

schied zwischen »Haupt«- und »Neben«-Maximum und -Minimum weit stärker ausgeprägt und der Lichtwechsel überhaupt viel veränderlicher, als dies 1919 bei TT Ophiuchi der Fall war.

Konstanz, 1919 Oktober 24.

E. Leiner.

Variabilis 77.1919 Andromedae.

Am Abend des 30. September machte ich mit den beiden Voigtländer-Sechszöllern (V_1 und V_2) drei Aufnahmen der Gegend um 28 Andromedae, und zwar

a mit V_1 von $8^h 53^m 9$ bis $10^h 3^m 9$ m. Z. Kgst.

b » V_1 » $10 14.9$ » $11 34.9$ »

c » V_2 » $8 54.0$ » $11 34.9$ »

Auf a findet sich ein Stern 11.3^{ter} Größe, der auf b völlig fehlt, während er auf c als Stern 12^{ter} Größe abgebildet ist. Der Stern muß also ein sehr rasch wechselnder Verdunkelungsveränderlicher sein. — Ich benutze die Gelegenheit, um auf eine wenig bekannte Fehlerquelle hinzuweisen. Man sieht leicht ein, daß der Stern auf der Aufnahme c schwächer gefunden werden muß, als auf a , wenn er auf b verschwunden war; denn auf der über die lange Zeit belichteten Platte haben die Vergleichsterne, gegen welche die Helligkeit geschätzt werden muß, weiter gewirkt, während der Variable erloschen war. Den lehrreichen Fall versteht man an einem Beispiel am besten: Gesetzt, ich belichte eine Platte auf die Gegend der Vega drei Stunden lang, verdecke aber wenige Sekunden nach dem Anfang das Bild der Vega selbst durch eine kleine Blende, dann werden die Bilder der Sterne ihrer Umgebung weiter wachsen, während dasjenige der Vega bei dem Eindruck ihrer kurzen Belichtung bleibt. Und wenn ich nachher die Helligkeit der Vega aus den Sternen der Umgebung auf der Platte schätzen wollte, würde ich ihre Helligkeit vielleicht als die $12.$ Größe ableiten.

Es folgt also die wichtige Regel, daß man die von einer lang belichteten Aufnahme gewonnene Helligkeit eines veränderlichen Sternes nicht ohne weiteres benutzen darf. Sie ist vielmehr im allgemeinen ganz unrichtig.

Königstuhl, 1919 Oktober 2.

Den Ort des Sterns habe ich auf einer Sechszehnzöllersplatte (Epoche 1911.66) gegen Cbr E. 415 u. 466 gemessen. Die von Dr. Münder gerechnete Position ist:

$\alpha_{1875} = 0^h 38^m 56.83$ $\delta_{1875} = +28^\circ 3' 53.1$

$\alpha_{1855} = 0 37 53$ $\delta_{1855} = +27 57.3$.

Leider ist es mir bis jetzt nicht gelungen, ein zweites Minimum rückwärts aufzufinden; es wird auch nicht möglich sein, da die Gegend hier zu selten aufgenommen ist. Der Stern war nach Maßgabe älterer Platten:

1904 Sept. 16.5 1908 Okt. 27.5 1911 Aug. 28.5

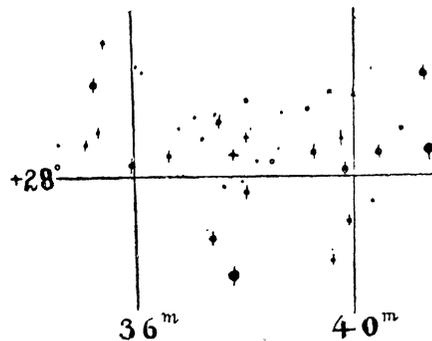
» 16.6 1909 Jan. 9.3 Sept. 25.5

1906 Sept. 17.5 Aug. 8.5 1919 Sept. 26.4

» 17.7 » 11.5

stets etwa von der Größe $10^m 7$. Er ist 1919 Sept. 30.5 in vielleicht einer Stunde unter die $13.$ Größe heruntergegangen.

Ein Kärtchen der näheren Umgebung ist beigegeben. Der Stern ist durch ein Kreuzchen kenntlich gemacht, während die BD-Sterne durchstrichen sind.



M. Wolf.

Désir de positions récemment déterminées de quelques étoiles.

Les astronomes possédant des observations récentes des déclinaisons des étoiles

Nr. 89, 231, 572, 896, 1011, 1434

du catalogue: *K. Oertel*, Katalog von 1436 Sternen, hauptsächlich Zenitsternen. Neue Annalen der Sternwarte in München 4. m'obligeraient de me les communiquer, en me disant s'il s'agit de positions absolues ou si elles reposent sur quelqu'un des catalogues fondamentaux. Le nombre des observations et leur époque moyenne devraient être indiquées.

