Digitized by Google

~~Sci 685.40~~ Bd. Feb. 1895.
KF990

Harvard College Library

FROM THE BEQUEST OF

HORACE APPLETON HAVEN,

OF PORTSMOUTH, N H

(Class of 1848.)

12 Jan. — 28 Dec. 1894.

Sirius.

(1894.)

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von

Dr. HERMANN J. KLEIN
in Köln.

XXVII. Band oder Neue Folge XXII. Band.

LEIPZIG,
Karl Scholtze.
1894

~~32/2.96~~ ~~Sci 685.40~~
1 v. 18?-to fin. .12- - .28.
Sci. fin. l.

Register.

Erde.

Die astronomische Ortsbestimmung. 141.
Neue Berechnung der Erddimensionen. 162.
Magnetische Wirkung der Gestirne auf die Erde. 224.

Fixsterne.

Die Milchstrasse in dem bei uns sichtbaren Teile des Himmels. 1.
Doppelstern 61 Cygni, merkwürdige Schwankungen im Abstand beider Komponenten. 6. 139.
Farbige Sterne, Katalog der, neuer. 12. 40.
Stern, ein neuer im Sternbilde Norma. 18.
Stern, neuer im Fuhrmann, Wellenlänge der Hauptlinien in dessen Spektrum. 44.
Wasserstoffatmosphäre, grosse, um einen Fixstern. 49.
Spektrum von β Lyrae. 86. 105.
Die Nova (T) Aurigae. 94. 212.
Temperatur an der Oberfläche der Fixsterne und der Sonne, nach den Untersuchungen von Prof. Scheiner. 104.
Spektroskopische Beobachtungen von Fixsternen und Nebeln auf der Lick-Sternwarte. 117.
Die Photometrie des Himmels. 177.
Die Parallaxe von 70 Ophiuchi. 188.
Die Umgebung von γ Cygni. 227.
Die Linien im Spektrum von β Orionis. 260.
Die mittleren Parallaxen von Sternen verschiedener Grössenklassen. 270.
Die Sterne des Wolf-Rayet schen Typus. 274.

Instrumente.

Der 28-zollige Refraktor zu Greenwich. 18.
Neue grosse Teleskope. 20. 260.
Grosser Refraktor zu Meudon. 68.
Angebliche wunderbare Leistung eines Fernrohrs. 84.
Zur Theorie des Fernrohres. 110.
Das grösste Teleskop der Welt. 114.
Der grosse photographische Refraktor der Sternwarte zu Cambridge. 153.
Die Rifflerschen Präzisionsuhren. 206. 232. 278.
Neuer Riesen-Refraktor. 213.
Projekt zu einem Riesenfernrohr in Deutschland. 260.
Neues grosses Teleskop für die Cap-Sternwarte. 284.

Jupiter.

Erscheinungen der Jupitermonde. 22.
Der fünfte Jupitermond. 48. 234.
Über das gegenwärtige Aussehen des Jupiter. 58.
Abbildungen des Jupiter. 66.
Flecke auf der Scheibe des 1. Jupitermondes. 85.
Ein- und Austritt des 2. Jupitermondes am selbigen Abende. 93.
Der rote Fleck. 187.

Kometen.

Vorgänge, merkwürdige bei einzelnen Kometen. 17.
Das Rätsel der Kometen 73
Komet 1889 V, Untersuchungen über den 82
Bahnbestimmung des Kometen I 1891. 116
Komet, neuer 139.
Bahnbestimmung des Kometen V 1873. 140.
Über die Spektra der Kometen 128.
Der Schweif des Kometen Gale 1894 152
Der Komet Holms 164.
Der Komet Denning 1894 I. 164.
Der zweite Tempelsche Komet. 164.
Entstehung von Kometen und Meteoriten aus Planeten 189
Ein Komet in der Sonnenkorona. 187.
Die Elemente der bisher berechneten Kometenbahnen 252.
Der Sonnenfinsternis-Komet 1893. 280
Neuberechnung der Bahn des Enckeschen Kometen. 223
Definitive Bahnelemente des Kometen 1851 III. 282
Die vormalige Bahn des Kometen 1886 II. 283
Wiederauffindung des Enckeschen Kometen 284.

Mars.

Beobachtungen des Mars 1892 auf dem Alleghany-Observatorium 97
Mars in südl. Opposition. 1894 149.
Erklärung der hellen Hervorragungen an der Lichtgrenze des Mars 196.
Einige auf dem Mars beobachtete Erscheinungen. 212
Beobachtungen des Mars 1894 auf dem Lowell-Observatorium. 221 281
Das Spektrum des Mars, von Campbell untersucht. 241
Der Lacus Solis auf dem Mars 281.
Der südliche Polarfleck des Mars 284

Merkur.

Der Merkur-Durchgang am 10. November 1894 254.
Die Bewegung des Merkurperihels 280

Meteore und Sternschnuppen.

Die Sternschnuppen des August 1893 19
Über einen Meteorsteinfall in Indien 67
Meteorstein, ein merkwürdiger 139
Bahnform, wahrscheinliche, der aus dem Weltraum in unsere Beobachtungssphäre gelangenden Körper 248

Mond.

Das Rillensystem bei Triesnecker 8.
Die Wallebene Clavius 32.
Berichtigung zu Herrn Elgers Artikel „Billy und Hesstesen". 34.
Mondfinsternis, die partielle am 21. März 1894. 44.
Mondfinsternis, die partielle, am 14. Sept. 1894. 186
Merkwürdige Thalformen auf dem Monde. 55.
Über einige Rillen 93
Optische Wahrnehmungen und Beobachtungen auf der Mondoberfläche 121
Der Mondkrater Linné 127.
Der Mondhalbmesser nach den Beobachtungen während der totalen Sonnenfinsternisse 1884 und 1888. 135
Die Mondlandschaft Messier. 147.
Mondbeobachtungen, einige mit einem 3-zolligen Refraktor 185
Vergleichung der vergrösserten Lick-Photographie mit den Ergebnissen der direkten Beobachtung am Fernrohr 193.
Die Mondphotographie im Dienste der optischen Darstellung der Mondoberfläche 217
Vergrösserungen der Mondphotographien. 219
Neue prachtvolle Mondphotographien 260
Die vergrösserte Wiedergabe der Mondphotographien der Lick-Sternwarte 271

Nebelflecke und Sternhaufen.

Kleiner Nebel nahe dem Ringnebel in der Leyer 44
Das Spektrum des Orionnebels 67
Der kleine Bernardsche Nebel bei M 37 91
Die Nebelflecke Nr 2903 und 2905 im grossen Löwen. 114.

Über einige neue Nebelflecke 116.
Spiralnebel, der, im Perseus. 162
Photographien der Nebel und Sternhaufen in der Milchstrasse. 163
Äussere Nebelumhüllung der Plejaden 284

Planetenkonstellationen.

Erläuterungen zu den Planetenephemeriden 20.
Planetenstellungen. 22 46. 71 95. 118 142 166. 190. 214. 238. 262.

Planetoiden.

Neue Planeten 18. 97 93 284.
Definitive Numerierung der kleinen Planeten. 18. 162.
Die Planetoiden-Entdeckungen des Jahres 1893 und über die Bedeutung solcher Entdeckungen überhaupt. 83
Durchmesser, die, der Planetoiden Ceres, Pallas und Vesta. 150

Satelliten.

Der 5. Jupitermond. 43. 234.
Flecke auf dem 1. Jupitermonde. 85.
Ein- und Austritt des 2 Jupitermonden am selbigen Abende 96
Noch zu entdeckende Satelliten 1 ol.
Über den Trabanten des Neptun. 164.
Beobachtungen des Neptunmondes 212
Der Kernschatten des 5 Jupitermondes 282.

Saturn.

Über die Rotation des Saturn, von Stanley Williams 203.
Die Grössenverhältnisse der Saturnsscheibe 246.

Sonne.

Sonnenfinsternis, ringförmige, am 5. April 1894. 45.
Merkwürdige Protuberanzen. 53.
Sonnenfleck, ein ungewöhnlich grosser. 92.
Spektroskopische Untersuchungen der Flammen der Sonnenatmosphäre 99
Sonnenfleck, ein merkwürdiger 128. 138. 147.
Sonnenwärme, Ursprung, Alter und Dauer der. 132
Temperatur, die effektive der Sonne 146
Die Sonnenthätigkeit 1891—94. 204.
Wahrnehmung von Sonnenflecken mit blossem Auge, über die Möglichkeit der 234
Wärmestrahlung der Sonnenflecken 257
Sonnenbilder, die, welche von den einfachen schwarzen Linien des Sonnenspektrums entsprechenden Strahlen erzeugt werden. 258.

Sternwarten.

Die Manora-Sternwarte zu Luzzinpiccolo. 140.
Neues Observatorium in California 213.

Venus.

Messungen des Venusdurchmessers auf der Göttinger Sternwarte. 92.

Veränderliche Sterne.

Die Beobachtung teleskopischer Veränderlicher auf der Washburn-Sternwarte. 38
Neuer Veränderlicher in der Andromeda. 43.
Lichtwechsel veränderlicher Sterne 94.
Der Veränderliche T Andromedae 140
Z Herculis, ein neuer Veränderlicher. 283.

Verschiedenes.

Die Weltbildungshypothese von Kant. 25
Astronomische Photographie für Liebhaber 44.
Johann Rudolf Wolf. 49
Täuschung, eine eigentümliche optische. 60.
Tycho Brahe 64.
Eine höchst sonderbare Sikolar-Erinnerung 68.
Franklin der Sterne, Lord Raleigh über das. 60

Kondensation und Eruption kosmischer Körper 108.
Kometen 118.
Litteratur 141. 189.
Die Arbeiten und Fortschritte der Astrophotographie im Jahre 1893. 154. 177.
Erwiderung 165.
Ein merkwürdiges Auge für Sonnenflecke 211.
Die höchste Beobachtungs-Station der Welt 228.
Ein Kalender für alle Jahre. 235
Die Beziehungen zwischen Humboldt, Bessel und Encke. 256
Wilhelm Olbers. 265
Verteile der Photographie bei Spektralstudien lichtschwacher Himmelskörper 272.

Tafeln.

I. Die Mondlandschaft Triesnecker, von J. N. Krieger.
II. Die Wallebene „Clavius", Vergrösserung einer Lichtplatte durch Victor Nielsen
III. Jupiter gezeichnet von J. Meller.
IV. Spektrum von β Lyrae, von H. C. Vogel
V. VI. Mars 1892, gezeichnet von James E. Keeler
VII. Die Mondlandschaft Messier, von J. N. Krieger.
VIII. Photographie eines Teils der Mondoberfläche von Paul u. Prosper Henry.
IX. Konstruktions-Detail der Riefler-schen Präzisionsuhren.
X. Die Mondlandschaft Clavius, von J. N. Krieger.
XI. Die Umgebung von γ Cygni, photographisch aufgenommen von Prof. Max Wolf.
XII. Photographie der Umgebung des Mond-Nordpols von Paul und Prosper Henry.

Für Gebildete aller Stände.

SIRIUS

Zeitschrift für populäre Astronomie

Herausgegeben unter Mitwirkung
hervorragender
Fachmänner und astronomischer Schriftsteller.

Redakteur Dr. Hermann J. Klein in Köln

Band XXVII oder neue Folge Band XXII

1. Heft.

Leipzig 1894
Karl Scholtze.

Einige Worte an den Leser.

Das Interesse für die Himmelskunde, jene Wissenschaft, die bisweilen und nicht ohne eine gewisse Berechtigung, als die „Königin unter den Wissenschaften" bezeichnet wird, ist seit jeher in den gebildeten Kreisen weit verbreitet, und die neueren Errungenschaften auf astronomischem Gebiete haben diesem Interesse noch sehr wesentlich erweitert und vertieft. Der grosse Beifall, den populäre Werke über Astronomie finden, erklärt sich durch den Wunsch zahlreicher Gebildeten, Kenntnis zu nehmen von dem, was in den Himmelsräumen erforscht worden ist. Dieser Wunsch und dieses Streben sind im höchsten Grade berechtigt und erklärlich, und, wie man nicht müde werden darf, auszusprechen, vor allem um sie zu befriedigen, werden überhaupt die Himmel durchforscht! Um den menschlichen Geist mit grossen und erhabenen Ideen zu bereichern und dem Triebe zu genügen, eine vollkommenere Kenntnis von unserer Stellung im Weltall zu gewinnen, erbaut man Sternwarten und rüstet sie mit immer vollkommneren Instrumenten aus. Die Astronomie, die auf ihrer höchsten Stufe der Ausbildung keineswegs zu praktisch nützlichen Zwecken kultiviert wird, hat ihre Berechtigung lediglich darin, dass sie dem denkenden Menschen eine hohe geistige Befriedigung und edle Genüsse gewährt. Nun sind aber, je nach Neigung und Bildungsgrad, die Ansprüche des Einzelnen an diesen Wissenschaft gar sehr ungleich. Der Eine wünscht nichts anderes, als möglichst genaue Mitteilungen über etwaige Beweise der Bewohntheit der Planeten und des Mondes, ein Anderer interessiert sich hauptsächlich für die Art und Weise der Entstehung des Weltsystems, er spürt fast unwillkürlich allem nach, was ihm in dieser Beziehung einigen Aufschluss geben zu können scheint. Wieder andere haben vorzugsweise populäre Erklärungen der Bewegungsverhältnisse der Weltkörper im Auge und ihr Interesse geht über die Kenntnisnahme einfacher geometrischer Verhältnisse nicht hinaus. Zahlreiche Gebildete wollen und suchen nur eine ganz oberflächliche Kenntnis der Resultate der Himmelsforschung, weil sich in ihrer Vorstellung solche Kenntnisse zu mehr oder weniger poetischen Gestaltungen zusammenfassen lassen, sie schwärmen für die Astronomie, da nach ihrer Meinung dieselbe hauptsächlich mit der Phantasie zu thun hat. Der Astronom ist ihnen ein Mann, der stets in höheren Sphären schwebt und astronomische Beobachtungen sind in ihren Augen in der wissenschaftlichen Thätigkeit ungefähr das Gleiche, was poetische Versuche in der Litteratur. Diese Klasse von Interessenten ist bei weitem die grösste und für sie sind auch jene astronomischen Schriften berechnet, in denen die Verfasser ihrer Phantasie und ihren Witz die Zügel schiessen lassen und wobei es lediglich auf eine angenehme Unterhaltung und ein geistiges Spielen mit mehr oder weniger wissenschaftlichen Vorstellungen ankommt. Die guten Leute, welche zu dieser Klasse von Freunden der Astronomie gehören, sind andererseits häufig genug die Plage des ernsten Forschers, des an der Sternwarte thätigen Astronomen. Sie kommen voll Begeisterung zu dem heiligen Tempel, wo man die „Wunder des Himmels" schaut und verlangen diese am Fernrohr zu sehen. Die Trennungen des Saturnringes, die Begleiter des Uranus, die feinsten Reliefs des Mondes dünken ihnen kaum schwierig, die Doppelkanäle des Mars wollen sie sehen, um auf Grund eigenen Augenscheines eine neue Erklärung derselben zu ersinnen. Nichts ist für den erfahrenen Beobachter gewisser und zum Teil auch interessanter, als die Enttäuschung dieser Enthusiasten, nachdem sie einen Blick durch einen grossen Refraktor gethan haben. Wie ganz anders hatten sie sich die Sache vorgestellt! Wie wesentlich verschieden ist das, was sie sahen von dem, was sie erwarteten! Nun nimmt die bisherige Begeisterung sehr erheblich ab und es bedarf für den Astronomen sehr eingehender Auseinandersetzungen, um jenen guten Leuten klar zu machen, dass das astronomische Sehen eine Kunst ist, die absolvirt erlernt sein muss, wie etwa eine fremde Sprache oder die Malerei. Ausser den im vorhergehenden kurz geschilderten Freunden der Himmelskunde giebt es aber noch eine Klasse anderer, deren Streben darauf hinzielt, sich eine gründlichere Kenntnis der durch Beobachtung erlangten astronomischen Thatsachen zu verschaffen, ja die wohl selbst die Lust und den Zeug in sich fühlen, hier und da durch eigene Beobachtung einen Beitrag zur Himmelskunde zu liefern. Hierbei zeigen sie — und mit Recht — von dem lediglich mathematischen Teile der Astronomie ab, dann dieser verlangt, um völlig beherrscht und kultiviert zu werden, ein ausschliesslichen Studium, welches den Lebensberuf ausmacht, und selbstredend können sich hierauf nur einige Wenige einlassen, und unter diesen sind dann zuletzt auch nur Blozeine wirklich die Auserwählten. Die genannten Freunde der Himmelsbeobachtung berücksichtigen statt dessen mit Vorliebe denjenigen Teil der Astronomie, welcher den Namen „Astrophysik" führt und der bekanntlich ein ganz neue Disziplin ist, welche gegenwärtig im Vordergrunde des astronomischen Interesses steht. Hier ist in der That ein Weg, auf dem der Freund der Wissenschaft nicht nur hohe Befriedigung finden, sondern auf dem er auch nach dem Masse seiner Kenntnisse, seiner Mittel und seiner individuellen Disposition, ungemein und nützlich wirken kann. Diese Klasse von Liebhabern der Stern-

Neue Folge Band XXII. Heft 1.

COLLEGE 1894 ARY.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von **Dr. HERMANN J. KLEIN** in Köln a. Rhein

Januar 1894.

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit." Kosmos.

Inhalt: Die Milchstrasse in dem bei uns sichtbaren Teile des Himmels. S. 1. — Merkwürdige Schwankungen des scheinbaren Abstandes der beiden Komponenten des Doppelsternes 61 Cygni. S. 6. — Das Ringsystem bei Tuscnecker. S. 8. — Ein neuer Katalog der farbigen Sterne zwischen dem Nordpol und 23 Grad südlicher Deklination. S. 12. — Merkwürdige Vorgänge bei einzelnen Kometen. S. 17. — Der 28zöllige Refraktor der Sternwarte zu Greenwich. S. 18. — Ein neuer Stern. S. 18. — Neuer Planet. S. 18. — Definitive Numerierung von kleinen Planeten. S. 19. — Über die Sternschnuppen im August 1893. S. 19. — Grosse Teleskope. S. 20. — Erläuterungen zu den Planeten-Ephemeriden. S. 20. — Anzeigen. S. 20. — Erscheinungen der Jupitermonde. S. 22. — Planetenkonstellation 1894. S. 24. — Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin 1894. S. 22. — Lage und Grösse des Saturnringes. S. 22. — Stellung der Jupitermonde im März 1894. S. 23. — Planetendarstellung. S. 24. — Mond. S. 24.

Die Milchstrasse in dem bei uns sichtbaren Teile des Himmels.

Von Dr. Klein.

Die Milchstrasse ist die grossartigste aber auch noch geheimnisvollste Erscheinung am Sternenhimmel. Fast alle Forscher und Denker die über den Bau des Weltalls geschrieben haben, erwähnen auch die Milchstrasse, aber fast in jeder Darstellung des Weltenbaues wird ihr eine andere Stellung zugewiesen und was der Eine für mehr oder weniger Sicher ansieht, bestreitet der Andere oder übergeht es mit Stillschweigen. Das Merkwürdigste aber ist, dass fast alle, welche über die Milchstrasse geschrieben haben, sie aus eigener genauerer Beobachtung gar nicht kennen. Dies gilt auch sogar von Fr. W. Struve der in seinen berühmten Untersuchungen (Études d'astronomie stellaire 1847) zu dem Ergebnis kam, alle Fixsterne unseres Himmels gehörten zum System der Milchstrasse und die mittleren Distanzen zwischen zwei benachbarten Sternen nähmen in dem Masse zu, als die Sterne entfernter von der Ebene der Milchstrasse ständen. Hier erscheint die Milchstrasse als ein

physisches System von zu einander gehörigen Sternen. Eine ähnliche Hypothese, nur prägnanter ausgedrückt hat bekanntlich Mädler aufgestellt. Für ihn bildet die Milchstrasse einen ungeheuren Sternenring oder mehrere konzentrische die durch radienförmige Zwischenstücke, — aus Sternen bestehend! — mit einander verbunden sind, während im gemeinsamen Zentrum die Plejadengruppe steht. Eine solche Hypothese würde schwerlich ein Astronom aufgestellt haben, der mit dem wirklichen Aussehen der Milchstrasse durch eigene Beobachtungen vertraut geworden war. Auch Fr. W. Herschel, mit dessen Namen in populären Schriften, fast alles die Milchstrasse betreffende zusammengebracht wird, und der in den Kosmologien meist als der Haupt-Milchstrassen-Forscher dargestellt zu werden pflegt, hat unsere Kenntnisse dieser Erscheinung nicht wesentlich bereichert. Was er früher, gestützt auf das unvollkommene Verfahren der sogenannten Sternaichungen (welches bezüglich der Milchstrasse ganz unzulässig ist) hypothetisch geäussert, hat er vor seinem Tode sämtlich zurückgenommen. Das wusste schon Fr. W. Struve. Als ich vor länger als 25 Jahren anfing mich mit der Milchstrasse zu beschäftigen, bemerkte ich bald, dass alle Spekulationen über das Wesen derselben unfruchtbar bleiben müssen, so lange keine genauen Beobachtungen über das Aussehen dieser grossen Himmelserscheinung vorliegen. In mehrfachen Unterredungen mit Prof. Heis erfuhr ich von diesem, dass sich derselbe mit Aufzeichnungen über den Verlauf des Milchstrassenzugs unter den Sternen beschäftige, allein die Ergebnisse dieser Beobachtungen sah ich erst viele Jahre später in den Heisschen Atlas coelestis. Unter diesen Umständen begann ich eigene Beobachtungen über das Aussehen und den Verlauf der Milchstrasse anzustellen und benutzte dazu einen Landaufenthalt im Jahre 1866, bei dem ich sehr klare, durch keine künstliche Beleuchtung beeinträchtigte Himmelsansichten hatte. Meine Absicht ging auf eine genaue topographische Beschreibung des Aussehens der einzelnen Teile der Milchstrasse, doch konnte die Arbeit nicht vollendet werden. Sie erschien 1867 in der von Heis redigierten Wochenschrift für Astronomie. Meine Beobachtungen zeigten mir klar und deutlich, dass alle bisherigen Schilderungen der Milchstrasse, keine einzige damals bekannte ausgenommen, das wahre Aussehen derselben gar nicht trafen. Gemäss diesen sollte die Milchstrasse eine Art von unregelmässig Streifen sein, der in verschiedener Breite und teilweise in zwei Armen, den Himmel umzieht, dabei an einzelnen Stellen mehr oder weniger heller erscheint als an andern. Gänzlich übersehen war dabei, dass die Milchstrasse in der Hauptsache aus einer Ansammlung von wolkenförmigen Nebelflecken oder Sternhaufen besteht, dass die geballte Form der Lichtflecke bei weitem vorherrscht und man in den hellsten Regionen deutlich sehen kann wie mehrere solcher Flecke von verschiedener Intensität teilweise auf einander projiziert sind. Keiner derselben hat eine scharfe Grenze dennoch heben sich viele deutlich von den andern ab. Wie wenig die Milchstrasse wirklich beobachtet worden war, ergab sich auch daraus, dass ich fand, wie die Behauptung, der Schimmer der Milchstrasse löse sich im Fernrohr in ein Gewimmel unzähliger Sterne auf, völlig aus der Luft gegriffen ist. In populären Schriften liest man, Galileis Fernrohr habe zuerst die Milchstrasse in Sterne aufgelöst — kein Wort davon ist wahr! Auch ein 4-zolliger oder 6-zolliger moderner

Refraktor lösst die Milchstrasse gar nicht auf, er zeigt in ihr nur mehr Sterne, aber diese sind nicht diejenigen, welche hauptsächlich den Schimmer der Milchstrasse bilden, letztere bleiben weit unter dem Bereich der optischen Kraft eines mässigen Refraktors, sie gehören zumeist den niedrigsten Grossenklassen an die wir kennen (14, 15. Grösse und darunter). Deshalb zeigt ein Refraktor, wenn er auf die Milchstrasse gerichtet wird, überhaupt nichts von dieser weil in dem kleinen Gesichtsfelde des Fernrohres der Kontrast mit dem schwarzen Himmelsgrunde fehlt. Bei solcher Lage der Dinge begreift sich leicht, was ein wirklicher Beobachter der Milchstrasse von den Ausführungen und Phantasien eines Proctor und ähnlicher Schriftsteller halten muss, die niemals die Milchstrasse beobachtet haben, aber desto mehr über sie schreiben.

Soeben ist nun eine hochwichtige Arbeit erschienen von C. Easton, der den Zug und das Aussehen der Milchstrasse lediglich auf eigene, genaue Beobachtungen gestützt, schildert und in Karten darstellt*).

Er begann seine Versuche, die Milchstrasse durch Zeichnung wieder zugeben, im Jahre 1882 und seine endgiltige Darstellung datiert aus dem Jahre 1887. Bei dieser Arbeit hat sich Hr. Easton von jeder Kenntnisnahme anderweitiger Versuche entfernt gehalten und erst im September 1892 verglich er seine Darstellung der Milchstrasse mit denjenigen von Heis und Boeddicker. Seine Zeichnungen blieben übrigens in der Mappe, weil es unmöglich schien sie genau zu reproduzieren, besonders da auch die photographische Wiedergabe derselben misslang. Erst im September vergangenen Jahres wurde Hr. Easton von kompetenter Seite darauf aufmerksam gemacht, dass die lithographische Reproduktion wohl am geeignetsten sei, falls er selbst die Zeichnung mit lithographischem Stift auf gekörntem Papier ausführen würde. Dieser Weg erwies sich in der That als gangbar und so sind denn die in Rede stehenden Karten entstanden. Das Hauptblatt derselben, welche vom Autor selbst noch Stück für Stück nach dem Druck durchgesehen und erforderlichenfalls leicht retouchiert wurden, ist eine Generalkarte der Milchstrasse, ausser dieser aber sind noch mehrere Spezialkarten beigegeben, auf denen die Details in grösserem Massstabe hervorkommen, während die Generalkarte für die relative Helligkeit der einzelnen Partien der Milchstrasse massgebend bleibt. Eine spezielle Beschreibung des Ganzen und ein Katalog der hellen Flecke und dunklen Stellen in der Milchstrasse sind ausserdem beigegeben.

Es konnte nicht fehlen, dass ein so aufmerksamer und gewissenhafter Beobachter wie Hr. Easton zu sehr wichtigen Resultaten über die Art und Weise der Beobachtung und das Aussehen der Milchstrasse gelangte, zu Ergebnissen die mit den früher von mir erhaltenen in der Hauptsache übereinstimmen. Sehr richtig sagt er z. B.: „Das was wir Milchstrasse nennen ist bis zu einem gewissen Grad eine optische Illusion. Die Planeten, Fixsterne u. s. w. ändern zwar ihr Aussehen in gewissem Grade wenn wir stärkere optische Instrumente anwenden, aber sie verschwinden dadurch niemals, dies aber findet, für die anscheinend kontinuierliche Helligkeit dessen was wir Milchstrasse nennen, thatsächlich statt.“ Der Schimmer der Milchstrasse wird von den allerkleinsten,

*) Easton, La Voie Lactée dans l'hemisphere boreal. Paris 1893.

weder dem blossen Auge noch in den stärksten Ferngläsern einzeln sichtbare Sternchen hervorgebracht. Kleinere einzeln dem blossen Auge nicht mehr als solche sichtbare Sterne (die aber im Fernrohr gut erkennbar sind) projizieren sich in grösserer Zahl bisweilen auf der eigentlichen Milchstrasse und indem ihr Licht sich mit demjenigen der letzteren vereinigt, erscheint diese an solchen Orten heller. Auf diese Weise verursachen Sterne 6., 7. und 8. Grösse in verschiedenen hellen Teilen der Milchstrasse das grannherte Aussehen der letzteren. Die Milchstrasse selbst wird hierdurch nicht gebildet, ja man muss Herrn Barnard, der durch seine photographischen Versuche an der Milchstrasse zweifellos grosse Erfahrungen hierin besitzt, beistimmen, wenn er sagt: „die wahre Gestalt der Milchstrasse hängt nicht von den Sternen 9 und 10 Grösse ab, sondern von Millionen kleiner Sterne, deren Mehrzahl jenseits der optischen Kraft unserer stärksten Instrumente liegt. Die Richtigkeit dieser Behauptung wird der erfahrene Beobachter der Milchstrasse bestätigen. Es ist nun auch einleuchtend weshalb z. B. die Untersuchungen von Fr. W. Struve über den Bau der Milchstrasse nur zu irrigen Resultaten führen mussten, da dieser berühmte Astronom von der eben erwähnten Thatsache keine Ahnung besass, vielmehr von ganz entgegengesetzter Annahme ausging. Sehr richtig bemerkt Hr. Easton, dass auch die jetzt in Ausführung begriffene photographische Himmelskarte die eigentliche Milchstrasse nicht erfassen wird, da die benutzten Instrumente nicht bis zu den Sternen, aus denen die letztere besteht, reichen. Ausserdem führe der photographische Prozess nicht zu dem gleichen Ergebnisse wie das Erfassen durch das Auge. Die Photographie lasse interessante Einzelheiten erkennen, aber das Ganze der Milchstrasse werde am besten durch das blosse unbewaffnete Auge erfasst. Hr. E. E. Barnard sagt gelegentlich seiner Versuche die Milchstrasse zu photographieren: „Ein Voigtländersches Objektiv von 1 Zoll gab selbst nach $1^1/_2$ stündigem Exponieren keine Spur jener hellen wolkigen Formen der Milchstrasse die dem unbewaffneten Auge so treffend erscheinen. Dennoch war die Platte überall gesprenkelt von kleinen Sternchen deren Mehrzahl dem unbewaffneten Auge entzogen und demnach weniger hell als die Milchstrasse ist. Die sensible Platte war nicht wie das Auge von der Lichtmenge getäuscht worden, aber da auf den Platten der Lichteindruck von der Intensität abhängt, so musste der Apparat die gewissermassen individuellen Sternpunkte ergreifen. Hätte man länger exponiert, so ist klar, dass die Platte zuletzt auch das leuchtende Gewebe aufgenommen hätte, welches den Grund der Milchstrasse bildet. Man könnte kaum auf frappantere Weise den Unterschied zwischen Intensität und Quantität des Lichtes in seiner Wirkung auf die photographische Platte sichtbar machen."

Hr. Easton gibt einen sehr vollständigen historischen Überblick aller bekannt gewordenen Arbeiten über das Aussehen der Milchstrasse. Es ist bezeichnend, dass die alte Beschreibung derselben von Ptolemäus im Ganzen bis fast zur Mitte unseres Jahrhunderts noch die beste geblieben ist. Sir John Herschel gibt eine Beschreibung der Milchstrasse die bezüglich der helleren, südlichen Partien ziemlich vollständig erscheint, aber was die nördliche Hälfte anbelangt sich kaum über diejenige des Ptolemäus erhebt. Die von John Herschel gezeichnete

Google

Karte des südlichen Teiles der Milchstrasse ist ein Versuch der zu keinem besonderen Ergebnisse führen konnte, da, wie Herschel selbst sagt, die Zeichnung beim Lichte einer kleinen Lampe entworfen wurde. Später hat J. Schmidt zu Athen eine Karte der Milchstrasse hergestellt, doch ist dieselbe Herrn Easton nicht zu Gesicht gekommen, überhaupt ist sie nicht publiziert worden. Gegenwärtig befindet sie sich mit anderen Werkchen Schmidts auf dem astrophysikalischen Observatorium zu Potsdam. Schmidt hatte diese Zeichnung leihweise seinem Freunde Prof. Heis zur Einsichtnahme überlassen. Derselbe brachte sie mir mit Zeichen lebhaften Erstaunens und grosser Beunruhigung. Auf dieser Karte war nämlich die Milchstrasse so scharf abgesetzt, dargestellt wie sie Heis niemals gesehen hatte obgleich er sich doch viele Jahre mit der Beobachtung derselben beschäftigt hatte. Ich konnte meinem Freunde Heis nur versichern, dass ich ebenfalls von den scharfen Ausbuchtungen und Grenzen der Milchstrasse welche die Schmidtsche Darstellung enthielt, nie etwas wahrgenommen hätte. Meine eigenen Beobachtungen erschienen wie schon erwähnt im Jahre 1867. Herr Easton erweist denselben die Ehre sie „als den ersten ernsthaften Versuch einer detaillierten Beschreibung der „Milchstrasse zu bezeichnen, ' sie seien so detailliert, dass man eine gute Karte der Milchstrasse mit Hülfe der Angaben, welche sie enthält, anfertigen könne.“ Im Anhange zu seinem Werke gibt Herr Easton auch eine Übersetzung meiner damaligen Arbeit. Diese nachträgliche Anerkennung einer sehr mühevollen, aber abseits der gewöhnlichen astronomischen Beobachtungen liegenden und deshalb unbeachtet gebliebenen Arbeit, hat mich lebhaft erfreut und ich möchte daraus Veranlassung nehmen diejenigen Freunde der Himmelskunde, welche entfernt von Städten und ihrer nächtlichen Beleuchtung wohnen, zu einer Revision und Fortsetzung dieser Arbeit aufzufordern.

Im Jahre 1877 erschienen die Zeichnungen der Milchstrasse von Heis in dessen Atlas coelestis, sie übertreffen alles vor ihm in Karten niedergelegt, aber doch sind sie nicht genau und detailliert genug, auch war Heis selbst nicht ganz davon befriedigt.

Etwas später erschien Goulds Uranometria Argentina (1879) in welcher die Zeichnungen der Milchstrasse von Davis und Thome herrühren. Gould sagt in der Vorrede: „Denjenigen Astronomen, welche in geringen Höhen über dem Meere, oder in der Nähe grosser Städte wohnen, wird die Helligkeit der Milchstrasse wie sie auf den Karten dargestellt ist, vielleicht übertrieben erscheinen. Aber auf keinem Exemplar, welches ich selbst mit dem Himmel verglichen habe, ist dies der Fall. Auf dem Observatorium zu Cordoba ist die Atmosphäre von solcher Klarheit, dass sie unter sonst günstigen Umständen leicht gestattet, die Sterne 7. Grösse zu unterscheiden.“

J. C. Houzeau hat auf Jamaica eine Darstellung der Milchstrasse ausgeführt, in welcher er das Detail durch Linien gleicher Helligkeit wiederzugeben sich bemüht. Diese Karte ist ein dankenswerter Versuch, die relative Helligkeit der einzelnen Teile zu fixieren.

Als die wichtigste Arbeit aber, welche bis jetzt über die Milchstrasse erschienen ist, muss der grosse Atlas von O. Boddicker bezeichnet werden. Die Zeichnungen der Milchstrasse, welche er enthält, wurden nach Beobachtungen in den Jahren 1884 bis 1889 zu Birr Castle in Irland,

ausgeführt. Sie sind auf 4 Blättern von 18 zu 23 Zoll reproduziert und zwar in Lithographie. Nichts destoweniger hat Dr. Boeddicker seine Arbeit für sehr verbesserungsfähig erklärt und in der That sind die neuen Karten von Easton in mancher Hinsicht als wesentlicher Fortschritt über Boeddickers Arbeit hinaus zu betrachten. Hr. Easton giebt eine detaillierte Beschreibung des Aussehens der Milchstrasse und ihrer Verzweigungen, sowie einen Katalog der hellen und dunklen Flecken, letzterer enthält 164 Objekte. Unter ihnen ist ein dunkler Fleck von besonderm Interesse, den Herr Easton als südlichen Kohlensack bezeichnet. Nach meinen Beobachtungen erstreckt er sich von A Cygni bis fast zu α Cephei hin. In der Karte des Herrn Easton hat er nach meiner Meinung eine viel zu unbestimmte Gestalt, und bei Heis ist er auch nur wenig besser dargestellt. Richtiger erscheint mir die Darstellung von Houzeau zu sein, doch fehlt hier der nördliche Teil der Milchstrasse überhaupt, so dass dieser Teil des Fleckes oder Kanals nicht in der Karte erscheint, weil er nur durch Kontrast mit der umgebenden Milchstrasse sichtbar ist. Dieser dunkle Streifen scheint zuerst von Dr. Oehl am 24. Juni 1843 genauer beobachtet worden zu sein und nennt ihn derselbe eine „dunkle Weltwolke". Auf neuen Photographien von Barnard kommt dieser dunkle Kanal deutlich zum Vorschein. Ranyard meint, diese und ähnliche dunkle Stellen seien durch ein dunkles Medium erzeugt, welches zwischen uns und der Milchstrasse sich befindet. Prof. Barnard dagegen glaubt, dass dort wirkliche Lücken in dem Zuge der Milchstrasse vorhanden sind und ein erfahrener Beobachter der Milchstrasse kann ihm darin nur beistimmen.

Merkwürdige Schwankungen des scheinbaren Abstandes der beiden Komponenten des Doppelsterns 61 Cygni.

Der Doppelstern Nr. 61 im Schwan ist bekanntlich dadurch merkwürdig, dass er eine sehr grosse Eigenbewegung besitzt und dies für Bessel die Veranlassung wurde, diesen Stern auf seine jährliche Parallaxe und also auf seine Entfernung von der Sonne zu untersuchen. In der That fand Bessel, dass der Stern eine messbare Parallaxe besitzt. Seine Ergebnisse aus den Beobachtungen 1837 Aug. 18 bis 1838 Okt. 2 lieferten als Wert der Parallaxe 0.3146" mit einem wahrscheinlichen Fehler von nur 0.3136". Eine spätere Fortsetzung der Messungen ergab als definitive Parallaxe 0.3483" mit einem wahrscheinlichen Fehler von 0.0593". Diese Parallaxe galt aus verschiedenen Gründen für sehr sicher, während Struve und Auwers den sehr viel grösseren Wert von 0.5" dafür fanden. Die Ursache dieser Verschiedenheit ist nicht aufgedeckt worden. In jüngster Zeit hat nun Dr. J. Wilsing in Potsdam den dortigen grossen photographischen Refraktor zu Untersuchungen über die Anwendbarkeit der Photographie auf dem Gebiete feinster mikrometrischer Ortsbestimmungen am Himmel benutzt. Die Ergebnisse dieser Untersuchung, welche anlängst der Preussischen Akademie der Wissenschaft vorgelegt wurden,*)

*) Sitzungsbericht der Preussischen Akademie 1892. S. 879.

Digitized by Google

hnhen zu einem ebenso interessanten als unerwarteten Resultate geführt. Als Untersuchungsobjekt wurde der oben genannte Doppelstern 61 Cygni gewählt, dessen Parallaxe von verschiedenen Beobachtern ermittelt worden ist und daher als verhältnismässig sicher bekannt vorausgesetzt werden durfte. Im Herbst 1890 begann Dr. Wilsing mit den Aufnahmen. Aus seiner eingehenden, bisher noch nicht veröffentlichten Bearbeitung ergab sich als allgemeine Schlussfolgerung, dass die Übereinstimmung der Resultate der Distanzmessungen auf den photographischen Platten derjenigen der besten mikrometrischen Messungen am Himmel gleichkam. Allein gerade derjenige Teil der Diskussion, welcher sich auf die Parallaxe von 61 Cygni selbst bezog, konnte zu keinem befriedigenden Abschluss geführt werden, da die Abweichungen der auf zwei verschiedene Vergleichsterne sich beziehenden Parallaxen nicht innerhalb der zu erwartenden Genauigkeitsgrenzen lagen, so dass eine bei der Reduktion der Messungen nicht berücksichtigte Fehlerursache vorhanden sein musste. Als naheliegende Erklärung der erwähnten Abweichungen konnte das Vorhandensein eines merklichen Unterschiedes zwischen den Parallaxen der Vergleichssterne gelten, allein die Messung ihres Abstandes selbst zeigte keinerlei parallaktische Schwankung. Die beiden Vergleichssterne sind in nahe 90° verschiedenen Richtungen von 61 Cygni aus gelegen; es blieb daher die zweite Möglichkeit übrig, die Ursache in einer wesentlich in der Richtung nach dem einen der beiden Sterne gerichteten veränderlichen Bewegung des Mittelpunktes der Verbindungslinie beider Komponenten, auf welchen sich die Messungen beziehen, zu suchen. Es liess sich erwarten, dass die Existenz einer derartigen Schwankung sich in der Veränderlichkeit der Entfernung beider Sterne bemerkbar machen würde. Deshalb wurde nun der Abstand der Componenten von 61 Cygni durch direkte Messungen bestimmt, welche diese Vermutung vollkommen bestätigt, und zu dem sehr interessanten Resultate geführt haben, dass der Abstand eine periodische Veränderung, nach dem bisher vorliegenden Material mit einer Periodendauer von etwa 22 Monaten, erleidet.

Dr. Wilsing teilt den Gang dieser Untersuchung, die Anordnung der Messungsreihen und die Untersuchung der möglichen Fehlerquellen im Einzelnen mit. Die Aufnahmen erstreckten sich auf den Zeitraum vom Oktober 1890 bis September 1893 und es sind 100 Platten mit 386 Aufnahmen vorhanden. Die berechneten Abweichungen vom Mittelwerte der Distanz beider Komponenten lassen, besonders wenn sie graphisch dargestellt werden, eine periodische Schwankung von 0.3" erkennen. Vom April 1891 nimmt die Distanz bis Ende Juni um 0".2 ab, wächst in den folgenden 5 Monaten wieder um mehr als 0".3 und erreicht ein Maximum im Dezember. Nunmehr nimmt die Entfernung bis zum Juni wieder um 0".15 ab. Von da bis Ende 1892 sind leider keine Platten vorhanden, da die Aufnahmen erst wieder begonnen wurden, als die Veränderlichkeit des Abstandes aus der Diskussion des bereits vorhandenen Materials mit Sicherheit hervorging. Doch scheint es nach dem übrigen Verlauf der Kurve wahrscheinlich, dass bis zum Beginn des Jahres 1863 keine beträchtlichen Schwankungen der Distanz stattgefunden haben. Von Januar 1893 an erfolgte eine schnelle Abnahme der Entfernung um ungefähr 0".2 bis zu einem Minimum Anfang April 1893

Die Entfernung der Sterne begann dann wieder zuzunehmen und hatte im Juli 1893 den Minimalbetrag bereits um 0"2 überschritten.

Dr. Wilsing zeigt, dass diese Veränderungen der Distanz nicht scheinbar sein können, dass sie vor allem auch nicht etwa einem Einfluss der spektralen Deformierung der Sternpunkte durch die Lichtbrechung unserer Atmosphäre zugeschrieben werden können und sagt am Schlusse seiner Abhandlung „Ich glaube daher die aus der Messung sich ergebenden Schwankungen bis 0"3 im Abstande der beiden Komponenten von 61 Cygni als reelle ansehen zu müssen. Ihre Ursache kann dann nur in dem Vorhandensein eines oder mehrerer Begleiter der Sterne gesucht werden.

Nach den vorliegenden Beobachtungen scheinen die Distanzänderungen einer Periode von etwa 22 Monaten unterworfen zu sein und ihre Amplitude scheint nahezu 0"3 zu betragen. Systeme dieser Ordnung sind geeignet die Lücke auszufüllen, welche bisher noch zwischen den optisch auflösbaren und den von den Hll. Vogel und Pickering auf spektrographischem Wege entdeckten engen Doppelsternen besteht.

Die Distanzänderungen sind geringfügig genug, um in der Zusammenstellung der nur vereinzelt in verschiedenen Jahren angestellten direkten Beobachtungen am Himmel durch die Beobachtungsfehler verdeckt werden zu können, dagegen wird das Vorhandensein einer derartigen periodischen Distanzänderung vielleicht für die Abweichungen der von verschiedenen Beobachtern gefundenen Parallaxen von 61 Cygni, deren Betrag häufig die anscheinende Unsicherheit beträchtlich überschreitet, die Erklärung bieten. Ihre Feststellung ermöglicht zu haben, muss als ein besonderer Vorzug der photographischen Behandlung des Gegenstandes gelten, da nur die photographische Fixierung des Messungsobjekts die Aufklärung der bei der Untersuchung zu Tage tretenden Erscheinung erlaubte."

Das Rillensystem bei Triesnecker.

Von J. N. Krieger.

Nahe dem Zentrum des Mondes, in ziemlich freier Gegend, liegt ein fast kreisrundes Ringgebirge dem Wilhelm Gotthelf Lohrmann den Namen „Triesnecker" beilegte. Der Durchmesser dieses Ringgebirges soll nach den Messungen desselben Beobachters gegen 4 Meilen betragen, was mit meinen Mikrometermessungen, die einen Betrag von 28,1 Kilometer ergaben, gut übereinstimmt.

