

Zeitschrift: Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Schaffhausen
Band: 9 (1957)

Artikel: Wir betrachten den Sternenhimmel
Autor: Egger, Fritz
Kapitel: 15: Unsere Sonnenfamilie
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-584751>

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: 20.04.2026

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

So weit unsere größten Teleskope reichen, so weit erstreckt sich die Welt der fernen Milchstraßen. Ihr Reich geht aber noch weiter, und es besteht keine Hoffnung, das Ende dieser Welt abzusehen. Eine Tatsache aber ist höchst erstaunlich: Aus ihrem Spektrum entnimmt man, daß alle diese Galaxien sich mit unerhörter Geschwindigkeit von uns entfernen, und zwar um so schneller, je weiter weg sie schon sind. Es scheint uns, als dehne sich das Weltall dauernd aus, sodaß jeder Bewohner irgend eines Spiralnebels den Eindruck haben muß, die andern fliehen von ihm weg. Ein solcher Eindruck kann aber nur aufkommen, wenn alle Stellen im ganzen Weltall gleichberechtigt sind, das Universum also keine Mitte hat. Für den modernen Astronomen ist auf diese Weise der Streit der Alten über die Mitte der Welt geschlichtet — noch sind aber nicht alle Probleme gelöst!

15. Unsere Sonnenfamilie

Nachdem wir den Blick schweifen ließen bis ans «Ende der Welt», wollen wir zum Abschluß noch einmal in unsere engste kosmische Heimat zurückkehren. Unsere nächsten Nachbarn, der Mond, die Sonne und die Planeten, bieten Stoff für stundenlange Beobachtungen am Fernrohr. Sie sind aber auch Untersuchungsobjekte für Amateur-Astronomen mit selbstgebauten Teleskopen.

Um die Sonne kreisen bekanntlich 9 große Planeten, z.T. mit Trabanten (Monden) versehen, einige tausend kleine Planeten, die sog. Planetoiden oder Asteroiden, eine unbekannte Anzahl Kometen und Meteoriten. Die wichtigsten Daten der großen Planeten sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt.

Planet	Sonnenabst. Millionen km	Umlaufzeit	Durchmesser km	Masse Erde = 1	Rotations- Dauer	Anz. Monde
Merkur	58	88 Tage	4 840	0.0056	88 Tg(?)	0
Venus	108	225 "	12 700	0.82	10—30 Tg(?)	0
Erde	150	365 "	12 756	1.00	23 h 56 m	1
Mars	228	1.9 Jahre	6 784	0.11	24 h 37 m	2
Jupiter	779	11.9 "	142 745	318	9 h 50 m	12
Saturn	1425	29.5 "	120 798	95	10 h 14 m	9
Uranus	2870	84 "	49 693	15	10 h 8 m	5
Neptun	4490	164.8 "	53 000	17	15 h 8 m	2
Pluto	5910	248.4 "	(6000 ?)	?	6 Tg 9 h	—
Sonne	—	—	1 390 600	332 569	25 1/4 Tg	—

Mit je einigen Sätzen wollen wir die Mitglieder des Planetensystems kurz charakterisieren und beginnen mit dem Zentralgestirn.

Die Sonne.

