

Vom alten zum modernen Weltbild

Autor(en): **Beck, B.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Pestalozzi-Kalender**

Band (Jahr): **43 (1950)**

Heft [2]: **Schüler**

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-990135>

Nutzungsbedingungen

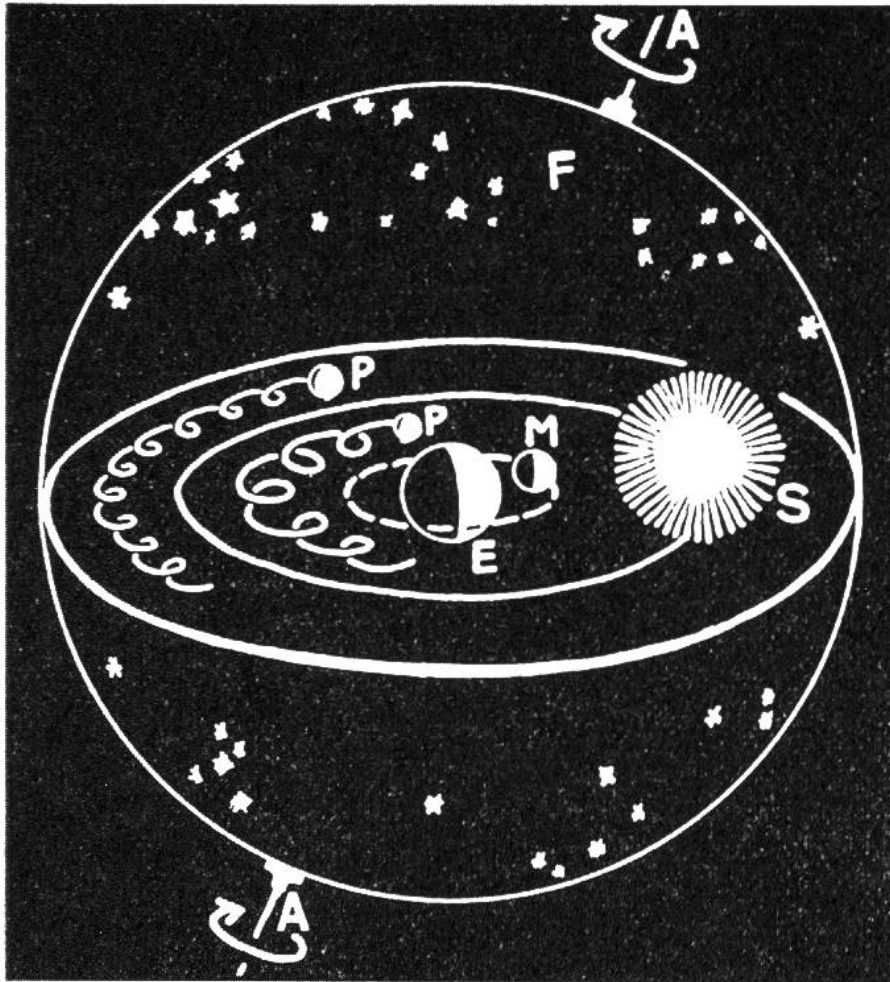
Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

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.



Das Weltbild des Mittelalters, nach Ptolemäus. Um die feststehende Erde E wandern die Sonne S und der Mond M in kreisförmigen,

die Planeten P in schleifenförmigen Bahnen. Diese Bahnen drehen sich ausserdem mitsamt der Fixsternkugel F einmal täglich um die Achse A.

VOM ALTEN ZUM MODERNEN WELTBILD.

