

Sternbüchlein

für jedermann ♦ von Max Valier



Verlag Natur und Kultur / München 1917

Verlag Natur und Kultur

München 23

- Die essbaren Pilze und ihre Bedeutung für unsere Volksernährung und als Nahrungsmittel.** Von Prof. Dr. H. Schnegg. Mit 32 Abb. nach Naturaufnahmen und 3 Tafeln
Mk. 1.20.
- Unsere Giftpilze und ihre essbaren Doppelgänger.** Unter Einbeziehung der häufigeren ungenießbaren Arten dargestellt von Prof. Dr. H. Schnegg. Mit 9 Abb. im Text und 32 farbigen Pilzbildern auf 16 Tafeln in Vierfarbendruck nach Naturaufnahmen Mk. 1.80.
- Merkblatt für die Giftpilze mit Berücksichtigung der häufigsten ungenießbaren Arten.** Mit 12 farbigen Naturaufnahmen zusammengestellt von Prof. Dr. H. Schnegg
Mk. —.25.
- Streifzüge in der Welt des Kleinen mit Mikroskop und Stft.** Von Professor H. Morin. Mit 97 meist vom Verfasser selbst gezeichneten und aufgenommenen Illustrationen
Mk. 2.—.
- Geographische Forschungen und ihre Ziele.** Von Prof. Dr. P. Bruhns Mk. 1.—.
- Die Entwicklungstheorie und der Mensch.** Von Dr. Joh. Bumüller Mk. 1.—.
- Werdegang der Terrarienkunde.** Von Dr. F. Knauer
Mk. —.50.
- Flüssige Kristalle, Myelinformen und Muskelkraft.** Von Geh.-Rat Professor Dr. Lehmann Mk. 1.—.
- Optische Messungen und ihre Bedeutung für die Industrie.** Von Ing. R. Pozdena, k. k. Kommissär.
Mk. 1.—.
- Die Entwicklungslehre bis zu ihrem gegenwärtigen Stande.** Von Prof. Dr. H. Stadler Mk. 1.—.
- Die Entwicklungstheorie und die Tatsachen der Paläontologie.** Von Dr. L. Waagen. Reich illustriert. Mk. 1.—.
- Die Rosen des südlichen und mittleren Frankenjura, ihr System und ihre phylogenetischen Beziehungen, erörtert mit Hinsicht auf die ganze Gattung Rosa und das allgemeine Deszendenzproblem.** Mit 12 Tafeln. Von Hochschulprofessor Dr. J. Schwertschlagler Mk. 10.—.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und direkt vom Verlag
Natur und Kultur, München 23



Man & Machine

Sternbüchlein für jedermann

Anleitung zur Himmelsbeobachtung
mit freiem Auge oder einem einfachen Fernrohr,
insbesondere unsern Feldgrauen gewidmet

von

Max Valier

Mit 1 Bildnis des Verfassers, 1 Stern-
karte und 20 Abbildungen im Text



Verlag Natur und Kultur / München 1917

Inhalt

	Seite
Vorwort	5
Vom Sternhimmel und seiner Drehung	7
Die Wunder des Himmels	21
Sternschnuppen und Meteore	51



V o r w o r t

Das Büchlein ist zuerst in der Zeitschrift „**Natur und Kultur**“ als „Anleitung zur Himmelsbeobachtung für unsere Feldgrauen“ erschienen, die ihnen die Pracht der Sternenwelt, die Sternbilder und ihre Wunder vor Augen führen sollte, soweit sie mit dem freien Auge oder vielleicht mit einem Feldstecher beobachtet werden können. Der erste Zweck sollte also der der Unterhaltung auf einsamen Wachgängen und der Erholung außer Dienst sein. Gleichzeitig wollte der Verfasser seinen Kameraden aber auch einen Behelf zur Orientierung bei Nacht auf Märschen und Patrouillen bieten, endlich zur Eigenbeobachtung und zur Dienstbarmachung des Gesehenen für die Wissenschaft durch genaue Aufzeichnung anhalten.

Der Beifall, den diese Unregungen gefunden hatten, veranlaßte nun Verfasser und Verleger sie zu einem kleinen Führer zusammenzufassen und namentlich durch eine Reihe schöner und charakteristischer Abbildungen, mit denen der Verleger nicht gespart hat, zu erweitern und ihn so als selbständiges Schriftchen weiteren Kreisen zugänglich zu machen.

Wer sich über die zeichnerische Wiedergabe astronomischer Beobachtung näher unterrichten will, sei auf

unser schon früher im gleichen Verlag erschienenenes Büchlein verwiesen: Das astronomische Zeichnen. Eine leichtfaßliche und gemeinverständliche Anleitung zur Beobachtung und zeichnerischen Darstellung cölestischer Objekte nach Anblick im Fernrohr für Laien und Liebhaber-astronomen." (M. 1.50.)

Im Felde, Herbst 1916.

Max Valier.

Vom Sternhimmel und seiner Drehung

Es ist Euch, werthe Leser, allen bekannt, daß der Anblick des Himmels sich im Laufe der Stunden einer Nacht derart ändert, daß die Sterne und ihre Gruppen, die Sternbilder, gleichsam von unten herauf am östlichen Himmel hinter den Bergen und Hügeln am Himmelsgewölbe emporsteigen.

Die Sterne gehen also im allgemeinen auf der östlichen Seite des Himmels auf.

Anderseits bemerkt man leicht, daß auf der westlichen Seite alle Sterne in mehr oder minder schräger Bahn gegen den Horizont hinabsinken und schließlich hinter den Bergen verschwinden.

Die Sterne gehen in der westlichen Gegend des Himmelsgewölbes unter. Sie machen es also gerade so wie die Sonne und der Mond auch.

Betrachten wir aber diesen Umschwung der Gestirne genauer, so werden wir bald finden, daß alle Sterne an dieser Bewegung in der Weise teilnehmen, daß ihre gegenseitige Lage sich zueinander nicht ändert, sodaß z. B. vier Sterne, welche zuerst ein Viereck gebildet, als sie aufgingen, dasselbe beibehalten, während sie die Höhe des Himmels ersteigen und auch beibehalten, bis sie im Westen wieder unter den Horizont hinabsteigen.

Es stimmt das schon, wenn mir auch vielleicht mancher sagen wird, es wäre ihm das Viereck

beim Aufgang und Untergang der Sterne größer erschienen, als während sie auf der Höhe des Himmels standen. — Es ist dies dieselbe Erscheinung, welche uns den auf- und untergehenden Vollmond größer erscheinen läßt, als wenn er steil am Himmel zu uns herniederstrahlt. — Das hat aber andere Gründe.

Kurz, die Bewegung der Fixsterne von Aufgang zu Niedergang erfolgt in einer Weise, als ob alle Sterne an dem durchsichtigen Himmelsgewölbe „angeheftet“ wären wie kleine Glühbirnchen, die auf dem ungeheueren Gewölbe, Diamantfunken gleich ausgesäet, an dem gewaltigen Umschwunge dieses Gewölbes Anteil nehmen.

Und weil diese Sterne uns so „angeheftet“ erscheinen, nennen wir sie mit dem lateinischen Worte „stellae fixae“ = „Fix“sterne, im Gegensatz zu den Planeten, welche von diesem regelmäßigen Umschwung der Himmelsphäre (Sphäre, nach dem Griechischen, bedeutet soviel wie Kugel) abirren und eigene Wege gehen.

Auch „Planet“ ist ein dem Griechischen entlehntes Wort (von planan = abirren) und wird deutsch am besten wohl mit „Wandelstern“ übersetzt.

Die Bewegung eines kugelförmigen Gewölbes kann aber nur eine Drehung um eine Achse sein.

Man denke nur an eine Regelkugel!

Wie man sie auch „schiebt“, immer „rollt“ die Kugel, und es gibt in ihr eine Achse und zwei Pole, welche ruhig bleiben. Oder denkt Euch einen schiefen Ball, womit Kinder spielen. Ein solcher

Ball läßt, wenn er geworfen ist, stets leicht erkennen, daß er „rotiert“, d. h. sich um eine Achse dreht, denn die bunten Farbflecken werden zu Streifen, um so besser, je schneller der Ball sich dreht, und deutlich lassen sich die beiden Pole (die Mittelpunkte dieser Kreise) erkennen. Oder denkt Euch endlich einen sogenannten „Kreisel“ oder „Lurl“ (bei uns in Tirol geheißten), der bunt bemalt ist. Bei diesem ist es erst recht offenbar, daß er sich um eine Achse dreht.

Natürlich ist auch klar, daß die beiden Pole, um welche sich eine solche Kugel dreht, stets auf den auf der Kugel gerade entgegengesetzten Punkten liegen, wie Ihr ja auch schon alle von der Erde wißt, daß Nord- und Südpol sich gerade gegenüberliegen.

Nun überblicken wir vom Himmelsgewölbe stets die Hälfte, das heißt, unser Nachthimmel zu einer beliebigen Stunde ist immer eine halbe Kugelschale.

Weil sich aber beide Pole um gerade 180 Grade (oder einen halben Kreisbogen) auf der Himmelskugel gegenüberliegen müssen, kann es nicht sein, daß beide Pole für uns unter dem Horizonte liegen und unsichtbar sind, sondern es muß mindestens einer der beiden Pole in dem uns sichtbaren Teile des Sternhimmels liegen. (Für uns Bewohner der nördlichen Erdhälfte der Nordpol des Himmels.)

Wo ist nun der Himmelspol?

Vielleicht hat einer einmal etwas von Polarstern gehört und denkt sich:

Natürlich beim Polarstern!

Wir werden also den Himmelspol finden, wenn wir den Polarstern suchen.

Ein jeder von Euch kennt das Sternbild des „Großen Bären“ oder „Großen Wagens“. (Um

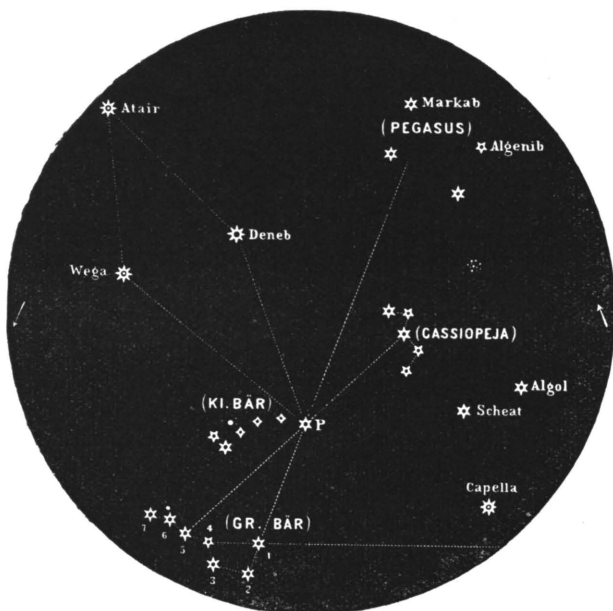


Abb. 1.

Der Stern P, wo alle Linien zusammenlaufen, ist der Polarstern.

ja allen Zweifel auszuschließen stellen wir es Euch im Bilde 1 noch eigens vor.)