Auf der Westseite dieser Formation dehnt sich ein merkwürdiges weitverzweigtes Rillennetz aus. In Schmidts grosser Mondkarte sind die Hauptrillen dieses Systems ziemlich gut dargestellt. Auch sind mir von zwei Beobachtern, die über ähnliche Instrumente wie Schmidt verfügten, Arbeiten bekannt, die aber nur unwesentlich mehr geben. Auf der Liekssternwarte wurde nach einer Fokusaufnahme des Mondes die Region von Triesnecker vergrössert dargestellt, einige Hauptrillen sind ebenfalls wahrnehmbar, besonders tritt aber in diesem Bilde Kleins Krater — Hyginus N — mit grosser Deutlichkeit hervor.

Digitized by Google

Seit Ende des Jahres 1891 habe ich diese Mondgegend aufmerksam beobachtet und auch mehrmals gezeichnet. Es sind mir dadurch bis Mitte dieses Jahres 30 Rillen in der Ebene westlich von Triesnecker bis Hygiens bekannt geworden.

Fast alle diese Gebilde sind von mir mehrmals beobachtet worden. Nur die zuletzt aufgefundenen machen hiervon eine Ausnahme, doch ist deren Existenz trotzdem vollkommen sicher.

Es kommt nun freilich selten vor, dass alle diese Rillen zu gleicher Zeit sichtbar sind, hierzu ist günstige Lichtgrenze und gute Luft nötig. Was die Ruhe der Luft bei meiner Beobachtung 1893 August 3 14^h bis 16^h zu wünschen übrig liess, das gieb die günstige Beleuchtung aus. Und so kam es, dass die nur nach und nach bekannt gewordenen Rillen bei diesen Beobachtungen fast sämtlich zugleich sichtbar waren.

Mehrere dieser Rillen bei Triesnecker blieben oftmals einige Lunationen schwer zu sehen, traten aber dann wieder bei günstiger Gelegenheit mit unerwarteter Deutlichkeit hervor. Zur Erklärung dieser Erscheinung braucht man nicht in allen Fällen eine zeitweise Bedeckung anzunehmen. Denn jedem erfahrenen Selenographen ist ja nur zugut bekannt, welche grossen Einflüsse auf die Sichtbarkeit feiner Details die Libration und besonders auch die Beleuchtungsverhältnisse ausüben. — Letztere kommen hier vorzugsweise in Betracht. — Ich kann es aber doch nicht unterlassen, jetzt schon auf ein Objekt zu verweisen, dessen oftmaliges Unsichtbarbleiben keineswegs mit den vorher erwähnten Einflüssen vollständig erklärt werden kann; hier halte ich das zeitweilige Vorhandensein einer Art Nebel oder dergl. in den Spalten dieses Objektes für sehr wahrscheinlich, und meine Beobachtungen berechtigen mich zu dieser Annahme. Ich werde nachher auf dieses Objekt — die Rille 12 — ausführlicher zurückkommen. Es erübrigt nur noch kurz auf die Beobachtungen des Herrn V. Nielsen Kopenhagen, welcher dieses Rillensystem bei Triesnecker ebenfalls längere Zeit mit einem seobszölligen Refraktor untersucht und gezeichnet hat, einzugehen.

Am 10. Dezember 1888 $6^1/_2$—$7^1/_2{}^h$ — siehe Sirius Tafel 7, 1889 — machte dieser Beobachter eine Aufnahme von Triesnecker und dessen Umgebung, und zeichnete in unmittelbarer Nähe südlich und östlich dieses Ringgebirges mehrere neue Rillen ein. Auf Grund einer zweijährigen Beobachtung dieses Terrains, bei welcher ausschliesslich mein vorzüglicher $10^1/_2$ zölliger Refraktor von Reinfelder & Hertel Anwendung fand, kann ich mit aller Bestimmtheit versichern, dass diese von Herrn Nielsen als neu eingezeichnete Rillen nicht existieren. Allerdings hat der Schatten einiger dort vorkommenden Hügel bei entsprechender Beleuchtung ein sehr rillenartiges Aussehen, das wohl die damalige Auffassung des Herrn Nielsen veranlasste. Der Kürze halber will ich hier nur auf ein Objekt näher eingehen, und zwar auf die Rille 7 der Nielsen'schen Zeichnung — in Dr. Kleins Führer am Sternenhimmel Fig. 48 — welche den Südwall Triesneckers mit der Rille ζ verbinden soll. Dieses Objekt beobachtete ich 1893 April 23. $7^1/_2{}^h$ bei genau derselben Lichtgrenze — Libration kommt hier nahe der Mondmitte weniger oder gar nicht in Betracht. — Die damals eingetragene Bemerkung lautet: „Das Nielsen'sche Objekt 7, welches den Südwall von Triesnecker mit

der Rille ζ verbindet, ist heute bei dieser Beleuchtung in bobem Grade rillenähnlich, bestimmt aber keine Rille, sondern nur der Schatten einer hierliegenden Erhöhung oder vielmehr eines Ausläufers."

Dieser Ausläufer — der westliche von den beiden — ist auch bei entgegengesetzter Beleuchtung, zum grössten Teile wenigstens, sichtbar, wie aus beigegebener Tafel zu ersehen ist. Wie schon oben beiläufig bemerkt wird, glückt es selten sämtliche bei Triesnecker liegende und bis jetzt bekannte Rillen (30) während einer Beobachtung zu sehen. Jedenfalls trägt hierzu einerseits die beträchtliche Ausdehnung, anderseits die verschiedene Neigung einzelner Bodenflächen dieses Rillengebietes, nicht wenig bei.

Die Darstellung einer Mondgegend aber, welche aus der Zusammenlegung mehrerer Aufnahmen ein und derselben Gegend hervorgegangen ist, wird nur in den wenigsten Fällen eine zufriedenstellende Genauigkeit ergeben. Es war mir deshalb die 1893 August 3. 14—16h gehabte Gelegenheit, endlich einmal zu gleicher Zeit fast alle bei Triesnecker vorkommenden d. h. die mir bisher bekannten Rillen, zu sehen, umso willkommener. Diese Aufnahme ist in beiliegender Tafel 1 in Lichtdruck reproduziert. Wohl den meisten Selenographen ist diese Triesneckergegend weit besser bei zunehmendem als abnehmendem Monde bekannt. Dennoch werden auch sie viele bekannte Formationen, vielleicht in etwas anderen Umrissen, hier wiederfinden. Mitunter könnte eine Pause dieser Zeichnung, ans Fernrohr mitgebracht, gute Dienste leisten, da die Positionen der Hauptobjekte mit grösstmöglicher Genauigkeit gegeben sind. Von der üblichen Benennung der Rillen bin ich abgewichen, und habe an deren Stelle die Zahlenbezeichnung angewandt, insbesondere wegen des überaus grossen Rillenreichtums und einer voraussichtlich noch erfolgenden Vermehrung.

Fast alle seitherigen Beobachter lassen die (doppelt) kniefürmige Rille 1 — deren charakteristische Form immer zu wenig Berücksichtigung fand — bei dem südwestlich von Triesnecker liegenden Krater A enden. Diese Auffassung ist aber falsch, vielmehr durchkreuzt dieselbe noch die Rille 3 und verschwindet dann ziemlich unbemerkt. Nr. 2 ist eine Nebenrille von 1 und verbindet diese mit dem Krater A. Bei letzterem Krater macht auch die Rille 3 halt, und wird fast immer durch das kräftige Hervortreten der Rille 4, der Anschein erweckt, dass dieses Rillenstück, welches ein selbstständiges Gebilde ist, die regelrechte Fortsetzung des Objektes 3 sei.

Nahe dem Vereinigungspunkte der Rillen 3 und 4 läuft noch eine weitere und sehr zarte Rille Nr. 24 ein. Von dem Punkt ab, wo die Rille 3 von der Nr. 1 durchschnitten wird, verlaufen deren Ufer bis zu der gemeinsamen Einmündungsstelle oder dem Vereinigungspunkt beiderseits ziemlich flach.

Besonders zur Zeit des ersten Viertels wenn sich die Lichtgrenze mehr und mehr Triesnecker nähert, nimmt man öfters an dessen Stelle eine thalartige Einsenkung wahr, während dann die südliche Fortsetzung nicht mehr zu finden ist. Es tauchen dann aber in der Nähe des bereits schon mehrfach erwähnten Schnittpunktes von Rille 1 und 3 mehrere sehr feine Kratergruben hervor, die sonst selten bemerkt werden, auch in beiliegender Tafel fehlen. Neben den Objekten 1, 2, 3 und 4 sind

die Rillen 5, 6, 7, 8 und 9 auch für schwächere Instrumente noch gut wahrnehmbar. Auch die Rille 10 kann mitunter noch deutlich gesehen werden, nur ist es oftmals recht schwierig, festzustellen, ob diese südlich oder auf der Westseite des Krater b vorbeizieht.

Meine erste Aufnahme des Triesnecker-Rillennetzes wurde 1890 November 3 16^h erlangt. Die Rille 12 erschien mit gleicher Deutlichkeit wie die Nachbarrille 11. Auch J. Schmidt hat in seiner grossen Mondkarte diese beiden Rillen gleich kräftig eingetragen, und ich konnte mich von der Richtigkeit dieser Darstellung anlässlich obiger Beobachtung vollständig überzeugen. Erst als bei meinen späteren Beobachtungen die Rille 12 mehrere Locationen nacheinander unsichtbar blieb, hingegen die parallele Rille 11 mit gewohnter Deutlichkeit und Klarheit hervortrat, schenkte ich dieser Erscheinung fortgesetzt grössere Beachtung.

Am 2. Juli, 26. Dezember 1892 und 23. April 1893 konnte ich mehrere und darunter sogar sehr feine Rillen nämlich Nr. 18, 19, 20 und 21 — in der Nähe des Objektes 12 liegend — neu auffinden, ohne dieses selbst erblickt zu haben. Dagegen trat die Rille 12 am 22. März und 3. (auch 4. August früh) fast wieder mit der gleichen Deutlichkeit wie Nr. 11 hervor, gleichzeitig waren auch mehrere der vorher erwähnten Rillen sichtbar, aber ihrer Feinheit entsprechend bedeutend müheveller.

Soweit nun meine Beobachtungen bei zu- und abnehmendem Monde reichen, spricht alles dafür, dass hier bei dieser — zeitweise verschwundenen — Rille, die Sichtbarkeit ab und zu durch irgend einen Stoff, der sich in deren Spalten ansammelt, in hohem Grade beeinflusst wird.

Die Rille 13 läuft mit der Nr. 6 eine erhebliche Strecke parallel, in ganz ähnlicher Weise wie dies bei den Rillen 7 und 8 der Fall ist. Des öftern hat es den Anschein, dass sich die Rille 6 bis in die Nähe des Kraters b hinziehe, doch kann bei etwas ruhiger Luft und entsprechender instrumentaler Ausrüstung die deutliche Trennung der Rillen 6 und 13 wahrgenommen werden. Unter denselben Bedingungen ist dann noch zu sehen, dass die Rille 13 nicht in der Nähe des Kraters b endet, sondern weiter läuft bis zu einem unweit der Hyginusrille liegenden Hügel. Die von den Rillen 6 und 7 eingeschlossene Fläche ist von mehreren aber unbedeutenden Erhöhungen durchzogen, ferner von zwei Rillen Nr. 14 und 15, welche gleichsam die Rillen 6 und 7 miteinander verbinden. Spuren von einer der Letzteren wurden von V. Nielsen in seinen Untersuchungen dieses Systems von 1888—90 aufgefunden. Die Rille 14 setzt aber ihren Lauf noch weiter fort und kann bis zu einem in der Mitte der Krater b und d liegenden Hügel verfolgt werden, doch ist dieser Teil schwer und selten sichtbar. Die übrigen Rillen sind fast durchweg als sehr feine Objekte zu bezeichnen.

Meine Aufnahme der Umgebung des Ringgebirges Triesnecker enthält auch mehrere neue Krater — gegen Schmidts grosse Mondkarte 15 —, hier sei auch die Bemerkung eingeschaltet, dass der Krater g etwas zu klein von mir angezeichnet wurde. Am Nordwall des Triesnecker liegt eine Hügelgruppe, deren mittlere Partie ein kraterähnliches Aussehen besitzt. Die hier freigelegene Region, bis zu den Kratern e

und d liegt bedeutend tiefer als deren Umgebung und erscheint bei zunehmendem Monde dunkel, hell aber bei abnehmenden wie in meiner Aufnahme. Auch im Innern des bekannten dunklen Fleckes der an einem Ausläufer des Agrippa liegt, waren zwei feine Spitzen mit deutlichem Schattenwurf sichtbar und die ganze dunkle Partie, auf deren wechselhaftes Aussehen Herr Dr. Klein bereits schon vor Jahren auf merksam machte, schien von einer schwachen Erhöhung eingerahmt. In dieser Fläche kann mitunter noch mehr Detail wahrgenommen werden als meine Zeichnungen geben, doch konnte ich, wegen vorgeschrittener Zeit und Lichtgrenze das und die übrigen Randpartien nur der Hauptsache nach andeuten.

Privat-Sternwarte Gern-Nymphenburg.

Ein neuer Katalog der farbigen Sterne zwischen dem Nordpol und 23° südlicher Deklination.

Die philosophische Fakultät der Universität zu Kiel hat vor einigen Jahren eine Preisaufgabe gestellt, dahin lautend, dass ein Verzeichnis der hellen, farbigen Sterne und ihrer spektroskopischen Eigenschaften unter Beibringung neuer besonders angestellter Beobachtungen herzustellen sei. Herr Friedrich Krüger, welcher längere Zeit an der Kieler Sternwarte vorzugsweise mit spektroskopischen Beobachtungen beschäftigt war hat ein derartiges Verzeichnis aufgestellt und den Preis der Akademie erhalten. Diese Arbeit ist nunmehr als Publikation Nr. VIII der Kieler Sternwarte erschienen und liefert den vollständigsten zur Zeit vorhandenen Katalog der farbigen Sterne zwischen dem Nordpol und 23° südlicher Deklination. In der Einleitung giebt der Verfasser eine genaue Darstellung der früheren Arbeiten ähnlicher Art und verbreitet sich über die Grundsätze, die er bei seiner neuen Zusammenstellung befolgt hat, in folgender Weise: „Das erste grössere Verzeichnis farbiger Sterne erschien 1866 in A. N. 1591. Hier veröffentlichte Schjellerup einen Katalog der roten isolierten Sterne, welche bis zum Jahre 1866 bekannt geworden sind, in der Absicht, in jedem eintretenden Falle entscheiden zu können, in wiefern ein als rot beobachteter Stern von früheren Beobachtern als solcher bezeichnet war. Er nahm jeden Stern auf, wenn er das Kennzeichen einer wirklich eigentümlichen Auffassung der Farbenverschiedenheit im Sinne des roten Teiles des Spektrums von anderen Sternen trug. In A. N. 1613 sind verschiedene Nachträge zu diesem ersten Katalage enthalten, dem in der Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft, Jahrgang IX ein „Zweiter Katalog der roten isolierten Sterne, vervollständigt und fortgeführt bis zum Schlusse des Jahres 1874“ folgte. Als Grundlage seiner Arbeiten hatte Schjellerup die drei einzigen bis dahin bekannten Verzeichnisse roter Sterne benutzen können, nämlich: 1) das von Lalande in Conn. des Temps pour l'an XV, p. 378; 2) das von v. Zach in Corr. astr. vol. VII, p. 234 und 246; 3) das von Sir John Herschel in den Cape Observations p. 448.

Das hier niedergelegte Material konnte Schjellerup infolge seiner vielfachen Katalogarbeiten dann so vermehren, dass sein Katalog als für jene Zeit vollständig genannt werden muss. Die erste Ausgabe enthält 280 Nummern, während in der zweiten bereits 402 Sterne verzeichnet sind. Schon die erste Ausgabe hatte zur Entdeckung einiger neuen Veränderlichen geführt und Secchi zur Auffindung mancher Exemplare vom III. und aller Exemplare vom IV. Typus gedient. Fast gleichzeitig mit der ersten Ausgabe erschien auch E. Schönfelds erster Katalog der Veränderlichen, und die drei Richtungen, bezüglich der roten, der veränderlichen und der Sterne mit ausgeprägten Absorptionsspektren traten immer mehr in intime Relation zu einander und förderten das Interesse an diesem Gegenstande so, dass, als neben einigen anderen kleineren Verzeichnissen J. Birmingham 1877 seinen Katalog „The red stars: Observations and Catalogue" veröffentlichte, dieser bereits 724 Sterne aufzählen konnte. In der 1888 erschienenen neuen Ausgabe dieses Kataloges von T. E. Espin sind 1472 (darunter sind 408 Sterne südlicher als —23°) Sterne enthalten, und zwar 766 eigentlich rote und 629 rötliche, ausserdem in einem Anhange noch 77, sowie 52 Sterne mit hellen Linien im Spektrum. Espin hatte sich bei seiner Neubearbeitung die Aufgabe gestellt, die interessantesten Sterne des Birminghamschen Kataloges genauer zu verfolgen, weitere rote Sterne aufzusuchen und alle, soweit dies nicht bereits geschehen, spektroskopisch zu beobachten.

Die Arbeit Krügers enthält eine Gesamtübersicht aller farbigen und durch ein Absorptionsspektrum bemerkenswerten Sterne vom Nordpol bis —23° Deklination, dieselben sind, soweit die dem Verfasser zur Verfügung stehenden instrumentalen Hülfsmittel es erlaubten, auch auf ihr Spektrum geprüft worden. Es ist dieser Katalog daher zugleich der erste Versuch einer Katalogisierung aller Sterne vom III. und IV. Typus innerhalb der angegebenen Grenzen.

Auf die Mitnahme von Sternen südlicher als —23° musste Krüger verzichten, da eine einigermaassen zuverlässige, mit den anderen Grössenbestimmungen zusammenhängende Grössenschätzung in geringer Höhe über dem Horizonte nicht mehr möglich ist. Ausserdem ändern in der Nähe des Horizontes die Sterne zu merklich ihre Farbe, wie wir dies an allen helleren Sternen und besonders beim Mond und der Sonne schon mit blossem Auge sehr deutlich wahrnehmen, da unsere Atmosphäre die blauen Strahlen mehr als die roten absorbiert und infolge dessen beim Auf- und Untergange alle Himmelskörper röthlich erscheinen lässt. Das starke Flukturieren des prismatischen Bildes lässt ferner ausser bei günstigster Luftbeschaffenheit eine sichere Beurteilung des Spektrums nicht mehr zu. Die Katalogisierung der südlicheren Sterne schien den Verfasser daram besser einer besonderen Bearbeitung vorbehalten werden zu sollen.

Die Gesichtspunkte, von denen Herr Krüger bei dieser Zusammenstellung ausgegangen ist, sind die folgenden. Aufgenommen wurde 1) jeder Stern, über den Krüger eine gut verbürgte Notiz fand, dass derselbe eine auffällige, von der grossen Mehrheit der anderen Sterne abweichende Färbung im Sinne des roten Teiles des Spektrums besitze, und 2) jeder Stern, dessen Spektrums durch Absorptionsbanden bemerkenswert ist.

In allen Fällen ist das Hauptgewicht aber auf 2) gelegt. Zu diesem Verfahren glaubte Verfasser berechtigt zu sein, da sowohl die beschreibende Farbenbeurteilung als auch die Grössenschätzungen nach einer lediglich im Gedächtnis festgehaltenen Stufeneinteilung ohne sicher bestimmtes Vergleichsobjekt zu mangelhaft sind, um eine sichere Beurteilung über Veränderlichkeit in Farbe oder Helligkeit zu ermöglichen, ganz abgesehen davon, dass durch die Grösse und Beschaffenheit des verwendeten Instrumentes sowie durch die verschiedene physiologische Beschaffenheit des Auges bei verschiedenen Beobachtern Zufälligkeiten in die Beobachtungen hineinkommen müssen, die sich jeder Beurteilung entziehen. Nicht ohne Einfluss auf die Farbenintensität eines Sternes ist auch der jedesmalige augenblickliche Luftzustand, so dass ein und derselbe Stern an verschiedenen Abenden bei gleicher Höhe ganz verschiedene Grade der Intensität zeigen kann. Es sind darum alle Beobachtungen und Folgerungen über Farbenänderungen, deren Möglichkeit und Wahrscheinlichkeit an sich nicht zu bestreiten sind, nur mit grosser Vorsicht aufzunehmen und hier ganz unberücksichtigt gelassen.

Auch eine Trennung in eigentlich rote und röthliche Sterne wie bei Birmingham-Espin bei Krüger nicht für durchführbar gehalten, da nicht einmal die Wortbedeutung der zur Charakterisierung der Sternfarben gebrauchten Ausdrücke immer unzweifelhaft ist. Einzelne Beobachter gebrauchen z. B. rotgelb für röthlichgelb, andere für gelblichrot u. s. w. Es wäre darum zu wünschen, so lange nicht ein einfaches zuverlässiges Colorimeter zu diesen Untersuchungen erfunden ist, dass alle Beobachter sich wenigstens derselben Bezeichnungsweise bedienten. J. F. J. Schmidt und einige andere Astronomen haben die Intensitäten der Färbung in Zahlen ausgedrückt. J. F. J. Schmidt nannte rein weiss = 0, rein gelb = 4, orange = 6, rein rot = 10. Für seine Beobachtungen hat Krüger ebenfalls diese Bezeichnungsweise angenommen, die von ihm gebrauchten Zahlen haben die folgenden Bedeutungen:

0 = rein weis	6 = orange
1 = bläulich weissgelb	7 = goldgelb
2 = gelblich weiss	8 = röthlich
3 = gelblich	9 = kupferrot
4 = rein gelb	10 = rein rot
5 = strohgelb	

In dieser Tabelle sind alle möglichen Farben für alleinstehende Sterne enthalten, da die Grundfarbe des Kernlichtes bei allen stets gelb ist. Rein weisse sowohl wie rein rote Sterne giebt es nicht, und ebenso sind ausgesprochen grüne oder blaue isolierte Sterne bisher nicht beobachtet worden. Die grösste Zahl der Sterne gehört den Farbengraden 1—4 an, die kleinere Zahl der als gefärbt zu bezeichnenden den Graden 5—9.

Schon A. Secchi wies darauf hin, dass ein Zusammenhang zwischen Farbe und Spektrum besteht. W. Huggins stellte dann 1864 das Prinzip auf, dass die Farben der Sterne hauptsächlich von den Arten der Dämpfe, welche sie umgeben und gewisse Teile des Lichtes absorbieren, abhängen. Da also die Erkennung des Spektrums das Wesentliche ist, so

Digitized by Google

hat Krüger die verschiedenen Farbenbeobachtungen nur so weit berücksichtigen zu müssen geglaubt, dass in fast allen Fällen immer nur die zeitlich am weitesten zurückliegende Beobachtung in den Bemerkungen angeführt ist, wenn der Stern von späteren Beobachtern als gleich oder ähnlich wie in der ersten Quelle angegeben, gefärbt gezeichnet ist, und nur da, wo die Farbenschätzungen sehr von einander abweichen oder sonst für die Charakterisierung eines Sternes von Bedeutung zu sein schienen, sind auch spätere Beobachtungen mit herangezogen. Ebenso ist er auf die Grössenschätzungen nur in den wenigen Fällen, wo sich grosse Sprünge zeigten, eingegangen, da bei den stark gefärbten Sternen die Grössenschätzungen sehr schwierig und darum mit grossen Unsicherheiten behaftet sind, so dass bei demselben Beobachter oft Differenzen um ganze Grössenklassen vorkommen, wo ein anderer nur wenige Zehntel oder gar keine Änderung festzustellen vermochte.

Es sind ferner in diesem Katalog eine Anzahl ganz unbedeutend oder gar nicht gefärbter Sterne mit enthalten, die er aus den früheren Verzeichnissen der farbigen Sterne mit herübergenommen hatte, und die wahrscheinlich nur in Folge des verschiedenen Farbensehens verschiedener Beobachter dort eine Stelle gefunden haben, bei denen aber die Möglichkeit einer Farben- oder Typusänderung nicht ganz auszuschliessen ist.

Für die Bezeichnung des Spektraltypus hat Krüger sich der folgenden von Secchi aufgestellten Klassifizierung der Fixsternspektren bedient:

„I. Typus. Die Farbe dieser Sterne ist weiss (Sirius, Altair, Regulus etc.). Ihr Spektrum besteht aus den sieben Farben, welche durch vier starke schwarze Linien unterbrochen sind, eine im Rot, die andere im Grünblau, die beiden letzten im Violett. Sie gehören dem Wasserstoff an. Fast die Hälfte aller Fixsterne gehört hierher.

II. Typus. Die Farbe dieser Sterne ist gelb (Capella, Pollux, Arcturus etc.). Ihr Spektrum ist völlig dem der Sonne zu vergleichen, also von vielen sehr feinen, dicht zusammenstehenden schwarzen Linien durchsetzt, die dieselben Stellen wie im Sonnenspektrum einnehmen. In manchen Sternen sind diese Linien ausserordentlich schwach (Pollux, Capella), in anderen breit und sehr deutlich (Arcturus, Aldebaran). Procyon kann als die Zwischenstufe von I zu II, Aldebaran als der Übergang von II zu III angesehen werden.

III. Typus. Die Farbe dieser Sterne ist orange und rot (α Herkulis, α Orionis). Das Spektrum ist als aus zwei über einander gelagerten Spektren bestehend zu betrachten, von denen das eine aus breiten dunklen Streifen besteht, welche das ganze Spektrum so teilen, dass es den Anblick von der Richtung des Rot her beleuchteter Säulen darbietet, während das andere die schwarzen feinen Linien enthält, die das Spektrum des II. Typus charakterisieren. Die Lage der Hauptlinien ist in allen Sternen dieselbe.

IV. Typus. Die Farbe dieser Sterne ist blutrot. Das Spektrum enthält drei fundamentale Zonen: Gelb, Grün und Blau. Bei einigen Sternen ist auch noch eine Andeutung der roten Zone zu erkennen. Während beim III. Typus die Banden nach Violett scharf begrenzt erscheinen und nach Rot zu verwaschen sind, sind sie hier nach Rot zu scharf begrenzt und nach Violett verwaschen. Die Helligkeit der Sterne dieses Typus ist nur gering.

V. Typus. Einige wenige Sterne geben direkt das Spektrum des Wasserstoffs (γ Cassiopeae, β Lyrae).

Secchi basierte seine Klassifikation lediglich auf die äusseren Formen und legte ihr keine Hypothese irgend welcher Art zugrunde. Später kam er allerdings zu der Ansicht, dass der verschiedene Typus durch die verschiedenen Temperaturen, die auf den Sternen herrschen, bedingt sein könnte.

Diese Ansicht ist zuerst mit Erfolg von Zöllner vertreten worden, der auf Grund der Nebelhypothese behauptet, dass die gelben und roten Sterne nur einfach weisse Sterne in verschiedenen Abkühlungsstadien seien und folglich durch die Kenntnis des Spektrums uns die Beurteilung des Alters eines Sternes ermöglicht sei. H. C. Vogel hält diese Auffassung, dass sich im Allgemeinen in den Spektren die Entwicklungsphase der betreffenden Weltkörper abspiegele, ebenfalls für die Grundlage der einzigen rationellen Klassifikation der Sterne nach ihren Spektren und schlägt die folgende Einteilung vor:

1) Sterne, deren Glühzustand ein so beträchtlicher ist, dass die in ihren Atmosphären enthaltenen Metalldämpfe nur eine überaus geringe Absorption ausüben können, so dass entweder keine oder nur äusserst zarte Linien im Spektrum zu erkennen sind (hierher gehören die weissen Sterne)

2) Sterne, bei denen ähnlich wie bei unserer Sonne, die in den sie umgebenden Atmosphären enthaltenen Metalle sich durch kräftige Absorptionslinien im Spektrum kundgeben (gelbe Sterne) und endlich

3) Sterne, deren Glühhitze so weit erniedrigt ist, dass Assoziationen der Stoffe, welche ihre Atmosphäre bilden, eintreten können, welche, wie neuere Untersuchungen ergeben haben, stets durch mehr oder weniger breite Absorptionsstreifen charakterisiert sind (rote Sterne).

Diese Einteilung stimmt im Wesentlichen mit der von Secchi gegebenen überein, nur der III. und IV. Typus desselben ist von Vogel zu einer Klasse vereinigt, weil sie sich nur durch die Anordnung der dunklen Streifen unterscheiden, mit anderen Worten also der Unterschied lediglich in der abweichenden Zusammensetzung der die glühenden Körper umgebenden Atmosphäre zu suchen sein würde.

Auf Grund dieser Einteilung kommt Vogel dann zu nachstehender Klassifikation:

I. Klasse. Spektra, in welchen die Metallinien nur äusserst zart auftreten oder gar nicht zu erkennen sind und die brechbareren Teile des Spektrums, Blau und Violett, durch ihre Intensität besonders auf fallen.

a) Spektra, in denen ausser den sehr schwachen Metallinien die Wasserstofflinien sichtbar sind und sich durch ihre Breite und Intensität auszeichnen (hierher gehören die meisten weissen Sterne, Sirius, Wega) = Secchi Typus I.

b) Spektra, in denen entweder einzelne Metallinien nur ganz schwach angedeutet oder gar nicht zu erkennen sind und die Wasserstofflinien fehlen (β, γ, δ, ε Orionis).

c) Spektra, in denen die Wasserstofflinien hell erscheinen und ausser diesen Linien noch die Linie D_3, ebenfalls hell, sichtbar ist (bis jetzt nur β Lyrae und γ Cassiopeae bekannt) = Secchi Typus V.

II. Klasse Spektra, in denen die Metallinien sehr deutlich auftreten. Die brechbareren Teile des Spektrums sind im Vergleich zur vorigen Klasse matt, in den weniger brechbaren Teilen treten zuweilen schwache Bänder auf.

a) Spektra mit sehr zahlreichen Metalllinien, die besonders im Gelb und Grün durch ihre Intensität leicht kenntlich werden. Die Wasserstofflinien sind meist kräftig, aber nie so auffallend verbreitert als bei Klasse Ia; in einigen Sternen sind dieselben jedoch schwach, und bei solchen sind dann gewöhnlich in den weniger brechbaren Teilen durch zahlreiche dichtstehende Linien entstandene schwache Bänder zu erkennen (Capella, Arcturus, Aldebaran) = Secchi Typus II.

b) Spektra, in denen ausser dunklen Linien und einzelnen schwachen Bändern mehrere helle Linien auftreten (T Coronae, auch und hierzu höchstwahrscheinlich die von Wolf und Rayet beobachteten Sterne im Schwan, sowie der Veränderliche R Geminorum zu rechnen, obgleich wegen der Lichtschwäche dieser letztgenannten Sterne wohl einzelne dunkle Bänder im Rot und Gelb beobachtet wurden, dunkle Linien jedoch nie vermutet werden konnten.) (Schluss folgt.)

Vermischte Nachrichten.

Merkwürdige Vorgänge bei einzelnen Kometen. Herr Barnard hat 1892 mit Hülfe eines photographischen Portrait-Objektiva den Kometen Swift an mehreren Abenden photographiert. Eine Reproduktion dieser Photographie ist im Heft 12 des vorigen Jahrgangs des „Sirius" auf Tafel XII gegeben. Betrachtet man dieselbe genauer so findet man auf der Abbildung III (vom 7. April) in dem rechten Schweiffaste des Kometen Andeutungen der Bildung eines neuen Kometen, der gleichsam von dem Kopfe des Hauptgestirns in der Richtung des Schweifes ausgestossen wird. Kein Fernrohr, gross oder klein, hat auch nur eine Andeutung dieses Vorganges geliefert, der uns nur durch diese photographische Aufnahme bekannt geworden ist. Noch wichtigere Enthüllungen hat die Photographie des von Brooks am 17. Oktober zu Geneva entdeckten Kometen gebracht. Dieser Komet zeigte einen graden Schweif von ungefähr 4° Länge mit zwei kleinen hellen Strahlen, die mit ihm einen sehr offenen Winkel machen. Das nämliche zeigt eine am 21. Oktober aufgenommene Photographie, während die am folgenden Abende erhaltene davon sehr verschieden ist. Der Schweif erschien gekrümmt, verdreht und gebogen, in seinen breiten Teilen war er in Stücke und nebelige Massen aufgelöst, so dass das Aussehen verglichen werden konnte mit demjenigen, welche eine im Winde flammende und rauchende Fackel darbietet. Der eine der beiden dünnen Schweife war verschwunden, der ganze Komet dagegen viel heller geworden. Am nächsten Morgen wurde (unter weniger günstigen Umständen) eine neue Photographie aufgenommen. Auf dieser erscheint der Schweif gebrochen

Digitized by Google

und in eine Anzahl unregelmässiger nebeliger Massen aufgelöst, die zum Teil ausserhalb der Richtung des Schweifes liegen. Eine Partie der äussersten Schweifteile war vollständig abgetrennt und erschien wie ein selbständiger Komet 4°—5° vom Kern und etwa 1° von der nächsten Schweifpartie. Möglicherweise wird diese Masse einen selbständigen Kometen bilden, der sich in einer vom Hauptkometen verschiedenen Bahn bewegt. Die Ursache dieser Änderungen im Schweife sieht Professor Barnard in einem Widerstand, dem die Schweifteilchen bei der Bewegung des Kometen begegnen, vielleicht in Meteorströmen nahe der Sonne, die jedoch nicht sehr dicht sein können, da sie sich sonst auf der photographischen Platte verraten würden.

Der 28-zöllige Refraktor der Sternwarte zu Greenwich ist nunmehr vollendet und das Objektiv mehrfachen Prüfungen am Himmel unterzogen worden. Es kann durch Entfernung der beiden Linsen von einander und Umdrehung der Crownglaslinse in ein photographisches Objektiv verwandelt werden. Nach einigen Verbesserungen hat sich das Glas als vortrefflich erwiesen. Beim Doppelstern β Delphini erschien der Hauptstern 3. Grösse doppelt und weit getrennt (Distanz nach Burnham 0″ 26″), selbst bei nicht sehr günstiger Luft und an 500-facher Vergrösserung. Am 30. Oktober sah Herr Maunder nahe beim Jupiter ein feines Lichtpünktchen, welches er für den 5. Satelliten desselben hält und ebenso am 5. November, nahe dem Orte, wo dieser Trabant stehen musste. Was die Art der Achromatisierung dieses grossen Objektivs anbelangt, so ist diese für die Strahlen mitten zwischen D und E des Sonnenspektrums berechnet während die beiden Clark'schen Refraktore auf Mount Hamilton und zu Pulkowo für Strahlen korrigiert sind, die näher bei D liegen. Die übrig bleibenden Farbensäume erscheinen, selbst bei einem Objekt wie der Planet Jupiter, durchaus unbedeutend trotzdem die Brennweite des Objektivs nur das 12-fache seines Durchmessers beträgt.

Ein neuer Stern ist auf den photographischen Clichés des südlichen Himmels vom 10. Juli 1893, welche die Expedition der Harvardsternwarte in Peru aufgenommen hat, von Mrs. Fleming gefunden worden. Er steht im Sternbilde Norma und ist 7. Grösse. Die photographische Durchmessung des südlichen Himmels, welcher auf der Capsternwarte ausgeführt wurde, lehrt, dass dieser Stern 1890 April 29. und Mai 2. als Objekt 9.2 Grösse sichtbar war, während die Aufnahmen aus dem Jahre 1887 an dem angegebenen Orte keinen Stern 9.2 Grösse enthalten.

Neuer Planet 1893 AO. Am 6. November hat Prof. M. Wolf in Heidelberg einen Planeten 13. Grösse photographisch aufgenommen, der wahrscheinlich neu ist. Sein Ort war 1893 November 6. 9ʰ 18ᵐ m. Zt. von Heidelberg $\alpha = 2^h\ 19\ 5^m$ $D = +11°\ 22'$.

Definitive Nummerierung von kleinen Planeten. Nach Mitteilung von Herrn Prof. Tiessen in d. A. N. haben folgende Planeten die beigesetzten endgültigen Nummerierungen erhalten:

Planet		entdeckt	Entdecker	Nr	Planet		entdeckt	Entdecker	Nr
1893	A	Jan 17	Charlois	(354)	1893	S	März 17	Charlois	(363)
	B	„ 12	Wolf	(352)		T	„ 19	„	(364)
	E	„ 20	Charlois	(355)		V	„ 21	„	(365)
	F	„ 16	Wolf	(353)		W	„ 21	„	(366)
	G (H)	„ 1	Charlois	(356)		AA	Mai 19	„	(367)
	J	Febr. 11	„	(357)		AB	„ 19	„	(368)
	K	März 8	„	(358)		AC	Juli 14	„	(370)
	L	„ 9	„	(359)		AD	„ 16	„	(371)
	N	„ 11	„	(360)		AE	„ 4	Borrelly	(369)
	P	„ 11	„	(361)		AH	Aug 19	Charlois	(372)
	R	„ 12	„	(362)					

Die Planeten 1893 C, D, M, O, U, X, Y sind nicht hinreichend beobachtet, um die Berechnung elliptischer Elemente zu ermöglichen. Ferner ist

1893	Q	identisch m	(104)	Klymene	1893	AF	identisch m	(158)	Koronis
	Z	„ „	(175)	Andromache		AG	„ „	(107)	Camilla

Herr Geh. Rat Krüger bemerkt hierzu: „Auf Wunsch des Direktors des Kgl. Recheninstituts, Herrn Prof. Tietjen, wird die provisorische Bezeichnung der Planeten durch Buchstaben fernerhin ohne Rücksicht auf die Unterbrechung durch den Jahresanfang weitergeführt werden."

Über die Sternschnuppen im August 1893 hat Pater Denza Berichte aus ganz Italien erhalten, aus denen hervorgeht, dass das Phänomen fast überall unter verhältnismässig günstigen Bedingungen beobachtet wurden. Der Himmel war überall ziemlich klar, nur hier und da haben Wolken und Nebel die Beobachtungen etwas beeinträchtigt. Die Zahl der Meteore hat nach dem 1. August stetig zugenommen und in der Nacht vom 10. und 11., das Maximum erreicht, in dem die Erscheinung viel glänzender gewesen als in den letzten Jahren. Herr Denza giebt für die vier Nächte vom 9. bis 14. August die Zahlen, welche in den Hauptstationen beobachtet sind. Wir ersehen aus denselben, dass die Nacht vom 10. zum 11. August an allen Stationen die grössten Zahlen aufweisst — an einer steigt dieselbe auf 1588. Nachher nahm die Erscheinung stetig ab. Das Jahr 1893 zeigt ausser der grösseren Intensität der Erscheinung noch darin ein abweichendes Verhalten von dem der beiden letzten Jahre, dass in diesem das Maximum eine Verspätung gezeigt hatte, namentlich im Jahre 1891. Die ganz ungewöhnliche Zunahme des Sternschnuppenregens im Jahre 1893 scheint auf eine Verschiedenheit in der Dichte der Meteorwolke hinzuweisen, aus welcher die Sternschnuppen stammen, und von der ein kompakterer Teil in diesem Jahre mit der Erde zusammengetroffen ist. Die Radianten der Meteore waren, wie gewöhnlich bei den Auguststernschnuppen, sehr verschieden; aber der Hauptstrahlungspunkt war derjenige der Perseiden in der Nähe von η Persei, der sich von Jahr zu Jahr verschiebt; aus der Gesamtheit der Beobachtungen ergiebt sich sein Ort $\alpha = 44°$, $\delta = +55°$. An manchen Stationen sind auch mehrere Feuerkugeln gesehen worden, durch die der Glanz der Erscheinung noch erhöht wurde; die Mehrzahl der Sternschnuppen war unter 2. bis 3. Grösse. Bei der ganz ungewöhnlichen Reichhaltigkeit der diesjährigen Erscheinung ist es besonders wichtig, dieselbe in den kommen-

Digitized by Google

den Jahren sorgfältig zu beobachten (Comptes rendus 1893, T CXVII, p. 398.)

Grosse Teleskope. Über das Riesenteleskop der Pariser Weltausstellung von 1900 schwirren jetzt wieder allerhand Angaben durch die Tageblätter. Die meisten dieser Mitteilungen lassen nur die Unkenntnis ihrer Verfasser erkennen, indessen scheint aus einigen Berichten hervorzugehen, dass es sich nunmehr um die Anfertigung eines Reflektors — nicht wie es ursprünglich hiess eines Refraktors — mit Glasspiegel von 3 Meter Durchmesser handelt. Die Berichte sprechen zwar von einer Glaslinse, allein da beigefügt wird dieselben werden in der Glasfabrik von St. Gobain hergestellt, so ist klar, dass es sich um einen Reflektor handelt, dessen Glasspiegel versilbert werden soll. Dieser Spiegel wird ein Gewicht von annähernd 180 Zentner haben, allein die Herstellung eines solchen Reflektors scheint durchaus nicht unmöglich, ja sie ist aller Wahrscheinlichkeit noch weniger schwierig als die Ausführung des Yerkes'schen 40-zolligen Refraktors. Wie dem aber auch sein möge, so viel ist sicher, dass jener Riesenreflektor am Monde nicht das leisten wird, was die weniger erleuchteten als erwarmten Lobredner in den Zeitungen davon verkündigen. Mit welchem wunderbaren Mangel an Sachkenntnis über Fernrohre bisweilen geurteilt wird beweist ein Bericht von Dr. Max Ferenczy in Berlin. Letzterer verbreitet sich in einem Fachblatte über das projektierte Yerkessche Teleskop und sagt dabei wörtlich: „Beiläufig erfuhr ihr Berichterstatter, dass das Objektivglas für das Yerkes-Teleskop in Cambridgeport von der dortigen blühenden Glasindustrie angefertigt wurde und dieser Umstand war für ihn Veranlassung den heutigen Artikel der optischen Glasindustrie der Vereinigten Staaten inhaltlich zu widmen." Man glaubt seinen Augen misstrauen zu sollen, wenn man von der blühenden Glasindustrie Cambridgeports liest! Ein Mann der in einem Blatte für Fachleute über Optik schreibt hat also keine Ahnung davon, dass in Cambridgeport die optische Anstalt von Alvan Clark & Sons, sich befindet, die aber nur die Objektive schleift, während das Glas dazu aus Europa kommt!

Erläuterungen zu den Planeten-Ephemeriden. Nachstehend folgt für die neu eintretenden Abonnenten sowie für diejenigen Leser, welche mit der Bedeutung der in jedem Hefte gegebenen monatlichen Planetenstellung nicht bekannt sind, eine kurze Erklärung derselben.

Die Orte der Planeten am Himmel werden für die beigeschriebenen Tage und den Zeitmoment des Mittags in Berlin angegeben durch Rektaszension und Deklination. Geozentrisch heissen dieselben, weil sie so angesetzt sind, wie sie ein Auge im Erdmittelpunkte sehen würde. Die Rektaszensions- und Deklinationskreise an der Himmelssphäre entsprechen den Längen- und Breitenkreisen auf der Erde. Die Rektaszensionen zählt man vom Frühlingspunkte gegen Osten, die Deklinationen vom Äquator des Himmels beiderseits gegen die Pole hin. Nördliche Deklinationen werden durch + südliche durch — bezeichnet. Man pflegt jedoch die Rektaszensionen nicht in Graden etc. auszudrücken, sondern in Stunden (h) Minuten (m) und Sekunden (S). Bekanntlich ist eine Stunde (1^h) = 15 Grad (15°), 1 Minute (1 m) = 15 Bogenminuten.

Digitized by Google

(15′), 1 Sekunde (1ˢ) = 15 Bogensekunden (15″). Hiernach kann man die Stunden und Minuten der Rektaszensionen bequem in Bogengrade umrechnen. Die Kolumne, welche überschrieben ist „oberer Meridiandurchgang“ giebt den Zeitmoment an, in welchem der Planet südlich im Meridian steht oder kulminiert. Bei diesen Zeitangaben ist zu bemerken, dass die Stunden astronomisch bis 24 fortgezählt werden und zwar von Mittag zu Mittag.