Während wir bei den Fixsternen und andern fernen Himmelskörpern immer gegen den Lichtmangel kämpfen müssen, ist es bei der Sonne gerade umgekehrt. Sie ist so hell, daß ihr Licht im Teleskop geschwächt werden muß, damit das Auge keinen Schaden leidet. Die Lichtschwächung ist aber in der Regel verbunden mit einer Erwärmung der beteiligten Glasteile, also muß auch dafür gesorgt werden, daß Filter und Linsen im Okular nicht zerspringen. Deren Zerstörung würde den Eintritt der durch den Hauptspiegel gesammelten Strahlenfülle ins Auge ermöglichen, was zu Erblindung führen kann. Deshalb sei an dieser Stelle dringend abgeraten, die Sonne durch Fernrohre oder Feldstecher zu betrachten, die zur Lichtschwächung mit einem absorbierenden Filter auf der Okularlinse versehen sind. Eine wirksame Verminderung der Lichtfülle kann erreicht werden durch Verkleinerung der Fläche der Objektivlinse oder des Spiegels, allerdings unter Verzicht auf eine große Detailfülle der Bilder. In mittleren Instrumenten, wie in unserem Spiegelteleskop, kann durch mehrfache Reflexion des Lichtes an unverspiegelten Glasflächen unter geeignetem Winkel seine Intensität auf kleinste Bruchteile herabgemindert werden, ohne daß irgendwo schädliche Erwärmung auftritt. Eine andere sehr praktische Methode besteht darin, das Sonnenbild in einigem Abstand von der Okularöffnung auf einem weißen Schirm aufzufangen. Es kann dann von mehreren Personen gleichzeitig betrachtet und auch photographiert werden. Die Sonnenprojektion ist auch mit einem beliebigen Feldstecher möglich.

Bei der Betrachtung der Sonne auf eine der erwähnten Weisen fallen uns verschiedene Merkwürdigkeiten auf: Auf der leuchtend weißen Fläche der Sonnenscheibe, dem Bild der Sonnenkugel, sitzen oft dunkle Flecken, die bei näherem Zusehen aus einem sehr dunkeln Kern, umgeben von einem etwas helleren Saum, bestehen. Mehrtägige Beobachtungen ergeben ein Wandern der Flecken vom Ost- zum Westrand der Sonne. Manchmal tauchen sie ein zweites oder drittes Mal wieder am Ostrand auf, nachdem die Sonne eine halbe Rotation ausgeführt hat. Die Zahl der Flecken ist nicht immer gleich groß. Sie ändert in einem Rythmus von durchschnittlich 11 Jahren. Gerade jetzt befinden wir uns in einer Periode gesteigerter Fleckentätigkeit auf der Sonne. In den nächsten 5 bis 7 Jahren werden die Flecken immer seltener werden, zeitweise sogar fehlen. Nachher wird ein erneuter Anstieg zu beobachten sein. Die Sonnenflecken sind Stellen an der Oberfläche des riesigen Gasballes, deren Temperatur niedriger ist als deren Umgebung, die normalerweise rund 6000° beträgt (Fleckentemperatur um die 4000°). Die Temperaturerniedrigung wird durch riesige magnetische Wirbel verursacht, deren Ursprung im Sonneninnern zu suchen ist (Tafel VII).

Ferner erscheint das Bild der Sonne nicht bis an den Rand hinaus gleich

hell, vielmehr ist ein deutlicher Abfall der Helligkeit gegen außen festzustellen. Dieser rührt daher, daß die Sonne aus Gas besteht, dessen Atome in der bereits beschriebenen Weise (Abschnitt 6) leuchten. In der Mitte der «Sonnenscheibe» sehen wir tiefer in den Sonnenleib hinein als am Rande. Da die Temperatur gegen das Sonneninnere stetig zunimmt, stammt das Licht im Zentrum der Scheibe aus heißeren Schichten als dasjenige des Randes, daher auch der Helligkeitsunterschied.

Die ganze Sonnenoberfläche, wenn man nach dem eben Gesagten von einer solchen überhaupt sprechen kann, hat außerdem eine ausgesprochen körnige Struktur, ähnlich ausgestreuten Reiskörnern. Diese sog. Granulation verrät die dauernden Materieströmungen von tieferliegenden Schichten an die Oberfläche und wieder zurück. Einzelne Körner — sie sind durchschnittlich so groß wie die Schweiz — können unter günstigen Umständen kaum mehr als Minuten beobachtet werden, bevor sie wieder verschwinden.

An einzelnen Stellen scheinen die Granulationskörner ersetzt zu sein durch helle wolkenartige Streifen, sog. Fackeln, Stellen erhöhter Temperatur, wie sie besonders in den ohnehin gestörten Fleckengegenden zu finden sind (Tafel VII).