Die Erforschung der Sternenwelt hat seit dem Altertum bis auf unsere Tage eine wichtige Rolle in der Entwicklung der Wissenschaften gespielt. Wer dächte noch daran, dass das Richten unserer Uhren, die Lenkung von Überseeflugzeugen oder die Herstellung zuverlässiger Landkarten ohne eine genaue Kenntnis des Sternhimmels undenkbar wären? Früher, als noch nicht alles so fein organisiert war, schaute der Mensch noch öfter zum Himmel empor und empfand Ehrfurcht vor der Regelmässigkeit der Bewegungen und wohl auch gewaltigen Schrecken bei unerwartet eintretenden Ereignissen wie Sonnenfinsternissen. Das Ahnen höherer Mächte hinter den Erscheinungen, aber auch praktische Bedürfnisse und blosser

Erkenntniseifer drängten ihn, das, was er sah, verstehen zu lernen.

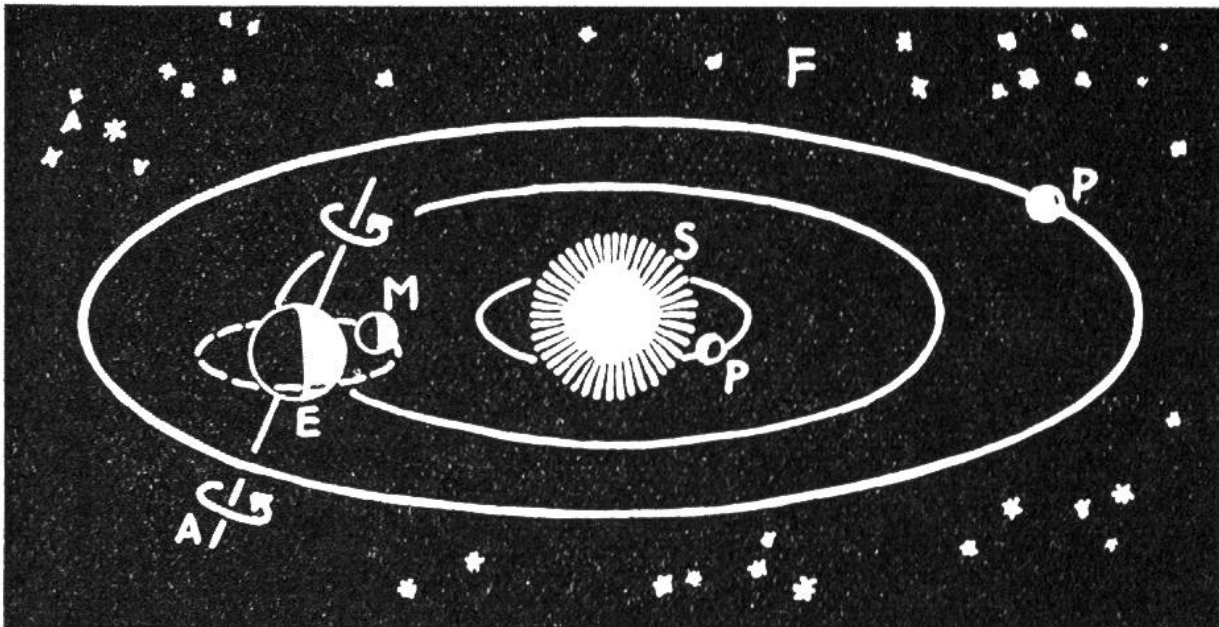
Er sah, was heutzutage jeder mit Hilfe einer einfachen Sternkarte und der Monatsübersicht in der Tageszeitung leicht beobachten kann. Sonne, Mond und Sterne gehen im Osten auf und im Westen unter: der Himmel scheint sich mit ihnen zu drehen. Viele schöne Sternbilder erscheinen und verschwinden immer wieder an derselben Stelle des Horizonts, doch von Nacht zu Nacht einige Minuten früher; die Sonne scheint ihnen von Westen her langsam entgegentzukommen. Ebenso tut es der Mond, der jede Nacht wieder bei anderen Sternen zu Besuch ist. Auch einige Sterne gibt es, die sich nicht an die unveränderlichen Sternbilder halten, sondern ruhelos von einem Bild zum nächsten wandern; wir nennen sie Planeten. Die Bewegung dieser Ruhelosen hat schon im Altertum die Phantasie und den Scharfsinn der denkenden Menschen beschäftigt; sie bildete während 2000 Jahren das Kernproblem der Astronomie und hat erst im 17. Jahrhundert ihre endgültige Erklärung gefunden.

