Zeitschrift: Pestalozzi-Kalender
Herausgeber: Pro Juventute
Band: 33 (1940)
Heft: [2]: Schüler

Rubrik: Der Mensch und die Wunder im Weltall

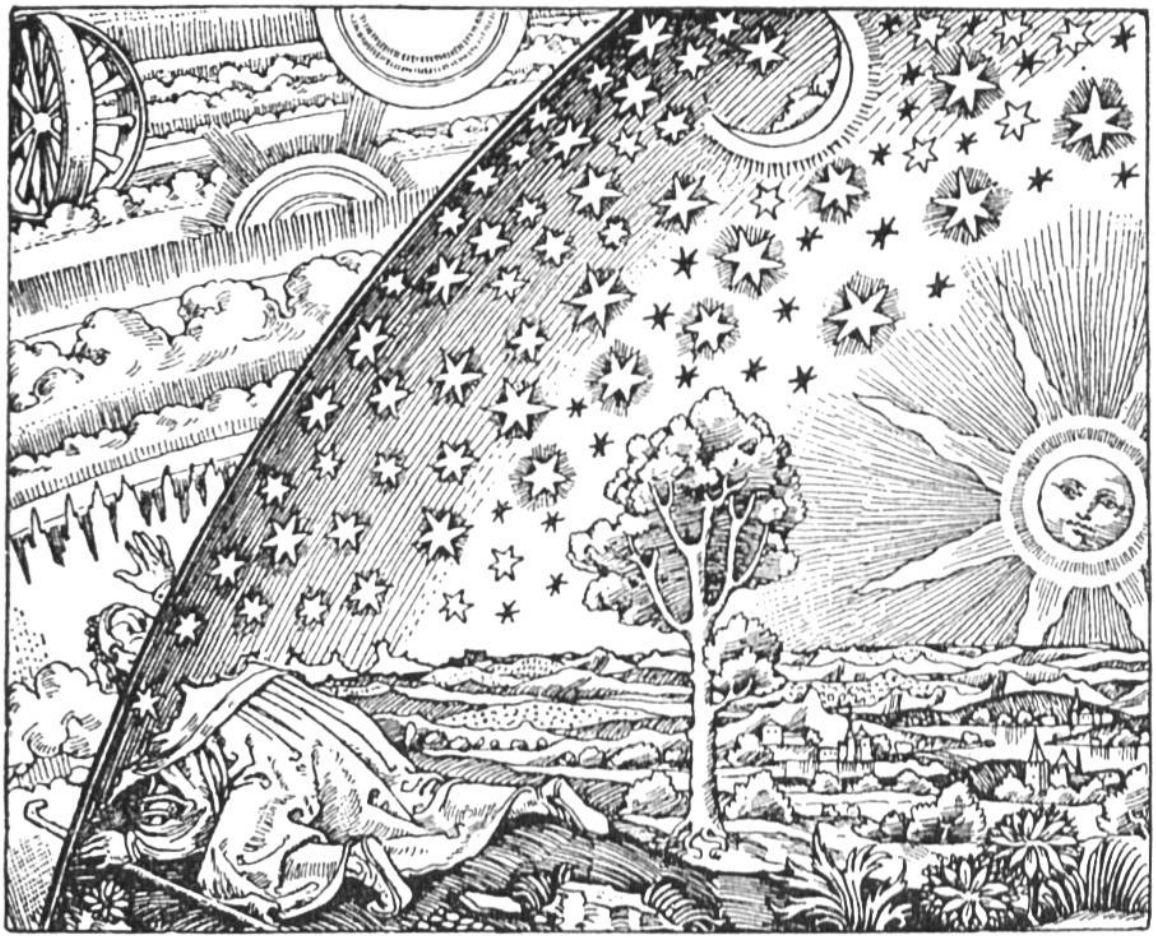
Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch



Phantastische mittelalterliche Darstellung des Weltgebäudes. Es gelingt einem Wanderer, das Himmelsgewölbe, das nach damaliger Vorstellung die Erde umgab und die Fixsterne trug, zu durchbrechen, und einen Blick zu tun in das ausser dem Gewölbe befindliche „bewegende Prinzip".