Anläßlich von Sonnenfinsternissen, wenn der Mond die Sonne vollkommen verdeckt, werden auch die äußersten Teile der Sonne, ihre eigentliche Atmosphäre, sichtbar. Es ist die Sonnenkorona, die sich bis mehrere Sonnenradien weit in den Weltraum hinaus erstreckt. Ihre Form ist je nach der gerade herrschenden Fleckentätigkeit länglich oder rundlich, auf jeden Fall aber ein unerhört packender Anblick! In der Korona dürften sich die meisten Vorgänge abspielen, welche Ursache sind für Störungen in der Erdatmosphäre, wie Nordlichter, Aufhellung des nächtlichen Himmels (Glimmen der höchsten Luftschichten), Störungen im Kurzwellenverkehr zwischen den Kontinenten, etc. In den Fleckenregionen steigen dauernd die flammenartigen Sonnenprotuberanzen in die Korona hinauf, die mit besonderen Instrumenten auch ohne Sonnenfinsternis beobachtet werden können.

Gerade am Beispiel der Sonne, die jeden Augenblick eine rege Tätigkeit entfaltet, sehen wir, daß die Gestirne nicht tote Welten sind. Es pulsiert auf ihnen eine Art Leben, allerdings nicht zu vergleichen mit organischem Leben. Mit unseren Teleskopen sind wir Zeuge von Vorgängen, bei denen Energien umgesetzt werden, welche diejenigen bei den größten Atombombenexplosionen weit übersteigen.

Auch

die Planeten

bieten den Astronomen noch eine Unmenge von Rätseln, was wir schon aus den verschiedenen Fragezeichen in unserer Tabelle (Seite 41) ersehen.

Merkur, der sonnennächste Planet, ist nur selten zu sehen, da er gewöhnlich im Strahlenkranz der Sonne untergeht. Wenn er sich auf seiner Bahn um

die Sonne scheinbar am weitesten von ihr entfernt, kann er am Tage mit einiger Vorsicht mit einem guten Teleskop aufgefunden werden. Bis heute sind auf seiner Oberfläche noch keine markanten Flecken festgestellt worden, aus denen sich eindeutig seine Rotationsdauer (die Länge des Merkurtages) ableiten ließe.

Venus, der Planet, der gleich groß ist wie die Erde, ist uns vor allem als Abend- und Morgenstern bekannt. Sie ist, außer der Sonne, dem Mond und den seltenen Neuen Sternen, das Gestirn, das uns am hellsten scheinen kann. Da die Erde außerhalb der Bahn von Venus um die Sonne kreist, kann uns Venus gelegentlich einen großen Teil ihrer unbeleuchteten Rückseite zukehren, sodass wir sie nur noch als mehr oder weniger schmale Sichel sehen. Auch dieser zeitweise helle Planet kann gut am Tage beobachtet werden, sofern man auf irgend eine Weise seinen Standort finden kann (im Hochgebirge ist Venus im tiefblauen Himmel oft sogar von bloßem Auge sichtbar).

Mars, der Planet, welcher der Erde am nächsten kommen kann und dauernd zu den tollsten Gerüchten Anlaß bietet, ist heute ein Himmelsobjekt, dem die Arbeitsprogramme von ganzen Sternwarten gewidmet sind. Unter allen Planeten ist Mars derjenige, dessen Oberfläche und Atmosphäre die größte Aehnlichkeit mit den Verhältnissen auf und über der Erde haben. Aehnlichkeit heißt aber noch nicht Gleichheit. Die Marsverhältnisse liegen sehr weit von den Bedingungen auf unserem eigenen Planeten entfernt, und es scheint uns mehr und mehr ausgeschlossen, daß auf diesem rot leuchtenden Gestirn höheres Leben herrscht. Man könnte sich höchstens die Existenz von niedrigsten Flechten und Bakterien vorstellen. Auch im Fernrohr ist Mars ein unscheinbarer Geselle. Im günstigen Fall erscheint er uns bei 100-facher Vergrößerung so groß wie der Vollmond mit unbewaffnetem Auge. Bei ganz ruhiger Luft, wenn stärkere Vergrößerung möglich ist, können auf Mars zahlreiche dunkle und helle verschwommene Flecken beobachtet werden. Die Pole des Planeten sind zu bestimmten Zeiten mit den weißen Polkalotten bedeckt, die wahrscheinlich hauchdünne Schichten aus Eis darstellen, welche während der wärmeren Jahreszeiten sofort abschmelzen. Das Problem der Marskanäle dürfte bestimmt im Laufe der nächsten Jahre seiner Lösung wesentlich näher kommen, wurden doch anläßlich der Erdnähe des Kriegsplaneten im vergangenen Jahre (1956) zu seiner Erforschung größte und modernste Mittel eingesetzt.

