Zeitschrift: Prisma : illustrierte Monatsschrift für Natur, Forschung und Technik

Band: 8 (1953)

Heft: 1

Artikel: Blick in die Tiefe des Weltalls : Aufnahmen mit der grössten Kamera der Erde

Autor: Eichhorn, Heinrich

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-653352

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 03.07.2025

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

Blick in die Tiefe des Weltalls

Aufnahmen mit der größten Kamera der Erde

Von Dr. Heinrich Eichhorn, Universitätssternwarte Wien

DK 522.29

Die Nachricht von der Fertigstellung und Inbetriebnahme des 5-m-Teleskops auf dem kalifornischen Mt.-Palomar-Observatorium ist noch in allgemeiner Erinnerung. Diese gewaltigste optische Apparatur, die je von Menschenhand hergestellt wurde, erregte und verdient auch allgemeines Interesse. Mehr als ein Jahrzehnt war notwendig, das Rieseninstrument fertigzustellen, und raffinierteste technische Mittel mußten aufgewendet werden, um den Riesenglasspiegel mit seinen 5 m Durchmesser auf Bruchteile eines tausendstel Millimeters genau zu schleifen. Raffinierte und dem Laien fast überspitzt erscheinende Vorsichtsmaßregeln sind auch nötig, um eine Verformung des gigantischen Glasblockes durch wechselnde Temperatur und verschiedenartige Durchbiegung in verschiedenen Lagen zu verhindern. So wird dieses Teleskop größeren Besuchergruppen stets im Schutze einer dicken Glaswand gezeigt, durch welche sie in die mächtige Kuppel schauen dürfen, denn bereits die Ausstrahlung der Wärme einer bescheidenen Menschengruppe macht durch ungleichmäßige Ausdehnung einzelner Teile das Instrument für die kommende Nacht unbrauchbar.

So überraschend es vielleicht auch klingen mag — dieses Fernrohr ist kein Fern„rohr"

