QUATRIÈME SÉANCE.

Genève, 20 septembre 1879.

La séance est ouverte à midi et quart. Sont présents:

MMrs. von Bauernfeind, Bruhns, Faye, von Forsch, Hirsch, Ibanez, Mayo, von
Oppolzer. Présidence de M. Ibanez.

MMrs. Bruhns et Hirsch fonctionnent comme Secrétaires. Le procès-verbal de la troisième séance est lu et adopté. La séance est levée à midi trois quart.

(signé) von Bauernfeind.

C. Bruhns.

M. Faye.

von Forsch.

Ad. Hirsch.

Ibanez.

E. Mayo.

von Oppolzer.

) 1

185

K

führung von Gliedern längerer Periode. Ref. hält den Zeitpunkt noch nicht für gekommen, die Untersuchungen in dieser Richtung weiter zu treiben. Zuerstemüssen die neuesten, nach 1869 angestellten Beobachtungen befragt werden, und vor allen Dingen die Frage von der Säcularänderung der mittleren Bewegung in Folge des Einflusses der vierten Potenz der Jupitersmasse erledigt worden sein, bevor man mit Hoffnung auf Erfolg die Theorie der Saturnsbewegung einer neuen Bearbeitung unterwerien kaun.

Die Bestimmung der Länge des aufsteigenden Knotens, sowie die der Neigung ist nach denselben Principien ausgeführt worden, welche bei der Behandlung der Jupitersbreiten maassgebend waren; diese Bestimmungen beruhen mithin bloss auf den seit 1836 angestellten Beobachtungen. Die gefundenen Verbesserungen der Elemente betragen:

$$d \varphi = + 11''.66,$$

 $\sin \varphi d \Theta = - 2.22, d \Theta = -51''.05;$

bei den oben angeführten Elementen sind diese Correctionen bereits angebracht worden.

Der fünfte Abschnitt endlich enthält die Tafeln der Saturnsbewegung, denen eingehende Erläuterungen vorausgeschickt sind. Ref. glaubt aus diesen keine Auszüge geben zu können, sondern muss die für die Einrichtung der Tafeln sich interessirenden Leser auf das Werk selbst verweisen.

Hugo Gyldén.

Peirce, C. S., Photometric researches. Made in the years 1872-1875. A. u. d. T. Annals of the astronomical observatory of Harvard College, Vol. IX. Leipzig 1878, 40, 181 S., 3 Tafelu.

Fast gleichzeitig mit dem Erscheinen seiner Publication ging die Hoffnung in Erfüllung, welche Referent in derselben ausgesprochen hatte: "dass bald auch an anderen Orten das Zöllner'sche Photometer in Gebrauch genommen werden möchte", indem der Vol. IX. der Annals of the Harvard College eine sehr bemerkenswerthe grössere Reihe photometrischer Beobachtungen brachte. Die Arbeit wurde noch

Vierteljahresschrift der Astron. Gesellschaft 15. Jahrgang 1880. unter der Direction von Winlock geplant und in den Jahren 1872—1875 vom Verfasser der Schrift, Herrn Capt. Peirce ausgeführt. Es war beabsichtigt, alle Sterne aus Argelander's Uranometrie zwischen 40° und 50° nördlicher Declination photometrisch zu bestimmen, so, dass der wahrscheinliche Fehler einer Bestimmung der Helligkeit 0.1 Grösse nicht übersteige; die Sterne sollten als Leitsterne bei photometrischen Arbeiten benutzt werden können. Der Verfasser hat die vorgeschriebene Grenze der Zone nicht innegehalten; man kann vielmehr annehmen, dass sich seine Zone von + 37° bis + 53° erstreckt; ebenso hat er sich nicht auf die Argelander'schen Sterne beschränkt, sondern auch solche beobachtet, welche bei Heis oder auch nur in der Bonner Durchmusterung vorkommen.

