Beitrag zur Aufstellung eines Normalsystems der effektiven Wellenlängen

Von

Dr. Viktor Oberguggenberger

(Mit 4 Textfiguren)

Mitteilungen der Universitätssternwarte Innsbruck Nr. 4

(Vorgelegt in der Sitzung am 26. April 1928)

Einleitung.

Wird in den Strahlengang eines photographischen Fernrohrs vor das Objektiv ein aus parallelen Stäben gebildetes Gitter eingeschaltet, so erscheinen in der Brennebene des Fernrohrs, senkrecht auf die Richtung der Gitterstäbe, symmetrisch zu dem nur in seiner Intensität geschwächten Zentralbilde, die Beugungsspektra erster, zweiter, beziehungsweise höherer Ordnung des Sterns. Durch geeignete Konstruktion des Gitters und passende Wahl der Gitterkonstanten läßt sich erreichen, daß die Spektra gerader Ordnungszahl verschwinden, während die ungerader Ordnung im Intensitätsmaximum stehen und dabei scharf vom Zentralbilde getrennt erscheinen. Jene Wellenlänge im Spektrum des Sterns, welche bei einem gewissen Durchmesser des Schwärzungsscheibchens des Zentralbildes den stärksten Eindruck (Schwärzungsschwerpunkt) auf der photographischen Platte hervorbringt, bezeichnen wir als die effektive Wellenlänge des Sterns (λ_{eff}). Nach der Theorie der Beugung ist diese effektive Wellenlänge, solange die Abbildung in der optischen Achse erfolgt,

bestimmt durch $\lambda_{\text{eff.}} = \frac{c}{2f} s$, wobei c die Gitterkonstante, 2f die

doppelte Brennweite und *s* der gemessene Abstand der Schwärzungsschwerpunkte der Spektra erster Ordnung bedeutet. Die errechnete effektive Wellenlänge steht in einfacher Beziehung zum Spektralcharakter, beziehungsweise der Farbe des Sterns und es ist daher auf diesem relativ einfachen Weg möglich, Farbenindexbestimmungen durchzuführen.

Derartige Versuche¹ haben gezeigt, daß die gewonnenen Resultate in weitgehendem Maße abhängig sind: 1. von den chromatischen Eigenschaften der verwendeten Optik wie auch der verwendeten Plattensorte; 2. von der Fokussierung und der Konstanz der Fokusstellung; 3. von der Belichtungsdauer, beziehungsweise dem Durch-

¹ Eine zusammenfassende Behandlung dieser Frage ist von H. Klüber in den Ergänzungsheften der A. N., Bd. 5, Nr. 1 gegeben worden.

messer des Schwärzungsscheibchens des Zentralbildes; 4. von der Zenitdistanz des Sterns, wie auch von Tages- und Witterungseinflüssen. Die Methode hat sich jedoch prinzipiell als brauchbar erwiesen und verspricht ihre Anwendung besonders für Durchmusterungsarbeiten von Bedeutung zu werden, da sie selbst von lichtschwachen Sternen bei geringstem Arbeitsaufwand noch brauchbare Farbenäquivalente liefert, mithin zur Bestimmung des Spektraltyps lichtschwacher Sterne, welche der spektrographischen Untersuchung nur mehr schwer zugänglich sind, dienen kann. Daß die Methode in der beobachtenden Astronomie bis heute keine größere Anwendung gefunden hat, ist darin begründet, daß jeder Beobachter, beziehungsweise jedes Instrument sein eigenes System der effektiven Wellenlängen hat, und es bisher an der Möglichkeit fehlte, die Systeme der einzelnen Beobachter auf eine einheitliche Basis zu bringen.



Um hierin einen Wandel zu schaffen, haben Ö. Bergstrand und H. Rosenberg in A. N. Nr. 215/447 die Durcharbeitung einer sogenannten Normalsequenz von 26 polnahen Sternen, welche über das ganze Gebiet des Farbenindex gleichmäßig verteilt sind, in Vorschlag gebracht, die Richtlinien für deren Beobachtung in Hinblick auf die möglichen Fehlerquellen ausgearbeitet und zur Durchführung des Programms mit möglichst verschiedenartigen Instrumenten aufgefordert. Das Bergstrand-Rosenberg'sche Programm verfolgt letzten Endes den Zweck der Aufstellung eines für alle Instrumentaltypen gleichmäßig brauchbaren Normalsystems der effektiven Wellenlängen.

Die vorliegende Arbeit behandelt die Durchführung dieses Programms mit Hilfe eines der beiden am Reflektor der Innsbrucker Sternwarte montierten Zeiß'schen Apochromaten.

Das Programm.

In Tabelle I des Anhangs ist die Zusammenstellung der 26 Programmsterne gegeben. Es bedeutet Spalte 1 die fortlaufende Nummer des Sterns, 2 die Nummer der Bonner Durchmusterung, 3 und 4 Rektaszension und Deklination für 1900.0, 5 und 6 die photographische, beziehungsweise visuelle Sterngröße, 7 und 8 den Farbenindex und Spektraltypus nach der Yerkes Actinometry. In Tabelle II sind dieselben Sterne nach steigendem Farbenindex geordnet, um ein Bild über die Verteilung derselben über das Gebiet des Farbenindex zu geben.

Bezüglich der Durchführung der Gitteraufnahmen schreibt das Programm vor: 1. Jeder Stern soll möglichst in der optischen Achse aufgenommen werden. 2. Jeder Stern soll in vier Belichtungszeiten aufgenommen werden, von denen die erste so zu wählen ist, daß der Stern gerade noch gut ausmeßbar zur Abbildung gelangt. Die weiteren Zeiten werden immer durch Verdreifachung der vorgehenden gebildet. 3. Jeder Stern soll in drei Fokusstellungen aufgenommen werden, und zwar im besten Fokus und $1/_{1000}$ der Brennweite innerhalb und außerhalb des besten Fokus. 4. Auf jeder Platte ist, um Tages- und Platteneinflüsse ausschalten zu können, der Stern Nr. 6 als Vergleichsstern mit aufzunehmen.

Die instrumentelle Ausrüstung.

Die Beobachtungen wurden mit dem am großen Refraktor der Sternwarte montierten Apochromaten Nr. 1 durchgeführt. Von einer eingehenden Beschreibung dieses Instruments und der Lage des Beobachtungsortes kann hier wohl abgesehen werden, da eine solche in den Mitteilungen der Sternwarte Innsbruck Nr. 3 gegeben wurde. Das Instrument trägt auf gemeinsamer Stundenachse einen Spiegel von 400 mm Öffnung, Öffnungsverhältnis 1 2.5, ein Leitfernrohr von 184 mm Öffnung, Öffnung von 1 12, zwei gleichartige photographische Kammern von 80 mm Öffnung, Öffnung von 1 10 und ein Sucherfernrohr. Die Nachführung erfolgt durch Gewichtsantrieb mit elektrischem Aufzug und Sekundenkontrolle.

Das verwendete Objektiv ist ein Zeiß'sches Astrotriplet U. V mit der Nummernbezeichnung 741. Für den vorliegenden Zweck ist eine möglichst genaue Kenntnis der chromatischen Eigenschaften des Objektivs von Wichtigkeit. Da mir die Hilfsmittel zur experimentellen Bestimmung des sekundären Spektrums an der Sternwarte nicht zur Verfügung ständen, kann ich mich diesbezüglich nur auf die von der Erzeugungsfirma eingeholte Kurve der Farbenkorrektion berufen. Wie aus Fig. 1 zu ersehen ist, muß die Farbenkorrektion dieses Okjektivtyps als eine sehr gute bezeichnet werden. Im Empfindlichkeitsbereich normaler photographischer Platten (350 bis 480 µµ) verläuft die Kurve des sekundären Spektrums nahezu eben. Die Brennpunkte für die Wellen 434 $\mu\mu$ (H_{ν} maximale Empfindlichkeit normaler photographischer Platten) und 360 µµ fallen zusammen. Für die zwischen diesen Grenzen liegenden Wellenlängen beträgt die Brennpunktabweichung im Maximum nur 0.60 $mm = 75.10^{-5}$.f. Für H_3 (Empfindlichkeitsgrenze normaler photographischer Platten nach rot) ist die Brennpunktabweichung 1.57 $mm = 19.10^{-1}$.f.

Bekanntlich weichen die Absolutwerte der λ_c je nach den chromatischen Eigenschaften der verwendeten Optik stark voneinander ab, was jedoch die Brauchbarkeit der Gittermethode nicht beeinträchtigt. Aus der Kurve des sekundären Spektrums läßt sich nun bereits genähert ermitteln, von welcher Größenordnung die Absolutwerte der λ_c für die drei gewählten Fokusstellungen zu erwarten sein werden. Weiters kann man eine Aussage machen über das Aussehen und den wahrscheinlichen Durchmesser des Schwärzungsscheibchens des Zentralbildes in den drei Fokusstellungen.

Zur Ermittlung der Brennweite des Triplets wurden drei Aufnahmen der Plejaden herangezogen. Unmittelbar vor jeder Aufnahme wurde eine photographische Fokussierung durchgeführt, wobei sich ein Schwanken der besten Fokusstellung im Betrage von 0.1 mm = $= 125.10^{-6}.f$, das ist die Größenordnung der Einstellgenauigkeit am Tubus, ergab. Als bester Fokus wurde schließlich die Stellung 4.8 angenommen. Die Ausmessung der Distanz von 27 f Atlas und 28 h Pejone auf den drei Platten ergab unter Zugrundelegung der von W. L. Elkin in Astr. Obs. of Yale Univ. veröffentlichten Positionen dieser Sterne die Brennweite zu f = 815.84 mm.

Die Einstellung in Brennweite geschieht bei beiden Apochromaten durch ein Handrad. Ein Zahnkranz überträgt die Bewegung auf drei Schrauben, wodurch eine parallele Verschiebung des Kassettenträgers gewährleistet ist. Jede Schraube kann für sich geklemmt und dadurch der Tubus fixiert werden. Eine Skala mit Nonius gestattet das Ablesen der Einstellung auf 0.1 mm. Durch das freundliche Entgegenkommen der Firma C. Zeiß konnte 1924 an beiden Apochromaten der Einstellmechanismus erneut werden. Der Apochromat ist für das Plattenformat 18:24 eingerichtet. Da das Programm vorschreibt, daß jede Aufnahme möglichst in der optischen Achse durchzuführen ist, wurde der normale Kassettenträger durch eine exakt abgedrehte, 5 mm starke Messingplatte ersetzt und auf diese ein in eigener Werkstätte erzeugter Kreuzschlitten mit Metallkassette für das Format 4:4 montiert. Der Kreuzschlitten trägt für jede Bewegungsrichtung eine Teilung, so daß durch diese Anordnung ohne weiteres 50 Einzelaufnahmen auf eine Platte gemacht und die einzelnen Bilder infolge der symmetrischen Aufeinanderfolge leicht agnosziert werden können. Überdies war die zentrale Öffnung so klein wie möglich gewählt, um ein Überdecken der Spektra durch störende Nachbarsterne abzuhalten. Des weiteren hat sich durch die Anwendung des Kreuzschlittens der Vorteil ergeben, daß für alle erforderlichen Aufnahmen mit einer Dutzendpackung 9 12 Platten das Auslangen gefunden werden konnte, wodurch Gleichheit der Emulsion garantiert erscheint. Eine Prüfung des Kreuzschlittens vor und nach Durchführung der vorliegenden Beobachtungen läßt allerdings vermuten, daß durch den Gebrauch des Kreuzschlittens im Laufe der Zeit eine Lockerung der Führung eingetreten ist, wodurch in gewissen Stellungen des Triebes eine Hebung des Kassettenträgers, mithin eine wenn auch minimale Änderung der Fokusstellung bedingt war. Die Prüfung des Kreuzschlittens ging in der Weise vor sich, daß Stern Nr. 6 des Programms bei konstanter Belichtungszeit in den verschiedensten in Betracht kommenden Stellungen des Schlittens aufgenommen wurde. Die Ausmessung dieser Platten ergab im zweiten Fall eine größere Streuung der Werte, welcher Effekt nur durch eine Inkonstanz der Fokusstellung erklärt werden kann.

An das für den vorliegenden Zweck erforderliche Gitter wird die Anforderung gestellt, daß die Gitterkonstante (Stabdicke + Spaltbreite) so gewählt wird, daß die Spektra auf der photographischen Platte für jeden Fall deutlich vom Zentralbilde getrennt erscheinen. Weiters soll die Spaltbreite gleich der Stabdicke sein, weil dann, wie aus der Theorie der Beugung folgt, die Spektra gerader Ordnung verschwinden, während die ungerader Ordnung das Intensitätsmaximum erreichen. Für die Erfüllung der ersten Bedingung gilt die Faustregel, daß die Gitterkonstante $c = 8.10^{-4}$. f gemacht wird. Das würde bei einer Brennweite von 800 mm heißen, daß Stab+Spalt = 0.64 mm sein dürfte. Drahtgitter mit dieser Gitterkonstanten lassen sich selbst für kleine Öffnungen nur sehr schwer in der nötigen Exaktheit herstellen. Nach längeren Versuchen wurde schließlich ein Lamellengitter mit der Konstanten c = 1 mm in folgender Weise gebaut.

einem entsprechend geschlitzten Metallrahmen wurden In 80 kalibrierte geschwärzte Hartmessinglamellen von 160 mm Länge. 4 mm Breite und 0.5 mm Dicke durch Einlegen von 40 mm langen Zwischenstücken derselben Breite und Dicke so zu einem Block vereinigt und schließlich durch vier Druckschrauben gepreßt, daß in der Mitte ein quadratisches Gitterfeld von 80 mm Seitenfläche entsteht. Die Zwischenstücke und Lamellen wurden deshalb so dimensioniert, daß bei der Pressung des Gitterblocks kein Verbiegen der Lamellen auftritt. Gegenüber den auf Objektivglas geteilten Gittern haben die Metallgitter den Vorzug, daß ein Lichtverlust durch Absorption und Reflexion nicht auftritt. Neben dem Vorzug großer Exaktheit gegenüber Drahtgittern bringt dieses Lamellengitter allerdings den Nachteil mit sich, daß auf seine Montierung am Objektiv große Sorgfalt verwendet werden muß. Wenn nämlich die Lamellenebene nicht parallel der optischen Achse ist, so hat dies zur Folge, daß das Verhältnis Stabdicke zu Spaltbreite sich ändert, mithin auch die Spektra gerader Ordnung nicht ganz verschwinden. Wird mit d die Lamellenbreite bezeichnet und ist a der Winkel, den die optische Achse gegen die Lamellenebene einschließt, so erscheint die Stabdicke um den Betrag d.tg a vergrößert, beziehungsweise die Spaltbreite um diesen Betrag verkleinert. Um einen solchen Fehler zu vermeiden, wurde das Gitter auf einen genau zentrierten Teller, der gleichzeitig auch die Taukappe trägt, montiert. Eine Einstellschraube ermöglicht es, den Gitterträger so zu fixieren, daß die Gitterstäbe parallel der täglichen Bewegung liegen, weil dadurch die Fehler in der Nachführung des Fernrohrs auf ein Mindestmaß gebracht werden.

