

STERNE UND WELTRAUM

MONATSZEITSCHRIFT

herausgegeben von
Dr. Hans Elsässer
Dr. Rudolf Kühn
Dr. Karl Schaifers

1962 / 1 APRIL

Heftpreis DM 2,—, sFr. 2,40, öS. 14,40

VERLAG BIBLIOGRAPHISCHES INSTITUT · MANNHEIM

Aus dem Inhalt:

Astronomie
und Öffentlichkeit

Telegraphie
mit Lebewesen
fremder Planeten
(das Projekt Ozma)

Großphoto: Mond
im letzten Viertel

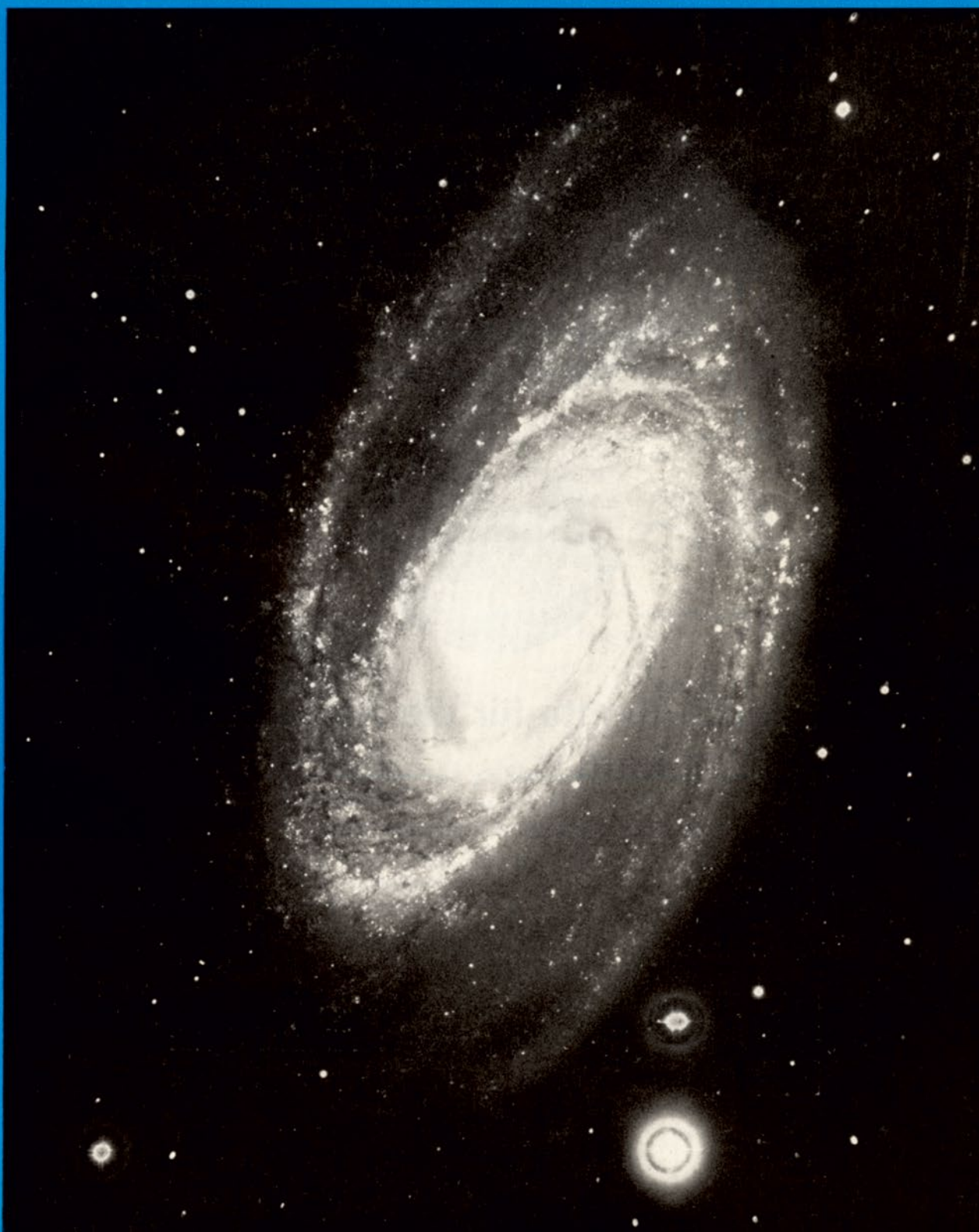
Kurzberichte
und Nachrichten

Eine interessante
Sonnenfleckengruppe

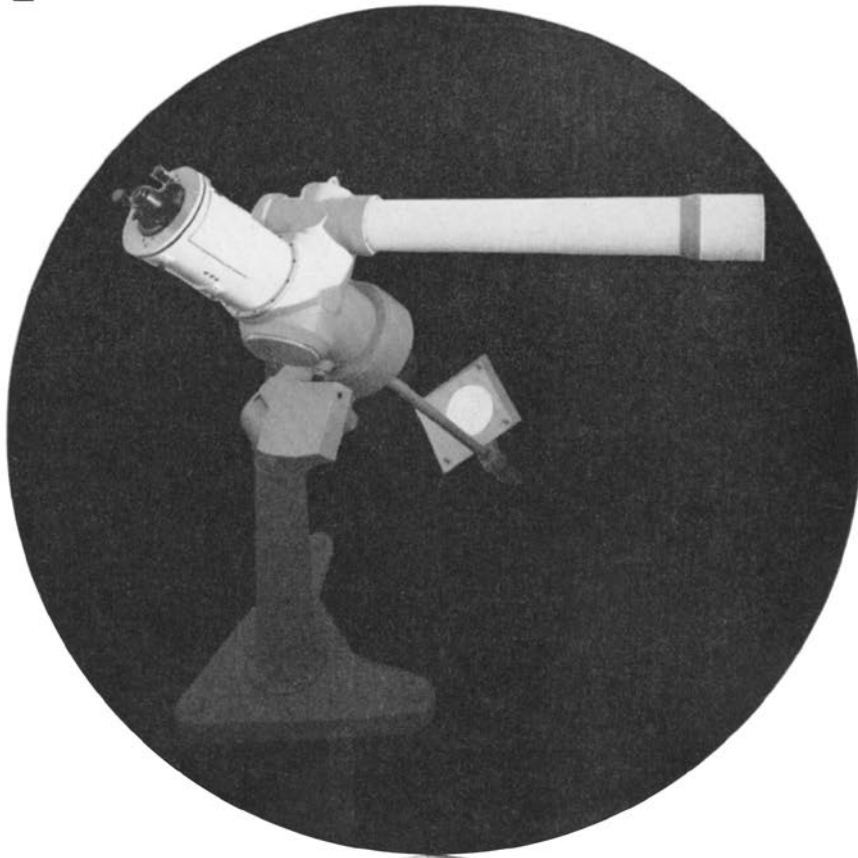
Aus der
Amateurastronomie

Buchbesprechungen

Der Sternhimmel
im April und Mai



präzision



ZEISS-Geräte für die Astronomie

Beim ZEISS-Coudé-Refraktor wird die Sonnenscheibe in einem Durchmesser von 25 cm projiziert. Der Projektions-
schirm auf Seiten des unteren Focus bleibt beim Coudé-
Prinzip der Sonne stets abgewandt. Am oberen Focus kann
ein H-Alpha-Monochromator zur visuellen und photographischen
Beobachtung der Sonnenchromosphäre angebracht werden.

CARL ZEISS Oberkochen/Württ.



Das Zeichen weltberühmter Optik

STERNE UND WELTRAUM

Herausgegeben von Dr. H. Elsässer (Universitätssternwarte Göttingen), Dr. R. Kühn (München), Dr. K. Schaifers (Landessternwarte Heidelberg) unter ständiger Mitwirkung von Dipl.-Kfm. G. D. Roth (Geschäftsführer der „Vereinigung der Sternfreunde e. V.“, München) und Dr. Th. Schmidt-Kaler (Universitätssternwarte Bonn).

In diesem Heft:

Titelphoto: Spiralnebel im Sternbild Ursa Major, M 81 = NGC 3031.
Aufnahme mit dem 5-m-Hale-Teleskop auf dem Mt. Palomar.

DIE HERAUSGEBER: <i>Warum eine populär- astronomische Zeitschrift?</i>	3
PROF. DR. H. HAFNER: <i>Zum Geleit</i>	4
RUDOLF KÜHN: <i>Astronomie und Öffentlichkeit</i>	5
Großphoto: Nord-Ost-Quadrant des Mondes	6
Die Anekdote	8
SEBASTIAN VON HOERNER: <i>Telegraphie mit Lebewesen fremder Planeten</i>	9
Nachrichten	12
Kurzberichte: <i>Künstliche Kometen; Zwerggalaxis in Draco; Der Stern mit dem größten beobachteten Magnetfeld. Masse des inter- stellaren Gases in extragalaktischen Sternsystemen</i>	13 und 14
<i>Eine interessante Sonnenfleckengruppe</i>	16
<i>Aus der Amateurastronomie</i>	17
<i>Die Feriensternwarte Calina; Erste Volkssternwarte im Saarland</i>	18
<i>Fragen und Antworten. — Über Bücher</i>	21 und 22
<i>Die Planeten im April und Mai; Mondphasen; Sternbedeckungen; Der Sternhimmel</i>	22 und 23

Anfragen und Manuskriptsendungen wolle man bitte richten an den geschäftsführenden Herausgeber Dr. K. Schaifers, Heidelberg-Königstuhl, Landessternwarte. Berichte und Beiträge aus dem Bereich der Amateurastronomie sende man bitte an Dipl.-Kfm. G. D. Roth, München 9, Theodolindenstr. 6. Für unverlangte Einsendungen übernimmt die Schriftleitung keine Gewähr. Sie behält sich vor, Beiträge zu kürzen und zu überarbeiten.

STERNE UND WELTRAUM erscheint monatlich im Verlag BIBLIOGRAPHISCHES INSTITUT AG. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung, jedes Postamt und der Verlag entgegen. Der Bezugspreis des Einzelheftes beträgt 2,— DM (öS 14,40; sFr. 2,40) das Jahresabonnement 20,— DM (öS 144,—; sFr. 24,—), das 9-Monatsabonnement für 1962 15,— DM (öS 108,—; sFr. 18,—), zuzüglich Porto bzw. Postzustellgebühr. Postbezug für 1962 nur ab 1. Juli möglich: halbjährlich 10,— DM oder vierteljährlich 5,— DM. — Anfragen wegen Anzeigen und Anzeigenpreisen richte man bitte an den Verlag: Bibliographisches Institut AG, 6800 Mannheim 1, Postfach 311. — Druck: Zehnersche Buchdruckerei, Rudolf Zechner KG, Speyer am Rhein.

Warum eine populär- astronomische Zeitschrift?

Die gegenwärtigen Bemühungen in der Erforschung des Weltraumes führen die Wissenschaft zu einer erstaunlichen Fülle neuer Einsichten in die Geheimnisse des Kosmos. Weite Kreise der Bevölkerung stehen dieser Entwicklung verständnislos gegenüber. Selbst bei den Gebildeten herrscht heute nicht selten eine geradezu erschreckende Unwissenheit, wenn es sich um Fragen aus dem Bereich der Himmelskunde handelt. So weiß es der Astronom im allgemeinen schon zu schätzen, wenn das Aufstellen von Horoskopen nicht als seine Hauptaufgabe angesehen wird! Diese unbefriedigende Situation wird im folgenden Beitrag „Astronomie und Öffentlichkeit“ untersucht.

Herausgeber und Verlag von „Sterne und Weltraum“ sehen es als die vornehmste Aufgabe ihrer Zeitschrift an, im Sinne der Volksbildung zu wirken und den Leser sowohl über die heutige Weltraumforschung zuverlässig zu unterrichten als ihm auch die für ein wahres Verständnis ihrer Ergebnisse erforderlichen Grundlagen zu vermitteln. Sie sind der Meinung, daß der Mensch unserer Zeit über die Welt, in der er lebt, Bescheid wissen und Einblick haben sollte in eine Forschungsrichtung, deren politische Bedeutung uns täglich gezeigt wird.

Daneben will unsere Zeitschrift alle, die bereits an der Himmelskunde interessiert sind, über neue Forschungsergebnisse informieren, ihnen Anleitung und Hinweise zu eigenen Beobachtungen geben und so einen guten Kontakt zwischen der Fachwissenschaft und den Liebhaber-astronomen herstellen. Das letztere scheint uns eine wichtige Voraussetzung für die gesunde Pflege des astronomischen Nachwuchses zu sein.

Neben der vom Erdboden aus mit Fernrohr und Antenne unternommenen Forschung soll stets die Entwicklung der Weltraumforschung mit Hilfe von Raketen, Satelliten und Raumsonden berücksichtigt werden.

Die Herausgeber

Zum Geleit

Zu der Fülle des unaufhörlich bedruckten und in den Buchhandel geworfenen Papiers soll hier eine neue Zeitschrift hinzutreten, eine Zeitschrift, die sich an alle jene wenden möchte, denen die Geheimnisse und Wunder des Weltraumes noch etwas bedeuten oder wenigstens bedeuten könnten.

Nicht als ob es nicht schon eine ganze Reihe deutschsprachiger Zeitschriften und Bücher gäbe, die den Sternfreunden und solchen, die es werden wollen, einen Schatz von Wissen, Anregungen und praktischen Ratschlägen zu vermitteln sich bemühen. Manche von ihnen dürfen mit Stolz auf eine jahrzehntelange Tradition und Erfahrung zurückblicken. Trotzdem schien es einigen unserer deutschen Astronomen mehr und mehr notwendig zu werden, einen bewußten Schritt nach vorn zu tun, um eben der Not Herr zu werden, die weithin zu spüren ist, wo immer Astronomie und breite Öffentlichkeit einander gegenüberstehen. Zwischen beiden klafft eine Kluft der Kontaktlosigkeit, die viel breiter ist, als sie zu sein braucht. Nun muß man gar nicht zu denen gehören, die in stürmischer Begeisterung meinen, mit dem 4. Oktober 1957 sei die Menschheit in ein neues, das Weltraum-Zeitalter eingetreten und nur noch weltraumgemäßes Denken dürfe dem einzelnen und den Völkern Richtschnur des Handelns sein. Vielmehr ist auch bei ganz nüchterner Betrachtung offenbar, daß unserer lebenden und heranwachsenden Generation ein klares, auf sachliche Beurteilung gestütztes Wissen um die kosmische Stellung des Menschen bitter not tut. Diesem Ziel soll — wie schon der Titel andeutet — die neue Zeitschrift dienen.

Die „Astronomische Gesellschaft“ hat es nie für ihre wesentliche Aufgabe gehalten, in einer breiten und stetigen Aktion, etwa über die Presse, astronomische Erkenntnisse und Überlegungen als Bildungsgut an die Öffentlichkeit heranzutragen. Wohl aber hat sie von Zeit zu Zeit in einzelnen gezielten Entschlüssen ihre Stimme erhoben, wenn unsere Wissenschaft in Gefahr schien, aus der Rolle verdrängt zu werden, die sie — die älteste aller Wissenschaften — im Geist- und Denkgebäude der Menschheit zu spielen nun einmal berufen ist. Aus diesem Grunde begrüßt die Astronomische Gesellschaft auch aufs wärmste die Initiative einiger deutscher Astronomen und des Bibliographischen Instituts, eine neue astronomische Zeitschrift ins Leben zu rufen. Mit ansprechendem, zeitgemäßem Gesicht ausgestattet, könnte sie berufen sein, in unserem Lande eine Verbreitung zu finden und eine Aufgabe zu erfüllen, wie etwa „Sky und Telescope“ es in den USA tun. Daß der Impuls dazu ausschließlich aus der nachwachsenden Generation von Astronomen kam, scheint uns ein besonders ermutigendes Zeichen zu sein.

Das Forum, zu dem die Zeitschrift spricht, ist vielschichtig: Schulen aller Gattung, Volkshochschulen, Schüler und Studenten, Sternfreunde — ob sie nun allein oder in Vereinigungen zusammengeschlossen der Sternenwissenschaft huldigen —, andere naturwissenschaftliche Vereinigungen und wer immer seine Freude an den Sternen hat oder ein brennendes Interesse an Raketenfragen, sie alle sollen hier angesprochen werden. Vielleicht mag auch der Tisch im Wartezimmer des Arztes ein guter, vielleicht sogar heilsamer, Platz der Zeitschrift sein, geeignet, das eigentliche Wesen menschlichen Leibes und Lebens im rechten Licht, etwa des Andromedanebels oder einer Sonnenprotuberanz, erscheinen zu lassen.

Der gute Erfolg eines im Bibliographischen Institut vor wenigen Jahren erschienenen Astronomiebuches war sowohl für den Verlag wie für die Herausgeber ein entscheidender Stimulus zur Vorbereitung dieser Zeitschrift. Die Astronomische Gesellschaft kann es nur begrüßen, daß dieser Stimulus wirklich aufgegriffen und zur Tat wurde. Nun, da das erste Heft der Zeitschrift hinausgeht, gibt ihm unsere Gesellschaft die besten Wünsche mit auf den Weg. Möge dieser Weg sie in viele Häuser und Schulen führen und dort jene Kräfte hervorlocken, die der enge, ja liebevolle Umgang mit der Welt der Sterne seit eh und je zu wecken vermag. Wir brauchen sie heute mehr denn je zuvor.

z. Z. Boyden-Sternwarte
Bloemfontein/Südafrika
1. März 1962

Prof. Dr. H. HÄFFNER
Vorsitzender der Astronomischen
Gesellschaft

Astronomie und Öffentlichkeit

Der Autor dieses Beitrags ist den meisten Lesern vom Bildschirm her bekannt. Dr. Rudolf Kühn, geb. 27. 1. 1926 in Stuttgart, studierte Physik und Astronomie in Göttingen und München, war dann mehrere Jahre Beobachter auf dem Wendelstein-Observatorium und an der Universitäts-Sternwarte München. Seit 1956 freiberuflich tätig, hat er bisher etwa 200 Fernsehsendungen gestaltet, hielt eine große Zahl von öffentlichen Vorträgen, schrieb populäre Astronomiebücher und ist Mitherausgeber dieser Zeitschrift.