In der Rubrik Planetenkonstellationen bedeutet Opposition eines Planeten diejenige Stellung desselben am Himmel, in welcher er der Sonne genau gegenüber steht und um Mitternacht kulminiert. Ein Planet ist ferner in Konjunktion mit einem andern, wenn er von der Erde aus gesehen bei diesem zu stehen scheint. Konjunktion in Rektaszension tritt ein, wenn beide Gestirne gleiche Rektaszension haben, ist auch die Deklination beider Gestirne gleich, so tritt (für ein Auge im Erdmittelpunkte) eine Bedeckung ein. Ob diese Bedeckung auch für bestimmte Punkte der Erdoberfläche stattfindet, kann in jedem Falle nur eine besondere Berechnung entscheiden. In der Monatsephemeride werden diese Bedeckungen für Berlin angegeben, so dass man sich näherungsweise auch für benachbarte Orte darnach richten kann.

Die Stellungen der Jupitermonde sind so angegeben, wie sie sich zu den betreffenden Zeiten in einem astronomischen Fernrohre (welches die Gegenstände umkehrt) zeigen. Die weisse Kreise bezeichnen den Jupiter, und die Monde sind durch die ihnen zukommenden Zahlen 1 bis 4 unterschieden. Die Bewegung jedes Mondes geschieht allemal in der Richtung von dem Punkte, der ihn bezeichnet zu der betreffenden Zahl. Ein weisser Kreis am Rande bedeutet, dass der betreffende Mond vor der Scheibe des Jupiter steht, ein schwarzer Kreis, dass er verfinstert ist, d. h. im Schatten des Jupiter verweilt. Die 4 Figuren oben zeigen für jeden der vier Monde die Stellung, in welcher er beim Eintritt in den Schatten des Jupiters verschwindet (d) oder beim Austritt aus dem Schatten wieder erscheint (r).

Zu kaufen gesucht wird ein guter azimutal montierter

vierzölliger Refraktor.

Gefällige Offerten werden erbeten unter **R. 2935** an **Rudolf Mosse, Breslau.**

Ein gutes vierzölliges Fernrohr

mit Stativ preiswürdig zu verkaufen. Frankierte Offerten befördert die Verlagshandlung des „Sirius“.

Argelander, Atlas des nördlich gestirnten Himmels für den Anfang des Jahres 1865. Bonn 1857/63 suchen zu kaufen und erbitte gef. Angebote. — Auch bietet mein grosses Lager astronomischer und anderer naturwissenschaftlicher Werke günstige Tauschobjekte.

Oskar Gerschel, Antiquariat, **Stuttgart**, Calwerstrasse 16.

Erscheinungen der Jupitermonde. Die folgenden Angaben über die Erscheinungen der Jupitermonde sind aus dem Nautical Almanac entnommen und die angegebenen Zeiten mittlere von Greenwich. Die Trabanten sind der Reihenfolge ihres Abstandes vom Jupiter nach mit I bis IV bezeichnet. Ferner bedeutet:

Ec D das Verschwinden eines Trabanten im Schatten des Jupiter
Ec E den Austritt des Trabanten aus dem Schatten des Jupiter
Oc D das Verschwinden des Trabanten hinter der Jupiterscheibe.
Oc R das Wiedererscheinen seitlich neben der Jupiterscheibe.
Tr J den Eintritt des Trabanten vor die Jupiterscheibe.
Tr E den Austritt des Trabanten aus der Jupiterscheibe.
Sh J den Eintritt des Trabanten-Schattens auf die Jupiterscheibe.
Sh E den Austritt des Trabanten-Schattens aus der Jupiterscheibe.

Es sind nur diejenigen Erscheinungen der Jupitermonde aufgeführt, welche sich ereignen, wenn Jupiter zu Greenwich über und die Sonne unter dem Horizont steht. Um annähernd die Zeitpunkte dieser Erscheinungen für jeden andern Ort zu finden, hat man nur nötig den Längenunterschied gegen Greenwich (ausgedrückt in Zeit) zu den angegebenen Zeitpunkten zu addieren, wenn der Ort ostlich von Greenwich liegt und davon zu subtrahieren, wenn der Ort westlich von Greenwich liegt.

März 1. III Tr I. 6^h 13^m. III. Tr. E. 8^h 20^m III. Sh I. 11^h 28^m. I. Oc. D. 12^h 18^m **März 2.** I. Tr I. 9^h 27^m. I. Sh I. 10^h 44^m I. Tr. E 11^h 41^m **März 3.** I Oc. D 6^h 47^m I. Ec. R 10^h 14^m 34^s **März 4.** I Tr. E 8^h 10^m I Sh E 7^h 26^m II Oc. D. 9^h 3^m II Oc. R 11^h 28^m II Ec. D 11^h 37^m 42^s **März 6.** II. Tr. E. 6^h 35^m. II Sh I. 6^h 10^m II. Sh E 9^h 3^m **März 8.** III Tr I. 10^h 26^m **März 10.** I Oc D 8^h 48^m **März 11.** I Tr I 5^h 55^m I Sh. I. 7^h 8^m I Tr. E. 8^h 9^m I Sh E. 9^h 21^m II Oc. D 11^h 45^m **März 12.** I Ec. R 8^h 39^m 9^s III Ec. R. 7^h 17^m 59^s **März 13.** II. Tr I 6^h 54^m II Sh I 9^h 18^m II. Tr E 9^h 20^m II. Sh. E. 11^h 42^m **März 17.** I. Oc D 10^h 45^m **März 18.** I Tr I 7^h 54^m I Sh. I 9^h 4^m I. Tr E 10^h 8^m. I Sh E 11^h 17^m. **März 19.** III Oc R 6^h 5^m. I Ec. R 8^h 34^m 47^s III Ec D 9^h 30^m 16^s III Ec R. 11^h 20^m 0^s **März 20.** II Tr I 9^h 40^m **März 22.** II Ec. R. 8^h 26^m 5^s **März 25.** I Tr I 9^h 54^m I Sh I. 10^h 53^m **März 26.** I Oc. D 7^h 15^m III Oc. D 9^h 8^m I Ec R 10^h 30^m 19^s III. Oc. R 11^h 13^m **März 27.** I Tr E. 6^h 38^m. I Sh E. 7^h 41^m. **März 29.** II. Oc. D 5^h 38^m. II. Ec. R 11^h 2^m 57^s.

Planetenkonstellationen 1894. März 1. 18^h. Mars in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde März 4 17^h Venus in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde März 6 2^h Merkur in grösster nördlicher heliozentrischer Breite März 7 20^h Merkur in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde März 12 10^h. Jupiter in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde. März 13 10^h Neptun in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde 21^h Merkur in unterer Konjunktion mit der Sonne März 20 4^h Sonne tritt in das Zeichen des Widders Frühlings Anfang März 21 Mondfinsternis März 28^h 22^h. Saturn in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde. März 24 13^h Uranus in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde 17^h. Venus in grösster Elongation. März 29. 13^h. Merkur im niedersteigenden Knoten März 30. 19^h Mars in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde

Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin 1894.

Monat	Stern	Grösse	Eintritt mittlere Zeit h	m	Austritt mittlere Zeit h	m
März 14	136 Stier	5.6	12	59.9	14	30.5
„ 22	α Jungfrau	1	17	7.5	18	11.9
„ 25	λ Skorpion	5	15	44.8	17	5.8

Lage und Grösse des Saturnringes (nach Bessel)

März 16 Grosse Axe der Ringellipse 42.64″, kleine Axe 9.91″.
Erhöhung winkel der Erde über der Ringebene 13° 27′ nördl.

Stellung der Jupitermonde im März 1894.

I.	r *	III.	d * r *
II.	d * r *	IV.	Keine Verfinsterung — dieses Mondes

Stellungen um 8h für den Anblick im astronomischen Fernrohr.

| Tag | West. | | |

Planetenstellung im März 1894.

Mittlerer Berliner Mittag			
Monatstag	Scheinbare Ger Aufst.	Scheinbare Abweichung	Oberer Meridiandurchgang
	h m s	° ′ ″	h m
1894	**Merkur**		
März 5	23 51 58 44	+2 31 17 1	0 59
10	23 43 31 37	2 9 38 6	0 31
15	23 27 55 34	+0 10 55 1	23 56
20	23 13 19 12	−2 23 28 0	23 22
25	23 6 47 46	4 29 2 8	22 55
30	23 8 47 21	−5 36 13 1	22 38
	Venus		
März 5	21 20 33 75	− 7 33 35 2	22 28
10	21 20 44 96	8 22 12 0	22 8
15	21 24 43 99	8 58 24 5	21 53
20	21 32 1 93	9 18 49 1	21 40
25	21 42 6 56	− 9 23 7 8	21 31
30	21 54 27 72	9 11 21 6	21 23
	Mars		
März 5	19 0 18 82	−23 17 1 4	20 8
10	19 15 31 70	22 57 31 3	20 3
15	19 30 11 08	22 32 51 3	19 59
20	19 45 45 31	22 3 10 4	19 54
25	20 0 45 46	21 28 37 0	19 49
30	20 15 38 91	−20 49 22 0	19 44
	Jupiter		
März 5	3 33 55 79	+18 31 32 1	4 29
18	3 10 29 60	18 55 51 0	3 57
28	3 47 49 82	+19 21 20 5	3 24

Mittlerer Berliner Mittag			
Monatstag	Scheinbare Ger Aufst.	Scheinbare Abweichung	Oberer Meridiandurchgang
	h m s	° ′ ″	h m
1894	**Saturn**		
März 8	13 33 39 88	− 8 51 45 0	14 29
18	13 31 27 93	8 37 3 4	13 47
28	13 28 54 24	− 8 20 41 3	13 5
	Uranus		
März 8	14 51 24 23	−16 0 46 9	16 47
18	14 50 36 23	15 57 9 3	15 7
28	14 49 30 86	−15 52 15 4	14 26
	Neptun		
März 8	4 37 51 37	+20 35 49 0	5 33
18	4 38 24 99	20 37 24 8	4 54
28	4 39 4 04	+20 39 24 1	4 16

Mondphasen 1894

	h	m	
März 1	9	—	Mond in Erdferne
„ 7	3	12 1	Neumond
„ 14	7	21 7	Erstes Viertel
„ 16	19	—	Mond in Erdnähe
„ 21	3	4 8	Vollmond
„ 28	21	21 2	Letztes Viertel
„ 29	1	—	Mond in Erdferne

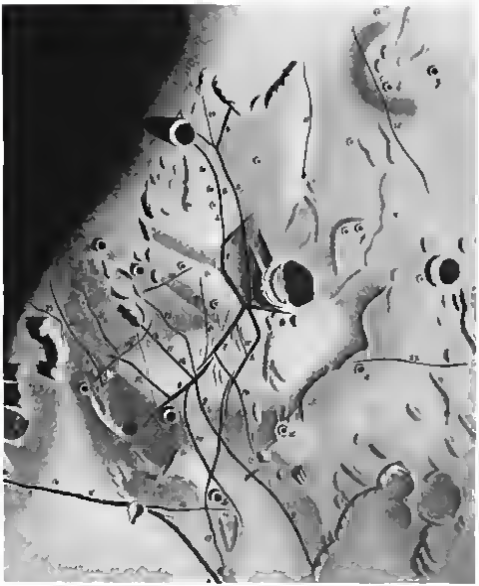
Mond.

Mittlerer Berliner Mittag			
Monatstag	scheinb. AR	scheinb. D	Mond im Meridian
	h m s	° ′ ″	h m
1	18 9 17 83	−28 3 13 8	20 14 3
2	19 2 55 06	27 51 49 7	21 4 9
3	19 55 35 06	26 55 15 6	21 53 8
4	20 46 37 12	22 45 45 4	22 40 6
5	21 35 45 62	18 31 5 0	23 23 0
6	22 23 10 69	13 31 26 1	— —
7	23 9 23 70	7 50 2 9	0 9 0
8	23 55 11 09	− 1 13 18 9	0 52 2
9	0 41 29 63	+ 4 34 10 0	1 35 9
10	1 29 22 48	10 46 8 4	2 21 4
11	2 19 54 07	16 31 10 9	3 9 9
12	3 14 0 35	21 37 25 5	4 2 5
13	4 12 11 00	25 33 4 1	4 55 7
14	5 11 5 53	27 58 45 1	6 0 9
15	6 18 18 22	28 37 11 1	7 4 0
16	7 22 34 45	+27 21 39 2	8 6 5

Mittlerer Berliner Mittag			
Monatstag	scheinb AR	scheinb D	Mond im Meridian
	h m s	° ′ ″	h m
17	8 24 40 32	+24 18 45 1	9 5 8
18	9 23 15 33	19 16 19 1	10 0 9
19	10 18 0 83	14 8 18 6	10 52 0
20	11 9 29 85	7 49 8 6	11 39 8
21	11 58 10 70	+ 1 14 3 2	12 25 8
22	12 46 38 0	− 5 16 51 7	13 10 9
23	13 34 26 54	11 24 6 9	13 56 6
24	14 22 35 38	16 54 12 4	14 43 3
25	15 12 46 35	21 32 38 0	15 31 8
26	16 4 15 99	25 7 38 1	16 22 1
27	16 57 1 61	27 31 8 0	17 13 6
28	17 51 9 86	28 36 8 9	18 5 5
29	18 45 5 01	28 20 53 4	18 56 6
30	19 38 4 80	26 47 22 1	19 46 0
31	20 29 37 60	−24 1 13 0	20 33 3

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei Halle (Saale)

Digitized by Google



Mond-Landschaft „Triesnecker"

und dessen Umgebung 1893. August 3. 14—16^{h}.

Gezeichnet von J. Nep. Krieger, Gern.

kunde ist es vom hauptsächlich, an welche sich der „Sirius“ wendet: für sie sind die Abhandlungen, die er enthält hierauf und zum ihrem Kreise nehmen auch manche überaus schätzenswerte Mitteilungen, die er in seinen verschiedenen Jahrgängen gebracht hat. Es ist eine keineswegs sehr grosse, aber auserwählte Gemeinde, die den Kreis unserer Leser und Freunde bildet, und der Herausgeber des „Sirius“ darf wohl mit Genugthuung darauf hinweisen, dass sein Bestreben, diesen Freunden der Himmelsbeobachtung das Geeignete und Möglichste zu bieten, auch die gehoffte Anerkennung gefunden hat. Müsste hier auf den Erfolg hingewiesen werden, den der „Sirius“ in den letzten zwölf Jahren bei mithätigen Freunden der Astronomie, die man als Amateur-Astronomen bezeichnen kann, errungen hat, so das Interesse, welches er manchem für die wahre Wissenschaft begeisterten Manne einflösste, so könnte daran erinnert werden, dass es der „Sirius“ war, welcher die erste Anregung gab, dass an manchen Orten der Himmel zu ernsthaften Zwecken mit mächtigen Instrumenten durchforscht wird, ja, dass eine prachtvolle Sternwarte zum ausschliesslichen Dienste der Astronomie ins Leben trat. Freilich ist auch gerade derjenige Zweig der Sternkunde, welcher vorzugsweise im „Sirius“ kultiviert wird, nämlich eben die Astrophysik, in den letzten Jahren ganz gewaltig angewachsen und steht immer weitere Kreise. Der Astronom ist heute nicht mehr vorzugsweise Rechner und Beobachter am Meridianinstrumente oder dem gewöhnlichen Äquatorial, nein, er muss gleichzeitig Mechaniker, Photograph und in gewissem Sinne Chemiker, er muss mit einem Worte auch ein tüchtiger Techniker sein, um den Ansprüchen der modernen Himmelskunde zu genügen. Daher denn auch die hier unumehr eingetretene Teilung der Arbeit. Die lediglich mathematische Astronomie, so bewundernswürdig in ihren Ergebnissen als schwierig zu beherrschen, ist heute so gut wie ganz getrennt von jenen astrophysikalischen Werkstätten der Forschung, wo die Stoffe auf ihre Lichtempfindlichkeit geprüft werden, und wo Photometer, Zeichenapparate, elektrische Batterien und anderer Zubehör des physikalischen Kabinetts und des chemischen Laboratoriums neben dem Fernrohre ihren Platz haben. Und diese Werkstätten werden immer zahlreicher, von dem grossartigen, alles ähnliche überragenden astrophysikalischen Institut zu Potsdam an, welches der Staat gegründet, bis zu den herrlichen Anstalten ähnlicher Art, welche durch den Eifer und die Mittel hochherziger Privatpersonen ins Leben traten. Das, was an diesen Stätten gearbeitet, geforscht und gefunden wird, soll auch fernerhin hauptsächlich den Inhalt der Hefte des „Sirius“ bilden und zwar in allgemein verständlicher Darstellung, die möglichst zur eigenen Thätigkeit, auch Zeit und Kraft anregt. Phantasieen über nur mögliche Verhältnisse und Berücksichtigung des lediglich auf Neugierde hinauslaufenden Interesses der grossen Menge wird der „Sirius“ auch fernerhin ausschliessen.

Zu den beachtenswertesten Gaben, die wir dem Leser bringen, müssen endlich auch die zahlreichen und schön wiedergegebenen **Sternkarten, Planetenbilder, Mondlandschaften** etc. gerechnet werden.

So kann das Unternehmen ohne Selbstüberschätzung als einzig in seiner Art bezeichnet werden und die zahlreichen Dankesschreiben, welche dem Herausgeber bereits in den vorhergehenden Jahren von Abonnenten zugingen, beweisen ihm, dass er in seinem uneigennützigen Streben, den Freunden des gestirnten Himmels etwas Gediegenes zu bieten, der Astronomie eine Vereinigung zuzuführen, auf dem richtigen Wege ist.

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften von ca $1^1/_2$ Druckbogen gross Octav mit lithographischen Beilagen, Lichtdrucken etc. etc. und kann durch jede Buchhandlung oder Postanstalt bezogen werden.

Preis ganzjährig (12 Hefte) 12 Mark.

(Wird nur ganzjährig abgegeben.)

Für etwa gewünschte direkte Zusendung unter Kreuzband ist noch 60 Pf. beizufügen.

Für neu eintretende Abonnenten bemerken wir, dass die Bände I bis XX der „Neuen Folge“ des „Sirius“ noch zu haben sind und, solange der Vorrat reicht, sowohl direkt von der unterzeichneten, wie auch durch jede andere Buchhandlung bezogen werden können.

Geschmackvolle Einbanddecken in Ganzleinen stehen pro Decke 75 Pfennig zu Diensten und sind durch jede Buchhandlung zu beziehen.

Zu Bestellungen wolle man sich gefälligst des umstehenden Zettels bedienen.

Leipzig, Januar 1893.

Die Verlagshandlung von Karl Scholtze.

Verlangzettel siehe umstehend!

An die verehrl. Abonnenten des „Sirins"!

Um den Abnehmern des „Sirins" auch die früheren Jahrgänge der interessanten und allgemein beliebten Zeitschrift leicht zugänglich zu machen, habe ich mich entschlossen, eine Partie Exemplare des I bis XIV. Bandes (Jahrgang 1873—1886) zu bedeutend ermässigtem Preise hiermit zu offeriren.

Band I, II, III, IV, V, VI (Jahrgang 1873—78) wenn zusammen genommen nur 20 Mark.

Einzelne Bände 4 Mark.

Band VII, VIII, IX, X (Jahrgang 1879—82) wenn zusammen genommen nur 20 Mark.

Einzelne Bände 6 Mark.

Band XI, XII, XIII, XIV (Jahrgang 1883—86) wenn zusammen genommen nur 20 Mark.

Einzelne Bände 6 Mark.

Band XV/XXII (1887/94) à 12 Mark

Einband-Decken dazu kosten pro Band nur 75 Pfg.

Noch bemerkend, dass nur ein verhältnissmässig kleiner Vorrat abgegeben werden kann, bitte ich verehrliche Interessenten baldigst bestellen zu wollen. Nach Verkauf obiger zurückgestellter Bände tritt der alte Ladenpreis wieder in Kraft.

Ganz besonders wird auf das jüngst erschienene General-Register zu Band I—XV der neuen Folge des „Sirins" hingewiesen, welches für jeden Abnehmer der Bände I—XV der N. F. unentbehrlich ist.

Jede Buch- und Kunsthandlung nimmt Aufträge entgegen

Hochachtungsvoll

Leipzig, Januar 1894. **Die Verlagshandlung.**
Karl Scholtze

Der Unterzeichnete bestellt bei der Buch- und Kunsthandlung von

Expl. Sirius	Neue Folge I, II, III, IV, V, VI. Band zusammen genommen für nur 20 Mark. Einzelne Bände 4 Mark.
Expl. Sirius	Neue Folge VII, VIII, IX, X. Band zusammen genommen für nur 20 Mark. Einzelne Bände 6 Mark.
Expl. Sirius	Neue Folge XI, XII, XIII, XIV. Band (Jahrgang 1883—86) zusammen genommen nur 20 Mark. Einzelne Bände 6 Mark.
Expl. Sirius.	Neue Folge XV, XVI, XVII, XVIII, XIX, XX, XXI. Band (Jahrgang 1887, 1888, 1889, 1890, 1891, 1892, 1893, 1894) à 12 Mark.
Expl. Einband-Decke zu Sirius	Band I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII, XIV, XV, XVI, XVII, XVIII, XIX, XX, XXI, XXII à Decke 75 Pfg.
Expl. General-Register	zu Band I—XV der neuen Folge. 2 Mark.

Ort, Strasse und Tag. Name und Stand.

Das nicht Gewünschte bitte zu durchstreichen.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle (Saale).

Google

Für Gebildete aller Stände.

SIRIUS

Zeitschrift für populäre Astronomie

Herausgegeben unter Mitwirkung
hervorragender
Fachmänner und astronomischer Schriftsteller.

Redakteur Dr. Hermann J. Klein in Köln

Band XXVII oder neue Folge Band XXII

4. Heft.

Leipzig 1894.
Karl Scholtze.

Einige Worte an den Leser.

Das Interesse für die Himmelskunde, jene Wissenschaft, die bisweilen nur ohne eine gewisse Berechtigung, als die „Königin unter den Wissenschaften" bezeichnet wird, ist seit jeher in den gebildeten Kreisen weit verbreitet, und die neueren Errungenschaften auf astronomischem Gebiete haben dieses Interesse noch sehr wesentlich erweitert und vertieft. Der grosse Beifall, den populäre Werke über Astronomie finden, erklärt sich durch den Wunsch zahlreicher Gebildeten, Kenntnis zu nehmen von dem, was in dem Himmelsraume erforscht worden ist. Dieser Wunsch und dieses Streben sind im höchsten Grade berechtigt und erklärlich, und, wie man nicht müde werden darf, immer wieder zu sprechen, vor allem um sie zu befriedigen, werden überhaupt die Himmel durchforscht! Um den unwandelbaren Gesetzen grosser und erhabener Thatsachen zu ergründen und dem Triebe zu genügen, eine vollkommenere Kenntnis von unserer Stellung im Weltall zu gewinnen, erbaut man Sternwarten und rüstet sie mit immer vollkommeneren Instrumenten aus. Die Astronomie, die auf ihrer höchsten Stufe der Ausbildung kaleidoweyn zu praktisch nützlichen Zwecken kultiviert wird, hat ihre Berechtigung lediglich darin, dass sie dem denkenden Menschen eine hohe geistige Befriedigung und edle Genüsse gewährt. Nun sind aber, je nach Neigung und Bildungsgrad, die Ansprüche des Einzelnen an diese Wissenschaft gar sehr ungleich. Der Eine wünscht nichts anderes, als möglichst genaue Mitteilungen über etwaige Beweise der Bewohntheit der Planeten und des Mondes, die Anderer interessiert dies hauptsächlich für die Art und Weise der Entstehung des Weltsystems, er spürt fast ausschliesslich allem nach, was ihm in dieser Beziehung einigen Aufschluss geben zu können scheint. Wieder andere haben vorzugsweise populäre Erklärungen der Bewegungsverhältnisse der Weltkörper im Auge und ihr Interesse geht über die Kenntnisnahme einfacherer geometrischer Verhältnisse nicht hinaus. Zahlreiche Gebildete wollen und suchen nur eine ganz oberflächliche Kenntnis der Resultate der Himmelserforschung, weil sich in ihrer Vorstellung solche Kenntnisse zu mehr oder weniger poetischen Gestaltungen zusammenfassen lassen, nie schwärmen für die Astronomie, da noch ihrer Meinung dieselbe hauptsächlich mit der Phantasie zu thun hat. Der Astronom ist ihnen die Mond, der stets le höheren Sphären schwebt und astronomische Beobachtungen sind le ihren Augen le der wissenschaftlichen Thätigkeit nogeschr das Gleiche was poetische Verseche le der Litteratur. Diese Klasse von Interessenten ist bei weitem die grösste und für sie sind auch jene astronomischen Schriften bereitet, le denen die Verfasser ihrer Phantasie und ihrem Witz die Zügel schiessen lassen und wobei es lediglich auf eine angenehme Unterhaltung und ein gewisses Spielen mit mehr oder weniger wissenschaftlichen Vorstellungen ankommt. Die guten Leute, welche zu dieser Klasse von Freunden der Astronomie gehören, sind andererseits häufig genug die Plage des ernsten Forschers, das so der Sternwarte thätigen Astronomen. Sie kommen voll Begeisterung zu dem hohen Tempel, wo man die „Wunder des Himmels" schaut und verlangen diese um Fernrohr zu sehen. Die Trabantengen des Saturnringes, die Begleiter des Uranus, die feinsten Risse des Mondes dünken ihnen heim schwierig, die Doppelkanäle des Mars wollen sie sehen, um auf Grund eigener Augenscheines eine neue Erklärung derselben zu erdichten. Nichts ist für den erfahrenen Beobachter gewisser und zum Teil auch interessanter, als die Enttäuschung dieser Enthusiasten, nachdem sie einen Blick durch einen grossen Refrakter gethan haben. Wie ganz andere hatten sie sich die Sache vorgestellt! Wie wesentlich verschieden ist das, was sie sahen von dem, was sie erwarteten! Nun nimmt die bisherige Begeisterung sehr erheblich ab und es bedarf für den Astronomen sehr eingehender Auseinandersetzungen, um jenen guten Leuten klar zu machen, dass das astronomische Sehen eine Kunst ist, die ebenso gut erlernt sein muss wie etwa eine fremde Sprache oder die Malerei. Ausser den im vorhergehenden kurz geschilderten Freunden der Himmelskunde giebt es aber noch eine Klasse anderer, deren Streben darauf inzielt, sich eine gründlichere Kenntnis der durch Beobachtung ermittelten astronomischen Thatsachen zu verschaffen, ja die wohl selbst die Lust und den Zeug in sich fühlen, hier und da durch eigene Beobachtung einen Beitrag zur Himmelskunde zu liefern. Hierbei sehen sie — und mit Recht — von den lediglich mathematischen Teile der Astronomie ab, dass dieser gelangt, um völlig beherrscht und kultiviert zu werden, die ausschliesslichen Studien welches den Lebensberuf ausmacht, noch selbstredend können sich hierauf zur Zeit Wenige einlassen, und unter diesen sind dann zuletzt auch nur Einzelne wirklich die Auserwählten. Die genannten Freunde der Himmelsbeobachtung berücksichtigen nun dessen mit Verlebe denjenigen Teil der Astronomie, welcher den Namen „Astrophysik" führt und der bekanntlich eine ganz neue Disziplin ist, welche gegenwärtig im Vordergrunde des astronomischen Interesses steht. Hier ist in der That ein Weg, auf dem der Freund der Wissenschaft nicht nur hohe Befriedigung finden, sondern auf dem er auch auch dem Masse seiner Kenntnisse, seiner Mittel und seiner individuellen Disposition, angenehm und nützlich wirken kann. Diese Klasse von Liebhabern der Astro-

Neue Folge Band XXII. Heft 6.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von Dr. HERMANN J. KLEIN in Köln a. Rhein.

Juni 1894. „Wissen und Erkennen sind die Freude und die Beschäftigung der Menschheit." Kosmos.

Inhalt: Optische Wahrnehmungen und Beobachtungen auf der Mondoberfläche S. 201 — Der Mondkrater Linné S. 207 — Ein merkwürdiger Sonnenfleck S. 208 — Über die Spektra der Kometen. S. 208 — Ursprung Alter und Dauer der Sonnenwärme S. 232 — Grosser Sonnenfleck S. 236 — Der Mondhalbmesser nach den während der totalen Mondfinsternisse am 4. Oktober 1884 und 28. Januar 1888 beobachteten Sternbedeckungen S. 238 — Ein neuer Komet. S. 239 — Die Bewegung der Komponenten von 61 Cygni S. 239. — Ein merkwürdiger Meteorstein S. 239 — Bahnbestimmung der Kometen 1893 V. S. 240 — Der Veränderliche T Andromedae S. 240 — Die astronomische Ortsbestimmung S. 241 — Litteratur S. 241 — Erscheinungen der Jupitermonde S. 242 — Planetenkonstellationen 1894 S. 242 — Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin 1894 S. 242. — Lage und Grösse des Saturnringes S. 42 — Stellung der Jupitermonde im Monat August 1894 S. 243 — Planetenstellung 1894 S. 244 — Mondt. S. 244

Optische Wahrnehmungen und Beobachtungen auf der Mondoberfläche.

Von J. N. Krieger.

Die vortrefflichen Mondphotographien, die wir der allbekannten Lick Sternwarte in Kalifornien verdanken, sind für die selenographische Forschung von höchster Bedeutung. Dieses aber nicht sowohl wegen ihres grossen Detailreichtums, sondern aus anderen Gründen leisten sie der Selenographie überaus wichtige Dienste.

Will heutzutage ein ernsthafter Forscher gute Darstellungen einzelner Teile der Mondoberfläche liefern und denselben dauernden Wert zusichern, so genügt neben einem geübten Auge und einer im Zeichnen gewandten Hand, selbst die Benutzung des mächtigsten Refraktors nicht, falls die grossen Fortschritte der Mondphotographie unberücksichtigt gelassen werden.

Anderseits aber ist es der photographischen Darstellung der Mondoberfläche nicht im entferntesten gelungen, das geradezu ungeheuer

zahlreiche Detail, das an einem guten Instrumente bei einigermassen ruhiger und klarer Atmosphäre dem Auge des Beobachters entgegentritt, festzuhalten. Freilich ist man bei Wiedergabe einzelner Partien des Mondes noch photographischen Aufnahmen, weder an die Ruhe der äusseren Luft noch an die Reinheit des Himmels gebunden. Es kann vielmehr in jedem erwünschten Augenblicke mit vollster Gemütsruhe und Behaglichkeit an derartigen Tuschierungen gearbeitet werden. Wertvoll mögen dieselben in mancher Hinsicht sein, doch wird man auf Grund solcher Darstellungen in den allerwenigsten Fällen in der Lage sein, eine Neubildung oder Veränderung auf dem Monde mit Sicherheit konstatieren zu können.

Ich halte, gestützt auf vieljährige Erfahrungen auf dem Gebiete der Selenographie sowie auf dem der Photographie, die volle Überzeugung gewonnen, dass zur Herstellung einer möglichst vollendeten Mondkarte „die überaus grossen Vorteile, die die photographischen Aufnahmen des Mondes in vielen Beziehungen haben, mit der ungeheuren Überlegenheit eines guten und kräftigen Refraktors in Bezug auf Darstellung des feinsten Mondetails verknüpft werden müssen“ [1])

Herr Prof. Dr. Weinek zu Prag ist allerdings gegenteiliger Meinung, bezüglich der ausserordentlichen Überlegenheit der optischen Beobachtungen gegen die photographische Aufnahme indem er 1893 „Sirius“ Heft VII, S. 151 schreibt:

„Es sei noch bemerkt, dass auch ohne Herrn Kriegers Rat, zahlreiche Lick-Platten hinsichtlich ihrer Darstellungsfähigkeit bekannter sehr feiner Objekte nicht allein mit den erfolgreichsten Resultaten geprüft worden sind, sondern, dass die photographischen Aufnahmen der Lick-Sternwarte zumeist noch einen, die optische Beobachtung weit übertreffenden Reichtum an Details ergeben haben, dessen Realität durch vergleichende Messung auf mindestens zwei verschiedene Lick-Platten ausser Zweifel gestellt wurde.“

Ich will nur einige Beobachtungen anführen, die mit diesen Auslassungen nicht in Einklang zu bringen sind.

1. Im Innern der Ringebene „Vendelinus“ konnte ich 1893, August 28, 10—11h acht Krater und zwei Rillen in meine angefertigte Zeichnung eintragen, die in der Weinek'schen Tuschierung — „Sirius“ 1892, Tafel 11 — insgesamt fehlen.

Einige von diesen (neuen) Kratern wurden auch von Herrn Dr. A. von Bienczewski (Dobromil) an seinem vierzölligen Refraktor gesehen, ebenso der schief durch das Innere von Vendelin ziehende Bergrücken, welch letzterer auf der Weinek'schen Tuschierung ebenfalls nicht vorhanden ist.

2. Langrenus. Auch diese Wallebene ist, nebst den drei nördl. und nordöstlich derselben liegenden Kraterformationen C, X und B von Prof. Weinek in 20-facher Vergrösserung nach einer Lick-Platte vom 31. August 1890 (Tafel 4 „Sirius“ 1893) ausgeführt worden.

Allein wiederum sucht man auf dieser Tuschierung vergebens nach vier auf der Zwischenfläche von C, X und B liegenden und stark

[1]) In einem der nächsten Hefte des „Sirius“ werde ich zurück kommen, auf „Die Mondphotographie im Dienste der optischen Darstellung der Mondoberfläche“.

hervortretenden Kratergebilden, abgesehen von den vielen Objekten dieser Art und mehreren Kraterrillen, welche längs der Aussenseite des Ostwalles von Langrenus zerstreut umherliegen.

3) Auch in nächster Nähe des äusseren Abhanges des Ostwalles von Taruntius C liegt ein Krater (a) mit 3,0 Klm. Durchmesser, von dem ein kleines Strahlensystem ausgeht, und weit davon liegt noch ein zweiter Krater (b) von fast gleicher Grösse.

Aber keines dieser Objekte wurde von Herrn Professor Weinek bemerkt, obwohl derselbe diese Mondregion Taruntius C (1893 Sirius, Heft VIII) auf drei verschiedenen Lick-Platten gründlichst untersucht zu haben scheint.

Ich will die Position von fünf neuen Kratern, die in nächster Nähe dieser Formation liegen, so gut wie möglich (nach Schmidts Karte) geben.

Nova. a)	6,35°	nördl.	Breite und	45,9°	westliche	Länge
b)	6,5°	„	„	45,6°	„	„
c)	6,0°	„	„	48,4°	„	„
d)	4,1°	„	„	47,0°	„	„
e)	3,35°	„	„	48,3°	„	„

Am 22. Februar d. J. $14^{1}/_{2}{}^{h}$ bemerkte ich hier bei Taruntius weitere zwanzig Kraterobjekte. Herr Fauth (Ober-Arnbach) hat zur gleichen Zeit mehrere davon an seinem 6-zölligen Refraktor wahrgenommen.

4. 1893 März 23. bei hellem Tage und 130-facher Vergrösserung entdeckte ich in unmittelbarer Lage des Torricelli sechsundzwanzig neue Krater, welche hernach mit grosser Übereinstimmung (ihrer gegenseitigen Position) von Herrn Fauth gleichfalls gezeichnet wurden. Seither konnte ich daselbst noch weitere fünfzehn Kraterobjekte nachtragen.

5. Im Mare Nectaris liegen, wie ich vielfach beobachtete, gering geschätzt wenn über Tausend Krater und Kraterchen.

Ich entschloss mich deshalb, die Herstellung einer Spezialkarte dieser Fläche in Angriff zu nehmen, war aber nicht wenig überrascht zu finden, dass nur die Bedeutendsten dieser Gebilde, volle acht Stück an der Zahl, auf Lick-Platten verifiziert werden konnten und hauptsächlich nur infolge ihrer mir bekannten Position. Dagegen konnte von den einundvierzig neuen bei Torricelli liegenden Kratern keiner auf der Photographie (Lick-Platten) gefunden werden.

Wie aus dem „Nachweise der Darstellung des feinsten optischen Monddetails durch die Photographie“ des Herrn Prof. Dr. Weinek ersichtlich ist, liegt nicht nur auf der Spitze des Zentralberges von Kapella allein ein Kraterobjekt, sondern auch Taruntius C — liegt am Nordwall der Ringebene von Taruntius — soll in der Mitte seiner Sohle noch einen neuen Krater haben, der nach einer Lickplatte (vom 31. August 1890, $14^{h}\ 27^{m}$ — P. s. t.), wiederum eine feine zentrale Kraterröffnung besitzt. „Die Grösse und Form — schreibt Professor Weinek — des inneren Kraters stimmt in allen drei (Lick-Platten) Fällen gut überein. Der meridionale Durchmesser ist auf der 40-fachen Vergrösserung = 3,5 mm = 2,23 km = 0,30 g. M., während der Durchmesser der innersten Kraterröffnung 0,25 km ist.“

Wer aber den Zentralberg von Kapella an einem guten Fernrohr, — bei entsprechender Lichtgrenze, — beobachtet und untersucht, wird zweifellos finden, dass die Weinek'sche Darstellung dieses Objektes mit

der Wirklichkeit kaum Ähnlichkeit hat. Das Gaudibert'sche Objekt existiert wohl auf der Spitze des Zentralberges von Kapella, aber nicht als Krater, vielmehr ist die Spitze dieser zentralen Erhöhung gespalten,*) — und zwar in der Richtung von Nord nach Süd. Auf der Ost- und Westseite dieser Spalte erhebt sich je eine steile Wand, von denen die eine bei zu-, die andere bei abnehmendem Monde Schatten in jene spaltartige Vertiefung wirft.

Daraus geht einigermassen hervor, warum dieses Gipfelobjekt bald etwas leichter, dann wieder schwieriger wahrzunehmen ist. Jedenfalls aber werden die Beobachter an schwächeren oder weniger gute bezw. scharfe Bilder gebenden Refraktoren in der Schattenpartie dieses Spaltes das Vorhandensein eines Kraters vermuten und auch zum Teil annehmen.

Doch dies alles nur als Nebenbemerkung; denn hauptsächlich war es der Krater im Innern von Taruntius C, der mein lebhaftes Interesse wachrief, und mehrfache Gründe bewogen mich, diesem neuen Objekt meine ganze Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Zumal, da mir ein vorzüglicher Refraktor, dessen Objektiv aus der rühmlichst bekannten optischen Anstalt von Reinfelder und Hertel in München hervorging und eine freie Öffnung von 25,9 cm besitzt, zur Verfügung steht. Ferner ist mir von der Natur eine ausgezeichnete Sehkraft verliehen, und während voller neun Jahre beschäftigte ich mich ausschliesslich mit der Erforschung und Darstellung verschiedener Mondformationen, so dass ich mit der Wahrnehmung feiner Details auf der Oberfläche des Mondes völlig vertraut bin.

So gelang es mir am 3. August 1893 in der Triesnecker-gegend fünfzehn neue Krater — gegen Schmidts grosse Mondkarte — aufzufinden, von denen mehrere einen Durchmesser von unter 0,8 km hatten. In der Wallebene „Fracastorius" konnte ich am 29. Oktober früh 1^h neunundzwanzig neue Krater auffinden, wovon mehrere 1,2 km Durchmesser besitzen. Am 22. Februar d. J. $13^1/_2{}^h$ zeichnete ich einen Teil des Mare Foecunditatis. Diese Darstellung enthält alle hier vorkommenden Kraterobjekte die noch einen Durchmesser von 200 m haben. Sie soll demnächst im „Sirius" publiziert werden. Ich bezweifelte daher keinen Augenblick, dass ich auch den Weinek'schen Krater im Innern des Taruntius C auffinden werde, da dessen Durchmesser 2,23 km betragen soll.

Folgende Lick-Platten dienten Herrn Prof. Weinek zur Auffindung und Verifizierung dieses neuen im Innern von Taruntius C entdeckten Kraters:

a) L.-Pl. von 1890, November 16, $5^h 53^m$ — P. a. t., Mondalter = $4^d 12^h$. Libration in Länge — $1^s 56{,}9'$
b) L.-Pl. von 1890, Juli 20, $7^h 53^m$ — P. a. t., Mondalter = $4^d 3^h$. Libration in Länge — $3^0 58{,}6'$
c) L.-Pl. von 1890, August 31, $14^h 27^m$ — P. a. t., Mondalter = $16^d 18^h$.

---

*) Diese meine Wahrnehmung wurde von einem Beobachter, der den Strassburger 18-zoll Refraktor zu benutzen Gelegenheit hatte, als vollständig richtig befunden.

Es ist also auf zwei zu verschiedenen Zeiten exponierten Lick-Platten a und b, die den Mond bei einem Alter von $4^d\ 12^h$ und $4^d\ 3^h$ darstellen, Herrn Prof. Weinek gelungen, einen Krater in der Mitte der Sohle des Taruntius C zu entdecken.

Selbstredend suchte ich bei gleichem Alter und gleicher Libration des Mondes (obwohl die Letztere, wie sämtliche Beobachtungen zeigten, keinen merklichen Einfluss auf die innere Beschattung des Tar. C ausübt) nach diesem neuen Weinek'schen Objekt, konnte aber dasselbe nicht finden. Dagegen fand ich, dass das Innere von Taruntius C nicht nur bei einem Mondalter von $4^d\ 3^h$ und $4^d\ 12^h$ noch vollständig in Nacht begraben liegt, sondern sogar dass das Innere dieses Kraters bei einem Alter des Mondes von vollen sechs Tagen noch in tiefste Schwärze der Mondnacht gehüllt ist.

Ich führe meine vorjährigen Beobachtungen, die bis 12. März d. J. fortgesetzt worden sind, an. Auch sind mir Beobachtungen des Objektes Taruntius C von den Herren Professor M. Wolf in Heidelberg, Professor M. Thury Genf, Dr. Kammermann Genf, Konsul Basso Genf, G. Witt Astronom an der „Urania" Berlin und Dr. A. von Bienczewski, Dohrom, zugegangen, die ohne Ausnahme meine vorjährigen Wahrnehmungen bestätigen.

I.	1893 August 16. 8^h Mondalter (M. A.) $4^d\ 22^1/_4{}^h$ Libration in Lgo. $+ 4^\circ 56'$	Das Innere des Kraters Taruntius C ist noch vollständig mit Schatten erfüllt. Krieger.
II.	August 17. $8^1/_2{}^h$ M. A. $5^d\ 22^3/_4{}^h$ Libr. in Länge $+ 4^\circ 12'$	Das Innere dieses Kraters C ist heute ebenfalls ganz beschattet. Krieger.
III.	August 18. 9^h Mondalter $6^d\ 23^1/_4{}^h$	Die Mitte der Sohle des Kraters Taruntius C, woselbst der „neue Krater" liegen soll, ist noch nicht schattenfrei, doch nahe daran dies zu werden. Krieger.
IV.	November 12. 5^h Mondalter $4^d\ 3^h$ Libr. in Länge $- 1^\circ 56{,}3'$	Das Innere des Taruntius C ist noch vollständig mit Schatten angefüllt. Krieger.
V.	November 13. 5^h Mondalter $5^d\ 3^h$ Libr. in Lge. $- 3^\circ 14{,}8'$	Das Innere des Kraters Taruntius C ist heute ebenfalls noch vollständig mit Schatten erfüllt. Krieger.
VI.	Oktober 26. 9^h Mondalter $16^d\ 23^1/_2{}^h$	Die Mitte der Sohle des Kraters Taruntius C ist noch schattenfrei. Trotz vieler Bemühung und Anwendung einer 390 fachen Vergrösserung bei ruhiger und klarer Luft war keine Andeutung über das Vorhandensein eines Kraters (auf der von Weinek bezeichneten Stelle) zu finden.

