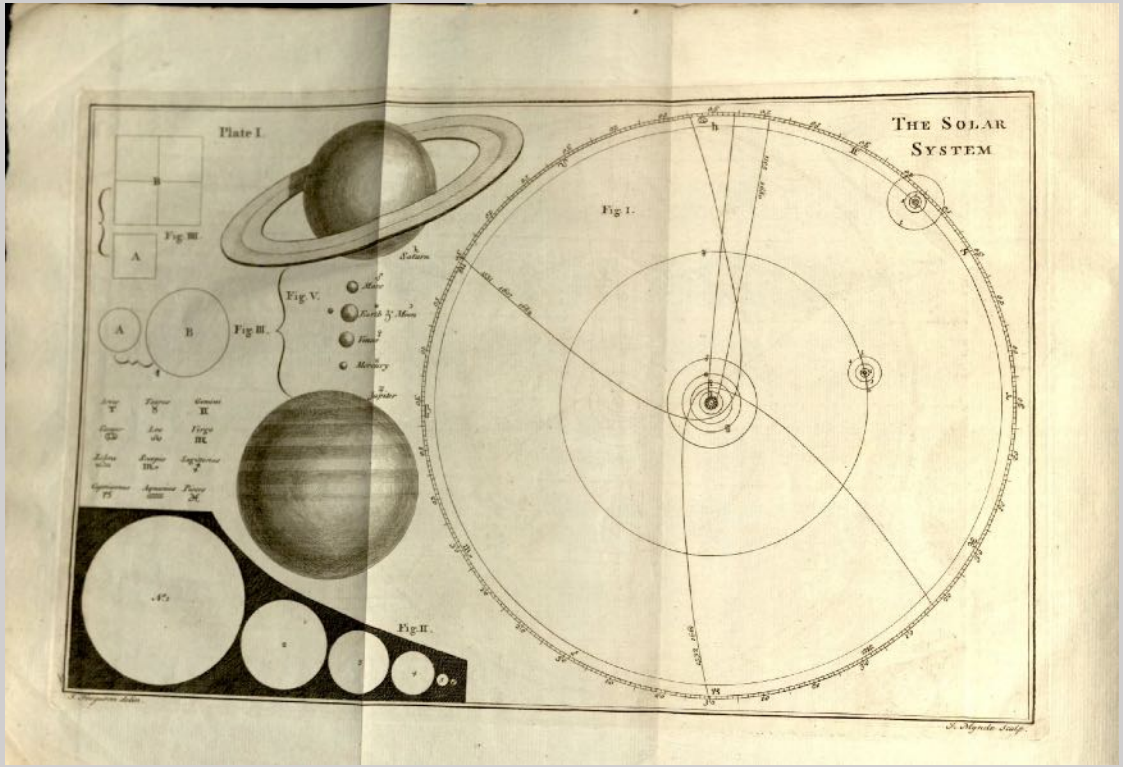
6. It is not to be imagined that the Stars are placed in one concave ſurface, ſo as to be all equally diſtant from us; but that they are ſcattered at immenſe diſtances from one another through unlimited ſpace. So that there may be as great a diſtance between any two neighbouring Stars as betwixt our Sun and thoſe which are neareſt to him. Therefore an Obſerver, who is neareſt any fixed Star, will look upon it alone as a real Sun; and conſider the reſt as ſo many ſhining points, placed at equal diſtances from him in the Firmament.

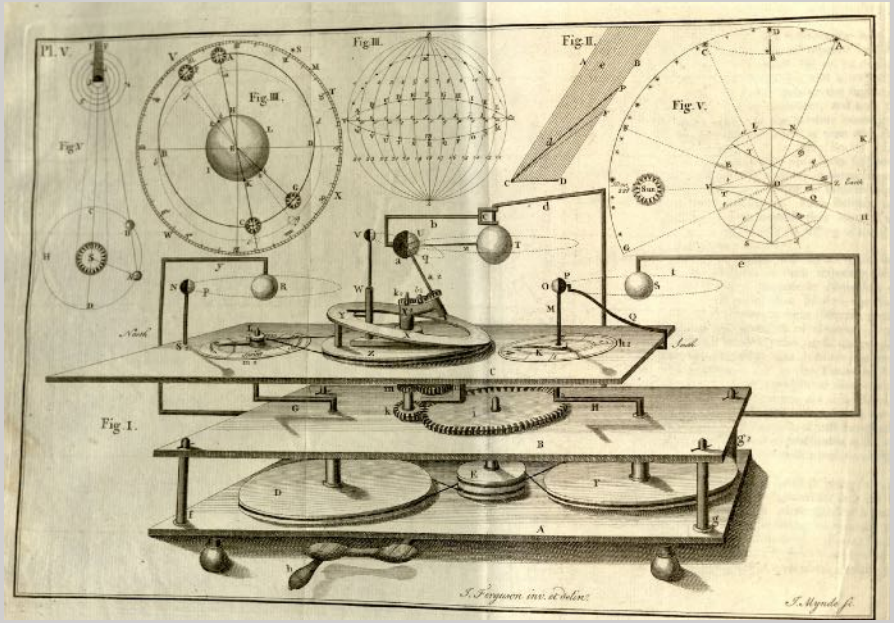
And innumerable.

7. By the help of teleſcopes we diſcover thouſands of Stars which are inviſible to the naked eye; and the better our glaſſes are, ſtill the more become viſible: ſo that we can ſet no limits either to their number or their diſtances. The celebrated HUYGENS carries his thoughts

Auf den einführenden Seiten erklärt Ferguson die Grundlagen der Astronomie so komprimiert und einfach, dass ein Kind sie verstehen konnte. Sterne wirken so klein, weil sie weit weg sind, und wäre die Sonne ebenso weit weg von der Erde, würde sie uns genau so klein vorkommen. Da die Sterne unmöglich vom Licht unserer Sonne beleuchtet sein können, müssen sie selbst wie unsere Sonne Licht ausstrahlen. Auch sind die Sterne unvorstellbar weit voneinander entfernt. Schaut man durch ein Teleskop, kann man noch viel mehr Sterne sehen als mit dem bloßen Auge – alles wichtige Grundlagen, die ein Newton sich nie herabgelassen hätte niederzuschreiben.

In den Kapiteln selbst geht Ferguson ins Detail, bemüht sich aber stets, verständlich zu bleiben. Zur Veranschaulichung liefert er Illustrationen wie diese, die einen Eindruck von Größe, Aussehen und Position der Planeten in unserem Sonnensystem vermittelt.





Ferguson wollte den Menschen helfen, sich den Lauf der Planeten exakt vorzustellen. Zu diesem Zweck entwarf der talentierte Mechaniker Automaten, wie er sie auf dieser Seite abbildet. Bei seinen Vorträgen führte er die beweglichen mechanischen Modelle mit enormem Erfolg vor.

Ein zeitgenössisches Gemälde gibt uns einen Eindruck von der Wirkung, die diese Automaten auf die Menschen hatten. Die neuen Dimensionen, die sie vor sich ausgebreitet sahen, beflügelten die Fantasie. Wie sah es auf den anderen Planeten aus? Waren sie bewohnt? Könnte man sie gar eines Tages bereisen?

Joseph Wright of Derby: Ein Philosoph hält einen Vortrag über das Planetensystem, Gemälde von 1766