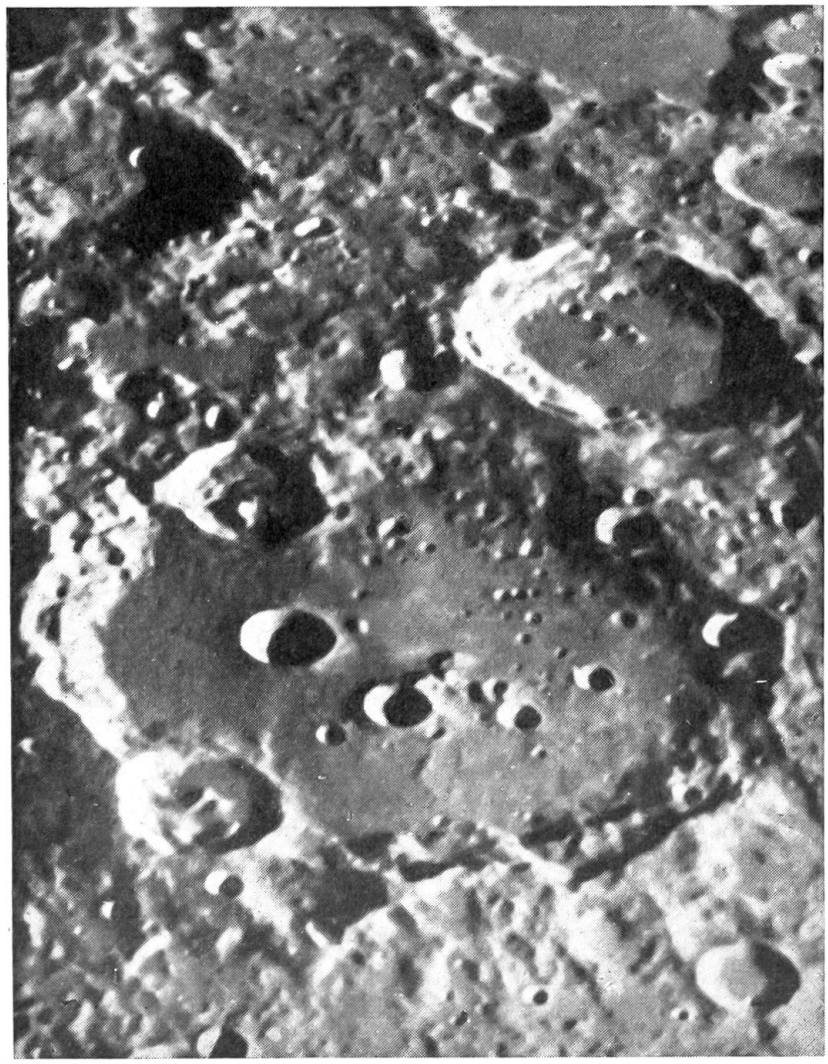


Abb. 1. Die erste Mondaufnahme, die mit dem Hale-Teleskop gemacht wurde. Sie stammt vom 2. Oktober 1952, also aus einer Zeit, wo dieses Rieseninstrument bereits länger als zwei Jahre in Betrieb war. Daraus ist zu ersehen, wie wenig den Astronomen vom Mount Palomar der Mond als ein Problem ersten Ranges gilt.

Das große, die untere Hälfte des Bildes erfüllende Ringgebirge heißt „Clavius". Niederösterreich würde bequem darin Platz finden. Weiters erkennt man, daß in dieser Region auch die gesamte übrige Mondoberfläche mit kleineren und kleinsten Ringgebirgen (oder „Kratern") geradezu übersät ist. Ihre Entstehung ist noch ein ungelöstes Rätsel. Strukturähnlichkeiten mit den irdischen Meteoreinschlagskratern, besonders dem sogenannten „Arizonakrater", legen die Ansicht nahe, sie seien durch den Aufschlag von überdimensionalen Riesenmeteoren entstanden, doch gibt es auch andere Erklärungsversuche, zwischen denen gegenwärtig eine Entscheidung noch nicht möglich ist.

Die visuelle Beobachtung (also mit dem Auge direkt am Fernrohr) ist im Falle des Mondes der Photographie überlegen. Man sieht auf dem Mond Einzelheiten, welche die Platte nicht festhält

