Da eine Größe erster Ordnung ihrer Natur nach ein wirklicher Bruch sein muß und 1 und $\sqrt{1.0000028192}$ Größen nullter Ordnung sind, so ist k , wie aus der vorhergehenden Formel ersichtlich, eine Größe derselben Ordnung wie n , d. h. erster.

Die Größe k wollen wir nun auch zur Einheit kleiner Größen erster Ordnung nehmen.

Jetzt ist es leicht, den Begriff verschiedener Ordnungen kleiner Größen festzusetzen und die Grenzen anzugeben, zwischen denen die kleinen Größen einer jeden Ordnung liegen.

Eine Größe von der Ordnung p wollen wir die Größe α nennen, die der Gleichung $\alpha = \beta k^p$ genügt, wo β eine Größe nullter Ordnung ist und $p \geq 0$.

Da 1 die untere Grenze der absoluten Größen nullter Ordnung ist und ihre obere Grenze k^{-1} sein wird, so ist

$$1 \leq |\beta| < k^{-1}.$$

Auf Grund des vorhergehenden schließen wir, daß die kleinen Größen erster Ordnung zwischen k und 1 liegen, die zweiter Ordnung zwischen k^2 und k , die dritter Ordnung zwischen k^3 und k^2 u. s. w.

Da wir k in Teilen des Radius und in Bogensekunden ausdrücken können, so erhalten wir zweierlei Grenzen der kleinen Größen verschiedener Ordnungen wie folgt:

I. Die Logarithmen der kleinen Größen

1. Ordnung liegen zwischen	8.2355814 und 0
die 2. Ordnung zwischen	6.4711628 und 8.2355814
die 3. Ordnung zwischen	4.7067442 und 6.4711628
die 4. Ordnung zwischen	2.9423256 und 4.7067442
u. s. w.	

II. Die kleinen Größen

1. Ordnung liegen zwischen	0° 59' 8".188 und 57° 17' 44".806
die 2. Ordnung zwischen	0 1 1.036 und 0 59 8.188
die 3. Ordnung zwischen	0 0 1.050 und 0 1 1.036
die 4. Ordnung zwischen	0 0 0.018 und 0 0 1.050
u. s. w.	

Die von uns im obigen vorgeschlagene Klassifikation stimmt mit folgender Auseinandersetzung *Lagranges* überein¹⁾: »Soit maintenant θ le temps écoulé entre la première et la

Warschau, Universitäts-Sternwarte, 1911 April.

¹⁾ *Lagrange*. Oeuvres. T. IV p. 529, 531. (Paris 1869).

troisième observation; ce temps doit être représenté par le mouvement moyen du Soleil, c'est-à-dire par la différence entre les longitudes moyennes du Soleil en V et en S , réduite en parties du rayon, c'est-à-dire divisée par l'arc 57° 17' 45"; de sorte que si le temps θ est de i jours, on aura

$$\theta = i : 58.1324.$$

Pour ce qui est de la résolution des trois équations ci-dessus, elle n'aura point de difficulté, en donnant à θ une valeur moindre, ou du moins peu différente de l'unité, ce qui revient à supposer que l'intervalle de temps entre la première et la troisième observation n'aille guère au delà de deux mois; dans ce cas les séries qui expriment les quantités t , s , u , σ^2 , v^2 seront convergentes, et d'autant plus convergentes, que θ sera une fraction plus petite.«

Zum Schluß wollen wir folgende leicht beweisbare Lehrsätze hinzufügen, deren Begründung man leicht einsieht, wenn man beachtet, daß das Produkt der Größen nullter Ordnung $a_1, a_2, \dots, a_p$ zwischen 1 und k^{-p} liegt und daß der Quotient zweier Größen nullter Ordnung a_1 und a_2 eine Größe von nullter oder erster Ordnung ist, weil $1 < a_1 < k^{-1}$, $1 < a_2 < k^{-1}$, ..., $1 < a_p < k^{-1}$.

1) Die Summe der positiven kleinen Größen derselben Ordnung ist entweder eine Größe von der Ordnung der Summanden oder eine Größe niedriger Ordnung.

2) Die Differenz zweier positiver Größen einer und derselben Ordnung ist entweder eine Größe von der Ordnung des Minuendus und des Subtrahendus oder eine Größe höherer Ordnung.

3) Das Produkt der Größen ist entweder eine Größe der Ordnung, die der Summe der Ordnungen der Multiplikatoren gleich ist, oder eine Größe niedriger Ordnung; aber die Ordnung des Produktes kann nicht kleiner sein, als die um 1 vermehrte Differenz zwischen der Summe der Ordnungen der Multiplikatoren und der Anzahl der Multiplikatoren.

4) Der Quotient zweier Größen ist entweder eine Größe der Ordnung, die der Differenz der Ordnungen des Dividendus und des Divisors gleich ist, oder eine Größe von einer Ordnung, die um Eins höher ist.