Pino Torinese, 1919 décembre 29.

J. Boccardi.

Berichtigung zu *Frederick Ball*, Altitude Tables, Second edition, London 1910

p. 168 zu $\varphi = 51^\circ$ $\delta = +5^\circ$ $t = 16^h 48^m$ statt $h = -7^\circ 4.3$ lies $h = -7^\circ 14.3$. J. Plassmann.

Berichtigung zu Nr. 5021 Bd. 210 p. 71 Z. 2 v. o. statt $\Delta\delta_{t+6} - \varphi \sin D \cos \delta$ lies $\Delta\delta_{t+6} + \varphi \sin D \cos \delta$.

» » » » » » 73 » 21 v. o. 4. Kolumne statt -12.6 lies -11.4 .

» » » 5025 » » » 134 » 7 v. u. statt $(d^2\Omega/dr^2 + ar(d\Omega/dr))$ lies $(d^2\Omega/dr^2) + ar(d\Omega/dr)$.

Inhalt zu Nr. 5032. *A. Brill*. Beitrag zur photographischen Photometrie heller Sterne. 265. — *A. A. Nijland*. Bemerkung zum I. Bande der »Geschichte und Literatur der veränderlichen Sterne«, 269. — *J. Hopmann*. Bemerkungen zu verschiedenen Sternen der Bonner Durchmusterung. 269. — *E. Leiner*. Beobachtungen des Veränderlichen TT Ophiuchi. 275. — *M. Wolf*. Variabilis 77.1919 Andromedae. 279. — *J. Boccardi*. Désir de positions récemment déterminées de quelques étoiles. 279. — *J. Plassmann*. Berichtigung. 279. — Berichtigungen. 279.

Geschlossen 1920 Jan. 22. Herausgeber: H. Kobold. Druck von C. Schaidt. Expedition: Kiel, Moltkestr. 80. Postscheck-Konto Nr. 6238 Hamburg 11.

Uhr mit rundschwingendem Gelenk-Pendel und photographischer Zeit-Aufnahme.

Von *F. A. Repsold* †.

Bernhard Walther in Nürnberg, von dem zuerst berichtet wird, daß er (gegen Ende des 15. Jahrhunderts) bei seinen astronomischen Beobachtungen Zeitmessungen eingeführt hat, s. I, 15¹⁾, benutzte dazu eine durch Gewicht angetriebene Uhr mit einem unbekanntem Regulator, an der die Zeit nach den Zähnen eines Rades in sehr unbequemer Weise (35 Zähne = 1^h 37^m) besten Falls auf die Minute abzulesen war.

Der Landgraf *Wilhelm IV.* von Hessen machte erheblich größere Ansprüche. Er bediente sich einer kleinen, sehr wahrscheinlich tragbaren Nürnberger Uhr mit einer sehr schnell spielenden Unruh (6 Ausschläge = ca 1^s), die ursprünglich nur Stunden und Minuten angezeigt hatte, die er aber 1562 von seinem Factotum *Baldwein* durch Einführung einiger neuen Zahnräder zwischen der Minuten-Achse und der Unruh so ändern ließ, daß sie auch Secunden nicht nur an einer dritten Zifferscheibe anzeigte, sondern auch durch deutliche Schläge hörbar machte (I, Nachtrag 4, A. N. 209.203). Er nannte sie sein »Minuten-Uhrlein«. — *Tycho Brahe*, dem der Landgraf 1586 eine Abschrift von seinen mit dieser Uhr angestellten Beobachtungen sandte, bewundert die Genauigkeit derselben und bekennt, eine solche mit seinen großen (von ihm nie beschriebenen) Uhren nicht erreichen zu können (Epist. astron., 40). — Auf die Hörbarkeit der Secunden-schläge legte aber der Landgraf so viel Werth, daß er bei einer zweiten, ähnlichen Uhr ein Secunden-Zifferblatt garnicht anbrachte, sondern nur den Secundenschlag; er zählte, bei einer Minute der Uhr beginnend, die Secunden nach dem Gehör fort, bis ans Ende der Beobachtung²⁾. — Diese kleinen secundenschlagenden Uhren sind mit den meisten Instrumenten der Casseler Sternwarte in den Stürmen des 30-jährigen Krieges zu Grunde gegangen und sind, da sie wenig bekannt wurden, nicht nachgebildet worden.

Auch eine andere, etwas später fallende Erfindung, die des rundschwingenden Pendels von *Jost Bodeker*, welches von 1587 bis 1626 im Dom zu Osnabrück in Gang gewesen ist und sehr nützlich hätte werden können (A. N. 209.204), ist unbeachtet geblieben und zu Zeitmessungen nicht verwandt worden; und erst *Galilei* und *Huygens* haben in der durch ein planschwingendes Pendel geregelten Secundenuhr dem Bedürfnis der Astronomen wieder genügt.