Nachdem der Verfasser in dem ersten Capitel seiner Schrift einige Betrachtungen über den Eindruck des Lichtes auf das Auge (sensation of light) vorausgeschickt hat, beschäftigt er sich in dem zweiten Capitel mit den Grössenclassen nach der bisher üblichen Benennung und Bestimmung. Ein Jeder, der sich mit Photometer-Beobachtungen befasst hat, wird die Erfahrung gemacht haben, wie peinlich es ist für die -Verwandlung und Verwerthung seiner Beobachtungen, dass für die Zwischenclassen Argelander's, 2.3, 4.3 u. s. w. keine festen Werthe substituirt werden können. Bei den Grössen der Durchmusterung aber fiel es dem Verfasser auf, dass die Anzahl der Sterne in den verschiedenen Classen kein Gesetz der Zunahme zeigt. Er versuchte deshalb eine neue Scala zu begründen und abzuleiten, und mit den vorhandenen in möglichste Uebereinstimmung zu bringen. Er stellte die Hypothese auf, dass die Helligkeit (Grösse) einer Classe eine Function der Anzahl der in dieser Classe vorkommenden Sterne sei; er setzt $m = a + b \log v$ (m), wo m die Grösse bedeutet, $\boldsymbol{v}\left(m\right)$ die Anzahl der Sterne von der Grösse m und aller helleren. Die Constanten gibt er $a=-\frac{1}{3},\ b=1.892958;$ es ist leider nicht angegeben, aus welchen Daten diese Coefficienten abgeleitet sind. Referent, dem die Uebereinstimmung dieser Hypotheso mit der Wirklichkeit auffiel und dem daran lag, die Sicherheit der Bestimmung näher kennen zu lernen, hat die Rechnung wiederholt und darf sich wohl erlauben, sein Resultat, ohne eine Correctur beabsichtigen zu wollen, hier anzuführen. Die Rechnung wurde auf alle ganzen und halben Classen der Durchmusterung von der Grösse 2^m bis 9^m gegründet und als Anzahl die Angabe von Peirce Seite 26 benutzt; es findet sich dann

$$a = -0.6686 \pm 0.0741, b = 1.9682 \pm 0.0223$$

mit dem wahrscheinlichen Fehler eines $m=\pm 0.095$, und diese Formel schliesst sich auch den nicht zur Rechnung benutzten Grössen der Durchmusterung (also z. B. der Classe 3.6) recht gut an. Die aus seiner Formel hervorgehenden Grössen betrachtet der Verfasser als die Grösse der Grenze zweier aufeinanderfolgenden Classen; was sich also z. B. ergibt, wenn man für n=3.0 und für ν (m)=79 setzt, würde die Grösse sein, welche der Grenze zwischen 3.0 und 3.1 entspricht. Er leitet dann nöch die Scala für die mittlere Grösse ab.

Diese Scala, welche der Verfasser eine Scala nach gleichförmiger Vertheilung (scale of equable distribution) nennt, dürfte wohl nicht die allgemeine Billigung erhalten und auf Einführung rechnen können. Wenn die Hypothese auch in der Theorie richtig sein mag, und wenn sich auch die Scala den Grössenbezeichnungen anschliesst, so ist sie doch wohl für die Praxis bei der Durchmusterung nicht anwendbar, denn was bei dieser corrigirt werden inüsste, ist wohl mehr die Anzahl der Sterne als die Grössenclasse. Für die Uranometrie ergibt sich, wie es scheint, eine sehr günstige Uebereinstimmung mit dem Resultat, welches Referent auf andere Weise erhalten hat. Bekanntlich hat derselbe, um einen Werth für die Zwischenclassen kennen zu lernen, die Grössen der Uranometrie direct mit den Grössen der Durchmusterung verglichen, und es findet sich für die

Uranom.; 2 2.3 3.2 3 3.4 4.3 die D.M.; 2.09 2.62 2.84 3.16 3.55 3.82 nach Peirce 2.10 2.58 2.82 3.24 3.50 3.85 nach W. Uranom.: 4° 4.5 5.4 5 5.6 6.5 6 die D.M.: 4.10 4.39 4.59 4.94 5.22 5.33 5.77 n. P. 4.22 4.39 4.68 5.08 5.25 5.46 5.85 n. W.

wenn Referent seine Bestimmungen in der Scale of equable distribution ausdrückt.

Diese Scala gleichförmiger Vertheilung hat der Verfasser bei seinen späteren Rechnungen angewendet; nach ihr sind alle Grössen der Uranometrie, Durchmusterung, Heis auf Seite 128 ff. angesetzt, und auch die unter P. angegebenen Resultate sind in dieser Scala zu nehmen. Für die Verbindung der Beobachtungsreihen unter einander hat er sich unabhängig von den Grössenschätzungen Anderer gemacht, wie es auch das einzig Richtige ist.

