

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.

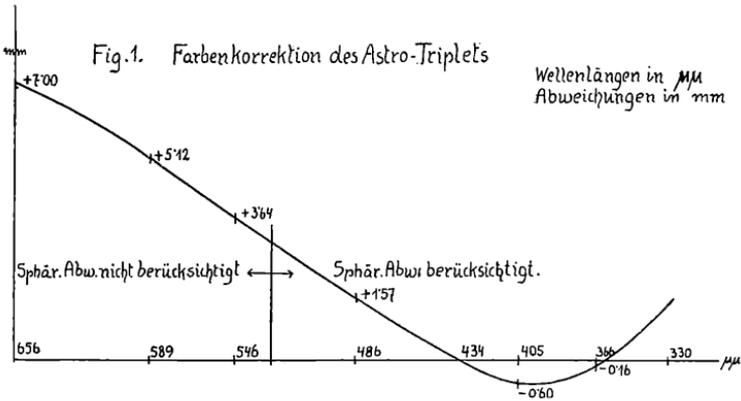
Wird in den Strahlengang eines photographischen Fernrohrs vor das Objektiv ein aus parallelen Stäben gebildetes Gitter eingeschaltet, so erscheinen in der Brennebene des Fernrohrs, senkrecht auf die Richtung der Gitterstäbe, symmetrisch zu dem nur in seiner Intensität geschwächten Zentralbilde, die Beugungsspektren erster, zweiter, beziehungsweise höherer Ordnung des Sterns. Durch geeignete Konstruktion des Gitters und passende Wahl der Gitterkonstanten läßt sich erreichen, daß die Spektren 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 ($\lambda_{\text{eff.}}$). 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 Spektren 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 Fokussierung; 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 aufgefördert. 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 $\frac{1}{1000}$ 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 Vergleichssterne 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 standen, kann ich mich diesbezüglich nur auf die von der Erzeugungsfirma eingeholte Kurve der Farbenkorrektur berufen. Wie aus Fig. 1 zu ersehen ist, muß die Farbenkorrektur dieses Objektivtyps als eine sehr gute bezeichnet werden. Im Empfindlichkeitsbereich normaler photographischer Platten (350 bis 480 $\mu\mu$) verläuft die Kurve des sekundären Spektrums nahezu eben. Die Brennpunkte für die Wellen 434 $\mu\mu$ (H_p , maximale Empfindlichkeit normaler photographischer Platten) und 360 $\mu\mu$ fallen zusammen. Für die zwischen diesen Grenzen liegenden Wellenlängen beträgt die Brennpunktabweichung im Maximum nur $0\cdot60 \text{ mm} = 75\cdot10^{-5} \text{ f}$. Für H_β (Empfindlichkeitsgrenze normaler photographischer Platten nach rot) ist die Brennpunktabweichung $1\cdot57 \text{ mm} = 19\cdot10^{-4} \text{ f}$.

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 Schwärzungs-scheibchens 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 $0.1 \text{ mm} = = 125 \cdot 10^{-6} \cdot f$, 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 $f = 815.84 \text{ mm}$.

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 $c = 8 \cdot 10^{-4} \cdot f$ 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 $c = 1 \text{ mm}$ in folgender Weise gebaut.

In einem entsprechend geschlitzten Metallrahmen wurden 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 α der Winkel, den die optische Achse gegen die Lamellenebene einschließt, so erscheint die Stabdicke um den Betrag $d \cdot \operatorname{tg} \alpha$ 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 $0\cdot01\text{ mm}$, 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 durchgemessen, wobei wegen der geringen Länge der Mikrometerschraube die Messung in zehn Teilstücken zu je 27 bis 30 Gitterstrichen zerlegt werden mußte. Bezeichnet man mit $a_1, a_2 \dots a_n$ die Stäbe und mit $b_1, b_2 \dots b_n$ die Spalten, so geschah die Ausmessung in der Weise, daß mit rechtläufiger Schraube die Summen

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

und mit rückläufiger Schraube die Summen

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

gemessen wurden. In Tabelle III des Anhanges sind die zehn Teilergebnisse mit ihren mittleren Fehlern gegeben. Bildet man das Mittel aus den zehn Werten und faßt die Abweichungen der Einzelergebnisse von diesem Mittel als zufällige Fehler auf, so folgt für die Gitterkonstante $c = 1\cdot00569 \pm 0\cdot0011\text{ mm}$. Um nun auch noch eine Kontrolle über die Konstanz der Stabdicke und Spaltbreite über das ganze Gitter zu haben, wurden die Differenzen

$$(a_1 + b_1) - (a_2 + b_1) = a_1 - a_2$$

und

$$(a_2 + b_2) - (a_2 + b_1) = b_2 - b_1 \text{ usw.}$$

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 Vergleichssterne Nr. 6 wurde auf jeder Platte ebenfalls in vier Belichtungszeiten aufgenommen. Die kürzeste

Belichtungszeit, die notwendig ist, um noch gut ausmeßbare Spektren zu erhalten, wurde für jeden Stern durch Versuche festgelegt. Die folgenden Belichtungszeiten wurden dann durch Verdreifung 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 Spektren 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 zehnfacher 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 Reichs-

anstalt 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 Gesichtsfeldes 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 gehäuft 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 Bildstärkenkorrektur 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 λ_{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 Objekttyp zu ermitteln, wurde die Reduktion der Beobachtungen für jede Fokussstellung 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 effektive Wellenlänge in Å. 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 Bildstärkenkorrektur 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 Fokussstellung 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 Korrekturen 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 Korrekktionsgrößen 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 Korrekktionsgrößen untereinander abweichen werden. Bildet man aber für jede Bildstärke das Mittel aus den zugehörigen Korrekktionen, so werden diese Mittelwerte einen stetigen Verlauf aufweisen und diese Stetigkeit ist eben das Kriterium für die Anwendbarkeit der gewählten Korrekktionsmethode.

Ich habe nun eine Teilung des Materials in der Weise vorgenommen, daß die Bildstärkenkorrekktionen für die Spektraltypen B_0-F_0 und F_0-N getrennt aufgestellt wurden, ebenso wurde auch für den Vergleichssterne Nr. 6, für den ja in jeder Fokusstellung eine genügende Zahl von Aufnahmen zur Verfügung standen, eine separate Korrekktionskurve 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 Vergleichssterne Nr. 6 lagen für die beste Fokusstellung elf Platten vor. Das Verhalten der entsprechenden Korrekktionsgrößen (Tabelle IV) hat mich veranlaßt, für diesen Stern zwei Korrekktionskurven aufzustellen. (Die punktierte Kurve in Fig. 2 resultiert, wenn die Teilung in zwei Gruppen nicht durchgeführt wird.) Die Korrekktionen 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 Korrekktionen mit ihren Mitteln, die zur Aufstellung der Korrekktionskurven dienten, gegeben und bedürfen dieselben, wie auch die aus ihnen folgenden Korrekktionskurven, keiner Erklärung.

Im weiteren Verlaufe der Reduktion wurde nun für jeden Stern mit dem gemessenen Durchmesser D des Zentralbildes als Eingang, der zugehörigen Korrekktionskurve die Bildstärkenkorrekktion 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 Ge-

wicht 3, in den extrafokalen Stellungen das Gewicht 2 erteilt. Die Grenzen der Gewichtszone 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

Fig. 2. Bildstärkenkorrektur für den besten Fokus. (4'8)

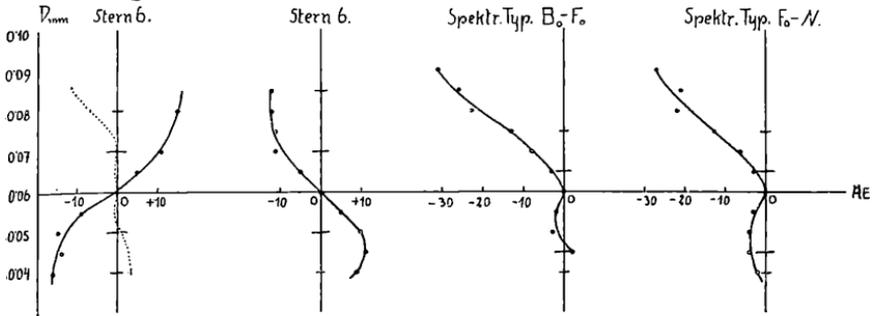


Fig. 3. Bildstärkenkorrektur $\frac{1}{1000} f$ extrafokal. (5'6)