Zur Ausmessung wurde das Gitter am Zeiß'schen Stereokomparator befestigt. Die zur Messung benutzte Vertikalschraube gestattet die Ablesung von 0.01 mm, während die Tausendste des Millimeters noch gut geschätzt werden können. Das Gitter wurde in der ganzen Ausdehnung in der Mitte und je eine größere Partie am rechten und linken Rand durhgemessen, wobei wegen der geringen Länge der Mikrometerschraube die Messung in zehn Teilstücken zu je 27 bis 30 Gitterstrichen zerlegt werden mußte. Bezeichnet man mit $a_1, a_2 . a_n$ die Stäbe und mit $b_1, b_2 . b_n$ die Spalten, so geschah die Ausmessung in der Weise, daß mit rechtläufiger Schraube die Summen

$$(a_1 + b_1), (a_2 + b_2) \qquad (a_n + b_n)$$

und mit rückläufiger Schraube die Summen

$$(a_n + b_{n-1}), (a_{n-1} + b_{n-2}) (a_2 + b_1)$$

gemessen wurden. In Tabelle III des Anhanges sind die zehn Teilresultate mit ihren mittleren Fehlern gegeben. Bildet man das Mittel aus den zehn Werten und faßt die Abweichungen der Einzelresultate von diesem Mittel als zufällige Fehler auf, so folgt für die Gitterkonstante $c = 1.00569 \pm 0.0011$ mm. Um nun auch noch eine Kontrolle über die Konstanz der Stabdicke und Spaltbreite über das ganze Gitter zu haben, wurden die Differenzen

und

$$(a_1 + b_1) - (a_2 + b_1) \equiv a_1 - a_2$$

 $(a_2 + b_2) - (a_2 + b_1) \equiv b_2 - b_1$ usw.

gebildet. Es zeigte sich dabei, daß das Gitter hinsichtlich Güte den gestellten Anforderungen vollkommen entspricht.

Die Anlage der Beobachtungen.

Die Beobachtungen wurden im Herbst 1926 begonnen und konnten, da nur atmosphärisch günstige, mondscheinlose Nächte herangezogen wurden, erst Ende 1927 abgeschlossen werden. Bei der Anlage der Beobachtungen habe ich mich streng an das vorgegebene Programm gehalten, obwohl mir eine Erweiterung desselben als wünschenswert erschienen wäre. Ursprünglich hatte ich die Absicht, jeden Stern in den drei vorgeschriebenen Fokusstellungen auf eine Platte zu bekommen, da aber eine erste vorläufige Reduktion eine starke Abhängigkeit der λ_c von der Fokussierung erkennen ließ, habe ich es im weiteren Verlauf vorgezogen, das Programm in den drei Fokusstellungen nacheinander zu erledigen, wodurch erreicht wird, daß die unvermeidlichen Fehler der Einstellung in Brennweite in Wegfall kommen. Der Vergleichsstern Nr. 6 wurde auf jeder Platte ebenfalls in vier Belichtungszeiten aufgenommen. Die kürzeste

280

Belichtungszeit, die notwendig ist, um noch gut ausmeßbare Spektra zu erhalten, wurde für jeden Stern durch Versuche festgelegt. Die folgenden Belichtungszeiten wurden dann durch Verdreifachung dieser kürzesten Zeit gebildet. Hierin wurde nur bei Stern Nr. 26 eine Ausnahme gemacht. Von diesem Stern, der wohl nur größeren Instrumenten zugänglich ist, konnten nur im besten Fokus brauchbare Spektra erhalten werden. Die Belichtungszeit wurde hier durch Verdopplung der kürzesten gebildet; um nicht auf allzu große Zeiten zu kommen. Die Belichtung geschah nach der Stoppuhr durch Betätigung des metallenen Kassettenschubers, nachdem der Deckelverschluß des Apochromaten nicht in allen Lagen des Instrumentes gleich sicher funktionierte. Die mechanische Nachführung des Instrumentes arbeitete so gut, daß bei den kurzen Belichtungszeiten bis zu fünf Minuten eine Kontrolle überhaupt nicht notwendig war.

Sämtliche Aufnahmen wurden auf gewöhnliche, nicht farbenempfindliche Rapidplatten (15° Scheiner) der Firma Herlango Wien durchgeführt. Entwickelt wurde 4 Minuten in Methol-Hydrochinon.

Die Ausmessung der Aufnahmen.

Die Ausmessung des Beobachtungsmaterials wurde mit dem Zeiß'schen Meßmikroskop Nr. 3192 (nach Abbe) durchgeführt. Die Bauart dieses Instrumentes ist kurz folgende: Auf einem gußeisernen Ständer sind zwei Mikroskope fix montiert, von denen das rechte zur Ablesung der Teilung bei konstanter Vergrößerung dient, während das linke mit variabler Vergrößerung ausgerüstete die Einstellung des auszumessenden Bildes auf der photographischen Platte gestattet. Dementsprechend trägt der mit Mikrometerschraube verschiebbare Schlitten rechts eine 100 mm lange in Fünftelmillimeter auf Silber geteilte Skala unter Glasverschluß, während links im Hauptschlitten ein zweiter Schlitten unabhängig vom Hauptschlitten mikrometrisch verschiebbar angeordnet ist. Dieser zweite Schlitten trägt einen drehbaren Teller, auf welchen die auszumessende Platte aufgelegt wird. Durch diese Einrichtung kann das Spektrum leicht in jede gewünschte Lage in bezug auf den festen Faden des Einstellmikroskops gebracht werden. Das Okular des Einstellmikroskops ist mit einem festen und einem beweglichen Faden versehen. Die gewünschte Vergrößerung kann im Bereich zwischen zehn- und 50facher Vergrößerung an einer Skala eingestellt werden. Das Ablesemikroskop hat im Gesichtsfeld zwei feste Fäden, entsprechend dem Bild eines Intervalls des Maßstabes. und einen mit Mikrometerschraube bewegten Doppelfaden. Eine Revolution der Trommel entspricht 0.1 mm. Die Trommel ist in 100 Teile geteilt und können, da sie einen Durchmesser von 50 mm hat, die Tausendstel der Revolution ($= 10^{-4} mm$) noch gut geschätzt werden. Für den von Millimeter zu Millimeter bezifferten Maßstab liegt eine Eichtafel der Physikalisch-technischen Reichsanstalt vor, aus der entnommen werden kann, daß die Abweichungen für den benutzten Teil des Maßstabes innerhalb der Meßgenauigkeit der Eichung liegen. Meßmikroskope dieser Art sind in weitgehendem Maße von den Fehlern der Schrauben befreit.

Das Ausmessen der Aufnahmen wurde in einem Dunkelraum durchgeführt, weil erfahrungsgemäß die Ermüdung des Auges eine viel geringere ist, als in einem wechselnd beleuchteten Zimmer. Desgleichen wurde auch die Helligkeit des Gesichtsteldes im Einstellmikroskop konstant gehalten. Die Wahl der anzuwendenden Vergrößerung war bedingt durch die Größe des Silberkorns der Emulsion, beziehungsweise durch das Aussehen der extrafokalen Bilder. Für die Ausmessung der Aufnahmen im besten Fokus wäre die Anwendung der stärksten (50fachen) Vergrößerung sicher von Vorteil gewesen; für die nicht so gut definierten extrafokalen Bilder hätte sich wiederum eine kleine, etwa 20fache Vergrößerung am besten geeignet. Auf Grund von Versuchen habe ich mich, um die Messung möglichst homogen zu gestalten, für die Anwendung einer mittleren, etwa 30fachen Vergrößerung entschlossen.

An dieser Stelle möge auch etwas über das Aussehen der Bilder in den drei Fokusstellungen gesagt werden. Typisch für jeden Fokus ist, gleicher Stern und gleiche Belichtungszeit vorausgesetzt, der Abfall der Schwärzung und die Größe des Schwärzungskernes sowohl im Zentralbild als auch in den Spektra erster Ordnung. Der beste Fokus ist definiert durch scharf begrenzte Schwärzungskerne. Das Phänomen des doppelten Kernes ist dabei nie aufgetreten. Die extrafokalen Bilder zeigen einen mehr oder weniger kontinuierlichen Abfall der Schwärzung. Die Einstellung des Schwerpunktes wie auch die Messung des Scheibchendurchmessers hängt deshalb vielmehr von der persönlichen Auffassung ab. Die eigentlichen Schwärzungskerne, welche bei der Messung durch den Faden gehälftet werden sollen, sind extrafokal größer, intrafokal nahezu gleich wie im besten Fokus, doch sind intrafokal die Kerne in einen größeren Hof eingebettet. In einigen Fällen konnte hier eine Einschnürung des Kernes beobachtet werden. Solche, wie überhaupt nicht ganz einwandfreie Bilder habe ich von der Messung ausgeschlossen. Das Aussehen der Bilder in den drei Fokusstellungen entspricht übrigens ganz den chromatischen Eigenschaften des Objektivs.

Die Ausmessung eines Spektrums erforderte acht Einstellungen. Das Mittel aus je vier Einstellungen der Schwärzungsschwerpunkte der Spektra erster Ordnung und des Schwärzungskernes des Zentralbildes lieferte die Größen s (mm) und D (mm) der Tabellen VII, VIII, IX. Die Größe D wird dabei als Parameter der Bildstärkenkorrektion gebraucht. Um ein Bild über die erreichte Genauigkeit der Einstellung zu geben, sei erwähnt, daß für die beste Fokusstellung der mittlere Fehler des Mittels aus je vier Einstellungen im Durchschnitt 0.8 bis 1.3μ beträgt, während er für die extrafokalen Stellungen nahezu den doppelten Wert erreicht. Er ist für gelbe Sterne etwas größer als für weiße und wächst mit dem Durchmesser des Zentralbildes. Die größte Meßgenauigkeit wurde bei einem Bilddurchmesser von 0.05 bis 0.06 mm erreicht.

Die Reduktion der Beobachtungen.

Mit Hilfe der gemessenen Größe s wurde nach der eingangs erwähnten, für die Abbildung in der optischen Achse streng gültigen Formel das zuhörige $\lambda_{eff.}$ gerechnet. Da das Programm in der Hauptsache darauf eingestellt ist, die Abhängigkeit der effektiven Wellenlänge einerseits von der Fokussierung, anderseits vom Durchmesser des Zentralbildes für den betreffenden Objektivtyp zu ermitteln, wurde die Reduktion der Beobachtungen für jede Fokusstellung getrennt durchgeführt. In den Tabellen VII, VIII, IX des Anhanges sind die Beobachtungsdaten und die Resultate der Rechnung für die einzelnen Platten zusammengestellt. Spalte 1 gibt die Programmnummer des Sternes, 2 den Spektraltyp, 3 die photographische Größe, 4 die Belichtungszeit in Sekunden, 5 und 6 die gemessenen Größen D (mm) und s (mm), 7 die errechnete effektiveWellenlänge in Ä. E. Die den vier Bildstärken (Bilddurchmessern) entsprechenden Werte der λ_{eff} , weisen untereinander eine nicht unbedeutende Streuung auf. Stellt man aber z. B. für Stern Nr. 6, die den einzelnen Belichtungszeiten entsprechenden Werte zusammen, so erkennt man sofort einen systematischen Gang zwischen Schwärzungsdurchmesser und effektiver Wellenlänge. Ein solcher Zusammenhang scheint auch ausgesprochen, wenn man dieselbe Zusammenstellung für Sterne benachbarter Spektralklassen macht.

Um nun zu brauchbaren Farbenäquivalenten zu gelangen, ist also die Aufgabe gestellt, die den vier Belichtungszeiten, beziehungsweise Bildstärken entsprechenden Resultate auf eine allen Aufnahmen gemeinsame Normalbildstärke zu beziehen. Im Interesse der einheitlichen Bearbeitung des Programms habe ich zur Ableitung dieser sogenannten Bildstärkenkorrektion denselben Weg eingeschlagen, den auch H. v. Klüber in der eingangs erwähnten Arbeit gewählt hat. Trägt man in Koordinatenpapier als Abszisse die Wellenlänge, als Ordinate die zugehörige Bildstärke auf, so erhält man entsprechend den vier Belichtungszeiten vier Punkte, die miteinander verbunden einen gebrochenen Linienzug liefern. Für jeden Stern liegt also in jeder Fokusstellung ein solcher Linienzug vor. Nach dem Gesagten werden Sterne gleichen Spektraltyps ähnliche Linienzüge ergeben. Wird jetzt noch die Normalbildstärke festgelegt, so können diesen Linienzügen in Intervallen von 0.005 mm in D die entsprechenden Korrektionen auf die Normalbildstärke entnommen werden. Für die Wahl der Normalbildstärke kamen hier nur die Werte 0.06 oder 0.07 mm in Betracht, wobei dem ersteren Werte das Maximum der Einstellgenauigkeit zukommt, während der letztere ungefähr dem Mittel der vorkommenden Bildstärken entspricht. Ich habe mich für die Annahme des

ersteren Wertes entschlossen und wurde daher der Wert 0.06 als Normalbildstärke für die Reduktion in den drei Fokusstellungen festgelegt. Die auf diese Weise gefundenen Korrektionsgrößen auf die Normalbildstärke wurden, um einen Überblick über den Verlauf derselben in bezug auf Größe und Vorzeichen zu haben, für alle Sterne einer Fokusstellung (die Sterne geordnet nach steigendem Farbenindex) in eine vorläufige Tabelle eingetragen. Nachdem der funktionelle Zusammenhang zwischen Bildstärke und effektiver Wellenlänge für jeden Stern nur durch vier Wertepaare bestimmt ist, ist es einleuchtend, daß die für eine beliebige Bildstärke gefundenen Korrektionsgrößen untereinander abweichen werden. Bildet man aber für jede Bildstärke das Mittel aus den zugehörigen Korrektionen, so werden diese Mittelwerte einen stetigen Verlauf aufweisen und diese Stetigkeit ist eben das Kriterium für die Anwendbarkeit der gewählten Korrektionsmethode.

