

# Astronomische Zeitschrift

mit der Beilage

Wissenschaft und Technik.

---

Illustrierte Monatschrift

herausgegeben

von

Arthur Stenzel.

---

10. Jahrgang, 1916.

Mit 33 Abbildungen auf 3 Tafeln und 31 Abbildungen im Text.

---

hamburg

Verlag von Arthur Stenzel.



lich wie es beim Spiralnebel in den Jagdhunden so deutlich hervortritt, aus miteinander zusammenhängenden Haufen von Sternen gebildet zu denken. Unsere Sonne gehört einem einige hundert Sterne umfassenden Haufen an, dessen Zentrum in der Richtung auf das Sternbild Andromeda erscheint, wo wir die Hauptkondensation der helleren Sterne wahrnehmen.

## Wie fertigt man sich ein astronomisches Fernrohr an?

Von Max Valier in Bozen (Tirol) 3. J. im Felde.\*

Urväterhausrat! —

Ein paar Pappeckelrohre mit Hornfassung, sorgsam abgepaßt, daß man sie schön ineinanderschieben kann. Darin einige grüne Glascherben. Tut man die messingenen Schieber auf, die vorn und hinten das Rohr abschließen, zieht den Tubus aus, soweit es geht, und guckt auf der richtigen Seite hinein, so sieht man — wenn man's gerade richtig erwischt hat — entfernte Gegenstände erstaunlich nahe, in den prächtigen Farben des Regenbogens.

So ungefähr könnte ich mein altes Fernrohr, das ich von meinem Urgroßvater geerbt habe, beschreiben. Und dieses Instrument hat so manchen Dienst getan.

Wie anders das Fraunhofer'sche Glas meines Großvaters, das im Jahre 1848 den Feldzug mitgemacht hat. Zum Teile aus furniertem Holz, im übrigen aus Messing, nimmt sich dieses Instrument schon äußerlich als ein Erzeugnis moderner Werkstätten aus. Und wenn man durchsieht, so steht in farbenreiner, klarer Plastik das Bild der Landschaft in 24facher Vergrößerung vor dem Auge. Richte ich dieses Rohr auf den Mond, so erkenne ich mit Leichtigkeit die Kraterreichen und ebeneren Gegenden, wende ich den Blick zu Jupiter, so bemerke ich deutlich die vier großen Trabanten des Riesenplaneten, schaue ich Saturn an, so gelingt es bei guter Luft, und wenn ich das Rohr nicht aus freier Hand halte, sondern fixiere, leicht den Ring zu erkennen.

Viele solche Fernrohre mögen in Händen von Amateuren sein, denn damals, als die neuen Achromaten auf den Markt kamen, schaffte sich fast jeder, der es sich leisten konnte, ein Instrument an.

Heutzutage freilich werden überwiegend Prismenbinokles gekauft, da diese modernsten Erzeugnisse der Optik handlicher für die Reise sind und wirklich allen irdischen Anforderungen, auch dem Verlangen nach starken Vergrößerungen, ausreichend genügen. Man kann Vergrößerungen bis zu 22fach haben, allerdings, wenn man einen Preis anlegen will, der den eines Fernrohres mit derselben Leistung weit übersteigt. Dies ist auch sehr begreiflich, denn erstens besteht ein solches Prismeninstrument aus zwei Fernrohren, zweitens müssen noch vier Prismen eingeschaltet werden, um in beiden Röhren die Lichtstrahlen doppelt zum Umkehren zu zwingen.

Über die obengenannte Vergrößerung gehen aber die Preisenselbsttäter nicht hinaus. Dieser Umstand macht sie leider für den Freund der Himmelskunde, der selbst gern etwas von den Wundern des Himmels sähe, minder wertvoll. Allerdings haben auch die wenigsten der kleineren Auszugfernrohre eine Vergrößerung, die 24fach übersteigt, ja diese Zahl wird meist erst von Instrumenten mit 4 Zentimeter Objektiv und von fast 1 Meter Gesamtlänge erreicht. Um die Wunder der Sternennwelt zu beobachten, ist aber in den meisten Fällen eine mindestens 40—50fache Vergrößerung erforderlich.