Die sieben großen, hellen Sterne bilden zu viere ein unregelmäßiges Viereck, und außerdem hängt sich die Reihe der übrigen drei an einem Ecke als „Schweif“ des Bären bzw. „Deichsel“ des Wagens an.

Verbinden wir nun die beiden hinteren „Räder“ des Wagens durch eine Linie und verlängern dieselbe etwa um das Fünffache nach „rechts“, wenn wir uns denken, daß wir im Wagen sitzen und die Deichsel vor uns haben, so treffen wir in einsamer Himmelsgegend einen hellen Stern (vergl. Abb. 1). — Es ist der Polarstern.

Er steht wie es dem Pole sich geziemt, treu und unverrückbar auf seiner Stelle, jede Nacht, ob Sommer oder Winter und ob heuer oder voriges und nächstes Jahr. Und er steht immer genau im „Norden“ — und das ist das Wichtigste.

Wenn Ihr den Polarstern seht, so könnt Ihr Norden nimmer fehlen, besser als mit dem Kompaß werdet Ihr Euch zurechtfinden, denn wenn Ihr den Nordpunkt sehet, so ist ja auch Osten und Westen und Süden bekannt. Ihr braucht Euch nur genau mit dem Gesichte gegen den Polarstern zu stellen, so habt Ihr, wenn Ihr den rechten Arm ausstreckt Osten, den linken Westen und hinter Euerem Rücken Süden. Ubet Euch darum fleißig, den Polarstern mit Hilfe des Großen Bären zu finden. Ihr werdet Euch auch vielleicht mit Vorteil merken, daß der Polarstern in der Nordrichtung in Mitteleuropa etwa 50 Grad steil am Himmel steht. An diese Tatsache müssen wir aber eine Überlegung knüpfen.

Der Polarstern steht also bei uns nicht etwa im Norden tief am Horizonte, sondern schon steil am Himmel, und es ist ein weiter Raum unter ihm gegen den Nordpunkt des Horizontes frei.

Wir haben vorhin gesagt, daß alle Fixsterne sich so um den Pol schwingen, als ob sie an der Kugelschale des Himmelsgewölbes angeheftet wären.

Es müssen also Sterne, welche vom Polarstern keinen größeren Abstand haben als der Raum vom Himmelspol zum Nordpunkt des Horizontes hinunter mißt, ganze Kreise um den Himmelspol beschreiben und es werden also diese Sterne niemals auf- und niemals untergehen.

Und das ist in der Tat der Fall.

Wir brauchen nur das uns schon bekannte Sternbild des „Großen Bären“ zu betrachten und werden finden, daß es niemals untergeht, sondern stets am Himmel sichtbar ist, sei es oberhalb des Polarsterns, steil zu unseren Häuptern, sei es tief am Nordhorizonte untenhin kreisend. Auch das ist wichtig und günstig für uns, denn dadurch sind wir gesichert, daß wir in jeder klaren Nacht den Polarstern finden können, weil der Große Bär immer zu sehen sein muß.

Nur beiläufig wollen wir erwähnen, daß in der wissenschaftlichen Sprache das steil zu unseren Häuptern geschehende Vorüberziehen des Sternbildes des Großen Bären durch den Nord-süd-himmelhalbkreis oder „Meridian“ (einen Bogen, welchen wir uns vom Nordpunkte des Horizonts über den Polarstern nach dem Südpunkte desselben gezogen denken können), die „o b e r e K u l m i n a t i o n“, das unten am Nord-

horizonte stattfindende Vorüberziehen, die „untere Kulmination“ nennt.

Der Himmelspunkt zu unseren Häuptionen heißt entweder Scheitelpunkt oder „Zenith“.

Diejenigen Sterne, welche gleich wie der Große Bär niemals auf- und untergehen, nennt man „Cirkumpolarsterne“.

Sie sind immer zu sehen und können uns also stets dazu dienen den Pol und damit die Nordrichtung zu bestimmen. Wir wollen sie darum in nächster Linie kennen lernen. (Vergl. unsere Abbildung 1.)

Ziehen wir vom dritten Stern der Deichsel des großen Wagens, also von jenem, welcher dem rechten vorderen Wagenrade am nächsten ist, eine Linie über den Polarstern und darüber, fast ebensoweit hinaus, so gelangen wir zu einem recht schönen hellen Sterne, der gleichsam an der mittleren Spitze eines Sternbildes steht, das aus 5 großen hellen Sternen gebildet wird, welche auffällig die Form eines großen lateinischen W bilden.

Dieses Sternbild heißt Kassiopeja. Es steht, in bezug auf den Polarstern gewissermaßen gegenüber dem Großen Bären und ist darum immer dann, wenn der Große Bär hoch am Himmel zu unseren Häuptionen steht, tief am Nordhimmel, wenn der Große Bär in unterer Kulmination steht, im Zenith zu finden.

Nächst der Kassiopeja wollen wir uns das Sternbild des „Kleinen Bären“ merken. Wie der Große, so bildet auch der „Kleine Bär“ oder „Kleine Wa-

gen" ein Viereck, (den Wagen bzw. Kumpf des Bären), und hauptsächlich 3 Sterne bilden die Deichsel bezw. den Schweif. Der Polarstern nun ist der Endstern der Deichsel oder des Schweifes. So werden wir dann leicht den Kleinen Bären zusammenfinden können.

Zwischen dem Großen und Kleinen Bären schlängelt sich als wunderbares Sternbild der *Drache* hin. (Auf Abb. 1 nicht eingezeichnet.)

Haben wir auch diesen kennen gelernt, so wissen wir um die hauptsächlichsten helleren Sternbilder, die „zirkumpolar“ sind, das heißt nie untergehen, Bescheid.

Einmal gut bekannt wird uns der Polarstern stets zu handen sein, und wir werden auch über die Drehung des Himmels eine richtige Anschauung gewonnen haben, sodaß wir, wie auch die Stunde der Nacht sei, uns stets werden orientieren und die Nordrichtung festlegen können.

Die Drehung des Himmels, welche wir bis jetzt kennen gelernt haben, ist die sogen. „tägliche Drehung“, welche in Wirklichkeit nur die scheinbare Folge der eigenen täglichen Drehung der Erde um sich selbst ist.

Außer dieser täglichen Drehung ist dem ganzen Himmelsgewölbe aber noch eine zweite Art der Bewegung eigen, welche erst bei länger fortgesetzter Beobachtung auffällt, welche wir aber auch noch nach ihrem Wesen verstehen müssen, wenn wir uns in verschiedenen Jahreszeiten am Sternenhimmel zu rechtfinden wollen.

Wenn wir eine Uhr haben, auf deren Gang wir uns verlassen können, und täglich den Aufgang eines gewissen Fixsternes am Dsthemmel beobachten und uns die Stunde und Minute merken, so werden wir finden, daß derselbe Fixstern täglich um ungefähr 4 Minuten früher aufgeht als am Tage vorher. Der wahre Grund dieser Erscheinung ist in dem Umlaufe der Erde um die Sonne zu finden, worauf wir uns hier nicht näher einlassen können.

Wir müssen die Erscheinung lediglich hinnehmen, wie sie ist, und bedenken, daß sie bewirkt, daß z. B. nach einem Monat der ganze Sternenhimmel bereits um 2 Stunden früher diese Stellung und den Anblick bietet wie einen Monat vorher, oder anders ausgedrückt: Der Fixsternhimmel bietet denselben Anblick, den er z. B. am 1. Juli um Mitternacht hatte, am 1. August um 10 Uhr abends, am 1. September um 8 Uhr abends, am 1. Oktober um 6 Uhr abends.

Nach einem halben Jahre werden die Sterne, welche zuerst zu einer gewissen Nachtstunde eben aufgingen, gerade untergehen, und wir werden einen völlig anderen Himmel sehen, nämlich gerade jene Hälfte der Himmelskugel, welche zuerst uns unsichtbar war.

Dieser jährlichen Bewegung des Himmels verdankt also die Änderung des Anblickes des gestirnten Himmels zwar zur selben Stunde der Nacht aber in verschiedenen Monaten ihren Ursprung.

Um sich nun leichter zurechtfinden zu können als mit Hilfe der Sternatlanten, in welchen

zwar alle dem freien Auge sichtbaren Fixstern eingetragen sind, die sich aber nicht dem Bedürfnisse des Beobachters in freier Nacht anpassen, haben die Astronomen verschiedene Arten von Sternkarten hergestellt, auf welchen durch einen drehbaren Schieber gerade jener Teil des Himmels eingestellt werden kann, welcher in einem bestimmten Monat, an einem bestimmten Tage zu einer bestimmten Stunde sichtbar ist.

Diese Art von Sternkarten heißt man „drehbare Sternkarten“. Die „Sternkarte des gesamten bei uns während des ganzen Jahres sichtbaren Sternhimmels“, die wir hier beigegeben haben, ist so gezeichnet, daß der Himmelspol und mit ihm der Polarstern im Mittelpunkte der Karte steht. Ihr werdet dort ihn und die schon bekannten Sternbilder Großer und Kleiner Bär, Drache und Kassiopeja um ihn herum finden.

Je weiter die Sternbilder auf der Karte gegen den Rand hin vom Mittelpunkte entfernt sind, umso weiter sind sie am Himmel vom Himmelspol entfernt und die ganz am Kartenrande abgebildeten, sind in der Natur am südlichen Himmel ganz nahe am Horizont zu finden.

Am Rande der Karte stehen nun die Namen der zwölf Monate. Sie sind so gestellt, daß immer jene Sternbilder, welche auf der Verbindungslinie von Polarstern zu den betreffenden Monatsnamen stehen, in dem betreffenden Monate um 9—10 Uhr abends ungefähr im Süden zu finden sind.

Um die Sternbilder kennen zu lernen und sich am gestirnten Himmel überhaupt in einem gewissen Monate (zwischen 9—10 Uhr abends) zu orientieren, bedient man sich demnach der Karte folgendermaßen:

Man stelle sich mit dem Gesichte nach Süden und halte die Sternkarte so vor sich hin, daß der betreffende Monatsnamen (in welchem Monate man eben steht) zu unterst ist. Dann wird man knapp über dem Südhorizonte jene Sternbilder finden, die auf der Karte knapp ober dem Monatsnamen am Rande verzeichnet sind, höher am Himmel und über den vorgenannten jene, welche auf der Karte schon mehr gegen die Mitte des Abstandes Rand-Mittelpunkt liegen. Im Scheitelpunkte aber werden die Sternbilder zu finden sein, welche auf der Verbindungslinie Pol-Monatsname $\frac{3}{4}$, vom Kartenrand und nur $\frac{1}{4}$ vom Polarstern entfernt sind, den Polarstern wird man aber sehen, wenn man den Kopf zurückbeugend über den Zenit hinaus gegen Norden schaut.

Zum Beispiel werden am 1. August um 10 Uhr nachts folgende Sternbilder auf Meridianlinie zu finden sein:

Im Süden knapp über dem Horizonte der Schütze, rechts von ihm der Skorpion, über dem Schützen der Adler, rechts von diesem Schlange und Schlangenträger (oder Ophiuchus), über diesem der Herkules und links von diesem das keine Sternbild der Leier mit dem hellen Stern Wega, noch weiter links von diesem das prachtvolle Sternbild des

Schwans — (Kreuz des Schwans). Leier und Schwan stehen schon senkrecht über uns, während Adler und Schlange in mittlerer Höhe am südlichen Himmel stehen.