VII.	1894 Jan 11 5^h Mondalter 4^d 13^h Libr. in Länge — 6° 13′	Der Krater Taruntius C ist vollständig mit Schatten erfüllt. Krieger
VIII.	„ „	Bei niedrigem Stande des Mondes und sehr unruhiger aber klarer Luft erschien mir Taruntius C vollständig mit Schatten erfüllt. G. Witt, „Urania" Berlin
IX.	Jan. 12 5^h 13^m Mondalter 5^d 13$^1/_4$^{h}	Das Innere des Taruntius C erschien mir an dem 10$^1/_2$-zölligen Refraktor der kgl. Sternwarte Bogenhausen noch vollständig beschattet. Krieger.
X.	Febr. 21. 11$^1/_4$^{h} Mond im abnehmen.	Auf der Mitte der Sohle von Taruntius C ist noch nicht die geringste Spur eines (verbundenen) Kraters aufzufinden. Wäre an dieser Stelle ein solches Objekt mit nur 0,3 km, es wäre mir unter diesen günstigen Luftverhältnissen nicht entgangen. Vergrösserung 300, 520 und 650 fach. Sollte jemals auf der Mitte der Sohle von Taruntius C mit einem 10-zölligen Refraktor und 650-facher Vergrösserung ein Kratergebilde wahrgenommen werden, dann liegt unzweifelhaft eine Neubildung vor. Krieger
XI	März 11. 7$^1/_2$^{h} Mondalter 4^d 4$^1/_4$^{h} Libr. in Länge —4° 30′	Das Innere des Kraters Tar. C ist vollständig beschattet. Professor M. Thury
XII.	März 12 8$^1/_4$^{h} Mondalter 5^d 3$^1/_2$^{h} Libr. in Länge — 3° 50′	Der grösste Teil des Innern von Taruntius C ist noch beschattet. Sternwarte Genf, Dr. Kammermann, Konsul Basso, Prof. Thury.
XIII.	März 12. 10^h Mondalter 5^d 6$^3/_4$^{d} Libr. in Länge — 3° 50′	1894 März 12. 10^h war Tar. C noch vollständig beschattet, soweit dies die unruhige Luft zu konstatieren gestattete. Es regnete vorher mehrere Stunden sehr stark und klärte sich erst gegen 9$^1/_2$^{h} auf, ohne dass sich indessen die Luft beruhigte. Trotzdem halte ich einen Irrtum für ausgeschlossen, denn einen derartigen grossen, schwarzen Fleck wie Taruntius C wird man trotz ungünstiger Umstände nicht leicht falsch beurteilen. G. Witt, Astronom, „Urania" Berlin

Digitized by Google

XIV.	März 12.	Gestern Abend 7^h (bei einem Alter des Mondes von 4^d $3^3/_4{}^h$) war das ganze Innere von Ter. C mit schwarzem Schatten angefüllt. Heute den 12. März ist der Himmel trübe Dr. A. v. Bienczewski, Dobromil
XV.	März 12 $6^1/_2{}^h$ Mondalter 5^d $3^1/_2{}^h$ Libr. in Länge — 3° 50′	Nur am 12. März konnte ich den Mond sehen. Um 6^h 30^m war die ganze innere Fläche des Kraters Ter. C noch beschattet. Nur die innere aufsteigende Wand des östlichen Walles war bereits beleuchtet. Die Wälle scheinen sich auch von aussen sehr hoch über Niveau emporzuheben. Objektiv 6 Zoll, Vergrösserung 380. Himmel stark verschleiert, aber ruhiges Bild Prof. Dr. M. Wolf, Heidelberg.

Wie es nach dem Vorstehenden möglich ist, dass Herr Professor Dr. Weinek auf der Sohle dieses Kraters, wiederum ein Kraterobjekt auf zwei verschiedenen Lichtplatten, die den Mond bei einem Alter von 4^d 3^h und 4^d 12^h darstellen, aufzufinden und dessen Realität durch vergleichende Messungen auf mindestens zwei verschiedenen Platten ausser Zweifel zu stellen, imstande ist, obwohl das tiefe Innere des Kraters Ter. C bei diesem Mondalter (und gleicher Libration) noch vollständig mit Schatten angefüllt ist, verstehe ich nicht.

Privat Sternwarte Gera-Nymphenburg 1894, März 15. Job. Nep. Krieger.

Der Mondkrater Linné.

Herr W. Prinz führt in Nr. 24 der Zeitschrift Ciel et Terre mit Rücksicht auf meinen Artikel Seite 265 des vorigen Jahrgangs des „Sirius", Gründe an, weshalb er bei seiner Ansicht, dass Aussehen des Linné habe niemals eine Veränderung erlitten und Julius Schmidt habe sich in dieser Beziehung getäuscht, verharren müsse. Ich bedauere aufrichtig, dass ich die Ansicht des Hrn. Prinz nicht zu teilen vermag und kann nur wiederholt versichern, dass auch Julius Schmidt bis zu seinem Tode der festen Überzeugung verblieb, dass beim Linné seit Lohrmanns und Mädlers Zeiten eine erhebliche Änderung des Aussehens eingetreten sei. Hr. Prinz hat sehr richtig auf das eigentümliche Verhalten der beiden grossen Selenographen Mädler und Schmidt zu einander, in dieser Frage hingewiesen. Ich bin darüber wohl informiert aber nicht in der Lage, Privatmitteilungen veröffentlichen zu können, nur so viel darf ich behaupten, dass dadurch das Gewicht der Schmidt'schen Behauptung über eine Veränderung von Linné nicht vermindert wird. Nach meiner Ansicht kann eine stattgehabte Veränderung

schon allein aus folgendem Grunde nicht bestritten werden. Das fragliche Objekt ist von Lohrmann mit einem Buchstaben, von Mädler mit einem besondern Eigennamen als Krater ausgezeichnet worden. Heute aber ist für den Ort desselben ein Name sowohl als eine Buchstabenbezeichnung völlig ungerechtfertigt. Was ich seit 1883 am Orte des Linné unter günstigen Verhältnissen, kraterähnliches gesehen habe, kann für die Hilfsmittel, über die Schröter, Lohrmann und Mädler verfügten, gar nicht in Betracht kommen, es ist eben nichts anderes als die übrig gebliebene flache Einsenkung des zu Lohrmanns und Mädlers Zeit sehr viel grössern und tiefern Kraters Dr. Klein

---

Ein merkwürdiger Sonnenfleck.

Am Sonntag, den 1. April beobachtete ich die Sonne und fand in der mittleren der augenblicklich sichtbaren drei Fleckengruppen eine merkwürdige Lichterscheinung. Der grösste Fleck dieser Gruppe zeigte an dem südlichen Rande des Kernflecks, doch nicht bis zu dem äusseren Rande der Penumbra reichend, drei sehr helle orangegelbe Lichtflecke, die glänzender waren wie irgend ein Teil der ganzen Sonnenscheibe. Die Erscheinung war sehr auffallend, und hielt lange an. Es war gegen 5 Uhr als ich sie sah und die hellen Lichter waren bis 6 Uhr, wo ich abgerufen wurde, stets sichtbar ohne merkliche Veränderungen zu zeigen. Bei der Projektion auf Papier zeigte sich der Rand des Kernflecks, dort, wo er von den hellen Flecken berührt wurde, stark braunrot, und Ausläufer des Kernflecks trennten die gelben Lichter von einander. Die Luft war leider zu unruhig und wallend, um eine genaue Zeichnung davon entwerfen zu können. Der Vorgang scheint grosse Ähnlichkeit mit dem von H. Bornitz im Sirius 1891, Heft 11 beschriebenen zu haben.

Mein Freund, Herr Bruger, der zufällig zur selben Zeit beobachtete, sah genau dasselbe.

Gestern war von den hellen Lichtern nichts mehr zu bemerken. In dem Fleck selbst waren übrigens grosse Veränderungen vorgegangen.

Joe. Meller.

Über die Spektra der Kometen.

Sehr zahlreiche Beobachtungen und Messungen sind bis jetzt über die Lage und das Aussehen der hellen Banden, welche im Kometenspektrum aufzutreten pflegen, angestellt worden. Nichtsdestoweniger ist der Ursprung dieser Banden noch nicht mit aller Sicherheit aufgeklärt. Hr. Kayser macht nun[1]) auf verschiedene Umstände aufmerksam, welche die Darstellung der Kometenspektra ungünstig beeinflussen. Hauptsächlich ist es die Lichtschwäche des Spektrums, welche den Beobachter

[1]) Astr. Nachrichten Nr. 3214, 3217.

zwingt, den Spalt des Spektroskops weit zu öffnen. Dadurch verwischen sich aber die feinern Details, das Helligkeitsmaximum wird von der scheinbaren Kante des Streifens nach der Mitte verlegt und genaue Wellenlängenbestimmungen werden unmöglich. Unlängst[1]) hat nun Campbell auf photographischem Wege Wellenlängenbestimmungen erhalten, welche an Genauigkeit alle frühern übertreffen und zu einem Vergleich mit der im Laboratorium erhaltenen Kohlebanden auffordern. Campbell selbst hat einen solchen Vergleich mit den Messungen von Runge und Kayser ausgeführt, genauer hat sich Kayser selbst darüber verbreitet[2]). Die Messungen, führt er aus, bezogen sich auf den Kohlebogen. Es treten hier zwei Reihen von Bandengruppen auf, die erste Reihe enthält Banden, die heute von fast allen Spektroskopikern der Kohle selbst, nicht aber einem Kohlenwasserstoff zugeschrieben werden, nachdem auch Liveing und Dewar dieser Ansicht beigetreten sind. Die zweite Reihe gehört wohl sicher einer Verbindung von Kohlenstoff und Stickstoff wahrscheinlich dem Cyan an. Von diesen beiden Reihen hat Campbell wohl zweifellos mehrere Gruppen gefunden, und man kann nach H. Kayser wohl sagen, dass die im Kohlenbogen auftretenden Banden der Kohle und des Cyans im Kometenspektrum sicher aufgefunden sind. Ausserdem hat Campbell noch andere Linien gemessen, deren chemischer Ursprung noch unbekannt ist, die aber sicher nicht zum Kohlenspektrum gehören. Das Spektrum der Kometen theilt nach Kayser mehr dem einer verbrennenden, als dem einer elektrisch zum Leuchten gebrachten Kohleverbindung.

In einer zweiten Abhandlung[3]) weist H. Kayser den Einfluss der Spaltweite auf das Aussehen der Kometenspektra nach. Er sagt: „Dass die Kometenspektra im wesentlichen Banden zeigen, welche in verbrennenden oder elektrisch zum Leuchten gebrachten Kohleverbindungen sichtbar sind, ist schon sehr früh angenommen worden, trotzdem die Beobachtungen nicht unwesentliche Differenzen ergaben. Die wichtigsten derselben sind folgende:

1) Die Bandengruppen des Kohlenspektrums (denn dass wir es mit einem Spektrum der Kohle selbst, nicht aber mit dem eines Kohlenwasserstoffs zu thun haben, steht jetzt wohl fest) beginnen auf der roten Seite jedesmal mit einem Lichtmaximum, in den Kometenspektren dagegen liegt das Maximum nach dem Innern der Bande zu, also nach V (Violett) verschoben.

2) Die Wellenlängen der Lichtmaxima der Kometen sind stets kleiner gefunden, als die der Hauptkanten der C-Banden (Kohlestoff-Banden) die Wellenlängen der Anfänge der Kometenbanden sind ebenfalls kleiner, als die der Kanten der C-Banden, nur für die hellste Kometenbande bei 516 zeigt häufig der Anfang grössere Wellenlänge.

3) Wenn die Dispersion so weit getrieben werden könnte, dass in den Bandengruppen des Kometen ausser dem ersten Hauptmaximum noch das zweite oder dritte sichtbar wurden, so sind auch diese nach V verschoben.

---

[1]) Astr. Nachr. Nr. 3177.
[2]) Astr. Nachr. Nr. 3214.
[3]) Astr. Nachr. Nr. 3217.

4) Während in jeder C-Bandengruppe das erste Maximum das hellste ist, die folgenden allmählich schwächer werden, ist manchmal bei Kometen beobachtet worden, dass das zweite Maximum heller war als das erste.

5) Es liegt eine Beobachtungsreihe von Harkness am Kometen Encke 1871 V vor, welche für die Lichtmaxima desto grössere Wellenlänge ergab, je heller der Komet wurde.

6) Messungen verschiedener Beobachter an demselben Kometen zeigen ausserordentliche Differenzen, welche häufig weit über die möglichen Fehlergrenzen hinausgehen.

Alle diese Anomalien der Kometenspektra sind bis heute unerklärt geblieben, trotzdem auf die meisten vielfach hingewiesen wurde, und z. B. die vortreffliche Zusammenstellung der Messungen bis 1880 von Hasselberg [1]) sie deutlich vor Augen führte. Nur zwei Versuche liegen vor, wenigstens einige der Anomalien zu erklären. H. C. Vogel hat ein Gemisch des Kohle- und des Kohlenoxyd-Spektrums beobachtet. Dabei fällt in den Anfang der zweiten C-Bande bei 5634 die CO Bande 5600, wodurch an letzterer Stelle scheinbar das Maximum der C-Bande entsteht. Ferner fällt vor die dritte C Bande bei 5164 die CO Bande 5198 und verschiebt dadurch scheinbar den Anfang der C-Bande nach R (Rot). Endlich fällt in die vierte C Bande bei 4737 eine schwache CO Bande 4698, wodurch das Maximum der C Bande scheinbar nach V geriickt wird. Vogel macht daher die Annahme, das Kometenspektrum sei manchmal eine Superposition des C und des CO Spektrums, und will so die Verschiebung der Maxima erklären.

In der That scheint diese Hypothese auf den ersten Blick recht gut zu stimmen, aber sie scheint mir doch aus zwei Gründen unhaltbar.

1) Wenn im Kometenspektrum einige CO-Banden auftreten, sogar eine der schwächeren zur Erklärung herangezogen wird, so hätten die übrigen Banden mindestens die stärksten, auch gesehen werden müssen. Dies ist aber nicht der Fall.

2) Man müsste nun wenigstens erwarten, dass die verschiedenen Messungen dem Aussehen des Bandengemisches entsprechen, z. B. dass das scheinbare Maximum der dritten C-Bande immer bei etwa 5609 gefunden worden wäre. Aber davon ist keine Rede.

Ein zweiter Versuch der Erklärung stammt von Hasselberg. Er hat gefunden, dass bei sehr schwachen Entladungen durch Kohlenwasserstoffe im Geisslerrohr unter Umständen bei der vierten C-Bande (und vielleicht auch bei der zweiten) das zweite Maximum heller werden kann als das erste. Selbst angenommen, dass dieser Versuch ganz einwandfrei sei, dass die Erscheinung nicht etwa nur durch CO hervorgebracht wurde, wie bei Vogel (und Hasselberg selbst sagt, dass das CO-Spektrum gleichzeitig vorhanden war), so erklärt er doch von den bei Kometen beobachteten Anomalien nur eine einzige.

Man muss somit sagen, dass die Messungen an Kometen bisher noch keine Erklärung gefunden haben. Hasselberg konstruiert demnach einen „Typus der Kometenspektra", der von dem Kohlenspektrum

[1]) Mém. de l'Acad. de St. Pétersb. Ser. VII Bd. 28 Nr. 2.

differiert, und Schuster[1]) sagt sogar, vielleicht sei bei den Kometen der Abstand des Maximums von der Kante wirklich variabel, und empfiehlt aus dem Grunde, nur den Anfang der Banden, nicht das Maximum zu messen.

Ich glaube indessen, dass eine derartige Annahme, die allen spektralanalytischen Grundlagen widerspricht, unnötig ist, dass sich vielmehr alle Anomalien ausserordentlich einfach erklären lassen. Wahrscheinlich ist es gerade die grosse Einfachheit, welche bewirkt hat, dass man nicht schon längst an diese Erklärung gedacht hat. Alle Erscheinungen ergeben sich nämlich aus dem Umstande, dass das Kometenspektrum ausserordentlich lichtschwach ist und daher den Beobachter zur Anwendung schwacher Dispersion und eines breiten Spaltes zwingt. Er wird stets den Spalt so eng wie möglich machen, daher je nach der Lichtstärke des Kometen und seines Instruments verschiedene Spaltweite wählen, und in der verschiedenen Spaltweite liegt der Grund zu allen Anomalien, wie ich im Folgenden zeigen werde.

In jedem Spektrum ist die Spektrallinie ein Bild des Spaltes; wenn, wie es bei Spektrometern üblich ist, Collimator- und Fernrohrlinse gleiche Brennweite haben, so hat die Spektrallinie die Breite des Spaltes (natürlich abgesehen von verbreiterten Linien). Das soll im Folgenden der Einfachheit wegen angenommen werden. Mit der Spaltbreite nimmt daher auch die Breite der Linie zu. Bei einem Linienspektrum schadet das für Messungen nichts, wenn man nur bei allen Linien auf dieselbe Stelle des breiten Bildes, Rand oder Mitte oder wo man sonst will, einstellt.

Ganz anders wird es, wenn zahlreiche Linien neben einander liegen, wie es namentlich bei den Banden der Fall ist, durch das Übereinanderfallen der breiten Bilder verschwindet das Bild der einzelnen Linie, wir behalten im Spektrum nur ab- und zunehmende Intensität, die sich an jeder Stelle als die Summe der dorthin fallenden Linien ergiebt."

H. Kayser zeigt dies genauer und weist nach, dass dies beim Kohlenspektrum mit seinen verschiedenen Banden genau zutrifft, dass die Verschiebungen der Maxima der Helligkeit in den einzelnen Banden sich durch die Grösse der Spaltbreite hinreichend erklären lassen.

Eine genauere Kontrolle seiner Erklärung würde sich freilich ermöglichen, wenn die Beobachter von Kometenspektren Angaben über die Dispersion ihres Apparates und die benutzten Spaltbreiten, sowie über eine etwaige Änderung derselben veröffentlichen wollten. „Aber so weit man es ohne das Überschen kann, finde ich, sagt Kayser, keinen Widerspruch zwischen meinen Schlüssen und der Erfahrung. Die beste Bestätigung scheint mir indessen darin zu liegen, dass bei den neuen Messungen, deren erhöhte Genauigkeit wir teils den grösseren Fernrohren, besonders aber der Photographie verdanken, alle diese Anomalien verschwinden, und das Kometenspektrum sich als richtiges Kohlenspektrum erweist, mit genau derselben Lage und Struktur der Banden, wie wir sie im Laboratorium beobachten. Ohne die Erklärung für das Entstehen der Anomalien würde damit freilich noch nicht der Beweis

[1]) Spektralanalyse der Gestirne pag. 227.

erbracht sein, dass auch die früheren Kometen in Wahrheit das gewöhnliche Kohlespektrum besassen." — Zum Schluss sagt er, dass die besprochenen Erscheinungen sich ohne Schwierigkeit im Laboratorium beobachten lassen. Besonders schön wird der Versuch, wenn man ein Spektrometer mit Krüss'schem Doppelspalt benutzt, dessen Spalthacken sich bekanntlich symmetrisch verbreitern. Projiziert man auf den Doppelspalt den Kohlebogen, und öffnet den einen Spalt, so sieht man wie die isolierten Linien, z. B. solche von Ca und Fe, die im Kohlebogen stets sichtbar sind, breiter werden, aber mit ihrer Mitte dieselbe Lage behalten gegen die durch den zweiten engen Spalt erzeugten Linien. Die Kanten der Kohlebanden dagegen verbreitern sich nicht nur, sondern die Maxima wandern nach kürzeren Wellenlängen. Es gelingt auch leicht, die Breite so zu wählen, dass das erste Maximum schwächer ist als das zweite.

Im Anschluss an die Ausführungen des Hrn. Prof. Kayser, macht Hr. Geh. Rat Prof. H. C. Vogel darauf aufmerksam[1]), dass er schon vor 13 Jahren darauf hingewiesen habe, dass die Öffnung des Spalts einen sehr grossen Einfluss auf die Lichtverteilung in den einseitig verwaschenen Banden eines Spektrums hervorzubringen vermag, und dass zweifellos die stark abweichenden Beobachtungen bei lichtschwachen Kometen, bei denen eine sehr weite Spaltöffnung nötig war, darin ihren Grund haben. Doch bleibt Hr. Geh. Rat Vogel bei der Ansicht, dass in einzelnen Fällen thatsächliche Unterschiede des Kometenspektrums gegen das Kohlewasserstoffspektrum vorhanden sind.

Ursprung, Alter und Dauer der Sonnenwärme.

Von Sir William Thomson.

Es giebt ein Gesetz der Thermodynamik, nach welchem die mechanische Energie, obgleich sie unzerstörbar ist, das Bestreben hat, sich allenthalben zu zerstreuen, und diesem Bestreben gemäss findet eine fortschreitende Diffusion der Wärme und eine zunehmende Erschöpfung der potentiellen Energie, welche im Weltall vorhanden ist, statt. Das Endergebnis dieses Vorganges muss notwendig ein Zustand der Ruhe und des Todes sein, wenn das Universum begrenzt ist und fortführt, den vorhandenen Gesetzen zu gehorchen. Indessen ist es unmöglich, eine Begrenzung der Materie im Universum zu begreifen. Die Wissenschaft führt eher auf die Vorstellung einer unbegrenzten Entwickelung in einem unbegrenzten Raume und eines Vorganges, welcher die Umwandlung der potentiellen Energie in Bewegung und Wärme veranlasst, als dass sie das Universum für einen begrenzten Mechanismus, nach Art unserer Uhrwerke und wie diese einst zum Stillstande verurteilt, erklärt. Es ist in gleicher Weise unmöglich, Anfang wie Fortdauer des Lebens ohne Zuhilfenahme einer schöpferischen Kraft zu begreifen, und folglich vermag keine Schlussfolgerung der Dynamik bezüglich der Zukunft unserer Erde entmutigende Ideen in Bezug auf das dereinstige Schicksal der Menschheit einzuflössen.

---

[1]) Astr. Nachr. Nr. 3222.

Sehen wir nun, was die Anwendung dynamischer Prinzipien uns bezüglich der Zeitperioden lehrt, während deren die Sonne wahrscheinlich bereits geleuchtet hat und während deren sie in Zukunft noch eine Quelle der Wärme und des Lichtes sein wird.

Indem wir annehmen, dass die Sonne allmählich erkalte, entsteht die Frage nach der jährlichen Grösse dieser Abkühlung. Wir besitzen indessen kein Mittel, diese Grösse mit Sicherheit anzugeben, höchstens vermögen wir eine grobe Schätzung derselben zu erhalten. Zunächst wissen wir überhaupt noch durchaus nicht, ob die Sonne an Wärme verliert, denn es ist unzweifelhaft, dass in der Sonnenatmosphäre durch den Herabsturz von Meteoriten Wärme erzeugt wird und es wäre möglich, dass die auf solchem Wege erzeugte Wärme gerade ausreichte, den jährlichen Verlust durch Strahlung zu decken. Indessen ist es auch möglich, dass die Sonne als glühend flüssige Masse Wärme ausstrahlt, die im Anfange in ihrem Innern erschaffen wurde oder auch, was wahrscheinlicher, dass diese Wärme in vergangenen Zeitaltern durch den Zusammenstoss von Körpern erzeugt wurde und keine Kompensation der Ausstrahlung durch den Fall von Meteoriten in die Sonne stattfiel.

Wenn die erste Hypothese zutreffend wäre, so müssten die Meteore, welche während der letzten 2000 oder 3000 Jahre die Sonnenwärme erzeugten, sich während dieser Zeit in geringerem Abstande als die Erde von der Sonne befunden und sich folglich stufenweise in Spiralwindungen dem Zentralkörper genähert haben. Wenn aber eine Quantität Materie, ausreichend, um den vorausgesetzten thermischen Effekt hervorzubringen, auf die Sonne gestürzt wäre, nachdem sie von Punkten ausserhalb der Erdbahn gekommen, so würde die Dauer des Erdenjahres dadurch merklich verkürzt worden sein, und zwar infolge der Vergrösserung der Sonnenmasse durch die darauf stürzenden Meteore. Die Masse von Materie, welche gemäss dieser Hypothese jährlich auf die Sonne stürzen müsste, entspricht $^1/_{47}$ der Erdmasse oder $^1/_{1500000}$ der Sonnenmasse. Wenn man also annehmen wollte, dass das Zodiakallicht gemäss der obigen Hypothese die Sonnenwärme in den letzten 3000 Jahren erzeugt hätte, so müsste man diesem eine Masse von mindestens $^1/_{3000}$ der Sonnenmasse zuschreiben. Als diese Schlussfolgerungen zuerst veröffentlicht worden, wies man darauf hin, dass das Studium der Störungen der uns bekannten Planeten uns ein Mittel an die Hand geben müsse, die Massen der im Zodiakallicht vorhandenen Materie abzuschätzen, und vermutete gleichzeitig, dass diese Masse nicht ausreichen werde, um den heutigen Wärmeverlust noch auf 30 000 Jahre hinaus zu decken. Diese Voraussbestimmungen sind bis zu einem gewissen Grade durch die umfassenden Untersuchungen von Leverrier über die Bewegung des Planeten Merkur bestätigt worden. Die merkliche Störung, welche diese Untersuchungen erwiesen haben, kann einer Materie zugeschrieben werden, die einer Anzahl kleiner Planeten vergleichbar ist, welche innerhalb der Merkurbahn um die Sonne kreisen. Aber diese Materie ist quantitativ sehr gering, und wenn der Absturz meteorischer Massen auf die Sonne hinreichend ist, um eine merkliche Menge der Sonnenwärme zu erzeugen, so muss man annehmen, dass er von einer Materie herrührt, die in sehr geringer Entfernung von der Sonnenoberfläche kreist. Die Dichtigkeit dieser meteorischen Welke würde man dann eher so gross

annehmen müssen, dass die Kometen, welche sie durchschneiden, einen merklichen Bewegungswiderstand erlitten, dennoch ist ein solcher niemals wahrgenommen worden, selbst bei einem Kometen, der sich der Sonne bis auf $^1/_5$ ihres Halbmessers genähert hat. Alles in Betracht gezogen, scheint es mir wenig wahrscheinlich, dass die Sonnenwärme gegenwärtig in nennenswertem Grade durch den Herabsturz von Meteoren auf die Sonne erzeugt werde. Da man ferner zeigen kann, dass auch kein chemischer Prozess hierzu im stande ist, so muss man als wahrscheinliche Schlussfolgerung annehmen, dass die Sonne eine glühend flüssige Masse ist, die durch Ausstrahlung ihrer Wärme erkaltet.

Die Kenntnis des Grades der Erkaltung während eines Jahres wird also eine Frage von grösstem Interesse, allein für den Augenblick sind wir vollständig ausser stande, sie zu beantworten. Indessen giebt es gewisse Verhältnisse, welche uns gestatten, nicht allzu weit auseinander liegende Grenzen zu bezeichnen, innerhalb deren der Betrag der gegenwärtigen Erkaltung der Sonne liegen muss.

Wir wissen zunächst nach den unabhängig von einander angestellten, aber übereinstimmenden Ergebnissen von John Herschel und Pouillet, dass die Sonne jedes Jahr eine Wärmemenge ausstrahlt, die ungefähr 2.7×10^{30} (2.7 Quintillionen) mal so gross ist als jene, welche erforderlich wird, 1 kg Wasser um 1 Grad zu erwärmen. Wir haben sehr gute Gründe, zu glauben, dass die Substanzen, aus welchen die Sonne besteht, denjenigen, die wir auf der Erde kennen, sehr ähnlich sind. Auf der Sonne giebt es Natrium, Magnesium, Eisen, Mangan und andere uns bekannte Metalle, die spezifische Wärme dieser Substanzen ist geringer als diejenige des Wassers und letztere übertrifft in der That diejenige aller anderen festen oder flüssigen Körper auf Erden. Es erscheint also von vornherein wahrscheinlich, dass die mittlere spezifische Wärme der Körper des Sonnenballes geringer ist als diejenige des Wassers, und sehr sicher, dass sie auf keinen Fall viel grösser sein kann. Wäre sie genau gleich der spezifischen Wärme des Wassers, so hätten wir aus der obige Zahl (2.7×10^{30}) durch die Anzahl (1.9×10^{30}) der Kilogramme der Sonnenmasse zu dividieren, um 1.4° als Betrag der heutigen jährlichen Erkaltung zu finden. Es würde demnach wahrscheinlich sein, dass die Sonne jährlich um mehr als 1.4° erkaltet, dagegen fast gewiss, dass die Erkaltung nicht geringer ist. Aber wenn diese Schätzung begründet wäre, so würde es in gleicher Weise berechtigt sein, vorauszusetzen, dass die Ausdehnung der Sonne unter dem Einfluss der Wärme nicht merklich von der Ausdehnung der irdischen Körper verschieden ist. Wäre sie beispielsweise gleich derjenigen des festen Glases, die für 1° C. im Volumen ungefähr $^1/_{40000}$ oder in der Länge $^1/_{120000}$ beträgt, und wäre die spezifische Wärme gleich derjenigen des Wassers, so müsste der Durchmesser der Sonne sich in 860 Jahren um $^1/_{100}$ vermindern, eine Zusammenziehung, welche den astronomischen Beobachtungen kaum entgangen wäre.

Es giebt übrigens einen noch viel gewichtigeren Grund, welcher gegen die Annahme einer solchen Zusammenziehung spricht und aus welchem man vermuten kann, dass die physikalischen Bedingungen, welche auf der Sonne herrschen, die Substanzen dort in Bezug auf Expansion und spezifische Wärme zu einem wesentlich anderen Verhalten

veranlassen, als demjenigen in unseren Laboratorien. Die Arbeitsmenge, welche durch eine Zusammenziehung der Sonne um $^1/_{1000}$ ihres Durchmessers gelenchtet wird, ist nämlich gleich dem 20000 fachen mechanischen Äquivalent der jährlichen Wärmestrahlung der Sonne, wenn letztere im Innern gleichmässig dicht wäre. In Wirklichkeit muss die Dichte der Sonne nach innen beträchtlich zunehmen und wahrscheinlich in verschiedenen Verhältnissen, ja nach der Erniedrigung der Temperatur und der Kontraktion der Masse im ganzen. Wir können also nichts darüber mit Bestimmtheit aussagen, ob die Arbeitsmenge der Gravitation infolge der Zusammenziehung der Sonne um $^1/_{100}$ ihres Durchmessers grösser oder geringer ist als diejenige, welche der Wärmeausstrahlung in 20000 Jahren entspricht, aber wir dürfen vermuten, dass sie sich nicht weit davon entfernt. Übrigens ist es im höchsten Grade unwahrscheinlich, dass die mechanische Energie in einem Körper, der sich infolge seiner Abkühlung zusammenzieht, zunehme, gewiss ist, dass sie in allen Fällen, die man bis jetzt dem Experiment unterworfen hat, sich verminderte und zwar in sehr merklicher Weise. Man muss deshalb annehmen, dass die Sonne etwas mehr Wärme durch Strahlung verliert, als sie infolge der durch die gegenseitige Gravitation ihrer Massenteile verursachten Zusammenziehung gewinnt. Hiernach kann die Sonne durch Zusammenziehung um $^1/_{1000}$ des Durchmessers oder $^1/_{3000}$ ihres Volums ihre Wärmestrahlung für einen Zeitraum von 20000 Jahren oder nicht viel weniger, decken. Inzwischen darf man mit Rücksicht auf die historisch feststehende Thatsache, dass der Sonnendurchmesser sich nicht vermindert, ruhig schliessen, dass eine so starke Zusammenziehung $^1/_{100}$ in 860 Jahren, wie wir berechnet haben, wirklich nicht stattgefunden hat. Im Gegensatz scheint es in Betracht der heutigen Ausstrahlung wahrscheinlich, dass eine Zusammenziehung des Sonnendurchmessers um $^1/_{100}$ erst in nicht viel weniger als 20000 Jahren stattfindet, ja es scheint kaum möglich, dass sie in weniger als 8600 Jahren eintreten kann. Wenn also die mittlere spezifische Wärme der Sonnenmasse unter den wirklich stattfindenden Verhältnissen nicht grösser ist als das 10-fache derjenigen des Wassers, so muss die Volumvergrösserung für 100° C geringer sein als $^1/_{1000}$ (d. h. geringer als $^1/_{10}$ von derjenigen des festen Glases), was unwahrscheinlich erscheint. Aber obwohl diese Betrachtung als möglich erscheinen lässt, dass die spezifische Wärme der Sonne viel grösser ist, als das 10-fache der spezifischen Wärme des Wassers, gehen die physikalischen Prinzipien, auf welche wir uns stützen, keine Veranlassung, anzunehmen, diese spezifische Wärme sei auch 10000 mal grösser als jene des Wassers, vielmehr giebt es gewichtige Gründe, welche sie für sehr viel geringer erachten lassen. Denn es ist zweifellos, dass die mittlere Temperatur der Sonne auch heute noch 14000° C. erreicht und wie wir weiterhin sehen werden, würde die grösste Wärmemenge, welche man mit einiger Wahrscheinlichkeit auf natürliche Ursachen zurückführen kann, niemals die Sonnenmasse bis auf jene Temperatur gebracht haben, wenn ihre spezifische Wärme nicht geringer als das 10000-fache derjenigen des Wassers wäre. Wir können also schliessen, dass die wirkliche spezifische Wärme der Sonnenmaterie zwischen 10 und 10000 mal so gross ist als die des Wassers. Daraus folgt mit Gewissheit, dass die Temperatur der Sonne sich in einem Zeit-

raum, der zwischen 700 und 700000 Jahren liegt, um 100° C. vermindert.

Wir haben viele Gründe, anzunehmen, dass die Temperatur der Sonne an ihrer Oberfläche nicht höher sein kann, als die höchsten Temperaturen, welche wir in unseren Laboratorien herzustellen vermögen. Unter anderem kann man für diese Behauptung die Thatsache anführen, dass jedes Quadratmeter Oberfläche der Sonne eine Wärmemenge ausstrahlt, die einer mechanischen Energie von 76500 Pferdekräften entspricht. Diese Wärmemenge würde man durch Verbrennung von 5 kg Kohlen in 2 Sekunden erzeugen. Andererseits hat man berechnet, dass man unter den Kesseln unserer Lokomotiven zwischen 5 kg Kohle in 30 Sekunden und 5 kg in 90 Sekunden pro Quadratmeter der Rostfläche verbrennt. Sonach strahlt die Sonne also zwischen 15 und 45 mal so viel Wärme aus, als auf gleich grosser Fläche des Rostes unserer Lokomotiven erzeugt wird.

Die Temperatur im Innern der Sonne ist sehr wahrscheinlich höher, als diejenige an der Oberfläche, weil die Wärmeleitung zwischen dem inneren und äusseren Teile der Sonnenmasse nur eine geringe Rolle spielen kann, und weil in der ganzen Masse, wenn diese flüssig ist, sich infolge des Wärmetransports durch Konvektion ein nahezu permanenter Zustand einstellen muss. Dies führt zu der Behauptung, dass die Temperaturen in verschiedenen Abständen vom Sonnenzentrum näherungsweise diejenigen sein werden, welche ein beliebiger Teil der Materie infolge seiner Dilatation annehmen würde, wenn er vom Zentrum bis zur Sonnenoberfläche versetzt würde.

Da die Sonne, wie wir gesehen haben, als eine gleiche flüssige Masse zu betrachten ist, welche ununterbrochen Wärme durch Strahlung verliert, so entsteht naturgemäss die Frage: Welches ist der Ursprung dieser Wärme? Gewiss ist, dass diese Wärme nicht seit ewig in der Sonne vorhanden sein kann, weil sich dieselbe ununterbrochen in den Raum zerstreut und die Annahme einer unendlich grossen Anhäufung von Wärme auf der Sonne unzulässig ist.

Die Sonne muss also eine thätige Quelle von Wärme sein, die in einer früheren Zeit, deren Feststellung nicht jeder Messung entzogen ist, durch eine allmächtige Kraft geschaffen wurde, oder aber diese Wärme muss durch einen natürlichen mechanischen Vorgang gemäss den unveränderlichen Naturgesetzen erworben worden sein. Ohne behaupten zu wollen, die erste Hypothese sei durchaus unglaublich, dürfen wir behaupten, dass sie unwahrscheinlich ist, sobald es uns gelingt, zu zeigen, dass die zweite nicht im Widerspruch mit den bekannten Gesetzen der Physik steht. Wir werden dieses und noch anderes zeigen, indem wir einfach Vorgänge betrachten, die sich gegenwärtig unter unseren Augen abspielen und die, falls sie in einer vergangenen Zeit hinreichend grossartig waren, der Sonne genügend Wärme verleihen müssten, um alles zu erklären, was wir von deren früherer Strahlung und jetzigen Temperatur wissen.

Aus Gründen, welche im ersten Teile dieses Artikels entwickelt wurden, können wir folgendes behaupten: Es ist nicht nur bewiesen, dass die meteorische Wirkung (der Herabsturz von kleinen Körpern auf die Sonne) eine der Ursachen der Sonnenwärme ist, sondern sie ist die

einzige von allen denkbaren Ursachen, deren Evidenz von selbst sich offenbart.

Diejenige Form dieser Hypothese, welche gegenwärtig als die plausibelste erscheint und welche zuerst gemäss den wahren Prinzipien der Thermodynamik von Helmholtz diskutiert worden ist, besteht in der Annahme, dass die Sonne und ihre Wärme erzeugt wurde durch den Zusammenstoss von sehr kleinen Körperchen, welche infolge ihrer gegenseitigen Anziehung aufeinander stiessen und eine Wärmemenge erzeugten, welche das genaue Äquivalent der beim Zusammenstoss eingebüssten Massenbewegung ist.

Dass diese Hypothese die wahre Erklärung des Ursprungs der Sonnenwärme giebt, daran kann man kaum zweifeln, wenn man folgende Gründe in Betracht zieht:

1. Man kann keine andere natürliche Erklärung begreifen, wenn man nicht zu einer chemischen Aktion greifen will.

2. Die chemische Hypothese ist völlig unzureichend, weil die energischste chemische Wirkung, die wir kennen, zwischen Substanzen, die der Sonnenmasse gleich sind, nur die Wärmeausstrahlung für 3000 Jahre decken könnte.

3. Die meteorische Theorie bietet dagegen keine Schwierigkeiten, um die Ausstrahlung für einen Zeitraum von 20 Millionen Jahren zu unterhalten.

Um diese letztere Schätzung zu erläutern, wird es genügen, vorzuführen, dass, wenn Körper, die sämtlich viel kleiner sind als die Sonne und ursprünglich in grosser Entfernung und im Zustande relativer Ruhe sich befinden, durch Aufeinanderstürzen eine Kugel von gleichmässiger Dichte und der Grösse und Masse der Sonne bilden, dadurch eine Wärmemenge erzeugt wurde, die 20 000 000 mal so gross ist als die heutige jährliche Wärmestrahlung der Sonne. Die Dichte der Sonne muss aller Wahrscheinlichkeit nach gegen das Zentrum derselben hin zunehmen, man ist daher gezwungen, anzunehmen, dass noch eine bedeutend grössere Wärmemenge entwickelt würde, wenn die gesamte Sonnenmasse durch Zusammenballung relativ kleiner Körper entstand. Andererseits wissen wir nicht, welche Wärmemenge vor der endgiltigen Zusammenballung durch Widerstand oder schwächere Zusammenstösse zerstreut wurde, indessen kann man annehmen, dass selbst die rascheste Zusammenballung der zuletzt gebildeten Kugel nur ungefähr die Hälfte der totalen Wärmemenge beliess, welche der verschwundenen potentiellen Gravitationsenergie entspricht.

Wir können daher als untere Grenze der anfänglichen Wärme der Sonne den 10 000 000 fachen Betrag der heutigen jährlichen Wärmeausstrahlung annehmen, andererseits aber können wir mit Rücksicht auf die grössere Dichte der zentralen Teile der Sonne eine 5 auch 10 mal grössere Wärmemenge als möglich zugeben.

Die im Vorhergehenden entwickelten Betrachtungen über die mögliche spezifische Wärme der Sonne, die Geschwindigkeit ihrer Erkaltung und die Temperatur an ihrer Oberfläche, lassen als wahrscheinlich erscheinen, dass die Sonne vor einer Million Jahre wärmer war als heute und folglich, dass dieselbe, wenn sie als leuchtend 10 oder 20 Millionen

Jahre existiert hat, früher eine beträchtlich grössere jährliche Wärmemenge ausstrahlte als heute.

Es scheint sonach als Endergebnis sehr wahrscheinlich, dass die Sonne unsere Erde nicht während einer Zeitdauer von 100 Millionen Jahren beschienen hat und fast völlig gewiss, dass dies nicht während 500 Millionen Jahren der Fall war. Bezüglich der Zukunft können wir mit gleicher Gewissheit behaupten, dass die Bewohner der Erde nicht für eine grosse Zahl von Millionen Jahren auf die ihnen nötige Licht und Wärmemenge rechnen können, wenn nicht bis jetzt unbekannte Quellen der letzteren im grossen Arsenale der Schöpfung als Reserve aufgespeichert sind.

Vermischte Nachrichten.

Grosser Sonnenfleck. Herr Bornitz schreibt uns: Ich teile Ihnen hierdurch mit, dass der im Aprilheft des Sirius, Seite 92, erwähnte, am 23. Februar c. mit unbewaffnetem Auge gesehene Sonnenfleck auch hier, schon am 21. Februar gleichfalls mit freiem Auge wahrgenommen worden ist.

Der Magistratsbeamte Herr Kleinen erzählte mir am gedachten Tage sei er morgens bei seinem Gange nach dem Rathause durch Passanten auf die Sonne aufmerksam gemacht worden, auf deren Scheibe welche durch einen gelblichen Nebelschleier, ohne blendenden Glanz, aber klar und deutlich erschien, habe man ein nicht ganz in der Mitte befindliches Fleckchen bemerkt.

Mir war es erst am nächsten Tage, dem 22. Februar, Nachmittags auf kurze Zeit möglich die Sonne hiernach durch ein Glas zu beobachten, ehe sie hinter Häusern verschwand. Im Osten der Sonnenscheibe befanden sich vier Gruppen, während eine fünfte grössere Gruppe im Westen stand, welche aus drei schwarzen, von grossen Höfen umgebenen Flecken zusammengesetzt war.

Nach meiner Ansicht mussten schon sehr scharfe Augen dazu gehören, um diese zwar ausgedehnte, aber nicht sehr dunkle Gruppe wahrzunehmen.

Der Mondhalbmesser nach den während der totalen Mondfinsternisse am 4. Oktober 1884 und 28. Januar 1888 beobachteten Sternbedeckungen. Auf Vorschlag von W. Döllen sind während jener Finsternisse an vielen Sternwarten Beobachtungen von Sternbedeckungen angestellt worden, um daraus einen zuverlässigen Wert des Monddurchmessers zu erhalten. Diese Methode der Bestimmung des Mondhalbmessers hat den Vorteil, dass in der kurzen Zeit von wenigen Stunden viele Beobachtungen von Ein- und Austritten am dunklen Mondrande gesammelt werden können, während man sonst in den günstigsten Fällen, z. B. bei Plejadenbedeckungen, entweder nur die Eintritte oder nur die Austritte am dunklen Rande erhält und daher zur Ableitung genauer Resultate gezwungen ist, auch die Beobachtungen am hellen Rande, welche immer zu grosse Werte für den Halbmesser liefern, zu

benutzen. Über die Bearbeitung der während der beiden Finsternisse gesammelten Beobachtungen hat Herr L. Struve in zwei Abhandlungen berichtet, von denen die eine, sich nur auf die Finsternis von 1884 beziehende, im Jahre 1887, die andere, welche die Beobachtungen während beider Finsternisse zusammenfasst, vor kurzem unter dem Titel „Bearbeitung der während der totalen Mondfinsternisse am 4. Oktober 1884 und 28. Januar 1888 beobachteten Sternbedeckungen" erschienen ist. Die Ausdehnung der Rechnungen auf die Finsternis von 1891 verspricht keine wesentliche Verbesserung der gefundenen Resultate, da während dieser Finsternis wegen Ungunst der Witterung nur eine verhältnismässig kleine Zahl von Beobachtungen, und auch diese meist unter ungünstigen Umständen erhalten werden konnte.

Die Hauptergebnisse seiner Untersuchungen teilt nun Hr. Struve in den Astron. Nachrichten (Nr. 3226) zusammenfassend mit. Die Rechnung zeigte, dass manche Beobachtungen ausgeschlossen werden mussten, auch ergab sich, dass die Sicherheit der Beobachtungen 1888 mit zunehmender Schwäche der Sterne abnahm, damals war die verfinsterte Mondscheibe auffallend hell, 1884 dagegen sehr dunkel. Der Mond war 1888, also während der Totalität noch so erhellt, dass er die Auffassung des wirklichen Moments der Bedeckungen bei den sehr lichtschwachen Sternen nicht gestattete. Im Ganzen wurden 488 Beobachtungen zur Ableitung eines definitiven Wertes benutzt und sie lieferten als wahrscheinlichsten Halbmesser des Mondes 16′ 32·645″ mit einem wahrscheinlichen Fehler von ± 0·044″. Dieser Wert bezieht sich auf eine Entfernung des Mondes vom Erdmittelpunkte, welcher der Parallaxe 57′ 2·27″ (nach Hansen) entspricht. Ist diese Parallaxe um $\Delta\pi$ unrichtig, so verändert dies den oben gefundenen Wert des Mondhalbmessers um $+ 0{\cdot}181 \cdot \Delta\pi$. Das Verhältnis k des Mondradius zum Radius des Erdäquators ergab sich: $k = 0{\cdot}272535 + 0{\cdot}000064\,\Delta\pi$. Eine etwaige Abplattung des Mondes liess sich nicht deutlich aus den Beobachtungen erkennen, sie könnte höchst $\frac{1}{1000}$ sein, viel zu gering, um verbürgt zu werden.