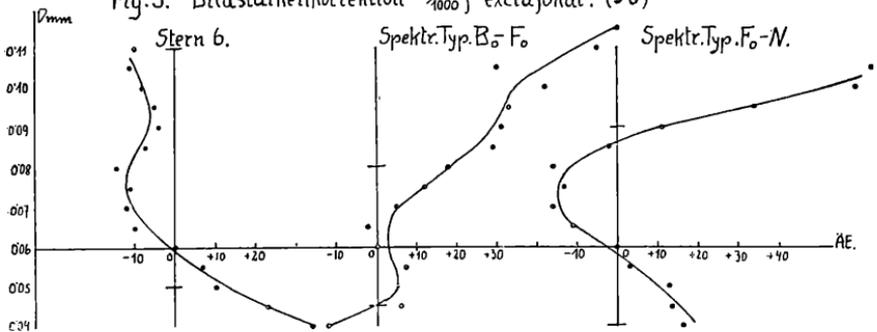
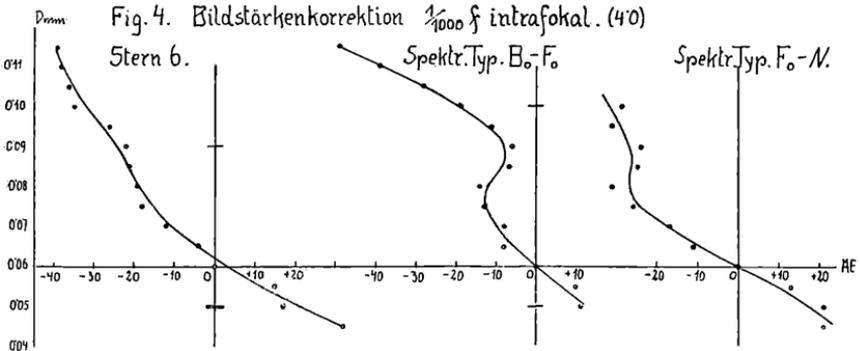


Fig. 4. Bildstärkenkorrektur $\frac{1}{1000} f$ intrafokal. (4'0)



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, Inkonzanz 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 Korrektur auf die Normalbildstärke gelegen ist, die Mitnahme nur eines Vergleichssterne keine unbedingt sichere Grundlage für eine differentielle Reduktionsmethode ist. Der Vergleichssterne 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 Vergleichssterne ja auch mit den Unsicherheiten der Bildstärkenkorrektur behaftet. Eine Aussage über Fehler der Schichtdicke kann natürlich erst recht nicht erwartet werden, nachdem die vier Bilder des Vergleichssterne 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 Vergleichssterne 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 Vergleichssterne für jede Fokussstellung noch einmal getrennt zusammengestellt. Es ergab sich im besten Fokus im Mittel aus 11 Platten $\lambda_c = 4125 \text{ \AA. E.}$ mit einem mittleren Fehler des Mittels von nur 4 \AA. E. , aus neun intrafokalen Platten $\lambda_c = 3989 \pm 8 \text{ \AA. E.}$ und aus 7 extrafokalen $\lambda_c = 4440 \pm 8 \text{ \AA. E.}$

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 Vergleichssterne gebildet (Spalte 5, 6, 7 der Tabelle XI) und diese den drei Fokussstellungen des Sterne entsprechenden Differenzen zu einer mittleren Differenz vereinigt (Spalte 8). An die der Tabelle X entnommenen Mittelwerte der λ_c des Vergleichssterne 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 Wertreihe 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 Fokussstellungen eines Sterne 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

gegen das Mittel des Vergleichssterne (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 (F_0) 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 Beugungsspektren scharf definiert und lassen eine eindeutige Ausmessung zu. Die Amplitude der λ_c ist ausreichend groß und beträgt 345 Å. E. zwischen den Spektraltypen B_0 und N, beziehungsweise 290 Å. E. zwischen B_0 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 Bildstärkenkorrekturen 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 Bildstärkenkorrektur sicherer bestimmt und andererseits die Möglichkeit gegeben wäre, die Brauchbarkeit der angewandten Korrekturmethode zu überprüfen. Der Vergleichssterne 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.

Nr.	B. D.	A. R. (1900·0)	Dekl. (1900·0)	I. phot.	I. vis.	F.- Ind.	Sp.	Nr.	I. phot.	F.- Ind.	Sp.	Potsdam	
												I. vis.	Farbe
1	81°13	0h32 ^m 13 ^s	+81°56'5	6 ^m 87	+6 ^m 25	+0 ^m 62	F ₅	7	5 ^m 04	-0·46	B ₆	5 ^m 87	GW
2	78 34	1 3 36	79 8·5	5·32	5·59	-0·27	B ₉	17	4·22	-0·41	B ₅	4·63	GW-
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-
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
5	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
6	86 51	3 33 54	86 20·0	6·13	5·78	+0·35	F ₀	9	6·53	-0·11	A ₀	6·82	GW-
7	83 104	4 4 59	83 33·9	5·04	5·50	-0·46	B ₆	16	6·14	-0·03	A ₀	6·43	GW
8	80 155	4 41 37	81 1·7	6·47	5·06	+1·41	K ₁	3	6·03	+0·08	A ₂	6·28	WG-
9	95 78	5 9 52	85 35·3	6·53	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	6·62	4·90	+1·72	M _(b)	12	5·39	+0·32	A ₈	5·42	GW
11	81 282	8 56 18	81 13·8	6·76	6·27	+0·49	F ₁	6	6·13	+0·35	F ₀	6·00	WG-
12	83 297	10 18 55	83 4·1	5·39	5·07	+0·32	A ₃	11	6·76	+0·49	F ₁	6·58	GW
13	78 412	12 7 31	78 10·3	5·40	5·20	+0·20	A ₁	1	6·87	+0·62	F ₅	6·60	WG-
14	83 431	14 57 3	82 55·4	6·20	5·49	+0·71	F ₈	14	6·20	+0·71	F ₈	5·87	GW+
15	77 699	18 34 35	77 28·1	6·92	5·59	+1·33	K ₂	22	6·79	+0·78	G ₁	6·26	G-
16	83 536	18 37 22	83 6·1	6·14	6·17	-0·03	A ₀	5	6·38	+0·93	G ₀	5·75	WG-
17	77 764	20 12 16	77 24·6	4·22	4·63	-0·41	B ₅	19	6·97	+1·00	G ₂	6·26	WG
18	80 659	20 34 32	81 4·8	6·53	5·48	+1·05	G ₄	18	6·53	+1·05	G ₄	5·38	G-
19	80 660	20 35 15	80 44·5	6·97	5·97	+1·00	G ₂	21	6·67	+1·18	G ₈	5·40	WG
20	78 716	20 39 57	79 4·6	6·65	6·97	-0·32	B ₂	15	6·92	+1·33	K ₂	5·80	WG
21	80 672	20 52 8	80 10·6	6·67	5·49	+1·18	G ₈	8	6·47	+1·41	K ₄	5·28	G
22	79 707	21 27 46	80 5·4	6·79	6·01	+0·78	G ₁	24	6·12	+1·50	K ₂	4·81	G
23	85 383	22 21 18	85 36·3	5·06	5·24	-0·18	B ₈	25	6·19	+1·62	K ₆	4·76	G+
24	82 703	22 47 53	82 37·4	6·12	4·62	+1·50	K ₂	10	6·62	+1·72	M _(b)	5·06	G+
25	83 640	22 55 12	83 48·7	6·19	4·57	+1·62	K ₆	4	7·25	+1·87	M _(a)	5·48	G+
26	79 734	19 25 7	76 21·7	9·06	6·34	+2·72	N	26	9·06	+2·72	N	6·24	GR
												var.?	

Tabelle III. Gitterausmessung.

	Zahl der Messungen	Mittel der einzelnen Partien	M. F. d. M.
Gittermittellinie: unterer Rand	25	1·0025	± 0·0084
Mitte	27	1·0102	84
oberer Rand	27	1·0002	68
oberer Rand	27	1·0010	69
Mitte	27	1·0092	84
unterer Rand....	25	1·0082	107
Gitter; rechte Seite....	30	1·0074	108
	30	1·0061	121
Gitter; linke Seite.	29	1·0060	25
	29	1·0061	90
Summe der Messungen..	276		