Unser Jahrhundert wird häufig etwas überschwänglich und vielleicht auch vorzeitig das Zeitalter der Weltraumfahrt genannt. Es ist daher berechtigt, einmal zu untersuchen, was die Menschen unserer Zeit tatsächlich über den Weltraum, der unserer Epoche den Namen geben soll, wissen, und welche Rolle dieses Wissen für unser Leben heute spielt.

Vor einigen Jahren wurde eine Umfrage durchgeführt, in der mehreren tausend Menschen aus allen sozialen Schichten die Frage nach der Entstehung der Mondphasen vorgelegt wurde; die Frage also, wie Vollmond, Neumond und die Sichelgestalt unseres Trabanten am Himmel zustande kommen. Keiner der Befragten konnte behaupten, den Mond noch nie am Himmel gesehen zu haben, aber rund 83 % konnten diese einfache Frage nicht richtig beantworten. Der Prozentsatz der falschen Antworten war weitgehend unabhängig von der sozialen Herkunft des Befragten.

Andere Symptome sprechen allerdings eine nicht weniger deutliche Sprache:

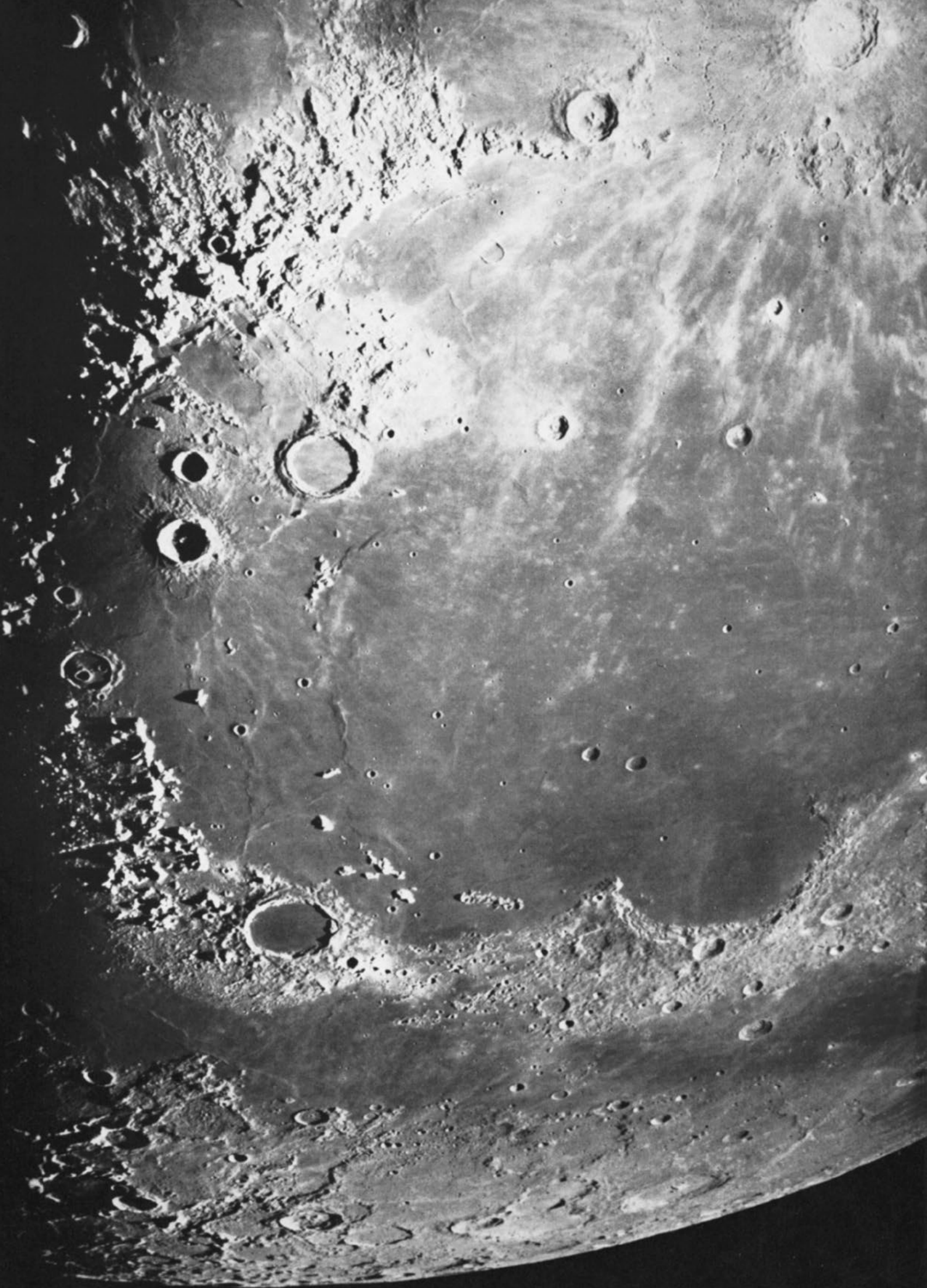
In diesen Tagen wurde vom Landgericht in Traunstein ein Prozeß vorbereitet, der voraussichtlich nicht stattfinden kann, weil die Angeklagten bereits in anderen Staaten im Gefängnis sitzen, der aber ein geradezu erschütterndes Licht auf die Gedankenverwirrung wirft, die in unserer Zeit anzutreffen ist. Angeklagt sind zwei Männer, die sich ihren Zeitgenossen gegenüber als die künftigen Regenten der Weltraumrepublik Erde ausgegeben haben und behaupteten, mit der Regierung der Weltraumrepublik Venus in ständiger Verbindung zu stehen. Unter anderem haben die beiden Betrüger Ausweise angefertigt und für teures Geld verkauft, die den Inhaber bei der unmittelbar bevorstehenden Invasion der Venusbewohner vor Mißhandlungen schützen sollen. Auf diese Weise erzielten die beiden einen Gewinn von fast

einer Million DM. Erschreckend an diesem Geschehen ist weniger die Tatsache, daß es Jahre hindurch gedauert hat, bis man die beiden fassen konnte, und daß sie in dieser Zeit in einer eigenen Zeitung hemmungslos „Werbung“ treiben konnten, als vielmehr die Zusammensetzung der Anhängerschaft der beiden Angeklagten. Erschreckend deshalb, weil sich unter dieser Anhängerschaft fast nur sogenannte gebildete, intellektuelle Menschen, darunter zahlreiche Akademiker, befanden. Fast alle Berufsschichten, die in unserer Gesellschaft ein gewisses Ansehen genießen, sind dabei vertreten: Lehrer, Ärzte, Industrielle und Offiziere — alles Menschen, die im täglichen Leben in ihrem Beruf eine hohe Verantwortung tragen. Beispiele dieser Art ließen sich noch viele anführen. Alle diese Verwirrungen sind möglich, weil die Menschen kein fundiertes Wissen von der Welt besitzen, in der sie leben, und weil die lebendige Beziehung der Menschen zu dieser Welt gestört ist.

Die Unwissenheit auf astronomischem Gebiet ist schon insofern folgenschwer, als die Astronomie ein Teil der modernen Naturwissenschaft ist, aus der man keinen Baustein herausnehmen kann, ohne daß das Ganze leidet. In gewisser Weise wirkt sich jedoch Unwissenheit auf astronomischem Gebiet für uns Menschen noch verhängnisvoller aus, als Unwissenheit im Bereich anderer naturwissenschaftlicher Disziplinen; denn mehr als diese reicht die Astronomie in das Gebiet der Weltanschauung hinein. Selbst wenn man der Ansicht ist, daß die moderne Astronomie als ein Teil der exakten Naturwissenschaft keine Aussagen machen kann, die über den rein physikalischen Bereich hinausreichen, bleibt diese Grenzstellung erhalten, denn der Laie versetzt die Astronomie — bewußt oder unbewußt — auf jeden Fall in

diese Rolle. Nur mit einem Grundwissen über die Natur ist es überhaupt erst möglich, eine Grenze zwischen Naturwissenschaft und Weltanschauung zu ziehen. Da die Tatsache, daß vor allem in unserem Lande das Wissen um astronomische Dinge in der breiten Öffentlichkeit verschwindend gering ist, unbestreitbar ist, erscheint es angebracht, den Ursachen dieser Situation einmal nachzugehen.

Ebensowenig wie wir wissen, wie alt die Menschheit ist, wissen wir um die Ursprünge der Astronomie. Sicher scheint jedoch zu sein, daß die Himmelskunde zu den ältesten Betätigungsfeldern des erwachenden Menschengesistes gehörte. Im alten China, in Ägypten, in Babylon stand die Astronomie in hoher Blüte, und zur Zeit der griechischen Philosophenschulen, die auf dem Fundament der alten Kulturen aufbauen konnten, wurden astronomische Erkenntnisse gewonnen, die bis in die Neuzeit hinein wegweisend waren. In diesen frühen Epochen waren die Astronomen zumeist Priester, immer aber weise, eingeweihte Männer, die als Berater der Könige und Herrscher verantwortlich an der Lenkung der Geschicke ihres Volkes teilnahmen. Die Himmelsbeobachtungen in jener Zeit hatten einen hohen praktischen Nutzen, denn sie dienten der Zeiteinteilung und der Einhaltung des Kalenders, und manche jener frühen Astronomen haben auf diesem Gebiet erstaunliche Leistungen vollbracht. Andererseits dienten die Arbeiten der Astronomen aber auch schon damals dazu, ein Bild unserer Welt zu entwerfen, das es dem Menschen ermöglichen sollte, seinen eigenen Standort im Ganzen der Wirklichkeit zu bestimmen. Wir lächeln heute manchmal überheblich über diese alten Weltbilder, in denen die Erde z. B. eine flache Scheibe und der Himmel eine Kugel aus Kristall war. Wir sollten es nicht tun; denn



auch diese alten Bilder beschrieben einen Teil der Gesamtwirklichkeit richtig, sei es auch nur den unmittelbaren Sinnes-
eindruck. Auch das Bild, das die moderne Astronomie von der Welt entwirft, darf nicht den Anspruch erheben, die gesamte Wirklichkeit zu enthalten.

Wir wissen nicht, inwiefern die einfachen Menschen aus dem Volk in diesen frühen Zeiten an den astronomischen Einsichten und Erkenntnissen teilhatten. Es ist allerdings anzunehmen, daß in einer Zeit, in der die Himmelsbeobachtung durch keine großen Städte und keine künstlichen Beleuchtungen gestört wurde, die Erscheinungen am Sternhimmel jeden unmittelbar beeindruckt haben, und daß ein gewisses astronomisches Grundwissen Allgemeingut war. Worauf es aber ankommt ist die Tatsache, daß diejenigen Menschen, die zur geistigen Führungsschicht gehörten, die verantwortlich für das Geschick eines Volkes waren, kurzum die Gebildeten, engen Kontakt mit den Astronomen hatten und zweifellos das astronomische Wissen ihrer Zeit beherrschten. Wichtig ist allerdings auch die Tatsache, daß damals die Welt im Bewußtsein der Menschen nicht in zwei unvereinbare Teile, einen materiellen und einen geistigen gespalten war. Es gab keinen vom Himmel der Astronomen verschiedenen Himmel der Priester. Die astronomischen Vorstellungen jener frühen Zeit waren stets eng mit religiösen Inhalten verknüpft.

Dieser Zustand wurde zwar schon zur Zeit des Griechentums ernsthaft erschüttert; dennoch wirkt er bis in die beginnende Neuzeit hinein. Auch für den großen Astronomen Johannes Kepler (1571 bis 1630) war der Kosmos nichts Mechanisches, Totes, sondern ein lebendiges Ganzes, dessen Gesetzmäßigkeiten nach Keplers Worten die Herrlichkeit Gottes ausdrückten. Vielleicht war Kepler der letzte Astronom, für den die geistige und die physische Welt eine absolute Einheit darstellten, denn bald nach seiner Zeit änderte sich das Bild grundlegend, das sich die Menschen vom Kosmos machten.

Durch Newton (1643–1727), dessen grandiose Gedanken der modernen Astronomie den ungeahnten Aufschwung ermöglichten, wird der Himmel „irdisch“ gemacht. Für ihn ist es selbstverständlich, daß der Mond, die Sonne und die Planeten aus der gleichen Materie bestehen, aus der unsere Erde aufgebaut ist, daß die Gesetze, denen der Mond bei seiner Bewegung unterliegt, die gleichen Gesetze sind, nach denen der Apfel vom Baum fällt. Die Physik tritt ihren Siegeszug durch das ganze Weltall an. Die Bewegungen der Planeten werden mit einer Sicherheit berechenbar, die früher unvorstellbar gewesen ist, und die Mathematik erweist sich als ein umfassendes geistiges Werkzeug, mit dem die Naturgesetze beschrieben werden können. In diesem Bild vom Weltall ist kein Platz mehr für metaphysische oder religiöse Wirklichkeiten. Sie sind in das Innerste der menschlichen Seele verdrängt und damit für viele Menschen weniger wirklich geworden als das physikalisch Erfassbare.

Diese Entwicklung, die für die Jahrhunderte bestimmend war, ist sicherlich nicht — wie immer wieder voreilig und oberflächlich behauptet wird — selbst eine Folge des naturwissenschaftlichen Denkens. Vielmehr ist es richtig so, daß im naturwissenschaftlichen Denken eine Veränderung des menschlichen Bewußtseins zum Ausdruck kommt, die mit dem Beginn der Neuzeit klar hervortrat und die unsere Welt in eine materielle und eine geistige auseinanderklaffen ließ.

Damit war und ist eine Aufspaltung weiterer Bereiche des Lebens verbunden, und Scheinprobleme treten in Fülle hervor. Jeder geistig Tätige empfindet diesen Zustand als unbefriedigend. Wissenschaftliche Forschung kann nur von phantasiebegabten, regsamen Menschen betrieben werden, die sowohl der physischen als auch der nichtmateriellen Welt verhaftet sind. Sie sind denkende, führende und durch ihren freien Willen in der Welt tätige Wesen. So ist es kein Wunder, wenn uns diese Spaltung, die im vergangenen Jahrhundert und zu Beginn unseres eigenen Jahrhunderts besonders stark in Erscheinung tritt, immer wieder stört und zu ihrer Überwindung oder doch wenigstens zu ihrer klaren Bestimmung herausfordert. Dies empfinden wir umso mehr, als sich die Entwicklung der Menschheit in einer außerordentlich einseitigen Weise vollzieht, die schwere Gefahren für unsere Existenz heraufbeschworen hat.

Die Aufspaltung unserer Welt in einen sogenannten naturwissenschaftlich-physikalischen Bereich und einen geisteswissenschaftlich erfassbaren, läßt sich in nahezu allen Lebensgebieten aufspüren.

Für unser Problem besonders wichtig ist die daraus resultierende Teilung unseres gesamten Erziehungs- und Bildungswesens. Auf der einen Seite steht eine humanistisch-historisch betonte Bildung, auf der anderen Seite die naturwissenschaftliche. Leider ist es nicht so, wie manchmal idealisierend behauptet wird, daß sich diese beiden Teile glücklich ergänzen. Im Allgemeinen ist es ein zusammenhangloses Nebeneinander und häufig sogar ein unsinniges gegenseitiges Sichbekämpfen.

Obwohl die Naturwissenschaft unser tägliches Leben immer mehr bestimmt, kann man eigenartigerweise immer wieder beobachten, daß vor allem in den sogenannten gebildeten Kreisen der einseitigen humanistisch-historischen Bildung besonderer Wert beigemessen wird. Es fällt immer wieder auf, wie wenig auch heute noch das naturwissenschaftliche Wissen „gesellschaftsfähig“ ist. Wenn sich bei einer Abendgesellschaft, die sich aus Menschen der gebildeten Kreise zusammensetzt, herausstellt, daß ein Gesprächspartner das Newtonsche Gravitationsgesetz nicht kennt, oder vom Bau des Planetensystems keine Ahnung hat, so wird er im allgemeinen keineswegs unangenehm auffallen. Meistens brüsten sich sogar in solchen Fällen die Anwesenden mit ihrer eigenen Unwissenheit. Überträgt man dieses Beispiel in den Bereich der humanistisch-literarischen Bildung, so hieße dies etwa, daß derselbe Zeitgenosse auf die Frage wer Homer oder Goethe gewesen ist, mit einem hilflosen Achselzucken antworten würde. Auf der anderen Seite sollte allerdings nicht verschwiegen werden, daß vor allem in neuerer Zeit, wo die geistigen Anforderungen an die in der Naturwissenschaft Tätigen sehr hoch sind, häufig der Typ des Spezialisten anzutreffen ist, der außer seinem eigenen, meist recht engen Fachgebiet, nichts mehr übersieht und geneigt ist, diesen engen Bereich der Wirklichkeit für das Ganze zu halten.

Der ungeheuere Fortschritt, den die moderne Naturwissenschaft in den letzten hundert Jahren erzielt hat, ist von der breiten Öffentlichkeit nur bis zu einem sehr geringen Grad verarbeitet worden. Die wissenschaftlichen Ergebnisse sind zwar zum Teil durch zweifelhafte Popularisierung allgemein bekanntgeworden, die Methode aber, das klare kritische Denken der modernen Naturwissenschaft, hat leider nicht im notwendigen Umfang Eingang in unser Leben und in das Bildungsgut der Gegenwart gefunden. Erst wenn ich die Naturwissenschaft und das ihr zugrundeliegende Denken kennengelernt habe, bin ich aber in der Lage, sie einzuordnen, ihre Möglichkei-

◀ Zu nebenstehendem Bild: Nord-Ost-Quadrant des Mondes in abnehmendem Licht; entsprechend dem Anblick im umkehrenden astronomischen Fernrohr ist Norden unten. Das „Mare Imbrium“, das „Regenmeer“, umgeben von den Mondgebirgen Jura, (unten rechts), Alpen, (unten links), Kaukasus, (Mitte links), Apenninen, (oben links), Karpaten, (oben rechts), ferner mit den Ringgebirgen Plato (in den Alpen), Archimedes (Mitte links), Eratosthenes und Copernicus. (am oberen Bildrand von links). Unter dem Jura und den Alpen, das „Mare Frigoris“, das „Kalte Meer“.

ten und Grenzen zu sehen und den mit der Naturwissenschaft und Technik unserer Zeit verbundenen Gefahren zu begegnen.