Ich habe nun eine Teilung des Materials in der Weise vorgenommen, daß die Bildstärkenkorrektionen für die Spektraltvpen $B_0 - F_0$ und $F_0 - N$ getrennt aufgestellt wurden, ebenso wurde auch für den Vergleichsstern Nr. 6, für den ja in jeder Fokusstellung eine genügende Zahl von Aufnahmen zur Verfügung standen, eine separate Korrektionskurve abgeleitet. Daß diese Teilung nicht unbedingt notwendig gewesen wäre, ersieht man am besten aus der Ähnlichkeit des Verlaufs der Kurven für die beiden Spektralbereiche (siehe Fig. 2, 3, 4). Von Vergleichsstern Nr. 6 lagen für die beste Fokusstellung elf Platten vor. Das Verhalten der entsprechenden Korrektionsgrößen (Tabelle IV) hat mich veranlaßt, für diesen Stern zwei Korrektionskurven aufzustellen. (Die punktierte Kurve in Fig. 2 resultiert, wenn die Teilung in zwei Gruppen nicht durchgeführt wird.) Die Korrektionen sind in diesem Falle an und für sich sehr klein. Der Wechsel im Vorzeichen zwischen der ersten und zweiten Gruppe dürfte dadurch bedingt sein, daß in der ersten Gruppe zumeist jene Plattennummern vertreten sind, bei welchen ich noch. wie erwähnt, auf eine Platte denselben Stern in den drei Fokusstellungen aufgebracht habe. In den Tabellen IV, V, VI sind die Korrektionen mit ihren Mitteln, die zur Aufstellung der Korrektionskurven dienten, gegeben und bedürfen dieselben, wie auch die aus ihnen folgenden Korrektionskurven, keiner Erklärung.

Im weiteren Verlaufe der Reduktion wurde nun für jeden Stern mit dem gemessenen Durchmesser D des Zentralbildes als Eingang, der zugehörigen Korrektionskurve die Bildstärkenkorrektion entnommen und an die errechnete effektive Wellenlänge angebracht (Spalte 8 und 9 der Tabellen VII bis IX). Die so verbesserten Werte könnten nun gemittelt und als Farbenäquivalente betrachtet werden. Die Tatsache jedoch, daß den in der Nähe der Normalbildstärke erhaltenen Aufnahmen eine größere Genauigkeit der Messung zukommt, hat mich veranlaßt, den einzelnen Werten der λ_c Gewichte zu erteilen, wobei die Meßgenauigkeit allein maßgebend war. Den verläßlichsten Werten wurde im besten Fokus das Gewicht 3, in den extrafokalen Stellungen das Gewicht 2 erteilt. Die Grenzen der Gewichtszuteilung sind in den Fig. 2, 3, 4 durch Querstriche auf den Ordinatenachsen markiert. In Spalte 10 der Tabellen VII bis IX ist für jeden Wert das zugehörige Gewicht



vermerkt. In Spalte 11 sind schließlich die gewichteten Mittel mit ihren mittleren Fehlern als Endresultate gegeben, während Spalte 12 die Abweichungen der Einzelwerte gegen dieses Mittel enthält.

Nachdem auf diese Weise für jede der drei Fokusstellungen die Resultate gerechnet vorlagen, konnte an die endgültige Auf-

stellung des für das Objektiv gültigen Systems der effektiven Wellenlängen geschritten werden. Programmäßig war auf jede Platte der Stern Nr. 6 als Anschlußstern aufgebracht worden, um im Wege einer differentiellen Reduktion etwaige unkontrollierbare Einflüsse (Witterung, Inkonstanz der Brennweite usw.) ausschalten zu können. Im vorhinein muß jedoch bemerkt werden, daß bei der großen Zahl möglicher Fehlerquellen, die allein schon jedem photographischen Verfahren an sich anhaften, und bei der Unsicherheit. die in der Korrektion auf die Normalbildstärke gelegen ist, die Mitnahme nur eines Vergleichssterns keine unbedingt sichere Grundlage für eine differentielle Reduktionsmethode ist. Der Vergleichsstern wurde immer am Beginne der Beobachtung exponiert; eine Beobachtung dauerte aber je nach der Zahl der Sterne bis zu vier Stunden. In dieser Zeit ändert sich aber der Zustand der Atmosphäre wie auch die Temperatur und damit möglicherweise der Fokus. Überdies ist das λ_c des Vergleichssterns ja auch mit den Unsicherheiten der Bildstärkenkorrektion behaftet. Eine Aussage über Fehler der Schichtdicke kann natürlich erst recht nicht erwartet werden, nachdem die vier Bilder des Vergleichssterns auf der Platte auf kleinstem Raume zusammengedrängt sind. Wenn ich trotzdem hier auch den Weg der differentiellen Reduktion eingeschlagen habe, so geschah dies nur, um eine Vergleichsmöglichkeit zu haben. Die sehr gute Übereinstimmung der Werte der λ_c für den Vergleichsstern auf den einzelnen Platten bestätigt übrigens. daß die Notwendigkeit einer differentiellen Reduktion hier nicht vorliegt. In Tabelle X sind die Werte der λ_c des Vergleichssterns für jede Fokusstellung noch einmal getrennt zusammengestellt. Es ergab sich im besten Fokus im Mittel aus 11 Platten $\lambda_c = 4125$ Ä. E. mit einem mittleren Fehler des Mittels von nur 4 Ä. E., aus neun intrafokalen Platten $\lambda_c = 3989 \pm 8$ Ä. E. und aus 7 extrafokalen $\lambda_c = 4440 \pm 8$ Ä. E.

Der weitere Gang der Reduktion ist nun aus Tabelle XI leicht ersichtlich. Für die einzelnen Sterne jeder Platte wurden die Differenzen der λ_c gegen das λ_c des Vergleichssterns gebildet (Spalte 5, 6, 7 der Tabelle XI) und diese den drei Fokusstellungen des Sterns entsprechenden Differenzen zu einer mittleren Differenz vereinigt (Spalte 8). An die der Tabelle X entnommenen Mittelwerte der λ_c des Vergleichssterns wurden nun diese mittleren Differenzen entsprechend ihrem Vorzeichen angebracht und führten so zu den in Spalte 9, 10, 11 gegebenen Normalsystemen der effektiven Wellenlängen. Von der Reihe der Differenzenmittel ist zu erwarten, daß diese Wertereihe einen stetigen Verlauf aufweist. Tatsächlich erscheint diese Stetigkeit aber an zwei Stellen nicht unerheblich gestört. Ich habe es daher vorgezogen, das endgültige System der Farbenäquivalente in der Weise abzuleiten, daß ich die Werte der λ_c in den drei Fokusstellungen eines Sterns mittelte, wobei den Werten im besten Fokus das Gewicht 2 gegeben wurde (Spalte 12 bis 15 der Tabelle XI). Bildet man nun hier die Differenzen

286

gegen das Mittel des Vergleichssterns (Spalte 16), so zeigt die Reihe dieser Differenzen einen wesentlich besseren Verlauf. Die in Spalte 15 gegebene Zusammenstellung der λ_c soll daher auch als die Reihe der definitiven Farbenäquivalente angesehen werden. In Tabelle XII habe ich schließlich meine Resultate und die Ergebnisse der Bearbeitung des gleichen Programms durch v. Klüber und Davidson und Martin (M. N. 82.65) zum Vergleich zusammengestellt und die Differenzen der einzelnen Spektralklassen gegen einen mittleren Spektraltyp (F₀) gebildet. Es zeigt sich dabei, daß unser Triplet nach beiden Enden der Spektralreihe eine gute Spannung in den Werten der effektiven Wellenlängen aufweist. Noch deutlicher tritt dies in Erscheinung, wenn man die mittleren effektiven Wellenlängen für die Haupttypen der Spektralreihe bildet, wie dies in Tabelle XIII geschehen ist. Die Differenzen in den effektiven Wellenlängen aufeinanderfolgender Spektralklassen weisen dann für unser Triplet keinen bemerkenswerten Gang auf.

Die Bestimmung des Spektralcharakters eines Sterns aus der effektiven Wellenlänge mit Hilfe des U. V. Triplets der Sternwarte erscheint also über das ganze Gebiet der Spektralreihe eindeutig möglich. Die Sicherheit der Bestimmung ist für die Spektralklassen A-F und K-M etwas geringer als im übrigen Spektralbereiche.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

Die Durcharbeitung des Bergstrand-Rosenberg'schen Programms mit Hilfe des Zeiß'schen Triplets Nr. 741 hat ergeben, daß dieser Objektivtyp für die Bestimmung von Farbenäquivalenten der Sterne nach der Gittermethode sehr gut geeignet ist. Im besten Fokus sind die Bilder der Beugungsspektra scharf definiert und lassen eine eindeutige Ausmessung zu. Die Amplitude der λ_c ist ausreichend groß und beträgt 345 Ä. E. zwischen den Spektraltypen Bo und N, beziehungsweise 290 Ä. E. zwischen Bo und M. Die Spannung in den effektiven Wellenlängen zwischen den einzelnen Haupttypen der Spektralreihe ist eine gleichmäßig gute (Minimum zwischen A-F und K-M). Die Bildstärkenkorrektionen sind ihrem absoluten Betrage nach klein und erweisen sich als unabhängig vom Spektraltypus. Die Absolutwerte der λ_c zeigen jedoch eine starke Abhängigkeit von der Brennweite. In der Inkonstanz derselben infolge thermischer Ausdehnung des Instruments dürfte die größte Fehlerquelle der Gittermethode zu suchen sein. Eine eingehende Untersuchung der Abhängigkeit der λ_c von der Temperatur erscheint daher für die Praxis von grundlegender Bedeutung. Das vorliegende Beobachtungsmaterial kann infolge seiner Anlage nach dieser Richtung nicht ausgebeutet werden.

Die innere Genauigkeit der Resultate ist zufriedenstellend, doch hätte dieselbe durch eine geringfügige Erweiterung des Programms noch bedeutend gesteigert werden können. So hätte sich z. B. empfohlen, von jedem Stern mehrere Aufnahmen in der Nähe der Normalbildstärke zu machen, weil dadurch einerseits die Kurve der Bildstärkenkorrektion sicherer bestimmt und andrerseits die Möglichkeit gegeben wäre, die Brauchbarkeit der angewandten Korrektionsmethode zu überprüfen. Der Vergleichsstern wäre dabei wie jeder andere Stern zu behandeln gewesen, hätte aber während der Beobachtungszeit mehrmals mit mindestens zwei der Normalbildstärke entsprechenden Expositionen angeschlossen werden müssen.

Sternwarte Innsbruck, im April 1928.

Viktor Oberguggenberger.

Tabelle I.

Tabelle II.

Programmsterne nach A. N. 215.449.

															_
-	\	вD.	A. R.	Dekl.	Ι.	I.	F	Sp.	Nr.	I.	F	Sp.	Pots	dam	ſ
i	M.	D. D.	(1900.0)	(1900.0)	phot.	VIS.	Ind.			phot.	Ind.		I. vis.	Farbe	
														i	
	1	81°13	0h32m13s	+81°56'5	6 ^m 87	+6 ^m 25	+0"62	F ₅	7	5 ^m 04	-0.46	B ₆	5 ™ 87	GW	
	2	78 34	1 3 36	79 8.5	5.32	5.29	-0.27	B ₉	17	4.22	-0.41	B ₅	4.63	GW-	Ĺ
	3	80 64	1 57 4	80 49.1	6.03	5.95	+0.08	A_2	20	6.65	-0.32	B ₂	7.29	GW-	Ĺ
1	4	78 103	2 52 47	79 1.4	7.25	5.38	+1.87	M(a)	2	5.32	-0.27	B ₉	5.78	GW	Ĺ
	อี	84 59	3 8 34	84 33.5	6.38	5.45	+0.93	G ₀	23	5.06	-0.18	B ₈	5.37	GW	Ĺ
l	6	86 51	3 33 54	86 20.0	6.13	5.78	+0.32	F ₀	9	6.23	-0.11	A ₀	6.82	GW-	Ĺ
	7	83 104	4 4 59	83 33.9	5.04	5.20	-0.46	B ₆	16	6.14	-0.03	A ₀	6.43	GW	
ĺ	8	80 155	4 41 37		0.47	5.06	+1.41	к ₄	3	6.03	+0.08	A ₂	6.28	WG-	
l	9	95 78	5 9 52	85 35.3	6.23	6.64	-0.11	A ₀	13	5.40	+0.20	A_4	5.34	GW	
	10	82 201	7 10 4	82 36 3	0.02	4.90	+1 72	M(b)		0.39	+0.32	A ₈	5.42	GW	
Ì	11	81 282	8.06.18	81 13.8	5.70	6.27	+0.49	г ₁	0	0.13	+0.35	Fo	6.00	WG-	
I	12	83 297	10 18 35	83 41	5.39	5.07	+0.32	A ₈	11	0.10	+0.49		6.08		
ĺ	13	78 412	14 57 9	78 10.3	0.40	5.40	+0.20	A ₄	14	0.87	+0.62	г ₅	5.07	CWG-	
I	14	83 431	14 07 0		8.00	5.50	+0.71		14	0.20	+0.71	F 8	0.00	Gw+	
I	15	11 099	10 04 00		6.92	0.09	+1.00	Λ ₂	44 5	0.19	+0.78	G1	5.75	G-	
l	10	80 000	10 07 44	77 94.6	4.99	1 62	0.41	D D	10	6.07	+0.93	G0	0.10	WG-	
ł	10	00 850	20 12 10	01 4.0	6.59	5.49	-0 41	D5 C	10	6.52	+1 00	C^2	5.20	w G	
I	10	80 009 80 660	20 34 32	80 11.5	6.07	5.07	+1 00	G_4	10	0 00	+1.00	C^4	5.40	WC	
ł	20	79 716	20 30 13	70 1.6	6.65	6.07	0.32	B B	15	6.02	+1 10	и И	5.90	WG	
l	20	80 672	20 52 27	80 10.6	6.67	5.49	-0 02 +1.18	$G_{1}^{D_{2}}$	8	6.47	$\pm 1 \cdot 41$	$\frac{K_2}{K}$	5.28		
l	22	79 707	20 02 0	80 5.4	6.79	6.01	±0.78	G.	24	6.12	± 1.50	K.	4.81	G I	
l	23	85 383	22 21 18	85 36.3	5.06	$5 \cdot 24$	-0.18	$\frac{O1}{B_{a}}$	25	6.19	+1.62	K2	4.76	G	
I	24	82 703	22 47 53	82 37.4	6.12	4.62	+1.50	K8	10	6.62	+1.79	M _(b)	5.06	G_{\pm}	
	25	83 640	22 55 12	83 48.7	6·19	4.57	+1.62	K.	4	7.25	+1.87	M(a)	5.48	G+	
l	26	79 734	19 25 7	76 21.7	9.06	$\hat{6} \cdot 34$	+2.72	N N	26	9.06	+2.72	N	6.24	GR	
l						5 0 1				5 5 5			var.?	Ú.	