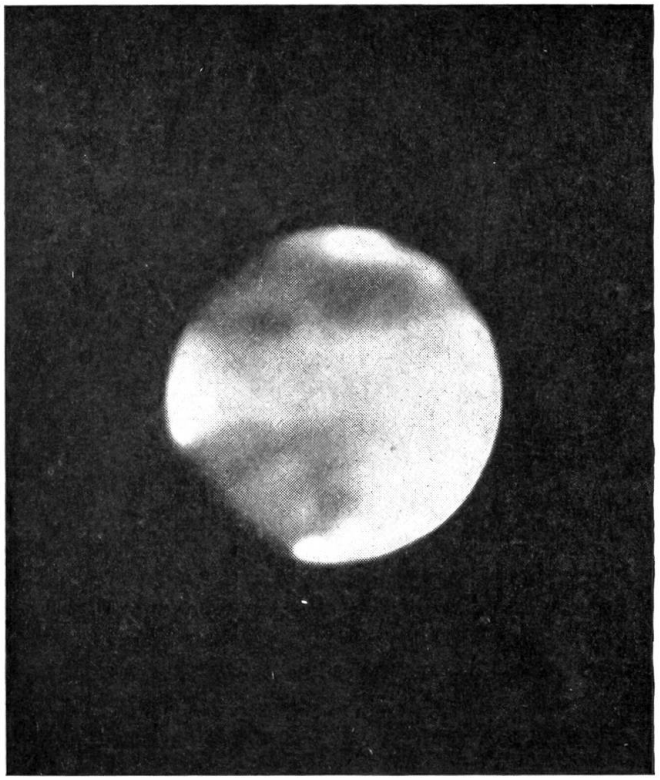


Abb. 2. Zwei Marsaufnahmen — links im blauen, rechts im roten Licht. Während wir auf der Blauaufnahme hauptsächlich die Gashülle des Mars sehen, blicken wir auf der Rotaufnahme auf seine feste Oberfläche. Obwohl diese beiden Marsbilder die besten Photographien sind, die zur Zeit vom Mars existieren, sind sie dennoch wesentlich detailärmer und weniger scharf als Zeichnungen, die nach direkten Fernrohrbeobachtungen hergestellt wurden. Wie wenig scharf die Aufnahmen sind, beweist die Blauaufnahme, wo die helleren Partien durchweg überstrahlt sind und daher größer erscheinen. Das Auge vermag jedoch nicht in verschiedenen Farben zu sehen

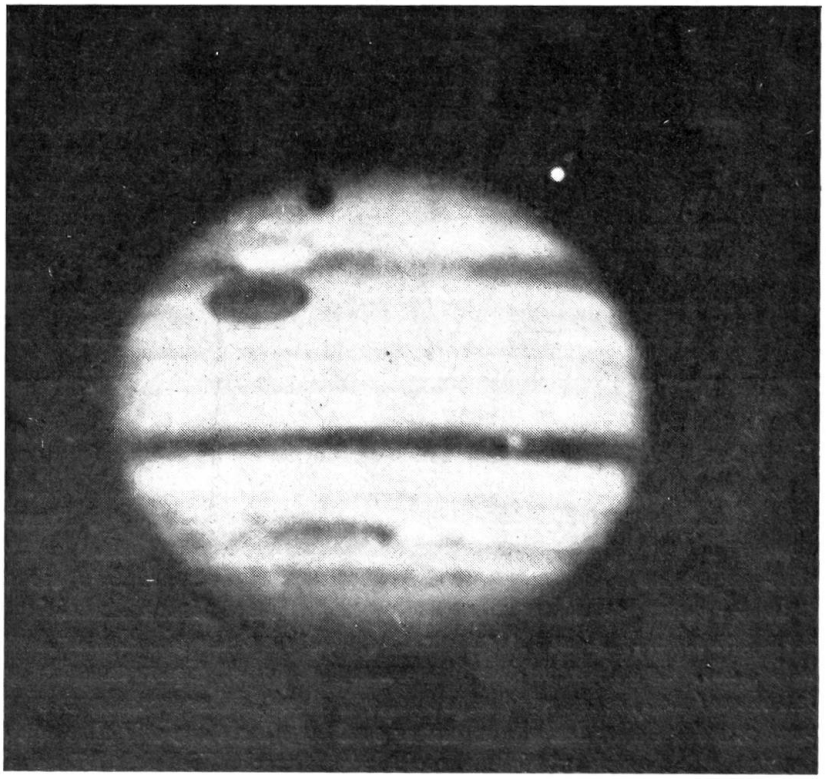


Abb. 3. Eine Blauaufnahme des Jupiter, die besonders schön ist. Durch Anwendung der besonderen Blauplatte ist sogar der sogenannte „Große rote Fleck" links oben als ovales Gebilde mit einem dunklen Kern noch deutlich sichtbar, den das Auge nur mehr schwach erkennt. Prächtig treten auch die Streifen hervor, die auf der Jupiteroberfläche parallel zu seinem Äquator verlaufen und deren jeder seinen eigenen Namen hat. Der kleine, helle Kreis rechts oben ist der Jupitermond „Ganymed", der den sonnennächsten Planeten Merkur an Durchmesser übertrifft. Die Abbildung läßt auch deutlich die Abplattung erkennen, die Jupiter wegen seines raschen Umschwungs besitzt. (Er dreht sich in etwa zehn Stunden herum, die Erde erst in 24 Stunden!)