Würden wir im Spätherbst oder zu Wintersbeginn uns das erstmal in der Orientierung am Himmel versuchen, so wäre das Sternbild Orion (nebst dem stets sichtbaren Großen Bären) als Ausgangspunkt am empfehlenswertesten.

Das mächtige Viereck, in dessen Mitte die drei auffallend schönen und voneinander gleichweit abstehenden Gürtelsterne prangen, von deren östlichsten das Schwert des Orion -- ein flimmerndes Band von kleinen Sternchen -- herabhängt, ist so in die Augen springend, daß es jeder sofort finden wird. Im November schon in früher Nachtstunde erhebt sich dieses schönste aller Sternbilder am östlichen Himmel, um in den Wintermonaten Jänner und Februar um 8—9 Uhr abends im Meridian zu thronen.

Im Schwerte des Orion, nahe der Mitte desselben findet sich der auch dem freien Auge als mattes Wölkchen erscheinende berühmte große Orionnebel (S. Abb. 3), der im Fernrohr zu den schönsten Wundern des Himmels zählt und in seiner Erscheinung und seinem Wesen auch noch eines der dunkelsten Rätsel des Weltgebäudes darstellt. —

Verlängert man die Verbindungslinie der drei Sterne des Oriongürtels nach links abwärts, so gelangt man zu Sirius, dem hellsten aller Fixsterne.

Von ihm ließe sich so manches Interessante berichten wie von so vielen anderen Sternen auch,

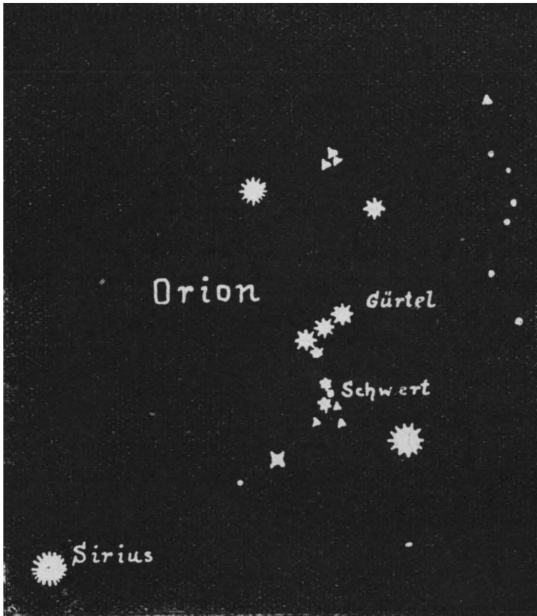


Abb. 2. Sternbild des Orion.

doch dann würde des Schreibens kein Ende und aus diesem kleinen Führer müßte ein dicker Band werden.

Soviel über die Bewegungen des Himmels, seinen Umschwung und die Orientierung am Himmelsgewölbe.

Eine gute Kenntnis der Sternbilder ist immerhin ein sicheres Mittel, sich stets in der Richtung zu-



Abb. 3. Orionnebel im Fernrohr.

rechtzufinden. Wie man in mehreren Zeitschriften und Zeitungen lesen konnte, haben schon öfters die Sternbilder Patrouillen, welche alle Orientierung

verloren hatten und sonst direkt dem Feinde in die Hände gelaufen wären, die Richtung gewiesen und sie gerettet.

„Orion“ (das schönste der Wintersternbilder) hat uns gerettet“, so schrieb ein Kamerad vor wenig Monaten einer Redaktion. —

Die Wunder des Himmels

Dieses Kapitel soll Euch Einiges von allen den Wundern des Himmels erzählen, wie sie vor Euer Augen offenbar sind, damit Euer Geist sich an ihnen erquicke.

In sternenklarer Nacht schauen wir empor zu den Gestirnen des Himmels.

Einige wenige strahlen in heller Pracht, mehr an der Zahl sind von mittelmäßigem Schimmer, noch mehr sind schwachglimmende Funken und unabsehbar scheint die Heerschar derjenigen zu sein, welche nur in günstigen Momenten, wenn die Luft einmal recht ruhig ist und das Auge sich an die Dunkelheit gewöhnt hat, erscheinen, um gleich wieder zu verschwinden, sobald die geringste Störung eintritt.

„Weißt Du wieviel Sternlein stehen, an dem blauen Himmelszelt?“ so haben wir als Kinder gesungen.

Weiß es der Sterngucker?

Er weiß es und weiß es nicht.

Nämlich; der Sterne, welche man mit freiem Auge sehen kann, sind garnicht so viele, als man

meinen sollte, auch jene auffchimmernden und verschwindenden Legionen mitgerechnet, welche nur in günstigen Momenten von guten Augen gesehen werden können.

Alles in allem, was das beste Auge sieht, sind es nicht mehr als 3000—3500 Sterne.

Bis zu jenen Größenklassen (der Astronom hat nämlich die Sterne nach ihrer Helligkeit in Größenklassen eingeteilt), welche das freie Auge sieht, kennt man jeden Stern genau und hat ihn fein säuberlich in Büchern notiert und registriert; ja auch noch alle Sterne, welche mit mittleren Fernrohren gesehen werden können, hat man verzeichnet, wenn es ihrer auch schon Hunderttausende sind und man kennt ihre Zahl genau. Nicht aber ist uns bekannt die Zahl aller Sterne, welche wir mit unseren größten Fernrohren sehen oder photographieren können. Es sind sicher viele Millionen, vielleicht Milliarden.

Unstreitig das erhabenste aller dem freien Auge offenbaren Wunder des Sternenhimmels ist die *Milchstraße*.

Nur in völlig dunklen Nächten, nur für einen Beobachter, der durch kein störendes künstliches Licht geblendet wird, entfaltet sie ihre Pracht.

Mit ahnungsvollem Blicke hebt der Mensch seine Augen zu diesem Sternenbunde, das von Myriaden feinsten Sternenfunken gebildet scheint und dem außerdem noch ein feiner, unlösbarer Nebelschleier zu Grunde liegt.

Auch die stärksten Fernrohre vermögen nicht, die Milchstraße in Sterne vollends aufzulösen, im Gegenteil mittels der feinsten Spektroskope war man tatsächlich im Stande nachzuweisen, daß wirklich gasförmige Materien in jenen Zonen in ungeheurer Ausdehnung vorkommen.

Betrachten wir den Lauf der Milchstraße in dem uns in Europa sichtbaren Teile des Himmels, so sehen wir, daß sie sich vom Sternbilde des Schwanes, wo sie ihre hellste Stelle hat, durch das Sternbild des Pfeiles und Fuchses, durch den Adler, den Sobiesky'schen Schild und durch den Schützen zieht, um dann für uns unterm Südhorizont zu verschwinden, anderseits vom Schwan nördlich durch Eidechse und Kassiopeja (das uns bekannte W-förmige Sternbild) zum Perseus, Fuhrman und zwischen Zwillingen und Orion nach dem Einhorn (Monoceros) wendet.

Im Sternbilde des Adlers spaltet sich, für uns gesehen nach rechts, ein Nebenarm ab, der sich gegen den Schlangenträger (Ophiuchus) wendet und dort in der Nähe des Sternhaufens bei Beta Ophiuchi sein Ende findet.

Was ist nun die Milchstraße?

Die Antwort auf diese Frage vollständig zu geben wird wohl einer ferneren Zukunft vorbehalten bleiben sollen. Heute ist die astronomische Forschung gerade in bezug auf das Studium der Milchstraße erst glücklich aus den ersten Kinderstufen heraus. Man tappt nicht mehr ganz im

Ungewissen, man hat seit einigen, aber leider noch viel zu wenigen Jahren, die Instrumente erfunden und auch in Gebrauch, welche uns verheißen, daß in einigen Jahrzehnten so viele gesicherte Beobachtungsdaten gesammelt sein werden, daß man mit mehr Zuverlässigkeit als heute eine Meinung über die Milchstraße wird aussprechen und eine Antwort auf die obige Frage wird geben können.

Was sind nun die Fixsterne?

Die Fixsterne sind Sonnen, wie unsere Sonne, groß und hehr, heiß, leuchtend und von mächtiger anziehender Kraft. Manche von ihnen sind größer als unsere Sonne, wenige gleichgroß oder gar kleiner, einige heißer, einige kühler, einige leuchtkräftiger, einige lichtschwächer, einige jünger, einige älter, und die einen sind uns verhältnismäßig nahe, die anderen in unermesslichen Fernen.

Aber auch die nächsten von ihnen sind so weit von uns fort, daß eine Geschwehrrugel, wenn sie so schnell, wie sie den Lauf verließ, weiterflöge, $1\frac{1}{2}$ Millionen Jahre bräuchte, um nur zum nächsten Fixstern zu kommen. Zu den ferneren von ihnen würde eine solche Kugel 100 000 000 Jahre brauchen, zu den fernsten eine Milliarde Jahre.

Welch ungeheure Zahl ist doch eine Milliarde Jahre. Und dennoch ist die „Milliarde“ durch den Krieg ein Wort geworden, welches im kleinsten Winkelblättchen stand und das der Postbote in die entlegensten Gehöfte getragen hat. Seit unseren Kriegsanleihen ist „Milliarde“ ein Schlagwort im Doppelsinne, einmal ein Schlagwort das von Mund

zu Mund geht und anderseits ein „Schlag“wort für unsere Feinde, welche vor unserer unersehöpflichen finanziellen Kraft und dem Willen, der die Milliarden auf den Tisch gezahlt hat, zittern, denn sie sehen, daß wir sie auch mit unseren Milliarden schlagen.

Zu langsam ist der Flug der Geschwehrrugel, um uns ein Maß für die Entfernungen im Weltenraume zu geben. Darum bedient sich der Astronom des schnellsten Boten, der den Raum durchheilt, des Lichts als Maß.

Der Lichtstrahl legt in einer Sekunde 300 000 Kilometer zurück, ist also eine halbe Million mal schneller als die Geschwehrrugel.

So ausgedrückt, braucht das Licht zu den nächsten Fixsternen 3—4 Jahre, zu denen in mittleren Fernen 50—500 Jahre und bis zu den fernsten uns bekannten 5000—10 000 Jahre.

Wie das alles die Astronomen herausgefunden haben, kann ich Euch nicht so einfach auseinandersetzen, das würde zu weit führen. Ihr müßt es schon auf guten Glauben hinnehmen.

Ich habe vorhin gesagt, daß die Fixsterne ähnlich unserer Sonne an Art und Beschaffenheit seien. Wenn ihr aber nicht wisset, wie die Sonne ist, so habt Ihr davon nichts, darum will ich Euch zuerst einiges über die Sonne und ihr Reich erzählen.