Dem griechischen Philosophen Hipparch (150 v. Chr.) gebührt die Ehre, den Grundstein der wissenschaftlichen Astronomie gelegt zu haben. Ihm gelang es nämlich erstmals, die Bewegungsvorgänge am Himmel so zu beschreiben, dass ihre Vorausrechnung auf längere Zeit möglich wurde. Seiner Lehre wurde im 2. Jahrhundert n. Chr. vom alexandrinischen Astronomen Ptolemäus in dessen berühmtem Lehrbuch, dem „Almagest“, die endgültige Form gegeben, und sie ist unter dem Namen ptolemäisches oder geozentrisches Welt-system bekannt. Die Erde, so wird da gesagt, ist eine Kugel und steht fest in der Mitte der Himmelskugel. Diese Himmelskugel trägt die Sternbilder und dreht sich einmal im Tag ost-westlich herum. Sonne und Mond befinden sich irgendwo im Innern, sind also nicht an den Himmel gebunden, sondern laufen in bezug auf ihn von West nach Ost in einer Kreisbahn herum, und zwar einmal pro Jahr bzw. pro Monat. Und die Planeten? Ihre merkwürdigen Schleifen, die sie zwischen den Sternen beschreiben, werden so erklärt: jeder Planet bewegt sich in einem kleinen Kreis wie in einem Karussell, und dieses



Ein Alexandriner misst die Höhe eines Sterns mit Hilfe des Jakobsstabes. Dieses Winkelmess-Instrument diente früher den Seefahrern zur Bestimmung der Zeit und geographischen Breite.

Karussell selber fährt in einer Kreisbahn um die Erde. So finden wir zwischen Erde und Himmel, mit wachsenden Abständen von der Erde, die Kreis- bzw. „Karussellbahnen“ von Mond, Merkur, Venus, Sonne, Mars, Jupiter und Saturn. Auf diese Weise waren nun alle Bewegungen der Himmelskörper in Kreisbewegungen zerlegt. Das war für die damaligen Astronomen eine grosse Beruhigung; denn in ihrem Unterbewusstsein schlummerte noch die antike Vorstellung, nur der Kreis als gleichmässigste geometrische Figur komme für ein har-



Das moderne Weltbild, nach Kopernikus. Um die feststehende Sonne S wandern die Planeten P und die vom Mond M umkreiste Erde E. Die Erde dreht sich ausserdem einmal täglich um ihre Achse A, während die sehr weit entfernten Fixsterne F fest bleiben.

monisches Weltgefüge in Frage. Zudem waren die Bahnrechnungen mit Hilfe von Kreisen äusserst einfach, und die Beobachtungen wurden mit hinreichender Genauigkeit bestätigt. Die Erfolge der ptolemäischen Lehre und ihre geschickte Formulierung sicherten ihr eine weite Verbreitung und ein langes Leben.