Es ist nun möglich, jedes Auszugfernrohr, auch das kleinste gebräuchliche, in ein astronomisches Fernrohr zu verwandeln, das solche Vergrößerung leistet, und dies kann, ohne den früheren Gebrauch des Instrumentes auszuschließen, mit geringen Änderungen und mit verhältnismäßig geringem Kostenaufwande geschehen, was bei Prismengläsern nicht möglich ist.

Über diese Umwandlung wollen wir im Folgenden handeln, damit der Amateur weiß, was er aus seinem Instrumente machen kann, und damit recht viele, die sich bisher von der Beobachtung der kosmischen Wunder ausgeschlossen wähnten, erkennen mögen, daß auch ihnen ohne kostspielige Neuanfertigung eine genutzreiche Beobachtung des gestirnten Himmels möglich ist. Dazu müssen wir uns aber zunächst über die Hauptbestandteile eines Fernrohres klar werden.

Die große Linse, die an einem Ende des Fernrohres angebracht ist, nennt man das Objektiv, weil sie dem Gegenstande (Objekte) zugewandt ist. Die am entgegengesetzten Ende befindliche Linse ist das Okular (Augenglas), weil es dem Auge nahe steht und man durch sie hineinsieht.

Das Fernrohrobjektiv besteht aus einer Kombination von zwei oder mehreren Linsen, die so berechnet sind, daß die Strahlen, die vom Objekte ausgehen, möglichst vollkommen vereinigt werden und ein möglichst scharfes, farbenreines Bild liefern. Dieses bei sehr entfernten Gegenständen etwa in dem Abstände der Brennweite vom Objektiv entworfene Bild ist umgekehrt, wie das Bild auf der Mattscheibe einer Kamera.

Da es aber für die Betrachtung der irdischen Gegenstände nicht angebracht ist, alles auf dem Kopfe stehend zu sehen, so fügt man vor das Okular, das eigentlich nur eine Lupe ist, mit der man das vom Objektiv entworfene Bild vergrößert, bei den terrestrischen Fernrohren noch ein System von Linsen hinzu, welche die Aufgabe haben, das verkehrte Bild wieder umzukehren, also aufzurichten. Praktisch bestehen die beiden Systeme, die im letzten Auszuge eines Fernrohres stecken, und die man schlechtweg das terrestrische Okular nennt, wieder aus mindestens je zwei Linsen.

Gerade dieses Bestreben, das umgekehrte Bild wieder aufzurichten, zwingt uns aber, die Vergrößerung des Instrumentes zu beschränken, da der Lichtverlust an den vielen Linsenflächen recht bedeutend ist und auch aus anderen Gründen die Brennweite der terrestrischen Okulare nicht sehr kurz gewählt werden kann.

Nun ist bekanntlich die Gesamtvergrößerung eines Fernrohres gleich der Brennweite seines Objektivs dividiert durch die Brennweite des Okulares. Wir sehen also, daß wir die Vergrößerung steigern können entweder durch die Wahl eines Objektivs mit längerer Brennweite, oder durch Anwendung eines Okulares von kürzerer Brennweite, wenn wir das Objektiv beibehalten. Der erste Fall ist praktisch nicht zu verwerten, da man durch die längere Brennweite auch ein längeres Rohr braucht, also überhaupt ein neues Rohr nötig hätte, nicht zu reden davon, daß ja eben das Objektiv das teuerste an dem Fernrohre ist. Der andere Weg aber steht uns offen, wenn wir nur darauf verzichten, das Bild aufrecht zu haben. Wenn wir uns mit dem verkehrten Bilde, wie auf der Mattscheibe der Kamera, begnügen, dann können wir die Vergrößerung gegenüber der terrestrischen in den meisten Fällen etwa auf mindestens das Dreifache steigern. Wir haben nur nötig, den letzten Auszug des terrestrischen Fernrohres, in dem das gesamte Okularsystem steckt, herauszuschrauben und in den nunmehr letzten, ursprünglich vorletzten Auszug ein astronomisches Okular einzufügen. (Manche Fernrohre haben sogenannte pankratische Okulare, die sich auf die letzten zwei Auszüge erstrecken. Es sind dies solche Instrumente, die eine verschiedene Vergrößerung gestatten. Dann muß man diese beiden Auszüge herauszuschrauben, kurz soviel Auszüge, bis außer dem Objektiv in dem ganzen Fernrohre keine Linse mehr ist.)