Hier von einem gründlichen Versagen unseres Bildungswesens zu sprechen, ist sicherlich nicht übertrieben. Wäre es gelungen, den heutigen Menschen mit der Naturwissenschaft vertraut zu machen, so könnten die eingangs geschilderten Dinge nicht vorkommen. Der Aberglaube und die Astrologie, die in unserer Zeit wieder zu blühen beginnen, müßten ihre Anhänger ebenso verlieren wie andere Irrlehren und Schwindeleien. Eine andere gefährliche Erscheinung wäre ebenso nicht denkbar: die romantische und schwärmerische Verbrämung naturwissenschaftlicher Erlebnisse, der Glaube an die Allmacht der Technik — Erscheinungen also, die die entmythologisierte Naturwissenschaft selbst wieder zu einem Mythos erheben wollen. Es gibt heute weite Schichten, in denen die Naturwissenschaft die Rolle eines Religionsersatzes angetreten hat. Dies ist keineswegs nur in den kommunistischen Ländern zu beobachten. Man braucht sich nur einmal anzusehen, mit welchen pseudometaphysischen oder -religiösen Beiwerken die häufig weit übersteigerten Hoffnungen, die man an die Weltraumfahrt knüpft, verbrämt werden.

Sieht man sich in diesem Zusammenhang die Lehrpläne unserer höheren Schulen an, so kommt man zu wenig erfreulichen Ergebnissen. Während noch bis zum 1. Weltkrieg in vielen Schulen Astronomie als Pflichtfach gelehrt wurde, wird heute die Astronomie in den Lehrplänen der meisten Bundesländer überhaupt nicht erwähnt. Es ist heute durchaus die Regel, daß ein Schüler beim Abgang von einer höheren Lehranstalt zwar ein umfangreiches literarisches und historisches Wissen hat, aber vom Aufbau der Welt, von der stufenweisen Ordnung des Kosmos, nie etwas hörte. Häufig ist damit eine außerordentlich einseitige naturwissenschaftliche Bildung verknüpft. So konnte kürzlich ein Schüler beim Abitur sieben verschiedene Arten von Mäusen aufzählen, er hatte aber keine Ahnung davon, daß es außer dem Planetensystem noch größere astronomische Bereiche gibt. Diese Schüler werden vielleicht zu Juristen ausgebildet, während ihres Studiums werden sie ihr astronomisches und physikalisches Wissen wohl kaum vermehren. Eines Tages aber haben sie vielleicht als Parlamentsabgeordnete über Millionen- und Milliardenbeträge zu befinden, die für ein Projekt der Weltraumforschung beantragt sind! Wenn sie dann nicht in der Lage sind, ein eigenes unabhängiges Urteil zu geben, so wird das wohl niemand überraschen.

Diese Entwicklung wird auch von der Astronomischen Gesellschaft schon seit Jahren mit großer Sorge verfolgt. Im Augenblick besteht wenig Hoffnung, die Lehrpläne der Schulen so abändern zu können, daß die Astronomie wieder offiziell vertreten ist und das ihr heute zukommende Gewicht erhält. Andererseits hat das Interesse an der Himmelskunde in den letzten Jahren, vor allem bei der Jugend ständig zugenommen. Das Echo, das öffentliche astronomische Vorträge beim Rundfunk und im Fernsehen erfahren, ist außerordentlich erfreulich. Die von einem Meinungsforschungsinstitut durchgeführte Befragung der Fernsehschauer, hat ergeben, daß das Interesse an astronomischen Sendungen dem an Unterhaltungssendungen nicht nachsteht und lediglich von der Begeisterung für den Sport übertroffen wird. Auch die Verkaufserfolge astronomischer Bücher, zeigen das Bedürfnis weiterer Bevölkerungskreise, ihre Kenntnisse zu vermehren.

Wir glauben, daß in dieser Situation unserer Zeitschrift eine wichtige Aufgabe zukommt:

Den Menschen unserer Zeit fundiertes Wissen von den Sternen und vom Weltraum zu vermitteln, ist heute wichtiger denn je.

Es ist nicht einzusehen, warum der gebildete Mensch unserer Zeit, der eine verantwortliche Stellung in der Industrie, der Verwaltung und im Schuldienst oder auch in der Politik innehat, sich für Musik und Kunstgeschichte, für Literatur und Theater, — ganz zu schweigen von zahlreichen weniger anspruchsvollen Hobbys — interessieren soll, und warum ihm die Einsicht in die Vorgänge des Weltalls, die von der astronomischen Forschung gewonnen werden, verwehrt bleiben soll. Nicht zuletzt deshalb, weil die Beschäftigung mit astronomischen Erkenntnissen ein Maß an innerer Befriedigung, an Entspannung von den Alltagsorgen und an lauterer Freude bietet, wie sie wohl kaum ein anderes Betätigungsfeld erschließen kann. Richtig betrieben, kann sie den Menschen wenigstens wieder eine Ahnung von der Einheit vermitteln, die ihnen seit langem verlorengegangen ist.

Es wird immer wieder gesagt, daß heute die Existenz der Menschheit bedroht wäre. Dies ist sicher richtig, wenn man an die Entwicklung der Waffentechnik denkt, die uns in eine Lage gebracht hat, in der wir jeden Moment damit rechnen müssen, daß der Untergang der Menschheit über uns hereinbricht. Aber ich glaube, daß diese äußere Bedrohung der Menschheit letzten Endes nur eine Folge

einer gewissen inneren Bedrohung ist, die ich selbst als viel gefährlicher ansehe. Diese innere Bedrohung ist aber die Folge davon, daß es für den heutigen Menschen unendlich schwer geworden ist, sich selbst in die Gesamtwirklichkeit einzuordnen. Nur wenn es gelingt, den Menschen wieder eine echte und lebendige Beziehung zu der Welt, in der sie leben, zu vermitteln, wird es möglich sein, die Zukunft zu meistern. Die Beschäftigung mit der Astronomie kann dazu einen sehr wesentlichen und wertvollen Beitrag leisten.

Astronomiekurs für Lehrer

In Zusammenarbeit mit der Firma Dr. Johannes Heidenhain, Traunreut, werden an Pfingsten in Seebruck am Chiemsee wieder astronomische Lehrgänge für Lehrer an höheren Schulen durchgeführt. Die Kurse, die u. a. von Dr. R. KÜHN und Dr. W. PETRI betreut werden, geben einen Überblick über die astronomische Forschung der Gegenwart und sollen den Teilnehmern Anleitung und Möglichkeit zu eigenem Beobachten an kleineren Instrumenten geben.

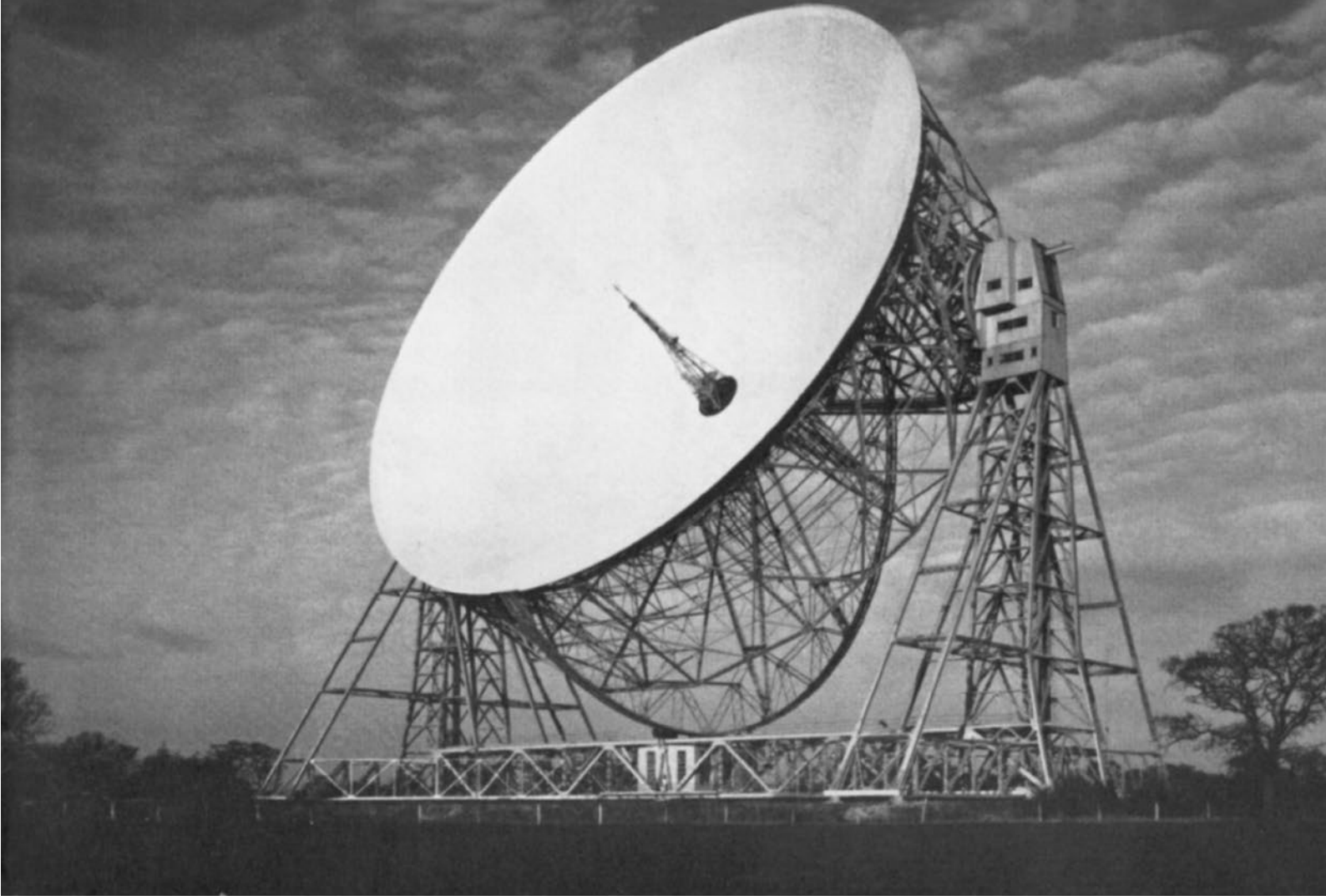
Interessenten an diesen Kursen, die am 11. Juni beginnen und am 15. Juni beendet werden, mögen sich wenden an:

Dr. J. HEIDENHAIN, 8225 Traunreut/Obb.

Die Anekdote

Einem bekannten Ordinarius der Astronomie und Sternwartendirektor berichtete einer der Herausgeber über die Pläne um diese Zeitschrift. „Vergessen Sie auf alle Fälle nicht die Witz- und Humorecke“, so lautete sein Rat. „Wenn Sie Anekdoten und Witze von und über die verstorbenen und auch lebenden Kollegen veröffentlichen, ja das verspreche ich Ihnen, dann schaue auch ich in Ihre Zeitschrift.“

Damit nun dieser aus dem Rheinland stammende Astronom auch monatlich auf das Erscheinen von STERNE UND WELTRAUM wartet, und mit ihm alle, die sich über Anekdoten freuen, haben die Herausgeber beschlossen, an dieser Stelle der Zeitschrift regelmäßig eine Anekdote, einen Witz oder auch „Kuriosa“ über Astronomen, aus der Astronomie und Weltraumfahrt zu veröffentlichen. — Da aber der den Herausgebern bekannte Witz- und Anekdotenschatz nicht unerschöpflich ist, bitten sie um entsprechende Zusendungen, die mit DM 10,— honoriert werden, wenn sie an dieser Stelle zum Abdruck gelangen.



SEBASTIAN VON HOERNER

Telegraphie mit Lebewesen fremder Planeten

Die Frage, ob es außer unserer Erde im Weltall bewohnte Planeten gibt, spielt in utopischen Romanen eine große Rolle. Seit kurzem setzen sich auch verschiedene Wissenschaftler, die vorwiegend am US-National Radio Observatory in Green Bank tätig sind, mit dieser Frage auseinander. Unser Autor, Privatdozent für Astronomie an der Universität Heidelberg und Mitarbeiter des dortigen Astronomischen Recheninstitutes, hat selbst längere Zeit in Green Bank gearbeitet. In einem der nächsten Hefte werden wir einen zweiten Beitrag aus seiner Feder „Grenzen der Weltraumfahrt“ abdrucken, der mit dem hier diskutierten Thema in engem Zusammenhang steht.

Bei der folgenden, grundsätzlichen Klärung, ob und wie es möglich sein könnte, die Verbindung zu Lebewesen anderer Planeten mit Hilfe von Signalen aufzunehmen, gehen wir von den folgenden drei Voraussetzungen aus:

1. Es wäre Größenwahn, anzunehmen, daß wir die einzigen intelligenten Lebewesen im Kosmos seien. Wir sollten im Gegenteil voraussetzen, daß Leben und Intelligenz sich nach den gleichen Gesetzen und mit etwa gleicher Geschwindigkeit wie bei uns, überall dort entwickelt haben, wo eine günstige Umwelt und die nötige Zeit vorhanden waren. Allerdings kennen wir nur einen einzigen Fall,

unsere Erde; nehmen wir aber an, daß wir etwa den Durchschnitt der allgemeinen Entwicklung darstellen, so kann das zwar falsch sein, es besteht jedoch eine hohe Wahrscheinlichkeit, daß diese Annahme richtig ist.

2. Es wäre kein geringerer Größenwahn anzunehmen, daß unsere gegenwärtige Geisteshaltung der Wissenschaft und Technik das einzige und endgültige Ziel aller Entwicklung sei. Wir sollten im Gegenteil voraussetzen, daß diese Geisteshaltung nur ein Glied innerhalb einer langen Kette ist und eines Tages genauso von jetzt ganz unvorhersehbaren Interessen und Betätigungen abgelöst werden wird, wie

Das größte, in Betrieb befindliche Radioteleskop in Jodrell Bank, England, mit einem frei schwenkbaren Reflektor von 76 m Durchmesser. Mit dieser Antenne konnten noch Funksignale von Pionier V empfangen werden, und zwar aus 36 Mill. km — der bisher größten durch Funk überbrückten Entfernung.

z. B. Götter und Dämonen einst von Wissenschaft und Technik abgelöst worden sind. — Wir werden daher zu unterscheiden haben zwischen intelligentem Leben im allgemeinen und einer „technischen Zivilisation“ im besonderen, und wir werden diesem technischen Zustand eine endliche Lebensdauer zuordnen.

3. Eine Suche nach Radiosignalen anderer Lebewesen dürfte nur dann eine Aussicht auf Erfolg haben, wenn sie nach einem genauen Plan angelegt ist. — Über die Natur der Signale sollten wir voraussetzen, daß sie durch zwei Dinge völlig definiert ist: erstens durch den Zweck, dem sie dienen, und zweitens durch die billigste Art, diesen Zweck zu erreichen. Beides sollten wir zu erraten versuchen, denn je genauer wir wissen, wonach wir zu suchen haben, um so größer ist die Aussicht auf Erfolg.



Nach den nebenstehenden Abschätzungen werden wohl ein oder zwei dieser abgebildeten Sterne eines Himmelsfeldes von einem Planeten umkreist, auf dem sich eine technische Zivilisation entwickelt haben könnte.

Die in Frage kommenden Entfernungen

Unser Planetensystem

Außer der Erde kämen für die Entwicklung von Leben im Sonnensystem nur noch Venus und Mars in Betracht. Der sonnennächste Planet, Merkur, ist zu heiß und hat keine Atmosphäre, die äußeren Planeten dagegen sind zu kalt. Leben, gleich welcher Art, setzt das Vorhandensein und die schnelle Veränderlichkeit äußerst komplizierter chemischer Verbindungen voraus: Ist es zu heiß, so lösen sie sich auf, ist es zu kalt, so frieren sie ein. Von der Venus sehen wir nur deren dichte Wolkenhülle, nicht dagegen ihre Oberfläche, und vermutlich ist sie bereits zu heiß für organisches Leben. Auf der Oberfläche des Mars beobachtet man dunkle, schwach grünliche Flecken, die sich mit der dortigen Jahreszeit verändern; man vermutet daher das Vorhandensein einer niedrigen Vegetation, vergleichbar unseren Moosen und Algen.

Beides wird sich erst durch Raumflüge zu Mars und Venus klären lassen. Dagegen können wir mit Gewißheit sagen, daß auf keinem Planeten unserer Sonne Lebewesen mit hochentwickelter Technik leben, da wir deren Radiosignale sonst längst beobachtet hätten.

Planeten anderer Sterne

Nach den heutigen Theorien der Sternentstehung dürfen wir annehmen, daß die meisten Sterne von einem Planetensystem umgeben sind, das zugleich mit dem Stern aus einer Gaswolke entstanden ist. Bezüglich der Häufigkeit „bewohnbarer“ Planeten wollen wir, mit geringen Abänderungen, eine Abschätzung von SU-SHU-HUANG übernehmen. Erstens kommen nur Einzelsterne in Frage, da bei Doppelsternen stabile Planetenbahnen erst in größerem Abstand möglich sind, wo es für die Entwicklung von Leben dann zu kalt sein dürfte. Zweitens muß die Temperatur über lange Zeiträume konstant bleiben, so daß veränderliche Sterne ausfallen und nur die Sterne der sogenannten Hauptreihe verbleiben. Drittens entfallen alle Sterne mit Oberflächentemperaturen kleiner als 3000° , da sie nur schwach strahlen und daher zu wenig Wärme spenden. Viertens hat die Entwicklung höheren Lebens auf der Erde rund fünf Milliarden Jahre gedauert, und wenn wir dies als Normalfall betrachten, so entfallen alle Sterne, die wesentlich jünger sind als unsere Sonne. Fünftens kommt wegen der Temperaturbedingung nur ein relativ schmaler Bereich um jeden Stern für Leben in Frage, und

etwa in der Hälfte aller Fälle dürfte zufällig gerade kein Planet in dieser Zone liegen.