Die Sonne ist nach genauen Messungen in jeder Hinsicht uns Astronomen wohlbekannt. Sie ist gleich der Erde eine Kugel und nicht eine Scheibe. Nur infolge der großen Entfernung und der Un-

möglichkeit sie mit dem ungeschützten und unbewaffneten Auge schmerzlos anzusehen, gibt es den

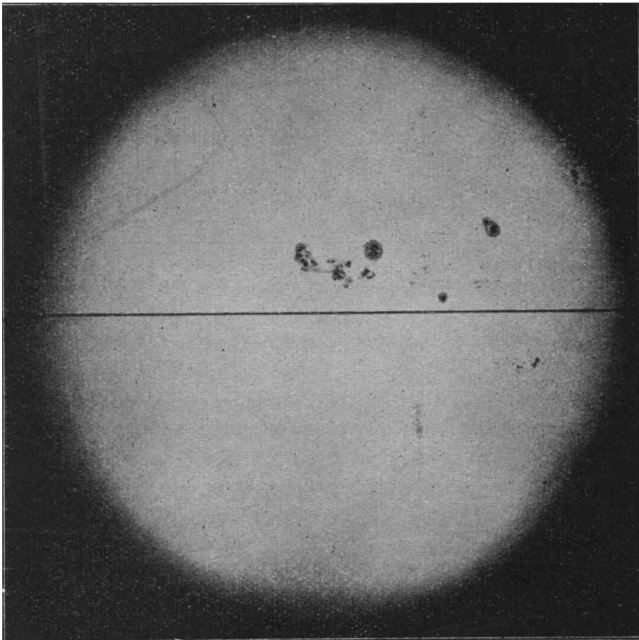


Abb. 4. Sonnenbild mit Flecken.

Schein, als wäre die Sonne eine Scheibe. In Wirklichkeit ist aber die Sonne eine Kugel, so gut

wie die Erde und alle anderen Himmelskörper auch, denn die Anziehungsgesetze der Naturkraft leiden es nicht anders, als daß sich ein jeglicher Körper, der aus ursprünglich weichem, flüssigem oder gasförmigem oder breiartig=glühflüssigem Materiale bestand, sich durch diese Kräfte zu einer Kugel formt, die höchstens durch die Umdrehung um Ihre Achse insofern wieder eine kleine Gestaltveränderung erleidet, als sie sich nämlich an den Polen abplattet.

Die Sonne ist aber ungeheuer viel größer als die Erde. Wäre die Erde eine Kugel von 1 cm Durchmesser, so wäre die Sonne eine solche von 1 Meter 9 cm Durchmesser. Der Rauminhalt der Sonne ist demnach mehr als um das Millionenfache größer als der der Erde, und wenn auch die Sonne aus lockerer Masse besteht als die Erde, so könnte man doch 333 000 Erdkugeln aus ihrem Stoffe formen, welche jede das gleiche Gewicht wie die Erde hätten.

Wie schwer die Erde ist, das weiß man ja ziemlich genau. Sie wiegt nämlich ungefähr.

6 000 000 000 000 000 000 000 000 kg

Und die Sonne ist noch mehrere Hunderttausendmal schwerer.

Warum erscheint uns aber dann die Sonne nicht größer, wird sich mancher denken, man sollte doch glauben, daß ihre Scheibe den ganzen Himmel erfüllen würde.

Das macht die große Entfernung, welche freilich gegen die Abstände der Fixsterne verschwindend ist, für unsere irdischen Maße aber immerhin recht

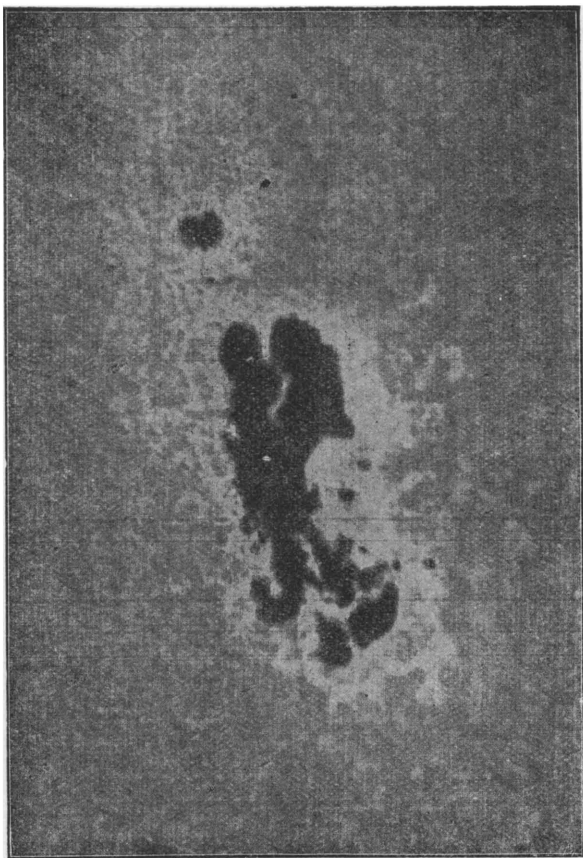


Abb. 5. Sonnenflecken von Kalziumwolken umfäumt.

beträchtlich erscheinen muß. Die Sonne ist nämlich rund 150 Millionen Kilometer von uns entfernt.

Woher kommt nun aber das Licht der Sonne?

Es ist offenbar, daß wir die Sonne keineswegs sehen würden, wenn sie zwar noch so groß, aber dunkel wäre und nicht leuchten würde.

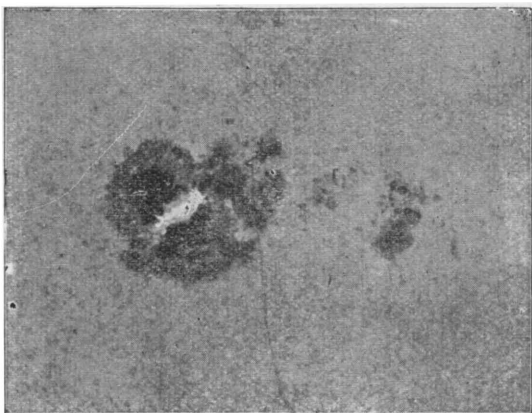


Abb. 6. Große Sonnenfleckengruppe.

Ihre Leuchtkraft hat aber die Sonne von der großen Hitze, welche auf ihr herrscht und welche alle Glut unserer Hochöfen und elektrischen Flammenbogen in den Schatten stellt. Nach neueren Untersuchungen dürfte die Temperatur der Sonne zwischen 6000—7000 Grad Celsius liegen.

Bekanntlich schmelzen die meisten der auf der Erde vorkommenden Stoffe schon unter 2000 Graden, die restlichen sicherlich bei 2000—4000 Graden Hitze und umsomehr dürfen wir daher bei der Sonne nur erwarten unsere Metalle und die anderen irdischen Stoffe und Materialien, wenn sie sich anders auf der

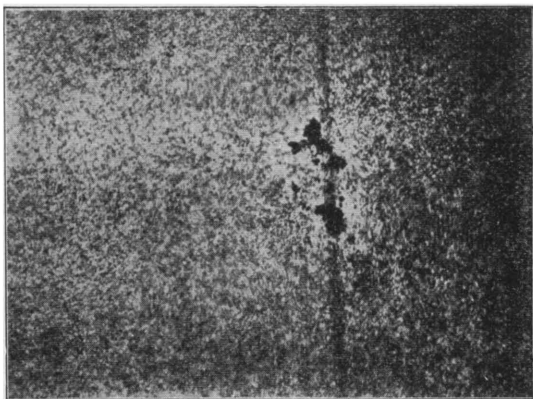


Abb. 7. Granulation der Sonnenoberfläche.

Sonne auch vorfinden, nur in glühendflüssigem oder verdampftem Zustande anzutreffen.

Und in der Tat hat man das Vorhandensein fast aller auf der Erde vorkommenden Stoffe mit den feinen spektroskopischen Instrumenten über allen Zweifel erhaben festgestellt.

Wir müssen uns also die Sonne vorstellen als einen ungeheueren Ball, der von glühendflüssiger Metallschmelze geradezu trieft und wo alle Stürme und Wirbel, welche in der Sonnenoberfläche auftreten, den Ergüssen von Hochöfen und dem Ausbruche unserer feuerspeienden Berge ähnlich sind.

Mit der Kraft der Fernrohre können die Astronomen allerhand auf der Sonne wahrnehmen. (Abb. 4.) Schon bei schwächeren Vergrößerungen zeigen sich die sog. „Sonnenflecken“ (vergl. Abb. 5 und Abb. 6), über deren Herkunft sich auch die Astronomen noch nicht vollständig klar sind. Bei stärkerer Vergrößerung erscheint die Sonnenoberfläche wie eine Griesuppe in der Menageschale, aus lauter hellen Körnern auf dunklerem Grunde bestehend. (Abb. 7.)

Bei einer totalen Sonnenfinsternis, oder mit geeigneten Apparaten auch jederzeit, läßt sich am Sonnenrande noch eine eigenartige Form von Erscheinungen bemerken, die sogenannten „Protuberanzen“, zu deutsch „Hervorragenden“. Wie bei der neuen furchtbaren Kriegswaffe, der „Flammenschleuder“ oder „Feuerspritze“, von welcher man seit Frühjahr in den Zeitschriften schon vieles gelesen hat, werden springbrunnenartig auf der Sonne glühende Gasausbrüche mit ungeheurer Gewalt emporgespritzt, so zwar, daß die Feuerfontäne in 5—10 Minuten eine Höhe von 300 000 bis 500 000 Kilometern erreicht. Dabei hat der „Feuerstrahl“, wenn ich so sagen darf, oft eine derartige Dicke, daß unsere Erdkugel darauf tanzen könnte, wie

die Kugeln auf dem Springbrunnen. (Abb. 8 und 9.)

Von der Sonne habe ich Euch nun das Not-

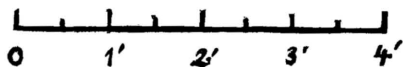


Abb. 8. Protuberanzen und Flocculi (Fackeln)
am Südostrande der Sonne, 14. August 1907.

dürftigste erzählt. Nun wollen wir uns ihr Reich
ansehen, die Schar der Planeten, welche sich in
kreisförmigen Bahnen um sie schwingen.

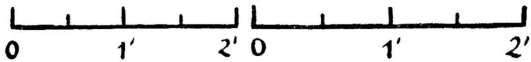
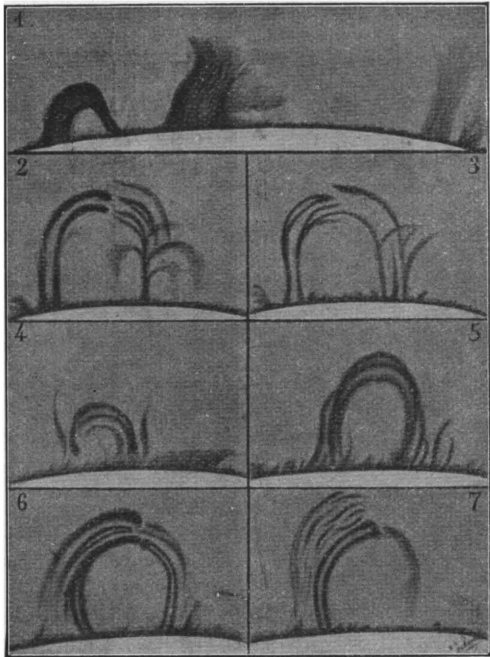


Abb. 9. Bogen- und ringförmige Protuberanzen, spektroskopisch aufgenommen am 30. und 31. Juli 1908 von P. S. Chevalier zu Zöfè (Niangju).

Der sonnennächste Planet ist **Merkur**.