Tabelle III. Gitterausmessung.

	Zahl der Messungen	Mittel der ein- zelnen Partien	M. F. d. M.
Gittermittelinie: unterer Rand Mitte oberer Rand oberer Rand Mitte unterer Rand	25 27 27 27 27 27 27 25	$ \begin{array}{r} 1 \cdot 0025 \\ 1 \cdot 0102 \\ 1 \cdot 0002 \\ 1 \cdot 0010 \\ 1 \cdot 0092 \\ 1 \cdot 0082 \\ \end{array} $	$\begin{array}{r} \pm 0.0084 \\ 84 \\ 68 \\ 69 \\ 84 \\ 107 \end{array}$
Gitter; rechte Seite	30 30	$1.0074 \\ 1.0061$	108 121
Gitter; linke Seite.	29 29	$1.0060 \\ 1.0061$	25 90
Summe der Messungen	276		
Gitterkonstante $c =$	' 1·00569 <u>+</u> 0)•0011 mm	1

Sitzungsberichte d. mathem.-naturw. Kl., Abt. IIa, 137. Bd., 5. u. 6. Heft. 22

Tabelle IV. Bildstärkenkorrektionen für den besten Fokus (4·8).

Stern 6.

D. in µ.	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115
Platte-Nr. 79 83 87 91 103		-16	- 7 -21	-11 -10 -20 -19	-11 - 6 - 7 -10 -10	0 0 0 0	+ 2 + 6 + 7 + 1 + 8	+ 4 +22 +14 - 3 +18	+41 +12 - 7 +16	- 4 -10 + 7	-10 - 2						
Korrektionen		-16	-14	-15	- 9	0	+ 5	+11	+15	(- 2)	(-10)						
Platte-Nr. 89 99 101 102 104 106		+ 4 +24 0	+ 6 0 +36 +10 + 1	+ 8 +12 + 3 +24 + 6 + 7	+10 + 2 + 2 +12 + 2 + 4	0 0 0 0 0	-13 - 2 - 2 -10 - 3 - 3	-28 - 5 - 6 -15 - 5 - 7	- 6 - 9 -20 - 7 -11	$-8 \\ -12 \\ -16$	-10 -15						
Korrektionen		+ 9	+11	+10	+ 5	0	- 5	-11	-11	-12	-12		_				
					Spe	ektra	l-Ty	p B	0F	0							
Stern-Nr. 20 17 23 2 9 16 3 13 12 Korrektionen			+10 + 6 +38 -32 +22 -18 -10 + 2	+ 9 + 7 + 2 + 7 -52 +15 -11 - 5 - 3	$\begin{array}{r} + 7 \\ - 7 \\ + 3 \\ 0 \\ - 25 \\ + 7 \\ - 5 \\ 0 \\ - 2 \end{array}$	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	$ \begin{array}{r} - 7 \\ +10 \\ -14 \\ - 9 \\ + 1 \\ + 4 \\ - 2 \\ - 4 \\ + 6 \\ -13 \\ - 3 \end{array} $	+ 2 -21 + 20 + 7 -20 - 4 +11 -26 - 8	-10 -29 -30 +11 -37 -37 +17 -39 -13	-22 -37 -37 +4 -52 +1 -22 -23	-42 -44 -34 + 3 -15 -26	-62 -31 + 1 -31					
					Spe	ektra	al -Ty	vp F	`l	V							
Stern-Nr. 11 14 5 22 19 18 21	+16	-12 + 7 -24 -24	+ 3 - 2 - 8 -21 -22 +43	+ 2 + 2 + 4 - 6 + 9 - 31 - 4 + 27	+ 1 + 1 + 6 - 3 + 4 -40 + 8 +10	0 0 0 0 0 0 0 0	- 1 - 1 - 18 - 5 - 9 - 7	- 1 - 2 -38 -17 -15	+ 1 - 4 -63	- 5 -86	- 7	- 8					
15 24 8 25 10 4 Korrektionen	+20 +40 +25	+42 0 -27 -5 +25 -2	+45 -43 -19 -31 - 4 +11 - 4	$+29 \\ -38 \\ -17 \\ -21 \\ -3 \\ -2 \\ -4$	+15 -19 - 8 -10 - 1 - 1 - 3	0 0 0 0 0 0	-13 - 4 + 9 +10 + 2 - 4 - 3	-14 + 18 + 21 + 2 - 12 - 12 - 6	$ \begin{array}{r} -23 \\ +13 \\ +24 \\ +1 \\ -21 \\ \hline -13 \\ \end{array} $	-33 + 5 - 5 0 -29 -22	-42 - 3 -34 - 1 -37 -21	$ \begin{array}{r} -52 \\ -12 \\ -61 \\ -2 \\ -27 \\ \end{array} $	-20				

Tabelle V.

Bildstärkenkorrektionen. $1/_{1000} f$ intrafokal (4.0).

Stern 6.

D. in µ	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115
Platte-Nr. 79 80 83 87 89 101 110 111 112 Korrektionen			+22 +42 	+12 +40 0 +17	+ 3 +23 +18 +15	0 0 0 0 0 0 0 0 0	-24 +36 + 5 - 6 + 7 -22 -18 - 6 - 5 - 4	-50 +27 +10 -12 +15 -45 -36 -10 -10 -12	-64 + 8 +15 -18 +22 -46 -54 -10 -16 -18	$ \begin{array}{r} -51 \\ 0 \\ +10 \\ -22 \\ +30 \\ -46 \\ -64 \\ -10 \\ -21 \\ -19 \\ \end{array} $	$ \begin{array}{r} -38 \\ -4 \\ -7 \\ -24 \\ +30 \\ -47 \\ -61 \\ -12 \\ -26 \\ \hline -21 \end{array} $	-25 - 8 -23 -26 + 4 -47 -18 -35 -22	-11 -12 -40 -28 -21 -24 -46 -26	-23 -16 -45 -30 -47 -30 -57 -35	-34 -43 -32 -35 -36	-41 -35 -38	-39 -39
					Spe	Kua	1-1 y	р р()1	0							
Stern-Nr. 20 17 23 2 9 16 3 13 12 Korrektionen				+ 4 - 5 +34 +11	+ 1 - 9 + 5 + 3 + 30 + 31 + 10	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	$ \begin{array}{r} + 3 \\ + 5 \\ 0 \\ -10 \\ +14 \\ + 9 \\ -23 \\ -24 \\ -20 \\ -32 \\ - 8 \\ \end{array} $	+ 3 +10 0 -20 +27 + 6 -45 -33 +15 -47 -8	-1 +16 +1 -25 +40 -9 -59 -38 -41 -13	$ \begin{array}{r} - \ 6 \\ + 21 \\ + \ 1 \\ - 17 \\ + 54 \\ - 23 \\ - 74 \\ - 43 \\ - 36 \\ - 14 \end{array} $	-11 + 8 + 1 - 8 +37 -48 -30 - 7	-16 - 7 - 9 0 +20 -26 - 6	-21 -24 + 8 + 5 -11	-32 -41 +16 -19	-29 -49 - 7	26 53 38	-23 -59 -65 -49
		· '			Spe	ektra	ul-Ty	p F	0N	1						I	
Stern-Nr. 11 14 5 22 19 18 21 15 24 8 25 10 4 Korrektionen			+17 +26 +21	+32 -20 -32 +466 +57 +28 +34 +21	+40 +16 - 3 -10 +28 +36 +13 +24 +13	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	$\begin{array}{r} -58\\ -16\\ -3\\ -17\\ +7\\ +3\\ +9\\ -25\\ -3\\ -25\\ +4\\ -15\\ +6\\ -17\\ -11\end{array}$	$\begin{array}{c} -63\\ -30\\ -7\\ -24\\ +21\\ +6\\ -27\\ -35\\ -6\\ -41\\ -6\\ -17\\ -5\\ -10\\ -17\end{array}$	$\begin{array}{c} -65 \\ -44 \\ -10 \\ -27 \\ +22 \\ -29 \\ -59 \\ -60 \\ -9 \\ -41 \\ -14 \\ -12 \\ -16 \\ -2 \\ -26 \end{array}$	$ \begin{array}{r} -68 \\ -57 \\ -13 \\ -32 \\ +23 \\ -67 \\ -40 \\ -20 \\ -8 \\ -27 \\ \hline -31 \\ \end{array} $	-35 -25 - 3 -37 -25	40 9 24	-43 -19 -31	-29			

Tabelle VI.

Bildstärkenkorrektionen. $1/_{1000}f$ extrafokal (5.6).

Stern 6.

D. in µ.	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115
Platte-Nr. 79 80 99 107 108 109 Korrektionen		$\left \begin{array}{c} +44\\ \hline +44 \end{array} \right $	+33	+23 +22 -15 +10	+13 +11 - 7 +12 + 7	0 0 0 0 0 0 0	+10 - 19 - 15 - 38 - 7 - 3 - 12 - 10	+20 -36 -32 -9 +11 -15 -23 -12	$+30 \\ -41 \\ -31 \\ +17 \\ + 8 \\ -23 \\ -35 \\ -11$	+29 -29 -30 + 3 -14 -46 -14	+19 -17 - 1 - 4 -33 - 7	+ 8 - 5 - 5 - 15 - 4	- 1 -10 - 5	- 4 -12 - 8	-11	-10 -10	
		_			Spe	ktra	1-Ty	p B ₍	₀ —F	ò							
Stern-Nr. 20 17 23 23 2 9 16 3 13 12 Korrektionen		-12 -12	+ 3 +10 + 6	+18 +11 + 11 + 7 + 7 + 12	+17 + 16 - 5 + 3 + 5 + 5 + 7	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	$ \begin{array}{r} -16 \\ -33 \\ +9 \\ +10 \\ +8 \\ -7 \\ +11 \\ -5 \\ -6 \\ -2 \\ \end{array} $	-14 +17 +19 +18 +16 -14 +23 -10 -11 + 5	-9 +26 +29 +26 +23 +4 +35 -10 -13 +12	-3 +35 +39 +35 +27 +19 +47 -5 +10 +18	+43 +50 +33 +31 +51 + 1 - 7 +29	+43 +60 +18 +36 +55 + 5 + 3 +31 +31	+39 +61 + 3 +40 +60 + 6 +20 +33	+35 +58 -12 +45 +84 +42	+42 +56 -27 +49 	+61 +52 +53 +55	+60
				,	Spe	ktra	1-Ty	pF	0-N	1							
Stern-Nr. 11 1 14 5 22 19 18 21 15 24 8 25 10 4 Korrektionen		+28 +28 - 7 +17 +40 - 8 +10 +16 +16	+11 +23 +23 -15 +12 +53 -2 +9 +11 +14 +14	+ 7 +19 +30 -24 + 7 +66 + 3 + 6 + 7 +13	$\begin{array}{c} -22 \\ + 3 \\ + 7 \\ - 5 \\ + 9 \\ + 16 \\ -12 \\ + 3 \\ + 32 \\ + 1 \\ + 2 \\ + 3 \\ + 3 \\ - 5$	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	$\begin{array}{c} - 4 \\ - 4 \\ - 8 \\ + 4 \\ - 10 \\ - 10 \\ - 10 \\ - 10 \\ - 11 \\ - 16 \\ - 14 \\ - 1 \\ - 1 \\ - 4 \\ - 4 \\ - 11 \\$	$\begin{array}{c} - & 7 \\ - & 9 \\ -10 \\ + & 6 \\ -23 \\ -15 \\ -58 \\ -19 \\ -58 \\ -19 \\ -49 \\ + \\ 3 \\ -26 \\ -2 \\ -26 \\ -2 \\ -6 \\ -7 \\ -7 \\ -7 \\ -7 \\ -7 \\ -7 \\ -7$	-10 -15 -2 -5 -36 -5 -42 -15 -10 -4 -7 -6 -13	$ \begin{array}{r} -13 \\ 0 \\ + 6 \\ -15 \\ -50 \\ + 3 \\ -26 \\ -22 \\ -35 \\ - 5 \\ -5 \\ \end{array} $	+18 +14 -16 + 8 -13 -30 + 3 -30	+22 -18 +22 +18 -	+34 -	+59 +59-	+63		

Tabelle VII.

Gitteraufnahmen im besten Fokus (4.8).