Jupiter darf den Ruhm für sich beanspruchen, der größte und trabantereichste Planet des ganzen Sonnensystems zu sein. Er ist 11-mal größer, 318-mal schwerer als die Erde und umkreist von einem Dutzend Monden. Trotz seiner Größe führt er eine volle Umdrehung um seine Achse in knapp 10 Stunden aus. Dies führt dazu, daß sein Körper an den Polen stark abgeplattet ist. Seine eigentliche Oberfläche ist uns durch Grubengas- und Ammoniak-Wolken vollkommen verdeckt. Besonders reizvoll sind bei Jupiter die größeren, in jedem

Teleskop wahrnehmbaren Trabanten zu beobachten, die stündlich ihre gegenseitige Stellung verändern.

Saturn, der Planet mit dem rätselhaften Ring, ist für jeden Sternfreund und jeden, der zum erstenmal durch ein Teleskop schaut, ein unvergeßlicher Anblick. Wie bei kaum einem andern Himmelskörper hat man hier den Eindruck, ein räumliches Gebilde vor sich zu haben. Das Ringsystem — denn es sind mehrere Ringe, die sich um den Aequator des Planeten legen — besteht aus grobem kosmischem Staub, bis Felsblockgröße, und ist nur wenige Kilometer dick. Je nach dem Blickwinkel unter dem wir die Ringe betrachten, scheinen sie uns stark geöffnet oder ganz schmal zu sein; zu gewissen Zeiten, wenn sich die Erde gerade in der verlängerten Ringebene befindet, verschwinden sie ganz, man ahnt ihre Gegenwart nur noch aus dem Schatten, die sie auf die Saturnkugel werfen. Auch die Saturnoberfläche ist unter einer ähnlichen Wolkendecke versteckt wie diejenige Jupiters, und ebenfalls dieser Planet ist infolge seiner schnellen Rotation erheblich abgeplattet. Er hat, wie Jupiter, eine Anzahl kleinerer Körper um sich versammelt: 9 Trabanten umkreisen ihn, von denen aber nur wenige in unserem Teleskop sichtbar sein werden (Tafel VI).

Uranus erscheint uns als ein Stern, der gelegentlich noch von bloßem Auge sichtbar ist. Wir sind eigentlich erstaunt, daß seine Existenz den alten Astronomen nicht bekannt war; er wurde von Herschel 1781 mit einem seiner selbstgebauten Teleskope entdeckt. Im Fernrohr entpuppt sich Uranus als ein kleines, grünlich angehauchtes Scheibchen und unterscheidet sich deutlich von den wirklichen Fixsternen. Seine Trabanten sind allerdings größeren Teleskopen vorbehalten.

Die genaue Berechnung der Bahn von Uranus und der Vergleich ihrer Ergebnisse mit der beobachteten Bahn führte 1846 zur Vorhersage eines noch weiter entfernten Planeten. Bevor dieser überhaupt je gesehen worden war, kannte man von ihm seine Bahn und seine Masse. Er wurde einige Wochen darauf tatsächlich entdeckt und erhielt den Namen

Neptun. Er kann schon in bescheidenen Teleskopen verfolgt werden. Auch er unterscheidet sich im Gesichtsfeld von den umliegenden Sternen durch seine größere Ausdehnung und sein Licht. Die Neptunmonde bleiben auch in unserem, nicht mehr bescheidenen, Instrument unsichtbar.