Ein neuer Komet wurde am 3. April von Hrn. Gale in Sidney entdeckt, als runde, helle Nebelmasse mit zentraler Kondensation. Sein Perihel erreichte er der Rechnung nach am 14. April, doch nahm seine Helligkeit schon mit dem 1. Mai wieder ab.

Die Bewegung der Komponenten von 61 Cygni. Die Entdeckung des Herrn Wilsing, dass der Abstand der beiden Komponenten von 61 Cygni periodische Schwankungen zeige, kann Herr Harald Jacoby aus den Beobachtungen von Pritchard insofern bestätigen, als diese Messungen, welche sich zwar nicht auf den Abstand der beiden Komponenten von einander, sondern auf die Entfernungen jedes einzelnen von einem entsprechenden Vergleichsstern beziehen, gleichfalls zu- und abnehmende Distanzen ergeben. Die Beobachtungen, welche den Zeitraum vom Juni 1886 bis Mai 1887 umfassen, lassen im Januar 1887 einen um 0,12″ geringeren Abstand erkennen als im September 1886, auch der Verlauf der Curve des Abstandes zeigt in Oxford Ähnlichkeit mit dem in Potsdam gefundenen. (Monthly Notices, Vol. LIV, p. 117.)

Ein merkwürdiger Meteorstein. Hr. Torvald Köbl in Oddar schreibt uns: „Auf eine ganz wunderbare Weise bin ich in den Besitz eines sogenannten „Meteorsteines" gekommen.

Der jetzige Kriegsrat H. P. Koch, geborener Alsinger und vor 1864 Pächter auf Düppelburg, seitdem wohnhaft in Sondborg auf Fünen, hat am 19. September 1891 in der Nähe Lysabilds einen „Meteorstein" gefunden, den er vor 48 Jahren, nämlich im August 1843, niederfallen sah, zu welcher Zeit er dort ansässig war. Das Wunderbare bei der Sache ist, dass der Finder nach so vielen Jahren sich noch der Stelle so genau erinnerte, wo damals Abends zwischen 10—12 Uhr das Meteor in seiner Nähe in eine Weide herabfuhr und die Weide noch da stand, wo er jetzt in deren angefaulten Wurzel zunächst den Stein entdeckte. Eine in einem dänischen Almanach für 1891 beindliche Abhandlung über Feuerkugeln von mir veröffentlicht, brachte Herrn Koch auf den Gedanken an die damalige Begebenheit, die zu dem mitgeteilten günstigen Resultat führte.

Der alte Mann konnte sich nicht an den Tag dieser Begebenheit genau erinnern. Durch Aufforderung in den Zeitungen gelang es mir dennoch zu konstatieren, dass sich am 12. August 1843, Abends um 9—10 Uhr eine grosse Feuerkugel über Dänemark hin bewegt habe. Ich habe mit Herrn Kriegsrat Koch gesprochen, und er versichert auf Ehre und Gewissen, dass er nicht allein das Meteor gesehen, sondern auch dasselbe gegen die Weide hat schlagen gehört.

Der gefundene Stein ist aus dem Innern der Weide ans Licht gebracht. Das Holz erschien noch etwas verbrannt."

Bahnbestimmung des Kometen 1873 V. Eine definitive Berechnung der Bahn dieses Kometen veröffentlicht Prof. H. Kreutz [1]). Dieser Komet wurde am 23. August von P. Henry zu Paris entdeckt, zeigte eine zentrale Verdichtung und vom 29. August ab einen Schweif. Anfangs September konnte das Gestirn mit blossem Auge gesehen werden; der Kern hatte jetzt eine exzentrische Stellung und war nach der Spitze des Kopfes hin durch einen hellen Kreisbogen ziemlich scharf begrenzt, während er auf der andern Seite in Gestalt eines hellen Fadens sich in den Schweif hinein fortsetzte. Letzterer war 2° lang. Schulhof in Wien glaubte am 8. September einen vom Hauptschweif ausgehenden, um 100° gegen ihn geneigten kurzen Nebenschweif zu bemerken. Der Komet hatte eine stark nach Süden gerichtete Bewegung und verschwand Mitte September in den Sonnenstrahlen. Erst im November, nachdem er seine Sonnennähe passiert hatte, wurde er auf der nördlichen Erdhälfte wieder sichtbar und am 28. November von Dr. Palisa in Pola beobachtet. Unter Berücksichtigung der Störungen, die der Komet während der Beobachtungsperiode von Seiten des Jupiter, Saturn und der Erde erlitt, findet Professor Kreutz als definitive Bahnform des Kometen eine Ellipse mit folgenden Elementen: Zeit des Perihels 1873. Oktober. 1·804386 m. Zt. Berlin; Länge des Perihels 50° 28′ 42·15″; Länge des aufst. Knotens 176° 43′ 22·66″; Neigung gegen die Ekliptik 121° 28′ 44·81″; Logarithmus der Perihieldistanz 9·5853631; Exzentrizität 0·9997303; halbe grosse Axe 1427·2, Umlaufsdauer 53919 Jahre. Eine parabolische Bahn stellt die Beobachtungen übrigens nahezu ebenso gut dar.

Der Veränderliche T Andromedae (Rektaszension 0^h 14^m $48·3^s$ Dekl. + 26° 10·5′ 1855,0), welchen Herr Thomas D. Anderson kürzlich

[1]) Publ. d. Sternwarte in Kiel IX. Nr. 2

entdeckte, scheint nach den Mitteilungen von Prof. Edward C. Pickering [1]) eine Periode von etwa 281 Tagen zu haben. Er ist auf der Harvard Sternwarte früher wiederholt photographisch aufgenommen worden. Der Versuch, die Form der Lichtkurve zu bestimmen, ergab, dass er in den 3 Monaten, welche auf sein Maximum folgen, sehr gleichmässig an Licht abnimmt, und zwar in je 25 Tagen um 1 Grössenklasse, in den 3 Monaten vor dem Maximum war die Lichtzunahme ebenfalls sehr regelmässig und zwar in je 26 Tagen 1 Grössenklasse. Während der dazwischen liegenden 3 Monate war der Stern zu lichtschwach, um photographiert zu werden. Im Maximum erreicht er die photographische Grösse 9.0, wenn der Lichtwechsel in dem unsichtbaren Teile der Periode ebenso regelmässig ist, wie in dem sichtbaren, so würde 138 Tage nach dem Maximum die kleinste Helligkeit 14.5 Grösse sein.

Die astronomische Ortsbestimmung ist nicht nur für den Fachmann von grösster, je fundamentaler Wichtigkeit, sondern auch für den Freund der Himmelsbeobachtung. Erscheint doch für viele Untersuchungen die genaue Kenntnis der Position wie der Ortszeit zunächst erforderlich. Ein Hilfs- und Handbuch für astronomisch-geographische Stationsbeobachtungen, welches möglichste Vollständigkeit bietet hinsichtlich dessen, was bei Beobachtungen auf Stationen 1. Ordnung und den daran anschliessenden Rechnungen in Frage kommen kann, ist daher überaus wünschenswert. Herr Prof. Albrecht hat ein solches Werk geliefert. In der eben erschienenen 3. Auflage seiner Formeln und Hilfstafeln für geographische Ortsbestimmungen (Leipzig bei Engelmann) findet der Beobachter alles vereinigt, dessen er zur Rechnung bedarf. Die Formeln sind überall in extenso aber ohne Ableitung gegeben und die Zahl der Hilfstafeln ist in dieser neuen Auflage sehr vermehrt worden.

Litteratur.

J. Müller's Lehrbuch der kosmischen Physik. 5. umgearbeitete und vermehrte Auflage von Dr. C. F. W. Peters. Mit 447 eingedruckten Holzstichen, 25 dem Text beigegeben und einem Atlas von 60 Tafeln. Braunschweig 1894. Verlag von Fr. Vieweg und Sohn.

Das Lehrbuch der kosmischen Physik ist allen Freunden der Sternkunde und der Geophysik seit Jahrzehnten wohl bekannt. Mit der ihm eigentümlichen Klarheit hatte Professor Müller verstanden, selbst schwierige Kapitel aus dem Gebiete der Astronomie unter Anwendung einfacher mathematischer Hilfsmittel gründlich darzustellen. Vieles aus seinem Werke ist samt den Abbildungen später in andere Bücher übergegangen, ein Beweis der hohen Vorzüglichkeit des Originals. Die vorliegende 5. Auflage ist von dem den Astronomen wohlbekannten Professor Peters in Königsberg dem heutigen Zustande der Wissenschaft entsprechend umgearbeitet worden. Auch der Atlas hat eine bedeutende Erweiterung erfahren, indem er auf 60 Blätter vermehrt wurde, von denen die meisten in Kupferstich und Farbendruck ausgeführt sind. Überall ist auch hier das Bestreben zu Tage tretend, das Neueste und

[1]) A. Nachr. Nr. 3214.

Beste zu geben und man kann sich mit der getroffenen Wahl einverstanden erklären. Nur das Blatt mit der Darstellung des Jupiter ist verfehlt, dafür stehen weit bessere Vorlagen zur Hand, wie solche beispielsweise der „Sirius" in seinen zahlreichen Bänden enthält. Natürlich wird durch eine solche kleine Ausstellung der hohe Wert des Werkes an sich nicht wesentlich vermindert, vielmehr muss das Werk in seiner Art, als ein einzig Dastehendes bezeichnet und empfohlen werden.

Erscheinungen der Jupitermonde. Die folgenden Angaben über die Erscheinungen der Jupitermonde sind aus dem Nautical Almanac entnommen und die angegebenen Zeiten mittlere von Greenwich. Die Trabanten sind der Reihenfolge ihres Abstandes vom Jupiter nach mit I bis IV bezeichnet. Ferner bedeutet.

Ec D das Verschwinden eines Trabanten im Schatten des Jupiter
Ec E den Austritt des Trabanten aus dem Schatten des Jupiter
Oc D das Verschwinden des Trabanten hinter der Jupiterscheibe.
Oc R das Wiedererscheinen sämtlich neben der Jupiterscheibe.
Tr J den Eintritt des Trabanten vor die Jupiterscheibe
Tr E den Austritt des Trabanten aus der Jupiterscheibe.
Sh J den Eintritt des Trabanten-Schattens auf die Jupiterscheibe.
Sh E den Austritt des Trabanten-Schattens aus der Jupiterscheibe.

Es sind nur diejenigen Erscheinungen der Jupitermonde aufgeführt, welche sich ereignen, wenn Jupiter zu Greenwich über und die Sonne unter dem Horizont steht. Um annähernd die Zeitpunkte dieser Erscheinungen für jeden andern Ort zu finden, hat man nur nötig den Längenunterschied gegen Greenwich (ausgedrückt in Zeit) zu den angegebenen Zeitpunkten zu addieren, wenn der Ort östlich von Greenwich liegt und davon zu subtrahieren, wenn der Ort westlich von Greenwich liegt.

August 1. I Sh I 15^h 54^m **August 2** II Sh I 13^h 11^m I Ec D 13^h 11^m 9^s. III Ec D 13^h 27^m 58^s II Tr I 16^h 4^m. II Sh E 16^h 40^m III Ec R 15^h 48^m 1^s I Oc R 16^h 20^m **August 3.** I Tr E 13^h 35^m. **August 9.** I Ec D 16^h 4^m 4^s. II Sh I 15^h 44^m **August 10.** I Tr I 13^h 19^m I Sh E 14^h 32^m I Tr E 15^h 34^m. **August 11.** I Oc R 12^h 48^m. II Oc R 15^h 5^m **August 13.** III Tr E 14^h 22^m. **August 17.** I Sh I 14^h 11^m. I Tr I 15^h 18^m. I Sh E 16^h 26^m. **August 18.** II Ec D 13^h 5^m 10^s. I Oc R 14^h 46^m. **August 19.** I Tr E 12^h 4^m. **August 20** II Tr E 12^h 26^h. III Sh E 13^h 53^m III Tr I 16^h 2^m **August 24.** I Sh I 16^h 4^m. **August 25.** I Ec D 13^h 20^m 2^s II Ec D 15^h 41^m 53^s I Oc R 16^h 44^m. **August 26.** I Tr I 11^h 45^m I Tr E 14^h 1^m. **August 27.** II Tr I 12^h 3^m II Sh E 12^h 40^m II Tr E 15^h 8^m. III Sh I 15^h 2^m. **August 31.** III Oc R 12^h 53^m.

Planetenkonstellationen 1894. August 3 7^h Uranus in Quadratur mit der Sonne August 6 2^h Saturn in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde August 7 17^h Uranus in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde, August 8 18^h Merkur in grösster westlicher Elongation 18° $36'$ August 14. 3^h Merkur im aufsteigenden Knoten August 16^h 5^h Venus im aufsteigenden Knoten August 18^h 17^h. Merkur in der Sonnennähe August 21. 17^h Mars in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde. August 24 21^h Neptun in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde August 25 22^h Jupiter in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde August 28 14^h Venus in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde. August 29. 0^h. Merkur in grösster nördlicher heliozentrischer Breite. August 30^h 2^h Merkur in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde.

Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin 1894

Monat	Stern	Grösse	Eintritt mittlere Zeit h m	Austritt mittlere Zeit h m
August 23.	27 Stier	4	13 53·4	14 46·6

Lage und Grösse des Saturnringes (nach Bessel)

August 23 Grosse Axe der Ringellipse: 36·30″, kleine Axe 8·12″
Erhöhungswinkel der Erde über der Ringebene 12° 55′ nördl.

Stellung der Jupitermonde im August 1894.

Stellungen um 15h für den Anblick im astronomischen Fernrohr.

| Tag | West | | |

Planetenstellung im August 1894.

Mittlerer Berliner Mittag.									
Monatstag.		Scheinbare Ger. Aufst.			Scheinbare Abweichung			Oberer Meridiandurchgang	
		h	m	s	°	′	″	h	m
1894		**Merkur.**							
Aug.	5	7	45	15·30	+18	50	45·7	22	40
	10	8	3	16·81	19	21	10·7	22	48
	15	8	31	23·96	18	6	35·6	22	56
	20	9	6	46·65	17	42	55·3	23	12
	25	9	45	20·65	15	14	11·7	23	31
	30	10	23	37·71	+11	57	5·5	23	49
		Venus							
Aug.	5	6	57	45·57	+22	17	38·0	22	2
	10	7	23	37·00	21	48	40·8	22	8
	15	7	49	20·92	21	4	4·3	22	14
	20	8	14	52·39	20	4	23·7	22	20
	25	8	40	7·53	18	50	14·6	22	25
	30	9	5	3·34	+17	22	35·3	22	31
		Mars.							
Aug.	5	1	35	34·01	— 6	9	18·5	16	40
	10	1	43	51·65	6	55	22·7	16	28
	15	1	51	26·79	7	33	4·9	16	16
	20	1	58	13·73	8	8	11·1	16	3
	25	2	4	5·67	8	38	24·1	15	49
	30	2	8	54·59	— 9	3	26·1	15	31
		Jupiter							
Aug.	7	5	50	34·38	+23	2	26·7	20	47
	17	5	58	31·33	23	3	59·3	20	15
	27	6	5	16·36	+23	4	5·5	19	43

Mittlerer Berliner Mittag									
Monatstag		Scheinbare Ger. Aufst.			Scheinbare Abweichung			Oberer Meridiandurchgang	
		h	m	s	°	′	″	h	m
1894		**Saturn**							
Aug.	7	13	18	12·60	— 5	40	45·4	4	14
	17	13	21	4·13	6	0	11·2	3	38
	27	13	24	21·20	— 6	21	47·4	3	2
		Uranus.							
Aug.	7	14	36	21·45	—14	54	26·3	5	33
	17	14	37	9·03	14	56	28·0	4	54
	27	14	38	15·78	—15	8	57·6	4	16
		Neptun							
Aug.	7	4	56	9·75	+21	11	21·3	19	53
	17	4	57	50·25	21	12	14·7	19	15
	27	4	58	28·19	+21	12	46·2	18	36

Mondphasen 1894

		h	m	
Aug.	1	1	17·8	Neumond.
„	7	22	58·9	Erstes Viertel
„	13	8	—	Mond in Erdferne.
„	16	2	10·6	Vollmond.
„	23	18	33·3	Letztes Viertel
„	28	21	—	Mond in Erdnähe.
„	30	8	58·1	Neumond

Mond

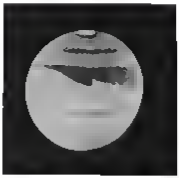
Mittlerer Berliner Mittag									
Monatstag	scheinb. AR			scheinb. D			Mond im Meridian	
	h	m	s	°	′	″	h	m
1	8	47	48·29	+22	10	15·7	0	8·0
2	9	17	46·15	16	13	5·1	1	6·1
3	10	43	14·77	10	21	27·9	1	59·3
4	11	35	7·69	+ 3	36	9·2	2	18·5
5	12	24	38·82	— 3	7	3·2	5	35·4
6	13	13	7·14	9	22	25·7	4	21·3
7	14	1	38·27	15	11	27·1	5	7·4
8	14	51	5·55	20	9	58·2	5	51·8
9	15	42	2·19	21	5	14·6	6	43·8
10	16	34	34·18	25	51	4·4	7	34·5
11	17	28	16·87	28	20	27·1	8	26·3
12	18	22	19·08	28	29	47·0	9	18·0
13	19	16	37·71	27	13	55·9	10	8·6
14	20	7	17·23	24	56	17·8	10	57·0
15	20	56	45·31	21	27	51·2	11	42·8
16	21	43	57·85	—17	53	9·6	12	26·9

Mittlerer Berliner Mittag									
Monatstag	scheinb. AR			scheinb. D			Mond im Meridian	
	h	m	s	°	′	″	h	m
17	22	29	15·47	—12	1	31·5	13	8·0
18	23	13	16·76	6	27	16·3	13	48·9
19	23	56	52·26	— 0	44	51·5	14	29·9
20	0	41	0·89	+ 5	24	39·4	15	12·2
21	1	26	17·81	11	17	30·7	15	57·0
22	2	15	21·33	16	49	3·1	16	45·8
23	3	7	45·89	21	41	14·0	17	39·4
24	4	4	45·34	25	32	25·7	18	38·3
25	5	6	17·43	27	58	19·8	19	41·3
26	6	11	9·03	28	38	36·8	20	46·0
27	7	17	1·11	27	20	40·0	21	49·1
28	8	21	18·66	24	6	53·2	22	48·9
29	9	22	13·69	19	15	23·6	23	44·2
30	10	19	13·18	13	13	25·7	—	—
31	11	12	45·12	+ 6	30	4·8	0	35·5

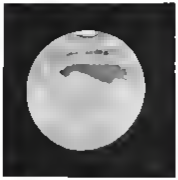
Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei Halle (Saale).

Google

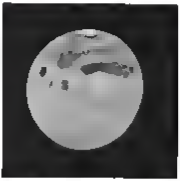
214° 7 200°.
7. 1892 Sept. 3d 8h 46m



177° 9 170°.
8. 1892 Sept. 6d 8h 19m



157° 1 150°.
9. 1892 Sept. 9d 8h 47m



134° 9 130°.
10. 1892 Sept. 11d 8h 31m

93° 7 89°.
11. 1892 Sept. 18d 10h 8m

71° 1 60°.
12. 1892 Sept. 17d 7h 57m

Mars 1892

gezeichnet von James E. Keeler

Zunächst ist es zum Hauptsächlich, an welche sich der „Sirius“ wendet, für sie sind die Abhandlungen, die er enthält, berechnet und aus ihrem Kreise stammen auch manche überaus schätzenswerthe Mittheilungen, die er in seinem verschiedenen Jahrgänge gebracht hat. Es ist eine keineswegs sehr grosse, aber auserwählte Gemeinde, die den Kreis unserer Leser und Freunde bildet, und der Herausgeber des „Sirius“ darf wohl mit Genugthuung darauf hinweisen, dass sein Bestreben, diesen Freunden der Himmelsbeobachtung das Geeignete und Möglichste zu bieten, auch die gehoffte Anerkennung gefunden hat. Müsste hier auf den Erfolg hingewiesen werden, den der „Sirius“ in den letzten zwölf Jahren bei mittheilenden Freunden der Astronomie, die man als Amateur-Astronomen bezeichnen kann, errungen hat, so das Interesse, welches er manchem für die wahre Wissenschaft begeisterten Manne einflösste, so könnte davon erinnert werden, dass es der „Sirius“ war, welcher die erste Anregung gab, dass an manchen Orten der Himmel zu ernsthaften Zwecken mit mächtigen Instrumenten durchforscht wird, ja, dass eine praktisch Sternwarte zum menschlichen Dienste der Astronomie ins Leben trat. Freilich ist noch gerade derjenige Zweig der Sternkunde welcher vorzugsweise im „Sirius“ kultivirt wird, nämlich eben die Astrophysik, in den letzten Jahren gar gewaltig angewachsen und nicht immer weitere Kreise. Der Astronom ist heute nicht mehr vorzugsweise Rechner und Beobachter am Meridianinstrumente oder dem gewöhnlichen Aquatorial, nein, er muss gleichzeitig Mechaniker, Photograph und in gewissem Sinne Chemiker, er muss mit einem Worte auch ein tüchtiger Techniker sein, um den Ansprüchen der modernen Himmelskunde zu genügen. Daher dass auch die hier zusammen eingetretene Theilung der Arbeit. Die lediglich mathematischen Astronomie, so bewundernswürdig in ihren Ergebnissen als schwierig zu beherrschen, ist heute so gut wie ganz getrennt von jenen astrophysikalischen Werkstätten der Forschung, wo die Stoffe auf ihre Lichtempfindlichkeit geprüft werden, und wo Photometer, Zeichnungsapparate, elektrische Batterien und andere Zubehör des physikalischen Kabinetts und des chemischen Laboratoriums neben dem Fernrohre ihren Platz haben. Und diese Werkstätten werden immer zahlreicher, von dem grossartigen, alles ähnliche überwindenden astrophysikalischen Institut zu Potsdam an, welches der Staat gegründet, bis zu den herrlichen Anstalten ähnlicher Art, welche durch den Eifer und die Mittel hochherziger Privatpersonen ins Leben traten. Das, was an diesen Stätten gearbeitet, geforscht und gefunden wird, soll auch fernerhin hauptsächlich den Inhalt der Hefte des „Sirius“ bilden und zwar in allgemein verständlicher Darstellung, die möglichst nur eigenen Thätigkeit, auch Zeit und Kraft sowohl Praktisches über zur möglichen Verhältnisse und Berücksichtigung des lediglich auf Neugierde hinauslaufenden Interesses der grossen Menge wird der „Sirius“ auch fernerhin ausschliessen.

Zu den beschriebenen Gaben, die wir dem Leser bringen, müssen endlich auch die zahlreichen und schön wiedergegebenen Sternkarten, Planetenbilder, Mondlandschaften etc. gerechnet werden.

So kann das Unternehmen ohne Selbstüberschätzung als einzig in seiner Art bezeichnet werden und die zahlreichen Dankschreiben, welche dem Herausgeber bereits in den vorhergehenden Jahren von Abonnenten zugingen, beweisen ihm, dass er in seinen uneigennützigen Streben, den Freunden des gestirnten Himmels etwas Gediegenes zu bieten, der Astronomie neue Verehrer zuzuführen, auf dem richtigen Wege ist.

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften von ca. 1½ Druckbogen gross Oktav mit lithographischen Beilagen, Lichtdrucken etc. etc. und kann durch jede Buchhandlung oder Postanstalt bezogen werden.

Preis ganzjährig (12 Hefte) 12 Mark.

(Wird nur ganzjährig abgegeben.)

Für etwa gewünschte direkte Zusendung unter Kreuzband ist noch 60 Pf beizufügen.

Für neu eintretende Abonnenten bemerken wir, dass die Bände 1 bis XX der „Neuen Folge“ des „Sirius“ noch zu haben sind und, solange der Vorrat reicht, sowohl direkt von der unterzeichneten, wie auch durch jede andere Buchhandlung bezogen werden können.

Geschmackvolle Einbanddecken in Ganzleinen stehen pro Decke 75 Pfennig zu Diensten und sind durch jede Buchhandlung zu beziehen.

Zu Bestellungen wolle man sich gefälligst des umstehenden Zettels bedienen.

Leipzig, Januar 1884.

Die Verlagshandlung von Karl Scholtze.

Verlangzettel siehe umstehend!

An die verehrl. Abonnenten des „Sirius"!

Um den Abonnenten des „Sirius" auch die früheren Jahrgänge der so [illegible] und allgemein beliebten Zeitschrift leicht zugänglich zu machen, habe ich [illegible] erschlossen, eine Partie Exemplare des I bis XIV Bandes (Jahrgang 1873—1[illegible] deutend ermässigtem Preise hiermit zu offeriren

Band I, II, III, IV, V, VI (Jahrgang 1873—78) wenn zu[illegible] genommen **nur 20 Mark.**

Einzelne Bände 4 Mark

Band VII, VIII, IX, X (Jahrgang 1879—82) wenn zusa[illegible] genommen **nur 20 Mark.**

Einzelne Bände 6 Mark

Band XI, XII, XIII, XIV (Jahrgang 1883—86) wenn zusä[illegible] genommen **nur 20 Mark.**

Einzelne Bände 6 Mark

Band XV/XXII (1887/94) à 12 Mark

Einband-Decken dazu kosten pro Band nur 75 Pfg.

Noch bemerkend, dass nur ein verhältnissmässig kleiner Vorrat abgegeben kann, bitte ich verehrliche Interessenten baldigst bestellen zu wollen. Nach V[illegible] obiger zurückgestellter Bände tritt der alte Ladenpreis wieder in Kraft.

Ganz besonders wird auf das jüngst erschienene General-Register zu [illegible] 1—XV der neuen Folge des „Sirius" hingewiesen, welches für jeden Abne[illegible] Bände 1—XV der N. F. unentbehrlich ist.

Jede Buch- und Kunsthandlung nimmt Aufträge entgegen

Hochachtungsvoll

Leipzig, Januar 1894

Die Verlagshandlung.
Karl Scholtze.

Der Unterzeichnete bestellt bei der Buch- und Kunsthandlung von

Expl. Sirius Neue Folge I, II, III, IV, V, VI Band zusammen genom[illegible] für nur 20 Mark Einzelne Bände 4 Mark

Expl. Sirius. Neue Folge VII, VIII, IX, X. Band zusammen genommen [illegible] nur 20 Mark Einzelne Bände 6 Mark.

Expl. Sirius. Neue Folge XI, XII, XIII, XIV Band (Jahrgang 1883—[illegible] zusammen genommen nur 20 Mark Einzelne Bände 6 Mark.

Expl. Sirius Neue Folge XV, XVI, XVII XVIII XIX XX XXI XXII Ba[illegible] (Jahrgang 1887 1888. 1889 1890 1891. 1892 1893 1894) à 12 Mar[illegible]

Expl. Einband-Decke zu Sirius. Band I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII XIV, XV, XVI, XVII, XVIII, XIX, XX, XXI, XXII à Decke 75 [illegible]

Expl. General-Register zu Band 1—XV der neuen Folge. 2 Mark

Ort, Strasse und Tag Name und Stand

Das nicht Gewünschte bitte zu durchstreichen.

Gedruckt bei Schwetschke sel. e. Buchdruckerei in Halle (Saale).

SIRIUS

Zeitschrift für populäre Astronomie

Herausgegeben unter Mitwirkung
hervorragender
Fachmänner und astronomischer Schriftsteller.

Redakteur **Dr. Hermann J. Klein** in Köln

Band XXVII oder neue Folge Band XXII

7. Heft.

Leipzig 1894.
Karl Scholtze.

Einige Worte an den Leser.

Das Interesse für die Himmelskunde, jene Wissenschaft, die bisweilen [illegible] eine eine gewisse Berechtigung, als die „Königin unter den Wissenschaften" bezeichnet wird, ist seit Jahr in den gebildeten Kreisen weit verbreitet, und die anderen Wissenschaften auf astronomischem Gebiete haben dieses Interesse noch sehr wesentlich erweitert und vertieft. Der grosse Beifall, den populäre Werke über Astronomie finden, erklärt sich durch den Wunsch zahlreicher Gebildeten, Kenntnis zu nehmen von dem, was in [illegible] Himmelsraume erforscht worden ist. Dieser Wunsch und dieses Streben sind in hohem Grade berechtigt und erklärlich, und, wie man nicht müde werden darf, auszusprechen, vor allem um sie zu befriedigen, werden überhaupt die Himmelsforscher Dir den menschlichen Geist mit grossen und ernsten Ideen zu [illegible] und dem Triebe zu genügen, eine vollkommenere Kenntnis von unserer Stellung im Weltall zu gewinnen, erbaut man Sternwarten und rüstet sie mit immer vollkommenerne Instrumenten aus. Die Astronomie, die auf ihrer höchsten Stufe [illegible] Ausbildung keineswegs zu praktisch nützlichen Zwecken kultiviert wird, hat ihre [illegible] rechtigung lediglich darin, dass sie dem denkenden Menschen eine hohe geistige [illegible] friedigung und edle Genüsse gewährt. Nur wird aber, je nach Neigung und Bi[illegible] grad, die Ansprüche des Einzelnen an diese Wissenschaft gar sehr ungleich. Der [illegible] wünscht nichts anderes, als möglichst genaue Mittelwerte über etwaige Bewegungen [illegible] Bewohnbarkeit der Planeten und des Mondes, ein Anderer interessiert sich hauptsächlich für die Art und Weise der Entstehung des Weltsystems, er spürt fast unaufhörlich allem nach, was ihm in dieser Beziehung einigen Aufschluss geben zu können scheint. Wieder andere haben vorzugsweise populäre Erklärungen der Bewegungsverhältnisse der Weltkörper im Auge und ihr Interesse geht über die Kenntnisnahme einzelner geometrischer Verhältnisse nicht hinaus. Zahlreiche Gebildete wollen und suchen [illegible] eine ganz oberflächliche Kenntnis der Resultate der Himmelserforschung, weil sich in ihrer Vorstellung solche Kenntnisse zu mehr oder weniger poetischen Gestaltungen zusammenfassen lassen, sie schwärmen für die Astronomie, da sich ihrer Meinung dieselbe hauptsächlich mit der Planetenzahl zu thun hat. Der Astronom ist ihnen ein Mann [illegible] stets in höheren Sphären schwebt und astronomische Beobachtungen sind ihnen [illegible] Augen in der wissenschaftlichen Thätigkeit ungefähr das Gleiche, was poetische [illegible] suche in der Litteratur. Diese Klasse von Interessenten ist bei weitem die [illegible] und für sie sind noch jene astronomischen Schriften berechnet, in denen die [illegible] fasser ihrer Phantasie und ihrem Witz die Zügel schiessen lassen und wobei es [illegible] auf eine angenehme Unterhaltung und ein gewisses Spielen mit mehr oder [illegible] wissenschaftlichen Vorstellungen ankommt. Die guten Leute, welche zu dieser Klasse von Freunden der Astronomie gehören, sind andererseits häufig genug die Plage [illegible] ersten Forschers, das an der Sternwarte thätigen Astronomen. Sie kommen [illegible] Begeisterung zu dem hehren Tempel, wo man die „Wunder des Himmels" schaut und verlangen diese am Fernrohr zu sehen. Die Trennungen des Saturnringes, die Begleiter des Uranus, die feinsten Bilder des Mondes dünken ihnen kaum schwierig, [illegible] Doppelkanäle des Mars wollen sie sehen, um auf Grund eigenen Augenscheines [illegible] eine Erklärung derselben zu ersinnen. Nichts ist für den unfreiwilligen Beobachter [illegible] wieser und zum Teil noch interessanter, als die Enttäuschung dieser Enthusiasten, nachdem sie einen Blick durch einen grossen Refraktor gethan haben. Wie ganz anders hatten sie sich die Sache vorgestellt! Wie wesentlich verschieden ist das, was sie sahen von dem, was sie erwarteten! Nur nimmt die bisherige Begeisterung sehr erheblich ab und es bedarf für den Astronomen sehr eingehender Auseinandersetzungen, um jenen gutes Leuten klar zu machen, dass das astronomische Sehen eine Kunst ist, die ebenso gut erlernt sein muss, wie eine fremde Sprache oder die Malerei. Ausser den im vorhergehenden kurz geschilderten Freunden der Himmelskunde giebt es aber noch eine Klasse anderer, deren Streben darauf hinzielt, sich eine gründliche Kenntnis der durch Beobachtung erlangten astronomischen Thatsachen zu verschaffen, je die wohl selbst die Lust und das Zeug in sich fühlen, hier und da durch eigene Beobachtung einen Beitrag zur Himmelskunde zu liefern. Hierbei sehen sie — mit Recht — von dem lediglich mathematischen Teile der Astronomie ab, dem dieser [illegible] lisiert, am völlig beherrscht und kultiviert zu werden, ein ausschliesslicher Studiengang, welches den Lebensberuf einnimmt, und selbstredend können sich hieraus eine [illegible] Wenige einlassen, und unter diesen sind dann zuletzt auch nur Einzelne wirklich [illegible] Auserwählte. Die gesamtene Freunde der Himmelsbeobachtung berücksichtigen [illegible] dessen mit Vorliebe denjenigen Teil der Astronomie, welcher den Namen „Astrophysik" führt und der bekanntlich eine ganz neue Disziplin ist, welche gegenwärtig im Vordergrunde des astronomischen Interesses steht. Hier ist in der That ein Weg, auf dem der Freund der Wissenschaft nicht nur hohe Befriedigung findet, sondern auf dem [illegible] auch nach dem Masse seiner Kenntnisse, seiner Mittel und seiner individuellen Disposition, angenehm und nützlich wirken kann. Diese Klasse von Liebhabern der [illegible]

Neue Folge Band XXII. Heft 7.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von Dr. HERMANN J. KLEIN in Köln a. Rhein.

Juli 1894. „Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit." Kosmos

Inhalt: Die Manora-Sternwarte zu Lussinpiccolo (Istrien) S. 145 — Experimentale Untersuchungen über die relative Temperatur der Sonne S. 146. — Die Mondlandschaft Mesiers S. 147 — Mira in seiner Opposition 1894. S. 149. — Untersuchungen über die Durchmesser der Planetoiden Ceres, Pallas und Vesta S. 150. — Noch zu entdeckende Satelliten S. 151 — Der Schweif des Kometen 1894 I Gale April 11 S. 152 — Der grosse photographische Refraktor der Sternwarte zu Cambridge. S. 153 — Die Arbeiten und die Fortschritte in der Astrophotographie im Jahre 1893 S. 154 — Neue Berechnung der Eiddingsonne. S. 162. — Nomenklatur von kleinen Planeten. S. 162 — Spiralnebel im Pegasus. S. 162 — Photographien des Nebel und Sternhaufen in der Milchstrasse S. 163 — Der Komet Holmes. S. 164 — Der Komet Denning 1894 I S. 164 — Der zweite Templsche Komet S. 164 — Über den Trabanten des Neptun. S. 164. — Erwiderung S. 165 — Anfrage S. 165. — Erscheinungen der Jupitermonde. S. 166. — Planetenkonstellationen 1894 S. 166 — Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin 1894. S. 166. — Lage und Grösse des Saturnringes. S. 66 — Sichtbarkeit der Jupitermonde im Monat September 1894. S. 167 — Planetenstellung 1894 S. 168 — Mond. S. 168.

Die Manora-Sternwarte zu Lussinpiccolo (Istrien).

Diese nach ihrer Eigentümerin benannte Privatsternwarte besteht seit einigen Monaten, doch hat erst vor kurzem Herr Leo Brenner Beobachtungen an derselben begonnen.

Das Hauptinstrument ist ein Refraktor von Reinfelder u. Hertel, welcher 7 Zoll freie Öffnung und 8²/₃ Fuss Brennweite besitzt. Derselbe hat Kreise, die 4 Sekunden in Zeit und 1' Bogen geben und ist mit einem vortrefflichen Uhrwerk versehen. Zu dem Refraktor gehört eine sehr grosse Anzahl von Okularen der verschiedensten Konstruktionen, von denen die stärksten bis zu 672 und 750 maliger Vergrösserung gehen. Herr Brenner ist von der Vortrefflichkeit dieses Refraktors auf's höchste befriedigt, er bezeichnet ihn als den vielleicht besten aller vorhandenen Siebenzoller und nach den Leistungen zu schliessen, ist dieses Lob nicht übertrieben. Das Objektiv löste selbst bei mittelmässiger Luft leicht ω Leonis, η Coronae, μ² Bootis, zeigt 6 Sterne im Trapez

des Orion und im Spiralnebel der Jagdhunde mehr Sterne als die bekannte Vogel'sche Zeichnung desselben enthält. Die Lichtstärke des Instruments wird auch dadurch gekennzeichnet, dass dasselbe alle 8 Monde des Saturn und 3 Monde des Uranus darstellt. Freilich bemerkt Herr Brenner in seinem Schreiben an mich auch, dass die Luft in Lussinpiccolo unübertrefflich klar sei und in dieser Beziehung sogar diejenige von Nizza und Neapel übertreffe. „Wir sind daher", bemerkt er, „so verwöhnt, dass wir mit Nr I nur solche Luftzustände beziehen, welche die vorteilhafte Anwendung von Okularen mit $^1/_7$ oder doch $^1/_5$ Aquivalent-Brennweite gestatten, Luft Nr. II ist solche, bei der mit Vorteil $^1/_5$- bis $^1/_4$-zöllige Okulare benutzt werden." Zu dem Refraktor gehören noch 2 Spektroskope, eine photographische Kamera und ein Polarisations-Helioskop. Ausserdem besitzt die Sternwarte ein Fernrohr von Fritsch von $3^1/_2$ Zoll Öffnung und $4^1/_2$ Fuss Brennweite, welches eine 200-fache Vergrösserung gestattet.

Herr Brenner gedenkt hauptsächlich Mondbeobachtungen anzustellen, wobei ihn die Vortrefflichkeit jenes Refraktors und die Klarheit der Luft in Lussinpiccolo sehr begünstigen wird. Er teilt mir folgende interessante Wahrnehmung beim Ringgebirge Plato mit. Mai 17 (also bei Morgenbeleuchtung) und bereits hohem Sonnenstande über jener Mondgegend, sah er, dass der Wall des Plato im nördlichen Teile von einem breiten, sehr auffallend sich darstellenden Rillenthale durchschnitten wird. Diese Rille durchschneidet den Wall an zwei Stellen (wie eine Sekante einen Kreis). Die Karten des Mondes von Mädler und Schmidt zeigen von einer solchen Rille oder einem solchen Riss im Walle des Plato nichts. Dagegen bemerkt Herr Brenner, dass nach seiner Benachrichtigung über dieses Thal an Hrn Prof. Wemeck, dieser den nördlichen Teil desselben auf einer 24-fach vergrösserten Lick-photographie des Mondes vom 3. August 1893 erkannte. Den Teil des Einschnittes im westlichen Walle, nördlich von dem Gipfel δ, kenne ich übrigens seit vielen Jahren, auch habe ich bereits in meinem „Führer am Sternenhimmel" darauf aufmerksam gemacht, dass er wahrscheinlich die Scharte ist, durch welche zu gewissen Zeiten das Sonnenlicht in das dann noch nachtdunkle Innere des Plato fällt und jenen hellen Schein dort erzeugt, den zuerst Bianchini 1725 bei Sonnenaufgang sah.

Dr Klein

Experimentale Untersuchungen über die effektive Temperatur der Sonne.

Von W. E. Wilson und P. L. Gray.

Die einzigen einigermassen vollständigen Beobachtungsreihen über diesen Gegenstand, welche bis jetzt veröffentlicht wurden, sind diejenigen von Rossetti und Le Chatelier. Alle von andern Autoren angegebenen Resultate hängen mehr oder weniger von Schätzungen über das Gesetz zwischen Temperatur und Strahlung ab und die daraus hervorgehenden

Differenzen allein haben Werte für die Sonnentemperatur ergeben, welche zwischen 1500° und 3 bis 5 Millionen Grad schwanken.

Rossetti arbeitete mit einer Thermosäule, welche direkt der Sonnenwärme ausgesetzt wurde. Das Gesetz der Ablenkung des Galvanometers je nach der Intensität der Wärme ist an Temperaturen einer künstlichen Wärmequelle experimentell bestimmt worden bis zu etwa 2000° C., darüber hinaus wurde es bei den Beobachtungen an der Sonne durch Extrapolation weiter geführt.

Le Chatellier arbeitete nach einem völlig andern Prinzip indem er die Lichtintensität bestimmte, welche durch ein rotes Glas hindurchging, zuerst bei Wärmequellen von bekannten Temperaturen bis zu 1700° oder 1800°, dann aber die Sonne benutzte und wie Rossetti, extrapolierte. Letzteres ist bei jeder Methode erforderlich, bis es uns möglich sein wird, Substanzen bis zur Höhe der Sonnenglut künstlich zu erhitzen, ein Experiment, an dessen Ausführung heute noch nicht zu denken ist. Rossetti fand schliesslich als effektive Temperatur der Sonne annähernd 10000° C., Le Chatelier 7600° (± 1000°). Die von den Verfassern der vorliegenden Mitteilung angewendete Methode ist diejenige der Balanzierung der Sonnenwärme mit derjenigen eines Platinbleches von bekannter, möglichst hoher Temperatur. Die künstliche Wärmequelle war eine veränderte Form von Joly's Meldeometer, dessen Kalibrierung mit einem hohen Grade von Genauigkeit ausgeführt werden kann und die „Radiationswage" besteht in einer Art von Boys Radiomikrometer. Auf die einzelnen Beobachtungen und Messungen kann an dieser Stelle nicht eingegangen werden, es möge genügen anzuführen, dass als Endresultat aus 69 Beobachtungen eine mittlere effektive Temperatur der Sonne von 6200° C sich ergiebt. Die Beobachter bemerken, dass die Untersuchungen am besten in einer mehr tropischen Gegend der Erde wiederholt werden sollten, wo man für längere Zeit auf mehr konstante atmosphärische Verhältnisse rechnen kann.

Die Mondlandschaft Messier.[1])

Von J. A. Krieger

Diese Region des Mondes konnte von mir am 22 Februar d. J. $13^1/_2{}^h$ bei Abendbeleuchtung als die Lichtgrenze am Ostwall des

[1]) Wer den heutigen Standpunkt der Selenographie und den Mond durch eigene langjährige Beobachtungen hinreichend kennt, wird nicht anstehen, die Darstellung der Mondlandschaft Messier durch Herrn Krieger auf Taf. VII für die beste zu erklären, welche von dieser interessanten Mondgegend bis jetzt existiert. Da ich diese Region selbst Jahre hindurch beobachtet habe und früher auch eine Karte derselben veröffentlichte, so glaube ich zu diesem Urteile berechtigt zu sein. Die Reichhaltigkeit an Details, welche obige Karte aufweist, spricht ebenso sehr für die Vortrefflichkeit seines grossen Refraktors, als für die sichere Auffassung des feinsten Details seitens des Beobachters. Natürlich erfordert die erschöpfende Darstellung einer Mondlandschaft bei gegebenen optischen Hülfsmitteln, wiederholte Aufnahmen bei verschiedenen Beleuchtungen und durch solche wird die in Rede stehende Karte noch Zusätze erhalten können. Hr. Krieger wird sicher nicht verfehlen, diese Vervollkommnungen seiner Darstellung selbst beizubringen. Die Leser des „Sirius"

Langrenus stand, bei ruhiger Luft und 175—520-facher Vergrösserung dargestellt werden. Die Umgebung des Doppelringgebirges Messier ist von vielen aber insgesamt sehr niedrigen Hügelzügen durchquert. Dem Schatten nach geurteilt, liegt auf der Mitte des Ostwalles von Messier eine ziemlich hohe, steile Spitze. Die Verbindung der beiden Krater Messier und A durch ein niedriges Plateau konnte, wenigstens bei dieser Beleuchtung, nicht gesehen werden, obwohl ich darauf achtete, veranlasst durch die diesbezüglichen Mitteilungen des Herrn Dr. Klein in seinem vortrefflichen Werke „Führer am Sternenhimmel". Das Objekt Messier A bildet für sich allein eine Art von Doppelkrater.