Doch auch mittlere Fernrohre zeigen dem geübten Auge mindestens ebensoviel, als das größte Teleskop der Welt auf die Platte bannen kann

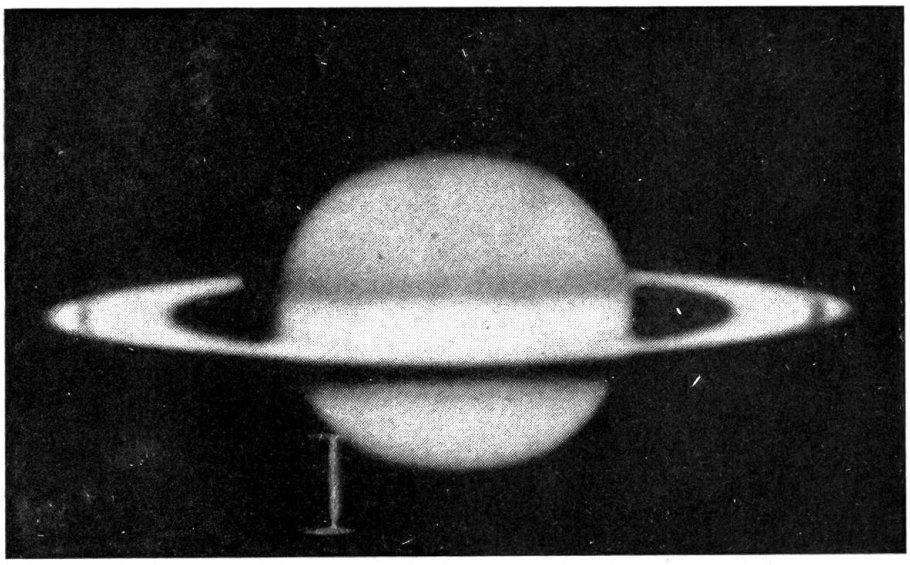


Abb. 4. Saturnaufnahme. Auffällig ist der Ring, der den infolge schneller Umdrehung stark abgeplatteten Planeten umgibt. Auf Saturn selbst sind bis auf verschieden helle Zonen keinerlei Einzelheiten zu erkennen, auf dem Ring lediglich eine Unterbrechung an den äußeren Enden, die nach ihrem Entdecker benannte „Cassinische Teilung". Das Auge erkennt noch eine ganze Reihe weiterer Teilungen des Ringes, die auf der Aufnahme nicht sichtbar sind.

Saturns Ring ist im Planetensystem ein Unikum und ein ungelöstes Rätsel. Nachgewiesenermaßen besteht er aus einer Vielzahl kleiner und kleinster Teilchen, die alle in derselben Ebene um Saturn kreisen und im gesamten den Eindruck des Ringes hervorrufen. Wie er allerdings entstanden ist, wissen wir nicht. Höchstwahrscheinlich ist einmal ein früher existierender, nahe an Saturn umlaufender Mond dem Saturn zu nahe gekommen und wurde dabei in Stücke zerrissen, deren Hauptmasse auf Saturn niederfiel. Nur ein geringer Bruchteil dieser Mondüberreste bewegt sich in stabilen Bahnen um ihn herum. Wie lange noch? Niemand weiß, ob in 100.000 Jahren Saturn noch seinen Ringschmuck haben wird

und auch nicht zum Durchsehen da! Um das etwa 20 m lange „Rohr" nicht zu schwer werden zu lassen, ist es in Form eines verstrebten Tubus gehalten. Und Beobachtungen mit dem Auge werden keine angestellt. Das mächtige Objektiv muß die gewaltigen, von ihm gesammelten und vereinigten Lichtmengen immer photographischen Platten oder sogenannten „lichtelektrischen Zellen" zur Verfügung stellen. So vollzieht sich die Arbeit an diesem Hale-Teleskop meist so, daß nächtlicherweile die Platten belichtet und dann bei Tag entwickelt und vermessen werden.