DER MENSCH UND DIE WUNDER IM WELTALL.

Die Sternenwelt ist schon den frühesten Menschen als etwas Wunderbares, Göttliches erschienen. Der Anblick der Gestirne, der Wechsel von Tag und Nacht, sowie die Folge der Jahreszeiten haben zum Denken und Sinnen angeregt. Früh ist die Erkenntnis erwacht, dass so vieles im menschlichen Leben, ja das Leben selbst, von dem grossen Geschehen am Himmelszelt abhängig ist. Aus solcher Erkenntnis musste das Verlangen erwachen, dieses Geschehen genau zu beobachten und nach einer Erklärung dafür zu suchen. Die Aufmerksamkeit richtete sich auf die dem Beschauer nächsten Gestirne, denn von den fernen Welten konnte man ja noch nichts wissen. Bewundernswert sind die erstaunlich genauen Beobachtungen und richtigen

Fernrohre im Altertum. Die sogenannten „Tuben" waren leere Rohre, die sich nach vorn etwas ausweiteten. Sie erleichterten es dem Auge, sich auf ein bestimmtes Gestirn zu konzentrieren.

Berechnungen, die alte Kulturvölker, trotz unzulänglicher Hilfsmittel, gemacht haben.

In Indien widmeten sich Gelehrte schon in vorgeschichtlicher Zeit der Himmelskunde; sie erstellten genaue Kalender, Sonnen-, Planeten- und Mondtafeln; auch die Finsternisse konnten zum voraus berechnet werden.

Die Babylonier hatten, nach aufgefundenen Keilschriften, 2000 v. Chr. völlig ausgebildete Methoden zur Berechnung der Himmelserscheinungen.

In ältester Zeit waren die Astronomen der Ansicht, die Erde sei ein flacher, scheibenförmiger Körper, der den Mittelpunkt der Welt bilde; die Fixsterne betrachteten sie als eine Art Gewölbe, das sich um die Erde drehe; dem Gewölbe entlang liefen in seltsamen Bahnen als „Wandelsterne", die Planeten. Wahrscheinlich haben schon die Babylonier diese falschen Vorstellungen widerlegt und einiges Licht in das Dunkel gebracht. Wir wissen aber erst aus den Schriften der Griechen, dass nach und nach richtige Erklärungen aufkamen. Pythagoras (zirka 582 bis 493 v. Chr.) erkannte die Kugelgestalt der Erde; seine

Schüler betrachteten die Erde nicht mehr als Mittelpunkt der Welt. Um 450 v. Chr. erklärte Demokrit, die Milchstrasse bestehe aus einer unbestimmbar grossen Menge unendlich weit entfernter Sterne. Plato (427—347 v. Chr.), ein Schüler des Sokrates, lehrte, dass sich die Erde um ihre eigene Achse drehe; er erkannte also schon, dass die Himmelsbewegung nur eine scheinbare ist.