Den übrigen Inhalt dieses Capitels glaubt Referent, dem es hauptsächlich auf die eigentlichen Beobachtungen ankommt, übergehen zu dürfen.

Das Instrument scheint in Grösse und Einrichtung ein gleiches zu sein, wie das des Referenten, nach der Angabe, dass das Objectiv eine Oeffnung von 37.5^{mm} habe. Die Abweichungen, welche sich aus der Zeichnung ergeben, sind geringfügig. Eine Veränderung, durch welche es möglich ist, die Linse, welche sich dem Spiegel am nächsten in dem Prismenroh, befindet, zu bewegen, scheint sich nicht bewährt zu haben. Ursprünglich war es beabsichtigt, das Photometer an dem grossen Aequatoreal des Harvard College anzubringen, allein diese Absicht wurde aufgegeben, und das Photometer wurde mit seinem Objectiv benutzt. Ausstellungen und Fehlerquellen, die schädlich wären, scheint der Verfasser nicht gefunden zu haben, wenigstens finden sich keine solchen erwähnt. Einer Eigenthümlichkeit findet sich gedacht, dass nämlich die Helligkeit der künstlichen Sterne sich verändert zeigt bei verschiedener Haltung des Auges. Die Angabe dieses Umstandes lässt Referent fast vermuthen, dass das Ocular nicht richtig auf die künstlichen Sterne eingestellt gewesen sei; wenigstens erinnert er sich aus seinen frühesten Beobachtungen etwas Aehnliches bemerkt zu haben, später und jetzt nach veränderter Einstellung nicht mehr. Es ist räthlich, immer zuerst das Ocular auf die künstlichen Sterne und dann n mit n+1 und n mit n+2. Einige von diesen Sätzen wurden wiederholt beobachtet, und ausserdem wurden auch noch einige entfernt von einander liegende Gruppen in einem Satz verbunden. Das letztere geschah zur Controle für die endliche Ausgleichung aller Verbindungen. Man wird solche Vergleichungen gerne anstellen, allein zur Controle dienen sie nach der Erfahrung des Referenten doch nur im Falle der Uebereinstimmung. Im Falle einer Abweichung kann die Ursache viel mehr in der Verschiedenheit des Luftzustandes bei diesen entlegenen Gruppen als in der Ausgleichung gesucht" werden. Die Unzuverlässigkeit des Zustandes der Luft ist dasjenige, was den Photometer-Beobachtungen am schädlichten ist, viel schädlicher als die Fehler des Apparats es sind. Mit wenigen Ausnahmen wurden also wenigstens vier Beobachtungen von jedem Stern einer Gruppe erhalten; ansser den eigentlichen Gruppensternen wurden dann noch einige andere (extra stars) zur Beobachtung mit herangezogen. Jede Beobachtung beruht auf vier Einstellungen und Ablesungen des Intensitätskreises, und zwar in den vier möglichen Lagen; die abgelesenen Winkel sind $J_1 - J_1$ 180 – J und $-180^{\circ} + J$. Der Indexfehler wird also auf diese Weise eliminirt, "der Einfluss der Excentricität der Prismen gleichfalls aufgehoben. Was den Einfluss dieser Excentricität betrifft, der immerhin vorhanden sein kann, so müsste das Beobachtungsmaterial des Verfassers ein sehr schätzbares Mittel bieten, eine Untersuchung darüber zu führen. Der Verfasser hat nun nicht erst einen Stern absolvirt, d. h. alle vier Einstellungen von ihm genommen, ehe er zu einem andern überging, sondern er hat erst eine Einstellung von allen Gruppensternen nach einander gemacht, dann die zweite in derselben Reihenfolge, u. s. f. Es muss natürlich, und besonders bei solchen neuen Beobachtungen, dem Beobachter überlassen bleiben, den Weg einzuschlagen, den er für den besten hält. Im vorliegenden Fall hat der Verfasser gesucht, die Veränderungen in der Beschaffenheit der Luft und andere zufällige Fehlerquellen unschädlich zu machen, besonders ist er vor einer Voreingenommenheit bewahrt ge-