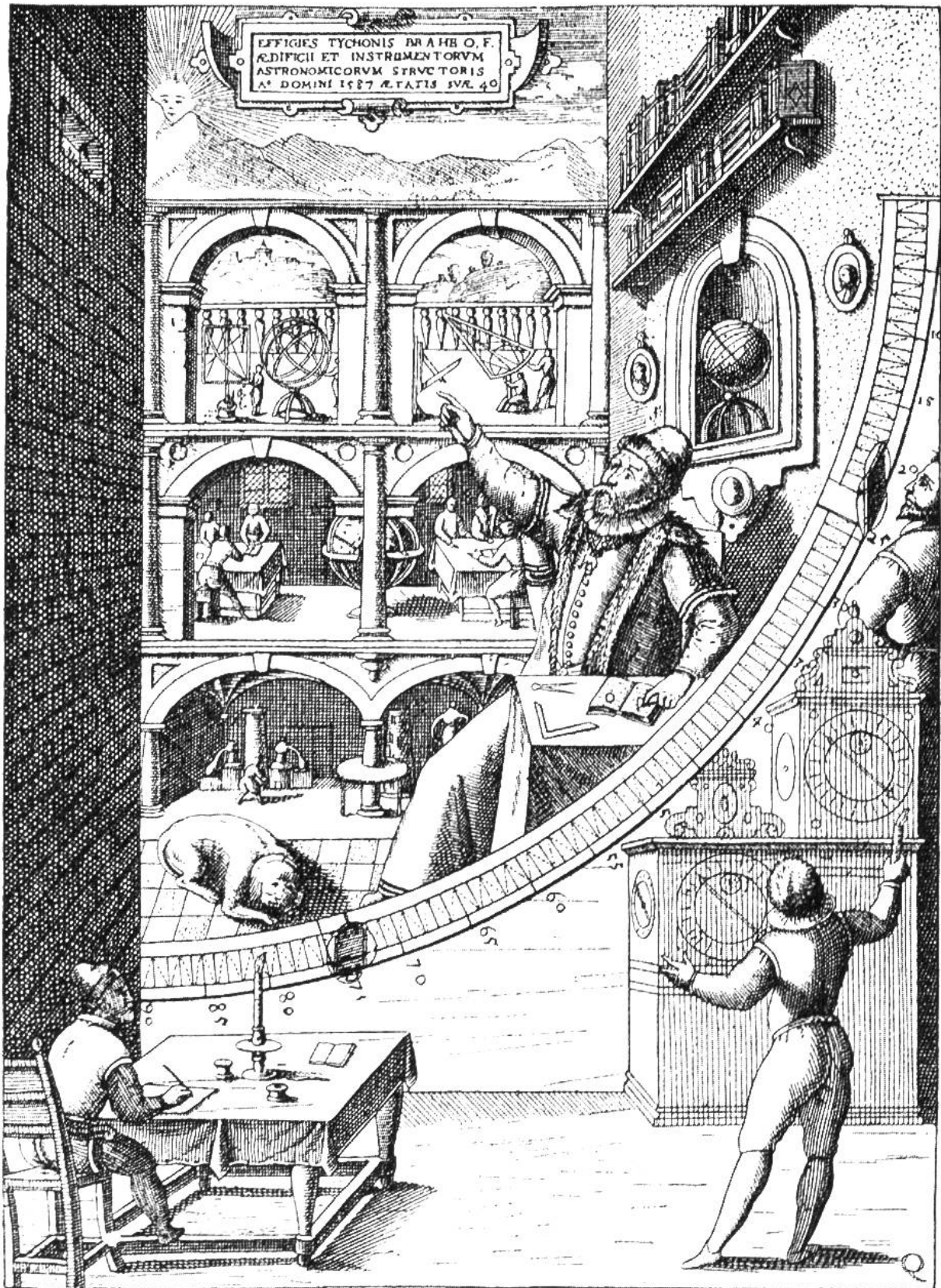
Aber beweist denn der Erfolg allein die Wahrheit einer Sache? Gewiss nicht. Nur war es in unserem Fall so, dass die Astronomie während des Mittelalters einen Dornröschenschlaf durchmachte und dass die höchste geistige Autorität, die Kirche, mit der Ansicht, alles drehe sich um die Erde, durchaus zufrieden war, weshalb die geozentrische Lehre nie ernsthaft angegriffen wurde.

