

auch das astronomische Okular genügender Gesichtsfeld haben müssen, um den ganzen Mond zu zeigen. Das Okular soll mindestens ein Grad Gesichtsfeld haben, also den doppelten Plattendurchmesser, sonst macht man es sich recht schwer. Bei terrestrischen Okularen wird das auch immer der Fall sein.

Bei dieser Anordnung des Versuches bemerken wir mit Vergnügen, daß uns jetzt die erst bei gewisser Bauart des Fernrohres aufgebaute Schwierigkeit, die Platte in den Fokus zu stellen, nicht mehr belästigen wird, da jetzt das Bild auf alle Fälle weit genug hinter dem Okular erzeugt werden kann, um eine kleine Kamera, sei es hinter das Fernrohr zu stellen, sei es hinten am Fernrohr zu befestigen.

Die erstere Art der Vorrichtung ist primitiver, liefert aber auch gute Resultate.

Die zweite Art der Montierung einer Kamera am Apparat, die recht einfach ist, bietet den Vorteil, daß die Platte stets normal auf der optischen Achse stehen wird, was nach der ersten Art nur durch die Geschicklichkeit des Operateurs einigermassen gewährleistet wird, sie ist aber nicht ohne Herstellung einer geeigneten Befestigungsvorrichtung anwendbar.

Die Vergrößerung des direkten Fokalbildes läßt sich theoretisch freilich unbegrenzt weit treiben, in der Praxis werden wir aber bald auf Grenzen stoßen, die durch die Relation bedingt sind, welche zwischen der Flächenhelligkeit, der Expositionszeit und der Bewegung des Mondes besteht.

Es ist klar, daß — da die ins Fernrohr fallende Lichtmenge des Mondschwirms dieselbe bleibt — die Flächenhelligkeit des auf der Platte entstehenden Mondbildes im Quadrate der linearen Vergrößerung des Fokalbildes abnimmt. Um aber gleich durch-exponierte Aufnahmen wie beim Fokalbild zu erhalten, müßte man die Expositionszeit mit dieser Quadratzahl multiplizieren. Die Verschiebung des Mondbildes wird dann aber in der dritten Potenz wachsen, denn einmal ist die Expositionszeit schon im Quadrate der Vergrößerung verlängert, dann aber wird auch mit dem dem Monddurchmesser proportional wachsenden absoluten Verschiebungsmaß die Gesamtverschiebung noch multipliziert erscheinen. In Beispielen:

- Originalfokalbild = 12 mm; Exp. =  $\frac{1}{4}$  Sek.;
- Verchiebung  $\frac{1}{480}$  des Mondes =  $\frac{1}{40}$  mm
- 2 fach. linear vergr. Originalfokalbild = 24 mm; Exp. = 1 Sek.;
- Verchiebung  $\frac{1}{120}$  des Mondes =  $\frac{1}{5}$  mm
- 3 fach. linear vergr. Originalfokalbild = 36 mm; Exp. =  $\frac{9}{4}$  Sek.;
- Verchiebung  $\frac{9}{160}$  des Mondes =  $\frac{27}{40}$  mm
- 4 fach. linear vergr. Originalfokalbild = 48 mm; Exp. = 4 Sek.;
- Verchiebung  $\frac{2}{15}$  des Mondes =  $\frac{8}{5}$  mm

Nach dieser Berechnung scheint es, daß man über eine zweifache Linearvergrößerung des Fokalbildes nicht hinausgehen sollte. Glücklicherweise kann man aber in der Praxis doch zur vierfachen Linearvergrößerung noch gehen, wenn man auf eine völlige Durchschwärzung der Platte verzichtet und sich mit einem blassen Mondbilde, dem man eventuell durch einen Verstärker nachhilft, begnügt. Tut man dies, so kann man nach meinen Erfahrungen die Belichtungszeit auf  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{1}{4}$  Sekunde abkürzen. Die hellen Partien werden auch dann noch gut gedeckt sein und das Mondmaredetail wird noch recht gut herauskommen.

Meine eigenen Aufnahmen zeigen, daß mit der primitivsten Vorrichtung, selbst mit einem Fernrohr von nur 75 Millimetern Objektiv, Mondphotographien erhalten werden können, die gewiß geeignet sind, das Herz eines jeden Astronomiefreundes und Photographen zu erfreuen, besonders desjenigen, der selbst weiß, wie sehr es von seiner Geschicklichkeit abgehangen hat, mit einem kleinen Instrumente so gute Bilder zu erzielen.