St. Nr.	Sp. T.	<i>m</i> phot.	Bel.Z.	D (111111)	s (111111)	λ _{eff.} (Ä. E.)	Korr. (Ä. E.)	λ _c (Ä. E.)	Gew.	Mittel	$\triangle \lambda_c$
		F	latte 79). 1926, (Oktober	6, seh	r klar,	+- 8°	C.		
6	F ₀	6·13	60 180 540	0·0510 0·0591 0·0708	0·6753 0·6715 0·6708	4162 4139 4134	$-12 \\ -1 \\ +11$	4150 4138 4145	3 3 2	4144 <u>+</u> 2	$+ 6 \\ - 6 \\ + 1$
7	B ₆	5.04	20 60 180 540	$0.0531 \\ 0.0578 \\ 0.0625 \\ 0.0880$	$0.6585 \\ 0.6516 \\ 0.6555 \\ 0.6616$	4059 4016 4040 4078	$ \begin{array}{c} 0 \\ 0 \\ - 1 \\ - 28 \end{array} $	4059 4016 4039 4050	3 3 3 1	4039 <u>+</u> 6	+20 - 23 0 + 11
	F	latte 83	. 1926,	Novemb	er 11, kl	ar, un	ruhige	Bilder,	. + 6	з° С.	
6	F ₀	6·13	30 90 270	0·0500 0·0672 0·0751	$0.6703 \\ 0.6670 \\ 0.6614$	4131 4112 4077	-13 - 6 + 15	4118 4106 4092	2 3 2	4105 <u>+</u> 4	$^{+13}_{+1}_{-13}$
17	B ₅	4.22	20 60 180 540	$0.0665 \\ 0.0892 \\ 0.1088 \\ 0.1150$	0.6576 0.6550 0.6576 0.6619	4053 4037 4053 4080	_ 4 _	4049 4037 4053 4080	2 1 1 1	4053 <u>+</u> 7	-4 -16 0 +27
			Platte	87. 1927	, Jänner	28, k	lar, —	6° C.			
6	F ₀	6.13	30 90 270 810	0.0351 0.0523 0.0730 0.0872	0.6654 0.6672 0.6624 0.6696	4102 4113 4083 4127	-11 + 13 - 13	4102 4102 4096 4127	1 3 2 1	4104 <u>+</u> 4	$ \begin{array}{r} - 2 \\ - 2 \\ + 8 \\ + 23 \end{array} $
2	B9	5.23	25 75 225 675	0.0448 0.0574 0.0828 0.1003	0.6630 0.6642 0.6634 0.6650	4086 4094 4089 4099	0 0 - 22 -	4086 4094 5067 4099	2 3 1 1	4092 <u>+-</u> 4	- 6 + 2 - 25 + 7
			Platte	89. 1927	, Februa	r 8, k	lar, —	5° C.	_		
6	F ₀	6.13	30 90 270 810	0.0391 0.0565 0.0676 0.0730	0.6652 0.6640 0.6684 0.6719	4100 4093 4120 4141	+ 8 + 5 - 7 - 11	4108 4098 4113 4130	1 3 3 2	4111 <u>+</u> 4	$ \begin{array}{r} - 3 \\ - 13 \\ + 2 \\ + 19 \end{array} $
3	A ₂	6.03	30 90 270 810	0·0417 0·0580 0·0665 0·0759	0.6678 0.6718 0.6732 0.6728	$4116 \\ 4141 \\ 4149 \\ 4147$	-2 0 - 4 - 13	4114 4141 4145 4134	2 3 2 1	4134 <u>+</u> 5	-20 + 7 + 11 0

St. Nr.	Sp. T.	mphot.	Bel.Z.	D (mm)	s (mm)	λ _{eff.} (Ä. E.)	Korr. (Ä. E.)	λ _c (Ä. E.)	Gew.	Mittel	$\triangle \lambda_c$
	P	latte 91	. 1927,	April 4,	klar, uni	uhige	Bilder,	+9°	C.		
6	F ₀	6.13	30 90 270 810	$\begin{array}{c} 0 \cdot 0323 \\ 0 \cdot 0490 \\ 0 \cdot 0619 \\ 0 \cdot 0805 \end{array}$	0.6708 0.6737 0.6690 0.6713	4134 4152 4123 4138	-13 + 2 -	4134 4139 4125 4138	1 2 3 1	4132 <u>+</u> 3	+ 2 + 7 + 7 + 6
5	G ₀	6.38	$35 \\ 105 \\ 315 \\ 945$	$\begin{array}{c} 0 \cdot 0313 \\ 0 \cdot 0497 \\ 0 \cdot 0638 \\ 0 \cdot 0635 \end{array}$	0.6904 0.6785 0.6919 0.6869	4256 4182 4264 4233	$\begin{vmatrix} - & - & - & - & - & - & - & - & - & - $	4256 4178 4262 4231	1 3 3 3	4227 <u>+</u> 11	$+29 \\ -49 \\ +35 \\ +4$
			Platte	99. 1927	, August	1, kla	.r, +2	23° C.			
6	F ₀	6.13	90 270 810	$0.0505 \\ 0.0555 \\ 0.0848$	0·6673 0·6689 0·6708	4113 4123 4135	+10 + 5 - 12	4123 4128 4123	3 3 2	4125 <u>+</u> 1	-2 + 3 - 2
14	F ₈	6.20	30 90 270 810	$0.0479 \\ 0.0586 \\ 0.0687 \\ 0.0825$	0.6812 0.6801 0.6864 0.6973	4199 4192 4231 4298	4 1 5 -20	4195 4191 4226 4278	3 3 2 1	4210 <u>+</u> 10	-15 - 19 + 16 + 68
	Platt	te 101. 1	927, A	ugust 17,	klar, ze	itweise	Duns	tschlei	er, +	- 20° C.	<u> </u>
6	F ₀	6.13	30 90 270 810	0.0450 0.0514 0.0622 0.0880	0.6710 0«6702 0.6710 0.6737	4136 4131 4136 4152	$^{+11}_{+9}_{-2}$	4147 4140 4134 4152	2 3 3 1	4141 <u>+</u> 2	+ 6 - 1 - 7 + 11
22	G1	6•79	60 180 840 2520	$0.0402 \\ 0.0500 \\ 0.0652 \\ 0.0805$	0·6937 0·6884 0·6906 0·6937	4276 4243 4257 4276	$\begin{array}{c} 0 \\ - & 4 \\ - & 3 \\ - & 18 \end{array}$	4276 4239 4254 4258	1 3 2 1	4251 <u>+</u> 5	$^{+25}_{-12}$ $^{+3}_{+7}$
18	G4	6•53	30 90 270 810	$0.0417 \\ 0.0538 \\ 0.0730 \\ 0.0765$	$0.6957 \\ 0.6881 \\ 0.6935 \\ 0.6985$	$\begin{array}{r} 4288 \\ 4241 \\ 4275 \\ 4305 \end{array}$	$ \begin{array}{r} -2 \\ -4 \\ -10 \\ -13 \end{array} $	4286 4237 4265 4292	2 3 2 1	4263 <u>-+</u> 8	$+23 \\ -26 \\ +2 \\ +29$
I	Platte 1	02. 192	7, Augu	st 28, se	hr klar, l	Föhn,	unruhi	ge Bild	ler, -	⊢12·5° C.	
6	F ₀	6.13	30 90 270 810	$0.0391 \\ 0.0432 \\ 0.0640 \\ 0.0785$	0.6671 0.6635 0.6714 0.6737	4112 4089 4138 4152	-+10 4 12	4112 4099 4134 4140	1 2 3 2	4118 <u>+</u> 7	$ \begin{array}{r} - & 6 \\ - & 19 \\ + & 16 \\ + & 22 \end{array} $
10	М	6 ·62	40 120 360 1080	0.0389 0.0516 0.0681 0.0979	$0.7062 \\ 0.7057 \\ 0.7048 \\ 0.7058$	4353 4349 4344 4350	4 5 	4353 4345 4339 4350	1 3 2 1	4345 <u>+</u> 2	$+ 8 \\ - 6 \\ + 5 \\$

(Zu Tabelle VII.)

St. Nr.	Sp. T.	<i>m</i> phot.	Bel.Z.	D (m1n)	s (111m)	λ _{eff.} (Ä. E.)	Korr. (Ä. E.)	λ _c (Ä. E.)	Gew.	Mittel	$\triangle \lambda c$
11	F ₁	6.76	50 150 450 1350	$0.0376 \\ 0.0459 \\ 0.0660 \\ 0.0756$	0.6787 0.6750 0.6756 0.6753	4183 4160 4164 4162	$\begin{vmatrix} - & - & - & - & - & - & - & - & - & - $	4183 4156 4161 4150	1 3 2 1	4160 <u>+</u> 4	+23 - 4 + 1 - 10
13	A4	5.40	30 90 270 810	0.0434 0.0493 0.0759 0.0898	0.6785 0.6772 0.6725 0.6797	4182 4174 4145 4189	$-10 \\ -13 \\ -30 $	$\begin{array}{r} 4181 \\ 4174 \\ 4132 \\ 4159 \end{array}$	2 3 1 1	4168 <u>++</u> 7	+13 + 6 - 36 - 9
23	B ₈	5.06	25 75 225 675	0.0483 0.0620 0.0791 0.0908	0.6580 0.6595 0.6653 0.6642	$4056 \\ 4065 \\ 4101 \\ 4094$	0 — 1 — 19 — 31	$4056 \\ 4064 \\ 4082 \\ 4063$	3 3 1 1	4063 <u>+</u> 3	$ \begin{array}{r} - & 7 \\ + & 1 \\ + & 19 \\ 0 \end{array} $
16	A ₀	6.14	30 90 270 810	$0.0425 \\ 0.0483 \\ 0.0618 \\ 0.0808$	0.6673 0.6771 0.6653 0.6759	4113 4173 4101 4166	-1 0 -20	4112 4173 4101 4146	2 3 3 1	4132 <u>+</u> 11	-20 + 41 - 31 + 14
	1	Pl	atte 103	. 1927, A	ugust 29), sehr	klar,	+12°	с.		
6	F ₀	6.13	90 270 810	$0.0496 \\ 0.0720 \\ 0.0868$	0.6726 0.6659 0.6700	4145 4105 4130	13 +- 12 	4132 4117 4130	2 2 1	4126 <u>+</u> 4	$^{+ 6}_{- 9}_{+ 4}$
8	K4	6•47	30 90 270 810	0.0353 0.0462 0.0711 0.0968	$\begin{array}{c} 0.7001 \\ 0.7073 \\ 0.7002 \\ 0.7068 \end{array}$	4315 4359 4315 4358	4 7 7	4315 4355 4308 4358	1 3 2 1	4336 <u>+</u> 9	-21 + 19 - 28 + 22
9	A ₀ .	6.23	35 75 225 675	$0.0436 \\ 0.0489 \\ 0.0566 \\ 0.0789$	$0.6642 \\ 0.6719 \\ 0.6742 \\ 0.6716$	4094 4141 4155 4139	-1 0 -17	4093 4141 4155 4122	2 3 3 1	4133 <u>+</u> 8	-40 + 8 + 22 - 11
4	М	7·25	$50 \\ 150 \\ 450 \\ 1350$	$0.0335 \\ 0.0507 \\ 0.0627 \\ 0.0887$	0.6939 0.7012 0.7010 0.7078	$\begin{array}{r} 4277\\ 4322\\ 4321\\ 4363 \end{array}$	4 1 26	4277 4318 4320 4337	1 3 3 1	4316 <u>+</u> 6	-39 + 2 + 4 + 21
1	F ₅	6·87	$150 \\ 450 \\ 1350$	$0.0487 \\ 0.0498 \\ 0.0906$	$0.6727 \\ 0.6763 \\ 0.6781$	$4146 \\ 4169 \\ 4179$	-4 -4 -28	4142 4165 4151	3 3 1	4153 <u>+</u> 4	-11 + 12 - 2
25	К ₆	6·19	25 75 225 675	$0.0389 \\ 0.0450 \\ 0.0743 \\ 0.0910$	$0.7033 \\ 0.7051 \\ 0.6949 \\ 0.7096$	4335 4346 4283 4374	-4 - 10 - 30	4335 4342 4273 4344	1 2 2 1	4318 <u>+</u> 14	+ 17 + 24 - 45 + 26

(Zu Tabelle VII.)

St. Nr.	Sp. T.	<i>m</i> phot.	Bel.Z.	D (mm)	s (mm)	λ _{eff.} Korr (Ä.E.) (Ä. E	$\begin{array}{c c} \lambda_c \\ \lambda_c$	Gew.	Mittel	$\triangle \lambda_c$
		P1	atte 104	. 1927, A	ugust 30), sehr klar	, +12°	C.		
6	F ₀	6.13	30 90 270 810	0.0371 0.0437 0.0569 0.0747	$0.6712 \\ 0.6699 \\ 0.6681 \\ 0.6725$	$\begin{array}{c} 4137 \\ 4129 \\ 4119 \\ 4118 \\ 4145 \\ -1 \end{array}$	$\begin{array}{c c} & 4137 \\ & 4139 \\ & 4122 \\ & 1 \\ & 4134 \\ \end{array}$	1 2 3 2	4131 <u>+</u> 3	+ 6 + 8 - 9 + 3
15	К ₂	6.92	40 120 360 1080	$0.0395 \\ 0.0414 \\ 0.0481 \\ 0.0676$	0.6923 0.6878 0.6912 0.7004	$\begin{array}{c ccccc} 4267 & \\ 4240 & \\ 4260 & \\ 4317 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} & 4267 \\ 1 & 4239 \\ 4 & 4256 \\ 4 & 4313 \end{array}$	1 2 3 2	4267 <u>+</u> 10	0 - 28 - 11 + 46
21	G ₈	6.67	35 75 225 675	0.0401 0.0414 0.0574 0.0747	$0.6991 \\ 0.6948 \\ 0.6863 \\ 0.6984$	$\begin{array}{c c} 4309 & 0 \\ 4282 & - \\ 4230 & - \\ 4305 & - 1 \end{array}$	$\begin{array}{c c} & 4309 \\ 1 & 4281 \\ 2 & 4228 \\ 0 & 4295 \end{array}$	2 2 3 2	4273 <u>+</u> 11	+36 + 8 - 45 + 22
20	B_2	6.65	50 150 450 1350	0.0413 0.0429 0.0544 0.0677	0.6519 0.6544 0.6551 0.6584	4018 — 4034 0 4038 0 4058 —-	$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	2 2 3 2	4036 <u>++</u> 4	-19 -2 +2 +17
19	G2	6•97	40 120 360 1080	0.0387 0.0428 0.0551 0.0597	0.6952 0.6927 0.6965 0.6900	$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	4285 2 4267 3 4290 1 4252	1 2 3 3	4272 <u>+</u> 6	+ 13 - 5 + 18 - 20
26	N	9.06	540 1080 1620 2160	0.0407 0.0405 0.0433 0.0471	0·7116 0·7277 0·7160 0·7151	$\begin{array}{cccc} 4386 &\\ 4485 &\\ 4413 &\\ 4408 & \end{array}$	$\begin{array}{r} 4386 \\ 4485 \\ 4413 \\ 4408 \end{array}$	1 1 1 1	4423 <u>+</u> 21	-37 + 62 - 10 - 15

(Zu Tabelle VII.)

Platte 106. 1927, September 21, klar, +12.5° C.

6	F ₀	6.13	30 90 270 810	$0.0430 \\ 0.0465 \\ 0.0639 \\ 0.0823$	0.6720 0.6691 0.6711 0.6734	$\begin{array}{c c} 4142 + 10 \\ 4124 + 11 \\ 4136 - 3 \\ 4151 - 12 \end{array}$	4152 4135 4133 4139	2 2 3 1	4139 <u>+</u> 3	$\begin{vmatrix} + 13 \\ - 4 \\ - 6 \\ 0 \end{vmatrix}$
24	K ₂	6.12	30 90 270 810	$0.0419 \\ 0.0500 \\ 0.0610 \\ 0.0920$	0.7051 0.7039 0.6970 0.7068	$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	$\begin{array}{r} 4345 \\ 4334 \\ 4295 \\ 4356 \end{array}$	2 3 3 1	4326 <u>+</u> 8	+ 19 + 8 - 31 + 30
12	A ₈	5·39	25 75 225 675	0.0452 0.0598 0.0783 0.0849	0.6731 0.6711 0.6792 0.6674	$\begin{array}{c} 4149 & - & 1 \\ 4136 & 0 \\ 4186 & - & 18 \\ 4114 & - & 25 \end{array}$	4148 4136 4168 4089	3 3 1 1	4138 <u>+</u> 8	+10 -2 +30 -49

Tabelle VIII. Gitteraufnahmen ${}^{1}\!/_{1000}f$ intrafokal (4.0).