blieben, die wohl schädlich wirken kann. Dagegen hat er sich die Arbeit sehr erschwert und ist der Zerstreuung ausgesetzt gewesen. Jeder macht äber leicht die Erfahrung, wie ängstlich man jede Ablenkung der Aufmerksamkeit vermeiden muss. Der wahrscheinliche Fehler einer Beobachtung aus vier Einstellungen wird sich wahrscheinlich bei dieser Art zu beobachten etwas grösser herausstellen, aber im Ganzen wird die Methode keinen nachtheiligen Einfluss gehabt haben. Die Extinction in der Luft ist nicht berügksichtigt; Referent hat seine Untersuchungen nicht auf diesen Punkt ausgedehnt. Er hat zwar die Erfahrung gemacht, dass die Extinction in der Luft weder vernachlässigt, noch an den verschiedenen Abenden als gleich angenommen werden darf; er richtet seine eigenen Beobachtungen jetzt immer so ein, dass der Extinctionscoefficient aus ihnen selbst abgeleitet werden kann, aber er glaubt, dass die Sterne der hier in Betracht kommenden Gruppen so nahe bei einander liegen, dass aus der Nichtberücksichtigung der Extinction kein erheblicher Nachtheil entstanden sein wird.

Nachdem die Beobachtungen beendigt waren, kam es darauf an, alle zu einem Ganzen zu verbinden, die Verschiedenheit der Helligkeit, welche die Lampe an den einzelnen Abenden hatte, zu eliminiren. Das Verfahren, welches der Verfasser angewendet hat, sieht sich complicirter an, als es ist; es ist für Beobachtungen, wie die in Frage kommenden, das einzig richtige, so lange man noch keine so hinreichend genau bestimmten Sterne hat, dass man sie als Vergleichsterne benutzen kann. Das Verfahren würde sich als durchsichtiger erweisen, wenn der Verfasser direct mit den Intensitäts-Logarithmen statt mit den aus denselben abgeleiteten Grössen operirt hätte; ein Beispiel dieses Verfahrens ist auf Seite 104 in dem Satz 114 gegeben, in welchem die Gruppen XIII und XV mit einander verbunden waren. Man wird die Methode klarer übersehen, wenn man sich den Zusamménhang der Intensitätslogarithmen und der Grössen vergegenwärtigt, dessen Ausdruck in der Formel $\lg h_1 - \lg h_2 =$ $(m_2 - m_1)$ ly ϱ enthalten ist.

Die Intensitätslogarithmen $\lg h = \lg \sin^2 J$, weiche sich direct aus den Beobachtungen ergeben, wurden in Grössen umgewandelt, indem der Verfasser sie durch — lq o =- 0.35218 dividirte. Er nahm dieses Verhältniss der Helligkeiten zweier aufeinander folgender Grössenclassen 2.25 willkürlich an. Aus den so gebildeten Werthen $m = -\frac{\lg h}{\lg g}$ für die verschiedenen Sterne einer Gruppe bildete er das Mittel $M = \frac{\sum m}{n}$, und nahm dann für jeden einzelnen Stern den Unterschied $m \leftarrow M = d$. Dieselbe Rechnung wiederholte er mit der zweiten in demselben Satz beobachteten Gruppe und erhielt M^{i} ; M und M^{i} kann man als die mittlere Helligkeit der Gruppen, in Grössen ausgedrückt, betrachten. Schliesslich bildete er noch den Unterschied derselben $M-M^{\dagger}$. Es ist zu beachten. dass diese Werthe $M\sim M^4$ und ebenso die Werthe d frei sind von der wandelbaren Helligkeit der Lampe, und dass sie sich stets gleich herausstellen müssen, welche Helligkeit die Lampe haben mag, vorausgesetzt nur, dass keine Veränderung während der Beobachtungen vor sich geht. Auf Seite 165 und 106 ist die Helligkeit des Photometersternes, die bekanntlich abhäfigig ist von der Helligkeit der Lampe, für den Satz 114 = 1.05 und 1.10, im Mittel = 1.07 angegeben Auf welche Weise dieser Werth abgeleitet ist, hat Referent nicht finden können; ebensowenig kann er erklären, warundieser Werth auf Seite 93 zu 0.86 angegeben ist. Man kann zu den auf Seite 91 ff. aufgeführten Quantitäten gelangen durch eine Vergleichung der Mittelwerthe M, welch sich für dieselbe Gruppe an den verschiedenen Abenden er gaben, und wahrscheinlich ist die Ableitung auch so geschehen Die Werthe d aus den verschiedenen Sternen sind auf Seite 145 bis 128 nach den Gruppen zusammengestellt, und es ist da Mittel aus den Bestimmungen, die sich in den Sätzen ergebig haben, gebildet. Die Werthe der Unterschiede der mittleren Helligkeiten der Gruppen $M - M^1$ sind auf Seite 109 bis 112 aufgeführt. Sie stellen (die Wiederholungen und die Verbindung entlegener Gruppen? nicht gerechnet) 140 Gleichungen mit

