Die Preßstücke wurden mit einem Aschengehalt von 22,2% verfeuert. Nach dem jeweiligen Beschicken des Brennstoffes war eine äußerst geringe Rauchbildung an dem Schornstein der Dampfkesselfeuerung wahrzunehmen, die sofort wieder aufhörte. Während des ganzen Brennversuches war kein Rauch am Kamin zu beobachten. Das Abschlacken erfolgt sehr leicht, ein Festbrennen der Schlacke am Rost kam nicht vor. Die Asche fiel reichlich herunter, so daß nach mehrstündigem Brennen ein heller Lichtschein unter dem Rost wahrgenommen wurde. Das Material brannte sehr gut und lebhaft durch, und das ganze Feuer war sehr heiß.

Um die wirtschaftliche Seite des Verfahrens zu illustrieren, soll im nachfolgenden die Wertsteigerung der einzelnen Abfallstoffe im Vergleich mit normalen Brennstoffen klargelegt werden.

Westfälische Steinkohle hat einen Durchschnittsheizwert von 7500 Kal. Demnach kosten 1000 W.E. ca. $0,133 \times a$ M. Wegen der schwankenden Kohlenpreise wird der Berechnung kein bestimmter Preis zugrunde gelegt. Für den Buchstaben a ist der jeweilige Tagespreis der Kohle einzusetzen.

Der Kohlenschlamm enthält im flüssigen Zustand etwa 40–50% Wasser und ca. 3600–3430 W.E. Es soll hier der ungünstigste Fall mit 50% Wasser angeführt werden. Im Vergleich mit Steinkohle bezieht sich der Wert pro Tonne auf:

$$3,430 \times 0,133 \times a = 0,46 \times a.$$

Wegen des annähernd 50% geringeren Nutzeffektes bei Verfeuerung des Kohlenschlammes gegenüber der Steinkohle ist der Wert mit

$$0,5 \times 0,46 \times a = 0,23 \times a.$$

zu veranschlagen. Da nun von diesem 50proz. wasserhaltigen Kohlenschlamm ca. 1,7 t für die Herstellung von einer Tonne Schlammpreßgut mit 15% Wassergehalt erforderlich sind, so betragen die Rohstoffkosten für letzteres:

$$1,7 \times 0,23 \times a = 0,39 \times a.$$

Um nun die Steigerung dieses Rohstoffwertes $0,39 \times a$ infolge der Wasserabpressung bzw. Brikettierung zu ermitteln, ist zu berücksichtigen, daß gleichzeitig mit der Abpressung von 50 auf 15% Wassergehalt eine Erhöhung des Heizwertes um 2870, also auf $2870 + 3430 = 6300$ Kal. eintritt, denen im Vergleich zur Steinkohle ein Wert von $6,300 \times 0,133 \times a = 0,84 \times a$ entspricht. Es ist der Wert somit von $0,39 \times a$ durch die Verpressung um $0,45 \times a$, also auf $0,84 \times a$ gestiegen.

Beim Koksgrus beruht die Wertsteigerung gegenüber dem Kohlenschlamm, bei dem die Wertsteigerung durch die Wasserabpressung bedingt wird, auf der Veränderung seiner äußeren Form durch die Brikettierung. Für den Koksgrus würde bei seinem ca. 5600 Kal betragenden Heizwert im Vergleich zur Steinkohle ein Wert von $5,600 \times 0,133 \times a = 0,75 \times a$ anzunehmen sein, der sich aber bei dem im Vergleich zur Steinkohle nur in Frage kommenden 70% Wirkungsgrad auf $0,75 \times 0,7 \times a = 0,53 \times a$ verringert. Brikettiert erreicht der Koksgrus dagegen mindestens den Wirkungsgrad der Steinkohle mit einem Wert von $0,75 \times a$ und hat somit eine Wertsteigerung von $0,53 \times a$, also von $0,22 \times a$ erfahren.