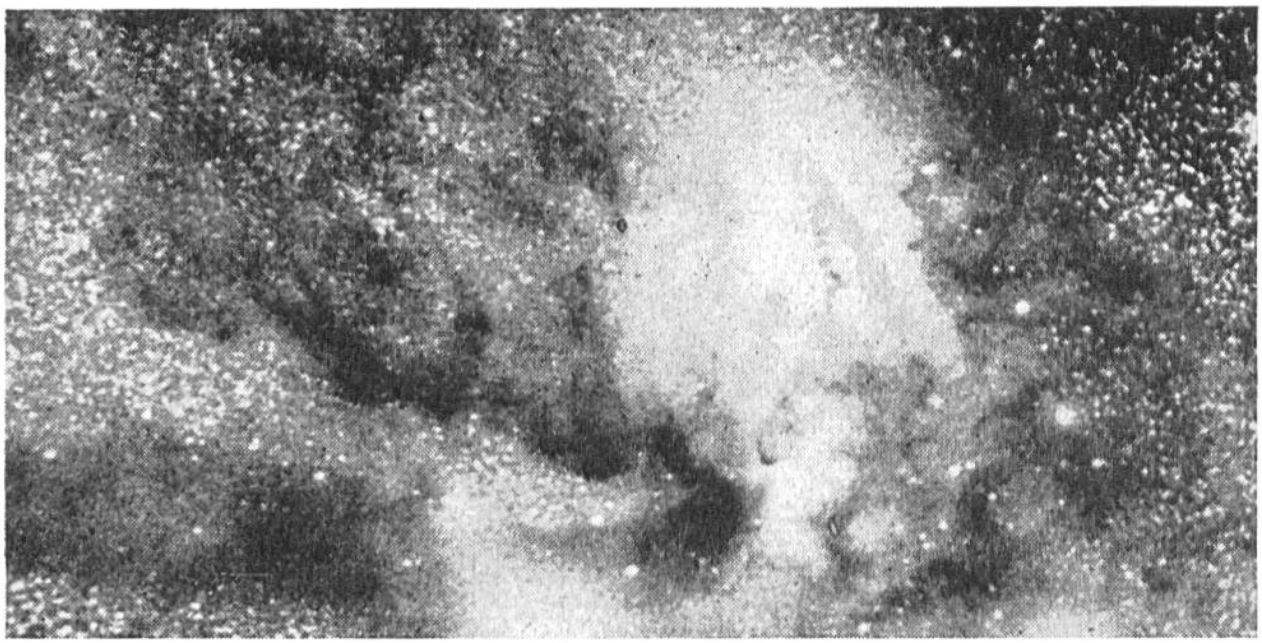
Eine bewundernswert richtige Vorstellung von unserem Sonnensystem (also unserem Weltsystem in engerem Sinne) hatte Aristarch von Samos, der im 3. Jahrhundert vor Christus lebte; dieser hervorragende Gelehrte nahm an, der Himmel stehe fest, die Erde laufe in einem schiefen Kreise um die Sonne und drehe sich zugleich um ihre eigene Achse, die sämtlichen Planeten liefen gleichfalls um die Sonne und nur der Mond um die Erde. Dank genauer Beobachtungen und äusserst schwieriger Berechnungen ist also Aristarch schon damals zu einer Erklärung gelangt, die erst 1700 Jahre nach ihm Kopernikus wiederfand. Leider wurde die Lehre des Aristarch von seinen Zeitgenossen als falsch und gottlos bekämpft; sie geriet deshalb für lange Zeit in Vergessenheit.

Die „Universitätssternwarte" von Alexandria war während Jahrhunderten ein Mittelpunkt der alten astronomischen Wissenschaft; ihre hervorragendsten Lehrer waren: Hipparch (um 150 v. Chr.) und Ptolemäus (150 n. Chr.). Mit dem Rückgang der griechischen Kultur kamen, vom dritten Jahrhundert vor Christus an, auch die naturwissenschaftlichen Arbeiten ins Stocken. Man begnügte sich damit, alte Werke abzuschreiben; nach und nach gingen einst allgemein als richtig angenommene Erkenntnisse, wie die Lehre von der Kugelgestalt der Erde, verloren. Nur an einigen arabischen Höfen blieb das astronomische Wissen erhalten und gelangte im 9. und 10. Jahrhundert zu neuer Blüte; so gelang es dem Araber Al Battani, die Länge des Jahres bis auf 2 Minuten genau zu ermitteln. Erst vom 13. Jahrhundert an, wohl durch die Araber angeregt, begann das Abendland, sich wieder mit Astronomie zu beschäftigen. Kopernikus (1473—1543) wurde zum Begründer der neuen Astronomie;

Leverrier entdeckt den Planeten Neptun durch Berechnung.

er widerlegte das falsche von Ptolemäus her überlieferte System (wonach die Erde der Mittelpunkt der Welt war) und erklärte die scheinbaren Bewegungen der Himmelskörper auf die einfachste Weise, durch die Bewegung der Erde und der Planeten um die Sonne. Der Däne Tycho Brahe (1546—1601) und sein grosser Schüler Johannes Kepler (1571—1630) bauten die Lehre des Kopernikus durch genaue wissenschaftliche Berechnungen und Feststellungen weiter aus.