Das Kraterchen 16 ist von einem kräftig dunklen Nimbus umgeben. Kratergebilde von solchem oder ähnlichem Charakter, zu denen auch die beiden dunklen Flecke im Mare Nectaris zählen, und auf die Dr. Klein zuerst aufmerksam machte, kehren auf der Mondoberfläche ziemlich häufig wieder. Sie bilden eine besondere Klasse unter den Mondkratern und ihr Durchmesser ist die oder nur in den allerwenigsten Fällen über 5—7 grösstenteils aber zwischen 1 und 3 Klm. und darunter.

Sollte bei abnehmendem Monde, wann die Lichtgrenze wiederum am Ostwalle des Langrenus liegt, in der Umgebung des Messier ein Kraterobjekt gefunden werden, das an Grösse den Kraterchen 17, 18, 19 und 20 gleichkommt, oder diese gar noch an solcher übertrifft und in meiner Darstellung fehlt, dann ist die Annahme einer stattgehabten Neubildung nicht mehr abzuweisen. Letztere vier Kraterchen haben beiläufig einen Durchmesser von 400 Meter.

Die Rille r, welche ich am 26. Februar 1891 auffand, beginnt an der nordöstlichen Spitze einer Hügelgruppe, läuft südlich an dem hellen Flecke h und nördlich an dem steilen Krater 11 vorüber, um alsdann am Nordwall des Kraters 13 zu enden, nachdem die Sichtbarkeit derselben beim Eintritt in das Gebiet des Messierschweifes ziemlich rasch und stark abnimmt. Die Rille r_5 ist sehr breit und verläuft an ihrem nördlichen Ende gabelförmig.

Vom Nordwall der Mondformation Secchi ziehen mehrere Rillen aus, von denen eine r_6 noch teilweise angedeutet ist. r_1, r_2, r_3 und r_4 sind tiefe Kraterrillen. Der helle Fleck h ist von rundlicher Form und sein Aussehen ist bei schwacher Vergrösserung betrachtet, nicht sehr kraterähnlich. Am nächsten Tage Februar 23 $13^1/_2{}^h$, als die Lichtgrenze bis Messier A vorrückte, war diese augenfällige Partie h gänzlich verschwunden und an dessen Stelle nicht die geringste Erhöhung an 520 facher Vergrösserung aufzufinden. Dieses Objekt scheint von ähnlicher Natur zu sein, wie das von Tycho auslaufende Strahlensystem.

Privat-Sternwarte Gern-Nymphenburg, 28. Mai 1894. J. N. Krieger.

---

dürften bald Gelegenheit haben, noch andere Mondbeschaffen nach den Darstellungen des Hrn. Krieger kennen zu lernen, Darstellungen, die an Reichtum des Details und, soweit meine eigenen Prüfungen reichen, auch an Genauigkeit, alles bisherige weit hinter sich lassen.

Dr. Klein.

Mars in seiner Opposition 1894.

Im Monat Oktober wird der Planet Mars sich in seiner Erdnähe befinden (die Opposition mit der Sonne findet Oktober 20. 10h m. Zt Gr. statt) und mit sehr grossem Vortheil beobachtet werden können. Herr Marth hat deshalb ein Ephemeride für physische Beobachtungen dieses Planeten vorausberechnet, welche alle wünschenswerten Daten für den Zeitraum vom 31 Mai 1894 bis 15. Febr. 1895 enthält. Das Herbstäquinoktium der nördlichen Hemisphäre des Mars trat dieses Mal ein 1894 April 7·3 der Wintersolstitionen wird stattfinden August 31·3 und des Frühlingsäquinoctium 1895 Februar 7·3. Aus der Ephemeride des Herrn Marth mögen folgende Daten zur Orientierung für die selbst beobachtenden Leser des „Sirius" hier Platz finden.

Der scheinbare Durchmesser der Marsscheibe beträgt:

Juli 2: 10·86", Juli 16: 11·99", Juli 30. 13·31", August 13: 14·87", August 27: 16·67", Sept. 10: 18·65", Sept. 24: 20·50", Okt. 8: 21·62", Okt. 12: 21·70", Okt. 16: 21·65", Okt. 20: 21·47", Okt. 24: 21·16", Okt. 28: 20·74", Nov. 1: 20·22, Nov. 13: 18·25", Nov. 27: 15·72", Dez. 11: 13·42", Dez. 25: 11·50". Der auf den Karten von Madler und Schiaparelli angenommene Nullmeridian der Marskugel, wird in den Monaten September bis November zu folgenden Stunden (Greenwicher Zeit) das Zentrum der Marsscheibe passieren:

1894	h	m	1894	h	m	1894	h	m
Sept. 3	16	59·9	Sept. 30	9	9.1	Okt. 27	0	49·1
4	17	37·9	Okt. 1	9	45·6	28	1	25·3
5	18	15·9	2	10	22·0	29	2	1·5
6	18	53·8	3	10	58·4	30	2	37·7
7	19	31·6	4	11	34·8	31	3	14·0
8	20	9·4	5	12	11·1	Nov. 1	3	50·3
9	20	47·1	6	12	47·3	2	4	26·7
10	21	24·8	7	13	23·8	3	5	3·1
11	22	2·4	8	13	59·7	4	5	39·6
12	22	39·9	9	14	35·9	5	6	16·1
13	23	17·4	10	15	12·0	6	6	52·7
14	23	54·8	11	15	48·1	7	7	29·3
16	0	32·2	12	16	24·2	8	8	6·0
17	1	9·5	13	17	0·3	9	8	42·8
18	1	46·8	14	17	36·4	10	9	19·6
19	2	24·0	15	18	12·4	11	9	46·5
20	3	1·1	16	18	48·4	12	10	33·4
21	3	38·2	17	19	24·5	13	11	10·4
22	4	15·2	18	20	0·5	14	11	47·4
23	4	52·1	19	20	36·5	15	12	24·5
24	5	29·0	20	21	12·5	16	13	1·7
25	6	5·8	21	21	48·6	17	13	38·9
56	6	42·6	22	22	24·6	18	14	16·2
27	7	19·3	23	23	0·7	19	14	53·6
28	7	35·9	24	23	36·8	20	15	31·0
29	8	32·5	26	0	12·9	21	16	8·5

1894	h	m	1894	h	m	1894	h	m
Nov. 22	16	46·0	Nov. 25	18	39·0	Nov 28	20	32·6
23	17	23·6	26	19	16·8	29	21	10·5
24	18	1·3	27	19	54·7	30	21	48·5

Untersuchungen über die Durchmesser der Planetoiden Ceres, Pallas und Vesta.

Herr E. E. Barnard hat gefunden, dass in dem 36 zölligen Lick Refraktor die helleren Asteroiden deutliche Scheiben zeigen, und es deshalb unternommen, die Durchmesser von einigen der hellsten dieser Körper zu messen. Das Nachstehende ist der Hauptinhalt des Berichts, den er darüber giebt.[1])

„Schon früher hat man versucht, mit kleinen Instrumenten die Durchmesser von Planetoiden mikrometrisch zu messen, allein die Ergebnisse waren sehr von einander abweichend. Andererseits glaubte man mit Hilfe photometrischer Messungen den selbigen Zweck erreichen zu können, indessen scheint diese Methode beträchtlich unsicher, weil sie von der Voraussetzung ausgeht, dass die Reflexionsfähigkeit der Oberflächen dieser Planeten die gleiche ist, wie diejenige eines andern Planeten, den man zum Ausgangspunkte der Vergleichung nimmt. Eine derartige Voraussetzung ist sehr problematisch und das Ergebnis kann bestenfalls nur annähernd richtig sein. Die folgenden Zahlen sind die Ergebnisse der früheren Messungen an den vier hellen Asteroiden, sie wurden offenbar an Instrumenten erhalten, welche zu schwach waren für diese Art von Untersuchung.

Ceres: Herschel fand 1802 den scheinbaren Durchmesser: 0·127", Schröter 1805: 1·259", Galle 1839: 0·32", Knott 1866: 0·510".

Pallas: Schröter fand den Winkeldurchmesser 1805: 1·626", W Herschel 1807: 0·09", Lamont 1837: 0·26".

Juno: Schröter fand für den scheinbaren Durchmesser derselben 1805: 1·444".

Vesta: Schröter fand 1806 den Winkeldurchmesser: 0·313", Mädler 1847: 0·272", Secchi 1855: 0·428", Tacchini 1881: 0·880", Millosevich 1881: 0·597".

Diese Winkelangaben sind voraussichtlich alle auf die Einheit der Entfernung reduziert.

Nachstehend folgen die Angaben für die Durchmesser dieser Asteroiden, welche Argelander aus photometrischen Bestimmungen ableitet hat:

Ceres:	230	engl. Meilen
Pallas:	162	„ „
Juno:	108	„ „
Vesta:	275	„ „

E. H. Stone bestimmte 1867 diese Durchmesser noch aus photo-

[1]) Astronomy and Astrophysics Nr. 125. p. 341

graphischen Grössen und gestützt auf die direkten Messungen des Ceres und Pallas durch Herschel und Lamont wie folgt:

Ceres: 196, Pallas: 171, Juno: 124, Vesta: 214 Miles. Nach beiden Bestimmungen wäre also Vesta der grössere Körper. Die direkten Messungen am 36-zölligen Refraktor wurden mit 1000-facher Vergrösserung angestellt, sie beziehen sich auf Ceres, Pallas und Vesta, Juno soll später gemessen werden, sobald sie sich in günstiger Stellung befindet. Die Okularvergleichung derselben, ohne Messungen, zeigte übrigens, dass sie an Grösse der Scheibe mit Pallas und Vesta vergleichbar ist. Es fand sich reduziert auf die Einheit der Entfernung

Ceres:	scheinbarer Durchmesser	1·330″	± 0·064″,
	wahrer „	599	± 29 Miles.
Pallas:	scheinbarer Durchmesser	0·605″	± 0·033″,
	wahrer „	273	± 12 Miles.
Vesta:	scheinbarer Durchmesser	0·527″	± 0·033″,
	wahrer „	237	± 15 Miles.

Während der Messungen war augenscheinlich, dass obgleich Pallas und Vesta der Erde näher standen als Ceres, letztere doch zweimal grösser erschien als jene. Die Messungen bestätigten diese Schätzung vollständig. Sämtliche drei Asteroiden erschienen vollkommen rund und von gleichförmigem Licht. Pallas ist gelblich, Vesta schwach gelblich und Ceres weisslich. Die Scheiben dieser Planetoiden zeigten ausserdem durchaus nichts, was auf eine besonders dichte oder ausgedehnte Atmosphäre gedeutet hätte.

Noch zu entdeckende Satelliten.

Die Akademie der Wissenschaften zu Paris hat die Arago-Medaille Herrn Asaph Hall für die Entdeckung der Marsmonde und Herrn Barnard für die Entdeckung des fünften Jupitermondes verliehen. Bei dieser Gelegenheit macht die Akademie aufmerksam auf ein empirisches Gesetz (wohl besser als Regel zu bezeichnen) von Gaussier (1880), nach welchem die Distanzen der Planeten von der Sonne und der Satelliten von ihren Zentralkörpern nach einer gewissen Formel sich berechnen lassen, deren Konstante für jedes System von Zentralkörpern wechselt. Nach diesem sogenannten Gesetz würde noch ein Satellit des Jupiter innerhalb der Bahn des Barnard'schen Mondes vorhanden sein. Es ist wohl zum ersten Male, dass eine Akademie in solcher Weise auf eine empirische Regel als Leitfaden zum Aufsuchen von Himmelskörpern hinweist und man dürfte nicht fehl greifen, wenn man dieses Verfahren auf eine Einwirkung des Herrn Faye, der sich gern mit Spekulationen über astronomische Erscheinungen befasst, zurückführt. Übrigens habe ich schon vor 25 Jahren auf gewisse Gesetzmässigkeiten in den Satelliten-Abständen hingewiesen. (Gaea, 1867. 3. Bd. S. 485, Handbuch der Himmelsbeschreibung. I. Bd. S. 162 u. S. 175). In die dort gegebenen Zusammenstellungen passt auch der Barnard'sche Jupitermond, ohne dass die Reihe aber einen solchen verlangt. Dagegen verlangt die Reihe für die

Saturnsmonde einen solchen zwischen dem 5. und 6. Trabanten und zwar mit einem Bahnradius von beiläufig $14^1/_2$ Saturnshalbmesser und nach einem solchen mit Hilfe der Photographie oder der grössten Refraktoren zu suchen dürfte aussichtsvoller sein, als auf einen Jupitermond zu fahnden, der seinen Hauptplaneten näher steht als Barnards Trabant

Dr. Klein.

Der Schweif des Kometen 1894. (Gale April 1.)

Von M. Wolf.

Wiewohl bei diesem Kometen im Okular ein Schweif kaum angedeutet erscheint, bringt doch die Platte einen recht strukturreichen Schweif zum Vorschein. Leider war bis jetzt nur ein Abend günstig für Aufnahmen des Kometen, das im Folgenden Beschriebene bezieht sich auf das Datum 1894 Mai 6: $9^h\ 23^m{\cdot}0$ bis $10^h\ 9^m{\cdot}0$ m. Z. Heidelberg bezw. auf die Mitte dieser Zeit.

Der Kometenkern stand damals in $\alpha = 8^h\ 46^m{\cdot}5$, $\delta = +4^0\ 18'$ (1855·0). Er ist von einer ausgedehnten, allmählich verlaufenden und nach der Richtung des Schweifes hin länglichen Dunsthülle umschlossen. In der Richtung gegen Südosten erstreckt sich ein langer im Allgemeinen schwacher und diffuser Schweif. Aus diesem heben sich einige Schweifäste durch besondere Intensität hervor, es zeigen sich mehrere schwache und drei hellere Äste, von welchen die letzteren länger und durch ihre Form bemerkenswert sind.

Die drei Äste erheben sich unter wohl gleichen Winkeln zu einander aus dem Zentrum. Der nördlichste steht unter dem Winkel von 79° gegen die Bewegungsrichtung des Kometen, die zwei folgenden unter wohl weniger als 10° (bezw. 20°) von diesem mehr nach Süden hin. Es ist aber sehr schwer eine genaue Richtung für diese beiden anzugeben, weil schon Anfangs die überdies verwuschenen Äste eine starke Krümmung zeigen.

Der nördlichste Ast ist etwas nach vorwärts gebogen, wenn man die Richtung der Bewegung des Kometen mit vorwärts bezeichnet. Er kehrt eine konkave Seite nach vorwärts, nach Norden. Er ist sehr kurz und lässt sich wohl nicht weiter als bis zum Punkte

$$\alpha = 8^h\ 49^m{\cdot}0 \quad \delta = +4^0\ 9'$$

verfolgen. Auch der mittelste Ast ist kurz. Sehr weit setzt sich dagegen der ursprünglich südlichste Ast fort. Das Merkwürdige ist dabei, dass dieser Ast soviel stärker nach Norden gebogen ist als der mittelste, dass er diesen im Punkte

$$\alpha = 8^h\ 48^m{\cdot}0 \quad \delta = +4^0\ 5'$$

überschreitet. Der mittelste Ast verblasst bald, nachdem er den südlichsten überschritten hat, und nachdem er mehr zurückgeblieben und noch diffuser geworden ist, etwa in $\alpha = 8^h\ 49^m{\cdot}5$.

Der ursprünglich südlichste Ast erstreckt sich sehr weit in den Raum. Er ist bis zum Überschreiten des anfänglich mittelsten Astes nach vorwärts gebogen, kehrt dann seine Krümmung allmählich um und

biegt sich stark nach rückwärts, d. h. er kehrt dann seine konkave Seite nach Süden. Er geht durch die beiden Punkte:

$$\alpha = 8^h\ 54^m{\cdot}0 \quad \delta = +3^0\ 21'$$
$$\alpha = 9^h\ \ 8^m{\cdot}5 \quad \delta = +1^0\ 10'.$$

Stellenweise ist er kaum erkennbar, während er an andern Stellen wieder hell entwickelt ist. Besonders um die Gegend

$$\alpha = 8^h\ 59^m \quad \delta = +2^0\ 40'$$

hellt er sich hell, während er davor oder dahinter kaum sichtbar ist. Im Ganzen ist der Ast mindestens auf $6^1/_2{}^0$ vom Kern ab erkennbar.

Heidelberg, 16. Mai 1894. Max Wolf.

Der grosse photographische Refraktor der Sternwarte zu Cambridge.

Die Sternwarte zu Cambridge (N.-A.) ist durch die Freigebigkeit von Miss C. W. Bruce in den Besitz eines für photographische Aufnahmen der Himmelskörper bestimmten Refraktors gelangt, welcher das mächtigste Instrument dieser Art ist. Das Objektivglas, aus der Werkstätte von Alvan Clark u. Sons hervorgegangen, hat 24 Zoll freie Öffnung bei einer Brennweite von 11 Fuss. Es weicht darin von den gebräuchlichen photographischen Objektiven ab, dass es nicht aus einer Doppellinse, sondern aus 4 Stücken besteht, welche den Porträtlinsen der Photographie ähnlich sind. Nach diesem Prinzip sind bereits zwei kleinere photographische Objektive von 8 Zoll Durchmesser ausgeführt worden, von denen das eine zu Cambridge, das andere in Peru thätig ist und ausgezeichnete Resultate geliefert haben. Dann mit ihnen gelang es Sterne zu photographieren, welche in einem 15 zölligen Refraktor direkt mit dem Auge nicht gesehen werden konnten. Wenn daher das neue Objektiv in dem nämlichen Verhältnisse kraftvoller ist als an zum Sehen eingerichtetes Fernrohr, so würde es noch Sterne photographieren, welche in einem 45 zölligen Refraktor unsichtbar sind. Die grössten zur Zeit vorhandenen Refraktore, der Lick-Refraktor von 36 Zoll und der Yerkes-Refraktor von 40 Zoll Öffnung würde also bei weitem nicht alle Sterne zeigen, welche der Bruce'sche Teleskop zu photographieren erlaubt. Noch ja einer andern Beziehung ist dieses den bisherigen photographischen Refraktoren überlegen. Letztere umfassen für jede Aufnahme nur ein Feld des Himmels von etwa 4 Grad, das neue Teleskop umfasst dagegen eine sechsmal so grosse Fläche, in 1600 Aufnahmen mit demselben würde man die ganze Fläche des Himmels umfassen. Diese ganze Reihe könnte innerhalb Jahresfrist fertig gestellt werden, indessen wird das Teleskop auch zu andern Aufnahmen am Himmel dienen, so dass ein längerer Zeitraum für die ganze Himmelsaufnahme erforderlich ist. Jedenfalls aber werden diese Photographien nicht nur eine ungeheure Menge bisher unbekannter Sterne liefern, sondern in unzweifelhafter Weise den gegenwärtigen Zustand des Fixsternhimmels wiedergeben, für zukünftige Zeiten also das umfassendste und kostbarste Material über den Fixsternhimmel bilden. Das Instrument

wird zunächst, in einem besonders dafür errichteten Gebäude in Cambridge, bei der Sternwarte aufgestellt und einige Jahre auf seine Leistungen geprüft und benutzt werden. Dann soll es nach Arequipa in Peru geschafft werden, um auf der dortigen hochgelegenen Filiale der Cambridger Sternwarte seine dauernde Aufstellung und Benutzung zu erhalten.

Die Arbeiten und die Fortschritte in der Astrophotographie im Jahre 1893.

Von Dr. Rudolf Spitaler, Adjunkten an der k. k. Sternwarte der deutschen Universität in Prag [1])

Die Arbeiten für die photographische Himmelskarte (siehe die Berichte hierüber in den vorhergehenden Jahrgängen), über deren gegenwärtigen Stand, die Art und Weise der Ausführung und die nunmehr definitive Verteilung des Himmels unter den beteiligten Sternwarten H. Jacoby in Astronomy and Astrophysics (1893 Febr.) eine Übersicht giebt, haben sich teils in dem Rahmen der wirklichen Ausführung, teils in dem noch weiterer Voruntersuchungen bewegt, die sich insbesondere auf die gegenseitigen Beziehungen zwischen Sterngrösse, Expositionsdauer und Durchmesser des Sternbildes auf der photographischen Platte bezogen, um in allen Aufnahmen ein einheitliches Ganzes zu sichern. Um diese Untersuchungen haben sich neuerdings Prof. Scheiner in Potsdam [2]) und Prof. Wolf in Heidelberg [3]) besonders verdient gemacht.

Machte es schon Schwierigkeiten, die Sterngrössen, zumal der schwächsten noch abzubildenden Sterne, durch die Konstanten des Instrumentes und die Expositionszeit genau zu präzisieren, so kam noch die interessante Wahrnehmung Prof. Kapteyn's an den Sternaufnahmen der Kap-Durchmusterung hinzu, dass das Licht von Sternen in der Nähe der Milchstrasse reicher ist an aktinischen Strahlen als das von optisch helleren Sternen in grösserer Entfernung von derselben. Er fand eine Abnahme der photographischen Sterngrösse gegenüber der optischen um 0·01 Grösse für jeden Grad der Entfernung von der Milchstrasse. Es sei daher bei der photographischen Himmelskartierung sehr auf den Einklang zwischen der optischen und photographischen Helligkeit der Sterne an verschiedenen Stellen zu achten [4]). — In Paris leitet die Ausmessung der photographischen Sternaufnahmen mittelst eines von Gautier konstruierten Mikrometers [5]) Madm. Klumpke, die sich als tüchtige Beobachterin bereits bekannt gemacht hat. Über die Art

---

[1]) Aus Eder's Jahrbuch für Photographie u. Reproduktionstechnik für das Jahr 1894, vom Hrn. Verfasser eingesandt.

[2]) Astr. Nachr. Nr. 3174.

[3]) Photogr. Korresp. 1892 und Sirius N. F., Bd. XX, Heft 12.

[4]) Academie des Sciences d'Amsterdam 1892 und 1893; Bulletin du Comité international permanent 1892, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society London, Vol. LIII, No. 4; Sirius N. F., Band XXI, Heft 9 etc.

[5]) The Journal of the British Astronomical Association, Vol. III, Nr. 6.

Google

und Weise der Ausmessung ergeht sich M. Loewy in den Compt. Rend., Band CXVI, Nr. 13 des weiteren. Einen Stern-Ausmessungsapparat, der früher zum Ausmessen der Photographien des Venusdurchgangs im Jahre 1874 benutzt wurde, beschreibt auch Prof. Christie in den Monthly Notices of the Royal Astronomical Society London, Vol. LIII, Nr. 5, sowie unter der Bezeichnung „Parallaktische Maschine" Prof. Kapteyn in Engienering (1893 Jan.) einen zu gleichen Zwecken dienenden, ohne Falle von Gautier konstruierten Apparat, der im Prinzipe einem parallaktisch montierten Fernrohre gleicht. — Über den Fortgang der astrophotographischen Arbeiten in Greenwich liegt in den Monthly Notices, Vol. LIII, Nr. 4 ein Bericht vor.

Die Ausmessungen von Sternaufnahmen erfordern bei grösseren Entfernungen einzelner Sterne vom Ausgangspunkte des Koordinatensystems bereits die Berücksichtigung der Refraktion, wofür A. A. Rambaut die am Dunsik Observatory in Anwendung kommenden Formeln erläutert.[1])

Prof. Schäberle giebt für die Bestimmung der photographischen Absorption der chemischen Lichtstrahlen in der Atmosphäre folgende empirische Formel:

$$\beta = \beta_0 \left[1 - f \tang\left(\frac{\xi}{12}\right)^2\right]^2,$$

worin β_0 die photographische Helligkeit eines Sternes im Zenith, β die Helligkeit in der Zenithdistanz ξ und f eine Konstante bedeuten.[2]) — Eine weitere diesbezügliche, auf einem grossen Beobachtungsmaterials beruhende Arbeit: Photographic determination of the Atmospheric absorption findet sich in den Annals of the Astronomical Observatory of Harvard College, Vol. XIX, Part. II.

H. Jacoby vom Columbia College in New-York hat von den Rutherfurd'schen Sternaufnahmen neuerdings die Ausmessung der Sterne, welche β Cygni umgeben, publiziert und von denselben einen Katalog von 42 Sternen der achten und neunten Grösse gegeben[3]), der für Vergleichungen mit neueren Aufnahmen von Wert sein wird. Auf Grund neuerer Aufnahmen am 15 zölligen Refraktor baben Robert Ball und Arthur Rambaut ihre Ausmessungen des Sternhaufens χ Persei veröffentlicht und 223 Sterne katalogisiert.[4]) Den prachtvollen Sternhaufen im Herkules, Dreyer's New General Catalogue of Nebulae and Clusters of stars No. 6205, hat Prof. Scheiner in Potsdam mit dem für die Himmelsmapplierung bestimmten Refraktor photographiert und hernach auf den Platten 833 Sterne mit dem für die Ausmessung der photographischen Himmelskarte bestimmten Mikrometer ausgemessen.[5]) Auch der unermüdliche englische Astrophotograph J. Roberts in Cromborough Hill, Sussex, hat wieder eine grössere Reihe von Sternhaufen-Aufnahmen der

[1]) Astr. Nachr. Nr. 3125.

[2]) Contributions from the Lick Observatory No. 3. Publikation der Universität von Californien, Observatory No. 197 und Journal of the British Astronomical Association, Vol. III, No. 5.

[3]) Contributions from the Observatory of Columbia College, New-York, No. 4.

[4]) Transactions of the Royal Irish Society, Vol. XXX, Part. IV.

[5]) Anhang zu den Abhandlungen der Königl. preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1892.

Royal Astronomical Society in London vorgelegt und dieselben in den Monthly Notices, Vol. LIII, No 3, 5, 6 und 7 beschrieben.

In „Researches in stellar Parallax by the aid of Photography, Astronom. Observat made at the University Observatory Oxford, No 1" giebt Prof. Pritchard, dessen erfolgtes Ableben wir leider hier berichten müssen,[1]) eine historische Zusammenstellung der Parallaxenbestimmungen, sowie einen kompleten Katalog der bekannten Parallaxen von 30 Sternen bis zur zweiten Grösse des nördlichen Himmels und die Resultate der diesbezüglichen astrophotographischen Arbeiten. — Die Parallaxen von μ und δ Cassiopejae bestimmte Jacoby mittels 28 Rutherfurd'schen Aufnahmen in den Jahren 1870 bis 1873[2]).

J. G. Hagen, J. S. teilt in Astron. Nachr. Nr. 3146 die Versuchsresultate von Rektaszensionsbestimmungen des Sirus mittels des von ihm konstruierten Photochronographen der Sternwarte in Georgetown mit. Der wahrscheinliche Fehler der Rektaszensionsbestimmungen von $\pm$ 0,014^s dürfte schon sehr nahe das Äusserste sein, was man bei der so schwierigen Bestimmung gerade der Sirusörter von den Beobachtungen und den dabei angewandten Hilfsmitteln verlangen kann. Bei den photographischen Bestimmungen dürfte aber derselbe vielleicht noch weiter herabgedrückt werden können. Mit demselben Gegenstand beschäftigt sich auch Bigelow[3]).

Beobachtungen und Entdeckungen variabler Sterne mittels der Photographie finden sich von Espin in den Zirkularen No. 34 und 35 des Welsingham Observatory und Bemerkungen hierzu in Astron. Nachr. No 3161 und 3168, von Prof. Pickering und Prof. Schäberle in Astron. Nachr. No 3124, von Prof. M. Wolf über U Leonis in Astron. Nachr. 3161 und über einen neuen Stern im Schwan in Astron. Nachr. No 3168. — Charlier erörtert die Anwendung der Photographie auf das Studium variabler Sterne mit spezieller Rücksicht auf Algol in Suppl. Compt. rend. de l'Académie des Sciences de Stockholm.

Der neue Stern im Fuhrmann (T Auriga) war Gegenstand allgemeinen Interesses. Er wurde auf photographischem Wege nicht nur in Bezug auf die Veränderungen seiner Helligkeit, sondern insbesondere auch spektroskopisch vielfach untersucht. Die Nebelhülle desselben, wie sie von Prof. Barnard und Renz beobachtet wurde, konnte photographisch nicht abgebildet werden, weil sie wegen ihrer geringen Ausdehnung von der Scheibe des Sternes überdeckt wurde, wenn die Expositionsdauer zu ihrer photographischen Abbildung gehörig lang ausgedehnt wurde. Prof. Wolf glaubte zwar auf seinen Platten davon Andeutungen zu sehen, möchte aber doch nichts mit Sicherheit darüber aussagen[4]). Über photographische Grössenbestimmungen dieses Sternes in Greenwich von Christie siehe Monthly Notices, Vol. LIII, No 1 und 2, von Roberts Monthly Notices, Vol. LIII, No. 3. — Eine Vergleichung zwischen den Helligkeiten der Vergleichsterne und dem neuen Stern ergiebt, dass sich hier die optische und photographische Skala nicht in

---

[1]) Biographie in Astron. Nachr. Nr. 3171 u. s. O.
[2]) Annals of the New York Academy of Sciences. Vol. VIII.
[3]) Astronomy and Astrophysics.
[4]) Astr. Nachr. No. 3150.

Einklang bringen lassen. Die Ergebnisse der Beobachtungen des neuen Sterns am astrophotographischen Observatorium in Potsdam hat Prof. Vogel der Königl. preuss. Akademie der Wissenschaften zur Publikation vorgelegt (besprochen im Sirius N. F., Band XXI, Heft 8 und 9). Es findet sich im zweiten Abschnitte dieser Abhandlung auch eine kritische Zusammenstellung und Darstellung der hauptsächlichsten anderwärts ausgeführten Untersuchungen insbesondere von W. Huggins und dessen Frau [1]), von Prof. Pickering [2]), von Copeland [3]), von Lockyer [4]) u. Belopolsky [5]). Siehe auch eine Übersicht der verschiedenen Beobachtungen von W. W. Campbell in Publications of the Astronomical Society of the Pacific, Vol. V. No. 26 und 29. Die Schlüsse, welche Prof. Vogel daraus gezogen, können trotz ihres Interesses an dieser Stelle auch nicht in Kürze besprochen werden, da sie die Grenzen dieses Berichtes überschreiten würden und weil sie auch mit den Ansichten eines anderen hervorragenden Astronomen, Prof. Seeliger nicht übereinstimmen [6]).

Über das Spektrum des neuen Sterns im Fuhrmann und über den veränderlichen Stern Mira Ceti von T. E. Espin siehe Astron. Nachr. No. 3124.

Ganz unabhängig von einander fanden W. W. Campbell [7]) und E. v. Gothard [8]), dass das Spektrum des neuen Sterns bis auf gewisse Eigentümlichkeiten in den Linien, insbesondere in Bezug auf die relative Intensität derselben, dem der planetarischen Nebel ähnlich ist, eine Entdeckung, die für die Erklärung der Erscheinungen am neuen Sterne von weittragendster Bedeutung ist. Es muss an dieser Stelle hervorgehoben werden, weil es für den grossen Wert der Spiegelteleskope für spektrographische Beobachtungen spricht, das von Gothard zu seinen Spektralaufnahmen nur einen $10^1/_4$ zölligen Reflektor benutzt, während Campbell der 36 zöllige Refraktor der Lick Sternwarte zur Verfügung steht.

H. D. Taylor giebt in den Monthly Notices, Vol. LIII, No. 6 [9]) eine theoretische Untersuchung über die beste Form der astrophotographischen Objektive, da beim internationalen astrophotographischen Kongress in Paris für die Fernrohre der gemeinsamen Himmelsmappierung ausser der Objektivöffnung und Brennweite nur festgesetzt wurde, dass die Objektive für die Strahlen G achromatisch gemacht würden. Über die Konstruktion dieser Objektive findet sich ein Aufsatz von Sir H. Grubb im Sirius N. F., Band XXI, Heft 1 abgedruckt.

---

[1]) Proceedings of the Royal Society of London, Vol. LI, siehe auch Bulletin astronomique T. IX. Nov. 1892.

[2]) Astronomy and Astrophysics and Knowledge. Vol. XV. Nr. 80.

[3]) Transactions of the Royal Society of Edinburgh. Vol. XXXVII, Part. I, No. 4.

[4]) Proceedings of the Royal Society of London, Vol. L.

[5]) Astron. Nachr. No. 3122.

[6]) Astron. Nachr. No. 3118, auch Sirius N. F., Band XXI, Heft 1.

[7]) Astron. Nachr. No. 3133 und 3189, Astronomy and Astrophysics 1892 Oct. und 1893 Febr., Publications of the Astronomical Society of the Pacific, Vol. V, No. 31 u. s. O.

[8]) Astron. Nachr. No. 3122 und 3129, Sirius N. F., Band XXI, Heft 4, Monthly Notices, Vol. LIII, No. 2 mit Abbildungen u. s. O.

[9]) Auszug davon im Journal of the British Astronomical Association, Vol. III, No. 7.

Die astronomische Photographie mit gewöhnlichen Objektiven, wie sie im Handel vorkommen, hat grosse Fortschritte zu verzeichnen und hat ihren Wert schon wiederholt durch interessante Entdeckungen bekräftigt. Dieses Thema bespricht T. S. Cheldon im Journal of the British Astronomical Association, Vol. III, Nr 5 und schildert seine derartigen Sternaufnahmen, die er mit einer gewöhnlichen Landschaftskamera, die an einem Refraktor montiert ist, erhalten hat in demselben Journal in No 7. Der Massstab der so erhaltenen Sternkarten ist etwas kleiner als jener von Proctors grösserem Stern-Atlas. Er glaubt mit Aufnahmen von 30—40 Minuten Expositionsdauer alle Sterne bis zur achten oder neunten Grösse, also auch eventuell Kometen oder neue Sterne bis zu dieser Helligkeit abzubilden, um so den Himmel leicht überwachen zu können. Über dasselbe Thema ergeht sich auch Lorm in L'Astronomie 1883 Mai und giebt eine Beschreibung und Illustrationen seines hierzu konstruierten Apparates, sowie L. Richardson im Journal of the British Astronomical Association, Vol III, No. 5 und D. E. Packer in demselben Journal No. 8, der dort auch die Photographie eines Meteors beschreibt (mit Illustration), das sich zufällig auf einer Platte abgebildet hat.

Die Fragen, welche Grösse und welchen Typus, welches Verhältnis zwischen Brennweite und Linsendurchmesser etc. die gewöhnlichen photographischen Objektive, wie sie zur Himmelsphotographie verwendet werden, haben sollen, um die günstigsten Bedingungen zu erreichen, beantwortet W. Herkness in Astronomy and Astrophysics 1882 Oct. folgendermassen. Die Brennweite der angewandten Linse bestimmt den Massstab der damit zu erhaltenden Sternkarten. Ein Grad des Himmels misst auf denselben ungefähr den 57. Teil der Brennweite, so dass bei den grösseren Objektiven des Handels, die unter 1 m Brennweite besitzen, eine Bogenminute beiläufig 0,25 mm beträgt. Was die Winkelöffnung oder den Wert $\frac{a}{f}$, Objektivöffnung dividiert durch die Brennweite, betrifft, ist für Objekte von merkbarer Flächenausdehnung (Nebelflecke, Kometen) die Expositionsdauer gegeben durch die Formel $t = C'\left(\frac{a}{f}\right)^2$, worin C' einen Erfahrungscoëffizienten bedeutet. Für Sterne, für welche die Expositionszeit nur von der Objektivöffnung abhängt, kann man die empirische Formel $t = C'' \frac{L^{m-1}}{a^2}$ anwenden, worin m die noch abzubildende Sterngrösse bedeutet, die, wenn die Sterne nicht farbig sind, am besten bestimmt wird durch die Formel $m = 9{,}2 + 5 \log a$. Diese Formel giebt die äusserste Grösse, welche mit einem Objektiv vom Durchmesser a (ausgedrückt in engl. Zoll) gesehen werden kann. Für das grosse Fernrohr der Lick-Sternwarte hat man beispielsweise $a = 36$ und $m = 17$. Besonders zu beachten ist der Winkeldurchmesser der Bildfläche, weil von demselben die Plattengrösse und die Distorsion der Bilder abhängt. Bei den gewöhnlichen Objektiven sind die Winkeldurchmesser der Bildfläche:

Weitwinkel . . .	90 Grad	oder 2,0 f,
Rapid-Rektilinear .	60 „	„ 1,1 f,

Gruppen-Objektive . 48 Grad oder 0,9 f,
Porträt-Objektive . 33 „ „ 0,6 f.

Um die Distorsion zu vermeiden, muss die Bildfläche noch bedeutend verringert werden; bei den Objektiven zur internationalen Himmelsaufnahme beispielsweise auf 2 Grad Seitenlänge. Nach dem berühmten Optiker A. Clark ist das Maximum des Durchmessers für Sternphotographien mit speziell korrigierten Porträt-Objektiven 5 Grad. Dr. Gill am Kap der guten Hoffnung verwendet für seine Sterndurchmusterungen Platten von 6 Grad im Geviert mit einem Rapid-Rektilinear-Objektiv von ungefähr 60 Zoll Brennweite und 6 Zoll Öffnung. Nur für gewöhnliche Aufnahmen, wo man ein grösseres Gesichtsfeld wünscht und es weniger auf genaue Messungen ankommt und mit einfachen Portrat-Objektiven von 6 Zoll Öffnung und 30 Zoll Brennweite verwenden Barnard, Wolf, Russell, Charlois Platten von 15 Grad Bilddurchmesser. Für die Koeffizienten C' und C'' giebt Harkness zwei Tafeln, die er aus einer grösseren Reihe von Aufnahmen abgeleitet hat. Für Sterne gilt genähert die Formel $\log t a^2 = 7{,}740 + 0{,}515\,(m - 1)$, worin t die Expositionszeit in Minuten angedrückt bedeutet. — Bei Nebelflecken, Kometen etc., hängt der Wert von C von verschiedenen Umständen ab und man wird sich besser an die Erfahrungen Barnard's, Wolf's, Russell's u. A. halten und beachten, dass bei diesen Objekten die Expositionszeit von den der Winkelöffnung $\frac{a}{f}$ abhängt, während bei Sternaufnahmen die Grösse des Objektivdurchmessers allein Ausschlag giebt.

Als Hilfsmittel zur Erkennung von Bewegungserscheinungen auf Photographien des Sternenhimmels macht V. Wellmann auf die Verwendung des Stereoskops aufmerksam[1]).

Wilson beschreibt in Astronomy and Astrophysics pag. 307 ein neues photographisches Photometer zur Bestimmung der Sterngrössen.

Prof. E. Hale, Direktor der Kenwood Observatory, hat seit mehreren Jahren Versuche angestellt, die Chromosphäre, die Protuberanzen und Fackeln der Sonne zu photographieren und ist es ihm gelungen, mit einem eigens hierzu konstruierten Instrumente, Spektrohelioograph genannt, nicht nur befriedigende Resultate zu erzielen, sondern es hat sein Verfahren sogar bereits zu mehreren interessanten Ergebnissen über die Konstitution der Sterne geführt[2]). Dasselbe beruht auf der Entdeckung, dass die Spektrallinien H und K des Kalziums heller sind als die C-Linie des Wasserstoffs und dass man daher die Gestalten der Protuberanzen in diesen zwei Linien besser photographieren könne als bisher. Wie die Protuberanzen lassen sich auch die ganze Chromosphäre und die Fackeln auf der Sonnenoberfläche in dem Lichte dieser Kalziumlinien photographieren[3]).

Da die Beschreibung dieses interessanten Instrumentes ausser den Rahmen dieses Berichtes fällt, verweisen wir nur auf die Beschreibungen

---

[1]) Astron. Nachr. No. 3122.
[2]) Astronomy and Astrophysics No. 109, sowie Memorie della Società degli Spettroscopisti Italiani, Auszug davon in Bulletin astronomique, Août 1893, u. a. O.
[3]) Näheres hierüber siehe Sirius N. F., Band XX, Heft 12.

desselben in Astronomy and Astrophysics 1893 March, Sirius N. F. Band XX, Heft 12 u. a. O.

Nicht minder wichtig und interessant sind die Arbeiten auf demselben Gebiete von Deslandres in Paris[1], der sogar die Sonnenkorona ohne eine totale Sonnenfinsterniss auf spektrographischem Wege darzustellen im Stande ist. Ein Prioritätsstreit zwischen Hale und Deslandres, der in den Compt. rend. Tome CXVI zur Sprache kam, zu dem schliesslich Janssen anführte, dass er schon im Jahre 1869 im Prinzipe die Hale-Deslandres'sche Methode angab, würde hier nicht anzuführen sein, wenn sich darin nicht ebenfalls auf die Sache Bezug habende wertvolle Angaben finden würden.

Deslandres studierte besonders eingehend die ultraviolette Strahlung der Protuberanzen. Das grosse Gitterspektroskop wurde zu diesem Zwecke mit einer Quarzlinse versehen und das bei den früheren Beobachtungen benutzte Objektiv durch einen hohlen Silberspiegel ersetzt. Auf diese Weise wurden in den hellsten Protuberanzen ausser einer grossen Anzahl neuer Metall-Linien die ultravioletten Linien des Wasserstoffs nachgewiesen, welche Huggins zuerst in den Spektren der weissen Sterne auffand und die für diese als charakteristisch angesehen werden. Auch Prof. Pickering hat diese Linien in vielen Sternspektren aufgefunden[2]. Dieses Ergebniss ist deshalb von besonderem Interesse, weil es zeigt, dass in gewissen Regionen der gelblichen Sonne die Strahlung der weissen Sterne vorhanden ist. Aber noch ein anderes interessantes Resultat ergiebt sich aus diesen Beobachtungen, nämlich dieses, dass das ultraviolette Spektrum der Protuberanzen identisch ist mit dem Spektrum des neuen Sternes im Fuhrmann[3]. Diese Thatsache unterstützt wesentlich die von Huggins gegebene Erklärung, wonach das Aufleuchten des neuen Sternes gewaltigen Protuberanzen zuzuschreiben sei, welche als Folge ungeheurer Fluten entstanden, die auf jenem Gestirn infolge der grossen Annäherung eines anderen sich bildeten.

Auf dem Kenwood Observatory zu Chicago wurde eine Photographie des Spektrums einer metallischen Protuberanz der Sonne aufgenommen, welche im ultravioletten Teile 74 helle Linien zwischen den Wellenlängen 3970 und 3650 enthält, sogar noch 32 Linien mehr als Deslandres mit seinem Apparate erhielt[4]. Für weitere Studien auf diesem Gebiete sind wohl die neuesten Errungenschaften des bekannten Spektral-Photographen V. Schumann in Leipzig, der mit seinem Vacuum-Spektrograph sogar bis zur Wellenlänge 1620 vorgedrungen ist von grösster Bedeutung[5], sowie nicht minder die bahnbrechenden Spektraluntersuchungen Prof. Eder's und Valenta's in Wien[6].

Mit dem Photographieren von Sonnenfackeln und Protuberanzen

---

[1]) Compt. rend. 1893 Tome CXVI.

[2]) Astronomy and Astrophysics, 1892 Oct.

[3]) Memorie della Societa degli Spettroscopisti Italiani, Vol. XXI.

[4]) Astronomy and Astrophysics No. 109.

[5]) Sitzungsberichte der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien vom 20. April und 23. Juni 1893.

[6]) Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien 1892 und 1893.

hat sich auch J. Eversbed jun. versucht, wozu er einen $2^1/_2$ zölligen Refraktor mit einem Spektroskop verwendete[1]). Die Schwierigkeiten bei Sonnenfinsternis-Aufnahmen werden im Observatory Nr. 198 geschildert.

Berichte über die Resultate der photographischen Beobachtung der totalen Sonnenfinsterns am 16. April 1893 finden sich in allen Fachzeitschriften zerstreut und wäre es zu einseitig, wenn nur ein Teil derselben angeführt würde. Es sei nur eine Übersicht von einer grossen Anzahl von Beobachtungsergebnissen im Bulletin trimestriel de la Société astronomique de France (1893, II), vorläufig erwähnt, da seinerzeit jedenfalls hierüber ein vollständiger Bericht veröffentlicht werden dürfte.

Nachdem wir im Vorhergehenden schon wiederholt auf spektralphotographische Arbeiten zu sprechen gekommen sind, wollen wir nun auch auf diesem wichtigen Gebiete der beobachtenden Astronomie Umschau halten. Welch weittragende Bedeutung dieselben haben, darüber sprach sich Prof. Vogel in der Königl. preussischen Akademie der Wissenschaften aus, als er seine Antrittsrede als Mitglied derselben hielt[2]). Vor allem sind es die spektrographischen Arbeiten in Potsdam über die Bewegung der Sterne im Visionsradius. Mag es vielleicht auch noch zu früh erscheinen, aus den bisher gewonnenen Resultaten die Eigenbewegung unseres Sonnensystems abzuleiten, so hat doch Dr. Kempf diesen Versuch gemacht und damit vielversprechende Aussichten auf die Lösung der Aufgabe erbracht[3]).