Das Mischprodukt mit 15% Wasser, das aus zwei Teilen Kohlenschlamm und einem Teil Koksgrus besteht, hat ebenfalls einen Wert von $0,75 \times a$. Seine

Wertsteigerung durch das Madruckverfahren beträgt also:

$$0,35 \times a + 0,35 \times a + 0,22 \times a$$

$$= \frac{0,92 \times a}{3} = 0,31 \times a \text{ pro t.}$$

Beträgt nun z. B. der Wert für a 200 M., d. h. kostet eine Tonne Kohlen M. 200, so errechnet sich die Wertsteigerung einer Tonne Preßgut zu

$$0,31 \times 200 = \text{M. } 62.$$

Aus den obigen Ausführungen geht hervor, daß das Madruckverfahren bei seiner hohen Wirtschaftlichkeit dazu berufen ist, bei der Veredelung und Nutzbarmachung minderwertiger Brennstoffe an erster Stelle zu stehen, ganz abgesehen davon, daß die Arbeitersparnis und die Unabhängigkeit von der Arbeiterfrage nicht an letzter Stelle stehen, ebenso wie die Ausschaltung des Saisonbetriebes und die Durchführung eines Dauerbetriebes in der Torfindustrie von einschneidender Bedeutung für unsere schwer geschädigte Brennstoffwirtschaft sein werden.

Besprechungen.

Die Kultur der Gegenwart, ihre Entwicklung und ihre Ziele. Herausgegeben von Paul Hinneberg. Dritter Teil, dritte Abteilung, dritter Band: **Astronomie.** Unter Redaktion von J. Hartmann. Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin, 1921. VII, 639 S., 44 Abbildungen im Text und 8 Tafeln. Preis geh. M. 36,—; geb. M. 46,—. Hierzu Teuerungszuschläge.

Die stattliche Reihe der vorhandenen Werke, die den Nichtfachmann mit den Methoden und Ergebnissen der Astronomie bekannt machen, ist ein charakteristisches Merkmal für das Interesse, das aus weitesten Kreisen dieser Wissenschaft entgegengebracht wird. Die verschiedenen Bearbeiter haben dafür gesorgt, daß für jedes Maß von Vorkenntnissen, mit dem der Leser an das Studium der Himmelskunde herangeht, eine passende Darstellung zur Verfügung steht. Alle diese Werke haben das Gemeinsame, daß sie sich mehr oder weniger auf die Darstellung des eigentlichen Inhalts der Wissenschaft beschränken; ihre Beziehungen zum täglichen Leben, zu Kunst und Technik, zu den Nachbarwissenschaften, besonders zur eng verwandten Physik, die Einflüsse, die von ihr auf die Gesamtkultur ausgehen, werden kaum gestreift. Diese empfindliche Lücke auszufüllen, die Stellung der Astronomie in dem Gesamtbilde unserer heutigen Kultur in einer Übersicht über den Gesamtinhalt unseres gegenwärtigen astronomischen Wissens zusammenfassend zu behandeln, bot sich im Rahmen der Sammlung „Die Kultur der Gegenwart“ Veranlassung und Gelegenheit.

Das Buch, dessen Redaktion in den Händen J. Hartmanns lag, zerfällt in 12 Kapitel, deren Inhalt kurz angegeben sei. Schon aus ihren Überschriften wird man sich leicht ein Bild von der Eigenart der Stoffanordnung bilden können.

Als Einleitung behandelt Franz Boll (Heidelberg) die Entwicklung des astronomischen Weltbildes im Zusammenhang mit Religion und Philosophie. Wir erhalten hier aus der Feder des Altertumskenners, der dem Astronomen durch manche wertvolle Studie über antike Astronomie bekannt ist, eine anschauliche Geschichte der Entstehung und Entwicklung astrono-

mischen Denkens bei den Alten. Es ist nur naturgemäß, daß auch der Astrologie eine eingehende Würdigung zuteil wird. Hat sie doch nicht bloß infolge ihrer praktischen Bedeutung die wissenschaftliche Astronomie durch dunkle Jahrhunderte gerettet, sondern eine förmliche Weltanschauung gebildet, die in der merkwürdigsten Weise mit wahren und vermeintlichen Fortschritten des Denkens, aber auch mit den heißen Wünschen und den törichten Hoffnungen der Menschen wie mit ihrem abgründigsten Fatalismus sich zu verbinden vermochte.