Gitterkonstante $c = 1·00569 \pm 0·0011 \text{ mm}$

Tabelle IV.
Bildstärkenkorrekturen 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..					-11	0	+ 2	+ 4									
83..				-11	- 6	0	+ 6	+22	+41								
87..			- 7	-10	- 7	0	+ 7	+14	+12	- 4	-10						
91..		-16	-21	-20	-10	0	+ 1	- 3	- 7	-10							
103..				-19	-10	0	+ 8	+18	+16	+ 7	- 2						
Korrekturen ..		-16	-14	-15	- 9	0	+ 5	+11	+15	(- 2)	(-10)						
Platte-Nr. 89..		+ 4	+ 6	+ 8	+10	0	-13	-28									
99..				+12	+ 2	0	- 2	- 5	- 6	- 8	-10						
101..			0	+ 3	+ 2	0	- 2	- 6	- 9	-12	-15						
102..		+24	+36	+24	+12	0	-10	-15	-20								
104..		0	+10	+ 6	+ 2	0	- 3	- 5	- 7								
106..		+ 1	+ 7	+ 4	0	0	- 3	- 7	-11	-16							
Korrekturen ..		+ 9	+11	+10	+ 5	0	- 5	-11	-11	-12	-12						
Spektral-Typ B_0-F_0																	
Stern-Nr. 20..			+10	+ 9	+ 7	0	- 7										
17..					- 7	0	+10	+ 2	-10	-22	-42	-62					
7..					- 7	0	-14	-21	-29	-37	-44						
23..			+ 7	+ 3	0	0	- 9	-20	-30	-37	-34	-31					
2..		+ 6	+ 2	0	0	0	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	+ 3	+ 1					
9..		+38	+ 7	- 2	0	0	+ 4	+ 7	+11								
16..		-32	-52	-25	0	0	- 2	-20	-37	-52							
3..		+22	+15	+ 7	0	0	- 4	- 4	- 3								
13..		-18	-11	- 5	0	0	+ 6	+11	+17	+ 1	-15						
12..		-10	- 5	0	0	0	-13	-26	-39	-22							
Korrekturen ..			+ 2	- 3	- 2	0	- 3	- 8	-13	-23	-26	-31					
Spektral-Typ F_0-N																	
Stern-Nr. 11..		-12	+ 3	+ 2	+ 1	0	- 1	- 1	+ 1								
1..			+ 2	+ 1	0	0	- 1	- 2	- 4	- 5	- 7	- 8					
14..			+ 4	+ 6	0	0	-18	-38	-63	-86							
5..	+16	+ 7	- 2	- 6	- 3	0											
22..		-24	- 8	+ 9	+ 4	0	- 5										
19..		-24	-21	-31	-40	0											
18..			-22	- 4	+ 8	0	- 9	-17	-42								
21..			+43	+27	+10	0	- 7	-15									
15..		+42	+45	+29	+15	0	-13										
24..			-43	-38	-19	0	- 4	-14	-23	-33	-42	-52					
8..	+20	0	-19	-17	- 8	0	+ 9	+18	+13	+ 5	- 3	-12	-20				
25..		-27	-31	-21	-10	0	+10	+21	+24	- 5	-34	-61					
10..		- 5	- 4	- 3	- 1	0	+ 2	+ 2	+ 1	0	- 1	- 2					
4..	+40	+25	+11	- 2	- 1	0	- 4	-12	-21	-29	-37						
Korrekturen ..	+25	- 2	- 4	- 4	- 3	0	- 3	- 6	-13	-22	-21	-27					

Tabelle V.

Bildstärkenkorrekturen. $1/1000f$ 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..						0	-24	-50	-64	-51	-38	-25	-11	-23	-34		
80..						0	+36	+27	+8	0	-4	-8	-12	-16			
83..						0	+5	+10	+15	+10	-7	-23	-40	-45	-43	-41	-39
87..						0	-6	-12	-18	-22	-24	-26	-28	-30	-32	-35	
89..			+22	+12	+3	0	+7	+15	+22	+30	+30	+4	-21	-47			
101..			+42	+40	+23	0	-22	-45	-46	-46	-47	-47					
110..					0	+18	0	-18	-36	-54	-64	-61					
111..					0		0	-6	-10	-10	-10	-12	-18	-24	-30	-35	
112..					0		0	-5	-10	-16	-21	-26	-35	-46	-57		
Korrekturen ..			+32	+17	+15	0	-4	-12	-18	-19	-21	-22	-26	-35	-36	-38	-39
Spektral-Typ B ₀ --F ₀																	
Stern-Nr. 20..			+4	+1	0	+3	+3	-1	-6	-11	-16	-21					
17..					0	+5	+10	+16	+21	+8	-7	-24	-32	-29	-26	-23	
7..					0	0	0	+1	+1	+1	-9	-24	-41	-49	-53	-59	
23..					0	-10	-20	-25	-17	-8	0	+8	+16	-7	-38	-65	
2..					0	+14	+27	+40	+54	+37	+20	+5					
9..				-9	0	+9	+6	-9	-23								
16..			-5	+5	0	-23	-45	-59	-74								
3..				+3	0	-24	-33	-38	-43	-48							
13..				+30	0	-20	+15										
12..			+34	+31	0	-32	-47	-41	-36	-30	-26						
Korrekturen ..			+11	+10	0	-8	-8	-13	-14	-7	-6	-11	-19	-28	-39	-49	
Spektral-Typ F ₀ --N																	
Stern-Nr. 11..				+40	0	-58	-63	-65	-68								
1..		+17	+32	+16	0	-16	-30	-44	-57								
14..			-20	-3	0	-3	-7	-10	-13								
5..					0	-17	-24	-27	-32	-35	-40	-43					
22..			-32	-16	0	+7	+21	+22	+23								
19..				-3	0	+3	+6	-29	-67	-25							
18..				-10	0	+9	-27	-59									
21..			+46	+28	0	-25	-35	-60									
15..			+57	+36	0	-3	-6	-9									
24..					0	-25	-41	-41	-40								
8..					0	+4	-6	-14	-20								
25..			+28	+13	0	-15	-17	-12	-8	-3	-9	-19	-29				
10..					0	+6	-5	-16	-27	-37							
4..			+26	+34	+24	0	-17	-10	-2								
Korrekturen ..			+21	+21	+13	0	-11	-17	-26	-31	-25	-24	-31	-29			

Tabelle VI.

Bildstärkenkorrekturen. $\frac{1}{1000}f$ 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..						0	+10	+20	+30	+29	+19	+8	-1	-4			
80..		+44	+33	+23	+13	0	-19	-36	-41	-29	-17	-5					
83..				+22	+11	0	-15	-32	-31	-30							
99..						0	-38	-9	+17								
107..				-15	-7	0	-7	+11	+8	+3	-1	-5	-10	-12	-11	-10	
108..						0	-3	-15	-23	-14	-4						
109..					+12	0	-12	-23	-35	-46	-33	-15					
Korrekturen ..		+44	+33	+10	+7	0	-10	-12	-11	-14	-7	-4	-5	-8	-11	-10	
Spektral-Typ B ₀ —F ₀																	
Stern-Nr. 20..		-12	+3	+18	+17	0	-16	-14	-9	-3							
17..				+11	+16	0	-33										
7..						0	+9	+17	+26	+35	+43	+43	+39	+35	+42	+61	
23..						0	+10	+19	+29	+39	+50	+60	+61	+58	+56	+52	+60
2..						0	+8	+18	+26	+35	+33	+18	+3	-12	-27		
9..					-5	0	+8	+16	+23	+27	+31	+36	+40	+45	+49	+53	
16..		+10	+7	+3		0	-7	-14	+4	+19							
3..						0	+11	+23	+35	+47	+51	+55	+60	+84			
13..				+5		0	-5	-10	-10	-5	+1	+5	+6				
12..						0	-6	-11	-13	-10	-7	+3	+20				
Korrekturen ..		-12	+6	+12	+7	0	-2	+5	+12	+18	+29	+31	+33	+42	+30	+55	+60
Spektral-Typ F ₀ —N																	
Stern-Nr. 11..					-22	0	-4	-7	-10	-13							
1..			+11	+7	+3	0	-4	-9	-15	0	+18						
14..		+28	+20	+14	+7	0	-8	-10	-2	+6	+14	+22					
5..					-5	0	+4	+6	-5	-15	-16	-18					
22..						0	-10	-23	-36	-50							
19..		+28	+23	+19	+9	0	-10	-15	-5	+3	+8	+22					
18..						0	-61	-58	-42	-26	-13						
21..				+30	+16	0	-16	-19	-15	-22	-30						
15..		-7	-15	-24	-12	0	-14	-49									
24..		+17	+12	+7	+3	0	+1	+3	-10	-35							
8..		+40	+53	+66	+32	0	-18	-26									
25..		-8	-2	+3	+1	0	-1	-2	-4	-5	+3	+18	+34	+59	+63		
10..		+10	+9	+6	+2	0	-4	-6	-7								
4..		+16	+11	+7	+3	0	-4	-7	-6								
Korrekturen ..		+16	+14	+13	+3	0	-11	-16	-13	-16	-2	+11	+34	+59	+63		

Tabelle VII.
Gitteraufnahmen im besten Fokus (4·8).