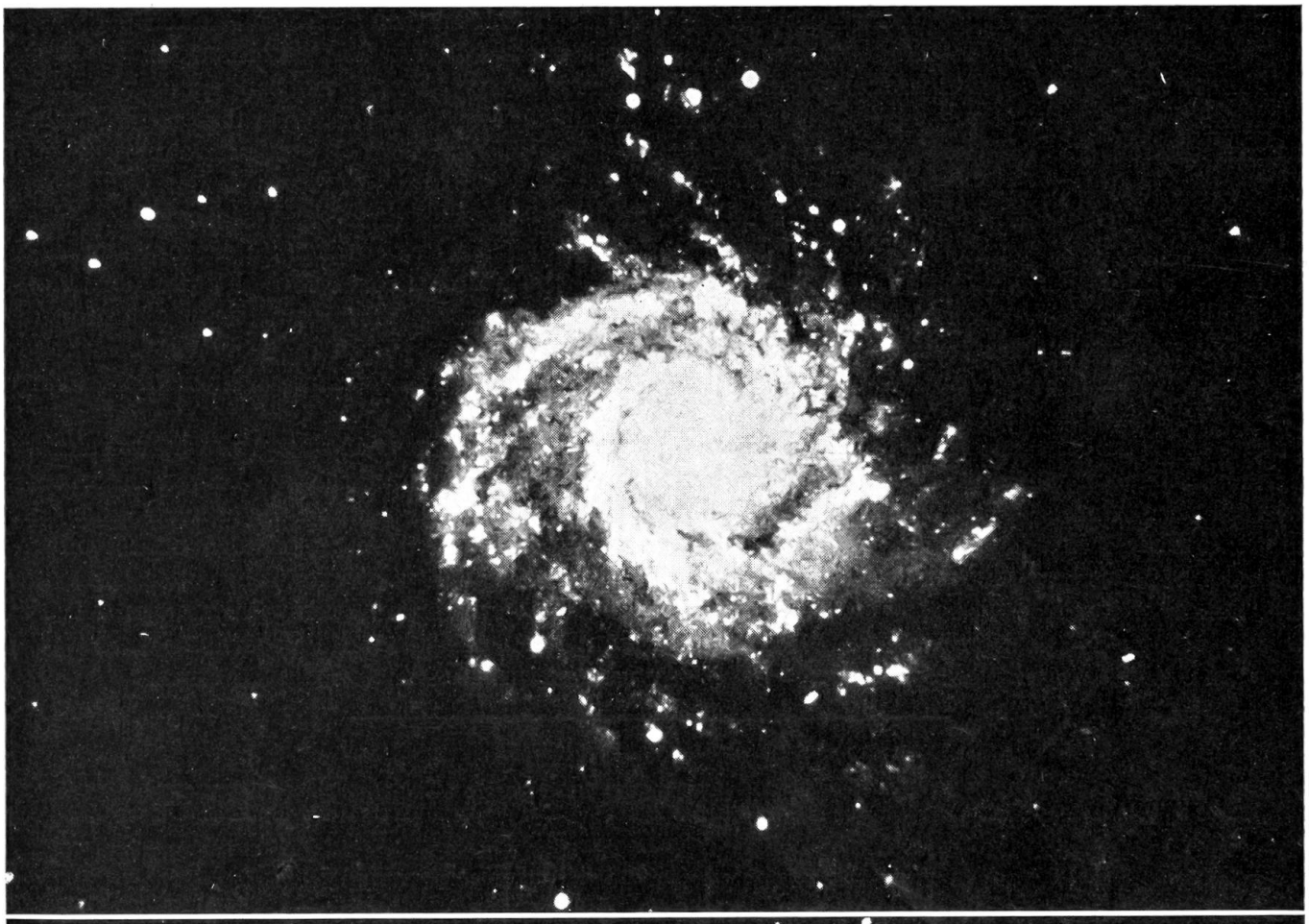
Dies hat seine guten Gründe: Vor allem bekommt man in der Nacht während verhältnismäßig und vergleichsweise kurzer Beobachtungszeit all die interessierenden Objekte auf die Platte und kann deren detaillierte Untersuchung auf die Stunden des Tages verschieben, was aus verschiedenen Gründen offensichtlich bequemer ist als die Untersuchung und Vermessung direkt am Fernrohr in der Nacht.