St. Nr.	Sp. Т.	m _{phot.}	Bel.Z.	D (11111)	s (mm)	λ _{eff.} (Ä. E.)	Korr. (Ä. E.)	λ _c (Ä. E.)	Gew.	Mittel	$\triangle \lambda_c$
		P	latte 79	. 1926, C)ktober (8, sehr	klar,	+ 8°	С.		
6	F ₀	6.13	30 90 270 810	$ \begin{array}{c} 0.0622 \\ 0.0743 \\ 0.0957 \\ 0.1078 \end{array} $	0.6476 0.6578 0.6484 0.6529	3992 4054 3996 4024	1 15 26 36	3991 4039 3970 3988	2 2 1 1	4003 <u>+</u> 12	-12 + 36 - 33 - 15
7	B ₆	5.04	25 75 225 675	0.0635 0.0872 0.1011 0.1242	0.6352 0.6351 0.6427 0.6462	3915 3914 3961 3983	$ \begin{array}{r} 3 \\ 6 \\ 18 \\ 60 \\ \end{array} $	3912 3908 3943 3923	2 2 1 1	3918 <u>+</u> 6	-6 10 +25 +5
	Plat	te 80. 1	1926, O	ktober 11	, klar, ze	eitweis	e Duns	stschlei	er, –	– 8° C.	
6	F ₀	6.13	30 90 270 810	$0.0564 \\ 0.0665 \\ 0.0762 \\ 0.1019$	0.6502 0.6380 0.6444 0.6476	4008 3937 3972 3992	+10 - 7 - 17 - 34	4018 (3925) 3955 3958	$2 \\ (2) \\ 2 \\ 1$	3981 <u>+</u> 15	+37 26 23
8	K4	6.47	30 90 270 810	$0.0592 \\ 0.0645 \\ 0.0729 \\ 0.0830$	0.6712 0.6699 0.6725 0.6748	4137 4129 4145 4159	$+ 2 \\ - 9 \\ - 21 \\ - 28$	4139 4120 4124 4131	1 1 1 1	4128 <u>+</u> 4	$+ 11 \\ - 8 \\ - 4 \\ + 3$
	F	Platte 83	3. 1926,	Novemb	er 11, kla	ır, unr	uhige	Bilder,	+6	° C.	
6	F ₀	6•13	30 90 270 810	0.0602 0.0786 0.0977 0.1187	0.6453 0.6424 0.6527 0.6512	3977 3959 4023 4014	+ 2 - 18 - 28 - 39	3979 3941 3995 39 75	2 2 1 1	3968 <u>++</u> 9	$+ 11 \\ - 27 \\ + 27 \\ + 7$
23	В ₈	5.06	25 75 225 675	$0.0600 \\ 0.0738 \\ 0.1014 \\ 0.1153$	$0.6330 \\ 0.6375 \\ 0.6300 \\ 0.6441$	3901 3929 3883 3970	0 12 18 38	3901 3917 3865 3932	2 2 1 1	3906 <u>+</u> 9	-5 + 11 - 41 + 24
5	G ₀	6.38	105 315 945	0·0597 0·0668 0·0997	$0.6542 \\ 0.6583 \\ 0.6624$	4032 4057 4083	$^{+\ 2}_{-\ 12}_{-\ 29}$	$4034 \\ 4045 \\ 4054$	1 1 1	4044 <u>-1-</u> 6	-10 + 1 + 1 + 10
			Platte	87. 1927	, Jänner	28, kl	lar, —	6° C.			
6	F ₀	6·13	90 270 810	$0.0625 \\ 0.0767 \\ 0.1142$	0 · 6489 0 · 6519 0 · 6547	4000 4018 4035	-1 -17 -39	3999 4001 3996	2 2 1	3999 <u>+</u> 0	
2	B9	5 · 2 3	75 225 675	$0.0631 \\ 0.0800 \\ 0.0987$	$0.6428 \\ 0.6353 \\ 0.6445$	3962 3916 3972	-3 -12 -14	3959 3904 3 958	2 2 2	3940 <u>+</u> 11	$+19 \\ -36 \\ +18$

St. Nr.	Sp. T.	mphot.	Bel.Z.	D (mm)	s (11111)	λ _{eff.} (Ä. E.)	Когт. (Ä. E.)	λ _c (Ä. E.)	Gew.	Mittel	$\triangle \lambda_c$
			Platte	89. 1927	7, Februa	ur 8 , k	lar, —	5° C.			
6	₿ ₉	6.13	30 90 270 810	$ \begin{array}{c} 0.0438 \\ 0.0594 \\ 0.0853 \\ 0.1082 \end{array} $	0.6486 0.6534 0.6471 9.6607	3998 4027 3988 4072	+ 33 + 4 - 21 - 37	4031 4031 3967 4035	1 2 2 1	4010 <u>+</u> 14	+21 +21 -43 +25
3	A ₂	6.03	30 90 270 810	$0.0520 \\ 0.0574 \\ 0.0661 \\ 0.0898$	0.6487 0.6441 0.6513 0.6550	3998 3970 4014 4037	+11 + 5 - 6 - 6	4009 3975 4008 4031	2 2 2 2	4006 <u>+</u> 8	$+ 3 \\ - 31 \\ + 2 \\ + 25$
	Plat	te 101.	1927, A	ugust 17,	klar, ze	itweise	Dunst	tschleie	er, - -	20° C.	
6	F ₀	6.13	30 90 270 810	0.0389 0.0516 0.0701 0.0936	0.6455 0.6462 0.6604 0.6605	3979 3983 4070 4071	+40 +19 -12 -25	4019 4002 4058 4046	1 2 2 1	4031 <u>+</u> 10	-12 -29 +27 +15
22	G1	6.79	60 180 840 2520	0.0479 0.0624 0.0871 0.0886	0.6667 0.6591 0.6583 0.6710	4109 4062 4057 4136	+21 - 4 - 28 - 29	4130 4058 4029 4107	1 1 1	4081 <u>+</u> 23	$+49 \\ -23 \\ -52 \\ +26$
18	G ₄	6.53	30 90 270 810	0.0534 0.0679 0.0696 0.0800	0.6651 0.6610 0.6662 0.6775	4099 4074 4106 4176	$+ 17 \\ - 14 \\ - 17 \\ - 26$	4116 4060 4089 4150	1 1 1 1	4104 <u>+</u> 19	+12 - 44 - 15 + 46
			Platte 1	10. 1927	, Oktobe	r 31, 1	klar, –	- 8° C.			
6	F ₀	6 · 13	30 90 270 810	$0.0505 \\ 0.0543 \\ 0.0780 \\ 0.0894$	$0.6432 \\ 0.6400 \\ 0.6535 \\ 0.6527$	3964 3945 4028 4023	+21 + 13 - 18 - 23	3985 3958 4010 4000	2 2 2 2	3988 <u>+</u> 7	-3-30+22+12
9	A ₀	6.53	$105 \\ 315 \\ 945$	0·0544 0·0689 0·0837	$0.6455 \\ 0.6417 \\ 0.6489$	3979 3955 4000		3970 3963 4009	2 2 2	3981±9	$-11 \\ -18 \\ +28$
14	F ₈	6.20	30 90 270 810	0.0484 0.0572 0.0714 0.0842	$0.6586 \\ 0.6564 \\ 0.6586 \\ 0.6597$	$4059 \\ 4046 \\ 4059 \\ 4066$	$^{+21}_{+9}_{-20}_{-28}$	4080 4055 4039 4038	1 1 1 1	4053 <u>+</u> 10	+27 +2 -14 -15
16	A ₀	6.14	30 90 270 810	0.0418 0.0582 0.0700 0.0841	$0.6383 \\ 0.6327 \\ 0.6419 \\ 0.6484$	3934 3900 3956 3996	+20 + 4 - 9 - 8	3954 3904 3947 3988	1 2 2 2	3947 <u>+</u> 13	+7 -43 0 +41

(Zu Tabelle VIII.)

St. Nr.	Sp. T.	<i>m</i> phot.	Bel.Z.	D (mm)	s (11111)	λ _{eff.} (Ä. E.)	Korr. (Ä. E.)	λ _c (Ä. E.)	Gew.	Mittel	Δλc
17	B ₅	4.22	20 60 180 540	0.0625 0.0811 0.0987 0.1188	$0.6354 \\ 0.6321 \\ 0.6412 \\ 0.6393$	3916 3896 3952 3940	-2 -11 -14 -45	3914 3885 3938 3895	2 2 2 1	3910 <u>+</u> 9	+ 4 - 25 + 28 - 15
24	К2	6.12	90 270 810	0.0573 0.0687 0.0832	0.6675 0.6771 0.6769	4114 4173 4172	$^{+ 9}_{- 16}$ $^{- 28}$	4123 4157 41 4 4	1 1 1	4141 <u>+</u> 10	-18 + 16 + 3
			Platte 11	1. 1927,	Dezemb	er 23,	klar, -	+ 2° C			
6	F ₀	6.13	30 90 270 810	0.0572 0.0699 0.0843 0.1071	$0.6461 \\ 0.6432 \\ 0.6424 \\ 0.6529$	$3982 \\ 3964 \\ 3960 \\ 4024$	+ 8 - 10 - 20 - 36	3990 3954 3940 3988	2 2 2 1	3965 <u>+</u> 8	$+25 \\ -11 \\ -25 \\ +23$
1	F ₅	6.87	50 150 450 1 3 50	0.0422 0.0498 0.0641 0.0808	0.6524 0.6473 0.6553 0.6624	4021 3990 4039 4083	+20 + 21 - 9 - 26	$\begin{array}{r} 4041 \\ 4011 \\ 4030 \\ 4057 \end{array}$	1 1 1 1	4035 <u>+</u> 10	$+ 6 \\ - 24 \\ - 5 \\ + 22$
10	M	6.62	120 360 1080	$0.0593 \\ 0.0614 \\ 0.0872$	0·6920 0·6864 0·6957	4265 4231 4 288	$^{+\ 2}_{-\ 29}$	$\begin{array}{r} 4267 \\ 4229 \\ 4259 \end{array}$	1 1 1	4252 <u>+</u> 12	$^{+15}_{-23}_{+7}$
11	_F ₁	6•76	$50 \\ 150 \\ 450 \\ 1350$	$0.0525 \\ 0.0571 \\ 0.0648 \\ 0.0829$	0.6400 0.6388 0.6556 0.6569	$3945 \\ 3937 \\ 4041 \\ 4049$	+18 + 7 + 9 - 27	$3963 \\ 3944 \\ 4032 \\ 4022$	1 1 1 1	3990 <u>+</u> 21	-27 - 46 + 42 + 32
12	A ₈	5.39	25 75 225 675	$0.0477 \\ 0.0539 \\ 0.0684 \\ 0.0900$	0.6433 0.6402 0.6554 0.6518	$3965 \\ 3946 \\ 4040 \\ 4017$	+15 + 10 - 8 - 6	3980 3956 4032 4011	1 2 2 2	3997 <u>+</u> 12	-17 -41 +35 +14
4	М	7.25	50 150 450 1350	0.0393 0.0527 0.0644 0.0793	0.6884 0.6850 0.6942 0.6907	$\begin{array}{r} 4243 \\ 4222 \\ 4279 \\ 4257 \end{array}$	+22 + 18 - 9 - 26	4265 4240 4270 4231	1 1 1 1	4252 <u>+</u> 9	+ 13 - 12 + 18 - 21
		I	Platte 11	2. 1927,	Dezemb	er 29,	klar, -	– 4° C	÷.		
6	F ₀	6 • 13	90 270 810	$0.0611 \\ 0.0882 \\ 0.1030$	$0.6400 \\ 0.6448 \\ 0.6501$	3945 3974 4007	0 - 22 - 34	3945 3952 3973	2 2 1	3953 <u>+</u> 5	$ \begin{array}{c} - 8 \\ - 1 \\ + 20 \end{array} $
19	G ₂	6.97	40 120 360 1080	0.0511 0.0720 0.0792 0.0868	$0.6631 \\ 0.6610 \\ 0.6747 \\ 0.6652$	4087 4074 4159 4100	+20 -21 -26 -29	4107 4053 4133 4071	1 1 1 1	4091 <u>+</u> 18	+16 - 38 + 42 20
20	B_2	6.62	$50 \\ 150 \\ 450 \\ 1350$	0.0452 0.0597 0.0680 0.0998	$0.6349 \\ 0.6362 \\ 0.6351 \\ 0.6400$	$3913 \\ 3921 \\ 3914 \\ 3945$	-17 -2 +8 +15	3896 3919 3922 3960	1 2 2 2	3928 <u>+</u> 9	$ \begin{array}{r} -32 \\ -9 \\ -6 \\ +32 \end{array} $

(Zu Tabelle VIII.)

St. Nr.	Sp.T.	mphot.	Bel.Z.	D(mm)	s (mm)	λeff. (Ä.E.)	Korr. (Ä.E.)	λ _c (Ä. E.)	Gew.	Mitte1	$\triangle \lambda_c$
21	G ₈	6.67	$35 \\ 105 \\ 315 \\ 945$	0.0520 0.0684 0.0731 0.0758	0.6520 0.6663 0.6634 0.6692	4019 4107 4089 4125	+18 15 21 24	4037 4092 4068 4101	1 1 1 1	4074 <u>+</u> 14	$ \begin{array}{r} -37 \\ +18 \\ -6 \\ +27 \end{array} $
25	K ₆	6.19	25 75 225 675	0.0494 0.0672 0.0877 0.1024	0.6812 0.6895 0.6866 0.6915	4199 4250 4232 4262	+21 13 28 30	4220 4237 4204 4232	1 1 1 1	4223 <u>+</u> 7	-3 +14 -19 +9
13	A ₄	5.40	90 270 810	$0.0522 \\ 0.0647 \\ 0.0731$	0·6382 0·6507 0·6410	3934 4011 3951	-11 + 4 + 12	3923 4015 3963	2 2 2	3967 <u>+</u> 17	-44 + 48 - 4
15	K ₂	6.92	40 120 360 1080	$0.0499 \\ 0.0516 \\ 0.0598 \\ 0.0762$	$0.6672 \\ 0.6621 \\ 0.6736 \\ 0.6754$	$\begin{array}{r} 4112 \\ 4081 \\ 4152 \\ 4163 \end{array}$	+21 + 20 + 2 - 24	$\begin{array}{r} 4133 \\ 4101 \\ 4154 \\ 4139 \end{array}$	1 1 1 1	4132 <u>+</u> 11	+ 1 - 31 + 22 + 7

(Zu Tabelle VIII.)