In einem Abstände von nur 58 Millionen Kilometern kreift er in 88 Erdentagen einmal um die Sonne. Sein Jahr ist also nur 88 Tage lang. Die Geschwindigkeit, mit welcher er seine Bahn durchmiszt, ist 37—58 km in der Sekunde, also eine, welche unsere Geschossgeschwindigkeiten fast um das 100fache übertrifft. — Er ist kleiner als die Erde

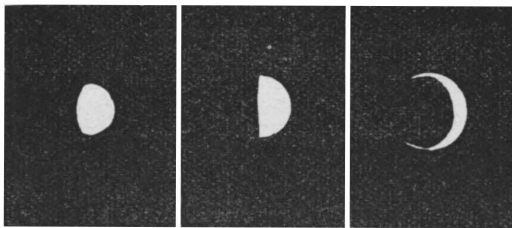


Abb. 10. Merkurphasen.

(4770 km Durchmesser, gegen die Erde mit 12 755 km Durchmesser). Sonst ist von ihm nicht viel bekannt, denn auch mit den größten Fernrohren läßt sich auf seiner Oberfläche nicht viel wahrnehmen, da er stets nur in der noch sehr hellen Dämmerung zu sehen und darum, wenn man seinen Ort am Himmel nicht sehr genau kennt, mit freiem Auge nur schwer zu finden ist. Er zeigt, im Fernrohre gesehen, wie unser Mond die „Phasen“, das heißt er nimmt zu und ab wie der Mond und bietet, je nach seinem Stande, den Anblick nach Abb. 10 bald als gefüllte Scheibe, bald als Halbmond, bald als schmale Sichel. (Abb. 10.)

Dieses letztere gilt auch gleich von *Venus*, dem nächsten Planeten.

Venus ist der wunderbare Abendstern gewesen, den Ihr im Frühjahr 1916 am Westhimmel gesehen habt, *Venus* ist der prächtige Morgenstern, den Ihr Ende 1916 sehen werdet. Sie ist weitaus der hellste aller Sterne und ihr Glanz ist so groß, daß er zur Zeit seines höchsten Schimmers sogar einen deutlichen Schatten erzeugt.

So habe ich in Tirols reiner Bergluft vom 31. März bis 10. April stets diesen Schattenwurf beobachten können.

Venus mißt 12440 km an Durchmesser, ist also nahezu gleich groß wie die Erde. In 108 Mill. km Abstand kreift sie um die Sonne in 225 Tagen.

Auch auf ihr kann das Fernrohr nicht viel unterscheiden, einige Flecke sind aber immerhin wahrzunehmen, zumal der scheinbare Durchmesser der *Venus*, wenn sie uns ziemlich nahe steht, recht groß ist, so groß, daß man sogar schon mit einem Feldstecher oder kleinen Fernglas deutlich sehen kann, wie *Venus* eine Sichel ist. (Vergl. Abb. 11.)



Abb. 11. *Venus*.

Nach Venus kommt die Erde an die Reihe. In 150 Millionen km Abstand kreist sie in 365 Tagen = 1 Jahr, um die Sonne. Von ihr wollen wir hier

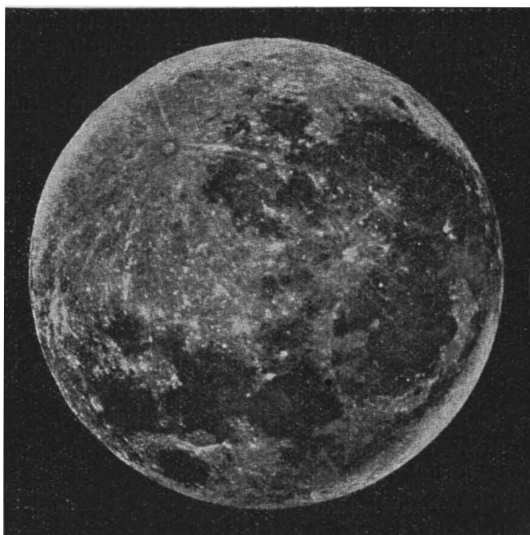


Abb. 12. Vollmondaufnahme mit Detail.

nicht mehr sagen, wohl aber von dem getreuen Monde, der sie auf ihrer weiten Bahn begleitet.

Unser Mond ist der einzige Himmelskörper, welcher dem freien Auge als deutliche Scheibe erscheint. Wenngleich er auch nicht allzu groß ist, denn er

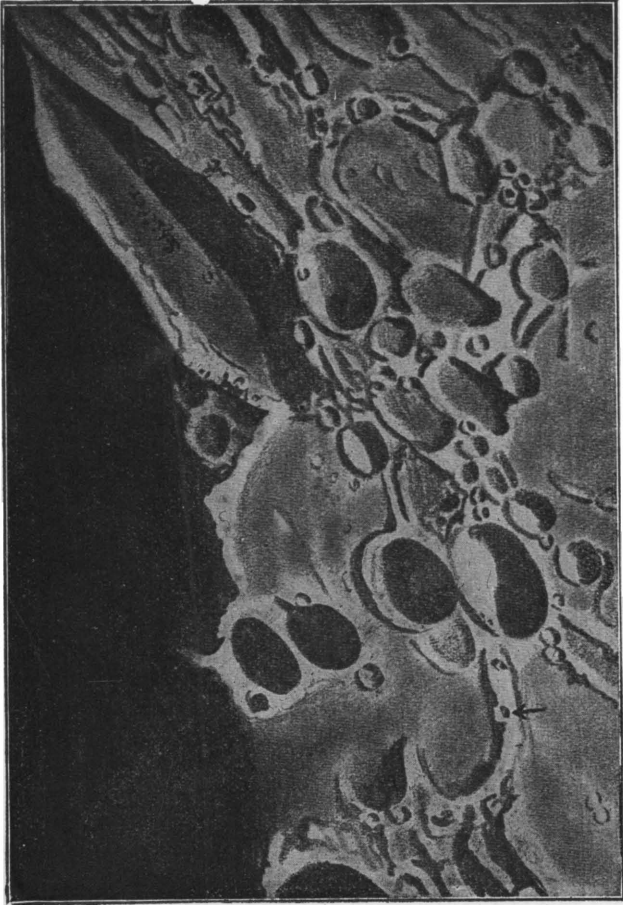


Abb. 13. Mondgegend mit Gebirgen und Kratern.

mißt nur 3400 km im Durchmesser, so ist uns der Mond doch hinreichend nahe (durchschnittlich 384 000

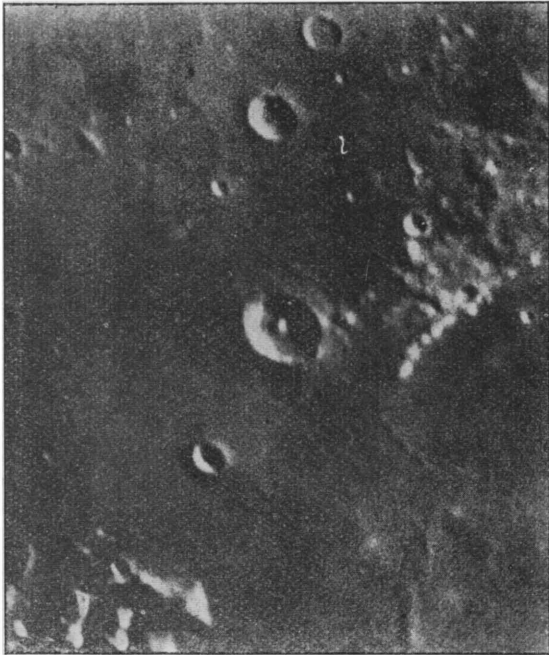


Abb. 14. Mondgegend Plinius.

Kilometer entfernt), daß wir ihn gut erkennen und beobachten können.

Der Volksmund hat allerhand aus dem „Gesichte“ des Vollmondes herausgelesen, man hat uns Kindern vom „Mann im Monde“ usw. erzählt.

Dem aufmerksamen Beobachter und besonders dem mit Fernrohren ausgerüsteten Sterngucker aber bietet der Mond ein ganz anderes Bild und erweist sich als eine für unsere Begriffe trostlose Ode mit steilen Gebirgen, wo weder Mensch noch Tier noch Pflanze die dürftigsten Lebensbedingungen vorfinden würden. Es gibt nämlich auf dem Monde weder Luft noch Wasser.

Was den Anblick des Mondes anlangt, so ist die Zeit des Vollmondes für die Beobachtung von Einzelheiten auf der Mondoberfläche wenig günstig, und die Photographie des Vollmondes ergibt (vergl. Abb. 12) im wesentlichen nur die getreue Darstellung der dunklen Flecke oder „Mondmare“, wie sie das freie Auge sieht.

Wenn man aber den Mond zu anderen Zeiten, namentlich näher dem Viertel beobachtet, so bietet er ein eigenartig bizarres Bild, und das Vorhandensein der Gebirge und eigentümlichen runden Trichter, der „Mondkrater“, wird dem Auge des Beobachters handgreiflich. (Vgl. Abb. 13 u. 14.)

Der nächste Planet in der Reihe ist Mars.

In 687 Tagen kreist er einmal um die Sonne in einem mittleren Abstände von 228 Mill. km. — Auch er ist kleiner als die Erde, 6780 km Durchmesser, und auch er dreht sich wie die Erde (in 24 Stunden 37 Minuten) um sich selbst.



Abb. 15. Erde und Mars mit ihren Monden im richtigen Größeverhältnisse.

Es dauert also der Marstag $24\frac{1}{2}$ Stunden, das Marsjahr fast zwei Erdenjahre. Das wäre nicht allzu verschieden von der Erde.

Und auch sonst haben die Astronomen noch mancherlei Ähnlichkeiten zwischen Mars und Erde herausgefunden. Auch auf Mars gibt es Luft und Wasser, auch auf ihm unterscheiden wir mit dem Fernrohre Festländer und Meere, auch an seinen Polen sehen wir allsommerlich die Schneeschmelze vor sich gehen, etwa so, wie sie ein Mensch, der auf unserem Monde lebte, auf dem Erdball würde beobachten können.

Kurz, man hat dem Mars zugetraut, daß er bewohnt sein könnte. Sicher ist das aber nicht, namentlich nicht, ob der Mars heute noch bewohnt ist. Die modernste Ansicht der Gelehrten ist, daß der Mars wohl einst mag bewohnt gewesen sein, daß er aber heute bereits in einem nicht mehr bewohnungsfähigem Zustande sich befinde und daher heute ebenso wie der Mond ein toter Himmelskörper sei.

Zwischen Mars und dem nächsten der großen Planeten, Jupiter, klafft eine breite Lücke, so breit, daß die Astronomen von einst die Köpfe schüttelten, denn es ging ihnen nicht in den Kram, daß die Regel, nach welcher die Abstände der Planeten von der Sonne bemessen zu sein schien, hier eine Ausnahme erlitten haben sollte.

In der ersten Nacht des 19. Jahrhunderts ward endlich ein winziges Sternchen entdeckt, dessen Bahnberechnung ergab, daß es zwischen Mars und Ju-

piter um die Sonne kreise. — Freilich war es den Astronomen zu klein für den gesuchten Planeten.

Heute wissen wir aber schon besser Bescheid.