Pluto, das äußerste bis heute bekannte Mitglied der Sonnenfamilie, ist erst 1930 entdeckt worden und kann von uns nicht beobachtet werden. Sein Durchmesser konnte übrigens noch nicht bestimmt werden.

Kehren wir nun von unserer Reise wieder auf die Erde zurück und machen unterwegs einen Halt beim

Mond. Er ist der uns benachbarteste Himmelskörper, mit einer Entfernung von im Mittel 384 000 km. Sein Durchmesser ist 4-mal kleiner als jener der Erde. Seiner Kleinheit wegen konnte er keine Gase als Atmosphäre zurückbehalten.

Seine Oberfläche ist deshalb allen Sonnenstrahlen ausgesetzt, die den Mondboden stark erhitzen. Nach Sonnenuntergang wird die Wärme wieder in den Weltraum hinausgestrahlt. Auf diese Weise entstehen Temperaturunterschiede zwischen Mond-Nacht und -Tag von rund 200°. Unter dieser Beanspruchung zerbröckelt das Gestein an der Mondoberfläche zu Staub, der aber einfach in die Täler hinunterrieselt und sie auffüllt, da ja keine Winde ihn forttragen und keine Flüsse ihn wegschwemmen. Der Mond ist so eine vollkommen tote und stumme Welt, denn auch der Schall kann sich nicht fortpflanzen, weil keine Luft vorhanden ist. Im Fernrohr besticht uns aber der Formenreichtum seiner Gebirge, Krater, Gräben und Wallebenen. Von vielen Beobachtern wird dem Spiel von Licht und Schatten an den öden Berghängen und in den gezackten Gebirgskämmen große Beachtung geschenkt, denn aus diesen Beobachtungen lassen sich am besten die wahren Formen und deren mögliche Veränderungen erkennen. Besonders die Gebiete, in denen die Sonne gerade auf- oder untergeht, sind sehr lohnend, weil nur dort die Bodenbeschaffenheit dank der Kontraste von Licht und Schatten gut hervortritt.

* * *

Etwas benommen steigen wir vom Beobachtungsschemel herunter und stellen vielleicht mit Erstaunen fest, daß wir immer noch auf der «Steig» stehen, vor einer Vorrichtung, die uns erlaubt hat, weit, sehr weit, in das Weltall hinauszublicken. Im kleinen Gesichtskreis hat sich das Universum gefüllt mit andern Welten, mit Sonnen, mit ganzen Sternsystemen, deren einzelne Glieder wir voneinander nicht mehr unterscheiden können, mit Nebelfetzen, die drohend vor andern Wundern stehen oder in geheimnisvollem Licht aufleuchten, angestrahlt von Himmelskörpern, unter deren Licht alles Leben auf der Erde ausgelöscht würde, stünden sie an Stelle der Sonne am Taghimmel.

Allerlei Gedanken mögen uns beschäftigen: Das Universum umschließt uns Menschen von allen Seiten; unsere Sinne reichen gerade aus, das Lebensnotwendige zu sehen, zu hören und zu fühlen; unsere Muskelkraft ist so bescheiden, daß mit ihr nicht einmal die Schreibtischlampe zum Leuchten gebracht werden könnte; wir sind, stofflich gesehen, wahrhaft ein Stäubchen, ein Nichts in unserem Weltraummodell. Und doch, ein Teil des Menschen, sein Geist, ist imstande, dieses unermessliche Universum zu ahnen, Teile von ihm zu umfassen und zu denken. Wir stehen hier vor einem neuen, — vielleicht dem größten — Rätsel, dem unseres Daseins, mit dem sich der denkende Mensch auseinandersetzen muß. Wohl bringt die Astronomie nicht den Schlüssel dafür, aber den Maßstab führt sie uns vor Augen.

Wir dürfen trotz unserer Kleinheit stolz sein auf die Reichweite des menschlichen Geistes, die dieser auf allen Gebieten der Forschung gezeigt hat. Vergessen wir aber ob der stillen Forscherarbeit eine wesentliche Aufgabe nicht: alle an den Ergebnissen und an den Aufschlüssen teilnehmen zu lassen.