Tabelle IX.

Gitteraufnahmen $1/_{1000}f$ extrafokal (5.6).

				-	. 1000	-					
St. Nr.	Sp.T.	mphot.	Bel.Z.	D(mm)	s (11111)	λeff. (Ä.E.)	Korr. (Ä. E.)	λ _c (Ä. E.)	Gew.	Mittel	$ riangle \lambda_c$
]	Platte 7	9. 1926,	Oktober	6, seh	r klar,	+ 8°	C.		
6	F ₀	6.13	30 90 270 810	0.0578 0.0778 0.0995 0.1008	0·7252 0·7187 0·7257 0·7244	$4470 \\ 4430 \\ 4473 \\ 4465$	$\begin{vmatrix} + & 3 \\ - & 12 \\ - & 7 \\ - & 10 \end{vmatrix}$	$\begin{array}{r} 4473 \\ 4418 \\ 4466 \\ 4455 \end{array}$	2 2 2 2	4453 <u>+</u> 12	+20 - 35 + 13 + 2
7	B ₆	5.04	25 75 225 675	0.0688 0.0874 0.1037 0.1106	0.6932 0.6878 0.6900 0.6852	$\begin{array}{r} 4273 \\ 4239 \\ 4253 \\ 4223 \end{array}$	+ 3 + 27 + 38 + 50	4276 4266 4291 4273	2 1 1 1	4276 <u>+</u> 5	0 - 10 + 15 - 3
	Pla	tte 80.	1926, C	ktober 1	1, klar, z	eitweis	se Dun	stschle	ier, -	+-8° C.	_
6	F ₀	6.13	30 90 270 810	$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	0·7135 0·7200 0·7288 0·7214	$4398 \\ 4438 \\ 4492 \\ 4446$	+44 + 1 - 10 - 6	4442 4439 4482 4440	1 2 2 2	4452 <u>+</u> 10	-10 - 13 + 30 - 12
8	K4	6•47	30 90 270 810	$\begin{array}{c} 0 \cdot 0386 \\ 0 \cdot 0504 \\ 0 \cdot 0623 \\ 0 \cdot 0736 \end{array}$	$0.7279 \\ 0.7227 \\ 0.7352 \\ 0.7387$	$\begin{array}{r} 4486 \\ 4454 \\ 4532 \\ 4553 \end{array}$	+20 + 9 - 5 - 14	4506 4463 4527 4539	1 2 2 2	4509 <u>-+</u> 17	-3 -46 +18 +30

(Zu Tabelle IX.)

St. Nr.	Sp.T.	<i>‰</i> phot.	Bel.Z.	D(11111)	s (mm)	λ _{eff.} (Ä. E.)	Korr. (Ä. E.)	λ _c (Ä. E.)	Gew.	Mittel	$\triangle \lambda_c$
	F	Platte 83	3. 1926,	Novemb	er 11, kl	ar, un	ruhige	Bilder,	, -+ 6	3° C.	
6	F ₀	6.13	30 90 270 810	$0.0465 \\ 0.0620 \\ 0.0708 \\ 0.0811$	$0.7189 \\ 0.7244 \\ 0.7258 \\ 0.7252$	4431 4465 4473 4470	+25 - 3 - 10 - 11	$\begin{array}{r} 4456 \\ 4462 \\ 4463 \\ 4459 \end{array}$	1 2 2 2	4461 <u>+</u> 2	$ \begin{array}{c} - 5 \\ + 1 \\ + 2 \\ - 2 \end{array} $
23	B ₈	5.06	25 75 225 675	0.0704 0.0925 0.1148 0.1277	$0.7023 \\ 0.6945 \\ 0.6967 \\ 0.6819$	4329 4281 4294 4203	+ 5 + 31 + 58 + 74	4334 4312 4352 4277	2 1 1 1	4322 <u>+</u> 16	+12 - 10 + 30 - 45
5	G0	6.38	35 105 315 945	0.0543 0.0698 0.0801 0.0920	$0.7226 \\ 0.7201 \\ 0.7239 \\ 0.7243$	$4454 \\ 4438 \\ 4462 \\ 4464$	+ 5 - 12 - 10 + 17	4459 4426 4452 4481	2 2 2 1	4451 <u>+</u> 11	$+ 8 \\ - 25 \\ + 1 \\ + 30$
			Platte	99. 1927	, August	1, kl	ar, + 2	23° C.			
6	F ₀	6.13	30 90 270 810	$\begin{array}{c} 0.0588 \\ 0.0627 \\ 0.0753 \\ 0.0757 \end{array}$	0·7116 0·7277 0·7160 0·7151	$\begin{array}{r} 4386 \\ 4485 \\ 4413 \\ 4408 \end{array}$	$+ 2 \\ - 3 \\ - 11 \\ - 12$	$\begin{array}{r} 4388 \\ 4482 \\ 4402 \\ 4396 \end{array}$	1 2 2 2	4421 <u>+</u> 22	-33 + 61 - 19 - 25
14	F ₈	6.20	90 270 810	0.0391 0.0695 0.0921	$0.7223 \\ 0.7291 \\ 0.7232$	$\begin{array}{r} 4452 \\ 4494 \\ 4457 \end{array}$	$+ 19 \\ - 12 \\ + 17$	4471 4482 4474	1 2 1	4477 <u>+</u> 3	$ \begin{array}{ccc} - & 6 \\ + & 5 \\ - & 3 \end{array} $
			Platte	107. 1927	, Oktobe	r 6, k	lar, -+-	9 · 5 C	•		
6	F ₀	6.13	30 90 270 810	$ \begin{array}{c c} 0.0472 \\ 0.0699 \\ 0.0983 \\ 0.1103 \end{array} $	$0.7264 \\ 0.7211 \\ 0.7251 \\ 0.7250$	$\begin{array}{r} 4477 \\ 4445 \\ 4469 \\ 4468 \end{array}$	+20 - 10 - 6 - 11	$4497 \\ 4435 \\ 4463 \\ 4457$	1 2 2 1	4458 <u>+</u> 13	$+39 \\ -23 \\ +5 \\ -1$
13	A ₄	5.40	30 90 270 810	$\begin{array}{c} 0.0563 \\ 0.0732 \\ 0.0872 \\ 0.0979 \end{array}$	0·7084 0·7111 0·7084 0·7079	$\begin{array}{r} 4366 \\ 4383 \\ 4366 \\ 4363 \end{array}$	+ 4 + 9 + 27 + 34	4370 4392 4393 4397	2 2 1 1	4386 <u>++</u> 6	-16 + 6 + 7 + 11
16	A ₀	·6·14	30 90 270 810	$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	0.6998 0.7017 0.7038 0.6979	4313 4325 4338 4302	+ 0 + 2 + 4 + 20	4313 4327 4342 4322	2 2 2 1	4327 <u>+</u> 6	$ \begin{array}{r} -14 \\ 0 \\ +15 \\ -5 \end{array} $
17	B ₅	4.22	20 60 180 540	$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	0.6923 0.6887 0.6902 0.7003	$\begin{array}{r} 4267 \\ 4245 \\ 4254 \\ 4316 \end{array}$	+ 5 + 6 + 3 + 2	4272 4251 4257 4318	2 2 2 2	4274 <u>+</u> 15	$ \begin{array}{r} -2 \\ -23 \\ -17 \\ +44 \end{array} $

(Zu Tabelle IX.)

St. Nr.	Sp.T.	mphot.	Bel.Z.	D (111111)	s (mm)	λ _{eff.} (Ä. E.)	Korr. (Ä.E.)	λ _c (Ä.E.)	Gew.	Mittel	$\triangle \lambda_c$
	1	Platte 1	08. 192	7, Oktob	er 25, kl	ar, seh	nr reine	e Luft,	+ 2	° C.	
6	F ₀	6.13	30 90 270 810	$0.0570 \\ 0.0611 \\ 0.0745 \\ 0.0989$	0·7226 0·7178 0·7232 0·7190	4454 4424 4457 4431	+ 3 - 2 - 11 - 7	$\begin{array}{r} 4457 \\ 4422 \\ 4446 \\ 4424 \end{array}$	1 2 2 2	4434 <u>+</u> 9	+23 -12 +12 -10
4	М	7.25	50 150 450 1350	0.0313 0.0413 0.0706 0.0770	0 • 7333 0 • 7355 0 • 7384 0 • 7350	$4520 \\ 4533 \\ 4551 \\ 4530$	+24 +17 -13 -13	$\begin{array}{r} 4544 \\ 4550 \\ 4538 \\ 4517 \end{array}$	1 1 2 2	4534 <u>+</u> 7	+10 +16 +4 -17
18	Ġ ₄	6.23	30 90 270 810	$0.0594 \\ 0.0630 \\ 0.0681 \\ 0.0857$	$0.7137 \\ 0.7288 \\ 0.7300 \\ 0.7214$	$\begin{array}{r} 4399 \\ 4492 \\ 4499 \\ 4446 \end{array}$	$ \begin{array}{c} - & 1 \\ - & 6 \\ - & 11 \\ - & 1 \end{array} $	$\begin{array}{r} 4398 \\ 4486 \\ 4488 \\ 4445 \end{array}$	2 2 2 2	4454 <u>+</u> 21	-56 + 32 + 34 - 9
1	F_5	6.87	50 150 450 1350	0.0410 0.0590 0.0772 0.0869	0.7156 0.7178 0.7202 0.7146	4411 4424 4439 4404	+17 - 1 - 13 - 13 0	$\begin{array}{r} 4428 \\ 4423 \\ 4426 \\ 4404 \end{array}$	1 2 2 2	4419 <u>+</u> 6	+ 9 + 4 + 7 - 15
15	K ₂	6.92	40 120 360 1080	$0.0386 \\ 0.0504 \\ 0.0623 \\ 0.0736$	0.7261 0.7288 0.7242 0.7367	$\begin{array}{r} 4470 \\ 4492 \\ 4464 \\ 4541 \end{array}$	+20 + 9 - 4 - 14	$\begin{array}{r} 4490 \\ 4501 \\ 4460 \\ 4527 \end{array}$	1 2 2 2	4495 <u>+</u> 14	-5 + 6 - 35 + 32
20	В ₂	6.62	50 150 450 1350	0.0404 0.0532 0.0662 0.0817	0.6926 0.6864 0.6938 0.6911	$4269 \\ 4231 \\ 4276 \\ 4260$	-11 + 5 + 2 + 20	4258 4236 4278 4280	1 2 2 1	4261 <u>+</u> 10	$ \begin{array}{r} - 3 \\ - 25 \\ + 17 \\ + 19 \end{array} $
10	М	6.62	50 150 450 1350	0.0313 0.0413 0.0706 0.0770	0·7383 0·7355 0·7334 0·7350	4551 4533 4520 4530	+24 +18 -13 -13	4575 4551 4507 4517	1 1 2 2	4529 <u>+</u> 16	+46 +22 -22 -12
22	G ₁	6.79	60 180 840 2520	0.0572 0.0592 0.0682 0.0815	0.7222 0.7199 0.7228 0.7290	4451 4437 4455 4493	+ 1 - 2 - 11 - 9	$\begin{array}{r} 4452 \\ 4435 \\ 4444 \\ 4484 \end{array}$	2 2 2 2	4454 <u>+</u> 10	$ \begin{array}{r} -2 \\ -19 \\ -10 \\ +30 \end{array} $
25	K ₆	6.19	25 75 225 675	$0.0368 \\ 0.0501 \\ 0.0828 \\ 0.1066$	$0.7376 \\ 0.7350 \\ 0.7364 \\ 0.7247$	$4546 \\ 4530 \\ 4539 \\ 4467$	+21 + 9 - 6 + 70	4567 4539 4533 4537	1 2 2 1	4541 <u>+</u> 8	+26 - 2 - 8 - 4
26	N	9.06	1000 2000	$0.0442 \\ 0.0416$	$0.7578 \\ 0.7493$	4671 4618	_	4671 4618		4644	~

St. Nr.	Sp.T.	mphot.	Bel.Z.	D (111111)	s (mm)	λ _{eff.} (Ä. E.)	Korr. (Ä.E.)	λ _c (Ä.E.)	Gew.	Mittel	$\sum \lambda_c$
			Platte 1	.09. 1927	, Oktobe	er 26,	klar, ⊣	– 3° C.	,		
6	F ₀	6.13	90 270 810	$0.0514 \\ 0.0812 \\ 0.0920$	0·7085 0·7197 0·7136	4367 4436 4398	+ 14 - 11 - 5	4381 4425 4393	1 2 2	4403 <u>+</u> 13	-22 + 22 - 10
9	A ₀	6.23	75 225 675	$0.0559 \\ 0.0749 \\ 0.1112$	0·7068 0·7039 0·6970	$\begin{array}{r} 4356 \\ 4328 \\ 4296 \end{array}$	$^+$ 4 + 10 + 51	4360 4338 4347	2 2 1	4348 <u>+</u> 6	+12 - 10 - 1
11	F ₁	6•76	50 150 450 1350	0·0515 0·0599 0·0819 0·0839	0·7196 0·7126 0·7149 0·7125	$4435 \\ 4392 \\ 4406 \\ 4392$	+ 8 - 1 - 8 - 4	4443 4391 4398 4388	2 2 2 2	4405 <u>+</u> 13	+38 14 7 17
19	G2	6.97	40 120 360 1080	0.0391 0.0505 0.0695 0.0921	0·7217 0·7232 0·7291 0·7223	$4448 \\ 4457 \\ 4494 \\ 4452$	+ 19 + 9 - 12 + 17	4467 4466 4482 4469	1 2 2 1	4472 <u>+</u> 4	$ \begin{array}{r} 5 \\ 6 \\ +10 \\ 3 \end{array} $
2	B ₉	5.23	25 75 225 675	0.0622 0.0803 0.1078 0.1094	0.6944 0.6883 0.7002 0.6914	4280 4242 4316 4261	+ 2 + 23 + 43 + 47	4282 4265 4359 4308	2 2 1 1	4293 <u>+</u> 21	-11 -28 +66 +15
3	A ₂	6.03	30 90 270 810	0.0664 0.0793 0.0988 0.1022	0·7132 0·7081 0·7055 0·6995	$\begin{array}{c} 4396 \\ 4364 \\ 4348 \\ 4311 \end{array}$	+ 2 + 17 + 35 + 37	4388 4381 4383 4348	2 2 1 1	4381 <u>+</u> 11	$ +17 \\ 0 \\ +2 \\ -33$
12	A ₈	5.39	25 75 225 675	0.0563 0.0732 0.0872 0.0979	0·7084 0·7115 0·7104 0·7052	4366 4385 4378 4346	+ 4 + 9 + 27 + 34	$4370 \\ 4394 \\ 4405 \\ 4380$	2 2 1 1	4385± 8	$ \begin{array}{r} -15 \\ +9 \\ +20 \\ -5 \end{array} $
24	K ₂	6.12	30 90 270 810	$ \begin{array}{c} 0.0410\\ 0.0590\\ 0.0772\\ 0.0869 \end{array} $	0·7251 0·7277 0·7268 0·7347	4469 4485 4480 4528	+17 -13 0	$\begin{array}{c c} 4486 \\ 4484 \\ 4467 \\ 4528 \end{array}$	$\begin{array}{c}1\\2\\2\\2\end{array}$	4492 <u>+</u> 13	$ \begin{vmatrix} - & 6 \\ - & 8 \\ - & 25 \\ + & 36 \end{vmatrix} $
21	G ₈	6.67	35 75 225 675	0.0518 0.0688 0.0739 0.0889	0·7210 0·7299 0·7276 0·7298	4444 4499 4485 4498	+ 8 - 11 - 14 + 7	4452 4488 4471 4505	2 2 2 2 2	4479 <u>+</u> 11	$\begin{vmatrix} -27 \\ +9 \\ -8 \\ +26 \end{vmatrix}$

Tabelle X.