Dann aber kam Nikolaus Kopernikus (1473–1543), ein wahrer Revolutionär der Astronomie. Sein ganzes Leben widmete er der ausführlichen Begründung des nach ihm benannten kopernikanischen oder heliozentrischen Weltsystems. Bei ihm steht nicht mehr die Erde im Mittelpunkt der Welt, sondern die Sonne. Die Erde aber, so behauptete er, sei nichts anderes als ein kleiner Planet, der von einem noch klei-

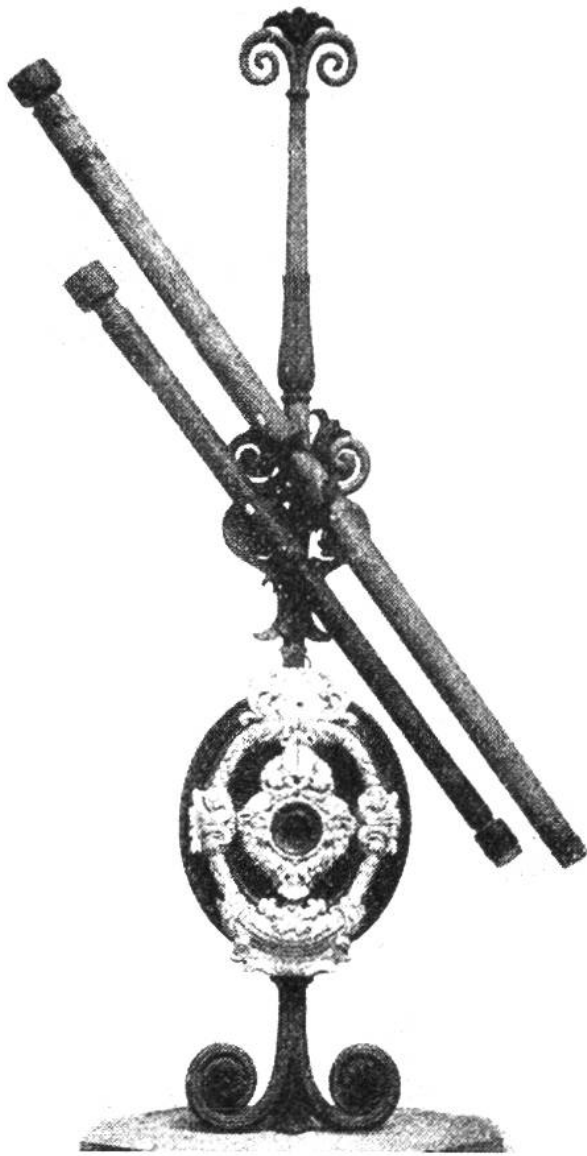


Kopernikus erklärt sein neues Weltsystem. Die Gelehrten folgen seinen Ausführungen mit Staunen und Misstrauen.

neren Mond umkreist werde und wie die anderen Planeten Merkur, Venus, Mars, Jupiter, Saturn (heute kommen hinzu: Uranus, Neptun, Pluto und viele kleinere Körper) in einer kreisförmigen Bahn um die Sonne laufe. Diese Erklärung ist nun viel einleuchtender als diejenige des Ptolemäus, und sie legt zum ersten Male dar, dass die Umlaufbewegung der Sonne am Himmel und die Planetenschleifen nur scheinbar zustande kommen, weil die Erde selber sich um die Sonne bewegt. Aber nicht genug damit: auch die Drehung des Himmels wird als nur scheinbar erklärt; in Wirklichkeit drehe sich die Erde einmal im Tag um sich selber. Demnach erliegen wir einer Sinnestäuschung, wenn wir meinen, wir stünden auf festem Boden. Es ist genau so sehr eine Täuschung, wie wenn wir von einer Brücke in den Fluss hinuntergucken und plötzlich meinen, die Brücke fahre mit uns flussaufwärts. Es ist klar, dass



Tycho Brahe, der Erbauer der Astronomieschule „Uraniburg“ auf der Insel Hven im Sund (Dänemark), in seiner Sternwarte (1580).