Auf der Pariser Sternwarte hat H. Deslandres das grosse Teleskop mit einem Spektrophotographen ausgerüstet, welcher es ihm ermöglichen wird, die Beobachtungen über die Bewegung der Sterne im Visionsradius auch dort auszuführen. Die grössere Lichtstärke des Pariser Instruments wird Messungen an Sternen bis zur vierten Grösse herab gestatten, während man sich in Potsdam bisher auf die hellsten Sterne beschränken musste[4]).

Wie schon in den früheren Jahren sind auch in diesem die von der ganzen astronomischen Welt stets mit Bewunderung verfolgten Arbeiten auf dem Harvard College Observatory fortgeführt worden. Pickering's grossartiges Organisationstalent leitet dieselben mit unermüdlicher Ausdauer. Sein 47. Annual Report erstattet darüber Bericht.

In Nature vom 12. Jan. 1893 findet sich ein Auszug eines Berichtes Prof. N. Lockyer's vor der Royal Astronomical Society in London, worin er 443 Photographien von Spektren von 171 Sternen, die mit einem an einem 6 zölligen Refraktor montierten Objektiv-Prisma aufgenommen wurden, bespricht und darauf seine bekannte Meteor-Hypothese stützt[5]).

(Schluss folgt.)

---

1) Journal of the British Astronomical Association Vol. III, No. 6.
2) Siehe Sirius N. F., Band XX, Heft 11.
3) Astron. Nachr. Nr. 3150.
4) Sirius N. F., Band XXI, Heft 4.
5) Siehe auch Journal of the British Astronomical Association, Vol. III, No. 1.

Digitized by Google

Vermischte Nachrichten.

Neue Berechnung der Erddimensionen. Die Vollendung der russischen Langengradmessung auf dem Parallel von 47½° und 52° n Br. hat Prof. Schdanow Veranlassung zu einer neuen, darauf basierten Berechnung der Erddimensionen gegeben[1]). Die Messung auf dem Parallel von 47½° erstreckt sich von Kischinew bis nach Astrachan, mit 3 Grundlinien, 10 direkt telegraphisch bestimmten Längenunterschieden, 14 Polhöhenbestimmungen und im ganzen 196 Dreiecken. Die Messung unter 52° n Br. bildet den östlichen Teil der grossen europäischen Längengradmessung von Warschau bis Orsk. Beide Messungen sind auf russischem Gebiet durch 3 Meridianmessungen mit einander verbunden. Diese sämtlichen Messungen, mit Ausnahme des Bogens Orenburg-Orsk, der einer Revision bedarf, hat Prof. Schdanow seiner Rechnung zum Grunde gelegt und findet daraus

grosse Halbaxe der Erde: 6377717 ± 307 m.

Abplattung $\frac{1}{299{,}7 \pm 6{,}9}$

Dieses Resultat, welches auf 55° Längenunterschied und einem Meridianbogen von 15° beruht, ist einigermassen überraschend dadurch, dass es eine nicht unwesentlich kleinere grosse Halbaxe und Abplattung der Erde ergiebt, als die auf 78° Meridianbogen beruhende Clarke'sche Rechnung von 1880 und bezüglich der Abplattung auch als die sämtlichen Pendelmessungen. In beiden Beziehungen kommt die neue Rechnung den Bessel'schen Resultaten von 1841 (die auf 50·5° Bogenlänge beruhen) sehr nahe.

Nummerierung von kleinen Planeten. Wie H. F. Tietjen mitteilt, haben die nachfolgenden Planetoiden die beigesetzten definitiven Nummern erhalten:

	Planet	entdeckt	Entdecker	Nr
1894	AQ	8. Januar	A. Charlois	(379),
	AR	8. „	„	(380),
	AS	10. „	„	(381),
	AT	29. „	„	(382),
	AU	29. „	„	(383)

Spiralnebel im Perseus. Herr Isaac Roberts hat den Nebel in Rektaszension $2^h\ 29^m\ 58^s$, Dekl. $+38°\ 31{,}4'$ (für 1895) photographisch aufgenommen. Dieser Nebel geht dem von Herschel aufgefundenen Nebel I 156 im Perseus $3^m\ 51'$ in Rektaszension voraus und steht 5 4' südlicher als dieser. Der photographische Nebel wird nicht im neuen General-Katalog der Nebelflecke aufgeführt, scheint also bis dahin noch unbekannt geblieben zu sein. Das Interessanteste ist, dass dieser Nebel feine aber deutliche Spiralwindungen zeigt, innerhalb deren 14 bis 15 Sterne stehen und ausserdem 6 oder 7 sternähnliche Lichtknoten, die

[1]) Sapiski der kriegstopographischen Abth. d. grossen russischen Generalstabes Bd. 49 und 50. St. Petersburg 1893 (in russ. Sprache.)

schwächer als Sterne 16. Grösse sind. Die Windungen verlaufen symmetrisch und endigen in einem sehr feinen sternähnlichen Kern.

Photographien der Nebel und Sternhaufen in der Milchstrasse [1]) Wiederholt ist an dieser Stelle Mitteilung gemacht über Nebelflecke, welche durch photographische Himmelsaufnahmen entdeckt worden, und über die interessanten Bilder, welche einzelne Abschnitte der Milchstrasse auf der photographischen Platte gezeigen. Nachstehend sollen einige allgemeinere Betrachtungen ihre Stelle finden, welche Herr Barnard einer weiteren Mitteilung über photographische Aufnahmen von Nebelflecken und Sternhaufen der Milchstrasse eingeflochten:

„Ich habe bis jetzt einen grossen Teil der Milchstrasse — vom Skorpion bis zum Orion — photographisch aufgenommen und charakteristische Photographien der verschiedenen Gebiete erhalten. Diese Bilder sind höchst wunderbar. Sie geben uns nicht allein schöne, sondern höchst interessante und wertvolle Ansichten. Was aus ihnen sehr deutlich hervorgeht, ist, dass die Gestaltungen der Milchstrasse sich nicht wiederholen, und dass die verschiedenen Regionen offenbar eine verschiedene Reihe von Strukturen und Helligkeiten der Sterne besitzen. In einer Region bestehen die Wolkenformen aus groben Sternen, während sie in anderen aus feinen Sternen bestehen, die den Staubpartikelchen gleichen. Dies mag der Hauptsache nach durch die grössere Entfernung von uns in dem einen Falle veranlasst sein. Aber ich meine, dass viele von diesen Wolkenformen wirklich aus verhältnismässig kleinen Sternen bestehen.

Wenn wir von Süden her durch den Skorpion, Sagittarius u. s. w. aufsteigen, finden wir hier und da Nebel und verdichtete Haufen über die Milchstrasse zerstreut, aber Nichts, was zur Annahme veranlassen könnte, dass etwas Anderes als ein zufälliger Zusammenhang derselben mit der Milchstrasse vorliege. Nachdem wir aber in den Cygnus getreten, kommen wir in eine Region, in welcher ungeheure Massen diffuses Nebels vorhanden und zweifellos mit der Stern Grundlage wirklich vermischt sind, von hier an bis zum Monozeros treffen wir an verschiedenen Orten solche Gebiete.

Fast regelmässig aber sind diese Massen mit einer Gruppe hellerer Sterne als der gewöhnliche Durchschnitt dieser Region gemischt. Ein prachtvolles Beispiel hierfür habe ich auf einer meiner Platten im Cepheus gefunden, die sieben Stunden exponiert gewesen. . . . Diese Vereinigungen von Nebeln und Sternen sind äusserst interessant und anregend in Bezug auf das Licht, dass sie möglicher Weise auf die Nebeltheorie werfen können. In der That können die nicht zusammenhängenden Haufen heller Sterne leicht in zwei Klassen geteilt werden.

In der ersten ist keine Nebelmasse den Sternen beigemischt, hierher gehören die Hyaden, der Delphin, Praesepe im Krebs, M II., der bekannte Haufen im Perseus u. s. w.

In der zweiten Klasse sind Sterne und Nebel durch einander gemischt, so verhalten sich die Plejaden, G. C. 1420, 1o Monozeros, M 8,

[1]) Astronomy and Astrophysics 1894, Vol. XIII, p. 177.

der Nebel in $6^h\ 23^m + 10^0\ 7'$, der grosse Nebel im Sternhaufen des Cepheus, G. C. 1366, Wolf's grosser Nebel bei α Cygni . .

Wenn die Nebulartheorie richtig ist, haben wir hier den Entwickelungsprozess schön illustriert vor uns, wie eine Gruppe von Sternen aus diffuser Nebelmaterie sich herausbildet. Nach dieser Theorie befindet sich die zweite Klasse der Sternhaufen im unvollendeten Zustande — der Entwickelungsprozess geht vor unseren Augen noch weiter, während in der ersten Klasse die Arbeit der Sonnenbildung vollendet ist.

In einem Punkte jedoch, und vielleicht in einem wichtigen, unterscheiden sich die Plejaden von dem Rest dieser nebelhaltigen Haufen. Bei ihnen ist der Nebel um die einzelnen Sterne verdichtet, in fast allen anderen erwähnten Haufen hingegen scheint der Nebel nicht einem einzelnen Stern anzuhaften, sondern einfach die ganze Gruppe zu umhüllen, während die Sterne selbst keine besondere Tendenz zu individueller Kondensation zeigen." [1])

Der Komet Holms musste im vergangenen Januar mit der Sonne in Opposition stehen. Es wurde deshalb im Dezember sowohl als im Januar auf der Sternwarte zu Washington mit einem 10-zolligen Refraktor sorgfältig nach ihm gesucht. Auch wurde dabei die Möglichkeit in Betracht gezogen, dass er ohne Nebelhülle als Sternchen ähnlich einem der kleinen Planeten erscheinen könnte, indessen konnte nichts dieser Art entdeckt werden.

Der Komet Denning 1894 I, beschreibt nach der Rechnung des Herrn Schulhof eine elliptische Bahn, deren grosse Halbaxe 3,000740 ihre Exzentrizität 0,680038 und die Neigung gegen die Ekliptik 5° 27' 36,2" (1894,0) beträgt. Sein Perihel erreichte der Komet 1894 Februar 9 11,885 m. Z. Berlin und seine Umlaufszeit beträgt 6,745 Jahre. Gleich den übrigen Kometen von kurzer Umlaufszeit kann er dem Jupiter sehr nahe kommen und daher von diesem Planeten beträchtliche Bahnveränderungen erleiden. Möglicherweise ist dieser Komet identisch mit den Kometen 1743 I und 1819 IV, doch kann erst eine genauere auf längere Beobachtungen gestützte Berechnung hierüber entscheiden.

Der zweite Tempel'sche Komet ist am 8. Mai auf der Kapsternwarte von H. Finlay aufgefunden worden. Er stand sehr nahe an dem Orte, welchen die Berechnung des Herrn Schulhof ihm anweist.

Über den Trabanten des Neptun hat H. Tisserand in der französischen astronomischen Gesellschaft interessante Mitteilungen gemacht [1]). Dieser Mond ist 14. Grösse, kann also nur in äusserst kräftigen Ferngläsern gesehen werden. Seine Bewegung ist wie diejenige der Uranusmonde rückläufig, dabei wird er in seiner Bahn von keinem anderen Satelliten gestört, so dass man erwarten muss, er werde sich völlig genau gemäss den Keplerschen Gesetzen bewegen. Vor etwa 5 oder 6 Jahren zeigte jedoch Herr Marth, dass die von 1852 bis 1883

[1]) Naturwissenschaftliche Rundschau 1894, Nr. 20.
[1]) Nature 1894 Vol. XLIX. pag. 543.

angestellten Beobachtungen des Neptuntrabanten eine Veränderung der Bahnlage desselben nachweisen, indem die Neigung ihrer Ebene zur Ebene der Neptunbahn während dieser Zeit um 5° zugenommen hat. Dieses Ergebnis ist durch die Beobachtungen von H. Struve zu Pulkowa völlig bestätigt worden. Diese Störung der Lage der Bahnebene ist unzweifelhaft der Abplattung des Neptun zuzuschreiben, allein da die Scheibe des letzteren uns nur unter einem Winkel von 2" erscheint, ist es unmöglich, die Abplattung zu erkennen oder gar zu messen. Fiele die Bahnebene des Trabanten mit der Aequatorebene des Neptun zusammen, so würde diese Coincidenz immer bestehen bleiben, allein wenn beide sich unter einem Winkel schneiden, so muss die Bahnebene gegen die Aequatorialebene verschoben werden, während der Winkel beider unverändert bleibt. Durch Beobachtungen, welche zwei oder drei Jahrhunderte umfasst, würde es möglich werden, die Lage des Kreises, welche der Pol der Bahnebene des Satelliten um den auf die Himmelskugel projizierten Pol der Axe des Neptun beschreibt, zu bestimmen. Dadurch würde man also zur Kenntnis der Richtung dieser Axe gelangen. Bis heute liegen die erforderlichen Beobachtungen natürlich noch nicht vor und man kann nur schliessen, dass jener Winkel zwischen 20° und 25° beträgt, und dass die Abplattung des Neptun kleiner als $^1/_{100}$ sein muss.

Erwiderung. Die „Redaktion des Sirius" erhielt behufs Aufnahme folgende Zuschrift:

„Antwort an Herrn Krieger (vide. Sirius, Juni 1894). Den negativen Beweisen des Herrn Joh. Nep. Krieger in Gern-Nymphenburg hinsichtlich der Nichtexistenz photographisch entdeckter Objekte auf dem Monde vermag ich keine allzugrosse Bedeutung beizumessen, da derselbe auch die Realität des in Theht photographisch entdeckten Rillenthales auf Grund seiner eigenen Beobachtungen mit einem „vorzüglichen" Refraktor von 25,9 cm Öffnung und unterstützt von einer „ausgezeichneten Sehkraft" geleugnet hat, während Gaudibert in Vaison (vide English Mechanic. 1893, Dez. 1, p. 328) und Williams in West-Brighton (vide Observatory. Dez. 1893, p. 411) das Vorhandensein jenes Rillenthales optisch vollkommen bestätigt haben. Herrn Joh. Nep. Krieger hingegen darüber aufzuklären, was „er" im Falle Teruntius C „nicht versteht," fehlt mir ebenfalls so sehr Zeit als Lust.

Prag, 31. Mai 1894. Prof. Dr. L. Weinek."

Gemäss dem Grundsatze Audiatur et altera pars ist Vorstehendes hier zum Abdruck gebracht, trotzdem sachliche Aufklärung darin nicht gegeben wird. Da aber diese Art der Diskussion keinerlei Bereicherung der Wissenschaft verspricht, so kann derselben fernerhin kein Raum an dieser Stelle gewährt werden. Red. des Sirius.

Mehrere vortreffliche grössere und kleinere

Refraktoren

sind **sehr preiswürdig** zu verkaufen. Reflektanten wollen sich wegen näherer Mitteilungen an mich wenden.

Dr. Hermann J. Klein in Köln.

Erscheinungen der Jupitermonde Die folgenden Angaben über die Erscheinungen der Jupitermonde sind aus dem Nautical Almanac entnommen und die angegebenen Zeiten mittlere von Greenwich. Die Trabanten sind der Reihenfolge ihres Abstandes vom Jupiter nach mit I bis IV bezeichnet Ferner bedeutet

Ec D das Verschwinden eines Trabanten im Schatten des Jupiter
Ec E den Austritt des Trabanten aus dem Schatten des Jupiter
Oc D das Verschwinden des Trabanten hinter der Jupiterscheibe.
Oc R das Wiedererscheinen seitlich neben der Jupiterscheibe.
Tr J den Eintritt des Trabanten vor die Jupiterscheibe.
Tr E den Austritt des Trabanten aus der Jupiterscheibe.
Sh J den Eintritt des Trabanten-Schattens auf die Jupiterscheibe.
Sh E den Austritt des Trabanten-Schattens aus der Jupiterscheibe.

Es sind nur diejenigen Erscheinungen der Jupitermonde aufgeführt, welche sich ereignen, wenn Jupiter zu Greenwich über und die Sonne unter dem Horizont steht. Um annähernd die Zeitpunkte dieser Erscheinungen für jeden andern Ort zu finden, hat man nur nötig den Längenunterschied gegen Greenwich (ausgedrückt in Zeit) zu den angegebenen Zeitpunkten zu addieren, wenn der Ort östlich von Greenwich liegt und davon zu subtrahieren, wenn der Ort westlich von Greenwich liegt.

September 1. I Ec D 15h 13m 27s. **September 2** I Sh I 12h 28m I Tr I 13h 43m I Sh E 14h 43m I Tr E 15h 59m. **September 3** II Sh I 12h 43m I Oc R 13h 10m II Sh E 15h 14m. II Tr I 15h 15m. **September 5.** II Oc R 12h 42m **September 7** III Ec R 11h 13m 33s III Oc R 17h 4m **September 8** I Ec D 17h 6m 50s **September 9** I Sh I 14h 22m I Tr I 15h 39m I Sh E 15h 37m **September 10** I Ec D 11h 35m 9s I Oc R 15h 6m II Sh I 15h 17m. **September 11** I Sh E 11h 6m. I Tr E 12h 24m **September 12.** II Ec R 12h 40m 39s II Oc D 12h 49m II Oc R 14h 23m **September 14.** III Ec D 13h 20m 17s III Ec R 15h 49m 30s **September 16.** I Sh I 14h 15m I Tr I 17h 35m **September 17** I Ec D 13h 28m 41s I Oc R 17h 1m **September 18.** I Sh I 10h 49m III Tr E 11h 9m I Tr I 12h 4m I Sh E 13h 0m I Tr E 14h 19m **September 19** I Oc R 11h 29m. II Ec D 12h 49m 54s II Ec R 15h 17m 17s II Oc D 15h 28m **September 21.** II Tr E 12h 23m III Ec D 17h 18m 28s **September 24.** I Ec D 14h 21m 52s **September 25** III Sh E 16h 0m. I Sh I 12h 38m III Tr I 12h 49m I Tr I 13h 58m I Sh E 14h 53m III Tr E 15h 29m I Tr E 16h 14m **September 26.** I Ec D 9h 50m 15s I Oc R 13h 23m II Ec D 15h 28m 1s II Ec R 17h 53m 46s. **September 27** I Tr E 10h 42m **September 28** II Sh I 9h 41m II Sh E 12h 14m. II Tr I 14h 22m II Tr E 14h 58m **September 30** II Oc R 9h 58m

---

Planetenkonstellationen 1894 September 2 16h Saturn in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde September 2 20h Merkur in oberer Konjunktion mit der Sonne. September 4 3h Uranus in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde, September 8 1h Neptun in Quadratur mit der Sonne September 14 9h Mondfinsternis September 17 13h Venus im Perihel September 18. 6h Mars in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde. September 21 3h Neptun in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde September 21 12h Merkur zu niedersteigenden Knoten September 22 10h Jupiter in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde September 22 14h Sonne tritt in das Zeichen der Wage. Herbstanfang September 27 14h Venus in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde September 27 22h Jupiter in Quadratur mit der Sonne September 28 0h Sonnenfinsternis September 30 7h Merkur in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde September 30 7h Saturn in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde September 30 9h Merkur in Konjunktion mit Saturn

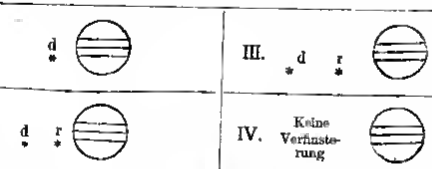
Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin 1894

Monat	Stern	Grösse	Eintritt mittlere Zeit h m	Austritt mittlere Zeit h m
September 16	ε Fische	4	15 4·9	16 58·7
„ 20	χ¹ Stier	5·5	8 50·5	9 39·9
„ 22	49 Fuhrmann	5·1	11 46·5	12 16·4

Lage und Grösse des Saturnringes (nach Bessel)

September 24. Grosse Axe der Ringellipse 35·21″, kleine Axe 8·70″.
Erhöhungswinkel der Erde über der Ringebene 14° 18′ nördl.

Stellung der Jupitermonde im September 1894.



Stellungen um 14h für den Anblick im astronomischen Fernrohr

| Tag | West. | | |

Planetenstellung im September 1894.

Mittlerer Berliner Mittag				
Monatstag.	Scheinbare Gerade Aufstieg	Scheinbare Abweichung	Oberer Meridian durchgang
	h m s	° ′ ″	h m
1894	**Merkur.**		
Sept. 5	11 6 47 91	+ 7 2 57 7	0 9
10	11 40 5 70	3 29 52 9	0 22
15	12 11 16 39	0 24 14 4	0 34
20	12 40 46 50	4 11 52 3	0 45
25	13 8 59 70	7 47 11 9	0 52
30	13 36 12 36	+11 8 35 3	1 0
	Venus.		
Sept. 5	9 34 30 03	+15 21 10 7	22 36
10	9 58 35 36	13 27 58 4	22 41
15	10 22 26 11	11 25 16 0	22 45
20	10 45 50 62	9 14 26 1	22 48
25	11 9 10 05	6 56 54 3	22 52
30	11 32 12 90	+ 4 34 10 7	22 56
	Mars.		
Sept. 5	2 13 9 09	— 9 26 23 3	15 15
10	2 15 16 62	9 39 [illegible]	14 58
15	2 16 24 5	9 17 20 8	14 38
20	2 15 21 87	9 19 38 7	14 18
25	2 13 14 11	9 46 51 1	13 56
30	2 9 41 69	— 9 38 17 8	13 35
	Jupiter		
Sept. 8	6 13 22 15	+23 2 4 1	19 3
18	6 18 31 73	23 1 21 2	18 29
28	6 22 46 91	+22 59 46 3	17 54

Mittlerer Berliner Mittag			
Monatstag	Scheinbare Gerade Aufst.	Scheinbare Abweichung	Oberer Meridian durchgang
	h m s	° ′ ″	h m
1894	**Saturn**		
Sept. 8	13 28 46 90	— 6 50 2 2	2 19
18	13 32 48 26	7 14 58 8	1 43
28	13 37 5 98	— 7 40 46 1	1 8
	Uranus.		
Sept. 8	14 39 09 50	—15 12 19 4	3 30
18	14 41 43 51	15 20 34 3	2 50
28	14 43 41 47	—15 29 47 6	2 15
	Neptun.		
Sept. 8	4 58 55 78	+21 12 55 2	17 49
18	4 59 3 23	21 12 39 4	17 10
28	4 58 55 18	+21 12 3 2	16 30

Mondphasen 1894

		h	m	
Sept.	6	13	56 6	Erstes Viertel.
„	9	21	—	Mond in Erdferne.
„	14	17	15 1	Vollmond
„	22	1	25 7	Letztes Viertel.
„	25	19	—	Mond in Erdnähe
„	28	18	37 6	Neumond

Mond

Mittlerer Berliner Mittag			
Monatstag	scheinb. AR	scheinb. D	Mond im Meridian
	h m s	° ′ ″	h m
1	12 3 49 22	— 0 23 53 3	1 24 1
2	12 53 37 48	7 6 49 5	2 11 5
3	13 43 18 86	13 18 3 5	2 58 6
4	14 33 12 29	18 41 34 7	3 46 7
5	15 25 9 42	23 4 26 3	4 36 3
6	16 18 12 95	26 16 2 5	5 27 5
7	17 12 21 81	28 10 16 7	6 19 7
8	18 6 50 46	28 12 27 4	7 11 9
9	19 0 38 61	27 3 11 1	8 [illegible]
10	19 52 42 27	25 49 6 6	8 52 5
11	20 42 38 17	22 36 51 5	9 39 1
12	21 30 50 01	18 27 14 1	10 23 5
13	22 16 45 53	13 31 22 0	11 6 0
14	23 1 20 73	8 0 44 2	11 47 4
15	23 45 22 84	— 2 7 9 6	12 28 7
16	0 29 47 39	+ 3 56 51 5	13 11 0

Mittlerer Berliner Mittag			
Monatstag	scheinb. AR	scheinb. D	Mond im Meridian
	h m s	° ′ ″	h m
17	1 15 35 04	+ 9 57 33 1	13 55 4
18	2 3 48 56	15 39 14 3	14 43 2
19	2 55 26 14	20 44 38 2	15 35 2
20	3 51 7 03	24 50 [illegible]	16 31 9
21	4 50 51 73	27 36 33 1	17 32 5
22	5 53 48 18	28 43 36 4	18 35 2
23	6 57 [illegible] 66	27 59 23 8	19 37 5
24	8 0 [illegible] 69	25 21 11 6	20 36 3
25	9 1 5 65	21 10 41 9	21 31 0
26	9 57 51 26	16 39 47 3	22 23 2
27	10 51 26 01	9 17 30 0	23 12 3
28	11 42 41 26	+ 2 24 10 5	23 59 9
29	12 32 41 94	— 4 20 13 1	—
30	13 22 32 78	—10 49 32 3	0 47 5

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei Halle (Saale)

kunde ist es zum hauptsächlich, an welche sich der „Sirius" wendet, für sie sind die Abhandlungen, die er enthält, bestehnet und aus ihrem Kreise stammen auch manche überaus schätzenswerte Mitteilungen, die er in seinen verschiedenen Jahrgängen gebracht hat. Es ist eine keineswegs sehr grosse, aber auserwählte Gemeinde, die den Kreis unserer Leser und Freunde bildet, und der Herausgeber des „Sirius" darf wohl mit Genugthuung darauf hinweisen, dass sein Bestreben, diesen Freunden der Himmels beobachtung das Gesignete und Möglichste zu bieten, auch die gehoffte Anerkennung gefunden hat. Müsste hier auf den Erfolg hingewiesen werden, das der „Sirius" in den letzten zwölf Jahren bei mitthätigen Freunden der Astronomie, die man als Amateur-Astronomen bezeichnen kann, errungen hat, so das Interesse, welches er manchem für die wahre Wissenschaft begeisterten Manne einflösste, so könnte daran erinnert werden, dass es der „Sirius" war, welcher die erste Anregung gab, dass so manches Orten der Himmel zu ernsthaften Zwecken mit mächtigen Instrumenten durchforscht wird, ja, dass eine prachtvolle Sternwarte zum ausschliesslichen Dienste der Astronomie ins Leben trat. Freilich ist auch gerade derjenige Zweig der Sternkunde, welcher vorzugsweise im „Sirius" kultiviert wird, nämlich ohne die Astrophysik, in den letzten Jahren gar gewaltig angewuchsen und zieht immer weitere Kreise. Der Astronom ist heute nicht mehr vorzugsweise Rechner und Beobachter am Meridianinstrumente oder dem gewöhnlichen Äquatorial, sein, er muss gleichzeitig Mechaniker, Photograph und in gewissem Sinne Chemiker, er muss mit einem Worte auch ein tüchtiger Techniker sein, um den Ansprüchen der modernen Himmelskunde zu genügen. Daher denn auch die hier nunmehr eingetretene Teilung der Arbeit. Die lediglich mathematische Astronomie, so bewundernswürdig in ihren Ergebnissen als schwierig zu behandeln, ist heute so gut wie ganz getrennt von jener astrophysikalischen Werkstätten der Forschung, wo die Stoffe auf ihre Lichtempfindlichkeit geprüft werden, und wo Photometer, Zeichnenapparate, elektrische Batterien und sonderer Zubehör des physikalischen Kabinetts und des chemischen Laboratoriums neben dem Fernrohre ihren Platz haben. Und diese Werkstätten werden immer zahlreicher, von dem grossartigen, alles ähnliche überragenden astrophysikalischen Institut zu Potsdam an, welches der Staat gegründet, bis zu den herrlichen Anstalten Amerikaner Art, welche durch den Eifer und die Mittel hochherziger Privatpersonen ins Leben treten. Das, was an diesen Stätten gearbeitet, gefördert und gefunden wird, soll auch fernerhin hauptsächlich den Inhalt der Hefte des „Sirius" bilden und zwar in allgemein verständlicher Darstellung, die möglichst zur eigenen Thätigkeit, auch Zeit und Kraft erregt. Phantasieen über eur möglichen Verhältnisse und Berücksichtigung des täglich auf Neugierde hinzielenden Interesses der grossen Menge wird der „Sirius" auch fernerhin ausschliessen.

Zu den besonderen Gaben, die wir dem Leser bringen, müssen endlich noch die zahlreichen und schön wiedergegebenen Sternkarten, Planetenbilder, Mondlandschaften etc. gerechnet werden.

So kann das Unternehmen ohne Selbstüberschätzung als einzig in seiner Art bezeichnet werden und die zahlreichen Dankschreiben, welche dem Herausgeber bereits in den verflossenen Jahren von Abonnenten zugingen, beweisen ihm, dass er in seinem uneigennützigen Streben, den Freunden des gestirnten Himmels etwas Gediegenes zu bieten, der Astronomie neue Verehrer zuzuführen, auf dem richtigen Wege ist.

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften von ca $1\frac{1}{2}$ Druckbogen gross Oktav mit lithographischen Beilagen, Lichtdrucken etc etc und kann durch jede Buchhandlung oder Postanstalt bezogen werden.

Preis ganzjährig (12 Hefte) 12 Mark.

(Wird nur ganzjährig abgegeben.)

Für etwa gewünschte direkte Zusendung unter Kreuzband ist noch 60 Pf. beizufügen.

Für neu eintretende Abonnenten bemerken wir, dass die Bände I bis XX der „Neuen Folge" des „Sirius" noch zu haben sind und, solange der Vorrat reicht, sowohl direkt von der unterzeichneten, wie auch durch jede andere Buchhandlung bezogen werden können.

Geschmackvolle Einbanddecken in Genzleinen stehen pro Decke 75 Pfennig zu Diensten und sind durch jede Buchhandlung zu beziehen.

Zu Bestellungen wolle man sich gefälligst des umstehenden Zettels bedienen.

Leipzig, Januar 1894

Die Verlagshandlung von Karl Scholtze.

Verlangzettel siehe umstehend!

An die verehrl. Abonnenten des „Sirius"

Um den Abonnenten des „Sirius" auch die früheren Jahrgänge der le[illegible] und allgemein beliebten Zeitschrift leicht zugänglich zu machen habe ich [illegible] schlossen, eine Partie Exemplare des 1 bis XIV. Bandes (Jahrgang 1873—[illegible] deutend ermässigtem Preise hiermit zu offerieren

Band I, II, III, IV, V, VI (Jahrgang 1873—78) wenn zusamme[illegible] genommen nur 20 Mark.

Einzelne Bände 4 Mark

Band VII, VIII, IX, X (Jahrgang 1879—82) wenn zusamm[illegible] genommen nur 20 Mark.

Einzelne Bände 6 Mark

Band XI, XII, XIII, XIV (Jahrgang 1883—86) wenn zusam[illegible] genommen nur 20 Mark.

Einzelne Bände 6 Mark

Band XV/XXII (1887/94) à 12 Mark

Einband-Decken dazu kosten pro Band nur 75 Pfg.

Noch bemerkend, dass nur ein verhältnissmässig kleiner Vorrat abgegeben [illegible] kann, bitte ich verehrliche Interessenten baldigst bestellen zu wollen. Nach V[illegible] obiger zurückgestellter Bände tritt der alte Ladenpreis wieder in Kraft.

Ganz besonders wird auf das jüngst erschienene General-Register zu [illegible]—XV der neuen Folge des „Sirius" hingewiesen, welches für jeden Abnehm[illegible] Bände 1—XV der N. F. unentbehrlich ist.

Jede Buch- und Kunsthandlung nimmt Aufträge entgegen

Hochachtungsvoll

Leipzig, Januar 1894.

Die Verlagshandlung.
Karl Scholtze

Der Unterzeichnete bestellt bei der Buch- und Kunsthandlung von

Expl. **Sirius.** Neue Folge I., II., III., IV., V., VI. Band zusammen ge[illegible] für nur 20 Mark. Einzelne Bände 4 Mark.

Expl. **Sirius.** Neue Folge VII., VIII., IX., X. Band zusammen genommen nur 20 Mark. Einzelne Bände 6 Mark.

Expl. **Sirius.** Neue Folge XI., XII., XIII., XIV. Band (Jahrgang 1[illegible] zusammen genommen nur 20 Mark. Einzelne Bände 6 Mark.

Expl. **Sirius.** Neue Folge XV., XVI., XVII. XVIII. XIX. XX. XXI. XXII. (Jahrgang 1887. 1888. 1889. 1890. 1891. 1892. 1893. 1894) à 12 [illegible]

Expl. **Einband-Decken zu Sirius.** Band I., II., III., IV., V., VI. VII., VIII., IX., X., XI. [illegible] XIV., XV., XVI., XVII., XVIII., XIX., XX., XXI., XXII. à Decke[illegible]

Expl. **General-Register** zu Band I—XV der neuen Folge. 2 Mark.

Ort, Strasse und Tag — Name und Stand

Das nicht Gewünschte bitte zu durchstreichen.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle (Saale).

Für Gebildete aller Stände.

SIRIUS

Zeitschrift für populäre Astronomie

Herausgegeben unter Mitwirkung
hervorragender
Fachmänner und astronomischer Schriftsteller.

Redakteur Dr. Hermann J. Klein in Köln

Band XXVII oder neue Folge Band XXII.

6. Heft.

Leipzig 1894
Karl Scholtze.

Einige Worte an den Leser.

Das Interesse für die Himmelskunde, jene Wissenschaft, die bisweilen [illegible] ohne eine gewisse Bereschtigung, als die „Königin unter den Wissenschaften" bezeichnet wird, ist seit Jahren in den gebildeten Kreisen weit verbreitet, und die neueren Errungenschaften auf astronomischem Gebiete haben diesen Interesse noch sehr wesentlich erweitert und vertieft. Der grosse Beifall, den populäre Werke über Astronomie finden, erklärt sich durch den Wunsch zahlreicher Gebildeten, Kenntnis zu nehmen von dem, was in der Himmelsräumen erforscht worden ist. Dieser Wunsch und dieses Streben sind im höchsten Grade berechtigt und erklärlich, und, wie man nicht müde werden darf, [illegible] zu sprechen, vor allem um sie zu befriedigen, werden überhaupt die Himmel durch [illegible] forschet. Um den [illegible] Geist mit grossen und [illegible] zu bereichern und dem Triebe zu genügen, eine vollkommenere Kenntnis von unserer Stellung im Weltall zu gewinnen, erbaut man Sternwarten und rüstet sie mit immer vollkommeneren Instrumenten aus. Die Astronomie, die auf ihrer höchsten Stufe der Ausbildung keineswegs zu praktisch nützlichen Zwecken kultiviert wird, hat ihre Berechtigung lediglich darin, dass sie dem denkenden Menschen eine hohe geistige Befriedigung und edle Genüsse gewährt. Nun und aber, ja nach Neigung und Bildungsgrad, die Ansprüche des Einzelnen an diese Wissenschaft gar sehr ungleich. Der Einwünscht nichts anderes, als möglichst genaue Mitteilungen über etwaige Bewegungen Bewohnbarkeit der Planeten und des Mondes, ein Anderer interessiert sich hauptsächlich für die Art und Weise der Entstehung des Weltsystems, er spürt fast ausschliesslich nach, was ihm in dieser Beziehung einigen Aufschluss geben zu können scheint. Wieder andere haben vorzugsweise populäre Erklärungen der Bewegungsverhältnisse der Weltkörper im Auge und ihr Interesse geht über die Kenntnisnahme einiger geometrischer Verhältnisse nicht hinaus. Zahlreiche Gebildete wollen und suchen eine ganz oberflächliche Kenntnis der Resultate der Himmelsforschung, weil sie ihrer Vorstellung ähnliche Kenntnisse zu mehr oder weniger poetischen Gestaltungen zu verwenden lassen, um schwärmen für die Astronomie, da auch ihrer Meinung diese hauptsächlich mit der Phantasie zu thun hat. Der Astronom ist ihnen als Mann stets in höheren Sphären schwebt und astronomische Beobachtungen sind in ihren Augen in der wissenschaftlichen Thätigkeit ungefähr das Gleiche, was poetische Versuche in der Litteratur. Diese Klasse von Interessenten ist bei weitem die grösste und für sie sind auch jene astronomischen Schriften berechnet, in denen die Verfasser ihrer Phantasie und ihrem Witz die Zügel schiessen lassen und wohin sie indem auf eine angenehme Unterhaltung und ein gewisses Spielen mit mehr oder weniger wissenschaftlichen Vorstellungen ankommt. Die guten Leute, welche zu dieser Klasse von Freunden der Astronomie gehören, sind seelenruhig bisolig genug die Plage [illegible] erstaunt Fernsehen, das an der Sternwarte thätigen Astronomen [illegible] kommen [illegible] Begnaterung zu dem hohen Tempel, wo man die „Wunder des Himmels" schaut [illegible] verlangen diese am Fernrohr zu sehen. Die Trennungen des Saturnringes, die Begleiter des Uranus, die feinsten Risse des Mondes dünken ihnen kaum schwierig, die Doppelkanäle des Mars wollen sie sehen, um auf Grund eigenen Augenschlusses zu einer Erklärung darüber zu erstaunen. Nichts ist für den erfahrenen Beobachter gewisser und zum Teil auch interessanter, als die Enttäuschung dieser Enthusiasten, nachdem sie einen Blick durch einen grossen Refraktor gethan haben. Wie ganz anders hatten sie sich die Sache vorgestellt! Wie wesentlich verschieden ist das, was sie sehen von dem, was sie erwarteten! Nun nimmt die bisherige Begeisterung sehr erheblich ab und es bedarf für den Astronomen sehr eingehender Auseinandersetzungen, um jenen guten Leutee klar zu machen, dass das astronomische Sehen eine Kunst ist, die abzusagen erlernt sein muss, wie etwa eine fremde Sprache oder die Malerei. Ausser den im vorhergehenden kurz geschilderten Freunden der Himmelskunde giebt es aber noch eine Klasse anderer, deren Streben darauf hinzielt, sich eine gründlichere Kenntnis der durch Beobachtung erlangten astronomischen Thatsachen zu verschaffen, da sie wohl selbst die Lust und den Zeug in sich fühlen, hier und da durch eigene Beobachtung einen Beitrag zur Himmelskunde zu liefern. Hierbei sehen sie — und mit Recht — von dem lediglich mathematischen Teile der Astronomie ab, denn dieser verlangt, um völlig bekerrscht und kultiviert zu werden, ein zeitraubendes Studium, welchen der Laienschaft unmöglich, und selbstredend können sich hierauf nur einige Wenige einlassen, und unter diesen sind dann zuletzt auch nur Einzelne wirklich die Auserwählten. Die genannten Freunde der Himmelsbeobachtung beschäftigten etwa dessen mit Vorliebe denjenigen Teil der Astronomie, welcher den Namen „Astrophysik" führt und der bekanntlich eine ganz neue Disziplin ist, welche gegenwärtig im Vordergrunde des astronomischen Interesses steht. Hier ist in der That ein Weg, auf dem der Freund der Wissenschaft nicht nur hohe Befriedigung finden, sondern auf dem sogar noch nach dem Maass seiner Kenntnisse, seiner Mittel und seiner individuellen Disposition, angenehm und nützlich wirken kann. Diese Klasse von Liebhabern der Ste-

Neue Folge Band XXII. Heft 10.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von Dr. HERMANN J. KLEIN in Köln a. Rhein.

Oktober 1894.

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit." Kosmos

Inhalt: Die Mondphotographie im Dienste der optischen Darstellung des Mondoberfläche. S. 217 — Vergrösserungen der Mondphotographieen. S. 229 — Beobachtungen des Mars auf dem Lowell-Observatorium in Arizona. S. 229 — Magnetische Wirkung der Gestirne auf die Erde. S. 224. — Die höchste Beobachtungs-Station der Welt. S. 228 — Die Riefler'schen Präzisions-Uhren (Fortsetzung). S. 232 — Veränderliche Nachrichten. Über die Möglichkeit der Wahrnehmung von Sonnenflecken mit dem bloßen Auge. S. 234 — Die periodische Umlaufzeit des fünften Jupitermondes. S. 234. — Ein Kalender für alle Jahre. S. 235. — Die Berührungen zwischen Humboldt, Bessel und Encke. S. 236 — Anzeigen. S. 237 — Lage und Größe der Saturnringe. S. 237. — Erscheinungen der Jupitermonde. S. 238 — Planetenkonstellationen 1894. S. 238. — Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin 1894. S. 238. — Stellung des Jupitermonds im Monat Dezember 1894. S. 239 — Planetenstellung 1894. S. 240. — Mond. S. 240.

Die Mondphotographie im Dienste der optischen Darstellung der Mondoberfläche.

Von Joh. Nep. Krieger

In Heft 6 des gegenwärtigen Jahrganges dieser Zeitschrift habe ich meiner Überzeugung Ausdruck gegeben, dass zur Herstellung einer möglichst vollendeten Mondkarte die überaus grossen Vorteile, welche die photographischen Aufnahmen des Mondes in vielen Beziehungen haben, mit der ungeheuren Überlegenheit eines guten und kräftigen Refraktors in Bezug auf Darstellung des feinsten Monddetails verknüpft werden müssen und eine Besprechung „die Mondphotographie im Dienste der optischen Darstellung der Mondoberfläche" in Aussicht gestellt.

Darin beabsichtigte ich, den Weg zu zeigen, welchen die Selenographen fernerhin bei Darstellung der Mondoberfläche einzuschlagen

haben werden, um an Stelle der seitherigen Darstellungsmethode — als: Vergrösserungen nach Mondphotographien und Zeichnungen nach Photographien, die bekannten Tuschierungen („Übermalen mit Tusch") einerseits, sowie Aufnahmen einzelner Mondlandschaften durch Zeichnen derselben am Fernrohre andererseits, die, sobald Exaktheit und Detailreichtum in's Auge gefasst und verlangt wird, doch nur Halbheiten sind, — etwas Besseres und zugleich Einfacheres zu setzen. Da ich vom 22. bis 25. Juli d. J. von einigermassen klarem Himmel und wenigstens mittelmässiger Luft begünstigt wurde, benutzte ich gleich diese willkommene Gelegenheit, um eine von mir erdachte Methode, durch welche die Vorteile der Photographie mit der grossen Überlegenheit der optischen Beobachtung des feinsten Detail verknüpft werden sollen, auf ihre Verwendung und Zweckmässigkeit zu erproben.

Die Resultate fielen ganz nach Erwarten aus, und ich freue mich, den geehrten Lesern des „Sirius" statt der beabsichtigten theoretischen Ausführung in beiliegender Tafel Nr. 10 schon den ersten Versuch, die Mondphotographie mit der optischen Vorstellung der Mondoberfläche zu verknüpfen, vorlegen zu können.

Nicht absichtslos stellte ich unter anderen auch die Mondlandschaft Clavius nach der von mir erdachten Methode dar. Diese Formation ist bekanntlich sehr reich an wilden Zerklüftungen und Durchbrechungen und ist in Folge dessen ein vorzügliches Objekt, die Anwendbarkeit meiner neuen Darstellungsmethode in solchen zerklüfteten und zerrissenen Regionen der Mondoberfläche zu prüfen. Eine Vergleichung meiner Zeichnung mit der in Heft 2 des „Sirius" 1894 enthaltenen, durch Herrn Nielsen zu Kopenhagen hergestellten 15,5 fachen Vergrösserung der Mondlandschaft Clavius nach einer Lick-Platte vom 3. November 1890 wird für die grossen Vorzüge meines Verfahrens von selbst sprechen. In beiden Fällen ist die Lage der Lichtgrenze und die Libration in Breite des Mondes nur unwesentlich verschieden. Weiter geht aus diesen beiden Darstellungen des „Clavius", von denen die eine nach rein photographischem, die andere dagegen nach optisch-photographischem Verfahren hergestellt wurden, nur Evidenz die Unrichtigkeit der Weinek'schen Behauptung hervor, dass nämlich „die photographischen Mondaufnahmen der Lick-Sternwarte zumeist noch einen die optische Beobachtung weit übertreffenden Reichtum an Details ergeben haben."