Stern	Nr.	6	(Vergleichsstern).
-------	-----	---	--------------------

Bester	Fokus (4·8)	$1/_{1000} f$ in	ntrafokal (4·0)	$1_{1000} f$ extrafokal (5.6)				
Platte Nr.	λ _c (Ä. E.)	Platte Nr.	λ _c (Ä. E.)	Platte Nr.	λ _c (Ä. E.)			
79 83 87 89 91 99 101 102 104 106 103	$\begin{array}{rrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrr$	79 80 83 87 89 101 110 111 112	$\begin{array}{r} 4003 \pm 12 \\ 3981 \ 15 \\ 3968 \ 9 \\ 3999 \ 0 \\ 4010 \ 14 \\ 4031 \ 10 \\ 3988 \ 7 \\ 3965 \ 8 \\ 3953 \ 5 \end{array}$	79 80 83 99 107 108 109	$\begin{array}{r} 4453 \pm 12 \\ 4452 & 10 \\ 4461 & 2 \\ 4421 & 22 \\ 4458 & 13 \\ 4434 & 9 \\ 4403 & 13 \end{array}$			
Mitt	el 4125 <u>+</u> 3		3989 <u>+</u> 9		4440 <u>+</u> 12			
4125 ± 4	4 m. F. d. M.	3989 ± 8	3 m. F. d. M.	4440 ± 8	8 m. F. d. M.			

Tabelle XI.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	1	2.	1	3.	14	4.	15.	16.
				Diffe	renzen o Vergleio	der λ _c chsstern	gegen	۸	in Ä.	Е.		Wert	e der	λ_c in	Ä. E.			Differenz
Nr.	Sp.	F. J.	Farbe Po ts - dam	^{1/} 1000 <i>f</i> intra- fokal	Bester Fokus	^{1/} ₁₀₀₀ f extra- fokal	Mittel	¹ / ₁₀₀₀ f intra- fokal	Bester Fokus	1/ ₁₀₀₀ f extra- fokal	^{1/} 10 intra	₀₀ f fokal	Bes Fol	ter tus	1/ ₁₀ extra	₀₀ f fokal	Mittel	gegen vergl. St.
7 17 20 2 3 9 16 3 13 12	$\begin{vmatrix} B_{6} \\ B_{5} \\ B_{2} \\ B_{9} \\ B_{8} \\ A_{0} \\ A_{0} \\ A_{2} \\ A_{4} \\ A_{8} \end{vmatrix}$	$ \begin{array}{c} -0.46 \\ -0.41 \\ -0.32 \\ -0.27 \\ -0.18 \\ -0.11 \\ -0.03 \\ +0.08 \\ +0.20 \\ +0.32 \\ \end{array} $	G.W. G.W. G.W. G.W. G.W. G.W. G.W. G.W.	$ \begin{array}{c} - 85 \\ - 78 \\ - 25 \\ - 59 \\ - 62 \\ - 7 \\ - 41 \\ - 4 \\ + 14 \\ + 32 \\ \end{array} $	$ \begin{array}{r} -105 \\ -52 \\ -95 \\ -12 \\ -55 \\ +7 \\ +14 \\ +23 \\ +50 \\ -1 \end{array} $	$-177 \\ -184 \\ -173 \\ -110 \\ -139 \\ -55 \\ -131 \\ -22 \\ -72 \\ -18$	$ \begin{array}{r} -122 \\ -105 \\ -98 \\ -60 \\ -52 \\ -18 \\ -53 \\ -1 \\ -3 \\ +4 \\ \end{array} $	3867 3884 3929 3937 3971 3936 3988 3986 3993	4003 4020 4027 4065 4073 4107 4072 4124 4122 4129	4318 4335 4342 4380 4388 4422 4387 4439 4437 4444	3918 3910 3928 3940 3906 3981 3947 4006 3967 3997	$\pm \begin{array}{c} 6\\ 9\\ 9\\ 11\\ 9\\ 9\\ 13\\ 8\\ 17\\ 12 \end{array}$	4039 4053 4036 4092 4063 4133 4132 4134 4168 4138	$\pm \begin{array}{c} 6\\ 7\\ 4\\ 4\\ 3\\ 8\\ 11\\ 5\\ 7\\ 8\end{array}$	4276 4274 4261 4293 4322 4348 4327 4381 4386 4385	± 5 15 10 21 16 6 11 6 8	4068 4072 4065 4104 4089 4149 4134 4164 4172 4164	$ \begin{array}{r} -102 \\ - 98 \\ - 105 \\ - 66 \\ 81 \\ - 31 \\ - 36 \\ - 6 \\ + 2 \\ - 6 \\ \end{array} $
6	F ₀	-+-0·35	G.W.—	0	0	0	0	3989	4125	4440	3989	8	4125	3	4440	12	4170	0
$ \begin{array}{c} 11\\ 1\\ 1\\ 22\\ 5\\ 19\\ 18\\ 21.\\ 15\\ 8\\ 24\\ 25\\ 10\\ \end{array} $	$ \begin{array}{c c} F_{1} \\ F_{5} \\ F_{8} \\ G_{0} \\ G_{2} \\ G_{8} \\ K_{2} \\ K_{2} \\ K_{2} \\ K_{3} \\ K_{2} \\ K_{3} \\ K_{2} \\ K_{3} \\ K_{3$	+0.49 +0.62 +0.71 +0.78 +0.93 +1.00 +1.05 +1.18 +1.33 +1.41 +1.502 +1.72	G.W. W.G G.W.+ G W.G. W.G. W.G. G. G. G. G. G. G. C. C. C. C. C. C. C. C. C. C. C. C. C.	+ 25 + 70 + 65 + 50 + 76 + 138 + 73 + 121 + 179 + 147 + 153 + 270 + 287	+ 42 + 27 + 85 +110 + 95 +141 +122 +142 +142 +136 +210 +187 +192 +227	$\begin{array}{r} + & 2 \\ - & 15 \\ + & 56 \\ + & 20 \\ - & 10 \\ + & 69 \\ + & 20 \\ + & 76 \\ + & 61 \\ + & 57 \\ + & 89 \\ + & 107 \\ + & 95 \end{array}$	+ 23 + 27 + 69 + 60 + 54 + 116 + 72 + 113 + 125 + 138 + 143 + 190 + 203	4012 4016 4058 4049 4043 4105 4061 4102 4114 4127 4132 4179 4192	4148 4152 4194 4185 4179 4241 4197 4238 4250 4263 4263 4268 4315 4328	4463 4467 4509 4500 4494 4556 4512 4553 4565 4578 4583 4683	3990 4035 4053 4081 4044 4091 4104 4104 4132 4128 4141 4233 4252	$21 \\ 10 \\ 10 \\ 23 \\ 6 \\ 18 \\ 19 \\ 14 \\ 11 \\ 4 \\ 10 \\ 7 \\ 12 \\ 12 \\ 10 \\ 12 \\ 12 \\ 10 \\ 12 \\ 10 \\ 12 \\ 10 \\ 12 \\ 10 \\ 10$	4160 4153 4210 4251 4227 4263 4273 4263 4273 4267 4336 4326 4318 4345	4 4 10 5 11 6 8 11 10 9 8 14 2	4405 4419 4477 4454 4451 4472 4454 4479 4495 4509 4492 4541 4529	13 6 3 10 11 4 21 11 14 17 13 8 16	4179 4190 4237 4259 4237 4277 4271 4275 4290 4327 4321 4352 4368	$\begin{array}{r} + & 9 \\ + & 20 \\ + & 67 \\ + & 89 \\ + & 67 \\ + & 107 \\ + & 101 \\ + & 105 \\ + & 120 \\ + & 157 \\ + & 151 \\ + & 182 \\ + & 198 \end{array}$
4 26	M(b) M(a) N	$ +1 \cdot 87 + 1 \cdot 87 + 2 \cdot 72$	G. + G. R.	+287 +287 -	$ ^{+227}_{+190}_{+292}$	$ ^{+}_{+100}$ $ ^{+210}$	+203 + 192 + 251	4192 4181 4240	4317 4376	4643 4632 4691	$4252 \\ 4252 \\$	9 	4316 4423	$\frac{2}{6}$	4529 4534 4644	7	$4354 \\ 4423$	+183 + 184 + 253

305

Normalsystem der effektiven Wellenlängen.

Sp.	Davidson und Martin	Zahl	Differenz	Klüber	Zahl	Differenz	Ober- guggen- berger	Zahl	Differenz
$\begin{array}{c} B_2\\ B_5\\ B_6\\ B_8\\ B_9\\ A_0\\ A_2\\ A_4\\ A_8\end{array}$	4148 4147 	$\begin{vmatrix} 2\\ 4\\ -4\\ 3\\ 20\\ 17\\\\ -\end{vmatrix}$	$ \begin{array}{c} -127 \\ -128 \\ - \\ - \\ 33 \\ - \\ 45 \\ - \\ - \\ - \\ - \\ - \\ - \\ - \\ - \\ - \\ -$	4446 4427 4445 4447 4466 4468 4457 4458 4471	$ \begin{array}{c} 1\\ 1\\ 1\\ 1\\ 2\\ 1\\ 1\\ 1\\ 1 \end{array} $	$ \begin{array}{r} -32 \\ -51 \\ -33 \\ -31 \\ -12 \\ -10 \\ -21 \\ -20 \\ -7 \end{array} $	$\begin{array}{c} 4065\\ 4072\\ 4068\\ 4089\\ 4104\\ 4141\\ 4164\\ 4172\\ 4164\\ 4172\\ 4164\\ \end{array}$	1 1 1 1 2 1 1 1 1	$ \begin{array}{r} -105 \\ -98 \\ -102 \\ -81 \\ -66 \\ -29 \\ -6 \\ +2 \\ -6 \\ +2 \\ -6 \\ \end{array} $
~ F ₀	4275	22	0	4478	1	0	4170	1	0
$\begin{array}{c} {\rm F_1} \\ {\rm F_5} \\ {\rm F_8} \\ {\rm G_0} \\ {\rm G_1} \\ {\rm G_2} \\ {\rm G_4} \\ {\rm G_8} \\ {\rm K_2} \\ {\rm K_4} \\ {\rm K_6} \\ {\rm M}_b \\ {\rm N} \end{array}$	$\begin{array}{c}\\ 4285\\ 4296\\ 4306\\\\\\\\ 4496\\\\ 4538\\ 4491\\ 4572\\ \end{array}$	$ \begin{array}{c}$	$\begin{array}{c} - \\ + 10 \\ + 21 \\ + 31 \\ - \\ - \\ + 221 \\ - \\ + 221 \\ - \\ + 263 \\ + 216 \\ + 297 \end{array}$	$\begin{array}{r} 4483\\ 4522\\ 4505\\ 4516\\ 4535\\ 4531\\ 4523\\ 4560\\ 4581\\ 4607\\ 4668\\ 4668\\ 4663\\ 4741 \end{array}$	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	$\begin{array}{r} + & 5 \\ + & 44 \\ + & 27 \\ + & 38 \\ + & 57 \\ + & 53 \\ + & 45 \\ + & 82 \\ + & 103 \\ + & 129 \\ + & 164 \\ + & 190 \\ + & 175 \\ + & 263 \end{array}$	$\begin{array}{r} 4179\\ 4190\\ 4237\\ 4237\\ 4259\\ 4277\\ 4271\\ 4275\\ 4305\\ 4352\\ 4352\\ 4354\\ 4368\\ 4423\\ \end{array}$	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	$\begin{array}{r} + & 9 \\ + & 20 \\ + & 67 \\ + & 67 \\ + & 89 \\ + & 107 \\ + & 105 \\ + & 135 \\ + & 157 \\ + & 182 \\ + & 184 \\ + & 198 \\ + & 253 \end{array}$

Tabelle XII.

Tabelle XIII.

Sp.	Davidson und Martin	Diffe- renz	Klüber	Diffe- renz	Oberguggen- berger	Diffe- renz
B. A. F. G. K. M. N.	$\begin{array}{r} 4192 \\ 4266 \\ 4285 \\ 4306 \\ 4496 \\ 4514 \\ 4572 \end{array}$	74 19 21 190 18 58	$\begin{array}{r} 4446\\ 4463\\ 4497\\ 4533\\ 4610\\ 4660\\ 4741 \end{array}$	17 34 36 77 50 81	$\begin{array}{r} 4080 \\ 4160 \\ 4194 \\ 4264 \\ 4328 \\ 4361 \\ 4423 \end{array}$	80 34 70 64 33 62

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: <u>Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften</u> mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse

Jahr/Year: 1928

Band/Volume: 137_2a

Autor(en)/Author(s): Oberguggenberger Viktor

Artikel/Article: <u>Beitrag zur Aufstellung eines Normalsystems der effektiven</u> Wellenlängen. 275-306