Wählt man nach diesen Gesichtspunkten unter den Sternen der Sonnenumgebung aus, so erhält man folgende Anteile:

1. Bruchteil der Sterne mit konstanter Strahlung (Hauptreihensterne) 0.90
Davon sind
2. Sterne mit ausreichendem Alter und genügender Wärmeabstrahlung (Spektraltyp F 5 – M 1) 0.33
Davon sind
3. Einzelsterne mit stabilen Planetenbahnen 0.40
und davon
4. zufällig mit Planet in der „Lebenszone“ 0.50

Insgesamt erhalten wir daraus für den Bruchteil v_1 der Sterne in Sonnenumgebung, die alle unsere Bedingungen für die Entwicklung von höherem Leben erfüllen

$$v_1 = 0.9 \times 0.33 \times 0.4 \times 0.5 = 0.06 \quad \text{oder } 6\% \quad (1)$$

Entsprechend Punkt 1 der Einleitung wollen wir nun annehmen, daß sich auf diesen Planeten höheres Leben und Intelligenz nicht nur entwickelt haben könnten, sondern tatsächlich auch entwickelt haben. Nennen wir D_0 die mittlere Entfernung der 10 nächsten Sterne von der Sonne, wobei $D_0 = 2,1 \text{ pc} = 6,8 \text{ Lichtjahre}$ ist, und D_1 die mittlere Entfernung der nächsten Sterne, die Planeten mit höheren Lebewesen haben, so ist

$$D_1 = D_0 v_1^{-1/3} = 5.6 \text{ pc} = 18 \text{ Lichtjahre} \quad (2)$$

Dies wäre also die Entfernung, die bei der Suche nach intelligenten Lebewesen, — sei es mit Hilfe von Signalen, sei es bei einem interstellaren Raumflug zu überbrücken wäre.

Die Entfernung zwischen technischen Zivilisationen

Nach Punkt 2 der Einleitung setzen wir eine endliche Lebensdauer L des technischen Zustandes voraus und weiterhin wollen wir annehmen, daß diese Lebensdauer klein ist verglichen mit dem Alter T der ältesten Sterne. Dann ist eine technische Zivilisation nur ein relativ seltener Sonderfall des intelligenten Lebens im allgemeinen, und somit ist dann die mittlere Entfernung D_2 zwischen technischen Zivilisationen weit größer als die oben berechnete Entfernung D_1 , und zwar gilt:

$$D_2 = D_1 (T/L)^{1/3} \quad (3)$$

Für das Alter T der ältesten Sterne können wir rund 10 Milliarden Jahre einsetzen. Doch die Abschätzung von L ist mehr eine Sache der persönlichen Meinung, da wir hier keinen Vergleich ken-

nen (außer vielleicht der Dauer der auf Erden vorangegangenen Geisteshaltungen). Meine eigene Schätzung wäre einige zehntausend Jahre, aber da manche Wissenschaftler dies als zu pessimistisch betrachten, so wollen wir für die kommenden Rechnungen $L = 100\,000$ Jahre einsetzen. Aus (3) ergibt sich dann

$$D_2 = 250 \text{ pc} = 820 \text{ Lichtjahre} \quad (4)$$

Zum Glück geht die extreme Unsicherheit von L nur mit der Potenz $1/3$ in die Berechnungen von D_2 ein: hätten wir L um einen Faktor 8 falsch geschätzt, so wäre doch D_2 nur falsch um einen Faktor 2.

Entsprechend unserer Frage nach Kontakten zu fremden Lebewesen anderer Planeten wollen wir den technischen Zustand definieren durch das Vorhandensein und die Benutzung einer hochentwickelten Radiotechnik (bzw. Weltraumfahrt); wir selbst sind somit gerade erst am Beginn dieses Zustandes. Die in (4) berechnete Entfernung D_2 ist diejenige Entfernung, die wir mit unseren Empfangsanlagen zu überbrücken hätten auf der Suche nach Radiosignalen anderer Lebewesen, und zugleich ist es auch diejenige Entfernung, die andere Lebewesen mit Weltraumschiffen zurücklegen müßten, bevor sie eine gute Chance hätten, auf Lebewesen unserer Art zu treffen, gerade im gleichen technischen Zustand wie sie selber. Denn nur mit Technik und Wissenschaft sind Radiokontakt und eigene Weltraumfahrt möglich. — Diesen Unterschied zwischen D_1 und D_2 sollte man stets im Auge behalten.

Die Suche nach Radiosignalen

Allgemeine Überlegungen

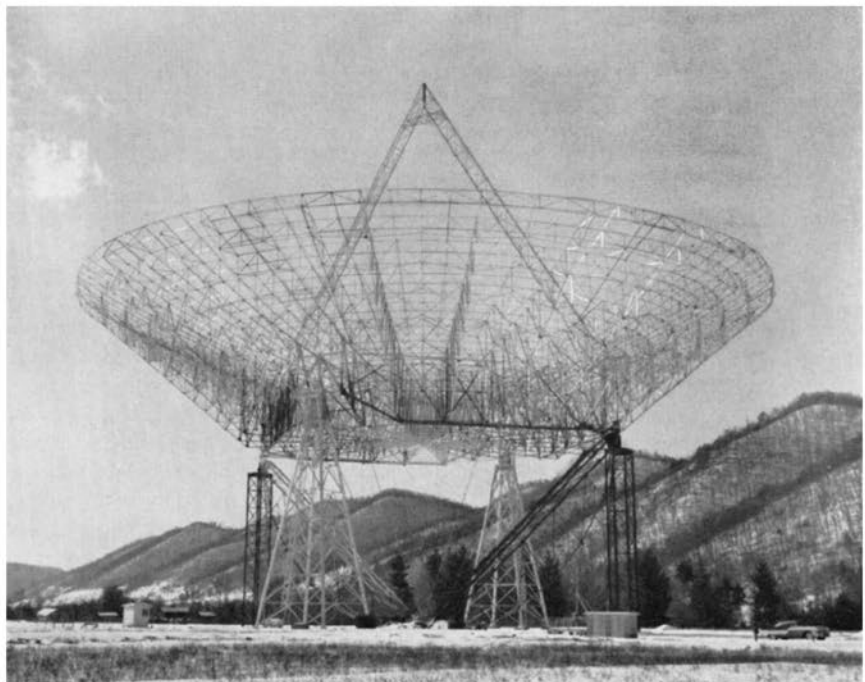
Zunächst stellen wir die Frage, ob wir senden oder empfangen sollten; um mit anderen bewohnten Planeten in Verbindung treten zu können. Ist unsere Abschätzung (4) richtig, und würden wir jetzt zu senden beginnen, so müßten wir $2 \times 820 = 1640$ Jahre auf Antwort warten, selbst wenn wir sofort Erfolg hätten! Die ersten stärkeren Radiosignale der Erde, nun seit etwa 40 Jahren unterwegs, haben jetzt erst 40 Lj. zurückgelegt; weiter entfernte Beobachter können somit noch keinerlei Kunde vom Erwachen der irdischen Technik haben. Somit sollten wir zunächst einmal versuchen, ob wir irgendwelche bereits vorhandenen Sendungen anderer Planeten empfangen können.

Innerhalb von 820 Lj. Abstand stehen etwa 1,6 Millionen Sterne. Es hat somit keinen Sinn, einzelne „verdächtige“ Sterne anzupeilen; ein solcher Versuch wurde bereits von DRAKE 1959 in Green Bank, West-Virginia, unternommen, aber ohne Erfolg. Wir müssen vielmehr den

ganzen Himmel absuchen. Doch können wir aus dem gleichen Grunde auch nicht erwarten, daß speziell unsere Sonne als „verdächtiger“ Stern von anderen Wesen angestrahlt wird. Prinzipiell käme jede Art von Strahlung in Betracht (Radiowellen, Licht, Röntgenstrahlung, ...). Daher hat DRAKE versucht, die „billigste Frequenz“ abzuschätzen. Nach der kurzwelligen Seite ist eine Verteuerung dadurch gegeben, daß ein Morsepunkt, im äußersten Grenzfall, nicht weniger als ein einzelnes Photon enthalten kann, daß jedoch die Energie eines Photons proportional zur Frequenz zunimmt; kurzwellige Photonen sind also teurer als langwellige. Auf der anderen Seite steigt aber die Störung durch die allgemeine Strahlung der Milchstraße für lange Wellenlängen stark an, so daß sich insgesamt ein billigster Bereich der

gelegentlich einmal wieder zu versuchen. Auch anderen Wesen würde es dann wohl ähnlich ergehen, und jeder gelegentliche größere Enthusiasmus würde bald wieder verfliegen. Diesen Zustand verschwindenden Kontaktes wollen wir Fall A nennen.

Im Gegensatz dazu stellen wir uns nun vor, daß wir nach relativ kurzer Zeit bereits Signale anderer Wesen bekämen. Dies würde die Suche nach weiteren Signalen sowie die Sendung eigener Signale ganz gewaltig steigern, und ähnlich würde es auch anderen „Neulingen“ gehen, so daß ein äußerst intensiver interstellarer Kontakt herrschte. Dies nennen wir Fall B. Ist Fall B überhaupt einmal irgendwo entstanden, so wird er die Tendenz der Selbsterhaltung und der Ausbreitung besitzen, genau wie das Leben selber. Im



Schon 1959 hat man am US-National Radio Observatory in Green Bank mit einer speziellen Empfangsapparatur unter dem Namen „Projekt Ozma“ versucht — ohne Erfolg zwar — aus der Richtung einiger „verdächtiger“ Sterne Radiosignale zu beobachten. — Ein neues Radioteleskop von 90 m Antennen-Durchmesser ist nun im Bau, es wird sicherlich auch für die Suche nach Radiosignalen eingesetzt werden.

Wellenlänge etwa zwischen 2 cm und 30 cm ergibt, der im Gebiet der Radiowellen liegt und mit den Hilfsmitteln der Radioastronomie beobachtet werden kann. Eine genauere Festlegung ist jedoch nicht möglich.

Eine Art „Rückkopplung“

Mißerfolg tendiert zur Aufgabe, Erfolg zum Durchhalten. Stellen wir uns einmal vor, wir hätten, sagen wir, 2000 Jahre lang intensiv aber ohne Erfolg Signale gesucht und selbst gesendet, so liegt der Gedanke recht nahe, die Sache wieder aufzugeben oder zumindest nur ganz

Falle B sollte man vermuten, daß es eine Art von „Kontaktsignalen“ gibt, die nur dazu dienen, die Aufmerksamkeit neuer Zivilisationen zu erregen. Erschwerend wirkt jedoch die lange Wartezeit auf Antwort, und für den Fall B müßten wir wohl voraussetzen, daß die beteiligten Zivilisationen imstande sind, über Zeitspannen von 1000 Jahren zu planen und zu handeln (während wir recht froh wären, wenn wir die Probleme der nächsten fünf Jahre lösen könnten).

Ob Fall A oder B vorliegt, hängt davon ab, ob die Suche nach Kontakt im Durchschnitt lange genug durchgeführt wird. Ist jedoch Fall B einmal eingetreten, so

könnte gerade dieser Kontakt das Interesse an Wissenschaft und Technik über längere Zeit als ohne Kontakt aufrecht erhalten, wodurch sich die Lebensdauer des technischen Zustandes verlängern und somit sich die mittlere Entfernung zwischen technischen Zivilisationen verringern würde. — Insgesamt ergibt sich die Erwartung, daß entweder Fall A oder Fall B vorliegt, während ein Zustand zwischen beiden nur eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit besitzt.

Die Natur der Signale

Prinzipiell wären drei Arten von Signalen denkbar:

1. Örtlicher Rundfunk- und Fernsehverkehr auf den Planeten selbst
2. Interstellare Ferngespräche zweier Zivilisationen
3. Kontaktsignale zur Suche nach neuen Partnern.

Örtlicher Rundfunk wäre in Fall A und B vorhanden. Drake hat zwar eine sehr leistungsfähige Methode zu seiner Entdeckung ausgearbeitet (Korrelations-Analyse), doch brauchten wir zu seiner Entdeckung, wegen der geringen Intensität, extrem große Antennen. — Ferngespräche wären zwar nicht für uns bestimmt, könnten uns jedoch per Zufall treffen. Eine Berechnung der Wahrscheinlichkeit ergab aber einen so kleinen Wert, daß wir hiermit kaum zu rechnen brauchen. Ferngespräche und Kontaktsignale gäbe es nur im Fall B.

Die Kontaktsignale dagegen bilden ein faszinierendes Problem. Falls es sie überhaupt gibt, so dienen sie dem Zweck, die Aufmerksamkeit von Neulingen zu erregen. Falls es uns gelänge, die Methode zu erraten, die diesen Zweck am billigsten erfüllt, so wüßten wir genau, wonach wir zu suchen hätten, wir kämen also viel schneller zum Ziel, und genau dadurch würde diese Methode zur billigsten. — Wir sollten also unter der Voraussetzung nach der billigsten Methode suchen, daß der außerirdische Sender genau weiß, wieviel der Empfänger erraten kann, und der Empfänger außerdem errät, wieviel Fähigkeit ihm der Sender zumutet. — Zwar werden die Absender von Kontaktsignalen weiter entwickelt sein als wir, doch werden sie ihre Erfahrungen mit Anfängern haben. Vermutlich haben sie eine „Norm“ gesetzt, wieviel an Intelligenz und technischer Anstrengung man einem künftigen Partner zumuten sollte. Die Frage ist somit nur, ob wir diese Norm bereits erfüllen.

Es wäre eine ganz wesentliche Erleichterung, wenn man die genaue Frequenz erraten könnte. COCCONI und MORRISON haben vorgeschlagen, auf der Frequenz der 21-cm-Linie des interstellaren Was-

serstoffgases zu suchen. Allerdings ist hier, eben wegen dieser Linie, auch die Hintergrundstrahlung besonders stark und störend. Aber vielleicht sollte man es einmal mit genau der halben oder der doppelten Frequenz versuchen, vielleicht auch bei den wenigen anderen Frequenzen, auf denen man interstellare Linien im Radiofrequenzgebiet vermutet, *ohne* sie gefunden zu haben.

Da die Wartezeiten auf Antwort extrem lang sind, so dürfte man annehmen, daß die Kontaktsignale bereits Nachrichten enthalten und daß sie nur sehr langsam pulsiert sind. Am Beginn dürfte eine Einführung in die benutzte Sprache stehen, was nicht so schwer ist, wie mancher denken könnte. Entweder man demonstriert zunächst Zahlen, um dann an Hand der Mathematik eine große Anzahl von Begriffen einzuführen, oder man kann gleich zweidimensional im Sinne des Fernsehens beginnen. Ich weiß zwar nicht, wie weit die Denkart anderer Wesen von der unsrigen verschieden sein könnte; zumindest aber kann ihre Logik nicht gar so verschieden sein, sonst würden ihre Sender nicht funktionieren.

Zusammenfassend glaube ich, daß die Erfolgsaussichten eines solchen Unternehmens bei sorgfältiger Vorbereitung genügend groß sind, um den Einsatz von viel Energie und Geld zu rechtfertigen. Wir würden damit entweder einen enormen, noch völlig unübersehbaren Erfolg haben, oder gar keinen. Um auch auf letzteres vorbereitet zu sein, sollte die Empfangsanlage so konstruiert sein, daß man damit auch ganz normale Astronomie betreiben kann, und zur Hälfte der Zeit sollte die Anlage hierfür verwendet werden.

Sollte man wirklich nach Signalen anderer Wesen suchen? Ich meine: ja. Aber man sollte sich auch einmal vorzustellen versuchen, was ein Erfolg für uns bedeuten würde, angesichts der ungeheuren Macht geistigen Kontaktes, auf der schließlich unser gesamtes menschliches Dasein aufbaut.

Es bedeutet ein starkes inneres Erlebnis, sich klarzumachen, welch großes Maß an Vertrauen solch eine Suche eigentlich voraussetzt: Vertrauen in die Universalität von Wissensdrang, Verständniswollen und Logik, Vertrauen zum Partner selbst und schließlich Vertrauen in die Universalität eben solchen Vertrauens.

Tagung der Astronomischen Gesellschaft

Die diesjährige Tagung der „Astronomischen Gesellschaft“ wird voraussichtlich in der Zeit vom 11. bis 16. September in Freiburg (Brsg.) stattfinden.

NACHRICHTEN

Kolloquium über astronomische Meßtechnik in Tübingen

Am 27. und 28. April findet am Astronomischen Institut der Universität Tübingen ein Kolloquium über die Automatisierung astronomischer Meßverfahren statt. Neben einer Reihe deutscher Astronomen werden verschiedene Ausländer Vorträge halten. Die Automatisierung wird für das astronomische Messen immer wichtiger, da es einerseits immer mehr an Hilfspersonal für wissenschaftliche Routineprogramme fehlt und es andererseits immer mehr darauf ankommt, umfangreiche Meßreihen und große Beobachtungsserien durchzuführen und auszuwerten.

Denkschrift „Astronomie“ der DFG

Dr. H. H. VOIGT (Hamburger Sternwarte) hat im Auftrag der Deutschen Forschungsgemeinschaft eine Denkschrift über die gegenwärtige Situation der Astronomie in der Bundesrepublik zusammengestellt. Sie wird in Kürze veröffentlicht werden. Neben einer Fülle von Angaben zur derzeitigen Ausstattung der Sternwarten und astronomischen Institute in räumlicher und instrumenteller Hinsicht, werden vor allem die zur Zeit vorhandenen personellen Lehr- und Forschungsstellen aufgezeigt; darüber hinaus sind in der Denkschrift Empfehlungen für den künftigen Ausbau und die Förderung der Astronomie in der Bundesrepublik enthalten. Wir werden ausführlich darüber berichten, sobald dieses Dokument publiziert ist.