St.Nr.	Sp. T.	$m_{\text{phot.}}$	Bel.Z.	D (mm)	s (mm)	$\lambda_{\text{eff.}}$ (Å. E.)	Korr. (Å. E.)	λ_c (Å. E.)	Gew.	Mittel	$\Delta \lambda_c$
Platte 79. 1926, Oktober 6, sehr klar, + 8° C.											
6	F ₀	6·13	60	0·0510	0·6753	4162	- 12	4150	3	4144±2	+ 6
			180	0·0591	0·6715	4139	- 1	4138	3		- 6
			540	0·0708	0·6708	4134	+ 11	4145	2		+ 1
7	B ₆	5·04	20	0·0531	0·6585	4059	0	4059	3	4039±6	+ 20
			60	0·0578	0·6516	4016	0	4016	3		- 23
			180	0·0625	0·6555	4040	- 1	4039	3		0
			540	0·0880	0·6616	4078	- 28	4050	1		+ 11
Platte 83. 1926, November 11, klar, unruhige Bilder, + 6° C.											
6	F ₀	6·13	30	0·0500	0·6703	4131	- 13	4118	2	4105±4	+ 13
			90	0·0672	0·6670	4112	- 6	4106	3		+ 1
			270	0·0751	0·6614	4077	+ 15	4092	2		- 13
17	B ₅	4·22	20	0·0665	0·6576	4053	- 4	4049	2	4053±7	- 4
			60	0·0892	0·6550	4037	-	4037	1		- 16
			180	0·1088	0·6576	4053	-	4053	1		0
			540	0·1150	0·6619	4080	-	4080	1		+ 27
Platte 87. 1927, Jänner 28, klar, - 6° C.											
6	F ₀	6·13	30	0·0351	0·6654	4102	-	4102	1	4104±4	- 2
			90	0·0523	0·6672	4113	- 11	4102	3		- 2
			270	0·0730	0·6624	4083	+ 13	4096	2		+ 8
			810	0·0872	0·6696	4127	-	4127	1		+ 23
2	B ₉	5·23	25	0·0448	0·6630	4086	0	4086	2	4092±4	- 6
			75	0·0574	0·6642	4094	0	4094	3		+ 2
			225	0·0828	0·6634	4089	- 22	5067	1		- 25
			675	0·1003	0·6650	4099	-	4099	1		+ 7
Platte 89. 1927, Februar 8, klar, - 5° C.											
6	F ₀	6·13	30	0·0391	0·6652	4100	+ 8	4108	1	4111±4	- 3
			90	0·0565	0·6640	4093	+ 5	4098	3		- 13
			270	0·0676	0·6684	4120	- 7	4113	3		+ 2
			810	0·0730	0·6719	4141	- 11	4130	2		+ 19
3	A ₂	6·03	30	0·0417	0·6678	4116	- 2	4114	2	4134±5	- 20
			90	0·0580	0·6718	4141	0	4141	3		+ 7
			270	0·0665	0·6732	4149	- 4	4145	2		+ 11
			810	0·0759	0·6728	4147	- 13	4134	1		0

(Zu Tabelle VII.)

St. Nr.	Sp. T.	$m_{\text{phot.}}$	Bel. Z.	D (mm)	s (mm)	$\lambda_{\text{eff.}}$ (Å. E.)	Korr. (Å. E.)	λ_c (Å. E.)	Gew.	Mittel	$\Delta \lambda_c$
Platte 91. 1927, April 4, klar, unruhige Bilder, + 9° C.											
6	F_0	6·13	30	0·0323	0·6708	4134	—	4134	1	4132±3	+ 2
			90	0·0490	0·6737	4152	— 13	4139	2		+ 7
			270	0·0619	0·6690	4123	+ 2	4125	3		— 7
			810	0·0805	0·6713	4138	—	4135	1		+ 6
5	G_0	6·38	35	0·0313	0·6904	4256	—	4256	1	4227±11	+ 29
			105	0·0497	0·6785	4182	— 4	4178	3		— 49
			315	0·0638	0·6919	4264	— 2	4262	3		+ 35
			945	0·0635	0·6869	4233	— 2	4231	3		+ 4
Platte 99. 1927, August 1, klar, + 23° C.											
6	F_0	6·13	90	0·0505	0·6673	4113	+ 10	4123	3	4125±1	— 2
			270	0·0555	0·6689	4123	+ 5	4128	3		+ 3
			810	0·0848	0·6708	4135	— 12	4123	2		— 2
14	F_8	6·20	30	0·0479	0·6812	4199	— 4	4195	3	4210±10	— 15
			90	0·0586	0·6801	4192	— 1	4191	3		— 19
			270	0·0687	0·6864	4231	— 5	4226	2		+ 16
			810	0·0825	0·6973	4298	— 20	4278	1		+ 68
Platte 101. 1927, August 17, klar, zeitweise Dunstscheier, + 20° C.											
6	F_0	6·13	30	0·0450	0·6710	4136	+ 11	4147	2	4141±2	+ 6
			90	0·0514	0·6702	4131	+ 9	4140	3		— 1
			270	0·0622	0·6710	4136	— 2	4134	3		— 7
			810	0·0880	0·6737	4152	—	4152	1		+ 11
22	G_1	6·79	60	0·0402	0·6937	4276	0	4276	1	4251±5	+ 25
			180	0·0500	0·6884	4243	— 4	4239	3		— 12
			840	0·0652	0·6906	4257	— 3	4254	2		+ 3
			2520	0·0805	0·6937	4276	— 18	4258	1		+ 7
18	G_4	6·53	30	0·0417	0·6957	4288	— 2	4286	2	4263±8	+ 23
			90	0·0538	0·6881	4241	— 4	4237	3		— 26
			270	0·0730	0·6935	4275	— 10	4265	2		+ 2
			810	0·0765	0·6985	4305	— 13	4292	1		+ 29
Platte 102. 1927, August 28, sehr klar, Föhn, unruhige Bilder, +12·5° C.											
6	F_0	6·13	30	0·0391	0·6671	4112	—	4112	1	4118±7	— 6
			90	0·0432	0·6635	4089	+ 10	4099	2		— 19
			270	0·0640	0·6714	4138	— 4	4134	3		+ 16
			810	0·0785	0·6737	4152	— 12	4140	2		+ 22
10	M	6·62	40	0·0389	0·7062	4353	—	4353	1	4345±2	+ 8
			120	0·0516	0·7057	4349	— 4	4345	3		0
			360	0·0681	0·7048	4344	— 5	4339	2		— 6
			1080	0·0979	0·7058	4350	—	4350	1		+ 5

(Zu Tabelle VII.)

St. Nr.	Sp. T.	$m_{\text{phot.}}$	Bel. Z.	D (mm)	s (mm)	$\lambda_{\text{eff.}}$ (Å. E.)	Korr. (Å. E.)	λ_c (Å. E.)	Gew.	Mittel	$\Delta \lambda_c$
11	F ₁	6·76	50	0·0376	0·6787	4183	—	4183	1	4160±4	+ 23
			150	0·0459	0·6750	4160	— 4	4156	3		— 4
			450	0·0660	0·6756	4164	— 3	4161	2		+ 1
			1350	0·0756	0·6753	4162	— 12	4150	1		— 10
13	A ₄	5·40	30	0·0434	0·6785	4182	— 1	4181	2	4168±7	+ 13
			90	0·0493	0·6772	4174	0	4174	3		+ 6
			270	0·0759	0·6725	4145	— 13	4132	1		— 36
			810	0·0898	0·6797	4189	— 30	4159	1		— 9
23	B ₈	5·06	25	0·0483	0·6580	4056	0	4056	3	4063±3	— 7
			75	0·0620	0·6595	4065	— 1	4064	3		+ 1
			225	0·0791	0·6653	4101	— 19	4082	1		+ 19
			675	0·0908	0·6642	4094	— 31	4063	1		0
16	A ₀	6·14	30	0·0425	0·6673	4113	— 1	4112	2	4132±11	— 20
			90	0·0483	0·6771	4173	0	4173	3		+ 41
			270	0·0618	0·6653	4101	0	4101	3		— 31
			810	0·0808	0·6759	4166	— 20	4146	1		+ 14
Platte 103. 1927, August 29, sehr klar, +12° C.											
6	F ₀	6·13	90	0·0496	0·6726	4145	— 13	4132	2	4126±4	+ 6
			270	0·0720	0·6659	4105	+ 12	4117	2		— 9
			810	0·0868	0·6700	4130	—	4130	1		+ 4
8	K ₄	6·47	30	0·0353	0·7001	4315	—	4315	1	4336±9	— 21
			90	0·0462	0·7073	4359	— 4	4355	3		+ 19
			270	0·0711	0·7002	4315	— 7	4308	2		— 28
			810	0·0968	0·7068	4358	—	4358	1		+ 22
9	A ₀	6·53	35	0·0436	0·6642	4094	— 1	4093	2	4133±8	— 40
			75	0·0489	0·6719	4141	0	4141	3		+ 8
			225	0·0566	0·6742	4155	0	4155	3		+ 22
			675	0·0789	0·6716	4139	— 17	4122	1		— 11
4	M	7·25	50	0·0335	0·6939	4277	—	4277	1	4316±6	— 39
			150	0·0507	0·7012	4322	— 4	4318	3		+ 2
			450	0·0627	0·7010	4321	— 1	4320	3		+ 4
			1350	0·0887	0·7078	4363	— 26	4337	1		+ 21
1	F ₅	6·87	150	0·0487	0·6727	4146	— 4	4142	3	4153±4	— 11
			450	0·0498	0·6763	4169	— 4	4165	3		+ 12
			1350	0·0906	0·6781	4179	— 28	4151	1		— 2
25	K ₆	6·19	25	0·0389	0·7033	4335	—	4335	1	4318±14	+ 17
			75	0·0450	0·7051	4346	— 4	4342	2		+ 24
			225	0·0743	0·6949	4283	— 10	4273	2		— 45
			675	0·0910	0·7096	4374	— 30	4344	1		+ 26

(Zu Tabelle VII.)