Astronomische Okulare gibt es von verschiedener Konstruktion. Für die allgemeinen Zwecke empfehle ich die Mittenzweischen Okulare von 9, 7 und 5 Millimeter Brennweite, welche die Firma Merz in Pasing bei München liefert. Man braucht sich dann nur von einem Feinmechaniker einen Ring von der Beschaffenheit machen zu lassen, daß er einerseits statt des terrestrischen Okulares in den nunmehr letzten Auszug des Tubus eingeschraubt werden kann, und daß andererseits die Mittenzweischen Okulare, die alle gleich weit sind, in den Ring hineingesteckt werden können. Hat man dies machen lassen, so probiert man den Punkt aus, wo man scharf sieht. Man wird dazu den nunmehr letzten Auszug, in dem das Mittenzweische Okular steckt, von der ganz ausgezogenen Stellung etwas hineinschieben müssen. Es wird überhaupt das astronomische

\* Wir verweisen auch auf die folgenden im X. Jahrgang (1916) der „Astronom. Zeitschrift“ erschienenen Aufsätze: Nr. 3: „Mit kleinen Instrumenten“, Nr. 6: „Sternaufnahmen mit der Amateurkamera“, Nr. 7: „Sternaufnahmen mit beweglicher Kamera“, Nr. 8: „Gestirnaufnahmen mit dem Fernrohrobjektiv“, sämtlich von Max Valier, Nr. 9: „Fernrohre für Liebhaber-Astronomen“, von Generaloberarzt Dr. med. et phil. A. Seitz, und „Liebhaber-Aufnahmen des Mondes“, von Th. Fauth.

Fernrohr bedeutend kürzer, als das terrestrische werden, was für den Gebrauch sicher angenehmer ist.

Wollen wir die Vergrößerung unseres astronomisierten Instrumentes ermitteln, so messen wir einfach die Länge des Fernrohres in seiner astronomischen Ausrüstung, vom Objektiv bis zum Okular ab und dividieren diese Maßzahl, die wir in Millimeter ausdrücken, durch die ebenfalls in Millimeter ausgedrückte Maßzahl der Brennweite des astronomischen Okulares, die uns ja bekannt ist. Bei Anwendung eines 5 Millimeter brennweitigen Okulares würde also schon ein Fernrohr, das nur 25 Zentimeter Brennweite, mithin im astronomischen Zustande nur diese Länge hat, eine 50fache Vergrößerung ergeben. Allerdings ist dieses Okular schon stark und kann nur bei sehr guten Objektiven und sehr guter Luft angewendet werden. Das 7 Millimeter-Okular kann aber meist gebraucht werden, das 9 Millimeter-Okular auch bei minder guter Luft mit Vorteil. Meist haben aber die größeren Handfernrohre von 4—4½ Zentimeter Objektiv etwa 60—70 Zentimeter Brennweite, so daß schon das 7 Millimeter Okular eine 100fache Vergrößerung ergibt, während das Fernrohr terrestrisch nur mit einer 20fachen ausgerüstet war.