S. Tscherny.

Vorläufige Mitteilungen über neue veränderliche Sterne kurzer Periode. Von *P. Guthnick*.

Den in A. N. Nr. 4516 gegebenen Mitteilungen erlaube ich mir die folgenden über einige weitere kurzperiodische Veränderliche, von teilweise, wie ich glaube, nicht gewöhnlichem Interesse, hinzuzufügen. Außerdem habe ich über 32 Cassiopeiae und φ Persei einige Bemerkungen zu machen.

$$\begin{aligned} 1. \text{ BD } +63^\circ 149 \text{ (6}^m 0) &= 38.1911 \text{ Cassiopeiae} \\ \alpha &= 1^h 4^m 57^s \quad \delta = +63^\circ 40' 3 \text{ (1900.0).} \end{aligned}$$

Der Stern ist der rund 49' südlich von 32 Cassiopeiae stehende, gleich helle Nachbar des letzteren. Meine Messungen zeigen mit Sicherheit die Veränderlichkeit auch dieses Sternes, und obwohl dieselben noch nicht die ganze Lichtkurve bedecken, kann doch nach der ganzen Sachlage kaum

ein Zweifel darüber bestehen, daß die Veränderlichkeit vom Algolcharakter ist. Die Messungen der Potsdamer Durchmusterung geben für die Helligkeit 5^m69, 5^m72, 6^m06, 5^m76. Soweit die Beobachtungen bisher erkennen lassen, ist der Lichtwechsel in bezug auf Periode, Amplitude und Verlauf der Helligkeitsänderungen demjenigen des Nachbarn sehr ähnlich, nur die Dauer des Minimums scheint bei +63°149 merklich kürzer zu sein als bei 32 Cassiopeiae und wahrscheinlich 3 Stunden nicht zu überschreiten. Die Amplitude ist nahe 0^m3, die Periode sehr nahe einem Tage gleich; daß sie nur 12 oder 8 Stunden beträgt, halte ich für unwahrscheinlich. Gegenwärtig fallen die Minima beider Sterne innerhalb der gleichen Stunde zusammen, das von +63°149

ist am 30. Juli etwa $\frac{3}{4}$ Stunden später beobachtet worden (bei 18^h5 Sternzeit Berlin). Infolgedessen erhält man gegenwärtig, wenn die beiden Sterne miteinander verglichen werden, nur geringe Änderungen ihres Helligkeitsunterschiedes. Als Vergleichstern für beide Variable habe ich von Anfang an 31 Cassiopeiae (BD +68°77) benutzt, der seinerseits an den letzten Beobachtungsabenden durch Vergleichung mit BD +57°200 von Zeit zu Zeit kontrolliert wurde und konstant erschien.

Das Spektrum des neuen Veränderlichen ist fast genau dasselbe wie das von 32 Cassiopeiae (B₉ gegen B₈), seine normale Helligkeit ebenso. Angesichts dieser Tatsachen ist es schwer zu glauben, daß diese beiden Systeme nur zufällig einander nahe stehen, es ist vielmehr anzunehmen, daß ihre Entwicklung (bildlich gesprochen), von einem gemeinsamen Punkte aus in parallelem Verlauf vor sich gegangen ist.

Boss' Preliminary General Catalogue, in welchem die beiden Variablen unter den Nummern 263 und 265 enthalten sind, gibt als Eigenbewegungen:

	BD +63°149	32 Cassiopeiae
μ_α	+0°0053 ± 0°037	+0°0035 ± 0°028
μ_δ	-0°014 ± 0°45	-0°015 ± 0°29

Die Größen mit den Doppelvorzeichen sind die wahrscheinlichen Fehler für 100 μ_α bzw. 100 μ_δ . Nach Maßgabe derselben ist es nicht zu entscheiden, ob es sich in Wirklichkeit hier um zwei parallele oder divergierende Eigenbewegungen handelt. Setzt man die E. B. als korrekt voraus, so ergibt ein Überschlag als Konvergenzpunkt $\alpha = 1^h 32^m$ $\delta = +62^\circ \frac{1}{2}$. Ich habe eine kleine Zahl von Sternen des Boss'schen Kataloges von ähnlichem Spektraltypus in näherer oder weiterer Umgebung des Paares oberflächlich untersucht, habe aber bei keinem derselben die Zugehörigkeit zu dem gleichen Konvergenzpunkte mit einiger Sicherheit feststellen können.

Auf die besondere Beleuchtung, welche durch die Tatsache der Variabilität des bei den früheren Beobachtungen (besonders von *Barr*) benutzten Hauptvergleichsternes für 32 Cassiopeiae auf die damaligen eigentümlichen Beobachtungsergebnisse geworfen wird, will ich hier nicht näher eingehen. Ich bemerke nur, daß *Barrs* Amplitude nahe gleich der Summe der Amplituden der beiden Variablen ist, und daß die von ihm gefundene merkwürdige Form der Lichtkurve von 32 Cassiopeiae durch Superposition ungleichmäßiger Äste der beiden Lichtkurven erklärt werden kann.