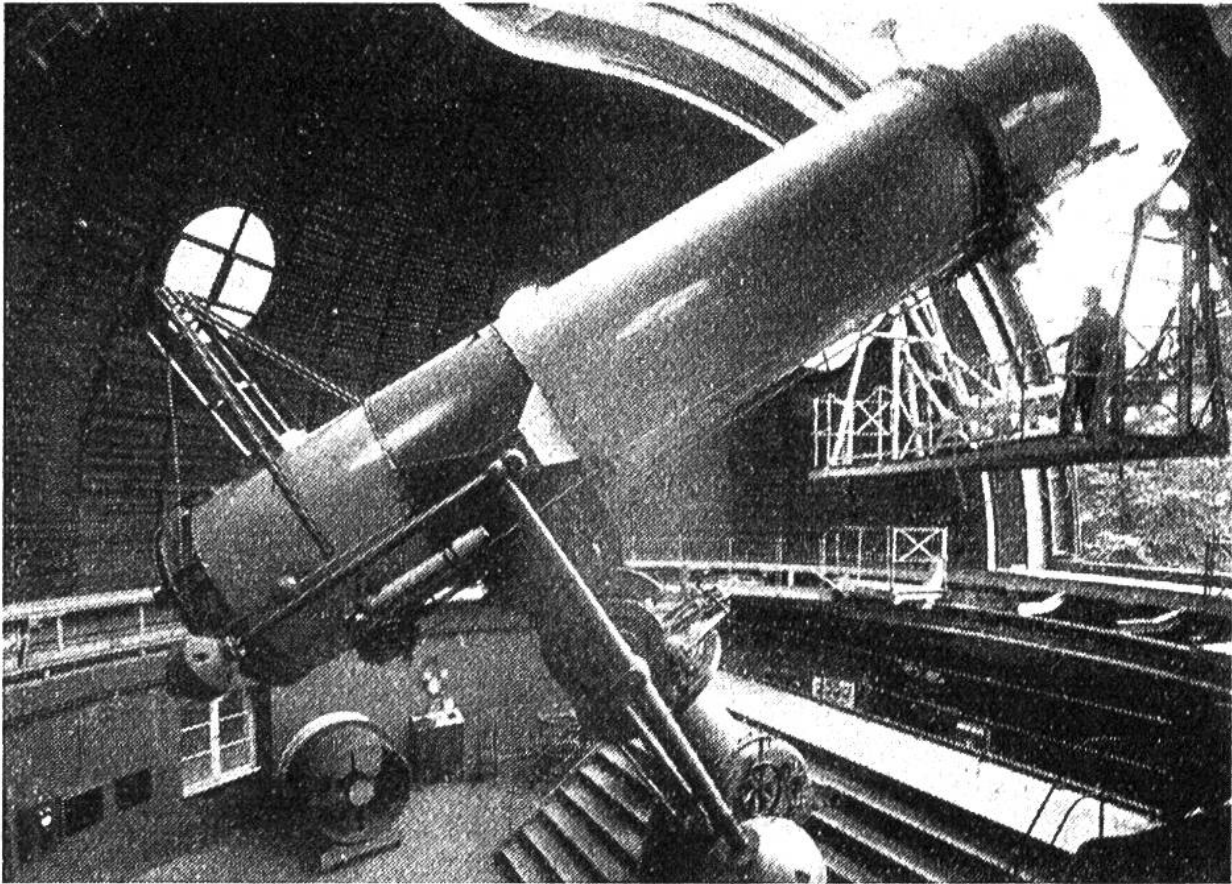
Das vom ital. Physiker Galilei im Jahre 1609 erstellte erste zu astronomischen Zwecken verwendete Fernrohr. Galilei entdeckte mit diesem die vier hellen Jupitermonde, ein Planetensystem im Kleinen.

die neue Lehre, die nach damaliger Ansicht gegen die biblische Schöpfungsgeschichte und auch gegen die allgemeine Anschauung verstieß, sich nur gegen hartnäckige Widerstände durchsetzen konnte. Aber die weitere Entwicklung war so erstaunlich, dass bald niemand mehr an ihrer Richtigkeit zweifelte.