Leider schließt der Aufsatz mit einem kurzen Ausblick auf das Mittelalter ab. Die Einwirkungen der Kopernikanischen Lehre und die erst seit *Newton* Allgemeingut der Wissenschaft werdende Erkenntnis der unbedingten Gesetzmäßigkeit der Natur, die durch die Spektralanalyse der Gestirne zur Gewißheit erhobene Einheit der Natur, um nur einige der Haupteinflüsse astronomischer Forschung der neueren Zeit auf die Weltanschauung zu nennen, werden leider nicht mehr behandelt.

Es folgt nun eine Reihe Kapitel, die dartun, daß die Astronomie durchaus nicht, wie es vielen erscheinen möchte, eine zwar ideale, aber weltfremde und nutzlose Wissenschaft ist. Sicherlich darf der Wert einer Wissenschaft nicht danach beurteilt werden, wie weit sie praktischen Nutzen gewährt. Aber es ist schließlich auch kein Schade, wenn die Wissenschaft „nützlich“ ist. Die Forschung selbst wird durch die Anforderungen, die die Bedürfnisse der Praxis stellen, wieder zu neuen Problemen angeregt, wird vor der Isolierung bewahrt, und in dieser lebendigen Wechselwirkung liegt oft ihr stärkster Kulturwert. Die Astronomie war und ist berufen, mit ihren Maschinen, die kein menschlicher Ingenieur baute, mit ihren Laboratorien, die kein menschlicher Chemiker einrichtete, die darum auch ohne menschliche Unvollkommenheiten sind, Grundlagen für das zu geben, was allen menschlichen Handel und Wandel umfaßt: die Grundlagen für das Messen in Zeit und Raum.

Die Zeitrechnung behandelt *F. K. Ginzel* (Berlin). Nach einleitenden Bemerkungen über die Entwicklung des Zeitsinns und die Ursachen der Entstehung einer Zeitrechnung werden die primitiven Formen der Zeitrechnung und ihre astronomischen Grundlagen erörtert. Wir erfahren Näheres über die Jahrformen und die übrigen Zeitelemente bei den alten Kulturvölkern, über die Gregorianische Kalenderreform und schließlich über die modernen Projekte zu Veränderungen der inneren Einrichtungen des Jahres.

Die Zeitmessung behandelt *J. Hartmann* (Göttingen). Er beginnt mit der Entwicklung der Zeitmessung, schildert die jahrtausendlang gebrauchten Temporalstunden und ihre allmähliche Verdrängung durch die Äquinoktialstunden, geht dann auf die theoretischen Grundlagen und die praktische Ausführung der Zeitmessung ein und gibt zum Schluß einen Überblick über die Einrichtungen des öffentlichen Zeitdienstes.

Im nächsten Kapitel erörtert *L. Ambronn* (Göttingen) die astronomische Ortsbestimmung und scheidet die Ortsbestimmung der Gestirne von der Ortsbestimmung auf der Erde. Die Grundlehren der Koordinatensysteme und die Meßmethoden werden in lichtvoller Weise auseinandergesetzt, eine Übersicht über die Sternkataloge wird gegeben, und schließlich die Polhöschwankung und der zu ihrer Erforschung eingerichtete Internationale Breitendienst behandelt.