Essentiell regen diese Zeilen die Veranlassung der vorhandenen Fernrohre, beispielsweise Schulfernrohre, zu astrophotographischen Zwecken an.

## Ungeheure kosmische Geschwindigkeit.

Seit den denkwürdigen Untersuchungen Prof. Wirtz', der auf Grund der geradezu als klassisch zu bezeichnenden, außerordentlich genauen Messungen zahlreicher Nebel-Positionen an der von Geheimrat Wolf geleiteten Königstuhl-Sternwarte nachwies, daß auch die gewaltigen großen Sternsysteme in steter Bewegung begriffen sind, daß also auch unser ganzes Milchstraßensystem mit seinen Milliarden von Sonnen als eine gigantische Einheit im unermesslichen Raume fortschreitet, wissen wir, daß im All viel schnellere Bewegungen vorkommen, als wir sie bisher an einzelnen Fixsternen kannten.

Nun aber kommt vom Lowell Observatory in Flagstaff, Arizona, über die Kieler Zentralstelle die Kunde, daß Prof. W. M. Elipher an zwei Spiralnebeln Eigenbewegungen von einer Größe festgestellt hat, die man fast zu den „unbegrenzten Möglichkeiten“ rechnen muß, da sie alle bisher bekannten Geschwindigkeiten im Kosmos weit in den Schatten stellen. Durch Beobachtungen mit dem Nebel-Spektrographen fand er in dem mit einer Expositionszeit von 28 Stunden zwischen dem 31. Dezember 1920 und 14. Januar 1921 aufgenommenen Spektrum des Nebels NGC 584, das vom Sonnentypus ist, eine Linienverschiebung nach der Seite der größeren Wellenlänge (Rot), aus der eine Geschwindigkeit von 1800 Kilometern in 1 Sekunde von uns weg hervorgeht! Das Spektrum des Nebels NGC 936, das auf einer Aufnahme von etwa 34 Stunden Dauer gleichfalls den Sonnentypus zeigt, besitzt eine Linienverschiebung, der eine Geschwindigkeit von 1300 Kilometern in 1 Sekunde von uns fort entspricht. Der erstgenannte Spiralnebel steht bei  $14^{\text{h}} 27.3^{\text{m}} - 7^{\circ} 16'$ , d. h. nordöstlich vom Sterne Zeta im Walfisch, der zweite bei  $21^{\text{h}} 22.5^{\text{m}} - 1^{\circ} 36'$ , mithin nahe nordöstlich von Omikron (Mira) im Walfisch.

Die größte bekannte Eigenbewegung unter den Fixsternen besitzt der schwache Stern Groombridge 1830 mit 473 Kilometer in 1 Sekunde, die nächstgrößte der Stern Cordoba 3. 5h 243 mit 275.8 Kilom./Sek. Auch der Stern 1. Größe Arcturus läuft ungewöhnlich schnell, da er 163.6 Kilom. in 1 Sekunde zurücklegt. Unsere Sonne mit 19, nach J. Schmidt mit 24 Kilom./Sek. Eigenbewegung hat gegenüber diesen Schnellläufern ein recht langsames Tempo.

Angeichts der von Elipher gemessenen jabelhaften Nebel-Geschwindigkeit können wir es uns nicht versagen, einen Vergleich mit unserer größten irdischen Schnelligkeit anzustellen. Die Geschosse unserer, der letzten Phase großer deutscher Geschichte angehörenden Riesengeschütze besaßen bei dem Austritt aus der Laufmündung eine Geschwindigkeit von 900 Meter in 1 Sekunde; jene kosmische Geschwindigkeit beträgt aber 18 000 000 Meter in 1 Sekunde. Die fernen Weltssysteme rasen also 20 000 mal so schnell dahin wie die fürchterlichsten Kanonenkugeln! Nicht fähig, uns eine Vorstellung von solchen Verhältnissen zu machen, erkennen wir nur immer wieder, wie gar armselig doch schließlich alles Menschenwerk der Natur gegenüber erscheint.

H. Stenzel.

## Ein „Saturnring“ bei Jupiter?

Von Max Valier, Bogen.

Die Notiz Prof. W. Mehermanns, Göttingen, in Nr. 5090 und seine Erklärung des von ihm beobachteten Phänomens veranlassen mich, die Möglichkeit der Existenz eines bisher der Beobachtung entgangenen ähnlichen „Außenringes“ bei Jupiter in Erörterung zu ziehen.