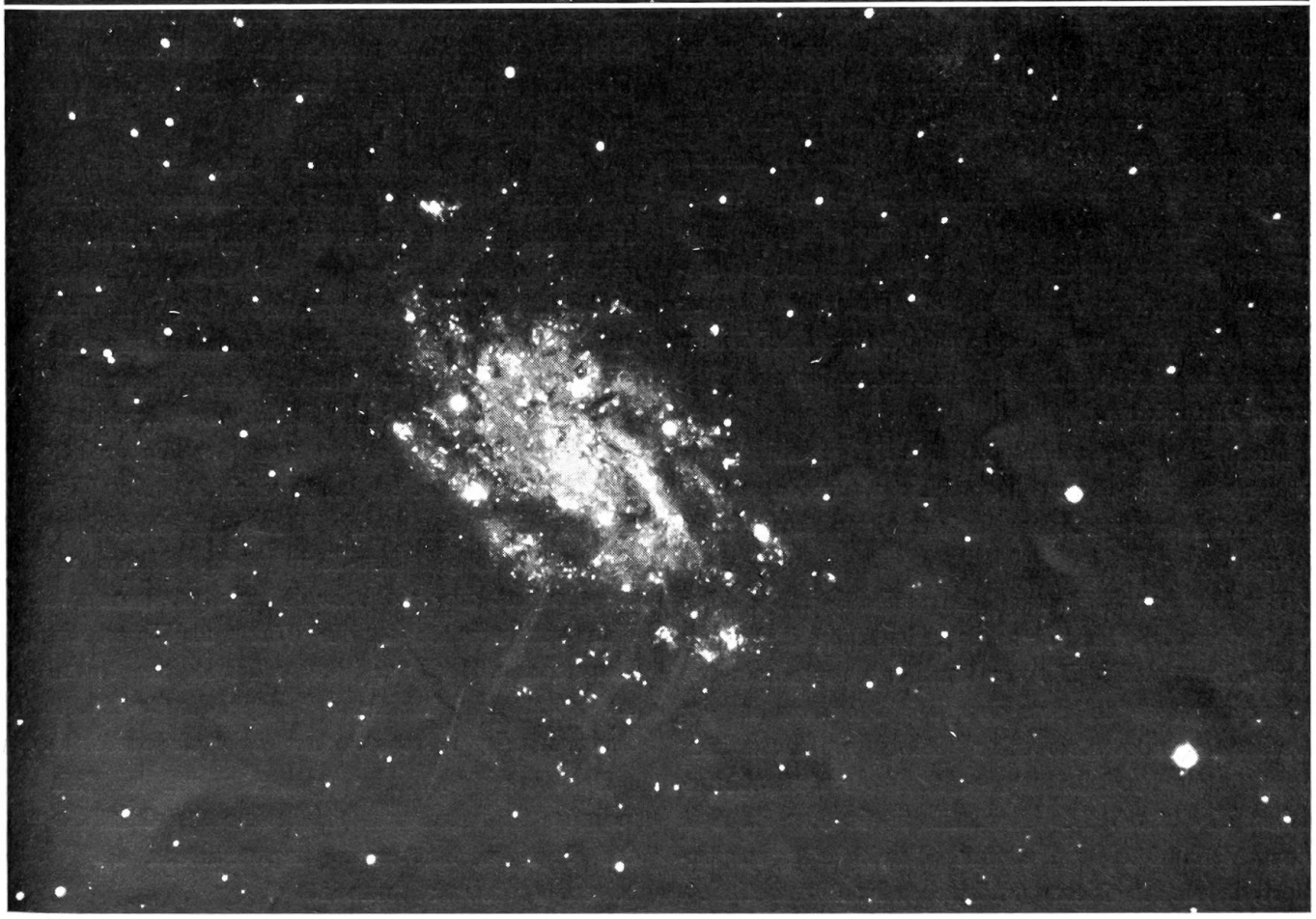
Es gilt ferner als Faustregel, daß man während einer halbstündigen Belichtung etwa so viel Sterne auf eine (normalempfindliche Blau-) Platte bekommt, als man mit derselben Optik sieht. Belichtet man länger, so werden auf der Platte bereits Objekte festgehalten, die man mit demselben Instrument bei Betrachtung mit dem Auge nicht mehr sehen könnte. So hilft uns die Photographie auch, durch Erfassen schwächerer Objekte die Reichweite der Fernrohre bedeutend zu vergrößern.