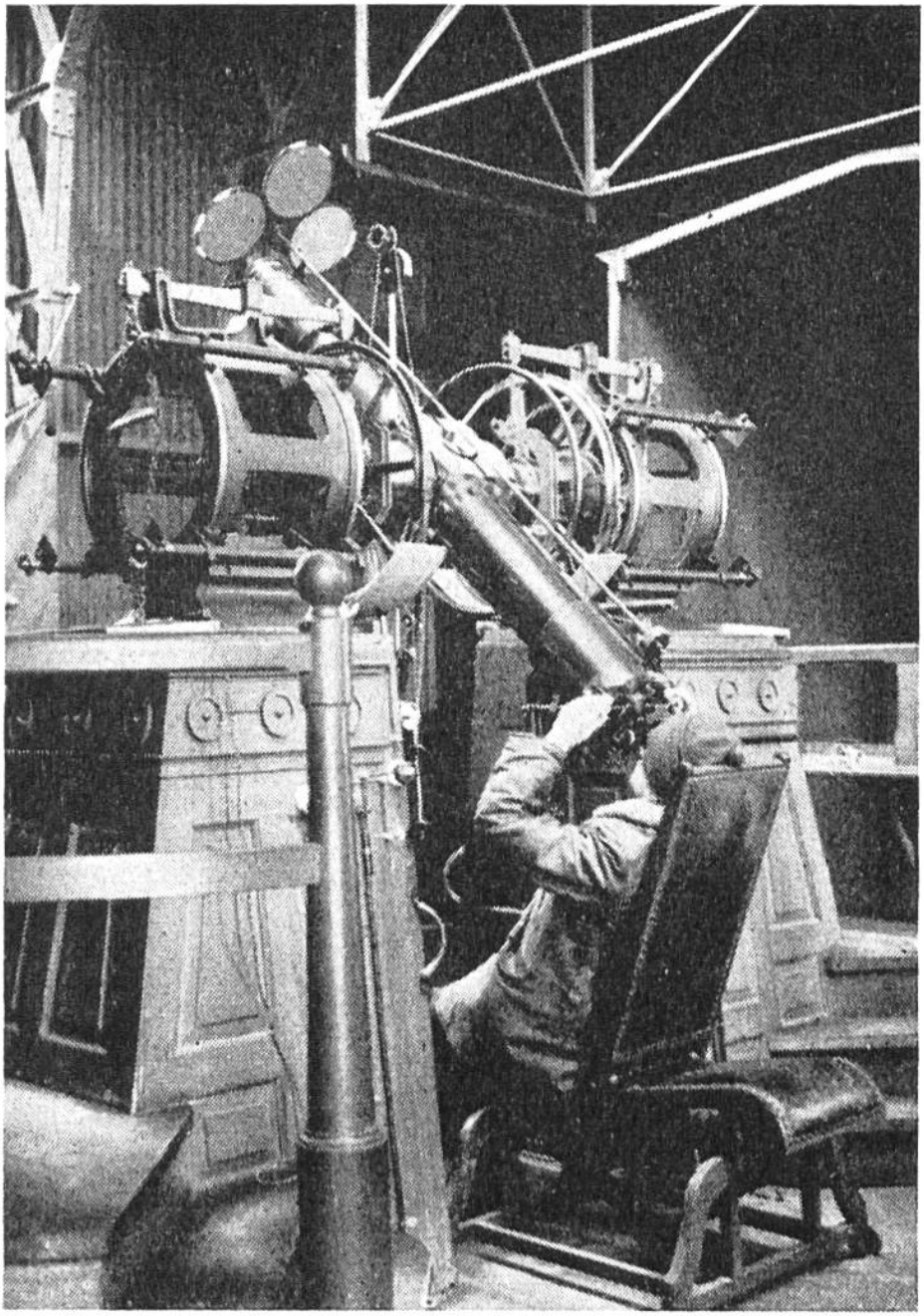
Das Fernrohr. Die Erfindung des Fernrohrs durch den Holländer Lippershey brachte der Astronomie ein mächtiges Hilfsmittel und eine unabsehbare neue Entwicklungsmöglichkeit. Kaum hatte Galilei (1564—1642) von dieser Erfindung gehört, so baute er sich selbst ein Fernrohr. Begierig, es zu erproben, richtete er es in der Nacht vom 7. Januar 1610 zum erstenmal gegen den Himmel und auf den Jupiter zu. Welch wunderbarer Anblick bot sich ihm! Er entdeckte die Jupitermonde. Ein neues Weltsystem war damit gefunden und auch eine Bestätigung für die Richtig-