Prof. Mehermanns Beobachtung mußte mir als Verfechter des Bahnschrumpfungsprinzipes schon für die Erklärung des Saturnringes natürlich sehr gelegen kommen, hatte ich mir doch immer schon vorgestellt, daß der Ring Saturns dadurch entstanden sei, daß die durch den mächtigen Saturn schon in weiter Ferne eingefangenen meteorischen Kleinkörper unter Mitwirkung der großen Saturnsmonde in die Äquatorebene Saturns herabgezogen wurden, dabei infolge ihrer Kleinheit den Mediumswiderstand besonders stark verspürend, in allmählicher Bahnverengerung sich zu den sichtbaren Saturnsringen verdichtet haben.

Ich habe daher schon seit Jahren der Ansicht gehuldigt, daß auch heute noch — weil ja Saturn beständig kosmische Kleinkörper einfangen wird — der nämliche Prozeß im Gange ist und daß Saturn außer seinen 10 großen Monden noch viele Hunderte, vielleicht Tausende von Kleinmonden besitzt, welche durch die vereinigten Wirkungen der Großmonde allmählich mit Präzision in die Saturnäquatorebene hereingeschniegt, in ihrem Bahnschrumpfungsprozeß sich allmählich der äußeren Ringkante nähern, bis sie sich dort „anbauen“ oder dem engeren Ringsystem einverleiben. Ich war daher der Meinung, daß etwa von der Bahn Titans abwärts ein bis zum Außenrande Saturns immer dichter werdender Schwarm solcher heranschrumpfender Kleinmönchchen vorhanden sei, und erwartete, ja erhoffte, daß es einmal in Momenten der Kantenausicht des Ringsystems (wie es am 22. Februar 1921 der Fall war) die in ihrer Projektion sich verdichtenden „Außenring“-Körper auch gesehen werden würden. Ich habe zur Veranlassung genauer Beobachtungen (da mir selbst die notwendigen instrumentellen Mittel fehlten) auch schon im September 1920 Aufrufe zur besondern Beobachtung Saturns in diesen Stunden der Kantenausicht ausgesendet, die aber leider nicht veröffentlicht wurden. Nun scheint aber, wenn Prof. Mehermanns Beobachtung Bestätigung findet, das von mir erwartete Phänomen tatsächlich bemerkt worden zu sein.

Dies veranlaßt mich nun auch auf Grund desselben Gedankenganges auf Jupiter hinzuweisen. Als noch massenreicher wie Saturn, dabei näher der Sonne stehend, muß Jupiter prozentuell mehr Gelegenheit haben, kosmische Kleinkörper, welche den interplanetarischen Raum durchfurchen, einzufangen, wie Saturn, und in geschlossene Bahnen um sich zu zwingen, die sich dann nach derselben Schrumpfungformel, wie bei Saturn, verengern müßten und schließlich, in nicht allzugroßem Abstände von Jupiter, eine Kleinmondringchar bilden müßten. (Warum es dann freilich zur Ausbildung eines kompletten Ringes nicht auch bei Jupiter gekommen ist, läßt sich auf dieser Basis nicht sagen. Man müßte bei Saturn ganz außergewöhnliche Umstände annehmen, welche die Bildung seiner Hauptringe begünstigt haben.)

Darum soll es sich aber jetzt nicht handeln. Lediglich jene ringförmige Schaar von kosmischen Kleinkörpern, die bei Saturn den von Prof. Meyer mann entdeckten „neuen Außenring“ Saturns bilden, müßte man auch bei Jupiter als vorhanden annehmen können und vielleicht zur Zeit ähnlicher Stellungen Jupiters, wie Saturns am 22. Februar, suchen.

Es wäre ja immerhin möglich, daß es dann, wenn die Erde durch die Äquatorebene Jupiters geht, gelingt, durch Ablendung der überstrahlenden Jupiterstrahlung in großen Teleskopen jenen „Außenring“ der Kleinmondringchar, die sich dann in eine Linie projizieren, sichtbar zu machen.

Zu dieser, für die Entscheidung hochwichtiger astronomischer Fragen bedeutsamen Kriterienbeobachtung sollen die vorstehenden Zeilen Anregung geben.

## Abteilung D.

### Neue Entdeckungen und Beobachtungen.

#### Die Sonnenfinsternis 1921 April 8.

##### Beobachtungsberichte.

Vom Wetter begünstigt, konnte der Verlauf der Eklipse mit dem 3/4-Zöller vom Anfang bis zum Ende beobachtet werden. Ort: Bozen, Tirol, Länge östl. Greenwich 11° 20', geogr. Breite + 46° 30'. Zeit der Gesamtbeobachtung am 8. April von 7 Uhr morgens bis 12 Uhr mittags.