Endlich gibt es auch eine ganze Reihe von Aufgaben, die sich zwar nicht durch Augenbeobachtung, wohl aber mit Hilfe der Himmelsphotographie bewältigen lassen. Unter den vielen hierzu anführbaren Beispielen sei nur

---

Nebenstehend: Abb. 5. Zwei Spiralnebel. Sie sind die Objekte, für welche der Spiegel hauptsächlich gebaut wurde. Hier erkennt das Auge mit einem Fernrohr nicht im entferntesten das, was dasselbe Fernrohr auf die photographische Platte bannt. Die Erklärung des N a m e n s dieser Gebilde ist offenbar: Entlang von Spiralarmen ordnen sich Milliarden von Sternen zu gigantischen Feuerrädern mit Durchmesser bis zu 80.000 Lichtjahren. Die Entfernung dieser unerreichbar weiten Milchstraßenwelten zählt nach Millionen Lichtjahren. Wir befinden uns selbst in einem solchen Spiralnebel, in der Milchstraße. Daß sie ein Spiralnebel ist, können wir — da mitten darin — nicht sehen, sondern nur aus allen möglichen Anzeichen erschließen. Und die vielen Sterne und Sternchen am nächtlichen Firmament, sie alle sind nur ein kleiner Ausschnitt aus „unserem" Spiralnebel, der Milchstraße, die, aus entsprechender Entfernung betrachtet, ebenso aussehen würde wie diese beiden im Bild gezeigten Objekte. Den einen (oben) sehen wir fast genau „von oben", daher erscheinen seine Spiralen alle gleichmäßig, den anderen (unten) etwas von der Seite, deshalb schaut er oval abgeflacht aus wie eine von der Seite betrachtete Bieruntertasse. Woher sie kommen, wie sie sich entwickeln, weiß kein Mensch. Vielleicht hilft das Hale-Teleskop darauf eine Antwort zu finden





eines herausgegriffen: das Photographieren „in verschiedenen Farbbereichen". Unter den Abbildungen finden wir auch zwei Marsaufnahmen. Obwohl sie beinahe zur selben Zeit gemacht wurden, sehen sie doch ganz verschieden aus. Das kommt daher, daß die eine Platte hauptsächlich für das blaue, vom Mars kommende Licht empfindlich war und die andere für das rote und sogar infrarote. Da nun in der Lufthülle des Mars (ebenso wie in jener der Erde) die blauen Lichtstrahlen weit stärker zerstreut werden als die roten, die verhältnismäßig viel weniger gestört von der festen Oberfläche des Planeten in den Weltraum hinauskönnen, so sehen wir auf der Rotaufnahme gewissermaßen durch seine Gashülle durch auf die feste Oberfläche des Mars und auf der Blauaufnahme in erster Linie Gebilde, die seiner Lufthülle angehören. Diese Unterscheidung wäre durch Augenbeobachtung nie möglich gewesen.