Allerdings macht sich bei Anwendung so starker Vergrößerung der Umstand störend bemerkbar, daß man das Rohr nicht mehr aus freier Hand still genug halten kann. Der erfahrene Beobachter weiß, wie viel darauf ankommt, ob das Instrument vollkommen oder mangelhaft ruhig gehalten wird. Es wird also der Amateur sich nach einer Montierung, sei es in einfachster Form nach einer sogenannten Baumschraube, sei es nach einer komplizierteren Vorrichtung umsehen. Für die astronomische Beobachtung ist freilich die sogenannte parallaxische Montierung am erwünschtesten, wie sie etwa in einfacher Form das sogenannte Schulfernrohr aufzuweisen hat. Ist man der glückliche Besitzer einer ähnlich stabilen Aufstellung, dann kann man es sogar wagen, durch Anwendung einer sogenannten Barlow-Linse die Vergrößerung der astronomischen Okulare nochmals zu verdoppeln. So kann ein Instrument von 5 Zentimeter Objektivöffnung eine 120—150fache Vergrößerung liefern.

## Die Dämmerungsstörung.

Von Arthur Stenzel, Hamburg.

Im Anschluß an den in Nr. 9 der „Astronom. Zeitschrift“ veröffentlichten, bis zum 23. August 1916 fortgeführten Bericht über die Beobachtungen der Dämmerungserscheinungen zu Hamburg seien im folgenden die weiteren Beobachtungsergebnisse mitgeteilt: Dem sekundären Maximum des 23. August folgte eine Periode durch ungünstiges Wetter beeinträchtigter schwächerer Erscheinungen. Am 27. August erreichte die Intensität der Färbungen noch den Wert 3—4 der achteiligen Skala, am 30. den Wert 3 und am 31. nur 2—3. Ein neues kurzes sekundäres Maximum mit der Intensität 4 fiel auf den 4. September, am 5. und 7. sank die Intensität wieder auf 2—3. Am 8. machte sich ein neues Aufleben bemerkbar, die Intensität stieg auf 3—4, und der 9. und 10. September brachte abermals ein sekundäres Maximum von der Int. 4. Am 12. und 13. war diese 3, am 14. nur 2, am 16. und 18. erhob sie sich aber erneut auf 3—4 und am 19., 20. und 21. nochmals zu einem kräftigen sekundären Maximum mit der Int. 4. Am 22. ging die Intensität auf 3 zurück, am 23. und 24. wuchs sie indessen schon wieder auf 3—4. Purpurlichter konnte man beobachten am 28. August, am 8., 9., 10. und 12. September bis zur Höhe von 60°; Purpurlichtfächer bildeten sich am 8. und 10. September. Von anderen auffälligen Erscheinungen sind noch erwähnenswert eine farbige Säule von 10° Höhe über der Sonne am 27. August und das Auftreten einer wellig-flockigen Struktur des Cirrus am 21. September, wie sie besonders schön bereits am 7. und 8. August beobachtet werden konnte. Der Verlauf der Färbungen entsprach während dieses Monats ganz demjenigen während der ersten Beobachtungsperiode: an den Abenden mit Purpurlicht begann dieses etwa 10 Minuten nach Sonnenuntergang, blieb dann 10 bis 15 Minuten lang, erst allmählich, dann schneller an Höhe abnehmend, sichtbar und ging darauf in Selbstfärbung über; diese wandelte sich in Orange und das Orange meist in Rot, das etwa 45 Minuten

nach Sonnenuntergang verbläute. Das Maximum der Farbenintensität trat im Mittel 25 bis 30 Minuten nach Sonnenuntergang ein. Vielfach entfalteten die Erscheinungen wieder eine große Pracht.