Um 7 Uhr zeigte sich der Himmel mit leichteren mittelhohen und hohen Wolkenformen größtenteils bedeckt. Wohl hatte die Sonne von ihrem Aufgang bis gegen 7 Uhr ziemlich ohne Unterbrechung geschienen; um diese Zeit trat sie mehrfach in östlich gelagerte Wolkenbänke ein, um aber immer wieder bald durchzukommen, bald ganz hervorzutreten. Gegen 8 Uhr trat eine Aufhellung ein, die Sonne kam in ein beträchtliches Feld blauen Himmels und es bestand um diese Zeit schon die berechtigte Hoffnung, daß man das ganze Phänomen werde gut beobachten können. Der Morgen war nach einer für jetzige Zeit auffallend kühlen Nacht recht frisch gewesen. Auch ging ein leichter Wind.

Nach der Tabelle im „Sirius“, Seite 79, sollte für die Koordinaten von Bozen die Finsternis um 8h 33,9m MEZ beginnen, 2h 37m dauern und 11h 10,9m enden. Die Mitte der Verfinsternung hätte demnach um 9h 52,4m eintreten sollen. Dagegen ergaben meine Beobachtungen die folgenden Daten:

	Verfinsternungsprozente:	
Erste Berührung..	8h 31,0m	00,0%
Phase .....	9h 00,0m	30,0%
Phase .....	9h 40,0m	66,2%
Phase Maximum) ..	9h 54,0m	72,0%
Phase .....	9h 55,0m	71,8%
Phase .....	10h 04,0m	70,0%
I. Photographie...)	10h 20,0m	.....
II. Photographie...)	10h 30,0m	.....
Phase .....	10h 30,0m	46,9%
Letzter Kontakt ...)	11h 17,0m	00,0%

Die Zeitangaben sind im Minutenzehntel genau und nach der verwendeten Taschenuhr angegeben. Die Prozentangaben etwa auf 1% genau, die Zehntel sind nur nach der Abschätzung gegeben.

Die Phasen wie die Kontakte wurden durch Projektion bei 13 Zentimeter Sonnengröße am Schirm, zwei Photos unabhängig davon gewonnen.

Wenige Minuten vor dem Maximum ging die Tageshelligkeit erst merklich herunter, um schon 10h 5m wieder merklich zuzunehmen. Die Temperatur blieb auch auffallend niedrig, 5° C., d. h. unter derjenigen, die ohne Dazwischentreten der Sonnenfinsternis geherrscht haben dürfte. In den Minuten größter Bedeckung nahm der Himmel eine dunkelstahlblaue, fast düstere Färbung in seinen reinen Stellen an. Die Sonne aber zeigte sich von einer graulichen Dunstschleibe von etwa 10°—12° Radius deutlich umgeben, die gegen den Südhorizont bis zu den Bergen hinaufhing und etwa die Gestalt eines parabolischen zodiakallichtartigen Schleiers besaß, in dessen Brennpunkt die Sonne stand. Diese Dunstschleibe mußte offenbar noch weit höher gelegen sein, als die

Cirruswolken, die sich in diesem Augenblicke rasch bildeten. Sie schwebten wie ein auch vom Sonnenorte ausgehendes Strahlenbüschel offensichtlich vor der Dunstschleibe. Einzelne walzartige Streifen überspannten weite Himmelsbögen und nahmen die Form der Polarbänder an. Alle diese Erscheinungen erreichten um 10h 0m ihren Höhepunkt und gingen mit zunehmender Sonnenhelligkeit sofort zurück. Die Dunstschleibe verschwand gegen 10h 20m, der Himmel wurde weißlicher und glänzender. Die Wolkenformen zerstreuten sich und lösten sich auf, die Temperatur stieg rasch. Gegen Ende der Finsternis war der Himmel fast rein, um es bis Mittag zu bleiben. Nachmittags aber bildete sich eine volle Bedeckung aus Cirrostratus. — Auffallend an der hiesigen Beobachtung ist vor allem die die Vorherberechnung um volle 9 Minuten übersteigende Dauer der beobachteten Finsternis. Wenn auch die Uhr um 1,6 Minuten falsch gegangen und die Mitten der berechneten und beobachteten Eklipse sollten übereinstimmen haben, bleibt die Dauerdifferenz bestehen. Auf der Sonnenscheibe hatten sich zwei unbedeutende Fleckengruppen gezeigt. Die erste, am weichen Sonnenrande, bestand aus einem einzelnen, verhältnismäßig kompakten Flecken in 3/4 Millimeter Abstand vom Sonnenrande (auf dem 130-Millimeter-Projektionsbild) und einer, vom Flecken aus gegen das Sonnenzentrum zu abermals zirka 3/4 Millimeter entfernt liegenden hellen, dickfleischigen Nadel mit geringen, fadenartigen Ausläufern. Die Bedeckung dieser Gruppe wurde nicht beobachtet, wiewohl sie vielleicht statgefunden hat, denn dieser Fleck wurde erst gegen 11 Uhr bemerkt. Die andere Gruppe, näher dem kommenden Sonnenrande, bestand aus zwei durch einen Zwischenraum von zirka 5 Millimeter (am Projektionsbilde) getrennten Partien. Die vorausgehende, aus einem aus zwei Hauptkernen und zwei kleinen Nebenkernen bestehenden Fleck, die nachfolgende aus im ganzen 6 in vier Kernumbren eingeschlossenen Kernen. Diese Gruppe wurde um 8h 40m noch vor ihrer Bedeckung durch den Mondrand schon beobachtet. Der Moment der Bedeckung aber nicht festgestellt. Dagegen wurde das Auftauchen des erstvorangehenden dieser Flecken um 10h 55,0m beobachtet. Zwei bis drei Minuten später tauchte die zweite Teilpartie dieser Gruppe auf.