70 Unbekannten dar. Durch Elimination kann man sämmttiche mittlere Helligkeiten M auf eine bestimmte aber beliebige unter ihnen X beziehen. Wenn man dann dieses M-X zu den Werthen d hinzufügt, so ergibt sich die vollständig zusammenhängende Reihe von Sternen in Grössenclassen. Der Verfasser hat diese Elimination nicht vorgenemmen, ohne eine Ausgleichung der Bedingungsgleichungen, welche ihm zu Gebote standen (147 an Zahl), damit zu verbinden; die Ausführung derselben hat er auf Seite 107 auseinandergesetzt. Die eliminirten Werthe finden sich nicht angegeben, und es ist auch nicht gesagt, auf welches M der Verfasser alle übrigen bezogen hat. Referent hat augenommen, dass die in der Spalte unter "calculated means" die sind, aus welchen die Elimination erfolgen muss.

Was man nach diesem Verfahren erhalten hat, ist ein Cztalog von Stern-Grössen, welche auf der Voraussetzung Veruhen, dass $\varrho=2.25$ wirklich das Verhältniss der Helligkeiten zweier aufeinander folgenden Classen sei, und dessen Nullpunkt bestimmt werden muss, d. h. es muss untersucht werden, welche Grösse in Wirklichkeit der nullten des, Catalogs entspricht. Dieser Catalog ist dann vom Verfasser mit) den Grössen der Durchmusterung (nach der seale of equable distribution angesetzt) verglichen und in Uebereinstimmung gebracht worden. Er nahm an, dass die Gleichung wischen beiden stattfinde $D-D_0=a~(P-P_0)$, wenn P und R_0° dem eben gebildeten Cataloge, D und D_0 den Grössen der Durchmusterung entsprechen, also $D = D_0 + w(P - P_0)$. Setzt man hier für $P-P_{\scriptscriptstyle 0}$ den Werth aus dem erhaltenen Catalog, für D die Grösse des entsprechenden Sterns in der Durchmusterung, so bildet man eine Reihe von Bedingungsgleichungen, aus denen man a und $D_{\mathbf{0}}$ findet. Mit diesem a und $P_{
m 0}$ lässt sich dann der Catalog auf die Durchmusterung reduciren. Was fler Verfasser auf diese Weise erhalten hat, befindet sich als Endresultat der Arbeit in der Spalte unter P auf Seite 128 bis 138.

Der Verfasser geht etwas eilig über den letzten Theil dieser Rechnungen fort, vielleicht weil sich der Weg, den er

gehen musste, von selbst verstand. Warum der Verfasser vorgezogen hat, die Logarithmen in Grössen umzuwandeln, statt mit ihnen selbst zu rechnen, findet Referent nirgends angegeben. Fast scheint és, als ob die Intensitätslogarithmen nicht erst gebildet und dann in Grössen umgewandelt seien, sondern dass diese Grössen direct (und zwar auch für jede einzelne Einstellung) aus einer Tafel genommen seien, welche als Argument den Intensitätswinkel, als Tafelwerth die entsprechende Grösse enthielt; diese Tafel, die zwar versprochen ist, vermisst Referent in seinem Exemplar (ebenso auch die Beobachtungen über die Farben der Sterne, von welchen Seite 89 gesprochen ist). Ein Nachtheil für die Beobachtungen entspringt aus diesem Verfahren nicht, da ja nur die Form dadurch verändert wird, das Verhältniss derselben unter einander aber nicht. Allein für manche Untersuchungen wäre es doch vielleicht vortheilhafter gewesen, die Logarithmen selbst benutzen zu können. Referent, der selbstverständlich ein sehr grosses Interesse an dieser Arbeit hatte, lag viel daran, diesen Catalog in Logarithmen der Intensität zu besitzen. Glücklicher Weise ist auf den Seiten 104 bis 106 und 109 bis 138 Alles gegeben, was nothwendig ist, diesen Catalog wenigstens innerhalb gewisser Grenzen (bis auf etwa \pm 17 Einheiten der vierten Decimale) wiederherzustellen. Referent hat sich bei seinen eigenen Rechnungen, zu welchen . die vorliegende Arbeit Veranlassung gab, ausschliesslich dieses Cataloges bedient, ist aber auch zugleich zu den unveränderten Grössen der Durchmusterung zurückgekehrt. Um Anderen die Möglichkeit zu gewähren, sich diesen Catalog auf bequemere Weise herzustellen, hat Referent die Formel abgeleitet