In engster Verbindung mit diesem Kapitel steht das folgende: Erweiterung des Raumbegriffs von *A. von*

Flotow (Potsdam). Von der allmählichen Entwicklung einer Raumvorstellung im Weltall ausgehend, schildert der Verfasser die Entwicklung der Vorstellungen von der Gestalt und Größe der Erde, die Bestimmung ihrer Größe durch Messung, die Ableitung des irdischen Längenmaßes aus dieser Messung und die Bestimmung der Parallaxe der Gestirne, deren Kenntnis uns ja erst die rechte Vorstellung von der Ausdehnung unseres Weltraumes zu geben imstande ist.

Die folgenden drei Kapitel berichten dann über die Ergebnisse der astronomischen Erforschung unseres Planetensystems. Seine mechanische Theorie behandelt *J. von Hepperger* (Wien), seine physische Erforschung (mit Ausnahme der Sonne) *K. Graff* (Hamburg-Bergedorf), die Physik der Sonne der leider verstorbene *E. Pringsheim* (Breslau).

Etwas aus dem Rahmen des Buches heraus fällt der nächste Aufsatz von *P. Guthnick* (Berlin-Babelsberg) über die Physik der Fixsterne. Schon äußerlich, denn er umfaßt nahezu ein Viertel des ganzen Buches, aber absichtlich ist vom Herausgeber der Besprechung der Ergebnisse der modernen astrophysikalischen Fixsternforschung ein erheblich breiterer Raum gewährt worden, einerseits, weil noch keinerlei zusammenfassende Darstellung derselben vorhanden ist, andererseits, weil gerade dieses Gebiet jetzt im Mittelpunkt astronomischen Interesses steht, die größten Fortschritte aufzuweisen hat und auch für die zukünftige Ausdehnung unserer Kenntnisse von grundlegender Bedeutung zu werden verspricht. So wird dies Kapitel nicht nur von dem Laien, sondern ebenso von dem Fachmann begrüßt werden, der die in der oft schwer zugänglichen Literatur verstreuten Einzeltatsachen hier zu einem organischen Ganzen vereinigt vorfindet. Nachdem im ersten Abschnitt der Begriff des Fixsterns definiert ist — auf Grund der Parallaxe —, werden im zweiten die Forschungsmethoden erörtert: Photometrie, Energieverteilung im Spektrum, Spektroskopie. Der dritte und wichtigste Abschnitt bringt die Forschungsergebnisse: Photometrie, Kolorimetrie, Spektroskopie, moderne Auffassung der Spektralreihe, effektive Temperatur der Sterne, spektroskopische Bestimmung der absoluten Helligkeit, Doppelsterne, veränderliche Sterne, Sternhaufen, Spiralnebel und Gasnebel sind die Kapitelüberschriften; zahlreiche Tabellen kommen dem Wort zu Hilfe. Durchweg ist das neueste Material berücksichtigt. Es sei beispielsweise auf die Beschreibung der neuen Sterne hingewiesen, deren Kenntnis durch die Nova Aquilae von 1918 so bedeutend gefördert worden ist, oder auf die der Sternhaufen, die durch die allerneuesten Untersuchungen *Shapleys* in den Vordergrund des astronomischen Interesses gerückt sind. Den Abschluß bildet die Besprechung einiger physikalischer Theorien, so die Theorien über den inneren Aufbau der Sterne, über veränderliche und neue Sterne, über die Gasnebel. Man wird mit dem Verfasser bedauern, daß wegen Raum mangels nicht sämtliche Theorien, die auf die Objekte des Fixsternhimmels Bezug haben, Aufnahme finden konnten. Aber das Gesagte zeigt schon zur Genüge, wie es durch Verwendung der neuesten Ergebnisse der physikalischen Forschung mehr und mehr gelingt, die überwältigende Fülle der astrophysikalischen Beobachtungsergebnisse zu ordnen und einheitlich zu erklären.