St.Nr.	Sp. T.	m_{phot}	Bel. Z.	D (mm)	s (mm)	λ_{eff} (Å. E.)	Korr. (Å. E.)	λ_c (Å. E.)	Gew.	Mittel	$\Delta \lambda_c$
Platte 104. 1927, August 30, sehr klar, +12° C.											
6	F ₀	6·13	30	0·0371	0·6712	4137	—	4137	1	4131±3	+ 6
			90	0·0437	0·6699	4129	+ 10	4139	2		+ 8
			270	0·0569	0·6681	4118	+ 4	4122	3		— 9
			810	0·0747	0·6725	4145	— 11	4134	2		+ 3
15	K ₂	6·92	40	0·0395	0·6923	4267	—	4267	1	4267±10	0
			120	0·0414	0·6878	4240	— 1	4239	2		— 28
			360	0·0481	0·6912	4260	— 4	4256	3		— 11
			1080	0·0676	0·7004	4317	— 4	4313	2		+ 46
21	G ₈	6·67	35	0·0401	0·6991	4309	0	4309	2	4273±11	+ 36
			75	0·0414	0·6948	4282	— 1	4281	2		+ 8
			225	0·0574	0·6863	4230	— 2	4228	3		— 45
			675	0·0747	0·6984	4305	— 10	4295	2		+ 22
20	B ₂	6·65	50	0·0413	0·6519	4018	— 1	4017	2	4036±4	— 19
			150	0·0429	0·6544	4034	0	4034	2		— 2
			450	0·0544	0·6551	4038	0	4038	3		+ 2
			1350	0·0677	0·6584	4058	— 5	4053	2		+ 17
19	G ₂	6·97	40	0·0387	0·6952	4285	—	4285	1	4272±6	+ 13
			120	0·0428	0·6927	4269	— 2	4267	2		— 5
			360	0·0551	0·6965	4293	— 3	4290	3		+ 18
			1080	0·0597	0·6900	4253	— 1	4252	3		— 20
26	N	9·06	540	0·0407	0·7116	4386	—	4386	1	4423±21	— 37
			1080	0·0405	0·7277	4485	—	4485	1		+ 62
			1620	0·0433	0·7160	4413	—	4413	1		— 10
			2160	0·0471	0·7151	4408	—	4408	1		— 15

Platte 106. 1927, September 21, klar, +12·5° C.

6	F ₀	6·13	30	0·0430	0·6720	4142	+ 10	4152	2	4139±3	+ 13
			90	0·0465	0·6691	4124	+ 11	4135	2		— 4
			270	0·0639	0·6711	4136	— 3	4133	3		— 6
			810	0·0823	0·6734	4151	— 12	4139	1		0
24	K ₂	6·12	30	0·0419	0·7051	4346	— 1	4345	2	4326±8	+ 19
			90	0·0500	0·7039	4338	— 4	4334	3		+ 8
			270	0·0610	0·6970	4296	— 1	4295	3		— 31
			810	0·0920	0·7068	4356	—	4356	1		+ 30
12	A ₈	5·39	25	0·0452	0·6731	4149	— 1	4148	3	4138±8	+ 10
			75	0·0598	0·6711	4136	0	4136	3		— 2
			225	0·0783	0·6792	4186	— 18	4168	1		+ 30
			675	0·0849	0·6674	4114	— 25	4089	1		— 49

Tabelle VIII. Gitteraufnahmen $1/1000f$ intrafokal (4·0).

St.Nr.	Sp. T.	mphot.	Bel. Z.	D (mm)	s (mm)	λ_{eff} (Å. E.)	Korr. (Å. E.)	λ_c (Å. E.)	Gew.	Mittel	$\Delta \lambda_c$				
Platte 79. 1926, Oktober 6, sehr klar, + 8° C.															
6	F ₀	6·13	30	0·0622	0·6476	3992	— 1	3991	2	4003±12	— 12				
			90	0·0743	0·6578	4054	— 15	4039	2		+ 36				
			270	0·0957	0·6484	3996	— 26	3970	1		— 33				
			810	0·1078	0·6529	4024	— 36	3988	1		— 15				
7	B ₆	5·04	25	0·0635	0·6352	3915	— 3	3912	2	3918±6	— 6				
			75	0·0872	0·6351	3914	— 6	3908	2		— 10				
			225	0·1011	0·6427	3961	— 18	3943	1		+ 25				
			675	0·1242	0·6462	3983	— 60	3923	1		+ 5				
Platte 80. 1926, Oktober 11, klar, zeitweise Dunstschleier, + 8° C.															
6	F ₀	6·13	30	0·0564	0·6502	4008	+ 10	4018	2	3981±15	+ 37				
			90	0·0665	0·6380	3937	— 7	(3925)	(2)		—				
			270	0·0762	0·6444	3972	— 17	3955	2		— 26				
8	K ₁	6·47	810	0·1019	0·6476	3992	— 34	3958	1	4128±4	— 23				
			30	0·0592	0·6712	4137	+ 2	4139	1		+ 11				
			90	0·0645	0·6699	4129	— 9	4120	1		— 8				
			270	0·0729	0·6725	4145	— 21	4124	1		— 4				
			810	0·0830	0·6748	4159	— 28	4131	1		+ 3				
			Platte 83. 1926, November 11, klar, unruhige Bilder, + 6° C.												
			6	F ₀	6·13	30	0·0602	0·6453	3977		+ 2	3979	2	3968±9	+ 11
						90	0·0786	0·6424	3959		— 18	3941	2		— 27
270	0·0977	0·6527				4023	— 28	3995	1	+ 27					
810	0·1187	0·6512				4014	— 39	3975	1	+ 7					
23	B ₈	5·06	25	0·0600	0·6330	3901	0	3901	2	3906±9	— 5				
			75	0·0738	0·6375	3929	— 12	3917	2		+ 11				
			225	0·1014	0·6300	3883	— 18	3865	1		— 41				
			675	0·1153	0·6441	3970	— 38	3932	1		+ 24				
5	G ₀	6·38	105	0·0597	0·6542	4032	+ 2	4034	1	4044±6	— 10				
			315	0·0668	0·6583	4057	— 12	4045	1		+ 1				
			945	0·0997	0·6624	4083	— 29	4054	1		+ 10				
Platte 87. 1927, Jänner 28, klar, — 6° C.															
6	F ₀	6·13	90	0·0625	0·6489	4000	— 1	3999	2	3999±0	0				
			270	0·0767	0·6519	4018	— 17	4001	2		+ 2				
			810	0·1142	0·6547	4035	— 39	3996	1		— 3				
2	B ₉	5·23	75	0·0631	0·6428	3962	— 3	3959	2	3940±11	+ 19				
			225	0·0800	0·6353	3916	— 12	3904	2		— 36				
			675	0·0987	0·6445	3972	— 14	3958	2		+ 18				

(Zu Tabelle VIII.)

St. Nr.	Sp. T.	$m_{\text{phot.}}$	Bel. Z.	D (mm)	s (mm)	$\lambda_{\text{eff.}}$ (Å. E.)	Korr. (Å. E.)	λ_c (Å. E.)	Gew.	Mittel	$\Delta \lambda_c$
Platte 89. 1927, Februar 8, klar, — 5° C.											
6	B_9	6·13	30	0·0438	0·6486	3998	+ 33	4031	1	4010±14	+ 21
			90	0·0594	0·6534	4027	+ 4	4031	2		+ 21
			270	0·0853	0·6471	3988	— 21	3967	2		— 43
			810	0·1082	0·6607	4072	— 37	4035	1		+ 25
3	A_2	6·03	30	0·0520	0·6487	3998	+ 11	4009	2	4006±8	+ 3
			90	0·0574	0·6441	3970	+ 5	3975	2		— 31
			270	0·0661	0·6513	4014	— 6	4008	2		+ 2
			810	0·0898	0·6550	4037	— 6	4031	2		+ 25
Platte 101. 1927, August 17, klar, zeitweise Dunstschleier, + 20° C.											
6	F_0	6·13	30	0·0389	0·6455	3979	+ 40	4019	1	4031±10	— 12
			90	0·0516	0·6462	3983	+ 19	4002	2		— 29
			270	0·0701	0·6604	4070	— 12	4058	2		+ 27
			810	0·0936	0·6605	4071	— 25	4046	1		+ 15
22	G_1	6·79	60	0·0479	0·6667	4109	+ 21	4130	1	4081±23	+ 49
			180	0·0624	0·6591	4062	— 4	4058	1		— 23
			840	0·0871	0·6583	4057	— 28	4029	1		— 52
			2520	0·0886	0·6710	4136	— 29	4107	1		+ 26
18	G_4	6·53	30	0·0534	0·6651	4099	+ 17	4116	1	4104±19	+ 12
			90	0·0679	0·6610	4074	— 14	4060	1		— 44
			270	0·0696	0·6662	4106	— 17	4089	1		— 15
			810	0·0800	0·6775	4176	— 26	4150	1		+ 46
Platte 110. 1927, Oktober 31, klar, — 8° C.											
6	F_0	6·13	30	0·0505	0·6432	3964	+ 21	3985	2	3988±7	— 3
			90	0·0543	0·6400	3945	+ 13	3958	2		— 30
			270	0·0780	0·6535	4028	— 18	4010	2		+ 22
			810	0·0894	0·6527	4023	— 23	4000	2		+ 12
9	A_0	6·53	105	0·0544	0·6455	3979	— 9	3970	2	3981±9	— 11
			315	0·0689	0·6417	3955	+ 8	3963	2		— 18
			945	0·0837	0·6489	4000	+ 9	4009	2		+ 28
14	F_8	6·20	30	0·0484	0·6586	4059	+ 21	4080	1	4053±10	+ 27
			90	0·0572	0·6564	4046	+ 9	4055	1		+ 2
			270	0·0714	0·6586	4059	— 20	4039	1		— 14
			810	0·0842	0·6597	4066	— 28	4038	1		— 15
16	A_0	6·14	30	0·0418	0·6383	3934	+ 20	3954	1	3947±13	+ 7
			90	0·0582	0·6327	3900	+ 4	3904	2		— 43
			270	0·0700	0·6419	3956	— 9	3947	2		0
			810	0·0841	0·6484	3996	— 8	3988	2		+ 41

(Zu Tabelle VIII.)