Bezüglich des Lichtwechsels von 32 (RU) Cassiopeiae ist zu bemerken, daß die früher angegebene Periode etwas zu verkürzen und die Epoche des Minimums etwas zu verschieben ist. Ich erhalte:

Minimum = 1911 Juli 14.436 M. Z. Gr. + 0^d9943 · E.

Dauer des Minimums ungefähr 5 Stunden, Amplitude sehr nahe $\frac{1}{4}$ Größenklasse.

$$2. \text{ BD } +23^\circ 25' 88'' (7^m 5) = 39.1911 \text{ Comae} \\ \alpha = 13^h 30^m 40^s \quad \delta = +23^\circ 19' 0'' (1900.0).$$

Die Messungen ergeben eine Helligkeitsschwankung von 8^m0 bis 8^m3 in einer 31-tägigen Periode; Epoche des Maximums 1911 Juli 17; $M - m = 12^d$. Die Darstellung der Beobachtungen ist bis auf eine, um 0^m2 herausfallende und vielleicht auf einer Verwechslung beruhende, sehr befriedigend. Die Veränderlichkeit ist wohl vom δ -Cephei-Typus. Der Stern ist schon in der Potsdamer Durchmusterung verdächtig geworden.

$$3. \text{ BD } +20^\circ 39' 85'' (6^m 5) = 40.1911 \text{ Herculis} \\ \alpha = 18^h 50^m 14^s \quad \delta = +20^\circ 29' 3'' (1900.0).$$

Dieser Stern ist ebenfalls ein kurzperiodischer Veränderlicher; die Helligkeit schwankt in einer Periode von sehr nahe 5^d25 zwischen den Grenzen 6^m95 und 7^m2. Epoche des Maximums 1911 Juli 19.5 M. Z. Gr., $M - m = 2^d 6$. Die Lichtkurve ist sehr nahe symmetrisch. Die Beobachtungen werden sehr befriedigend dargestellt. In der Potsdamer Durchmusterung hat sich auch dieser Stern bereits verdächtig gemacht.

$$4. \text{ BD } +39^\circ 26' 07'' (7^m 5) = 41.1911 \text{ Canum venatic.} \\ \alpha = 13^h 3^m 38^s \quad \delta = +39^\circ 16' 6'' (1900.0).$$

Die hellere Komponente dieses Doppelsternes ($\Sigma 1723$), dessen andere Komponente zu weit entfernt ($s = 6'' 7$) und zu schwach ist, um einen merklichen Einfluß auf die Messungen bewirken zu können, ist innerhalb der Grenzen 8^m5 und 8^m8 kurzperiodisch veränderlich. Die Periode habe ich noch nicht ermitteln können, obwohl der Stern schon fünfmal nahe dem Maximum und dreimal nahe dem Minimum beobachtet worden ist. Der Stern müßte mehrere Stunden hintereinander verfolgt werden, was vorläufig nicht möglich ist. In der Potsdamer Durchmusterung wird auch auf diesen Stern bereits aufmerksam gemacht.

5. φ (35.1911) Persei.

Bezüglich dieses Sternes ist ein Versehen in der Entdeckungsanzeige zu berichtigen; es ist dort die sekundäre spektroskopische Bahn als die primäre, zu welcher letzteren eine Umlaufszeit von 126.6 Tagen gehört, angegeben worden. Der Stern besteht nach *Ludendorff* u. a. vielleicht aus 3 Komponenten. Die Verhältnisse der Bahnbewegung sind recht komplizierte, und ebenso scheinen es die des Lichtwechsels zu sein. Jedenfalls ist vorläufig kein Parallelismus zwischen den Helligkeitsschwankungen und der Bahnbewegung zu erkennen, indem zwei Minima, Juli 9 und Juli 28, beobachtet wurden mit einer Zwischenzeit von nur 19 Tagen. Die Vermutung, daß es sich vielleicht um wechselseitige Bedeckungen von drei Komponenten handle, kann gegenwärtig noch nicht geprüft werden.

Berlin, 1911 Juli 31.

P. Guthnick.

Algol. Prof. F. Schlesinger, Allegheny Observatory, Allegheny Pa., bittet noch nicht veröffentlichte Beobachtungen der Zeiten der Minima Algols baldigst zu veröffentlichen oder ihm mitzuteilen.

Fayescher Komet. Herr Dr. V. Fontana hatte die Fortführung der Berechnung des Fayeschen Kometen schon vor einiger Zeit aufgenommen, ohne davon Mitteilung zu machen. Infolgedessen ist Herr Dr. R. Prager wieder von derselben zurückgetreten und hat die ihm zufolge der Aufforderung in A. N. 4483 zugesandten Beobachtungen an Herrn Dr. Fontana übermittelt. Es wird gebeten weitere den Kometen betreffende Mitteilungen direkt an Herrn Dr. Fontana, R. Osservatorio di Torino, Palazzo Madama, gelangen zu lassen.