Die Physik der Fixsterne gibt aber erst einen Teil des Materials, das wir brauchen, um das Bild vom Bau des Universums, das letzte Ziel aller astronomischen Forschung, entwerfen zu können. Den anderen Teil liefert das Studium der Bewegungen; hierüber

orientiert *H. Kobold* (Kiel) in dem nächsten Aufsatz: Das Sternsystem. Nach einer kurzen historischen Einleitung bespricht Verfasser die Grundlagen unserer Kenntnis der Bewegungen, die Sternkataloge und die Bestimmung der Fixsternentfernungen, um dann in großen Zügen das Weltbild zu entwerfen. Die älteren Vorstellungen — bis zu *Herschel* — waren fast reine Spekulation, obgleich manche Anschauungen, besonders die von *Lambert*, den heutigen erstaunlich nahe kommen. Erst durch Berücksichtigung der Beobachtungen über die Sternverteilung wurde die exakte Grundlage für die modernen Untersuchungen geschaffen. Dazu kam das an Umfang sich rasch steigernde Material der Eigenbewegungen und der Geschwindigkeiten im Visionsradius, so daß es gegen Ende des 19. Jahrhunderts *Seeliger* gelungen war, das stellarstatistische Material zu einer in sich festgefügt und plausiblen Vorstellung vom Bau des Fixsternsystems zu vereinigen, nach der sich uns dieses als ein in bestimmte Grenzen eingeschlossenes einheitliches System darstellte. Andere Anschauungen wurden von den Forschern *Kapteyn*, *Schwarzschild*, *Charlier*, *Oppenheim* u. a. zur Diskussion gestellt. All diese an das Vorstellungsvermögen oft hohe Anforderungen stellenden Probleme führt der Verfasser in meisterhafter Darstellung vor.

Sind wir hiermit an die Grenzen unserer heutigen Raumvorstellung gelangt, so kehren wir noch einmal auf unsere Erde zurück. *L. Ambrom* (Göttingen) berichtet über die wichtigsten Hilfsmittel der astronomischen Beobachtungskunst, Instrumente und Sternwartenanlagen, wobei sich Gelegenheit findet, die innigen Beziehungen der Astronomie zu Kunst und Technik darzulegen, zu zeigen, wie der Astronom immer höhere Anforderungen an die Leistungen des Feinmechanikers und Optikers stellt, und dieser wiederum eben durch seine vervollkommenen Leistungen den Astronomen in den Stand setzt, der Natur stets neue Geheimnisse zu entlocken.

Das größte Geheimnis ist bisher noch die Ursache aller Bewegungen, die in ihrem Wirken sehr genau bekannte, in ihrem Wesen so rätselhafte Gravitation. Im Schlußkapitel erörtert *S. Oppenheim* (Wien) die hierauf bezüglichen Fragen. Das Newtonsche Gesetz, seine Prüfung, die Widersprüche gegen dasselbe und die deshalb vorgeschlagenen Abänderungen des Newtonschen Gesetzes sowie die vielfachen Erklärungsversuche der Gravitation bilden den Inhalt des Kapitels. Den Schluß bildet ein kurzer Abriss der Relativitätslehre, die, falls die astronomischen Prüfungen sie bestätigen werden, am besten das alte Rätsel der Gravitation zu lösen vermag.

Man wird aus dieser Inhaltsübersicht die Eigenart des Werkes entnehmen können. Daß nicht alles in der Form gleichartig ist, darf bei der Vielzahl der Mitarbeiter nicht Wunder nehmen. Auch finden sich aus demselben Grunde manche Wiederholungen. Dafür hat der Leser den Vorteil, in jedem Kapitel eine geschlossene Darstellung der Materie zu finden, und es hat gewiß seinen Reiz, verschiedene Forscher ihre Anschauungen über dasselbe Thema vortragen zu hören.

Zu bedauern ist es, daß das Kapitel über Organisation, das in den ursprünglichen Plan des Werkes aufgenommen war, keine Bearbeitung gefunden hat. Gerade in der praktischen Astronomie spielen Organisationsfragen eine wichtige Rolle und sind aufs Engste mit Fragen der allgemeinen Kultur verknüpft. *F. Ristenpart* (Santiago de Chile), der den Artikel übernommen hatte, ist schon vor acht Jahren gestorben.