St.Nr.	Sp.T.	<i>m</i> phot.	Bel.Z.	<i>D</i> (mm)	<i>s</i> (mm)	$\lambda_{\text{eff.}}$ (Å. E.)	Korr. (Å. E.)	λ_c (Å. E.)	Gew.	Mittel	$\Delta \lambda_c$
17	B ₅	4·22	20	0·0625	0·6354	3916	— 2	3914	2	3910±9	+ 4
			60	0·0811	0·6321	3896	— 11	3885	2		— 25
			180	0·0987	0·6412	3952	— 14	3938	2		+ 28
			540	0·1188	0·6393	3940	— 45	3895	1		— 15
24	K ₂	6·12	90	0·0573	0·6675	4114	+ 9	4123	1	4141±10	— 18
			270	0·0687	0·6771	4173	— 16	4157	1		+ 16
			810	0·0832	0·6769	4172	— 28	4144	1		+ 3

Platte 111. 1927, Dezember 23, klar, + 2° C.

6	F ₀	6·13	30	0·0572	0·6461	3982	+ 8	3990	2	3965±8	+ 25
			90	0·0699	0·6432	3964	— 10	3954	2		— 11
			270	0·0843	0·6424	3960	— 20	3940	2		— 25
			810	0·1071	0·6529	4024	— 36	3988	1		+ 23
1	F ₅	6·87	50	0·0422	0·6524	4021	+ 20	4041	1	4035±10	+ 6
			150	0·0498	0·6473	3990	+ 21	4011	1		— 24
			450	0·0641	0·6553	4039	— 9	4030	1		— 5
			1350	0·0808	0·6624	4083	— 26	4057	1		+ 22
10	M	6·62	120	0·0593	0·6920	4265	+ 2	4267	1	4252±12	+ 15
			360	0·0614	0·6864	4231	— 2	4229	1		— 23
			1080	0·0872	0·6957	4288	— 29	4259	1		+ 7
11	F ₁	6·76	50	0·0525	0·6400	3945	+ 18	3963	1	3990±21	— 27
			150	0·0571	0·6388	3937	+ 7	3944	1		— 46
			450	0·0648	0·6556	4041	+ 9	4032	1		+ 42
			1350	0·0829	0·6569	4049	— 27	4022	1		+ 32
12	A ₃	5·39	25	0·0477	0·6433	3965	+ 15	3980	1	3997±12	— 17
			75	0·0539	0·6402	3946	+ 10	3956	2		— 41
			225	0·0684	0·6554	4040	— 8	4032	2		+ 35
			675	0·0900	0·6518	4017	— 6	4011	2		+ 14
4	M	7·25	50	0·0393	0·6884	4243	+ 22	4265	1	4252±9	+ 13
			150	0·0527	0·6850	4222	+ 18	4240	1		— 12
			450	0·0644	0·6942	4279	— 9	4270	1		+ 18
			1350	0·0793	0·6907	4257	— 26	4231	1		— 21

Platte 112. 1927, Dezember 29, klar, — 4° C.

6	F ₀	6·13	90	0·0611	0·6400	3945	0	3945	2	3953±5	— 8
			270	0·0882	0·6448	3974	— 22	3952	2		— 1
			810	0·1030	0·6501	4007	— 34	3973	1		+ 20
19	G ₂	6·97	40	0·0511	0·6631	4087	+ 20	4107	1	4091±18	+ 16
			120	0·0720	0·6610	4074	— 21	4053	1		— 38
			360	0·0792	0·6747	4159	— 26	4133	1		+ 42
			1080	0·0868	0·6652	4100	— 29	4071	1		— 20
20	B ₂	6·65	50	0·0452	0·6349	3913	— 17	3896	1	3928±9	— 32
			150	0·0597	0·6362	3921	— 2	3919	2		— 9
			450	0·0680	0·6351	3914	+ 8	3922	2		— 6
			1350	0·0998	0·6400	3945	+ 15	3960	2		+ 32

(Zu Tabelle VIII.)

St. Nr.	Sp. T.	$m_{\text{phot.}}$	Bel. Z.	D (mm)	s (mm)	$\lambda_{\text{eff.}}$ (Å. E.)	Korr. (Å. E.)	λ_c (Å. E.)	Gew.	Mittel	$\Delta \lambda_c$
21	G_8	6·67	35	0·0520	0·6520	4019	+ 18	4037	1	4074±14	- 37
			105	0·0684	0·6663	4107	- 15	4092	1		+ 18
			315	0·0731	0·6634	4089	- 21	4068	1		- 6
			945	0·0758	0·6692	4125	- 24	4101	1		+ 27
25	K_6	6·19	25	0·0494	0·6812	4199	+ 21	4220	1	4223± 7	- 3
			75	0·0672	0·6895	4250	- 13	4237	1		+ 14
			225	0·0877	0·6866	4232	- 28	4204	1		- 19
13	A_4	5·40	675	0·1024	0·6915	4262	- 30	4232	1	3967±17	+ 9
			90	0·0522	0·6382	3934	- 11	3923	2		- 44
			270	0·0647	0·6507	4011	+ 4	4015	2		+ 48
15	K_2	6·92	810	0·0731	0·6410	3951	+ 12	3963	2	4132±11	- 4
			40	0·0499	0·6672	4112	+ 21	4133	1		+ 1
			120	0·0516	0·6621	4081	+ 20	4101	1		- 31
			360	0·0598	0·6736	4152	+ 2	4154	1		+ 22
			1080	0·0762	0·6754	4163	- 24	4139	1		+ 7

Tabelle IX.

Gitteraufnahmen $1/1000f$ extrafokal (5·6).

St. Nr.	Sp. T.	$m_{\text{phot.}}$	Bel. Z.	D (mm)	s (mm)	$\lambda_{\text{eff.}}$ (Å. E.)	Korr. (Å. E.)	λ_c (Å. E.)	Gew.	Mittel	$\Delta \lambda_c$
Platte 79. 1926, Oktober 6, sehr klar, + 8° C.											
6	F_0	6·13	30	0·0578	0·7252	4470	+ 3	4473	2	4453±12	+ 20
			90	0·0778	0·7187	4430	- 12	4418	2		- 35
			270	0·0995	0·7257	4473	- 7	4466	2		+ 13
			810	0·1008	0·7244	4465	- 10	4455	2		+ 2
7	B_6	5·04	25	0·0688	0·6932	4273	+ 3	4276	2	4276± 5	0
			75	0·0874	0·6878	4239	+ 27	4266	1		- 10
			225	0·1037	0·6900	4253	+ 38	4291	1		+ 15
			675	0·1106	0·6852	4223	+ 50	4273	1		- 3
Platte 80. 1926, Oktober 11, klar, zeitweise Dunstscheier, + 8° C.											
6	F_0	6·13	30	0·0394	0·7135	4398	+ 44	4442	1	4452±10	- 10
			90	0·0586	0·7200	4438	+ 1	4439	2		- 13
			270	0·0729	0·7288	4492	- 10	4482	2		+ 30
			810	0·0939	0·7214	4446	- 6	4440	2		- 12
8	K_4	6·47	30	0·0386	0·7279	4486	+ 20	4506	1	4509±17	- 3
			90	0·0504	0·7227	4454	+ 9	4463	2		- 46
			270	0·0623	0·7352	4532	- 5	4527	2		+ 18
			810	0·0736	0·7387	4553	- 14	4539	2		+ 30

(Zu Tabelle IX.)