Da war vor allem der dänische Astronom Tycho Brahe (1546 bis 1601), der durch sorgfältige, langjährige Beobachtung der Planetenörter die Voraussetzung für die Entdeckung der berühmten Gesetze der

Planetenbewegung durch Johannes Kepler (1571–1630) schuf. Diese drei Gesetze betreffen 1. die genaue Bahnform (Ellipse mit Sonne im Brennpunkt), 2. die Ge-

schwindigkeit des Planeten an verschiedenen Punkten seiner Bahn, 3. eine wichtige Beziehung zwischen Umlaufszeiten und Sonnenabständen zweier Planeten. Damit war die Frage: Wie bewegen sich eigentlich die Planeten? endgültig beantwortet. Ein glücklicher Umstand fügte es, dass um dieselbe Zeit das Fernrohr erfunden und die vier grössten Monde des Planeten Jupiter durch Galilei (1564–1642) entdeckt wurden. Dieser Jupiter mit seinen Monden stellt nun nichts anderes als ein übersichtliches Planetensystem im Kleinen



Riesenfernrohre, wie das hier abgebildete, haben das Reich der Planeten längst hinter sich gelassen und sind in die Welt der Fixsterne vorgestossen, welche die Astronomen vor ganz neue Probleme stellt.

dar und bestätigte aufs schönste die Ergebnisse von Keplers Forschungen.

Aber wir sind noch nicht am Ende; denn nach der Frage „Wie?“ kommt meistens die Frage „Warum?“. Warum müssen sich die Planeten gerade so und nicht anders bewegen? Die Antwort gab Isaac Newton (1643–1727) und leitete damit das Zeitalter der modernen Naturwissenschaft ein. Die Planeten werden, so sagte er, durch eine Kraft von der Sonne angezogen, eine gleiche Kraft, die auch den Mond zwingt, um die Erde zu wandern, oder die einen fallenden Stein zur Erde hinzieht. Überhaupt üben beliebige Körper eine solche Anziehungs- oder Gravitationskraft auf einander aus; nur ist sie meist so klein, dass man nichts davon merkt. Newton gelang es nun auf Grund der Keplerschen Bewegungsgesetze, das Gesetz der Gravitationskraft zu finden; denn er hatte bereits zuvor das Grundgesetz aufgestellt, welches den Zusam-

menhang zwischen einer Kraft und der von ihr erzeugten Bewegung betrifft. Und so war es dem Menschengestirbt erstmals gelungen, das Vorhandensein eines universellen, das heisst im Grossen wie im Kleinen wirkenden Prinzips nachzuweisen.

Das Ergebnis der Forschungsarbeit von Jahrtausenden lässt sich nunmehr als mathematische Formel bequem auf eine Zündholzschachtel schreiben, und mit dieser Formel erfasst der Eingeweihte von seiner Studierstube aus das ganze Bewegungsspiel des Himmels, genau so, wie er mit ihr die Bewegungsvorgänge in der Technik beherrscht. Aber vergessen wir zum Schluss nicht, dass diese Zauberformel undenkbar wäre ohne den ungeheuren Entwicklungsgang der Astronomie seit dem Altertum, vom Griechen Hipparch und dem Ägypter Ptolemäus über den Deutschpolen Kopernikus, den Dänen Brahe, den Deutschen Kepler, den Italiener Galilei zum Engländer Newton, neben vielen anderen unermüdlichen Forschern aus allen Ländern und Zeiten! B.Beck.



Die Amsterdamer Verkehrspolizei hat grössere Mädchen und Knaben als Helfer ausgebildet. Diese sind mit einer Signaltafel ausgerüstet und geleiten Schulkinder an besonders verkehrsreichen Stellen über die Strasse.