Hat sich wirklich kein anderer Bearbeiter finden lassen?

Die Drucklegung der ersten Kapitel ist noch vor dem Kriege begonnen worden, doch sind diese mehr historischen Abschnitte der Veraltung nur in geringem Maße ausgesetzt. Daß die Vollendung des stattlichen Bandes in gleich guter Ausstattung wie der Anfang erfolgt ist, dafür darf man der Teubnerschen Verlagsbuchhandlung besonders danken, die mit der Herausgabe des Buches die deutsche astronomische Literatur um ein hervorragendes Werk bereichert hat.

R. Prager, Neubabelsberg.

Gruner, P., Leitfaden der geometrischen Optik und ihrer Anwendungen auf die optischen Instrumente.

Bern, Paul Haupt, 1921. 148 S., 93 Fig. Preis M. 24.—.

Der Verfasser stellt sich im Vorwort die Aufgabe, „den Studierenden, die sich auf den Geometerberuf vorbereiten, eine solide, wissenschaftliche Grundlage zum Verständnis der optischen Instrumente zu geben, ohne in alle die weitläufigen Einzelfragen der geometrischen Optik einzutreten In dieser Weise wird das Büchlein auch andern als Einführung in das große Gebiet der geometrischen Optik dienen können.“

Dieser Absicht entspricht die Anlage des Buches. Nach einem einleitenden die Grundgesetze enthaltenden Kapitel wird zunächst die Gaußsche Abbildungslehre entwickelt, dabei sorgfältig auf dicke Linsen und manche Einzelheiten eingegangen. Die Abweichungen (sphärische und Farbenfehler) werden kurz, aber zur Einführung ausreichend besprochen. Besonders erfreulich ist, daß in den folgenden Kapiteln die Strahlenbegrenzung, die Photometrie und die Beugung in ziemlich ausführlicher, für den Zweck des Buches jedenfalls genügender, Weise behandelt werden.

Das Schlußkapitel bespricht knapp die optischen Instrumente: Zunächst das Auge (auf direktes und indirektes Sehen, beidäugiges Sehen, das Stereoskop usw. wird kurz, aber ausreichend verwiesen), dann die künstlichen Werkzeuge.

Das Buch dürfte seine Aufgabe erfüllen, und einige Ausstellungen, die im folgenden gemacht werden sollen, betreffen Einzelheiten, die dem Berichtenden noch verbesserungsfähig erscheinen.

Aus dem Brechungsgesetz will der Verfasser (S. 7) ableiten, daß für drei Mittel — in sofort verständlicher

Bezeichnung — $n_{21} = \frac{n_{31}}{n_{32}}$ ist. Er nimmt zwischen

1 und 2 eine Schicht von 3 an, läßt diese dünner werden und schließlich verschwinden, wobei sich der Austrittswinkel nicht ändere. Ebenso könnte man beweisen wollen, daß die Potentialdifferenz Zink—Kohle gleich den Differenzen Zink—Schwefelsäure + Schwefelsäure—Kohle wäre.

S. 11/12 stellt der Verfasser den Begriff „optische oder kollineare Abbildung“ auf, aber in sehr wenig klarer Weise. Nachdem er die Abbildung (des ganzen Raumes) im ebenen und die (des Brennpunkts) im elliptischen Spiegel erwähnt hat, bemerkt er: „Wenn (wie bei den vorigen Beispielen) alle Strahlen, die von einem Gegenstandspunkt *P* ausgehen, sich nach erfolgten Spiegelungen und Brechungen in einem bestimmten Bildpunkt *P'* schneiden, so spricht man von optischer Abbildung oder kollinear Abbildung; es entspricht dann jedem Punkt *P* und jedem Strahl *PA* des Gegenstandsraumes ein einziger Punkt *P'* und ein einziger Strahl *P'A* des Bildraumes“ — ein dem Wortlaute nach offenbar falscher Satz, wie schon das Beispiel des elliptischen Spiegels zeigt. — Zu einer einwandfreien Darstellung dürfte man nur dann kommen, wenn man das