Aufsammeln interplanetarer Staubteilchen mit Raketen

Vor wenigen Monaten ist es amerikanischen Wissenschaftlern zum ersten Male gelungen, mit Hilfe einer Rakete Teilchen des interplanetaren Staubes einzufangen und zu bergen. Die Teilchen wurden anschließend unter dem Elektronenmikroskop untersucht. Die meisten Partikel hatten Durchmesser kleiner als 10^{-4} cm. Das ist insofern überraschend, als nach der Theorie Teilchen dieser Größe in unserem Planetensystem nicht vorhanden sein sollten, der vom Sonnenlicht ausgehende Strahlungsdruck treibt Partikel dieser Dimensionen aus dem Planetensystem fort. Bei den aufgefangenen Staubkörnern kann es sich aber sehr wohl um die Bruchstücke größerer Teilchen handeln, die beim Auftreffen auf die Rakete auseinandergebrochen sind. Etwa ein Fünftel der gefundenen Partikel hat Kugelform. Wir werden auf diese interessanten Arbeiten noch ausführlicher zurückkommen.

Künstliche Kometen

Mit Hilfe von Raketen und Satelliten wird es in Zukunft möglich sein, astronomische Experimente durchzuführen. So schlagen L. BIERMANN und R. LÜST vom Max-Planck-Institut für Physik und Astrophysik, München, in einer in der Zeitschrift für Astrophysik (Bd. 53, 226, 1961) publizierten Arbeit die Erzeugung von Ionenwolken im interplanetaren Raum vor: BIERMANN hat in einer Reihe von Arbeiten die Auffassung begründet, daß die Kometen mit Plasmaschweif (der sog. Typ I der üblichen Klassifikation) eine Art natürlicher Sonden für den Zustand des interplanetaren Raumes, vor allem für die dort herrschenden Bewegungsverhältnisse und Magnetfelder darstellen. Denn das Auftreten und die Bewegung der Ionen in den Kometenschweif ist wahrscheinlich auf solare Korpuskelstrahlung und die von ihr mitgeführten Magnetfelder zurückzuführen.

Leider kommen Kometen mit solchen Schweifen nicht häufig vor. Und so möchte man sie künstlich herstellen, nicht zuletzt auch um die Theorie der Schweife zu prüfen. Man muß dabei nicht notwendig genau die gleichen Ionen wie die in den wirklichen Schweifen beobachteten nehmen (vor allem CO^+ und N_2^+). Günstiger ist es, Stoffe mit kleinem Ionisationspotential und starken im sichtbaren Spektralbereich liegenden Resonanzlinien zu benutzen, also Erdalkalien wie Barium, Calcium und Strontium. Diese Elemente werden durch die kurzwelligen Photonen des Sonnenlichtes weitgehend ionisiert, während die CO^+ -Ionen wahrscheinlich durch Ladungsaustausch mit den Protonen der Sonnenkorpuskelstrahlung entstehen. BIERMANN und seine Mitarbeiter schätzen die Mindestmassen ab, die notwendig sind, damit eine solche Ionenwolke hinreichend lange beobachtet werden kann: so lange nämlich, daß die Beschleunigungen im interplanetaren Raum gemessen werden können, und so hell, daß die Wolke gegen die Strahlung des Himmels hintergrundes gut kontrastiert. Um von Einflüssen des Erdmagnetfeldes frei zu werden, sollte die Entfernung der Wolke mindestens 30 Erdradien sein. Wenn das lichtstarke Teleskop eine Auflösung von 20 Bogensekunden hat (man erreicht das mit einer normalen photographischen Platte schon bei einem Fernrohr von 30 cm Brennweite) und wenn noch eine Beschleunigung vom Zehnfachen der solaren Gravitationsbeschleunigung am Ort gemessen werden soll (nämlich 10 cm/sec^2), so muß die Beobachtungszeit eine halbe Stunde übersteigen. Es genügen dann 130 g Ba, oder 2 kg Ca, oder 6 kg Sr, — erstaunlich geringe Mengen — oder auch 2,6 t CO . Die Mindestmassen können aber noch um einen Faktor 10 oder mehr herabgesetzt werden, wenn man hochempfindliche Platten in Verbindung mit Filtern benutzt, oder noch besser Bildwandler hinter Interferenzfiltern, die nur einen schmalen Spektralbereich um die Resonanzlinie aus dem vom Himmels hintergrund aufgefüllten Gesamtspektrum ausblenden. Wenn man das Experiment zu verschiedenen Zeiten und in verschiedenen Entfernungen bei wechselnder Sonnenaktivität wiederholt, z. B. nach solaren Eruptionen, so kann man das interplanetare Magnetfeld sehr anschaulich studieren: die künstlichen Kometen sind gewissermaßen die Eisenfeilspäne, mit denen man es sichtbar machen kann.

Es ist beabsichtigt, das beschriebene Experiment im Rahmen der ESRO auszuführen. Die ESRO (European Space Research Organization) wurde im Frühjahr 1961 begründet, sie will eine europäische Zusammenarbeit nach dem Vorbild der CERN in Genf für die Kernforschung, auf dem Gebiet der Weltraumforschung aufbauen. Ihr gehören 12 Länder an: Deutschland, Frankreich, Großbritannien, die Benelux-Länder, die skandinavischen Länder (ohne Finnland), Italien, Österreich, Schweiz und Spanien.

SCH.-K.

Zwerggalaxis in Draco

Zwerggalaxien sind Sternsysteme, die ihrer Größe nach zwischen Kugelsternhaufen und Spiralnebeln stehen. Man kennt solche Systeme erst seit jüngster Zeit. Miß H. SWOPE, die langjährige Mitarbeiterin von W. BAADÉ untersuchte das Dracosystem auf Plattenmaterial des 5-m-Spiegelteleskops (Astronomical Journal 66, 300, 1961). Sie fand im System über 260 Veränderliche, 96 % vom Typ RR Lyrae, jedoch keine roten irreguläre noch langperiodische Veränderliche.

Das Farben-Helligkeitsdiagramm dieser Galaxis zeigt ausgesprochenen Population II-Charakter. Verschiedene Befunde (Helligkeit der roten Riesensterne gegenüber den Sternen im horizontalen Ast des FHD; Periodenverteilung der RR Lyrae-Sterne, sowie deren Perioden-Amplitudendiagramm) deuten darauf hin, daß die Sterne des Dracosystems in ihren Atmosphären weniger schwere Elemente enthalten als die Mitglieder des Kugelsternhaufens M 3. Die Entfernung der Zwerggalaxis liegt, je nach den Annahmen über die absoluten Helligkeiten der RR Lyrae-Sterne, in den Grenzen

79–125 kpc (250 000–400 000 Lichtjahre). Der Durchmesser des Systems übertrifft die typischen Kugelsternhaufen um etwa das 10fache. Die Zwerggalaxis in Draco ist nach den beiden Magellanschen Wolken das uns nächst benachbarte extragalaktische Sternsystem, das wir kennen.

E. GEYER (Heidelberg)

Der Stern mit dem größten beobachteten Magnetfeld

Im Henry-Draper-Katalog wird der Stern HD 215 441 als A0-Stern mit besonderem (peculiar) Spektrum aufgeführt. Sterne dieser Art haben meist starke Magnetfelder, die man auf Grund der Zeeman-Aufspaltung der Spektrallinien im Magnetfeld nachweisen kann. Dieser Stern im Sternbild Lacerta ($m_v = 8.6$) wurde kürzlich von H. W. BABCOCK untersucht. Er machte Aufnahmen am 5-m-Spiegelteleskop auf dem Mt. Palomar mit einer Dispersion von 4.5 Å/mm und konnte an einer Reihe von Spektrallinien Aufspaltungen feststellen, wie sie bisher noch nie so groß beobachtet werden konnten. Das mittlere Magnetfeld des Sterns ergab sich daraus zu $34\,400 \pm 400 \text{ Gauß}$. Es schwankt in seiner Intensität unregelmäßig zwischen 12 und 34 Kilogauß, doch bleibt dabei die Polarität stets erhalten. Man wird daraus schließen, daß die magnetische Achse wie die Rotationsachse ungefähr parallel zum Sehstrahl steht. Der Stern ist veränderlich mit einer Helligkeitsamplitude von $0^m 15$ bei einer Periode von 9.5 Tagen.

Er zeigt ferner unregelmäßige, jedoch mit der Feldstärke nicht korrelierte Schwankungen der Radialgeschwindigkeit. Circumstellare, nach Violett verschobene Linien beweisen die Existenz einer weiten, sich ausdehnenden Gashülle; sie hat ein Magnetfeld von rund 700 Gauß.

Die in dem Stern enthaltene Feldenergie stellt bereits einen merklichen Anteil der Gesamtenergie dar.

Normalerweise tragen Gas- und Strahlungsdruck einer Schicht das Gewicht der darüberliegenden Masse des Sterns. In diesem Falle gilt das mindestens für die äußeren Schichten nicht mehr, der magnetische Druck übersteigt dort den turbulenten und den Gasdruck, und das Magnetfeld kontrolliert daher uneingeschränkt die Bewegungen der Materie. Man weiß, daß eine Gaskugel mit einem zu großen Magnetfeld nicht mehr stabil sein kann. Die unregelmäßige Veränderlichkeit des Sternes deutet vielleicht an, daß diese Grenze nahezu erreicht ist.

SCH.-K.

Masse des interstellaren Gases in extragalaktischen Sternsystemen

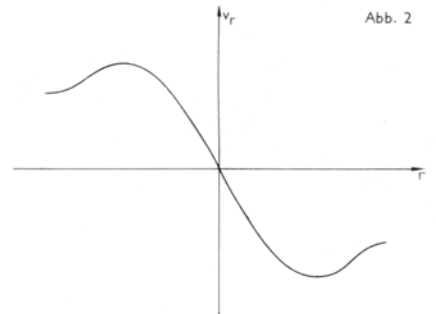
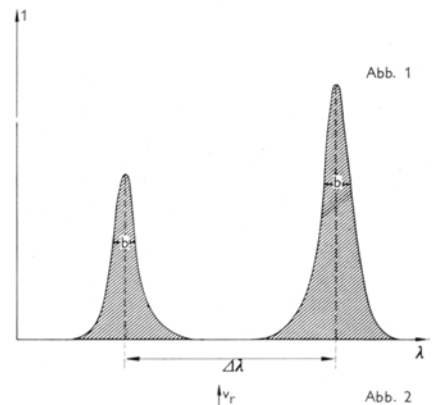
Das Problem der zeitlichen Entwicklung extragalaktischer Sternsysteme einschließlich unseres Milchstraßensystems liegt heute noch weitgehend im Dunkeln. Insbesondere ist noch immer unklar, ob die verschiedenen Typen von Galaxien — die Spiralnebel, elliptischen und irregulären Systeme — Stufen eines Entwicklungsweges darstellen oder nicht. Zur Beantwortung dieser Fragen fehlt es immer noch an zuverlässigen Messungen von wichtigen physikalischen Größen. Über zwei derartige Größen, nämlich über die Gesamtmasse und die Dichte des interstellaren Wasserstoffgases gestattet nun die Messung der im UKW-Radio-Bereich bei der Wellenlänge von 21 cm gelegenen Spektrallinie des Wasserstoffes Aussagen:

Aus der Wellenlängendifferenz der an verschiedenen Punkten des Sternsystems gemessenen „21-cm-Linie“ (Abb. 1) läßt sich mit Hilfe der Doppler-Formel der in dem System herrschende Rotationszustand ableiten (Abb. 2). Daraus kann unter Verwendung des Gravitationsgesetzes die in dem Sternsystem herrschende Massendichte und die gesamte Masse (Sterne und Gas) berechnet werden. Die Gesamtmasse läßt sich auch aus der

Breite (Abb. 1) einer über das ganze System gemittelten Linie ableiten.

Aus der Gesamtintensität der Linie (schraffierte Fläche in Abb. 1) ergibt sich die Dichte des interstellaren Wasserstoffgases. Zu der Stärke der 21-cm-Linie liefert allein das außerordentlich stark verdünnte interstellare Gas (in unserer Milchstraße etwa 1 Atom pro cm^3), nicht aber der in den Sternen konzentrierte Wasserstoff einen Beitrag.

Die holländischen Astronomen LOUISE VOLDERS und J. A. HÖGBOM (BAN Vol. XV Nr. 506) haben die 21-cm-Linie mit dem in Dwingeloo/Holland stehenden Radioteleskop von 25 m Durchmesser in drei irregulären Sternsystemen (IC 1613, NGC 6822, M 82) sowie in zwei Spiralgalaxien (NGC 4236, M 81) untersucht. Für die irregulären Systeme erhielten sie dabei einen Wasserstoffanteil von 5 % bis 15 %, für die Spiralnebel von weniger als 2 % der Gesamtmasse. Die Ergebnisse sind wegen der schlechten Winkelauflösung von Radioteleskopen zwar im einzelnen unsicher, immerhin bestätigen sie aber die an den beiden Magellanschen Wolken des südlichen Sternhimmels gewonnene Vermutung, daß irreguläre Sternsysteme relativ mehr interstellares Gas enthalten als Spiralnebel. Da sich der Gasgehalt einer Galaxis



im Laufe der Zeit u. a. durch die Entstehung von Sternen vermindert, sind diese Ergebnisse ein weiteres Argument für die auch auf andere Weise nahegelegte Annahme, daß irreguläre Galaxien auf einer früheren Entwicklungsstufe stehen als Spiralsysteme.

TH. SCHMIDT (Göttingen)



Astronomisches Fernrohr

MARINE TO 101

Objektiv 60 mm Ø Brennweite 800 mm
achromatische Optik, parallaktisch montiert
Feintrieb durch biegsame Wellen
reichl. Zubehör: Sucherfernrohr, Umkehrprisma
Zenitprisma, Sonnenprojektionsschirm
Sonnenfilter, 3 Okulare bis 160 x Vergrößerung
ausbaufähig bis 200 x Vergrößerung
stabiler Holztragekoffer

komplett DM 492,—

Auf Wunsch senden wir Ihnen gerne Lieferquellennachweis und Prospekte über unser reichhaltiges Programm in Fernrohren für astronomische und terrestrische Beobachtungen

FETRACO GMBH
Wuppertal-Elberfeld · Postfach 2293
Alleinvertrieb für Marine-Erzeugnisse

HIMMELSATLAS

(Tabulae caelestes)

von Schurig-Götz. Neubearbeitet von Dr. Karl Schaifers,
Landessternwarte Heidelberg-Königstuhl.
8. Auflage, 8 dreifarbige Sternkarten und 1 Mondkarte im
Format DIN A 3, Buchformat DIN A 4,
Halbleinen 9,80 DM.

Die Zeitschrift „Universum – Natur und Technik“ Wien, schreibt:

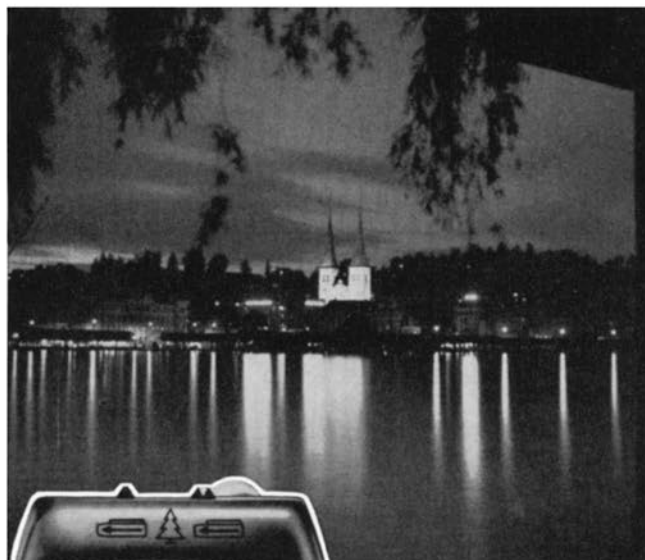
„Seit Jahrzehnten ist „Der Schurig“ für alle Sternfreunde ein Begriff, und das Bedauern war groß, als er seit 1945 nicht mehr erhältlich war, höchstens antiquarisch. Die Neuauflage, bereits die achte, wird daher mit Freude begrüßt werden, insbesondere, da sie einige Verbesserungen aufweist. Die acht dreifarbigen Sternkarten enthalten weit mehr Sternhaufen und Nebelflecke als die früheren Auflagen, und alle 103 Nummern des Messier-Kataloges sind in einer Liste mit den entsprechenden NGC-Nummern zusammengefaßt. Auch der galaktische Äquator ist eingezeichnet, und eine Mondkarte ergänzt den Inhalt. Das Gradnetz ist auf das Äquinoktium 1950.0 bezogen. Da das Format DIN A 3 ein verhältnismäßig großes ist, können Planeten- oder Kometenörter leicht eingetragen werden, wozu ein beigegebenes, auf Cellophan gedrucktes, feines Gradnetz gute Dienste leistet. Besonders für die Benützung am Fernrohr wird dieser Atlas, der Sterne bis zur Größe $6\frac{1}{3}$ enthält, sehr nützlich sein und allen Wünschen des Liebhabers genügen, wozu noch der verhältnismäßig geringe Anschaffungspreis kommt. Bestimmt wird sich der neue „Schurig“ wieder zahlreiche Freunde in aller Welt erwerben, zumal die drucktechnische Ausstattung und das Papier einwandfrei sind.“

Zu beziehen durch jede Buchhandlung

**VERLAG
BIBLIOGRAPHISCHES INSTITUT
MANNHEIM**

LUNASIX®

der neue
höchstempfindliche Belichtungsmesser
sagt zuverlässig, wie hier oder bei noch
weniger Helligkeit belichtet werden muß.