Die seitdem üblich gewordenen planschwingenden Pendeluhren geben durch die Größe ihrer bewegten Theile ohne Weiteres einen deutlichen Secundenschlag, und dieser ist

immer von wesentlicher Bedeutung geblieben, solange die Aug- und Ohrmethode üblich war. Als aber *Bessel* auf den durch das Zusammenwirken des Seh- und des Hör-Organen bedingten persönlichen Zeitfehler aufmerksam geworden war und man anfang, mit dem bloßen Abschätzen der Zehntel-secunde nach dem Gehör nicht mehr zufrieden zu sein, da verlor der Secundenschlag mit dem Aufkommen der anfangs nur zur Übertragung von Zeitsignalen auf ferne Stationen bestimmten, bald aber allgemein üblich gewordenen elektrischen Aufzeichnung der Beobachtungen sehr an Bedeutung. — Es erwies sich jetzt die springende Bewegung des Steigrades sogar als ein Übelstand, insofern sie nicht zuließ, an der Uhr selbst eine schärfere Zeitangabe, etwa in Hundertel-secunden, einzuführen, für die eine hundertfache, stetig fortlaufende Übersetzung nothwendig wäre. Man griff deshalb zu dem Auskunftsmittel, die Secunden auf einem durch ein besonderes Uhrwerk gleichmäßig fortbewegten Papier mittelst eines Schreibstifts linear darzustellen, indem durch einen an der Ankerwelle der Uhr angebrachten Arm die Linie auf elektrischem Wege nach den Secundenschlägen kurz unterbrochen wurde. Neben diese Linie verzeichnete dann der Beobachter durch eine Handtaste, oder später durch die Contacte des unpersönlichen Mikrometers, eine andere Linie mit den Sterndurchgängen entsprechenden Unterbrechungen, die durch vergleichende Ablesung auf die Secundenzeichen der Uhr bezogen werden konnten. — Das erforderte aber besondere Apparate, und es ist überdies nicht ausgeschlossen, daß, bei diesem umständlichen Verfahren der Übertragung des Uhrganges auf das Papier, und besonders durch den Unterbrecher, Fälschungen entstehen.

Daß man dennoch die springenden Pendeluhren beibehielt, liegt wohl großentheils daran, daß sie, in den letzten Jahrzehnten durch wirksamere Compensation des Pendels, besonders aber durch Aufstellung in raschen Temperaturschwankungen nicht unterworfenen Räumen und in luftdichten Gehäusen verbessert, die Doppelsecunden, die die vollen Wege des Pendels erfordern, mit großer Zuverlässigkeit angeben (weniger die einzelnen Secunden, deren Gleichheit unter sich vom Unterbrecher abhängt) und daß darüber der lästige Umweg, den man fortgesetzt macht, um sie auf die Beobachtungen zu beziehen, übersehen wurde. Er ließe sich aber vermeiden durch Anwendung eines rundschwingenden³⁾ Pendels, dessen continuirliche Bewegung die Einführung eines weiteren Ziffer-

¹⁾ I = *Repsold*, Gesch. d. astron. Meßwerkzeuge, 1908.

²⁾ Landes-Bibliothek zu Cassel, MS. astron., Fol. 5, Heft 7, cap. 3, 11 b; Handschrift von *Christopher Rothmann* (A. N. 209.203).

³⁾ Das frei rundschwingende Pendel behandelt *Huygens* 1658 neben dem planschwingenden (*Hugenius*, Operavaria, 185). Er meint, es sei, obgleich von der selben Gleichmäßigkeit der Bewegung, weniger gebräuchlich, weil das andere einfacher und bequemer herzustellen sei. Er hebt indeß den ununterbrochenen Gang desselben hervor, gegenüber dem sprungweise (subsultim) vorrückenden des anderen, das freilich bei astronomischen Beobachtungen des hörbaren Secundenschlages wegen seinen Vorzug habe. Einfacher konnte ihm die Uhr mit planschwingendem Pendel nur erscheinen, weil er von diesem ausgegangen war, wohl auch den Secundenschlag nicht entbehren wollte und daher die Schwierigkeiten der Hemmung als unvermeidlich hinnahm. — Das rundschwingende Pendel haben *Hooke* und *Passement* bei Treibwerken an parallaktischen Aufstellungen und *Liebherr* bei seinem »Tertienzähler« (Gesch. II, 117) benutzt, von dem ich durch die Güte des Deutschen Museums in München die p. 285 stehende Abbildung geben kann. Das in 1^s umlaufende Pendel schwingt um zwei Schneiden und wird an einer Verlängerung der Pendelstange nach oben durch einen von dem flachliegenden Uhrwerk angetriebenen Flügel herumgeführt.