Wort kollinear von vornherein im mathematischen Sinne für den Gaußschen Idealfall gebraucht, wie es der Verfasser später tut; von optischer Abbildung dagegen spricht, wenn ein von einem Punkte ausgehendes selbst nur unendlich dünnes Strahlenbündel wieder in einem Punkte vereinigt wird (bei einem endlichen Bündel kann man von scharfer Abbildung reden) und wenn man deutlich zwischen Abbildung eines Punktes und eines linienhaften, flächenhaften oder räumlichen Gebildes unterscheidet. — Mit dieser Unklarheit hängt auch zusammen, daß zwar auf den Unterschied zwischen Smith-Helmholtzischer Gleichung, Sinusbedingung und Ayryscher Tangentenbedingung verwiesen wird, er aber nicht verständlich gemacht wird (S. 56 u. 59). — Es sei gleich bemerkt, daß die Tangentenbedingung in der angegebenen Allgemeinheit nicht richtig ist, sondern durch die Bowsche Bedingung ersetzt werden muß.

Das Vorzeichen der Brennweiten wählt der Verfasser im Einklange mit *Gauß*, anders als *Abbe*, verweist sorgsam auf diesen Unterschied. — Hier herrscht leider völlige Willkür. — Dagegen wäre wohl (S. 23) zu vermeiden gewesen, daß die Vergrößerung bei aufrechten Bildern negatives Vorzeichen erhält.

Der Satz S. 61 über Neuauchromate ist nicht recht verständlich, vielleicht infolge eines Druckfehlers.

Daß die sphärischen und die Farbenfehler des Auges einander „kompensieren“ (S. 99), kann man wohl nicht gut sagen; sie fallen nur beim gewöhnlichen Gebrauch nicht auf (s. *M. v. Rohr*: Das Auge und die Brille, 2. Aufl., S. 15).

Die Rolle des Astigmatismus bei der Brille (in und außer der Achse) hat der Verfasser in drei Sätze zusammenfassen wollen (S. 107). — Hier ist er zu knapp gewesen und daher völlig unverständlich geblieben, ganz abgesehen davon, daß asphärische Flächen glücklicherweise nur für die stärksten, die Starbrillen, nötig sind. — Es sei auch hier auf das erwähnte Schriftchen von *M. v. Rohr* verwiesen. *Hans Boegehold, Jena.*

Mitteilungen aus verschiedenen Gebieten.

Das neue Zeißsche binokulare Okular. Eine wesentliche Verbesserung der binokularen Fernrohre erzielte bekanntlich *Abbe* mit Hilfe der durch das Jenaer Glaswerk hergestellten neuen Gläser, die das sog. Porrosche Prismensystem in jeder Hinsicht gebrauchsfähig auszuführen und für die mannigfachsten Zwecke (Feldstecher mit erhöhtem Abstand der Objektive, Scherenfernrohre, Entfernungsmesser usw.) verwendbar zu machen erlaubte. Durch Anwendung dieser bildumkehrenden Prismensätze gelang es leicht, die Okulare zweier in ihren Größen ganz ansehnlicher nebeneinander montierter Fernrohre so weit zu nähern, daß entweder ein Beobachter beide Augen benutzen, oder zwei Beobachter gleichzeitig nebeneinander ein Okular der Fernrohre benutzen konnten.

Natürlich waren solche Instrumente, so schön auch die damit erreichten Bilder waren, wegen der großen Objektive und der schweren Montage für gewöhnliche Zwecke zu umfangreich und zu schwer transportabel, außerdem aber auch noch ziemlich kostspielig. Die optische Werkstätte ging schon lange darauf aus, es den Benutzern von Stativfernrohren zu ermöglichen, beidäugig zu beobachten, und kam schließlich mit einer Konstruktion heraus, die alle an ein solches Instrument zu stellenden Anforderungen erfüllt.