**Meß-
bereich:
1/4000Sek.
bis
8 Stunden**

- Blendenwerte von 1 bis 90
- Filmempfindlichkeit von 9 bis 42° DIN und von 6 bis 12000 ASA
- Ganggeschwindigkeiten für Kino-Kameras von 8 bis 128 Bilder/Sek.

LUNASIX für Objekt- und Lichtmessung, außerdem:
Colorfinder zur Bestimmung der Farbtemperatur

- Kleiner Meßwinkel
bei Objektmessung (30°)
- Lichtmessung mit sphärischem Diffusor

LUNASIX ist über 100 x empfindlicher als die bisherigen Belichtungsmesser.

LUNASIX
EIN
BELICHTUNGSMESSER  GOSSEN
VON

Eine interessante Sonnenfleckengruppe

V. BUMBA und J. KLECZEK vom Observatorium Ondrejov (Tschechoslowakei) berichteten kürzlich (Observatory 81, S. 141) über eine Sonnenfleckengruppe, die im Juni 1957 in der Nähe der Sonnenscheibenmitte entstand. Als die Gruppe zum ersten Male am Ostrand der Sonne wiedererschien, war sie zu einem ausgedehnten Aktivitätszentrum geworden, das bis zum September 1957 verfolgt werden konnte. Während dieser Zeit überquerte es viermal den Zentralmeridian der Sonne. Die günstigen Wetterbedingungen erlaubten es, das Störzentrum einmal am Ostrand und dreimal am Westrand der Sonnenscheibe zu beobachten. Infolge der langen Lebensdauer und großen Stabilität der Gruppe war es möglich, die verschiedensten Erscheinungsformen eines derartigen Aktivitätszentrums zu beobachten und die zeitlich hintereinander ausgeführten Beobachtungen dann zu einem einheitlichen Bild zusammenzusetzen.

Wenn die Sonnenfleckengruppe am Sonnenrand stand, wurden helle, schlingenförmige (*loop*) Protuberanzen sichtbar (s. Abb. 1), die gegen den Hintergrund der leuchtenden Sonnenscheibe, also gegen die Photosphäre, nicht beobachtet werden konnten, da sie weder dick genug waren, um das Licht der Photosphäre zu absorbieren — sie würden dann als sog. dunkle Filamente auf der Sonnenscheibe erscheinen —, noch hell genug leuchteten, um sich gegen die Photosphäre als hellere Elemente abzuheben.

Ebenfalls am Sonnenrand konnten die Intensitäten der grünen und roten Koronalinien gemessen werden, die Auskunft über den Zustand der heißen Korona über dem Aktivitätszentrum geben. Die gemessenen Intensitäten I sind über dem Sonnenrand in das Bild der Protuberanzen eingezeichnet (Ordinaten proportional I). Die gepunktete Linie gibt den Intensitätsverlauf der roten Koronalinie ($6374 \text{ \AA}$, Fe X), die gestrichelte den der grünen Koronalinie ($5303 \text{ \AA}$, Fe XIV) wieder.

Aufnahmen der Chromosphäre, der Grenzschicht zwischen Photosphäre und Korona, im Licht der Wasserstofflinie $H\alpha$ waren möglich, wenn das Aktivitätszentrum vor der Sonnenscheibe zu sehen war. In der oberen Karte von Abb. 2 bemerkt man zwischen den Flecken als schraffiertes Gebiet ein Filament, das auf der Protuberanzenaufnahme Abb. 1 nicht zu sehen ist.

Außerdem konnten Registrierungen des photosphärischen Magnetfeldes im Aktivitätszentrum während der Wanderung der Fleckengruppe über die Sonnen-

scheibe gewonnen werden. Die untere Karte von Abb. 2 gibt die Verteilung der Feldstärken wieder. Ausgezogene Linien verbinden Gebiete auf der Sonnenoberfläche, in denen gleiche Feldstärken mit nördlicher Polarität herrschen, die gepunkteten Linien solche mit südlicher Polarität des magnetischen Feldes, die gepunktet-gestrichelten Linien endlich geben die Grenzen zwischen Nord- und Südpolarität an. Bei einem Vergleich der Karte des Magnetfeldes mit der Zeichnung der Chromosphäre sieht man sofort, daß die Scheidelinie der beiden magnetischen Polaritäten mit dem oben erwähnten Filament zusammenfällt.

In der Umgebung der Flecken wurden ausgedehnte Fackelgebiete beobachtet. Sie stellen Zonen dar, in denen die oberen Schichten der Photosphäre stärker erhitzt sind, als im ungestörten Zustand, die also gegenüber ihrer Umgebung heller erscheinen. Die Grenzen der Fackelgebiete und die Konturen der Flecken sind unterhalb des Bildes der loop-Protuberanzen (Abb. 1) eingezeichnet. Dabei steht das Aktivitätszentrum am Rand der Sonnenscheibe.

Werden nun die unter verschiedenen Winkeln gesehenen Bilder des Aktivitätszentrums zur Deckung gebracht, dann erkennt man zunächst, daß die Einmündungsstellen A B C der loop-Protuberanzen mit den Zentren maximaler magnetischer Feldstärke A B C auf der Karte der magnetischen Feldverteilung zusammenfallen. Die schlauchförmigen Protuberanzen sind deshalb als Fortsetzung und Vereinigung der magnetischen Feldröhren anzusehen, die aus dem Inneren der Sonne durch die Flecken bei A, B und C austreten. Da die Flecken C und B ein nordpolares, der Fleck A aber ein südpolares Magnetfeld besitzen, wird die Schließung der ma-

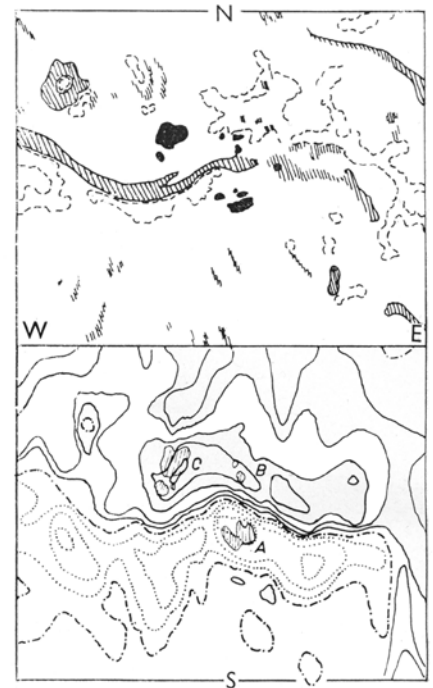


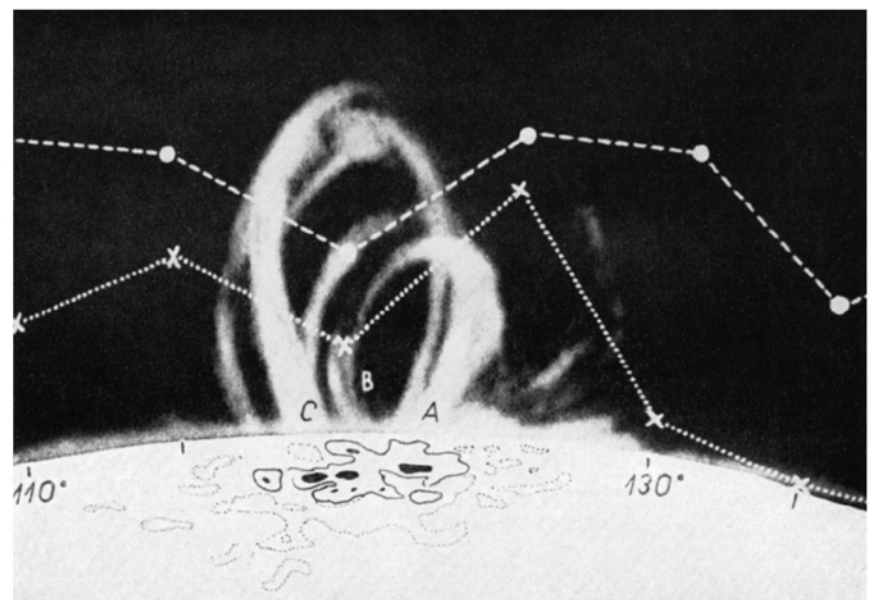
Abb. 2: Obere Karte: Die Chromosphäre im Aktivitätszentrum.
Untere Karte: Verteilung der magnetischen Feldstärken.

gnetischen Feldlinien an diesem Beispiel besonders eindrucksvoll gezeigt, denn alle von A ausgehenden Röhren enden entweder in B oder in C.

Die Intensitäten der Koronalinien steigen über der ganzen aktiven Region stark an, haben aber im Zentrum der Protuberanzen ein Minimum, am intensivsten sind die Koronalinien über den beiden magnetischen Polen. Die Abnahme der Koronalinienintensität über dem Zentrum des aktiven Gebietes dürfte durch den starken Verbrauch koronalen Materials, der bei der Kondensation der Protuberanzen und des Filamentes entsteht, hervorgerufen sein. Sowohl Protuberanzen als auch Filamente haben eine wesentlich höhere Materialdichte als die sie umgebende Korona.

G. BRÜCKNER (Göttingen)

Abb. 1: Das Aktivitätszentrum am Rand der Sonnenscheibe mit Protuberanzen, Fackelgebieten und Sonnenflecken. In die Photographie sind die Intensitäten der grünen und roten Koronalinien eingezeichnet.



Günter D. Roth, geb. 28. 9. 1931 in München: Diplom-Kaufmann und leiter der Betriebswirt in einem chemisch-technischen Betrieb, seit 1957 Geschäftsführer der „Vereinigung der Sternfreunde e. V.“. Er ist seit 1947 Amateur-astronom und interessiert sich besonders für Planetenbeobachtungen. Von ihm wurden zahlreiche Beiträge für die „Mitteilungen für Planetenbeobachter“ geschrieben; er gibt diese Mitteilungen heraus. In unserer Zeitschrift will er sich besonders der Belange der Sternfreunde annehmen, deshalb wird er diese Spalten, „Aus der Amateurastronomie“, redaktionell betreuen.



Es gibt mehr Sternfreunde als unsere Mitmenschen vermuten. Nun, einen Blick zum Himmel wirft jeder Mensch täglich nicht einmal, sondern mehrere Male. Er schaut wie das Wetter wird und freut sich, wenn die Sonne scheint. Der aufgehende Mond, ein heller Planet und der Fixsternhimmel ziehen ebenfalls mehr oder minder aufmerksame Blicke auf sich. Wer das alles tut, ist aber noch kein Sternfreund. Höchstens ein interessierter Laie, ein beginnender Sternfreund. Zwar sind auch die allermeisten Sternfreunde nach ihrer beruflichen Ausbildung und Tätigkeit Nichtfachleute, doch bindet sie ein „besonderes Interesse“ an den Sternenhimmel und an die zu seiner Erforschung tätige Wissenschaft, die Astronomie.

Das „besondere Interesse“ ist bei den einzelnen Sternfreunden nicht gleichgerichtet. Gemeinsam haben alle das Bestreben, mehr über die Erscheinungen und das Wesen des Weltraumes zu erfahren. Unverkennbar sind sie darin vergleichbar mit anderen Amateurgruppen, die sich in ihrer Freizeit der Botanik, der Geschichte oder einem technischen Spezialgebiet widmen. Sie alle wollen ein bestimmtes Sachgebiet genauer kennenlernen, genauer als es die Schul- und Allgemeinbildung des Laien normalerweise verlangt.

Wie wenige Wissenschaften erschließt die Himmelskunde eine ganze Reihe von Möglichkeiten, mit denen sich die Interessierten auseinandersetzen können. Vielleicht ist das der wesentliche Grund, warum Sternfreunde ihr Steckenpferd mit so verschiedenem Sattel reiten. Es gibt Sternfreunde, die beschränken sich auf die bloße ästhetische Betrachtung der Himmelserscheinungen. Ihr astronomisches Wissen gewinnen sie aus der Lektüre populärer Veröffentlichungen. Neben ihnen stehen die begeisterten Beobachter, die manche Nacht zum Tag machen. Das astronomische Fernrohr ist ihr Medium. Den Gegenpol bilden jene

Sternfreunde, die mathematische Fähigkeiten entdeckt haben und für die der Rechenstift und das astronomische Fachbuch alles bedeuten. Doch noch ist die Reihe der Möglichkeiten nicht am Ende. Die Beschäftigung mit technischen Hilfsmitteln der Astronomie übt auf manche Sternfreunde eine magische Anziehungskraft aus. Optik, Mechanik, Elektro- und Phototechnik sind wichtige Gebiete beim Bau und bei der Nutzung astronomischer Instrumente. Der bastelnde Sternfreund hat in der Tat hier ein weites Feld, seine Kunstfertigkeit zu üben. Es sollte allerdings nicht soweit kommen, daß die Privatsternwarte nur noch Werkstätte ist, in der sich selbstgeschliffene Spiegel häufen, die niemals Sternenlicht sehen! Eine andere Gruppe will ich besonders erwähnen. Es sind die Sternfreunde, die an Schulen und Volkssternwarten astronomisches Wissen vermitteln. Lehrer aller Schulgattungen bilden in erster Linie diese Gruppe der Sternfreunde. Sie werden verstärkt durch diejenigen Amateure, die langjährige Erfahrung mit pädagogischen und rhetorischen Talenten verbinden können.

Der Weg zum Sternfreund wird gewöhnlich in dem Augenblick betreten, da das astronomische Wissen aus dem Konversationslexikon und die Beobachtung mit bloßen Augen nicht mehr befriedigen. Eine Schlagzeile in der Zeitung, ein Vortrag oder die Begegnung mit einem Sternfreund sind meistens die auslösenden Ursachen. Man will der Sache auf den Grund gehen. Und damit fängt es dann erst an! Bücher werden gekauft. Am Anfang oft die ungeeignetsten. Hersteller optischer Geräte angeschrieben. Das erste Fernrohr tritt seinen Dienst an. Selten bleibt es dabei. Der Weg vom Feldstecher zum Sechszöller nimmt seinen nicht mehr aufzuhaltenden Lauf. Die Umwelt verfolgt diese Entwicklung mit gemischten Gefühlen, je nach dem wie sie von der „Sternguckerei“ betroffen wird. Nicht alle Eltern, Ehefrauen

und Freunde zeigen offene Freude. Doch was ein echter Sternfreund ist, der übt auch in dieser Hinsicht Geduld. Er hat sie am Fernrohr, an der Werkbank oder am Schreibtisch bereits ausgiebig üben gelernt.

Bei mir hat dieser Weg im Jahr 1947 begonnen. Ein guter Freund der Familie, der eine reichbestückte Privatsternwarte an einem oberbayerischen See sein Eigen nennt, machte mit dem damaligen Sekundaner die ersten himmelskundlichen Gehversuche. Es war die Zeit vor der Währungsreform. Astronomische Bücher und Zeitschriften waren Seltenheiten. Ich war glücklich, wenn ich in Antiquariaten etwas aufstöberte. Ein Verlag schrieb, daß auch gegen Lieferung von Altpapier keine Auflagenerrhöhung durchgeführt werden könne. Ein geliehener 3zölliger Merz-Refraktor ermöglichte die ersten selbständigen Beobachtungen. Sonnenflecken, die partielle Mondfinsternis vom 3. Juni 1947 und der Komet 1948g waren Objekte dieser Beobachtungen. Am Anfang ist man bereits für wenig dankbar, und alle Dinge sind ja so neu und ungewohnt. Aber sie prägen sich ungleich stärker ein.

Eineinhalb Jahrzehnte sind seitdem vergangen. Die Sternfreunde haben die Nachkriegsschwierigkeiten überwunden. Neue Privat- und Volkssternwarten sind in allen Teilen Deutschlands entstanden. Das astronomische Interesse der großen Öffentlichkeit ist beständig gewachsen. Nicht zuletzt als Folge der 1957 begonnenen Versuche der Weltraumfahrt und Erforschung der näheren Umgebung der Erde durch Raketen. Die Beschäftigung mit astronomischen Fragen ist seitdem richtig aktuell geworden. Nicht nur bei uns in Deutschland. Die internationale Zusammenarbeit beschränkt sich dabei nicht auf die Fachastronomen. In fast allen Ländern der Erde gibt es Verbin-

dungen von Sternfreunden, die über die Landesgrenzen hinweg mit Gruppen in anderen Staaten Gedanken- und Literaturaustausch pflegen. In Deutschland ist es die 1952 gegründete VEREINIGUNG DER STERNFREUNDE e.V., die im In- und Ausland Kontakte fördert.

Wieviele Sternfreunde gibt es heute? Eine Frage, die nur sehr ungenau zu beantworten ist. Denn es wäre falsch, von den „organisierten“ Sternfreunden auf die Gesamtzahl zu schließen. Der weit- aus größere Teil der Sternfreunde hat sich nicht offiziell einem Verein oder einer Volkssternwarte angeschlossen.

Die Volkssternwarten in der Bundesrepublik Deutschland und die VEREINIGUNG DER STERNFREUNDE e.V. haben zusammen ungefähr 1700 Mitglieder. In der Schweiz sind über 1500 Sternfreunde Mitglieder der SCHWEIZERISCHEN ASTRONOMISCHEN GESELLSCHAFT. Die Zahl in Großbritannien und den USA geht in die Zehntausende.

Die meisten Sternfreunde werden durch Bücher und Zeitschriften angesprochen. Von dort erwarten sie Informationen, Anregungen und Ratschläge. STERNE UND WELTRAUM, die moderne deutschsprachige astronomische Monats-

schrift, wird mit Aufsätzen und Berichten versuchen, diese Erwartungen auf ihre Weise zu erfüllen. Der Fachmann wird dem Sternfreund das Wissen von Sternen und Weltraum näherbringen, der Sternfreund wird für Sternfreunde zur Feder greifen und aus seinen Erfahrungen berichten.

Ich wünsche und hoffe mit den Herausgebern von STERNE UND WELTRAUM, daß hier ein aktuelles Forum für alle Sternfreunde geschaffen worden ist!