Doch müssen wir andrerseits auch bedenken, daß das Auge für Einzelheiten, für die Feinstruktur von Planetenoberflächen viel empfindlicher ist. An einem mittleren Fernrohr von vielleicht 30 cm Objektivdurchmesser sieht man z. B. auf dem Mars mit freiem Auge mehr Details als auf einer Marsphotographie, auch wenn sie mit dem größten Fernrohr der Erde gemacht wurde. Dasselbe gilt für den Mond und die anderen Planeten, nicht aber für die Spiralnebel, die selbst in größeren Teleskopen nur als verwaschene, fast strukturlose milchige Flecken erscheinen.

In erster Linie wird das große Hale-Teleskop zur Erforschung der großen Welt der Spiralnebel eingesetzt, die Millionen, ja bis zu einer Milliarde Lichtjahre von uns abstehen. Es soll uns Antwort geben auf die Frage des Aufbaues und der genaueren Verhältnisse in den näheren von ihnen und über die Verteilung der Materie in den fernsten Tiefen des Raumes.

Stromerzeugung mittels Atomenergie

Versuche mit dem Arco Atomkraftgenerator

DK 621.039: 621.311.25

An der Reaktorprüfstation bei Arco (Idaho) in den USA. ist zur Zeit ein Versuchs-Atomkraftgenerator der US.-Atomenergiekommission in Erprobung, dessen Herz eine nur fußballgroße Kammer mit dem atomaren Brennstoff bildet. Von diesem kleinen Kernstück werden so viel Neutronen mit ungeheurer Energie durch eine Schicht von natürlichem Uran (U-238) hindurchgeschleudert, daß das gesamte Laboratorium aus dieser Reaktion mit elektrischem Strom versorgt werden kann. Gleichzeitig entsteht bei diesem Prozeß das leicht spaltbare, an Kernenergie reiche Element Plutoninum.

Man hält es für durchaus möglich, daß die elektrische Stromerzeugung aus spaltbaren Materialien es schließlich mit den derzeitigen Verfahren wird aufnehmen können.

Der Reaktor arbeitet nach folgendem Prinzip: Eine Schicht natürlichen Urans umhüllt einen Kern atomaren Brennstoffs. Die von dem Kern abgeschossenen Neutronen werden von den U-238-Atomen in der Deckschicht absorbiert unter Bildung von Plutonium, dem für die Produktion von Atomwaffen unentbehrlichen Kraftstoff. Die Uranhülle ist in dem Kern in einem Kühlmittel aus Natriumkaliumlegierung suspendiert, das sich in einem zylindrischen Behälter befindet. Ein Reflektor rund um den Behälter wirft Neutronen, die sonst entweichen würden, in den Reaktor zurück. Um die gesamte Anlage verläuft eine dicke Abschirmung aus Blei und Beton.

Genial erdachte mechanische und kernphysikalische Vorrichtungen in der Reaktionskammer steuern die Kettenreaktion im Innern zur Verhütung eines „Durchgehens" des Reaktors und zu hohen Temperaturanstiegs. Zu hohe Temperaturen würden Behälter und atomaren Kraftstoff zum Schmelzen bringen. Die geschmolzene Natriumkaliumlegierung von zirka 330° C dient zur Kühlung und Abführung der Wärme in einen Wärmeaustauscher, der wegen der Radioaktivität des Kühlmittels selbst erforderlich ist. Der Wärmeaustauscher überträgt die Wärme auf ein nichtradioaktives Natriumkalium-Kühlsystem. Dieses wieder transportiert die kalorische Energie zu einem zweiten Wärmeaustauscher, der die Wärme an Wasser abgibt. Der entstehende Dampf treibt Turbogeneratoren und erzeugt 250 kW elektrische Energie, die für die Stromerzeugung des Laboratoriums mehr als ausreicht.

Der Versuchs-Atomkraftgenerator soll lediglich die technischen Unterlagen für Reaktoren liefern, die mit den heutigen Stromerzeugungsmethoden den Wettbewerb aufnehmen können.