An Stelle eines entsprechend großen Planeten kreist in der Zone zwischen Mars und Jupiter eine Schar von Tausenden winziger Himmelskörper, von denen uns heute schon die 800 größten bekannt sind und von welchen mit zunehmender Größe unserer Fernrohre jedes Jahr mehr und neue entdeckt werden. Die kleineren unter diesen Himmelskörpern haben oft nicht mehr als 10—20 Kilometer Durchmesser.

Alle diese „Asteroiden“, wie man diese kleinen Weltentrümmer nennt, sind aber so winzige Sternchen, daß Ihr sie mit freiem Auge nicht beobachten könnt. Darum nicht mehr von ihnen.

Den Kleinsten folgt der Größte in der Reihe: Jupiter, der Riesenplanet. Bis Ende 1916 im Sternbilde des Widderstehend, werdet ihr diesen hellsten aller Sterne des Sommer- und Herbsthimmels, der um Mitternacht im Herbst gelblich leuchtend prachtvoll vom Himmel strahlt, leicht finden.

Schon mit einem Feldstecher von 12facher Vergrößerung werdet ihr ihn als winzige Scheibe sehen können.



Abb. 16.
Jupiter
mit seinen
4 Monden.

In Wahrheit ist Jupiter mehr als 1300mal so groß als unsere Erde, 144 000 km an Durchmesser haltend, dreht sich in $9\frac{1}{2}$ Stunden um seine Achse und kreist in $11\frac{3}{4}$ Jahren einmal um die Sonne in einem Abstand von 778 Millionen km.

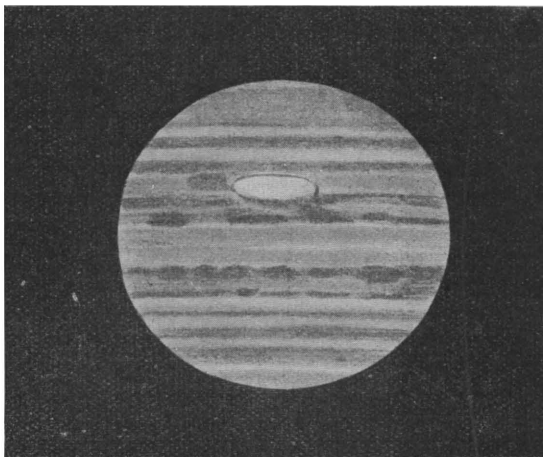


Abb. 17. Jupiter in großen Fernrohren.

Er besitzt nebst mehreren kleineren, auch 4 große Monde, welche größer sind als unser Mond und die in einem kleinen Fernrohre mit ihm den Anblick von Abb. 16 bieten.

Es ist ein hübsches Vergnügen mit einem solchen Fernrohre den Lauf und die wechselnden Stellungen

dieser, als winzige Sternlein erscheinenden Monde zu verfolgen. — In großen Fernrohren bietet Jupiter ein streifiges Aussehen, wie Abb. 17 vorstellt und erscheint als deutlich abgeplattete Scheibe.

Saturn, der Wunderplanet, ist der nächste in der Reihe.

An diesem ist besonders wunderbar, daß er von einem freischwebenden dünnen, aber sehr breiten Ringe umgeben wird. (Vgl. Abb. 18.) Sonst ist seine Beschaffenheit ähnlich der des Jupiter. Er ist etwas kleiner (119 000 km Durchmesser), kreist in 1426 Millionen Kilometer Abstand von der Sonne in $29\frac{1}{2}$ Jahren um die Sonne. Auch er ist von einer Schar von Monden umgeben, die, wenn man ihn mit einem kräftigen Fernrohre betrachtet, ihn als ein mächtiges Reich geradeso umkreisen, wie die Planeten alle die Sonne.

Uranus und Neptun, die beiden letzten bis heute bekannten äußersten Planeten, die in einem Abstände von $2\frac{3}{4}$, bzw. 5 Milliarden Kilometern um die Sonne kreisen, sind wenig bekannt. Nur in den größten Fernrohren erscheinen sie als merkliche Scheiben von grünlichem Schimmer, und nur mit solchen Rieseninstrumenten konnte man bei Uranus 4 und bei Neptun einen Mond entdecken.

Das wäre, soweit es sich um „solide Gäste“ handelt, das Reich der Sonne. Nun gibt es aber noch eine Art von Gästen, welche manchesmal bei unserer Sonne einkehren. Manchen von ihnen muß man es lassen, sie sind wenigstens regelmäßig wiederkehrende Besucher.

Die meisten von diesen Gästen kommen aber nur einmal und nicht wieder.

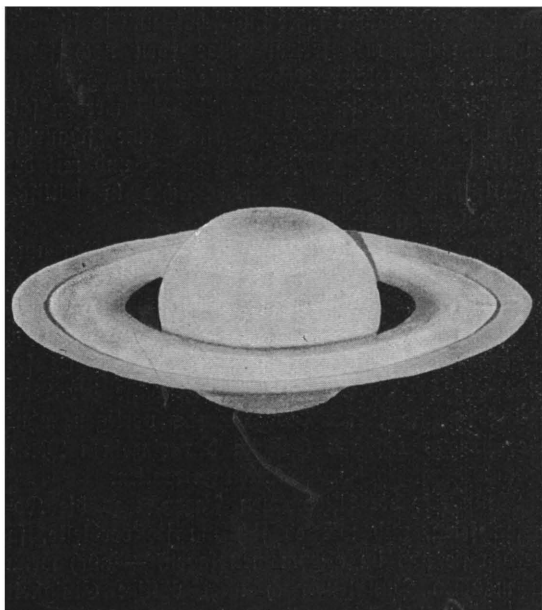


Abb. 18. Saturn.

Wir meinen die Kometen oder „Haarsterne“.
Wenn es wahr wäre, daß die Kometen Kriege bedeuteten und daß, je größer der Komet wäre, der den Krieg vorherverkündete, umso ärger der Krieg

werden müßte, dann hätte unser Weltkrieg nicht kommen dürfen, sondern höchstens ein unbedeutendes Scharmügel, denn der „Kriegskomet von 1914“ war doch ein bißchen matt und schal, und so schwach, daß man ihn mit freiem Auge eben noch sehen konnte. Ein solcher Krieg, wie der jetzige, hätte schon durch einen Kometen eingeleuchtet werden sollen, der von Osten bis Westen eine schaurige Feuergarbe über den Himmel gesprüht und mit der Fackel seines Schweifes die Nächte in höllisch-rötliche Glut getaucht hätte.

Nichts von alledem ist aber eingetroffen und blamiert stehen die „Sterndeuter“ oder „Astrologen“ heute da, nicht aber darf man die „Sterngucker“ oder „Astronomen“ mit ihnen verwechseln, welche auf dem sicheren Grunde der Rechnung fußend uns die überraschendsten Ergebnisse der Forschung in den Tiefen des Weltalls vorlegen, ohne aber daraus auf das Geschick des einzelnen Menschen Bezügliches herausdeuteln zu wollen.

Wenn wir die Astronomen fragen, was die Kometen seien, und wie es sich um sie verhielte, so werden sie uns im allgemeinen sagen, — auch wenn in manchen Punkten noch nicht völlige Einigkeit in der Ansicht über die Kometen herrscht — die Kometen seien auch Wandelsterne, in dem Sinne nämlich, daß sie sich nach den Gesetzen derselben Anziehungskraft der Sonne, welche auch die Planeten zum kreisförmigen Umschwunge um die Sonne zwingt, auch um die Sonne bewegen, aber ihre Bahn ist in der Eigenart verschieden von den fast genau

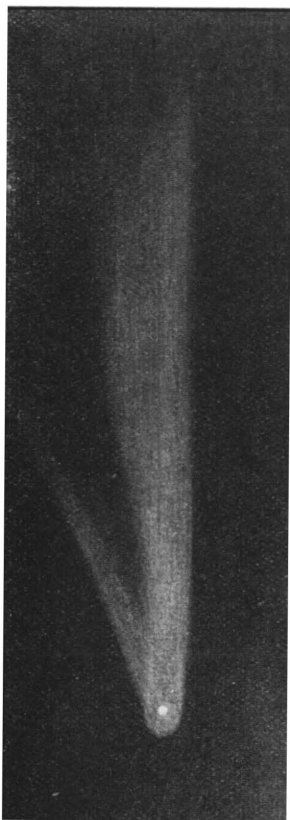


Abb. 19. Johannisburger Komet. Abb. 20. Johannisburger Komet
im Januar 1910.

kreisförmigen Bahnen der Planeten, daß sie nämlich eiförmige Linien oder „Ellipsen“ beschreiben, die recht länglich sind, ja bei den meisten von ihnen so

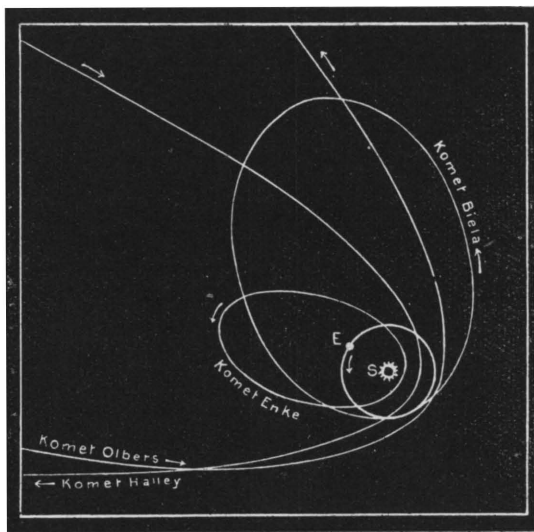


Abb. 21. Die Lage einiger Kometenbahnen zur Erdbahn. (S = Sonne. E = Erde in ihrer Bahn. Die Bahnen der Kometen Halley und Olbers sind nur teilweise eingezeichnet.)

gestaltet, daß sie weit über die Bahn des Neptun hinausreichen. Bei einigen vollends ist es gar keine Ellipse mehr, sondern eine „Parabel“ oder „Hyperbel“, das sind Bahnen, welche aus dem Un-

endlichen kommend in das Unendliche gehen und in welchen ein Gestirn nur zum einmaligen Besuche in unser Sonnenreich eintritt, um dann auf Nimmerwiederkommen zu verschwinden. (Vgl. unſ. Abb. 21.)

Jene Kometen, welche Ellipſen, das ſind geſchloſſene Ovallinien, beſchreiben, kehren in berechenbaren Zeiten wieder und heißen deshalb „periodiſche Kometen“ im Gegenſatze zu den nimmerwiederkehrenden Kometen, die in parabolischen und hyperboliſchen Bahnen laufen und nicht wiederkommen, den „unperiodiſchen Kometen“.

Momentan iſt kein großer Komet am Himmel ſichtbar. Kleine freilich beſchäftigen auch heuer einige der Sternwarten.

Kometen an und für ſich gibt es nämlich jedes Jahr mehrere, nur ſind ſie ſo klein und lichtſchwach, daß ſie nur in den großen Fernrohren der Sternwarten beobachtet werden können.

Damit ſchließen wir unſeren Bericht über die hauptſächlichſten Wunder des Sonnenreiches, welches, ſo groß es iſt, mißt es doch 10 Milliarden km im Durchmeſſer, doch nur ein Stäubchen im Weltall bedeutet.