Die Ursache der gegenwärtigen, seit dem 6. August 1916 bestehenden großen optischen Dämmerungsstörung hat sich bisher noch nicht ermitteln lassen. Daß sie, wie alle solche Störungen, durch feinen, in hohen Atmosphärenschichten verteilten Staub hervorgerufen wird, unterliegt keinem Zweifel, da das ganze Verhalten des Vorganges bis in alle einzelnen Erscheinungen genau dem Verhalten früherer Dämmerungsstörungen, deren Ursache bekannt ist, entspricht. Die Frage ist nur: Woher stammt dieser Staub? Da die bisherigen Dämmerungsstörungen stets auf die Verunreinigung der Atmosphäre durch Lava- und Asbestaub zurückgeführt werden konnten, und im Beginn der Störung in Deutschland nordwestlicher Wind, teils sogar starker Nordweststurm herrschte, lag die Vermutung nahe, daß einer der auf Island gelegenen Vulkane einen Ausbruch gehabt habe. Der Direktor der Meteorologischen Zentralanstalt in Zürich, Herr Prof. Dr. Maurer, übernahm daraufhin die dankenswerte Aufgabe, der Sache auf den Grund zu gehen, und erbat telegraphisch von einigen nordischen Stationen Aufklärung. Von dem Direktor des Meteorologischen Instituts in Kopenhagen, Herrn Kapitän Nyder, sowie auch von skandinavischen Stellen erfuhr er dann, daß weder im Juli, noch im August 1916 auf Island eine Eruption stattgefunden habe. Diese Annahme mußte also aufgegeben werden. Würde sich in jener Zeit auch auf der nördlicher gelegenen Insel Jan Mayen, die gleich Island durchaus vulkanisch ist und den Berenberg trägt, keine Eruption ereignet haben, weit westlich oder östlich, suchen, wenn sich nicht die bei Gelferne, weit westlich oder südlich, suchen, wenn sich nicht die bei Gelegenheit der Besprechung der vorangegangenen schwächeren Dämmerungsstörung schon geäußerten Vermutung bestätigen sollte, daß wir es in diesen Erscheinungen mit einer Wirkung der zu unbegreiflicher Wut gesteigerten Artillerietätigkeit an der Westfront zu tun haben, einer Artillerietätigkeit, zu der nach den Worten des deutschen Heeresberichtes die Kriegsindustrie der ganzen Welt in vielmonatiger Arbeit ihr Material bereitgestellt hat.

## Beobachtung der atmosphärisch-optischen Störung in der Schweiz.

Der Direktor der Meteorologischen Zentralstation in Zürich, Herr Prof. Dr. J. Maurer, berichtet: Erwähnte optisch-atmosphärische Störung haben auch wir beobachtet, an der ungewöhnlichen Größe (Durchmesser bis 130°) und Intensität der solaren Dunstscheibe, jedoch bereits auf 21./22. Juli 1916 verlegt. Sonst bringt der Sommer nach vorausgegangenen dreijährigen Beobachtungen gerade das (sekundäre) Minimum der genannten Erscheinung. Am 3. und 4. August konnten auf Hochgipfeln über 3000 Meter Fragmente des achten Bishop-Ringes deutlich beobachtet werden. Die flockige cirrusartige Struktur des Himmelsuntergrundes zeigte sich namentlich bei Sonnenuntergang und später, sie wurde in hohen alpinen Regionen (über 3000 Meter) schon am 21. Juli als ganz harter Scheiter beobachtet, der den zirkumsolaren Schein, trotz blauem, wolkenlosem Himmel in dieser hohen Region auf 180° anwachsen ließ.

Herr Hauptmann F. Schmid in Oberhelfenswil (St. Gallen) teilt über seine Beobachtungen folgendes mit:

Die Dämmerungsstörung nahm sicherlich schon vor dem 6. August ihren Anfang. Eigentlich war den ganzen Sommer über die Luftklarheit nicht einwandfrei und die Dämmerungen fast immer etwas gestört. Einen einwandfrei normalen und schönen Verlauf hatte ich nie gesehen. Diese Störung zeigte sich am besten in der ungewöhnlich großen Ausdehnung der atmosphärischen Korona, die wir „Bishop'schen Ring“ nennen, wenn sie bräunlich umjäumt ist. Ich habe aber sehr die Vermutung, daß die weißblaue Dunstscheibe um die Sonne, die wir fast immer in beträchtlicher Ausdehnung beobachten können, mit dem eigentlichen Bishop-Ring in enger Verwandtschaft stehe. Diese Scheibe ist meist über längere Perioden