 $lg h = 9.6480 + 0.4097 (4.0 - p)_{r}$

wo unter p die in der Spalte P auf Seite 128 ff. enthaltenen Quantitäten verstanden sind. Nür in sehr von der vierten verschiedenen Grössen wird sich eine Abweichung des so gebildeten Cataloges von dem des Referenten zeigen. Der Catalog ist in der Helligkeit ausgedrückt, welche die Lampe in dem Satz 114 hatte. Die Werthe der Logarithmen

erscheinen sehr gross, weil eben mit dem Pinhole 5 beobachte ${f t}$ wurde.

Der wahrscheinliche Fehler einer Beobachtung aus vier. Einstellungen ist nicht angegeben und kann auch nicht ermittelt werden. Dagegen bieten die auf Seite 113 ff. aufgeführten Quantifäten ein genügendes Mittel, den wahrscheinlichen Fehler der Mittel (means), d. h. in andern Worten den Fehler einer der endgültigen Grössen abzuleiten. Der Verfasser gibt auf Seite 171 den wahrscheinlichen Fehler seiner Beobachtungen gleich \pm 070937. Referent hat diesen Fehler (freilich ohne auf die Druckfehler, deren es manche in dem Buche gibt, allzugrosse Rücksicht zu nehmen) abgeleitet und findet aus 375 Sternen (die "extra stars" wurden nicht berücksichtigt) den mittleren Fehler gleich ± 0.0965, den wahrscheinlichen gleich \pm 0.0651, daraus den Fehler im Logarithmus $=\pm 0.0229$. Dieser Fehler ergibt sich aus seinen eigenen Beobachtungen $=\pm$ 0.0243, so dass man für beide Beobachter wohl dieselbe Präcision annehmen kann. Eine Abhängigkeit des Fehlers von der Grösse der Sterne scheint nicht vorhanden zu sein.

Der Verfasser bemerkt auf Seite 170, dass er aus der Vergleichung seiner Grössen mit denen der Durchmusterung in den Unterschieden einen Gang nach der A.R. erkenne, und hat für diesen Unterschied die Formel

Corr. von
$$P = -0.04 + 0.24 \sin(\alpha + 1.11)$$

gefunden. Referent untersuchte diesen auffallenden Umstand gleichfälls näher. Das Gesetz ergibt sich nicht sowohl, wenn man die Sterne einzeln nimmt, springt aber in die Augen, sobald man die Sterne nach Gruppen zusammenfasst, so dass die Correction sich auch eigentlich auf die Gruppen beziehen muss. Die Formel findet Referent wenig abweichend

Corr. = $-0.0000 + 0.2774 \sin (68.245 + 57.6)$ wenn G die Nummer der Gruppen bedeutet; den übrig bleibenden wahrscheinlichen Fehler = ± 0.1320 . Zu dieser Rechnung hat Referent nur die Sterne schwächer als 4.00 und heller als 7.0, deren Logarithmen zwischen 9.5731 und 8.5438

liegen, herangezogen, die ihnen zukommenden Grössen wurden aus einer Tafel nach der Formel

$$lg h = 9.2300 + 0.3431 (5.0 - d)$$

angesetzt und die Grössen der Durchmusterung unverändert genommen. Die Ursache dieser auffallenden Erscheinung kennen zu lernen, wäre wohl interessant. In der Ausgleichung der Beobachtungen kann der Grund nicht gesucht werden, auf der anderen Seite ist aber wohl gar keine Wahrscheinlichkeit, dass die Grössenschätzungen der Durchmusterung in ihren Abweichungen einen Gang nach der Rectascension zeigen sollten. Referent hat die Correctionen berechnet, welche an die Gruppen angebracht werden müssten, um eine volle Uebereinstimmung zwischen dem Catalog des Verfassers und der Durchmusterung herbeizuführen; der Raum dieser Blätter und der Zweck der Zeilen gestatten nicht, dieselben hier anzuführen.