St.Nr.	Sp.T.	$m_{\text{phot.}}$	Bel. Z.	D (mm)	s (mm)	$\lambda_{\text{eff.}}$ (Å. E.)	Korr. (Å. E.)	λ_c (Å. E.)	Gew.	Mittel	$\Delta \lambda_c$
Platte 83. 1926, November 11, klar, unruhige Bilder, $+6^\circ \text{C}$.											
6	F_0	6·13	30	0·0465	0·7189	4431	+ 25	4456	1	4461 \pm 2	- 5
			90	0·0620	0·7244	4465	- 3	4462	2		+ 1
			270	0·0708	0·7258	4473	- 10	4463	2		+ 2
			810	0·0811	0·7252	4470	- 11	4459	2		- 2
23	B_8	5·06	25	0·0704	0·7023	4329	+ 5	4334	2	4322 \pm 16	+ 12
			75	0·0925	0·6945	4281	+ 31	4312	1		- 10
			225	0·1148	0·6967	4294	+ 58	4352	1		+ 30
			675	0·1277	0·6819	4203	+ 74	4277	1		- 45
5	G_0	6·38	35	0·0543	0·7226	4454	+ 5	4459	2	4451 \pm 11	+ 8
			105	0·0698	0·7201	4438	- 12	4426	2		- 25
			315	0·0801	0·7239	4462	- 10	4452	2		+ 1
			945	0·0920	0·7243	4464	+ 17	4481	1		+ 30
Platte 99. 1927, August 1, klar, $+23^\circ \text{C}$.											
6	F_0	6·13	30	0·0588	0·7116	4386	+ 2	4388	1	4421 \pm 22	- 33
			90	0·0627	0·7277	4485	- 3	4482	2		+ 61
			270	0·0753	0·7160	4413	- 11	4402	2		- 19
			810	0·0757	0·7151	4408	- 12	4396	2		- 25
14	F_8	6·20	90	0·0391	0·7223	4452	+ 19	4471	1	4477 \pm 3	- 6
			270	0·0695	0·7291	4494	- 12	4482	2		+ 5
			810	0·0921	0·7232	4457	+ 17	4474	1		- 3
Platte 107. 1927, Oktober 6, klar, $+9\cdot5^\circ \text{C}$.											
6	F_0	6·13	30	0·0472	0·7264	4477	+ 20	4497	1	4458 \pm 13	+ 39
			90	0·0699	0·7211	4445	- 10	4435	2		- 23
			270	0·0983	0·7251	4469	- 6	4463	2		+ 5
			810	0·1103	0·7250	4468	- 11	4457	1		- 1
13	A_1	5·40	30	0·0563	0·7084	4366	+ 4	4370	2	4386 \pm 6	- 16
			90	0·0732	0·7111	4383	+ 9	4392	2		+ 6
			270	0·0872	0·7084	4366	+ 27	4393	1		+ 7
			810	0·0979	0·7079	4363	+ 34	4397	1		+ 11
16	A_0	6·14	30	0·0465	0·6998	4313	+ 0	4313	2	4327 \pm 6	- 14
			90	0·0620	0·7017	4325	+ 2	4327	2		0
			270	0·0708	0·7038	4338	+ 4	4342	2		+ 15
			810	0·0811	0·6979	4302	+ 20	4322	1		- 5
17	B_5	4·22	20	0·0495	0·6923	4267	+ 5	4272	2	4274 \pm 15	- 2
			60	0·0514	0·6887	4245	+ 6	4251	2		- 23
			180	0·0589	0·6902	4254	+ 3	4257	2		- 17
			540	0·0672	0·7003	4316	+ 2	4318	2		+ 44

(Zu Tabelle IX.)

St. Nr.	Sp. T.	$m_{\text{phot.}}$	Bel. Z.	D (mm)	s (mm)	$\lambda_{\text{eff.}}$ (Å. E.)	Korr. (Å. E.)	λ_c (Å. E.)	Gew.	Mittel	$\Delta \lambda_c$
Platte 108. 1927, Oktober 25, klar, sehr reine Luft, + 2° C.											
6	F ₀	6·13	30	0·0570	0·7226	4454	+ 3	4457	1	4434± 9	+ 23
			90	0·0611	0·7178	4424	— 2	4422	2		— 12
			270	0·0745	0·7232	4457	— 11	4446	2		+ 12
			810	0·0989	0·7190	4431	— 7	4424	2		— 10
4	M	7·25	50	0·0313	0·7333	4520	+ 24	4544	1	4534± 7	+ 10
			150	0·0413	0·7355	4533	+ 17	4550	1		+ 16
			450	0·0706	0·7384	4551	— 13	4538	2		+ 4
			1350	0·0770	0·7350	4530	— 13	4517	2		— 17
18	G ₄	6·53	30	0·0594	0·7137	4399	— 1	4398	2	4454± 21	— 56
			90	0·0630	0·7288	4492	— 6	4486	2		+ 32
			270	0·0681	0·7300	4499	— 11	4488	2		+ 34
			810	0·0857	0·7214	4446	— 1	4445	2		— 9
1	F ₅	6·87	50	0·0410	0·7156	4411	+ 17	4428	1	4419± 6	+ 9
			150	0·0590	0·7178	4424	— 1	4423	2		+ 4
			450	0·0772	0·7202	4439	— 13	4426	2		+ 7
			1350	0·0869	0·7146	4404	0	4404	2		— 15
15	K ₂	6·92	40	0·0386	0·7261	4470	+ 20	4490	1	4495± 14	— 5
			120	0·0504	0·7288	4492	+ 9	4501	2		+ 6
			360	0·0623	0·7242	4464	— 4	4460	2		— 35
			1080	0·0736	0·7367	4541	— 14	4527	2		+ 32
20	B ₂	6·65	50	0·0404	0·6926	4269	— 11	4258	1	4261± 10	— 3
			150	0·0532	0·6864	4231	+ 5	4236	2		— 25
			450	0·0662	0·6938	4276	+ 2	4278	2		+ 17
			1350	0·0817	0·6911	4260	+ 20	4280	1		+ 19
10	M	6·62	50	0·0313	0·7383	4551	+ 24	4575	1	4529± 16	+ 46
			150	0·0413	0·7355	4533	+ 18	4551	1		+ 22
			450	0·0706	0·7334	4520	— 13	4507	2		— 22
			1350	0·0770	0·7350	4530	— 13	4517	2		— 12
22	G ₁	6·79	60	0·0572	0·7222	4451	+ 1	4452	2	4454± 10	— 2
			180	0·0592	0·7199	4437	— 2	4435	2		— 19
			840	0·0882	0·7228	4455	— 11	4444	2		— 10
			2520	0·0815	0·7290	4493	— 9	4484	2		+ 30
25	K ₆	6·19	25	0·0368	0·7376	4546	+ 21	4567	1	4541± 8	+ 26
			75	0·0501	0·7350	4530	+ 9	4539	2		— 2
			225	0·0828	0·7364	4539	— 6	4533	2		— 8
			675	0·1066	0·7247	4467	+ 70	4537	1		— 4
26	N	9·06	1000	0·0442	0·7578	4671	—	4671	—	4644	—
			2000	0·0416	0·7493	4618	—	4618	—		—

(Zu Tabelle IX.)

St. Nr.	Sp. T.	$m_{\text{phot.}}$	Bel. Z.	D (mm)	s (mm)	$\lambda_{\text{eff.}}$ (Å. E.)	Korr. (Å. E.)	λ_c (Å. E.)	Gew.	Mittel	$\Delta \lambda_c$
Platte 109. 1927, Oktober 26, klar, + 3° C.											
6	F ₀	6·13	90	0·0514	0·7085	4367	+ 14	4381	1	4403±13	- 22
			270	0·0812	0·7197	4436	- 11	4425	2		+ 22
			810	0·0920	0·7136	4398	- 5	4393	2		- 10
9	A ₀	6·53	75	0·0559	0·7068	4356	+ 4	4360	2	4348± 6	+ 12
			225	0·0749	0·7039	4328	+ 10	4338	2		- 10
			675	0·1112	0·6970	4296	+ 51	4347	1		- 1
11	F ₁	6·76	50	0·0515	0·7196	4435	+ 8	4443	2	4405±13	+ 38
			150	0·0599	0·7126	4392	- 1	4391	2		- 14
			450	0·0819	0·7149	4406	- 8	4398	2		- 7
			1350	0·0839	0·7125	4392	- 4	4388	2		- 17
19	G ₂	6·97	40	0·0391	0·7217	4448	+ 19	4467	1	4472± 4	- 5
			120	0·0505	0·7232	4457	+ 9	4466	2		- 6
			360	0·0695	0·7291	4494	- 12	4482	2		+ 10
			1080	0·0921	0·7223	4452	+ 17	4469	1		- 3
2	B ₉	5·23	25	0·0622	0·6944	4280	+ 2	4282	2	4293±21	- 11
			75	0·0803	0·6883	4242	+ 23	4265	2		- 28
			225	0·1078	0·7002	4316	+ 43	4359	1		+ 66
			675	0·1094	0·6914	4261	+ 47	4308	1		+ 15
3	A ₂	6·03	30	0·0664	0·7132	4396	+ 2	4388	2	4381±11	+ 17
			90	0·0793	0·7081	4364	+ 17	4381	2		0
			270	0·0988	0·7055	4348	+ 35	4383	1		+ 2
12	A ₈	5·39	810	0·1022	0·6995	4311	+ 37	4348	1	4385± 8	- 33
			25	0·0563	0·7084	4366	+ 4	4370	2		- 15
			75	0·0732	0·7115	4385	+ 9	4394	2		+ 9
			225	0·0872	0·7104	4378	+ 27	4405	1		+ 20
24	K ₂	6·12	675	0·0979	0·7052	4346	+ 34	4380	1	4492±13	- 5
			30	0·0410	0·7251	4469	+ 17	4486	1		- 6
			90	0·0590	0·7277	4485	- 1	4484	2		- 8
			270	0·0772	0·7268	4480	- 13	4467	2		- 25
21	G ₈	6·67	810	0·0869	0·7347	4528	0	4528	2	4479±11	+ 36
			35	0·0518	0·7210	4444	+ 8	4452	2		- 27
			75	0·0688	0·7299	4499	- 11	4488	2		+ 9
			225	0·0739	0·7276	4485	- 14	4471	2		- 8
			675	0·0889	0·7298	4498	+ 7	4505	2		+ 26

Tabelle X.
Stern Nr. 6 (Vergleichsstern).