Günter D. ROTH

Die erste Volkssternwarte im Saarland

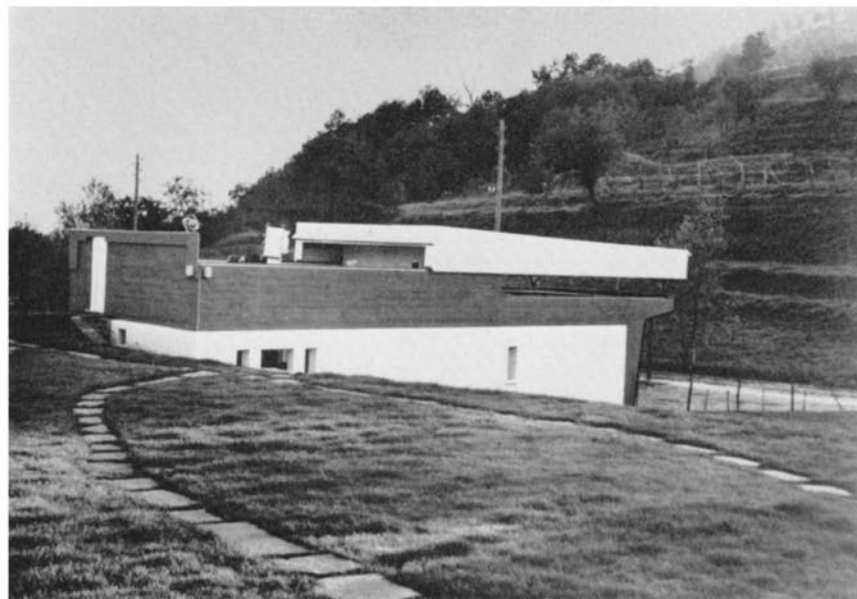
Am 12. Januar 1962 wurde die bisherige Privatsternwarte des Grubeninspektors OTTO JOHN in Wiebelskirchen (Saar) als Volkssternwarte vom Volksbildungswerk übernommen. Zahlreiche Gäste kamen zur Einweihung dieser bis heute einzigen Volkssternwarte im Saargebiet. Die Anwesenheit einer Reihe namhafter offizieller Persönlichkeiten aus dem Kultur- und Schulleben des Saarlandes unterstrich die Bedeutung, die heute der Arbeit der Volkssternwarten zugemessen wird.

Die Volkssternwarte in Wiebelskirchen erhielt den Namen KEPLER-STERNWARTE. Das Hauptinstrument ist ein 11zölliges Newton-Spiegelfernrohr. Es befindet sich in einem Rundbau mit Kuppel (Durchmesser 3,80 m). Die Koordinaten der Sternwarte sind:

Geographische Breite $49^{\circ} 22' 22''$

Östl. Länge v. Greenwich $7^{\circ} 10' 21''$

Die Sternwarte wird von der „Arbeitsgemeinschaft Astronomie“ des Volksbildungswerkes unter der Leitung von OTTO JOHN betreut. Die Anschrift lautet: Kepler-Volkssternwarte, Wiebelskirchen (Saar), Bahnhofstraße 68.



Die Ferien-Sternwarte Calina

Die erste „Ferien-Sternwarte“ der Welt gibt es in der Schweiz. Der Sinn dieses Instituts ist es, interessierten Laien und Sternfreunden eine Stätte der Erholung und gleichzeitig die Möglichkeit zur astronomischen Beobachtung zu bieten. Die Sternwarte in Carona, 400 Meter über dem Luganer See (Tessin) gelegen, erfüllt diese mehrfache Aufgabe in vorbildlicher Weise. Die landschaftliche Schönheit und das günstige Klima des Tessin sind weltbekannt. Zahlreiche Ausflugsmöglichkeiten in die Südschweiz und nach Oberitalien liegen direkt vor den Toren der Sternwarte. Bergsteiger und Wassersportler kommen gleichermaßen auf ihre Rechnung. Die instrumentelle Ausrüstung der Ferien-Sternwarte ist vielseitig und gut. Hauptinstrumente sind ein 12zölliges Newton-Teleskop und eine 12zöllige Schmidt-Kamera. Daneben gibt es rund ein halbes Dutzend Fernrohre mit 4 bis 6 Zoll Öffnung. Ein eigenes Photolabor ergänzt die moderne Ausstattung. Das Bild zeigt die originelle Konstruktion des Sternwartgebäudes mit abfahrbarem Dach.

Für diejenigen Besucher, die noch keine Kenntnisse der Astronomie besitzen, werden einführende Kurse abgehalten. So kann auch der ausgesprochene Laie sich in seinem Urlaub einmal näher mit den Problemen der modernen Himmelskunde vertraut machen und praktische Beobachtungen anstellen.

Die Gründerin, Fräulein LINA SENN, St. Gallen, hat für den Aufenthalt ein komfortables Ferienhaus bauen lassen. Gut eingerichtete Einzel- und Doppelzimmer geben bis zu 20 Personen Quartier. Drei Küchen stehen den Gästen zur Verfügung. Dazu ein gemütlicher Aufenthaltsraum, eine große Terrasse und ein noch größerer Garten. Sogar ein kleiner Campingplatz ist vorhanden, wo Sternfreunde ihre Zelte aufschlagen können.

Die Ferien-Sternwarte Calina hat bereits in den ersten zwei Jahren ihres Bestehens Urlauber aus ganz Europa beherbergt. Für 1962 sieht das Programm u. a. zwei Ferienaufenthalte vor, die von der „Vereinigung der Sternfreunde e.V.“ im Mai und September veranstaltet werden.





2., erweiterte und verbesserte Auflage 1961.

Herausgeg. und bearbeitet von Dr. Sebastian v. Hoerner, Astronomisches Recheninstitut, Heidelberg, und Dr. Karl Schaifers, Landessternwarte Heidelberg. 452 Seiten, mit 36 ganzseitigen Kunstdrucktafeln u. über 100 Textabbildungen, einem vollständigen Himmelsatlas mit 8 dreifarbigem Sternkarten und einer Mondkarte u. einem umfassenden Register.

In Leinen gebunden 16,80 DM.

Die Zeitschrift „Weltraumfahrt“, Frankfurt/Main, schrieb:

„Ein Buch, das eine schier unvorstellbare Menge an Informationen bringt und alle jene Daten und Tabellen, die derjenige, der sich mit der Astronomie und der Astronautik näher befaßt, dringend benötigt. Besonders zu empfehlen ist das Buch allen, die mit astronautischen Fragen beschäftigt sind, der Astronomie aber etwas ferner und unwissender gegenüberstehen. Sein besonderer Wert dürfte darin bestehen, daß es einmal viele Zahlenangaben aus Bereichen von Astronomie, Astrophysik, Geophysik und Astronautik bringt, zum zweiten aber gleichzeitig Kartenmaterial, das der praktischen astronomischen Beobachtung sehr dienlich ist; dem Werk sind lose Blätter die Himmelskarten des seit vielen Jahren bewährten Himmelsatlases von Schurig-Götz beigelegt. Obwohl es sich hier um kein eigentliches Lesebuch, sondern ein Nachschlagewerk handelt, geben die zusammenfassenden, knappen, präzise formulierten Texte ein klares Bild von unserem gegenwärtigen Wissen über das Weltall. Alle Aussagen sind durch Zahlen erhärtet und – was das wichtigste ist – durch viele tabellarisch zusammengefaßte Beispiele erläutert. Der astronautische Teil ist knapp (er umfaßt 33 Seiten), steckt aber ebenfalls so voller Informationen, daß er mehr aussagt als manches ganze Buch, das über Probleme des Raumfluges geschrieben worden ist. Auch hier sind die Informationen auf dem jüngsten Stand der Entwicklung.“

Man kann Autoren und Verlag zu dieser erstklassigen Neuerscheinung beglückwünschen.“

Zu beziehen durch jede Buchhandlung

**VERLAG
BIBLIOGRAPHISCHES INSTITUT
MANNHEIM**

BI

HOCHSCHUL- Taschenbücher

enthalten wissenschaftliche
Werke über Astronomie,
Mathematik,
Physik, Chemie

Ausführl. Prospekt kostenlos

Verlag
Bibliographisches Institut
Mannheim

Astronomische Optik aus der Kepler-Stadt

Spiegelsysteme nach Kutter,
Newton und Cassegrain,
Korrektionsplatten nach B.
Schmidt, Objektive, Sonder-
anfertigungen.

Dieter Lichtenknecker
Astro-Optische Werkstatt
Weil der Stadt/Württ.

Einführung in die Astronomie

I METHODISCHE GRUNDLAGEN
von Professor Dr. FRIEDRICH BECKER,
Direktor der Sternwarte der Universität Bonn.
4. Auflage (BI-Hochschultaschenbücher Bd. 7).

143 Seiten mit 64 Abbildungen, kartoniert 3,80 DM

„Der erste Band enthält die methodischen Grundlagen der Astronomie und teilt sich in die drei Abschnitte astrometrische, astrophysikalische und stellarstatistische Methoden auf. Es versteht sich, daß die modernen Beobachtungsverfahren, wie z. B. Radioastronomie, verarbeitet worden sind. Das Studium setzt allerdings einige mathematische Vorkenntnisse voraus, wie sie die höheren Schulen im allgemeinen liefern. Wer jedoch über die nötigen Voraussetzungen verfügt, wird in dem Bändchen eine Fülle wissenschaftlicher Tatsachen vorfinden, die den Leser in die Forschungsweise des modernen Astronomen vorzüglich einführen kann.“
„VdS-Nachrichten“, Berlin

VERLAG BIBLIOGRAPHISCHES INSTITUT MANNHEIM

Astronomische Fernrohre

**GEORG BUTENSCHÖN
HAMBURG - BAHRENFELD**

Linsenfernrohre
Spiegelteleskope
parallaktische
Montierungen
lose Optik
Zubehörteile



Neuer Komet Seki-Lines (1962 c)

Der am 4. Februar 1962 von Seki im Sternbild Puppis entdeckte Komet wird zwischen dem 6. und 10. April am Abendhimmel sichtbar werden. Der Periheldurchgang erfolgt am 1. April. Beobachtungen vom 26. Februar zeigten einen äußerst schwachen Schweif. Folgende Ephemeriden liegen vor, sie gelten für Oh WZ.

1962	α (1950.0)	δ (1950.0)	m_v
April 6.	1 ^h 42 ^m 2	+ 17° 11'	1.0
10.	2 ^h 31 ^m 8	+ 21° 53'	3.0
14.	3 ^h 14 ^m 4	+ 24° 40'	4.3
18.	3 ^h 50 ^m 6	+ 26° 15'	5.3
22.	4 ^h 21 ^m 2	+ 27° 4'	6.1

Für Briefmarkensammler

Gegen ALBERT EINSTEINS Kopfbild auf einer Briefmarke der Bundespost in der Dauerserie „Große Deutsche“ hat sich in polemisch scharfen Attacken die „Deutsche Soldatenzeitung“ ausgesprochen. Bedauerlicherweise hat aber auch Einsteins Testamentsvollstrecker Widerspruch gegen diesen Plan der Bundespost eingelegt, so daß das Ministerium zu einer Motivänderung gezwungen wurde.

Für Planetenbeobachter

Die „Mitteilungen für Planetenbeobachter“ erscheinen 1962 im 15. Jahrgang. Sie sind die Veröffentlichung der „Sektion für Mond- und Planetenbeobachter“ in der „Vereinigung der Sternfreunde e.V. (Vds)“. Um einen größeren Leserkreis mit diesem für den Amateur so interessanten Beobachtungsgebiet bekannt zu machen, erscheinen die „MITTEILUNGEN FÜR PLANETENBEOBACHTER“ ab 1962 vereint mit STERNE UND WELTRAUM, erstmalig in der Mai-Ausgabe in der bisher üblichen vierteljährlichen Erscheinungsweise.

Photographischer Sternatlas

Dr. HANS VEHRENBURG, Amateurastronom aus Düsseldorf, wird bis zum Frühsommer 1962 seinen photographischen Sternatlas des nördlichen Himmels fertiggestellt haben. Seit zwei Jahren arbeitet Dr. Vehrenberg in seiner Freizeit auf seiner Privatsternwarte im Schwarzwald an diesem Projekt. Mehr als 1000 Aufnahmen bilden die Grundlage für die 303 Kartenblätter des Sternatlases, der bis zur 13. Größenklasse reichen wird. Der Atlas wird in mehreren hundert Exemplaren gedruckt und kann von jedem Sternfreund erworben werden.

40 Jahre Volkssternwarte Stuttgart

Die Stuttgarter Sternwarte auf der Uhlandshöhe wurde im Jahre 1922 auf Betreiben des bekannten Liebhaberastronomen Robert Henseling, der damals in Stuttgart lebte, vom „Verein Schwäbische Sternwarte e.V.“ gegründet. Aus Anlaß des 40jährigen Jubiläums erschien in diesen Tagen ein umfangreiches Heft, das den Leser über die heutigen Einrichtungen der Sternwarte und über ihre Aufgaben und Erfolge in der Volksbildung und der Wissenschaft informiert. Am 9. März fand in Stuttgart ein Jubiläumsabend statt. Der Vorsitzende Dr. H. BÜHLER gab einen geschichtlichen Überblick. Vertreter des Kultusministers, der Stadtverwaltung und der Technischen Hochschule überbrachten Grüße und Glückwünsche. Prof. Dr. O. HECKMANN, der Direktor der Hamburger Sternwarte, hielt den Festvortrag „Probleme der modernen Astronomie“.

Volkssternwarte Köln

Eine neue Volkssternwarte konnte im Januar auf dem Dach des Schillergymnasiums in Köln-Sülz eingeweiht und eröffnet werden. Die „Vereinigung der Sternfreunde Köln e.V.“ hat nun wieder eine Sternwarte; das alte Institut war im Krieg zerstört worden.



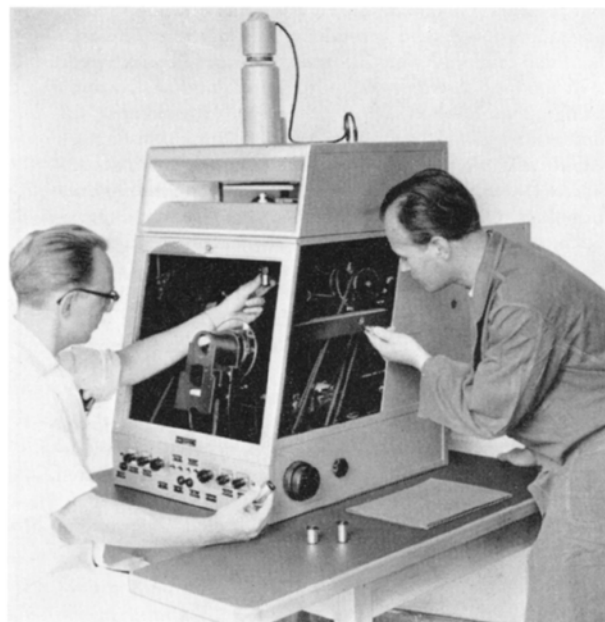
IRISBLENDEN-PULSPHOTOMETER

nach W. Becker

Gewährleistet bei der integralphotometrischen Auswertung von Sternaufnahmen trotz hoher Meßgeschwindigkeit eine hohe Meßgenauigkeit: je Stunde können etwa 300 Sterne mit einer Genauigkeit von 0,02 Sterngrößenklassen ausgewertet werden.

Zusatzeinrichtungen erlauben die weitere Rationalisierung der Meßprogramme bei stellarstatistischen Arbeiten.

Verlangen Sie ausführliche Informationen!



502

DIM Hannover 1962, Halle 5/E, Stand 104

CONTINENTAL ELEKTROINDUSTRIE AKTIENGESELLSCHAFT
ASKANIA-WERKE · BERLIN-MARIENDORF

J. B. MEDARIS, A. GORDON, **Sekunden vor der Entscheidung.** Raketen, Flugkörper, Satelliten. Übersetzung aus dem Englischen von F. KROLLMANN, Verlag für Wissenschaft und Politik, Köln 1961. 320 S. mit Abb. Preis 18,— DM.

W. SCHRÖDER, **Der Sprung ins All.** Möglichkeiten und Gefahren der Raumfahrt. Übersetzung aus dem Englischen, F. A. Brockhaus, Wiesbaden 1961, 226 S. Preis 11,80 DM.

R. KÜHN, **Die Himmel erzählen,** Astronomie heute. München-Zürich 1962, Droemersch Verlagsgesellschaft Th. Knaur Nachf.; 189 S. mit 230 Abb., davon 70 in Farbe. Preis 19,80 DM.

A. DUCROCQ, **Sieg über den Raum,** Erdsatelliten und Monderoberung. Ins Deutsche übersetzt von W. DIECKVOSS. Rowohlt Taschenbuch. rde 119/120, 295 S. Preis 4,40 DM.

P. MOORE, **The Planet Venus.** London, Faber and Faber Ltd., 1961. 3. Aufl. 151 S. Preis 18 s.

J. DUFAY, **Interduction à l'astrophysique: Les étoiles,** Paris, A. Cohn, 1961, 218 S. Preis 4,50 NF.

FRAGEN UND ANTWORTEN

Sehr geehrter Herr Sch.

... Eine mich außerdem beschäftigende Frage habe ich noch in keinem Buch aufgeworfen oder beantwortet gefunden, nämlich: Weshalb gibt es mehr Sonnen- als Mondfinsternisse? — Man möchte doch meinen, daß die viel größere Erde den Mond öfter verfinstere, als dies umgekehrt der Fall ist ... Würde es Ihnen viel Umstände machen, mir ganz kurz den oder die Gründe mitzuteilen? ...

L. SP.

Sehr geehrter Herr Sp.

... Tatsächlich treten in einem Saros-Zyklus (der Zeitraum, von 18 Jahren $11\frac{1}{3}$ Tagen = 223 synodische Mondmonate, zwischen der periodischen Wiederkehr von Finsternissen) 41 Sonnen- und nur 29 Mondfinsternisse auf. Diese Zahlen gelten selbstverständlich nicht für

O. STRUVE, B. LYND und H. PILLANS, **Astronomie,** Einführung in ihre Grundlagen. Übersetzung aus dem Englischen von H. KLAUDER. Walter de Gruyter u. Co., Berlin 1962. 468 S. mit 296 Abb. Ln. 28,— DM.