Eine sehr grosse Verschiedenheit zeigt sich in dem $lg \, \varrho$ (unter ϱ das Intensitätsverhältniss zweier auf einander folgender Grössen verstanden), wie ihn der Verfasser nach seinen Beobachtungen angibt und wie ihn Referent aus den selben gefunden hat. Der Verfasser sagt auf Seite 14, dass seine Beobachtungen zwar nicht in der Absicht angestellt seien, diesen Logarithmus daraus abzuleiten, aber er gibt ihn doch = 0.443 für die Grössen von 1.5 bis 6.5, und nach Ausschliessung aller mit Blende beobachteten Sterne = 0.389 für Sterne von der Grösse 4.5 bis 6.5. Es ist leider nicht angegeben, auf welche Weise und aus welchen Daten diese Werthe abgeleitet sind, die dem Referenten nach den Ermittelungen aus seinen eigenen Beobachtungen, ebenso nach den aus den Zöllner'schen Beobachtungen abgeleiteten viel zu gross erschienen. Auch ohne diesen Umstand hätte er den Werth aus den Beobachtungen des Verfassers abzuleiten versucht, um so mehr nun. Er stellte die Logarithmen des Verfassers mit den (unreducirten) Grössen der Durchmusterung zusammen und bildete für jede Classe das Mittel, beschränkte sieh aber bei der Rechnung auf die Grössenclassen 3.0 bis 7.0. Die hierbei zu Grunde gelegte Gleichung war

 $\lg h = \lg h_0 + (m_0 - m) \lg \varrho.$

Unter Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate ergab sich

$$\begin{array}{c} lg \ h = 9.0625 \ + \ 0.3629 \ (5.5 - m) \\ \pm 0.0098 \ \pm \ 0.0076 \end{array}$$

der wahrscheinliche übrigbleibende Fehler war = ± 0.0579. Auch dieser Werth erschien noch zu gross; eine graphische Darstellung zeigte, dass sich zwar die Formel im Allgemeinen der Erscheinung anschloss, aber von der Grösse 4.5 nach den helleren zu lagen die Werthe sehr zerstreut auf beiden Seiten der Linie. Referent versuchte deshalb die Rechnung noch einmal, indem er sich auf die Grössen 4.0 bis 7.0 beschränkte. Jetzt erhielt er

$$lg h = 9.0584 + 0.34310 (5.5 - m)$$

$$\pm 0.0068 \pm 0.00757$$

mit dem wahrscheinlichen Fehler $\pm\,0.0377$ für die einzelnen h.

Die Unzuverlässigkeit der mit "cap" beobackteten Sterne nicht berücksichtigt, kommt also auch hier das Resultat zu Tage, dass lg ϱ für heilere Classen grösser ist als für schwächere. Aus Beobachtungen von Ceraski in Moskau hatte Referent lg $\varrho=0.34764\pm0.00601$ gefunden für Sterne zwischen den Grössen 5.8 und 9.0, einen Werth, der mit dem obigen sehr gut übereinstimmt.

Sehr auffallend ist Referent bei diesen Rechnungen wieder die Unsicherheit gewesen, mit welcher sich die Mittelwerthe der Logarithmen der einzelnen Classen darstellen. Das arithmetische Mittel aus den Abweichungen der einzelnen Logarithmen von diesem Mittelwerth nennt Referent die mittlere Abweichung desselben. Diese stellt sich als sehr gross heraus. Es ist vielleicht von Interesse, diese Zahlen hier aufzuführen, weil sie einen Einblick in die Rechnungen gewähren und die Schwierigkeiten erkennen lassen, mit denen die Arbeiten am Photometer noch verbunden sind:

Grösse

$$lg h$$
 $\Delta lg h$
 Anzahl
 Grösse
 $lg h$
 $\Delta lg h$
 Anzahl

 2.0
 0.4851 ± 123
 4
 3.2
 0.0608 ± 299
 2

 3.0
 9.9083
 1006
 5
 3.5
 9.8170118
 2
 7

 3.1
 0.0062
 106
 2
 3.6
 9.8178
 136

Grösse	lg/h	Δlgh	Anzahl	Grösse	lg^*h	A la h	Anzahl
4.0	9.5568	士 753	13	5.7	9,0003	生1114	19
4.1	9.5683	1256	6	5.8	8.9353	936	21
4.2	9.5631	956	6	5.9	8.9875	1242	4
4.3	9.3591	876	4	6.0	8.8840	1227	71
4.5	9.3650	1456	13	6.1	8.8552	1095	11
4.6	9.3618	1198	4	6.2	8.7888	1228	39
4.7	9.3188	976	5	6.3	8.7693	884	20
4.8	9.3416	689	12	6.4	8.6754	1026	8
4.9	9.2653	673	8	6.5	8.6597	1056	.42
5.0	9.2492	1149	21	6.6	8.5570	828	2
-5.1	9.1746	420	7	6.7	8.6087	959	6
5.2	9.1881	888	17.	6.8	8.6211	1419	10
5.3	9.1496	1122	12	6.9	8.7472	53	$\frac{10}{2}$
5.4	9.1298	870	7	7.0	8.5870	1338	11
5.5	9.0131	969	33	7.3	8.6287	680	7
5.6	9.0512	1012	4	7.5	8.5546	1654	5.
T):-	37.5 7 4					▲ (////- ¥	• 7 •

Die Vergleichung der Beobachtungen des Verfassers mit denen Zöllner's hat Referent aus den Logarithmen angestellt, freilich ohne allzu genau auf das Einzelne einzugehen. Es sind 76 Sterne, die sich zur Vergleichung darbieten, und aus diesen folgt

$$P_2 - P_1 = 1.09 (Z_2 - Z_1)$$

unter P und Z ebenfalls Logarithmen verstanden.

Auch mit seinen Beobachtungen hat Referent die Vergleichung ausgeführt, möchte aber mit dem Ergebniss bis zur Beendigung seiner neuen Beobachtungen zurückhalten, um dann die Vergleichung wiederholen und näher darauf eingehen zu können. Um den Catalog des Verfassers mit dem des Referenten auf dieselbe Lichteinheit zu bringen, ist es nöthig, dass Referent eine grössere Anzahl von Sternen des Ersteren in seine Beobachtungen aufnimmt, und dadurch wird ein grösseres Material zur Vergleichung geboten werden und zugleich das Mittel zur Entscheidung einer Frage, welche dem Referenten als die wichtigste erscheint. Derselbe vertraut dem Zöllner'schen Photometer, und je länger er damit berobachtet, desto mehr wächst sein Vertrauen. Aber, dass die

Bestimmungen, welche man an demselben erhält, so ohne allen Vorbehalt aufzunehmen seien, möchte er nicht behaupten. Nach ihm muss erst untersucht werden, ob alle Photometer und alle Beobachter ein und dasselbe Lichtverhältniss auf dieselbe Weise darstellen, oder ob eine Reduction verschiedener Cataloge auf einander nöthig wird, die nicht nur in der Hinzufügung einer Constanten besteht. Mit anderen Worten, es ist für den Referenten noch zu entscheiden, ob die Relation, welche er zwischen den Beobachtungen Zöllner's und seinen gefunden hat, eine Relation, die sich auch aus der Vergleichung des vorliegenden Catalogs mit Zöllner, wenn auch kleiner (= 1.09) herausstellt, aus Beobachtungsfehlern erklärt werden kann, oder die Annahme einer anderen Ursache bedingt.

Hoffentlich trägt der Catalog des neunten Bandes der Annals of the Observatory of Harvard College, den Referent als einen sehr wichtigen Beitrag zur Photometrie ausieht, dazu bei, das Interesse auch auf deutschen Sternwarten auf diesen Beobachtungszweig zu lenken. Eine Photometrie des Himmels zu bekommen, scheinen wir ja nach den vielfachen in dem letzten Jahrzehnt hervorgetretenen Arbeiten hoffen zu können, aber eine Theilungs der Arbeit und ein Zusammenwirken Verschiedener ist auf diesem Felde eben so nötlig, wie auf einem andern; ja es ist um so wünschenswerther, als das Feld noch ganz offen und unangebaut ist. Es ist die erwachsende Arbeit nicht nur zu gross für den Einzelnen; es würde demselben auch eine Beruhigung gewährt werden, wenn er seine Arbeiten mit denen Anderer vergleichen könnte.

Th. W.

Annals of the Astronomical Observatory of Harvard College, Vol. XI, part I. Cambridge. 1879. 40.

Der letzterschienene, in der Ueberschrift genannte Band der Annals of the Harvard College Observatory ist ausschliesslich photometrischen Beobachtungen gewidmet, welche hauptsächlich mit dem grossen 15-Zöller dieser Sternwarte ausgeführt sind. Schon dieser Umstand allein, indem er die bisher so vernachlässigten und meist nur mit den schwäch-