Sternschnuppen und Meteore

Befonders in den Nächten des 10.—14. Auguſt und mehrmals im Oktober und November pflegen reiche Scharen von Sternschnuppen zu fallen, die

wie ein feuriger Regen die Räume des Himmels durchfurchen.

Wenn Ihr diesem hübschen Schauspiel öfters und mit Aufmerksamkeit zugeschaut habt, so werdet Ihr gefunden haben, daß es ein Irrtum ist, wenn die Leute meinen, die Sternschnuppen seien Sterne (Figsterne), die vom Himmel herunterfielen.

Niemals werdet Ihr einen Figstern oder auch Planeten haben „fallen“ sehen. Eine Sternschnuppe entsteht vielmehr stets sozusagen aus dem Nichts am Himmel, zieht eine Bahn und wird während dieser heller und heller, bis sie zum Schlusse einer Rakete gleich verpufft.

Was sind nun die Sternschnuppen in Wirklichkeit?

Soviel die Proben von ihnen, welche im Herunterfallen den Erdboden erreicht haben, (vgl. Abb. 22—26), beweisen, sind mindestens die großen Sternschnuppen, welche man als „Meteore“, „Boliden“ oder „Feuerkugeln“ bezeichnet, meist metallischer Natur und wiederum unter diesen am häufigsten die aus Nickeleisen bestehenden.

Alle großen Museen haben Meteorsteine in ihren Sammlungen, die größten von ihnen wiegen viele Tausend Kilogramm.

Das Fallen solcher ungeheurer Meteore ist meist mit starkem Knalle und ganz ungewöhnlichen Lichterscheinungen verbunden, die beide über weite Länderstrecken beobachtet werden können. (Abb. 22.)

So fiel einst ein Meteor, das von tief in Rußland drinnen durch Deutschland, Frankreich, Spanien und noch auf Madeira beobachtet werden konnte.

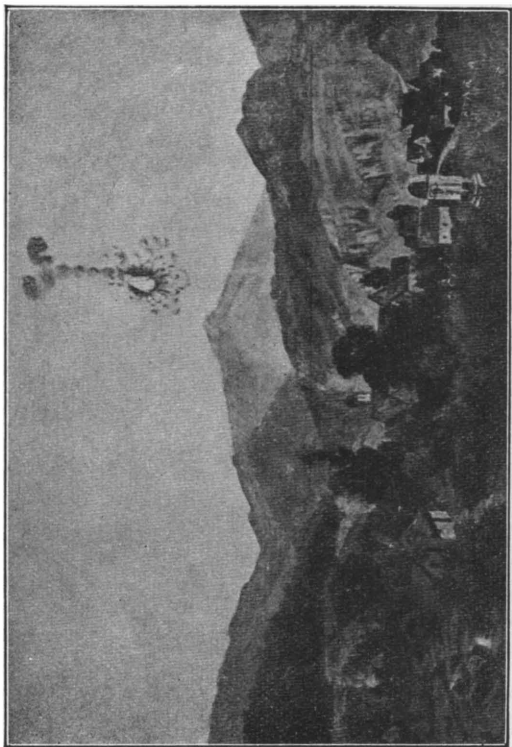


Abb. 22. Fall des Meteoriten von Kunahinga in Ungarn am 9. Juni 1866.
Gewicht von fast 6 Zentnern.

Wenn einige (mindestens zwei) Beobachter an verschiedenen, weit voneinander entfernten Orten sich die Bahn der Meteore und Sternschnuppen genau mer-

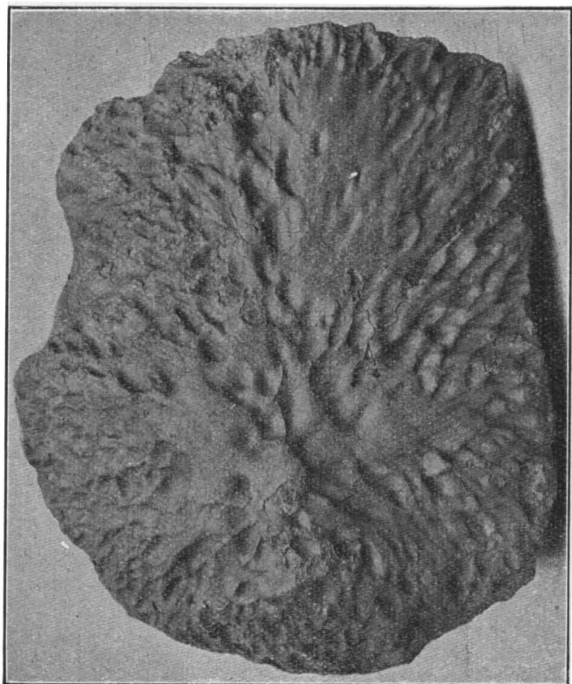


Abb. 23. Meteorstein von Krähenberg, Bez. Homburg (Pfalz).
Gefallen am 5. Mai 1869. Vorderseite.

ken und in Sternkarten eintragen, so können die Astronomen nachher die Bahnen dieser Feuerkugeln ausrechnen. Infolge solcher Berechnungen wissen wir

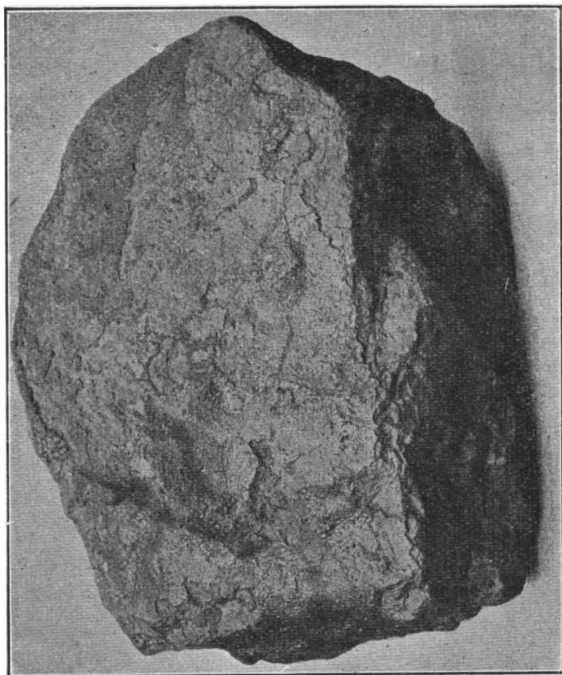


Abb. 24. Meteorstein von Krähenberg.
Rückseite.

heute, daß die Erscheinung der Sternschnuppen und Meteore folgendermaßen zustande kommt:

Im Weltenraume und im Sonnenreiche schwirren in Bahnen, welche denen der Kometen ähnlich und vielfach gleich sind, Schwärme von Staubkörnern, und auch größeren Stein- und Erzbrocken herum, die auf ihrem Wege auch in den Anziehungsbereich der Erde gelangen können.

Einmal in diesen Machtbereich der Erde gelangt, läßt die Erde infolge der Stärke ihrer anziehenden Kraft die Brocken nicht mehr los und zwingt sie sich in einer mehr oder minder gebogenen Bahn gegen die Erde herunterzustürzen.

In einer Höhe von etwa 800—600 Kilometer über der Erdoberfläche, dort wo die Luftschicht der Erde anfängt fühlbar zu werden, fängt die Reibung des mit 100facher Geschwindigkeit einstürzenden Brockens an der umgebenden Luft an, den ursprünglich weltraumkalten Brocken zu erwärmen und bringt ihn schließlich zum Glühen. Den Beginn des Glühens sehen wir als den Beginn des Aufleuchtens der Sternschnuppe.

Ist der Brocken klein genug, so wird die Temperatur alsbald hinreichend hoch (einige Tausend Grade), um ihn vollends zu schmelzen und zu verdampfen, und so findet die Sternschnuppe ihr Ende, ihr Schimmer verschwindet kurz nach seinem höchsten Glanze; ist er aber größer, so kommt es, weil die Erwärmung nicht schnell genug in sein Inneres dringen kann, zu einer äußeren Schmelzung mit einer darauffolgenden Explosion des Brockens, die



Abb. 25. Meteoreisen von Willamette, Oregon. Gefunden 1903. Die großen Löcher sind durch Auswitterung von Magnetkies entstanden.

Sternschnuppe verpufft mit einer sichtbaren Explosion und zersprüht in mehrere Trümmer, die sich dann ihrerseits wieder auflösen.

Die großen Meteore sind im allgemeinen eine seltene Erscheinung und ihr Auftauchen unterliegt anscheinend kaum einer Regel. Zu den großen Meteoriten rechnet man nach dem Anblick jene, welche beträchtlich heller sind als der hellste Stern Venus und die länger dauern, als eine Sekunde. Auch ziehen sie meist einen Schweif nach sich, der in farbigem Lichte leuchtet.

Die kleinen Sternschnuppen (die, wie es nach der neuesten Forschung den Anschein hat, mit den großen Meteoriten garnicht wesensverwandt sind), hingegen dauern gewöhnlich nur $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Sekunde und werden nicht heller als die Fixsterne zweiter bis erster Größe. Sie erscheinen im Gegensatz zu den großen Feuerkugeln meist scharenweise, das heißt, in manchen Nächten sind sie zahlreich, in manchen wieder seltener. In einer und derselben Nacht vermehrt sich die Zahl der Sternschnuppen stets in den Nachmittlernachtstunden gegenüber den Vormittlernachtstunden.

Was soll man nun tun, um diese interessanten Erscheinungen für die Wissenschaft nutzbringend zu beobachten?

Bei den kleinen Sternschnuppen ist es zunächst wünschenswert, daß ihre Zahl innerhalb einer gewissen Zeit genau ermittelt werde. Besser noch ist es, wenn man dazu fügt, in oder aus welchem Sternbild (dazu muß man freilich die Sternbilder schon

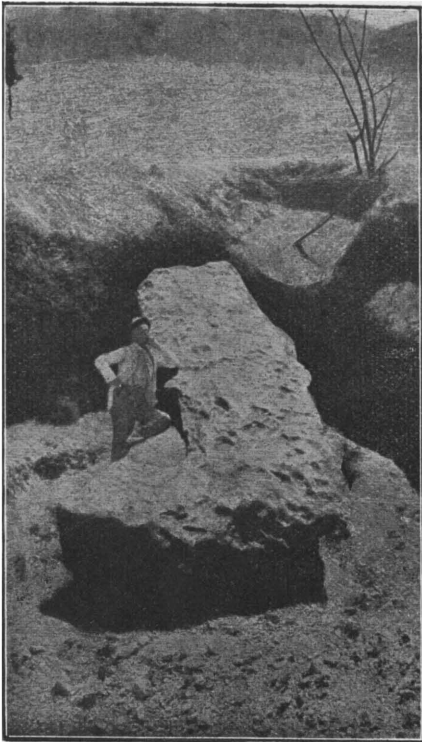


Abb. 26. Größtes Meteoreisen im Gewicht von etwa 50 Tonnen. Ausgegraben bei Bacubirito in Mexiko.

kennen gelernt haben), die Sternschnuppen zu kommen schienen. Endlich soll man noch die Helligkeit notieren und die beiläufige Dauer.