Ein Sternnebel in fernem Weltraum, jenseits der Milchstrasse. Das Licht dieser Sterne braucht $1\frac{1}{2}$ Millionen Jahre, bis es die Erde erreicht. Das von der Wilsonsternwarte in Amerika aufgenommene Bild zeigt also einen Sternnebel, wie er vor $1\frac{1}{2}$ Millionen Jahren war.

keit der Lehre des Kopernikus. Bald darauf hatte Galilei, dank seines Fernrohres, grosse neue Erfolge: er entdeckte die Saturnringe, die Sichelgestalt der Venus und die Sonnenflecken.

Von dieser Zeit an begann ein wahrer Sturmangriff auf die Geheimnisse der Sternenwelt. Die Fernrohre wurden ständig verbessert und ermöglichten so immer neue Erkenntnisse. Römer (1644—1710) bestimmte die Lichtgeschwindigkeit; Newton (1643—1727) erkannte und lehrte die Gesetze der Kräfte, welche die Bewegung der Himmelskörper bewirken. Im Jahre 1859 gelang eine Entdeckung, womöglich noch erstaunlicher als alles Bisherige. Es war möglich geworden, festzustellen, aus welchen Stoffen ein Stern besteht, selbst wenn dieser Stern noch so weit von uns entfernt ist. Wenn man das Licht der Sonne oder eines andern Himmelskörpers durch ein Glasprisma fallen lässt, so teilt es sich in verschiedene Farben; das Bild, welches entsteht, nennt man „Spektrum". Der Glasschleifer und spätere Professor Fraunhofer (1787—1826) sah erstmals im Spektrum der Sonne ganz unerklärliche schwarze Linien. Während Jahrzehnten blieben diese sogenannten Fraunhoferschen Linien der Wissenschaft ein Rätsel; 1859 entdeckten dann Kirchhoff



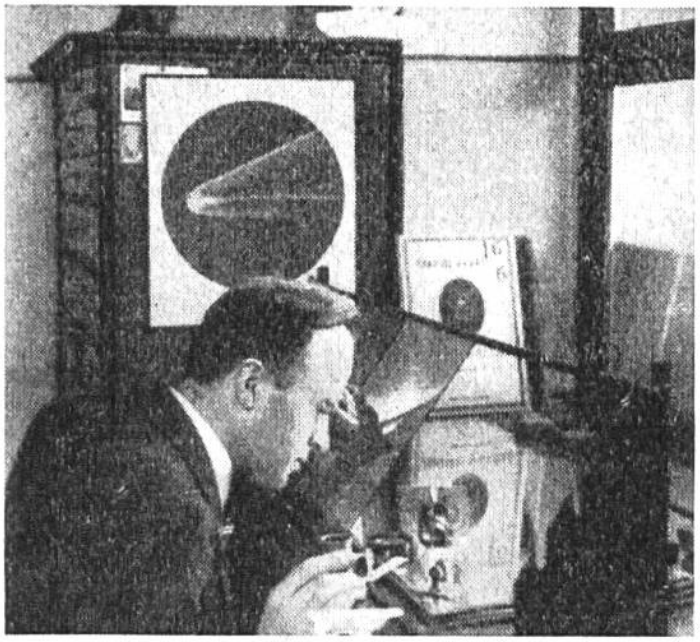
Astronom, an einem grossen Beobachtungsinstrument sitzend. Je grösser das Fernrohr und je stärker es vergrössert, desto kleiner ist das Feld, das man damit beobachten kann. Es ist deshalb am grossen Fernrohr ein kleines angebracht, welches das Auffinden des zu beobachtenden Feldes erleichtert.

und Bunsen, dass das Licht aller glühenden Körper im Spektrum schwarze Linien aufweist und dass jedes Element bei der Untersuchung des Spektrums (Spektralanalyse) ein besonderes Linienbild zeigt. Dadurch wurde es auch möglich, von jedem einzelnen Himmelskörper nachzuweisen, aus welchen Stoffen er gebildet ist. Und noch eine höchst wichtige Feststellung wurde gemacht, nämlich, dass alle Himmelskörper aus den gleichen Stoffen bestehen wie die Erde.