Das sogenannte binokulare Okular (Fig. 1) besteht der Hauptsache nach aus zwei bildaufrichtenden Prismensätzen und ermöglicht es, zunächst an jedem größeren astronomischen Fernrohr mit beiden Augen zugleich den Himmel zu beobachten, aber auch ebenso das astronomische Fernrohr zur Betrachtung irdischer Gegenstände ohne weiteres zu verwenden.

Dieser Vorteil schließt zugleich den andern ein, daß auch alle mit dem betreffenden Fernrohr verwendbaren astronomischen Okulare innerhalb der Brennweite von 25—5 mm für terrestrische Beobachtungen benutzt werden können und daß damit für die Betrachtungen irdischer Objekte eine erhebliche Anzahl von Vergrößerungen zur Verfügung steht.

Der Vorgang, der das von dem einen Objektiv kommende Licht auf die beiden Augen verteilt, ist folgender:

Das vom Objektiv herkommende, in den vorderen Prismenumkehrsatz (3) eintretende Licht teilt sich an der ersten schwach versilberten Reflexionsfläche so, daß es zur Hälfte (nach viermaliger Reflexion in den Prismen dieses Umkehrsatzes (3)) in die linke Okularsteckhülse (1) gelangt, die andere Hälfte durch die Silberschicht der ersten Reflexionsfläche hindurch geradenwegs in den hintergeschalteten Prismenumkehrsatz (2) einfällt und von diesem in gleicher Weise wie beim vorderen Umkehrsatz in die rechte Okularsteckhülse abgelenkt wird. Als Okulare können die gewöhnlichen Typen, natürlich stets zwei gleicher Brennweite für jede Vergrößerung, verwendet werden. Es sind dann noch am Okular zwei Bewegungsmöglichkeiten, Drehung um die Fernrohrachse zur Einstellung auf die Horizontale sowie eine Drehung der einen Prismentrommel um die andere zur Einstellung auf den Pupillenabstand vorhanden.

Das neue Okular kann an jedem größeren Fernrohr, welches ein festes Stativ besitzt, angebracht werden und leistet bereits mit Objektiven von nur 6 cm Durchmesser Vorzügliches. Erforderlich sind vor dem Gebrauche 1. peinlich genaue Einstellung der beiden Okulare, 2. genaue Einstellung auf den Abstand der beiden Pupillen voneinander (durch Drehen des einen Prismensatzes, um den anderen einzustellen), 3. ist erforderlich, daß der Beobachter stereoskopisch sehen kann.

Das Okular kann mit jedem größeren Stativfernrohr verwendet werden; als untere Grenze dürfte ein Objektiv von 6 cm Durchmesser anzusehen sein. Der Referent benutzt einen Tubus mit Objektiv von 8 cm, Brennweite 122 cm zur Beobachtung vom Mond und der großen Nebelflecke des Orion und der Andromeda sowie zur Durchmusterung sternreicher Gegenden, Plejaden, Krippe im Krebs usw., außerdem aber meist einen Tubus mit dreiteiligem Zeißschen Apochromaten, Durchmesser 6 cm, weil dieses Instrument auch bei starken Vergrößerungen (bis 170mal) völlig farbenfreie Bilder gibt und seine Lichtstärke hierzu völlig ausreicht (Fig. 2).

Die Vergrößerungen werden je nach den Objekten und Luftverhältnissen zu wählen sein. Der Referent verwendet an dem 6-cm-Apochromaten orthoskopische Okulare mit den Brennweiten 25, 18, 12,5 und 5 mm, welche die Vergrößerungen 34, 47,7, 68 und 170 mal geben, und fand diese für alle Bedürfnisse ausreichend. Wenn nun auch der Natur der Sache nach ein wahres stereoskopisches Bild nicht zustande kommt, so hat doch das Auge das Bestreben, die zwei gesehenen identischen Bilder zu einer körperlichen Erscheinung zu verbinden, um zu einer Raumschauung zu gelangen.