3. B.: Zwei frdl. Leser nehmen sich vor, heute wollen wir die Sternschnuppen beobachten. Der eine setzt sich so hin, daß er den östlichen Himmel überschaut, der andere, daß er den westlichen Himmel übersieht, sodaß der ganze Himmel stets unter Beobachtung ist. Nun beginnen beide aufzupassen (schauen auf die Uhr, sagen wir 9 Uhr abends). Haben beide eine geringe Kenntnis der Sternbilder, so ist es besser sie tun weiter nichts, als nur zählen, wieviele Sternschnuppen gesehen wurden.

Um 10 Uhr, sagen wir, hören beide mit der Beobachtung auf und der eine hat 57, der andere 34 Sternschnuppen beobachtet, sind zusammen 91 Sternschnuppen. Sie würden sich dann notieren: . . . am . . . 1916 von 9 bis 10 Uhr abends 91 Sternschnuppen am ganzen Himmel beobachtet.

Kennen aber beide Beobachter sich gut unter den Sternbildern aus, so notieren sie sich bei jeder Sternschnuppe: Nr. 17 (zum Beispiel) aus Andromeda, hell, Nr. 18, aus Pegasus, schwach, Nr. 19, aus Perseus, sehr hell, usw.

Hat man das Glück, eine große Feuerkugel fallen zu sehen, so soll man gleich beim ersten Bemerkens anfangen, die Sekunden mitzuzählen, damit man dann weiß, wie lange das Meteor gedauert hat. Zugleich prägt man sich den ganzen Verlauf der Erscheinung möglichst genau ein, namentlich die Bahn,

welche das Meteor zwischen den Fixsternen (die man eben gut kennen soll), beschrieben hat.

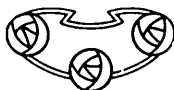
Ist die Erscheinung vorüber, so schaue man sofort auf die Uhr und notiere die Zeit. Dann trage man aus freier Hand zeichnend, die hauptsächlichsten Sterne jener Himmelsgegend auf ein Blatt Papier auf und zeichne die Bahn des Meteors in diese Sternkarte möglichst genau ein. In die Karte schreibt man natürlich auch die Namen der Sternbilder hinein, wenn man sie weiß. Dann schreibt man über die übrigen Erscheinungen einen Bericht etwa folgendermaßen nieder:

Am 1916 um 10 Uhr 40 Minuten abends wurde hier ein prachtvolles Meteor gesehen, das im Sternbilde beginnend, südwestwärts sich wendend, im Sternbilde nach etwa 5—6 Sekunden endete. Zu Beginn erschien ein grünlicher heller Punkt, der, während er sich bewegte, immer größer und heller, zugleich rötlich wurde und bald den hellsten Stern Venus bedeutend an Glanz übertraf. Hinter sich begann dieser Punkt, der alsbald eine längliche, birnförmige Gestalt annahm, einen rötlichen Schweif zu ziehen. Am Ende ihrer Bahn hatte die Feuerkugel bereits einen Durchmesser von $\frac{1}{4}$ des Vollmondes, der Schweif eine Länge von 3 Vollmondsbreiten, die Helligkeit war fast der des Mondes im Viertel gleich. Zuletzt schien die Feuerkugel einen Moment stehen zu bleiben und zerplatzte dann wie eine Rakete daß mehrere, ich glaube 5—6 Brocken, nach allen Seiten flogen, die nach etwa einer weiteren Sekunde ver-

schwanden. Am Orte, wo die Explosion stattgefunden hatte, blieb noch etwa eine Minute lang ein Schimmer erkennbar, der wie der übriggebliebene Schweiß aussah. Nach etwa zwei Minuten glaubten wir einen Knall zu hören. — Auf beiliegendem Blatte habe ich die Bahn des Meteors unter die Sterne eingezeichnet.“

Mit einem solchen Berichte können die Astronomen schon etwas anfangen.

Solltet Ihr Gelegenheit haben, derartige Notizen zu machen, so möchte ich Euch bitten, die Nachrichten an meine (Heimadresse) in Bozen, Tirol, Wostfstraße 4, gelangen zu lassen.



Verlag Natur und Kultur, München 23

Das astronomische Zeichnen. Eine leichtfaßliche und gemeinverständliche Anleitung zur Beobachtung und zeichnerischen Darstellung celestischer Objekte nach dem Anblick im Fernrohr für Laien und Amateurastronomen. Mit einem Anhang „Mondaufnahmen mit Amateurmitteln“ von Mar Valier. Mit einer Sternkarte und 112 Abbildungen im Text. Brosch. M. 1.50, in Leinen geb. M. 2.—.

Zeichen-Blanketten für die Planeten, speziell für Jupiter und Saturn. Von Mar Valier. Preis M. —.80.

Astronomische Propagandamarken. Nach der Natur gezeichnet von Mar Valier. 1 Serie = 10 Stück M. —.10, 1/2 Bogen = 50 Stück M. —.40, 1/1 Bogen = 100 Stück M. —.70, 500 Stück M. 3.—, 1000 Stück M. 5.—.

Ätherströmungs- und Ätherstrahlungshypothese zur Erklärung der kosmischen Strahlungserscheinungen mit besonderer Berücksichtigung der Erde, des Jupiter und vor allem der Sonne von Anton Berg. Brosch. M. 3.50, geb. M. 4.—.

Der diluviale Mensch in Europa. Von Universitäts-Professor Dr. S. Viretner, München. Mit 2 farbigen Tafeln und 120 Abbildungen im Text. 2. vermehrte Auflage. Brosch. M. 2.50, geb. M. 3.20.

Sür die Lehrerbibliotheken der höheren Unterrichtsanstalten vom K. Ministerium des Innern für Kirchen- und Schulangelegenheiten empfohlen. (Min.-Bl. für Kirchen- und Schulangelegenheiten Nr. 3 vom 10. Februar 1916.)

Bodenmais-Passau. Petrographische Exkursionen im Bayerischen Wald von Dr. E. Weinschenk, Professor der Petrographie an der Universität München. Mit einem Titelbild, 8 Tafeln und 47 Figuren im Text. Zweite erweiterte und umgearbeitete Auflage. Preis M. 2.70.

Die Entstehung der schwäbisch-bayerischen Hochebene. Rede beim Antritt des Rektorats des Kgl. Bayer. Lyzeums Dillingen, gehalten von Hochschulprofessor Dr. P. Zenetti. Preis M. —.75.

Prophetische Stimmen und Gesichte über den Weltkrieg 1914/16. Ans- und Vorzeichen, telepathische Mitteilungen, Wahrträume usw. vor dem Forum der modernen psychologischen Wissenschaft. Dritte umgearbeitete und dreifach vermehrte Auflage von Pfarrer A. Keiners. Preis M. 1.20.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und direkt vom Verlag
Natur und Kultur, München 23.

Sammlung von Natur und Kultur:

- Nr. 1. **Die philosophischen Grundlagen der monistischen Weltanschauungen.** Von Univ.-Prof. Dr. Schneider Mk. 1.—.
- Nr. 2. **Die Gesichtswahrnehmungen nach ihren psychophysischen Bestandteilen.** Von Professor Peter Vogt, S. J. Mk. 1.—.
- Nr. 3. **Die Entwicklungslehre in ihrem Verhältnis zum Christentum.** Von Dr. P. Damasus Aigner, O. F. M. Mk. 1.20.
- Nr. 4. **Naturwissenschaft und Religion.** Von Geh. Rat Dr. J. Reinke, Univ.-Professor in Kiel. Mit einem Bildnis des Verfassers. 2. Auflage . . . Mk. —.50
- Nr. 5. **Wozu die Entwicklungslehre mißbraucht wird.** Von Prof. P. Erich Wasmann, S. J. Mk. 1.—
- Nr. 6. **Der Streit um die rechnenden Pferde.** Von Privatdozent Dr. Max Ettlinger Mk. 1.20.
- Nr. 7. **Können wir Monisten sein?** Von Univ.-Professor Dr. Ude Mk. 1.50
- Nr. 8. **Zwangsvorstellungen und Halluzinationen.** Von Dr. Herzig, Arzt an der Landesirrenanstalt in Wien Mk. 1.20.
- Nr. 9. **Kriegsvaterunser und Verwandtes.** Von Privatdozent Dr. O. Menghin Mk. —.50
- Nr. 10. **Der metaphysische Beweis für die Unmöglichkeit der Tierabstammung des Menschen.** Von Univ.-Prof. Dr. J. Ude Mk. —.60.

Technische Jugend-Bücherei

Herausgegeben von L. M. K. Capeller

I.	Linolschnitt	Mk.	—,75
II.	Schablonieren I. Teil	"	—,75
III.	" II. "	"	—,75
IV.	Papierdruck	"	—,75
V.	Pinselndruck	"	—,90
VI.	Pinselzeichnen	"	—,90

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und direkt vom Verlag
Natur und Kultur, München 23.

Natur und Kultur

Illustrierte Monatschrift für Naturwissenschaft und Grenzgebiete.

Vierteljährh. Mk. 2.—

14. Jahrgang. Herausgeber und Schriftleiter Dr. F. J. Völler.

Literar. Bellage zur Hugsb. Postzeitung: Wegen ihres gediegenen Charakters und ihrer glücklichen Verbindung von wissenschaftlicher Gründlichkeit und edler Popularität verdient die Zeitschrift weiteste Verbreitung. An allen Mittelschulen, Realschulen und Gymnasien, in den Kreisen der Lehrer und Geistlichen wünschen wir ihr zahlreiche Leser.

Univ.-Prof. Dr. Stölzle, Würzburg.

Hochland: Seit Herbst 1903 besteht in „Natur und Kultur“ eine sehr empfehlenswerte Zeitschrift. Belehrend und unterhaltend zugleich, ohne aufdringliche Tendenz, aber auch sorgfältig alles Bedenkliche meldend, von einem tüchtigen Mitarbeiterstab bedient. Mit Recht finden auch die praktischen, kulturfördernden Anwendungen des Naturwissens in Wort und Bild reichste Berücksichtigung ...

Dr. H. M.

Bücherwelt: ... Eine Gewissens- und Ehrenpflicht soll es für uns sein, die genannte Zeitschrift tatkräftig zu unterstützen. Es wäre mir eine große Freude, wenn ich durch diese Zeilen mithelfen könnte, diese in weiten Kreisen bekannt zu machen und ihr an recht vielen Orten Eingang zu verschaffen ...

Prof. Dr. Schmitt.

Wiesbadener Tageblatt: In der Reihe unserer zahlreichen Organe, die sich die Popularisierung der Naturwissenschaften zum Ziel gesetzt haben, darf man der vorgenannten Monatschrift einen schönen Platz anweisen. Der Herausgeber versteht es, den Inhalt eines jeden Heftes möglichst vielseitig und anregend zu gestalten, ohne dabei die großen Endziele seiner Marschroute aus dem Auge zu verlieren ... Ein reiches, höheren Ansprüchen genügendes Illustrationsmaterial erhöht die Lebendigkeit der einzelnen Abhandlungen. Man darf die Zeitschrift wohl allen Interessenten warm empfehlen.

Probehefte gratis und postfrei!

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und direkt vom Verlag
Natur und Kultur, München 23

Altddeutsche Verlagsdruckerei
München / Schellingstraße 46