Eine photographische Platte wird hinter dem Fernrohr angebracht. Bei stundenlanger Belichtung nimmt die empfindliche Schicht der Platte auch die allerkleinsten Lichtpünktchen auf, Lichtschimmer, die 1000mal schwächer sind als das kleinste dem menschlichen Auge wahrnehmbare Licht.

Bedeutende Fortschritte verdankt die Sternkunde auch den grossen Mathematikern des 18. und 19. Jahrhunderts, besonders Euler in Basel. Ein auch den Laien überzeugendes Beispiel, welche Bedeutung der Mathematik in der Astronomie zukommt, lieferte Leverrier; er berechnete 1845 aus der Störung der Uranusbahn, die Bahn des damals noch unbekannten Planeten Neptun; ein Jahr später wurde dieser Planet an der vorausberechneten Stelle entdeckt. In der zweiten Hälfte des 19. und im 20. Jahrhundert hat die Astronomie durch die Vervollkommnung der Linsen- und Spiegelfernrohre ungeahnte Fortschritte gemacht. Ganz neue, ferne Welten von unvorstellbarer Grösse haben sich eröffnet. Jede Verbesserung der Instrumente und jeder Fortschritt im Bau der Riesenreflektoren brachte eine ungeheure Menge neuer Gestirne zum Vorschein.

Dem freien Auge sind etwa 6000 Sterne sichtbar, davon am halben Himmel 3000. Mit einem guten Feldstecher sind annähernd 70 000 Sterne zu sehen. Mit einem modernen Riesenfernrohr erblickt das Auge über eine Million Sterne.



„Planetenjäger" bei der Arbeit; er sucht die Planeten mit einem Mikroskop auf der photographischen Platte. Die Fixsterne erscheinen auf der Platte als Pünktchen, die Planeten jedoch als Strichlein, denn sie haben sich während der langen Belichtungszeit bewegt. In den letzten Jahren sind zahlreiche, kleine Planeten gefunden worden. Die Planeten sind Himmelskörper, die gleich der Erde unsere Sonne umkreisen.

Durch das gleiche Fernrohr sind aber vermittelst Photographie Milliarden von Sternen wahrnehmbar. Die photographische Platte wird hinter dem Fernrohr angebracht. Bei mehrstündiger Belichtungszeit werden auf der empfindlichen Schicht noch Lichtpünktlein aufgenommen, die tausendmal schwächer sind als das kleinste dem menschlichen Auge erkennbare Licht.

Unsere Sonne gehört mit Milliarden andern Sonnen dem Sternensystem an, das wir Milchstrasse nennen. Die Milchstrasse hat einen Längsdurchmesser von 60 000 Lichtjahren; es ist dies eine fast unvorstellbar grosse Ausdehnung, denn eine Lichtsekunde (also der Weg, den das Licht in einer Sekunde zurücklegt) beträgt allein schon 300 000 km. Aber noch weit ausserhalb dem Sternsystem der Milchstrasse schweben im unendlichen Weltraum nebelhafte Gebilde; es sind andere Welten, ähnlich unserer Milchstrasse. Wie unser Weltsystem bestehen auch sie aus Milliarden von Sonnen. Der von der Wilson-Sternwarte photographierte spiralförmige Sternnebel M 51 ist eine dieser Welten, sie ist erst im Entstehen begriffen; von einem innern Kern aus entfernen sich spiralförmig neue Sonnen. Da das Licht 1 500 000 Jahre braucht, um von dort bis zu uns zu gelangen, stellen die von der Wilson-Sternwarte gemachten Photographien den Zustand dar, in welchem sich diese neue Welt vor 1 ½ Millionen Jahren befand.