Das 1959 unter dem Titel „Elementary Astronomy“ erschienene Buch liegt jetzt — in ganz vorbildlicher Ausstattung — auch in deutscher Sprache vor. Der Hauptautor OTTO STRUVE, einer der bedeutendsten Astronomen unserer Zeit, hat dieses Werk aus seiner reichen Erfahrung als Hochschullehrer und regelmäßiger Autor der amerikanischen populärwissenschaftlichen Zeitschrift „Sky and Telescope“ gestaltet. Das Buch wendet sich an den naturwissenschaftlich gebildeten Laien und soll diesem die Einführung in die Grundlagen der Astronomie geben. Gleichzeitig soll es beweisen, daß die Astronomie keineswegs nur die ehrwürdige aber doch gegenwärtig weitgehend veraltete und vertrocknete Wissenschaft ist, als die sie trotz der Popularität der Weltraumforschung heute in weiten Kreisen gilt. Bereits an Hand der großen Zahl ausgezeichneten Photos dürfte dieser Beweis gelungen sein. Auch dem praktischen Amateurastronomen kann das Werk eine Fülle von Anregungen vermitteln, solange er sie nicht auf dem Gebiete der astronomischen Instrumentenkunde sucht, die nur ganz kurz in einem Anhangkapitel behandelt wird.

Die Einteilung des Buches in 33 Kapitel ist im allgemeinen dem vom Kleinen zum

einen bestimmten Beobachtungsort, sondern für die Erde als Ganzes ... Aus der beiliegenden Skizze geht sofort hervor, daß der Winkel α , der Grenzfall für den Eintritt einer Sonnenfinsternis, größer ist, als der Winkel β , der Grenzfall für den Eintritt einer Mondfinsternis.

Man kann die Größe der Winkel α und β aus den bekannten Dimensionen des Systems Sonne-Erde-Mond ableiten. Es ergeben sich aus diesen, nicht sehr schwierigen geometrischen Betrachtungen dann folgende Winkelgrößen:

Großen fortschreitenden menschlichen Denkvermögen angepaßt: Nach einer Einleitung, die zunächst eine Gesamtvorstellung von dem Gegenstand der astronomischen Forschung vermitteln soll, werden in drei einführenden Kapiteln Maßeinheiten, Koordinaten und das Gravitationsgesetz behandelt. Die folgenden vier Kapitel beschäftigen sich mit der Erde und ihrem Mond. Sechs Kapitel haben die Probleme unseres Planetensystems zum Inhalt und sechs weitere beschäftigen sich mit der Sonne selbst (unter Einschluß der solar-terrestrischen Beziehungen und eines kurzen Abrisses der Theorie von Atombau und Spektrallinien). Ein der Problematik der Entstehung unseres Sonnensystems gewidmetes Kapitel leitet über zu den sich mit dem Fixsternhimmel beschäftigenden Abschnitten des Buches, ausgehend von Kapiteln über die Entfernungsbestimmung, die räumliche Verteilung und physikalischen Eigenschaften der Sterne in unserem Milchstraßensystem, abschließend mit Ausführungen über interstellare Materie, Doppelsterne und veränderliche Sterne. Die letzten drei Kapitel sind den extragalaktischen Sternsystemen, einem kurzen Grundriß der allgemeinen Relativitätstheorie sowie den astronomischen Instrumenten gewidmet. Im Anhang findet sich eine Tabelle der wichtigsten Konstanten sowie vier Karten des gesamten nördlichen und südlichen Sternhimmels.

Als ein gewisser Mangel des Buches läßt sich vielleicht ein nicht immer ganz homogener Aufbau empfinden: Manche

Wenn $\alpha > 1^\circ 34'$ ist eine Sonnenfinsternis unmöglich

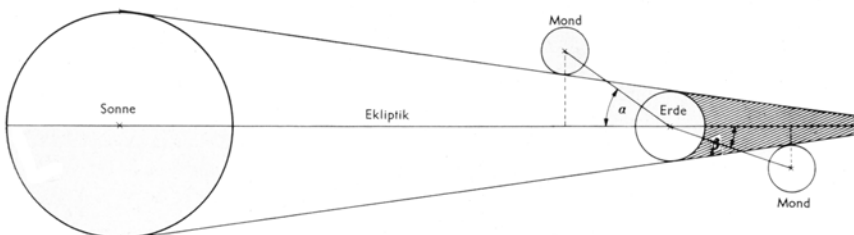
Wenn $\beta < 62'6''$ ist eine Mondfinsternis unmöglich

Wenn $\alpha < 1^\circ 24'$ ist eine Sonnenfinsternis gewiß

Wenn $\beta > 53'1''$ ist eine Mondfinsternis gewiß

(< gleich „kleiner als“, > gleich „größer als“)

Im Bereich zwischen jeweils zusammengehörenden Winkelwerten kann eine Finsternis eintreten, sie muß aber nicht eintreten. Die aufgezeigten Grenzfälle gelten, entsprechend dem dargestellten Schnitt, für die Werte der ekliptikalen Breiten. Etwa gleiche Verhältnisse ergeben sich natürlich auch in ekliptikaler Länge; dabei ist aber die Neigung der Mondbahn gegen die Ekliptik zu berücksichtigen. K. SCH.



Abschnitte scheinen sich an den naturwissenschaftlich ungebildeten Laien zu wenden, während in anderen Kapiteln weitgehende Voraussetzungen bezüglich der in der Physik üblichen Forschungsmethoden und Formelsprache gemacht werden. Etwas unglücklich erscheint es, daß in dem Text des einleitenden Kapitels von Zahlenangaben *ausgegangen* wird, die jeder Vorstellung unzugänglich sind und die allenfalls als *Ergebnis* einer eingehenden Betrachtung Einblick in die Natur der Dinge vermitteln können. Ferner hätte das im Brennpunkt der heutigen Forschung stehende Gebiet der extragalaktischen Sternsysteme eine etwas eingehendere Behandlung verdient.

Für die deutsche Übersetzung hätte man gewünscht, daß inzwischen veraltete Zahlenangaben auf den neuesten Stand gebracht, daß das metrische Längensystem stärker in den Vordergrund gerückt und daß die Formelzeichen stärker dem deutschen Usus angepaßt worden wären. Trotz dieser kleinen Mängel kann das vorliegende Buch jedem, der sich einen lebendigen Eindruck von der astronomischen Forschung der Gegenwart verschaffen möchte, warm empfohlen werden.

TH. SCHMIDT (Göttingen)

Das Universum, unser Bild vom Weltall, 216 S. m. 22 Abb., Ln. 10,80 DM.

Die neue Astronomie, Wissenschaft und Technik erobern den Kosmos, 254 S. m. 14 Abb., Ln. 13,80 DM, beide aus dem Amerikanischen übertragen und herausgegeben von Dr. A. BRUZEK, Rheinische Verlags-Anstalt, Wiesbaden.

Wenn hier gleich zwei Bände aus der Reihe „Wissen und Leben“ besprochen werden, dann soll dies kein summarisches Abhandeln sein. Diese beiden Bücher gehören vielmehr zusammen, nicht nur in ihrer äußeren Ausstattung, sondern in ihrer ganzen Anlage. Der erste Band, *Das Universum*, bringt 11, der zweite Band, *Die neue Astronomie*, 16 Beiträge, wie es heißt, führender amerikanischer und europäischer Astronomen. Diesen Anspruch, führende Vertreter ihres Faches hier zu Wort kommen zu lassen, kann man nur bestätigen, sind doch unter den Autoren: W. BAADE, B. BOK, W. A. FOWLER, J. L. GREENSTEIN, R. MINKOWSKI, J. OORT, M. SCHWARZSCHILD, um nur einige zu nennen. Aus ihren Beiträgen, aus der Art worüber und wie berichtet wird, spürt man, daß diese Autoren am Bau des heutigen

astronomischen Weltbilds mitgeschaffen, mitgewirkt haben. Ja, der eine oder der andere Beitrag wird gar schon zu einem historischen Dokument, wie etwa BAADES Bericht über die Auflösung der zentralen Gebiete des Andromeda-Nebels in Sterne und die daraus resultierende Entdeckung der Sternpopulationen; oder R. MINKOWSKIS Mitteilungen über die Identifizierung der stärksten isolierten Radioquelle Cygnus A mit zwei aller Wahrscheinlichkeit nach zusammenstoßenden Galaxien.

Jeder Beitrag steht für sich, ist für sich lesbar und in sich geschlossen, und doch vermitteln alle zusammen einen umfassenden Überblick über das heutige astronomische Weltbild, über die derzeit diskutierten kosmogonischen und kosmologischen Theorien, über unser Wissen von Sonne, Planeten und Sterne; ferner zeigt ein Kapitel des zweiten, oben genannten Bandes, in vier Beiträgen die beobachtungstechnischen Möglichkeiten der heutigen Astronomie auf. Die beiden Bücher sind eine astronomisch-literarische Kostbarkeit, für deren Erscheinen in deutscher Sprache man Verlag und Herausgeber danken muß.

K. SCH.

Die Planeten im April und Mai 1962

Merkur kommt am 16. April 3^h MEZ in obere Konjunktion zur Sonne. Er wird gegen Ende April am Abendhimmel sichtbar. Mitte Mai geht er 2 Stunden nach der Sonne unter. In der zweiten Maihälfte nimmt seine Helligkeit rasch ab. Die größte östliche Elongation erreicht er am 13. Mai 23^h MEZ. Am 26. Mai 16^h wird Merkur rückläufig.

Venus ist Abendstern in beiden Monaten. Sie glänzt sehr hell (3^m 4) am Westhimmel und geht etwa zwei Stunden nach der Sonne unter.

Mars steht im Sternbild Aries (Widder) und geht Ende Mai eineinhalb Stunden vor der Sonne auf.

Jupiter ist in der Morgendämmerung im SO im Sternbild Aquarius (Wassermann) zu finden. Sein Aufgang verfrüht sich von 3^h Ende April auf 1^h 30^m MEZ Ende Mai.

Saturn im Sternbild Capricornus (Steinbock) geht in der zweiten Maihälfte bereits gegen Mitternacht auf. Er wird am 22. Mai 10^h MEZ rückläufig.

Uranus steht im Sternbild Leo (Löwe) etwa 2½° westlich von Regulus. Seine Oppositionshelligkeit (17. Februar) betrug 5^m 7.

Mondphasen

	April 4. 20 ^h 45 ^m MEZ	Mai 4. 5 ^h 25 ^m MEZ
Neumond		
Erstes Viertel	11. 20 ^h 51 ^m	11. 13 ^h 45 ^m
Vollmond	20. 1 ^h 34 ^m	19. 15 ^h 32 ^m
Letztes Viertel	27. 14 ^h 0 ^m	26. 20 ^h 6 ^m

Sternbedeckungen durch den Mond

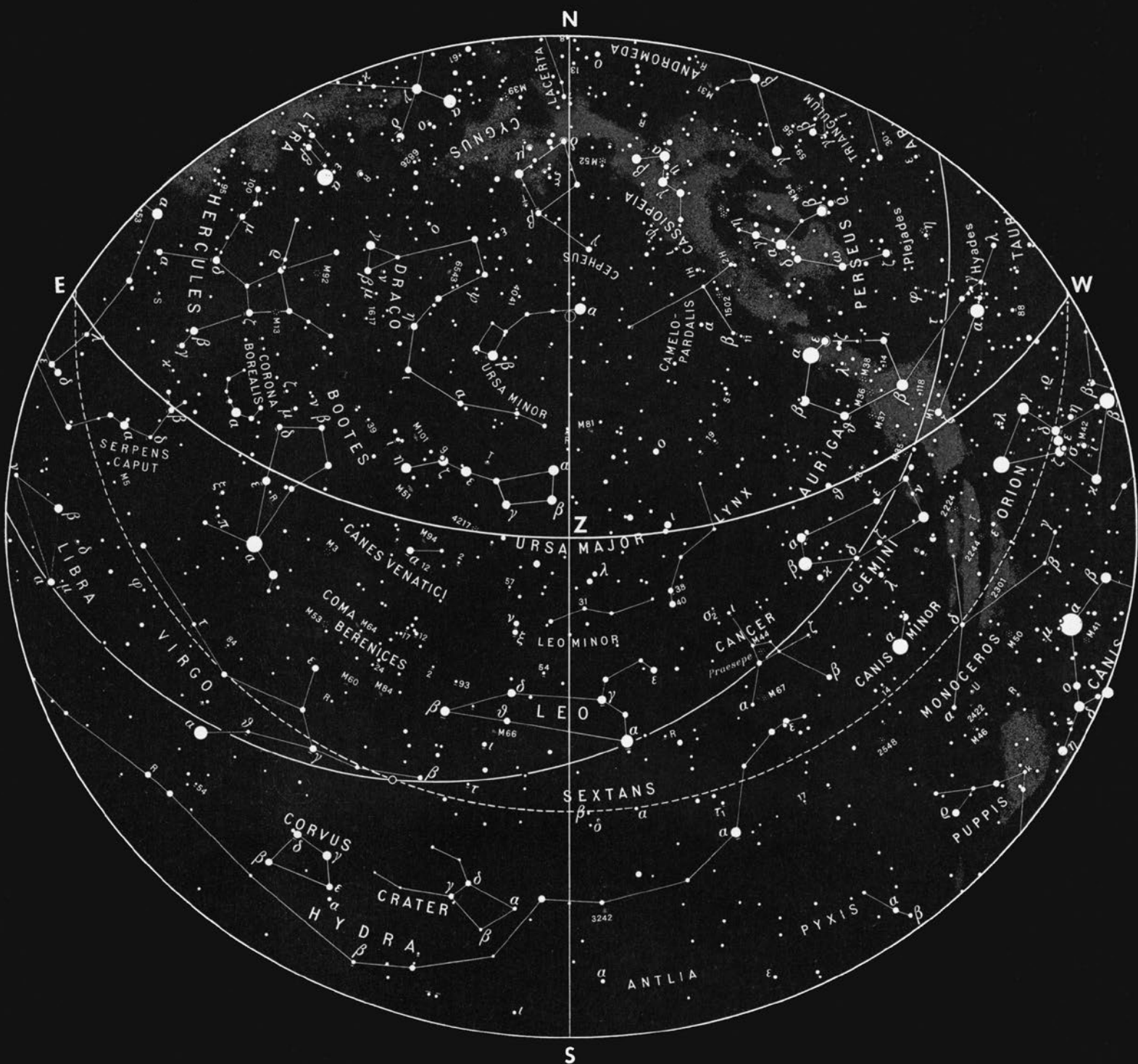
Datum	Stern	MEZ (gilt für Frankfurt/M.)
April 15	Regulus (α Leo)	Eintritt 0 ^h 28 ^m Austritt 1 ^h 37 ^m

Doppelsterne

Stern	scheinbare vis. Helligkeiten	P	q
γ Leo	2 ^m 6 3 ^m 8	121° 5	4" 31
γ Vir	3 ^m 7 3 ^m 7	310° 3	5" 19
ε Boo	2 ^m 7 5 ^m 3	336° 4	2" 95

P = Positionswinkel relativ zum helleren Hauptstern gezählt von Norden über Osten, Süden, Westen von 0°–360°

q = Distanz der beiden Komponenten in Bogensekunden



Der Sternhimmel im April und Mai

Die den Winterhimmel beherrschenden Sternbilder Orion, Taurus (Stier) und Canis Major (Großer Hund) stehen tief im Westen und Südwesten oder sind schon untergegangen. Etwa 30° über dem Westhorizont finden wir zu Anfang des Monats April Canis Minor, (Kleiner Hund) mit dem hellen Stern Procyon, die Zwillinge Castor und Pollux und das Sternbild Auriga (Fuhrmann) mit Capella. Auffälligstes Sternbild am Abendhimmel ist zweifellos Leo (Löwe) mit Regulus hoch im Süden. Das sich wenig abhebende Sternbild Cancer (Krebs) mit dem offenen Sternhaufen Praesepe (Feld-

stecherobjekt) hat den Meridian bereits überschritten und steht westlich von Leo. Im Südosten ist Virgo mit Spica, einem Stern 1. Größe, gerade aufgegangen. Den Osthimmel nimmt der sehr ausgedehnte Bootes mit dem hellen rötlichen Arktur ein. Zwischen dem Haar der Berenice und dem Großen Wagen — dessen Deichsel nach Osten weist — die Canes Venatici (Jagdhunde) mit dem Kugelsternhaufen M 3 zwischen Bootes und Großer Wagen, etwa 12° von Arktur entfernt. Tief im Osten — für Beobachtungen noch schlecht geeignet — Herkules und Krone. Im Nordosten sind Deneb (Cygnus) und

Der Sternhimmel am 1. April 22^h mittl. Ortszeit

Wega (Lyra) — die Vorboten des Sommerhimmels — gerade über dem Horizont. Zwischen April und Mai ändert sich am Sternhimmel nur wenig. Leo steht dann westlich, Virgo und Bootes wenig östlich vom Meridian. Im Südosten ist Ophiuchus eben aufgegangen. Hercules steht im Osten bereits so hoch, um im Sternbild mit Erfolg den hellen Kugelhaufen M 13 aufzusuchen (Verbindungsline der Sterne Gemma und Wega). Cygnus und Lyra sind im Nordosten ganz über dem Horizont. Tief im Norden stehen Cepheus und Cassiopeia, im Nordwesten Perseus.



Für den Liebhaber
der Astronomie
und der Astrofotografie
die Präzisions-Instrumente

NEWTON- SPIEGEL- FERNROHR

100/1000
150/1000

Andere Systeme und Größen auf Anfrage.

Dr. Johannes Heidenhain

Feinmechanik und Optik

Traunreut/Obb. Postleitzahl 8225

Verlangen Sie bitte Liste 2103