Bester Fokus (4·8)		$\frac{1}{1000} f$ intrafokal (4·0)		$\frac{1}{1000} f$ extrafokal (5·6)	
Platte Nr.	λ_c (Å. E.)	Platte Nr.	λ_c (Å. E.)	Platte Nr.	λ_c (Å. E.)
79	4144 \pm 2	79	4003 \pm 12	79	4453 \pm 12
83	4105 4	80	3981 15	80	4452 10
87	4104 4	83	3968 9	83	4461 2
89	4111 4	87	3999 0	99	4421 22
91	4132 3	89	4010 14	107	4458 13
99	4125 1	101	4031 10	108	4434 9
101	4141 2	110	3988 7	109	4403 13
102	4118 7	111	3965 8		
104	4126 4	112	3953 5		
106	4131 3				
103	4139 3				
Mittel 4125 \pm 3		3989 \pm 9		4440 \pm 12	
4125 \pm 4 m. F. d. M.		3989 \pm 8 m. F. d. M.		4440 \pm 8 m. F. d. M.	

Tabelle XI.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.			
				Differenzen der λ_c gegen Vergleichsstern				λ_c in Ä. E.			Werte der λ_c in Ä. E.			Differenz gegen vergl. St.				
Nr.	Sp.	F. J.	Farbe Potsdam	$1/1000f$ intrafokal	Bester Fokus	$1/1000f$ extrafokal	Mittel	$1/1000f$ intrafokal	Bester Fokus	$1/1000f$ extrafokal	$1/1000f$ intrafokal	Bester Fokus	$1/1000f$ extrafokal	Mittel	Differenz			
7	B ₁	-0.46	G.W.	- 85	-105	-177	-122	3867	4003	4318	3918	± 6	4039	± 6	4276	± 5	4068	-102
17	B ₅	-0.41	G.W.	- 78	- 52	-184	-105	3884	4020	4335	3910	9	4053	7	4274	15	4072	- 98
20	B ₂	-0.32	G.W.	- 25	- 95	-173	- 98	3891	4027	4342	3928	9	4036	4	4261	10	4065	-105
2	B ₉	-0.27	G.W.	- 59	- 12	-110	- 60	3929	4065	4380	3940	11	4092	4	4293	21	4104	- 66
23	B ₈	-0.18	G.W.	- 62	- 55	-139	- 52	3937	4073	4388	3906	9	4063	3	4322	16	4089	81
9	A ₀	-0.11	G.W.	- 7	+ 7	- 55	- 18	3971	4107	4422	3981	9	4133	8	4348	6	4149	- 31
16	A ₀	-0.03	G.W.	- 41	+ 14	-131	- 53	3936	4072	4387	3947	13	4132	11	4327	6	4134	- 36
3	A ₂	+0.08	W.G.	- 4	+ 23	- 22	- 1	3988	4124	4439	4006	8	4134	5	4381	11	4164	- 6
13	A ₁	+0.20	G.W.	+ 14	+ 50	- 72	- 3	3986	4122	4437	3967	17	4168	7	4386	6	4172	+ 2
12	A ₈	+0.32	G.W.	+ 32	- 1	- 18	+ 4	3993	4129	4444	3997	12	4138	8	4385	8	4164	- 6
6	F ₀	+0.35	G.W.	0	0	0	0	3989	4125	4440	3989	8	4125	3	4440	12	4170	0
11	F ₁	+0.49	G.W.	+ 25	+ 42	+ 2	+ 23	4012	4148	4463	3990	21	4160	4	4405	13	4179	+ 9
1	F ₅	+0.62	W.G.	+ 70	+ 27	- 15	+ 27	4016	4152	4467	4035	10	4153	4	4419	6	4190	+ 20
14	F ₈	+0.71	G.W.	+ 65	+ 85	+ 56	+ 69	4058	4194	4509	4053	10	4210	10	4477	3	4237	+ 67
22	G ₁	+0.78	G.	+ 50	+110	+ 20	+ 60	4049	4185	4500	4081	23	4251	5	4454	10	4259	+ 89
5	G ₀	+0.93	W.G.	+ 76	+ 95	- 10	+ 54	4043	4179	4494	4044	6	4227	11	4451	11	4237	+ 67
19	G ₂	+1.00	W.G.	+138	+141	+ 69	+116	4105	4241	4556	4091	18	4272	6	4472	4	4277	+107
18	G ₄	+1.05	G.	+ 73	+122	+ 20	+ 72	4061	4197	4512	4104	19	4263	8	4454	21	4271	+101
21.	G ₈	+1.18	W.G.	+121	+142	+ 76	+113	4102	4238	4553	4074	14	4273	11	4479	11	4275	+105
15	K ₂	+1.33	W.G.	+179	+136	+ 61	+125	4114	4250	4565	4132	11	4267	10	4495	14	4290	+120
8	K ₁	+1.41	G.	+147	+210	+ 57	+138	4127	4263	4578	4128	4	4336	9	4509	17	4327	+157
24	K ₂	+1.50	G.	+153	+187	+ 89	+143	4132	4268	4583	4141	10	4326	8	4492	13	4321	+151
25	K ₆	+1.62	G. +	+270	+192	+107	+190	4179	4315	4630	4233	7	4318	14	4541	8	4352	+182
10	M ^(b)	+1.72	G. +	+287	+227	+ 95	+203	4192	4328	4643	4252	12	4345	2	4529	16	4368	+198
4	M ^(a)	+1.87	G. +	+287	+190	+100	+192	4181	4317	4632	4252	9	4316	6	4534	7	4354	+184
26	N	+2.72	G. R.	-	+292	+210	+251	4240	4376	4691	-	-	4423	21	4644	-	4423	+253

Tabelle XII.

Sp.	Davidson und Martin			Klüber			Oberguggenberger		
	Zahl	Differenz		Zahl	Differenz		Zahl	Differenz	
B ₂	4148	2	-127	4446	1	-32	4065	1	-105
B ₅	4147	4	-128	4427	1	-51	4072	1	-98
B ₆	—	—	—	4445	1	-33	4068	1	-102
B ₈	4242	4	-33	4447	1	-31	4089	1	-81
B ₉	4230	3	-45	4466	1	-12	4104	1	-66
A ₀	4261	20	-14	4468	2	-10	4141	2	-29
A ₂	4271	17	-4	4457	1	-21	4164	1	-6
A ₄	—	—	—	4458	1	-20	4172	1	+2
A ₈	—	—	—	4471	1	-7	4164	1	-6
F ₀	4275	22	0	4478	1	0	4170	1	0
F ₁	—	—	—	4483	1	+5	4179	1	+9
F ₅	4285	19	+10	4522	1	+44	4190	1	+20
F ₈	4296	20	+21	4505	1	+27	4237	1	+67
G ₀	4306	14	+31	4516	1	+38	4237	1	+67
G ₁	—	—	—	4535	1	+57	4259	1	+89
G ₂	—	—	—	4531	1	+53	4277	1	+107
G ₄	—	—	—	4523	1	+45	4271	1	+101
G ₈	—	—	—	4560	1	+82	4275	1	+105
K ₂	4496	8	+221	4581	2	+103	4305	2	+135
K ₄	—	—	—	4607	1	+129	4327	1	+157
K ₆	—	—	—	4642	1	+164	4352	1	+182
M _a	4538	4	+263	4668	1	+190	4354	1	+184
M _b	4491	4	+216	4653	1	+175	4368	1	+198
N	4572	1	+297	4741	1	+263	4423	1	+253

Tabelle XIII.

Sp.	Davidson und Martin	Differenz	Klüber	Differenz	Oberguggenberger	Differenz
B.	4192		4446		4080	
A.	4266	74	4463	17	4160	80
F.	4285	19	4497	34	4194	34
G.	4306	21	4533	36	4264	70
K.	4496	190	4610	77	4328	64
M.	4514	18	4660	50	4361	33
N.	4572	58	4741	81	4423	62

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse](#)

Jahr/Year: 1928

Band/Volume: [137_2a](#)

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

Artikel/Article: [Beitrag zur Aufstellung eines Normalsystems der effektiven Wellenlängen. 275-306](#)