Bozen, am 12. April 1921.

Max Valier.

Während am 7. April, wie an den vorangehenden Tagen, noch sonniges warmes Wetter geherrscht hatte — eine sehr umfangreiche Antizyklone, deren über Mittelskandinavien liegender Kern einen Luftdruck von 783,2 Millimeter aufwies, breitete sich über ganz Nordeuropa aus —, trat nach selten sternerer Nacht in der Frühe des 8. April eine plötzliche Änderung ein: über Polen hatte sich ein Tief mit 765 Millimeter ausgebildet, das seinen Einfluß über Mittel- und Norddeutschland geltend machte und starke nordöstliche Winde mit reichlicher Kumulusbewölkung verursachte. Die Temperatur ging früh bis auf + 2° C. zurück. Es sei hervorgehoben, daß am 9. April wiederum sonniges Wetter eintrat, die Änderung beschränkte sich also nur auf den Tag der Sonnenfinsternis.

In der Hamburger Sternwarte in Bergedorf konnte die Sonnenfinsternis wegen fortdauernder Bewölkung nur im ersten Stadium kurze Zeit, und auch da nur durch Wolkenfleier beobachtet werden. Dagegen lagen die Witterungsverhältnisse in Hamburg selbst wesentlich günstiger und gestatteten etwa dreiviertel Stunden lang die erste Phase der Erscheinung zu verfolgen. So war es mir vergönnt, den Eintritt des Mondes am Südwestrande der Sonne um 8 Uhr 45 Min. und das weitere Vorrücken des Mondes bis zur Mitte der Sonne zeitweilig sehr gut zu beobachten. Am Ostrand des Mondes konnte man die Randgebirge der Korridoren deutlich sich abzeichnen sehen. Auf der Sonnenoberfläche befand sich im Nordosten eine kleine Fleckengruppe, deren spätere Bedeckung aber durch Wolken dem Blick entzogen wurde. Von 9 Uhr 35 Min. an machten dicke Kumuluswolken jede weitere Beobachtung der Finsternis unmöglich. Von Interesse war aber die von 9 Uhr 45 Min. an deutlich bemerkbare Abnahme des Tageslichtes. Um 10 Uhr 0 Min., zur Zeit der größten Bedeckung, 0,84 der Sonnenscheibe, ähnl die Helligkeit etwa der Dämmerung eine halbe Stunde nach Sonnenuntergang. Von 10 Uhr 15 Min. an hellte sich die Natur wieder auf, das Tageslicht kehrte schnell zu seiner gewohnten Intensität zurück.

A. Stenßel.

#### Sonnenflecken-Statistik im Jahre 1920.

Aus den von dem Direktor der Eidgen. Sternwarte in Zürich, Prof. A. Wolf er, vierteljährlich in der Meteorol. Zeitschrift mitgeteilten provisorischen Sonnenflecken-Relativzahlen, die nun für das Jahr 1920 vollständig vorliegen, läßt sich ein gutes Bild der Schwankungen des seit dem Maximum im August 1918 in allgemeiner Abnahme begriffenen Sonnenvulkanismus gewinnen. Die Monatssummen dieser Reihen sind folgende:

Januar	57,3	Mai	33,7	September	38,7
Februar	50,9	Juni	38,8	Oktober	48,8
März	71,9	Juli	26,5	November	24,6
April	14,3	August	18,6	Dezember	39,9