Die in diesem Hefte reproduzierte Zeichnung des „Clavius" wurde mit Blei- und Kohlen-Stiften am 10½-zölligen Refraktor, dessen Objektiv auf 180mm abgeblendet wurde, bei 175-facher Okularvergrösserung aufgenommen, und in verhältnismässig kurzer Zeit — ich habe mir leider nicht die Zeit nach zehntel Stunden notiert — ausgearbeitet. Mit einem Blatte Papier, auf dem alle Objekte, welche die Photographie enthält in 27-facher Vergrösserung auf das Genaueste aufgetragen waren, ging ich am Morgen des 25. Juli an das Fernrohr und bereits gegen Mittag desselben Tages wurde diese Clavius Zeichnung an Herrn Dr. Klein abgesendet. Dieselbe ist (im Original) 26 cm breit und 10 cm hoch, und der Massstab der Darstellung ist $\frac{1}{948257}$ der natürlichen Länge.

Es besteht gegenwärtig noch wenig Hoffnung, dass in absehbarer Zeit die optische Beobachtung des Mondes bei der bildlichen Darstellung des feinsten Details seiner Oberfläche entbehrt werden kann, wenngleich die Gebrüder Henry in Paris durch direkt am Fernrohr vergrösserte photographische Aufnahmen des Mondes schon prachtvolle Resultate erzielen, die alle anderen bisherigen Mondphotographien übertreffen.

Bei dem heutigen Stand der Selenographie ist es mehr als je notwendig, dass der Selenograph auch den Zeichenstift zu führen versteht. Ganz treffend schreibt Herr Dr. Klein auf Seite 33 dieses Jahrganges des „Sirius": „Ein grosser Teil der südlichen Mondpartien gehört für den Zeichner zu den wenig erfreulichen Regionen. Da ist es nun die Photographie, welche der Unzulänglichkeit der zeichnenden Hand ergänzend zu Hilfe kommt."

Es werden nächstens von mir noch weitere Zeichnungen einzelner Regionen des Mondes folgen, aus denen hervorgeht, dass aber auch die Umkehrung dieses Klein'schen Satzes: „Da ist es nun die zeichnende Hand, welche der Unzulänglichkeit der Photographie ergänzend zu Hilfe kommt" volle Geltung hat.

Privat-Sternwarte Gern-Nymphenburg, 1894 Juli 25.

Joh. N. Krieger.

Vergrösserungen der Mondphotographieen.

Herr Dr. Prinz von der Brüsseler Sternwarte hat den von ihm hergestellten Vergrösserungen der Mondphotographieen der Lick-Sternwarte einen kurzen Begleittext mitgegeben, der in deutscher Übersetzung wie folgt lautet:

„Die drei beiliegenden Blätter sind phototypische Reduktionen ohne Retouche, von einigen Vergrösserungen, welche der Belgischen Akademie der Wissenschaften in ihrer Sitzung vom April 1862 vorgelegt wurden (vergl. das Bulletin dieses Datums). Mein Zweck war, dieselben als Proben eines Mondatlas zu publizieren (vgl. The Observatory Januar 1893). Diese Photographieen in 10 bis 100-facher Vergrösserungen sollten den Detailreichtum der vom grossen Lick-Refraktor gelieferten Cliché's zeigen. Die einzeln in grossem Massstabe vergrösserten Karten sollten zu Demonstrationen vor einem Auditorium dienen. Die weniger vergrösserten Ansichten sollten als vorläufige sehr nützliche Entwürfe für solche Selenographen dienen, welche ihre Mondkarten zu vervollständigen wünschen. Endlich würden auch die Geologen ein grosses Interesse an dieser Publikation gefunden haben, denn diese Darstellungen würden die schwierig anzustellenden Beobachtungen ersetzen, durch getreue Wiedergaben des einzigen Gesichts, auf welchem man Details, die denjenigen unseres Planeten vergleichbar sind, erkennen kann. Das Studium der Mondoberfläche ist geeignet, Licht zu verbreiten über gewisse Theorien, die sich auf den Ursprung des Reliefs unserer Erde beziehen, vor allem über die Anschauungen, welche durch ausgezeichnete Forscher wie Dana und Suess vertreten werden. Umstände haben aber die Ausführung dieses Projekts verhindert.

Später hat man sich dabei aufgehalten, unfruchtbare Aufgaben zu diskutieren, wie jene des Direktors der Prager Sternwarte, welcher vorzog, vereinzelte Mondkrater zu zeichnen unter Aufwand von hunderten Stunden Arbeit für einzelne derselben. So wurde während mehrer Jahre eine Arbeit aufgeschoben, welche in wenigen Wochen beendigt sein konnte und welche bald überholt sein wird. Das von Herrn Yerkes für Chikago bestimmte Instrument und die vervollkommneten und neuen Einrichtungen zu Paris (durch die Herrn Henry, Löwy und Puiseaux) und Meudon (Janssen) werden gestatten, das Ziel zu erreichen, welches man heute sich stellen muss. Man würde dazu gelangt sein, wenn man nicht auf die Bekehrung des Prager Astronomen zur Anwendung der von mir angekündigten und angewandten Methoden hätte warten müssen. Jetzt reklamiert dieser für sich die Priorität derselben (Verhandl. der Ak. zu Wien und Paris 1. September 1894). Schliesslich ist die Publikation eines Mondatlas von autoritativer Seite angekündigt worden, doch wurde dabei die öffentliche Ankündigung desselben Gegenstandes durch die Astronomen unseres Observatoriums vergessen (vgl. die letzten Jahrgänge von Ciel et Terre). Ich habe es für meine Pflicht gehalten, diese Unterlassung gut zu machen, und benutze diese Gelegenheit, hervorzuheben, dass wir in der Lage sind eine Publikation wie die erwähnte mit ebenso viel wenn nicht mehr praktischer Erfahrung und Schnelligkeit als Andere, zu gutem Ende zu führen.

Beim Vergleich der Karten mit den Umrissen auf den Original-Chebés findet man, dass die Vergrösserungen zwischen 8 und 33 mal variieren. Bezüglich der technischen Seite, über welche man sich so gern verbreitet, um an chimärische Schwierigkeiten glauben zu machen, bemerke ich nur, dass die verschiedensten Methoden und Instrumente versucht wurden. Ich habe den einfachsten Mitteln den Vorzug gegeben. Diese sind: direkte Vergrösserung auf Papier von 10 zu 15 mal (Antiplanet von Steinheil 48 mm), oder Vergrösserung von 4 bis 5-fach auf Glas, dem Negativ, hierauf zweite Vergrösserung auf Papier 50 bis 100-fach, Petroleumlicht, Morganpapier. Als Resultat erhält man also einen positiven Abzug auf Papier, dessen Reproduktion man einem sorgfältigen Fachphotographen anvertrauen kann. In dieser Beziehung habe ich in Herrn J. Maes, dem verehrten Präsidenten der Antwerpener photographischen Sektion, einen wahrhaften Mitarbeiter gefunden, dem ich einen guten Teil meines Erfolges zu danken habe. Ich habe Wert darauf gelegt, in dieser Weise vorzugehen, um die Einfachheit der Arbeiten klar zu legen. In 20 Tagen war die Herstellung von 3 Blättern in 1000 Auflage vollendet. Unser Prioritätsrecht dürfte dieses mal deutlich festgestellt oder vielmehr bestätigt sein.

Brüssel im Juli 1894. W. Prinz.

Beobachtungen des Mars auf dem Lowell-Observatorium in Arizona.

Herr Percivall Lowell berichtet [1]) über seine ersten Beobachtungen des Mars am 18-zölligen Refraktor des zu Flagstaff in Arizona eingerichteten Observatoriums. Die Beobachtungen begannen am 31. Mai, als Mars noch 38 Millionen engl. Meilen von der Erde entfernt und sein Südpol $23\frac{1}{2}°$ uns zugeneigt war. Der Bericht erstreckt sich über die Zeit bis zum 24. Juni. Der Beobachter bemerkt, dass bei Beobachtungen der innern Planeten und ebenso des Mars die Grösse des Fernrohrs von geringerer Wichtigkeit ist als der Zustand der Luft. Der Hauptvorteil grosser Objektive ist ihre grössere Lichtstärke, und dies ist bei Sternen äusserst wichtig, aber für Planeten wie Venus und Merkur von keinem Vorteil, da diese am besten bei Tag beobachtet werden. Mangel an Licht bildet noch für den Mars keine Schwierigkeit, in voller Dunkelheit ist vielmehr sein Glanz im 18-zölligen Refraktor zu gross, und ein schwaches Blendglas wird mit grossem Vorteil angewandt. Die Details der Marsscheibe stellten sich stets am deutlichsten der ungefähr $\frac{3}{4}$ Stunden nach Sonnenuntergang, obgleich der Luftzustand alsdann meist nicht der beste war.

Die blosse Anwendung stärkerer Vergrösserungen nutzt nichts, weil der Zustand der Luft hier bald eine Grenze zieht. Am 18-Zoller des sogenannten Observatoriums war diese Grenze bei 420-facher Vergrösserung erreicht, obgleich Herr Lowell selbst gelegentlich eine 1280-fache Vergrösserung ohne Schaden, aber freilich auch ohne Nutzen anwandte. Die meisten Zeichnungen des Mars machte er an 378-facher Vergrösserung. An einem 6-zölligen Refraktor wurden bei 270-fachen Vergrösserungen der Lacus Tithonus und der Kanal Agathodaemon, letzterer als feine dunkle Linie gesehen, und überhaupt war in diesem Instrument der Kontrast zwischen den hellen und dunklen Flecken mehr hervortretend als in dem 18-Zoller. Bezüglich der Photographie planetarischer Details bemerkt Herr Lowell, dass dieselbe der unmittelbaren Wahrnehmung durch das Auge am Fernrohr sehr untergeordnet bleibe. Das beobachtende Auge bemerkt jedes Sichtbarwerden eines Details in günstigen Momenten, die photographische Platte dagegen registriert alles übereinander und in dem schliesslichen Bilde wird durch das schlechte Bild das Gute verdeckt. Handelt es sich dagegen um blosse Lichteindrücke wie solche von schwachen Sternen hervorgerufen werden, so ist die photographische Platte eben weil sie alle scharfen Eindrücke der Expositionsdauer entsprechend summiert, dem Auge überlegen. Im Falle planetarischer Details kann man dagegen sicher sein, dass je länger exponiert wird, um so mehr Detail verloren geht. Bei schlechter Luft stellte sich Mars im grossen Refraktor so dar, wie er auf photographischen Aufnahmen erscheint, bei besseren Luftverhältnissen erschien er in dem altbekannten Aussehen, wie es von Green gewissermassen porträtiert worden ist aber ohne Kanäle und ähnliche Unerklärlichkeiten. Bei noch günstigeren Luftverhältnissen begann die Scheibe endlich Anzeichen von Häresie im Vergleich zu dem Aussehen, das die englischen Abbildungen ihr geben, zu zeigen, und in den besten Momenten endlich stellte sich die Scheibe mit scharfgeschnit-

[1]) Astronomy and Astrophysics Nr 127, pag 538.

tenen Details der, wie solches von Schiaparelli gesehen worden ist. Dass diese Verschiedenheit des Aussehens nur durch unsere Lufthülle veranlasst wurde, unterliegt keinem Zweifel, denn in manchen Fällen trat plötzlich ein Kanal oder eine Küstenlinie auf der Marsscheibe in einer Ausdehnung von hunderten Meilen klar hervor um ebenso plötzlich wieder zu verschwinden.

Der Südpol des Mars war am 22. Juni der Erde am meisten zugewandt, zu einer Zeit als dort der Schnee in vollem Schmelzen begriffen sein musste. Am 1. Juni betrug der Durchmesser der Schneekappe 47°, bedeckte also fast die ganze kalte Zone auf dem Mars. Während dieses Monats nahm die Ausdehnung der Schneekappe dann langsam ab, am 19. war sie etwa 39°. Während der ganzen Zeit erschien der Rand der Schneezone elliptisch, sie war also in Wirklichkeit kreisrund. Auswärts wurde sie von einer schmalen dunkleren Zone umgeben, die zwischen den Längengraden 320° und 220° am breitesten (etwa 350 engl. Meilen breit) erschien, etwas ostwärts über dem Mare Sirenum war sie nur halb so breit. Es handelte sich offenkundig um Wasser, am Rande der schmelzenden Schneemassen. Zwischen Hellas und dem Charsoneusa zeigte sich in der dunkeln Zone ein breiter Golf, welcher unter den besten Luftverhältnissen von prachtvoll tiefblauer Farbe erschien. Am Morgen des 8. Juni sah Herr Lowell plötzlich ein paar äusserst helle, sternähnlich leuchtende Punkte, auf denen Schnee lag, welche gerade über dem genannten breiten Golf diesem folgen. Sie waren ähnlich dem Glitzern von einer entfernten Fläche mit spiegelnder Reflexion. Nach einigen Minuten waren sie verschwunden. Genau diese Wirkung würde hervorgerufen werden durch Schneehänge, die bei geeigneter Erleuchtung das Licht reflektieren. Sie lagen in 291.5° Länge und 75° 40' südl. Breite und hieraus sowie aus der Richtung der Sonnenstrahlen zur Beobachtungszeit ergiebt sich, dass der Abhang eine Neigung von 54.5° bei einer Lage 9¼° West gegen Nord haben würde, um eine solche Reflexion gegen die Erde hin hervorzurufen. Das ist sehr steil, allein eine absolute spiegelnde Reflexion ist auch nicht gerade erforderlich, um die Erscheinung zu erklären, für grosse Entfernungen stellt sich letztere auch bei geringer Steilheit der Fläche dar. Ähnliche sternähnliche Punkte zeigten sich am 10. Juni in der gleichen relativen Lage auf der Scheibe des Mars, ebenso am 11., 13. und 14., welche den Beobachter zu der Überzeugung brachten, dass sie einer langen Bergreihe angehören mussten. Am 9. Juni sah er dann zum ersten Male eine grosse, dunkle Spalte in der Eiszone, welche nach Schätzung an den folgenden Tagen eine Breite von 220 engl. Meilen besass bei 1200 Meilen Länge. Ungefähr in der Mitte derselben zweigte eine zweite aber kürzere und minder breite Spalte schräg von ihr ab. Im allgemeinen zeigte die Marsscheibe eine augenfällige Teilung in drei verschiedene Regionen, nämlich die kontinentale, die Polarzone und die Fläche mit dunklen Flecken zwischen beiden. Die Schneezone schnitt scharf auf der Scheibe ab, auch die kontinentale Küstenlinie war deutlich abgegrenzt aber die zwischen beiden liegenden Flecke waren von unbestimmterem Charakter. Am deutlichsten erschien die Küstenlinie an der westlichen Seite von Syrtis major, dagegen waren Hellas, Ausonia und die anderen Gebiete dort, verschwommen, ohne bestimmte Konturen und gingen merklich in die umgebenden Seen

über. Auch inbezug auf ihre Färbung, die allerdings derjenigen der Kontinente glich, waren sie weniger verschieden. Überhaupt erschienen die Festländer hellrosaorangefarben, die Seen bloss bläulich-grün. Die Lichtgrenze auf dem Mars war sehr regelmässig und schattete sich gegen die Nachtseite hin ab, sodass etwaige Bergerhebungen an derselben direkt nicht wahrgenommen werden konnten, der Rand des Mars erschien sehr hell und gelb und mit Ausnahme der Polarkalotte und der dunklen sie umgebenden Polarsee, war das dunkle Detail der Marsscheibe in der Nähe des Randes verschwunden, dagegen wurden die helleren Teile der Planeten heller, wenn sie in die Nähe des Randes kamen. Das merkwürdigste Beispiel dieser Art bilden Inseln wie Hellas. Kommt dasselbe infolge der Umdrehung des Planeten über den Rand, so glänzt es mit einer Helligkeit fast wie die Polarzone, während es abnimmt in dem Masse als es in die Scheibe tritt. Doch wurde — bei Elektris und Cepbyria — auch einmal eine Ausnahme bemerkt. Diese Erscheinung führt auf die Frage, ob die Inseln und Küsten mehr von Dunst bedeckt sind als die übrigen Teile des Mars. Jedenfalls ist die Helligkeit des Marsrandes nicht auf die gleiche Ursache zurückzuführen wie die grössere Helligkeit des Mondrandes, nämlich auf die Reflexion des Lichtes von Bergabhängen, noch kann sie auf Wolken zurückgeführt werden.

Die dunklen Flecke hält Herr Lowell im Grossen und Ganzen für Wassermassen. Sie sind an Dunkelheit verschieden, die dunkelste Fläche ist die Polarsee und die oben erwähnte grosse Bucht, letztere erschien unter den günstigsten Verhältnissen tiefblau. Der nächst dunkelste Fleck ist Syrtis major, dann Syrtis minor und Sabaeus Sinus. Alle diese sind kleine Flecke, sozusagen Lachen oder tiefere Flecke in der allgemeinen Wasserwüste. Ihnen zunächst folgen die Strasse zwischen Hellas, welche die Polarsee mit Syrtis major verbindet. Letztere scheint das Zentrum des ozeanischen Systems auf dem Mars zu sein. Von den Kanälen sah Lowell zuerst am 7. Juni den Cerberus vorübergehend, am 9. Juni erschien er dauernd. Er war breit und nahe im Meridian (auf der Mittellinie der Scheibe) schien er auf Momente doppelt zu sein. Später wurden noch andere Kanäle gesehen, darunter Gigas, Titan, Gorgon Sirenius und Enmenides, letzterer erschien als der dunkelste derselben. Dem Beobachter scheint es, dass die sämtlichen Erscheinungen auf ein allgemeines Frühlings-Hochwasser der südlichen Marshemisphäre hindeuten, welches hauptsächlich durch die Schneeschmelze in der Polarzone verursacht wird. Von Wolken und Niederschlägen wird um diese Zeit nichts wahrgenommen, und wenn dies wirklich der Fall ist, so müsste eine Bewässerung der Kontinente des Mars mit Hülfe der Kanäle eine absolute Notwendigkeit sein, falls auf diesen Kontinenten organisches Leben gedeihen soll. William H. Pickering der ebenfalls am Lowell-Observatorium den Mars untersuchte, spricht dagegen die Vermutung aus, dass die dunklen Regionen keineswegs Wasseransammlungen oder Seen sind. Mehrere derselben waren 1890 nach seinen Wahrnehmungen von entschieden grüner Farbe vor dem Frühlingsäquinoktium und ebenso wurden 1892 grosse grüne Flecke gesehen, die in dem Masse als die Jahreszeit auf dem Mars fortschritt ihre Farbe in gran änderten. Gegenwärtig zeigen diese Flächen nur sehr wenig Färbung.

Pickering hält es für wahrscheinlich, dass es sich in diesem Falle um Vegetation handelt, jedenfalls scheint es ihm ausgeschlossen, dass die grauen Regionen ozeanische Flächen seien. Nach seinen Ansichten wäre die dauernde Wasseroberfläche auf dem Mars in ihrer Ausdehnung ausserordentlich beschränkt.

Magnetische Wirkung der Gestirne auf der Erde.[1])

Die Diskussion der Beobachtungen in den magnetischen Observatorien der verschiedenen Länder und Erdteile hat zur Entdeckung einer Reihe von Perioden und plötzlichen Variationen im Gange der erdmagnetischen Elemente geführt, welche mit entsprechenden Perioden in der Bewegung gewisser Gestirne und in Vorgängen auf denselben übereinstimmen und so Veranlassung dazu gaben, auf eine direkte und indirekte Einwirkung jener Gestirne auf den Erdmagnetismus zu schliessen. Am zahlreichsten waren die Beziehungen zur Sonne, die sich den Beobachtern aufdrängten. So wurden die tägliche und die jährliche Variation des Erdmagnetismus mit dem scheinbaren täglichen Umlauf der Sonne und mit dem Umlauf der Erde um die Sonne, die 11 jährige Periode der Grösse des täglichen Ganges der magnetischen Elemente und der Polarlichter, mit der 11 jährigen Periode der Sonnenflecke eine 26 tägige Variation mit der Rotation der Sonne um ihre Axe und plötzliche magnetische Störungen auf der Erde mit stärkeren Eruptionen auf der Sonne in Zusammenhang gebracht. Aber auch für den Mondtag hat man eine deutliche Periode im Gange der magnetischen Elemente erkannt; und in neuester Zeit sind kleine Unterschiede der Deklination und Horizontalintensität sogar auf einen Einfluss der Planeten zurückgeführt worden, mit deren Oppositions- und Konjunktions-Stellungen jene Ungleichheiten zusammen zu treffen pflegen.

Wenn nun auch nicht in Zweifel gezogen werden kann, dass ebenso wie die Erde auch die Monde, Planeten und besonders die Sonne magnetische Eigenschaften besitzen müssen, so hat doch Prof. Wild schon 1881 in einer Untersuchung über das magnetische Ungewitter vom August 1880 durch Rechnung gezeigt, „dass die Sonne im Verhältnisse der Massen ungefähr 13000 mal stärker als die Erde magnetisiert sein müsste, um (bei günstiger Lage ihrer Magnetpole) eine der halben täglichen Deklinations-Variation (4') entsprechende Ablenkung der Deklinationsnadel auf der Erde zu bewirken, und dass dieser Magnetismus bei den grossen Störungen, wo Ablenkungen bis 2° beobachtet werden, zeitweise noch um das 30fache zu resp. abnehmen müsste." In ähnlicher Weise hat sich Lord Kelvin jüngst geäussert, ohne von der Rechnung Wild's anscheinend Kenntnis zu haben. Er fand, dass die Sonne ungefähr 12000 mal stärker magnetisiert sein müsste als die Erde, wenn sie die ihr zugeschriebenen magnetischen Störungen wirklich hervorbrächte. Aber während Lord Kelvin in Folge dessen den behaup-

---

[1]) Mélanges physiques et chimiques du Bulletin de l'Acad. imp. d. St. Pétersbourg 1894, T. XIII, p. 322.

teten Zusammenhang zwischen magnetischen Stürmen und Sonnenflecken als ein bloss zufälliges Zusammentreffen der beiden Perioden auffasst, glaubt Wild das Zusammenfallen der Perioden als durch die Beobachtung festgestellte Thatsache betrachten zu müssen, wenn man auch den inneren Zusammenhang der beiden Phänomene zur Zeit nicht bestimmt anzugeben vermag.

Um nun zunächst über den vermuteten Einfluss des Magnetismus der Gestirne auf den Erdmagnetismus etwas präzisere Vorstellungen zu gewinnen, hat Wild gewisse Grenzwerte dieser Wirkung berechnet.

Da in Pawlowsk zur Zeit die Deklination gleich Null ist, wird eine um eine vertikale Axe drehbare Magnetnadel sich sehr nahe im astronomischen Meridian im Gleichgewichte befinden. Wirkt auf dieselbe ein in der Tangente zum Parallelkreise liegender Magnet, dessen magnetisches Moment M ist, in der Entfernung E ein, so wird die Ablenkung ε, welche die Nadel aus dem Meridian erfährt, gegeben sein durch die Gleichung $tang\ \varepsilon = 2\,M/HE^2$, wo H die Horizontalkomponente des Erdmagnetismus am Beobachtungsorte darstellt, also zur Zeit in Pawlowsk in Gauss'schen Einheiten (Millimeter, Milligramm, Sekunden) beträgt: $H = 1{,}64$ mm mg s.

In denselben Einheiten ist das faktische magnetische Moment der Erde nach Gauss $M = 8{,}538.10^{29}$. Wir kennen aus guten Messungen das magnetische Moment einer zur Sättigung magnetisierten Masse besten gehärteten Stahles, es beträgt in denselben Einheiten pro 1 mg 300, und dasjenige einer zur Sättigung temporär magnetisierten Masse aus weichem Eisen, welches pro mg 1800 ist. Denken wir uns nun die Masse der Erde ($6{,}0340.10^{30}$ mg) aus Stahl bestehend und bis zur Sättigung magnetisiert, so könnte ihr magnetisches Moment im günstigsten Falle sein: $M' = 1{,}8192.10^{34}$, d. h. also 2131 mal grösser als das wirkliche, und es würde noch 6 mal grösser werden, wenn die Masse der Erde zur Sättigung temporär magnetisiertes, weiches Eisen wäre, also $M'' = 1{,}0915.10^{35}$.

Nun ist die Masse der Sonne 324440 mal grösser als die der Erde und ihre Entfernung von der Erde beträgt $1{,}4867.10^{14}$ mm; somit würde der obigen Formel gemäss die Sonne zur Zeit der Aequinoktien (in der mittleren Entfernung) im Horizont von Pawlowsk, wenn ihre magnetische Axe mit der Verbindungslinie zur Erde zusammenfällt, an der Deklinationsnadel in Pawlowsk die Ablenkungen bewirken, $v = 0{,}0212''$ wenn sie wie der Erdmagnet wirkte, $v' = 45{,}2'$, wenn sie ein Stahlmagnet wäre, und $v'' = 271'' = 4'31''$ wenn sie ein Eisenmagnet wäre. Die gleiche Berechnung für die Masse und die Entfernung des Mondes ergiebt seine Ablenkung auf die Deklinationsnadel in Pawlowsk $v = 0{,}0163''$ wenn er als Erdmagnet und $v' = 98{,}6'' = 1'38{,}6'$ wenn er als Stahlmagnet wirkte. Für die Masse und Entfernung von Venus berechnet sich in gleicher Weise die Ablenkung der Deklinationsnadel bei den drei Annahmen über ihren Magnetismus bezw. $v = 0{,}00000352''$ $v' = 0{,}00538''$ und $v'' = 0{,}0323''$. Dieselben Grenzwerte hat Wild schliesslich noch für Jupiter berechnet und $v = 0{,}000000336''$, $v' = 0{,}000715''$, $v'' = 0{,}00249''$ gefunden.

Betrachten wir zunächst die Grenzwerte für die Planeten, so ist wohl ohne Weiteres zu schliessen, dass ein direkter Einfluss derselben auf die mittlere erdmagnetische Deklination nicht nachweisbar ist, da er

durchaus abgesprochen werden muss, während Mond und Sonne in der oben entwickelten Weise einen solchen wohl ausüben könnten.

Die höchste Beobachtungs-Station der Welt.[1])

Von A. Lawrence Rotch.

Im Jahre 1887 wurde durch das Vermächtnis des Herrn Uriah A. Boyden dem Observatorium des Harvard College (Vereinigte Staaten) eine beträchtliche Summe mit der Bestimmung überwiesen, ein Observatorium in einer Höhe zu errichten, welche Schutz gegen solche atmosphärische Einflüsse böte, die der Genauigkeit der Beobachtungen schädlich sind. Anfänglich errichtete man versuchsweise in Kahlformen und Colorado Stationen, die mit den notwendigen astronomischen und meteorologischen Instrumenten versehen waren. Indes bemerkte man bald, dass die Höhe nicht allein bei der Wahl der Lage ausschlaggebend wäre und dass verschiedene Betrachtungen es zweckmässig erscheinen liessen, eine Örtlichkeit vielmehr innerhalb der Tropen zu wählen.

Demgemäss wurde eine Expedition nach Südamerika mit der Bestimmung gesandt, eine Station auf dem Berge Harvard in der Nähe von Lima (Peru) in 1980 Meter Höhe einzurichten. Diese Station wurde während etwa eines Jahres beibehalten. Zu gleicher Zeit suchten die Herren Bayley weiter im Süden andere günstige Punkte auf. Infolge der bemerkenswerten Reinheit und Unveränderlichkeit der Luft in Arequipa (Peru) entschloss man sich endgültig, dort eine permanente Station zu errichten. Der nötige Grund und Boden wurde ausserhalb dieser Stadt angekauft und unter der Leitung von Prof. Pickering ging man im Jahre 1891 an den Bau der Observatoriumsgebäude. Die Stadt Arequipa ist oberhalb einer Wüste ungefähr 130 Kilometer von dem Stillen Ozean entfernt gelegen, in einer kleinen Oase, welche durch ein kleines Flussthal an dem Fusse der Kordilleren gebildet wird.

Das Observatorium ist auf dem Kamme eines dieses Thal beherrschenden Hügels erbaut, ungefähr 120 Meter oberhalb der Stadt und etwa 2415 Meter über dem Meere; es steht annähernd in 16° 22′ südl. Breite und in 71° 22′ westl. Länge.

Nach Osten zu steigt der erloschene Vulkan von Pichupichu zu einer Höhe von 5580 Metern an; in einer Entfernung von 16 Kilometern nach Nordosten zu befindet sich der Vulkan Misti, der eine Höhe von 5760 Metern hat, und in 20 Kilometer Entfernung nach Norden zu zeichnet sich vom Horizont in einer Höhe von 6000 Metern der stets mit Schnee bedeckte Chachani ab.

Die meteorologische Station, um welche es sich hauptsächlich in diesem Artikel handelt, ist auf diesem letzteren Berge unmittelbar an der Grenze des ewigen Schnees gelegen. Südostwärts und ungefähr 1000 Meter unter dem Gipfel bemerkt man eine Art von Plateau, in der Form eines Cirkus von etwa 65 Hektaren Flächeninhalt, welches im Süden mit einem Abgrunde von mehreren 100 Fuss Tiefe abschliesst. Am Rande dieses Abgrundes und 5000 Meter über dem Meere ist die

[1]) Aus „The American Meteorolog. Journal“. 1893, Oktober.

meteorologische Station errichtet worden. Die Instrumente sind unter einem kleinen auf dem Felsen gelegenen Schutzdache eingeschlossen; sie bestehen in den gewöhnlichen und Maximum- und Minimumthermometern, wie sie in dem Signaldienst der Vereinigten Staaten im Gebrauch sind, in einem selbstregistrierenden Aneroïdbarometer und zwei selbstregistrierenden Thermometern, welche sämtlich von der Konstruktion Richard frères sind. Die Cylinder machen in etwas mehr als sieben Tagen einen Umlauf, aber da die Bewegungen der Uhr während 10 bis 12 Tagen wirken, so können für diesen Zeitraum Registrierungen erhalten werden.

Nahe bei dem Schutzdache ist eine Steinhütte erbaut, in welcher nötigenfalls die mit der Handhabung der Instrumente betraute Person die Nacht verbringen kann. Der Aufstieg von 2580 Meter vom Observatorium her lässt sich auf Maultieren in 8 Stunden bewerkstelligen; und obschon es beabsichtigt war, dass einer der Assistenten die Station alle vier Wochen besuchen sollte, hat man schliesslich regelmässige Aufstiege als nicht durchführbar erkannt; so konnten z. B. während des Jahres, in welchem die Station eingerichtet wurde, nur Angaben für einen Zeitraum von 10 Monaten erzielt werden, und unvorhergesehene Störungen in den selbstregistrierenden Instrumenten haben ferner die Zahl von vollständigen Angaben auf 8 Monate reduziert. Die automatischen Aufzeichnungen des Luftdrucks und der Lufttemperatur werden durch ein Quecksilber Barometer des Beobachters und durch die Angaben des freien und des Maximum- und Minimumthermometers kontrolliert. Die zwei letzteren zeigen die Temperatur-Extreme, welche sich seit dem letzten Besuche ergeben haben. Die Entfernung in der Luftlinie von der Station bis zum Observatorium beträgt ungefähr 18 Kilometer und die Durchsichtigkeit der Luft ist dergestalt dass auf einer grossen weissen Scheibe, welche am Rande des Plateaus plaziert wird, ein schwarzer Fleck von 25 mm Durchmesser vom Observatorium aus mit einem 13 Zoll-Teleskop bemerkt wird.

Die meteorologische Ausrüstung des Observatoriums ist eine ganz vollständige, ausser den gewöhnlichen Instrumenten für direkte Beobachtungen sind dort selbstregistrierende Barometer und Thermometer von Richard frères, ein Windmesser von dem durch den Signaldienst der Vereinigten Staaten angenommenen System, und photographische Sonnenschein-Registratoren von der durch Professor Pickering erdachten Form vorhanden. Direkte Beobachtungen sind während zweier Jahre dreimal täglich um 8 a. m., 2 p. m. und 8 p. m., mit häufigen nächtlichen Beobachtungen um 2 a. m. gemacht, indes noch nicht reduziert worden. Die Resultate der Beobachtungen auf beiden Stationen werden später in den Annalen des Harvard-Observatoriums veröffentlicht werden und zweifellos beträchtlich zu unserer Kenntnis der Gebirgs-Meteorologie beitragen. Es würde hier nicht am Platze sein, etwas mehr als eine kurze Aufzählung einiger der hervorspringendsten Punkte zu geben.

Nach den Berichten für die Jahre 1891—92, welche im Mai 1892 durch Professor Pickering veröffentlicht sind, scheint es, dass Luftdruck und Lufttemperatur in Arequipa während des ganzen Jahres sehr gleichmässig sind. Der höchste Barometerstand war 575·9 mm (17. August), und der tiefste 570·8 mm (19. Januar). Der Stand des Maximum-Thermo-

meters, der ungewöhnlich hoch war, zeigte 26° am 3. Juni, und der tiefste, 3 6° trat 8 Tage nachher ein. Obgleich die Temperatur niemals auf den Gefrierpunkt sinkt, giebt es gelegentliche Bodenfröste, und in der schönen Jahreszeit verursacht die intensive Strahlung das Entstehen dünner Lagen von Eis. Die schöne Jahreszeit beginnt angefähr am 1. April und hält, fast ohne Unterbrechung bis zum 1. November an. Während des Januars und Februars 1892 fiel der stärkste Regen, welcher 50—75 mm erreichte. Im Februar 1893 fielen während eines einzigen Sturmes 100 mm Wasser, indes erschien dies ohnegleichen und richtete grossen Schaden an. Die Vormittage sind im allgemeinen das ganze Jahr über klar, der Regen fällt zumeist nachmittags oder abends. Mit Ausnahme der Regensaison ist die Luft ausserordentlich trocken, so ist im Monat März 1893 eine relative Feuchtigkeit von 35 % registriert worden. Der Wind erreicht, was geringe Höhen anbetrifft, seine höchste Stärke während der Mitte des Tages und ist im allgemeinen während der Nacht ruhig. Für das oben erwähnte Jahr trat die höchste Stärke, 17 englische Meilen per Stunde, im Dezember ein. Bald nach Sonnenaufgang weht ein starker Wind von den Bergen hernieder nach Nordosten, worauf der Wind umschlägt, an Heftigkeit abnimmt und seinen normalen Lauf aufnimmt.

Die täglichen Perioden des Luftdrucks und der Lufttemperatur sind wegen ihrer schwachen Amplitude und wegen der Phasen des ersteren interessant. Nach den Aufzeichnungen des Barographen für Dezember sind die täglichen Amplituden in Mullendo (Meeresniveau), in Arequipa (2410 m) und auf der Station am Charchani (5000 m) resp. 2,5 mm 1,75 mm und 0,75 mm. Während am Meeres-Niveau das Haupt-Minimum und -Maximum um 5 resp. 11 Uhr des Abends eintritt, mit sekundärem um 4 und 9 Uhr des Morgens, hat in Arequipa das Haupt-Minimum um 5 Uhr morgens und das sekundäre Minimum gegen 4 Uhr abends statt. Das Nachtminimum, welches auch das hauptsächlichste ist, tritt ungefähr um dieselbe Zeit an beiden Stationen ein, indes in Arequipa schreitet das sekundäre Tagesmaximum bis zu ungefähr 1 p. m. vor.

Es ist noch nicht eine genügend grosse Anzahl von Aufzeichnungen der Station am Charchani reduziert, um endgültig die Luftdruckperiode bestimmen zu können, indes scheint es, dass es ein doppeltes tägliches Maximum und Minimum giebt, deren Zeiten im allgemeinen jenen in Arequipa entsprechen. Die Maxima des Mittags und der Nacht haben ziemlich gleiche Intensitäten, jedoch ist das Morgen-Minimum tiefer als das des Nachmittags, wie in Arequipa. Diese Thatsachen sind um so interessanter, weil einige frühere von Vallot auf dem Gipfel des Montblanc (4740 m.) ausgeführte Beobachtungen nur ein einziges Maximum um etwa 1 p. m., und ein einziges Minimum um 4 a. m., mit nur einer Hinneigung zu einem sekundären Minimum spät am Nachmittage, erwiesen haben. In dem Chamounix-Thale ist die tägliche Periode ziemlich dieselbe, wie in Arequipa, sodass die Gestalt der Kurve, die auf der Charchani-Station erhalten wird, zum Teil der Stellung des Instruments, welches in einer Terrain-Senkung an der Flanke des Berges plaziert ist, zugeschrieben werden muss; bekanntlich hat die Örtlichkeit einer Station einen Einfluss auf die Perioden.

Wie bereits gesagt wurde, verläuft die Linie des ewigen Schnees oberhalb der Charchani-Station; indes im letzten März am Schlusse der

warmen und feuchten Jahreszeit, gab es zwei Fuss Schnee auf dem Plateau der Station. Der Schnee bedeckte das Gebirge bis zu 4400 Meter herunter, während das Eis in der Nacht sich in 3450 Meter Höhe bildete. In der Nacht des 9. März fiel die Temperatur der Luft unter dem Schutzdach der Charchani Station auf —6.4°, während über der Schneedecke die Strahlung sie bis auf —10° sinken liess. Die Temperaturen scheinen nicht besonders durch die Jahreszeiten beeinflusst zu werden, der Abstand von Januar bis März 1893 betrug nur 18.4° (von —10.6° bis +7.8°). Die Verminderung der Temperatur in der Luftlinie von 2600 Metern, zwischen der Station und dem Observatorium, wie man sie aus nahezu gleichzeitigen Beobachtungen um 8 p. m. und 8 a. m. am 9. und 10. März 1893 abgeleitet hat, betrug 1° auf 453 Meter am Morgen und 1° auf 167 Meter am Abend, was mit ähnlichen früher in den Tropen gemachten Beobachtungen übereinstimmt. Zu diesen Zeiten war die relative Feuchtigkeit vollständig umgekehrt, indem die ähnlichen Beobachtungen 34% auf dem Gebirge und 56% auf dem Observatorium zeigten, während die Beobachtungen am Morgen 56% auf dem Gebirge und 36% auf dem Observatorium ergaben; auf der oberen Station ist der Übergang von nahezu vollständiger Sättigung bis zu grosser Trockenheit sehr plötzlich.

Die physiologischen Wirkungen eines Aufstiegs zu der Charchani-Station, wo der Luftdruck auf ungefähr 418 mm zurückgeht, sind sehr bemerkenswert. Dies scheint ungefähr die Grenze zu sein, bis zu welcher Maultiere getrieben werden können, und selten hat man sie an anderen Plätzen so hoch führen können. Wenige Personen entrinnen der „Soroche" oder der Bergkrankheit, besonders wenn sie sich während der Nacht dort aufhalten. Es wird interessant erscheinen, die Wirkungen kennen zu lernen, welche auf den Verfasser dieses Artikels ein 18stündiger Aufenthalt auf dem Charchani hervorbrachte. Obwohl gewöhnlich unpässlich in niederen Höhen, empfand er hier keine Übelkeit und keine starken Kopfschmerzen, die gewöhnlichen Anzeichen der Bergkrankheit, was vielleicht dem Aufstieg auf dem Maulesel, ohne Muskelanstrengung, zuzuschreiben ist, denn die früheren Hochbesteigungen wurden von ihm gewöhnlich zu Fuss unternommen. Andere Symptome indessen zeigten sich in ungewöhnlicher Aufgeregtheit und Ruhelosigkeit, welche das Schlafen unmöglich machten, und in einem Mangel sowohl im Gedächtnis als auch später in der Gedankenfolge. Der Appetit blieb gut und die Körperbeschaffenheit machte es wahrscheinlich, dass er hätte höher steigen können. Nach einem Aufenthalt von zwei Stunden in der Hütte machte das Herz 115 Schläge und die Athmung durch die Lungen 25 per Minute. Diese nahmen während der Nacht bis zu 88 bezw. 22 ab und die Bluttemperatur (unter dem Arme gemessen) von 36.7 auf 36.4°; die normalen in Arequipa bei Nacht waren bezw. 80, 21 und 36.2°.

Alle die meteorologischen Angaben würden weit wertvoller sein, wenn sie in der freien Luft auf dem Gipfel des Charchani erlangt waren. Die Errichtung einer Station um etwa 1000 Meter höher ist indes ein sehr schwieriges Unternehmen, da zwei erfolglose Versuche durch Beamte des Observatoriums gemacht wurden, den steilen und schneebedeckten Abhang zu erklimmen. Ein Thermometerschutz, welcher für die Gipfelstation bestimmt war, wurde bei einer dieser Gelegenheit etwas höher

hinaufgebracht. Falls man einen geeigneten Ort am Gipfel des Charchani ausfindig machen könnte, um dort selbstregistrierende Instrumente aufzustellen, so würde es vielleicht nicht unmöglich sein, einen intelligenten Eingeborenen zu engagieren, welcher einmal im Monat oder öfter den Berg erstiege, um die Instrumente in Ordnung zu halten, denn es ist bekannt, dass Eingeborene weniger durch grosse Höhen beeinflusst werden als Fremde. Es ist möglich, dass dieser Plan seitens des Harvard-Observatoriums ausgeführt wird oder dass man sich, falls dieses Projekt als unpraktisch erkannt wird, darauf beschränkt, einen niedrigeren und leichter zugänglichen Pik im Westen des Charchani auszuwählen.

Die im Vergleich hohe Temperatur und der geringe Schneefall auf den hohen Bergen von Peru gehen Vorzüge für die Einrichtung von hoch gelegenen meteorologischen Stationen an die Hand, wie sie von keinem andern Lande geboten werden können. Die Errichtung einer solchen Gipfelstation durch das Harvard-Observatorium würde die Krönung jener bemerkenswerten Reihe von Stationen sein, welche bei Mollendo an der Küste des Stillen Ozeans, längs der die Wüste von La Joya kreuzenden Eisenbahn (1240 m) beginnt, den Kamm bei Vincocaya (4300 m) erreicht und die Wasserscheide bis Puno an dem Titicaca See (3760 m) hinabsteigt. Eine andere Reihe, die in der Horizontalrichtung wenig abweicht, in der vertikalen aber verhältnismässig weit getrennt ist, und für welche das Observatorium in Arequipa und die Station am Charchani bereits der erste Schritt sind, würde es ermöglichen, Angaben von dem grössten Werte für den Fortschritt der Meteorologie zu erhalten, denn gerade in dem Studium der höheren Luftschichten muss die Meteorologie ihren Fortschritt suchen; und für dieses Studium liefern die Berggipfel den einzig gangbaren Weg, um fortlaufende Berichte zu erhalten, welche die in der freien Luft vorherrschenden Bedingungen genau feststellen.

Die Riefler'schen Präcisions-Uhren.

(Fortsetzung.)

Wie leicht ersichtlich ist, bestehen die Widerstände, welche durch die Verbindung des Pendels mit dem Uhrwerk auf das Pendel einwirken, nur in der Axenreibung des Ankers und in dem Auslösungswiderstand, welcher bei dem Herabgleiten der Zähne des Ruherades von den Ruheflächen der Paletten stattfindet. Beide Widerstände sind aber äusserst gering und überdies von sehr konstanter Grösse.

Was zunächst die Axenreibung des Ankers betrifft, so besteht dieselbe nur aus der verschwindend kleinen wälzenden Bewegung der Stahlschneiden *cc* auf den vollkommen ebenen und sehr harten Lagersteinen *PP*. Sie wirkt überdies nur einen kurzen Moment, in welchem das Pendel durch die Ruhelage hindurchschwingt, also in dem nur $\frac{1}{2}°$ betragenden Teil der Pendelschwingung, in welchem dasselbe die grösste Geschwindigkeit besitzt, auf das Pendel ein. Bei dem weitaus grössten Teil des Schwingungsbogens schwingt das Pendel um die Axe der Pendelfeder.

Auch der Auslösungswiderstand auf den Stempaletten *S* und S_1 ist sehr nahe gleich Null, weil die Ruheflächen nicht radial gestellt sind,

sondern mit dem Radius der Gangräder einen Winkel von etwa 10 bis 12° bilden, welcher der Grösse des Reibungswinkels zwischen Stein und Messing gleichkommt. Die Paletten sind also auf Schub, nicht wie beispielsweise beim Anker der Taschenuhr auf Zug eingestellt. Die Gefahr einer unzeitigen Auslösung ist dabei ausgeschlossen, weil die Paletten durch die Spannung, welche die Pendelfeder bei dem Ausschwingen des Pendels erfährt, an die Zähne des Hebungsrades angedrückt werden.

Das Echappement ist zugleich ein solches mit konstanter Kraft, insofern als nämlich die Einrichtung desselben es mit sich bringt, dass die Bewegung des Ankers von der Mittellage nach beiden Seiten stets innerhalb der gleichen Grenzen stattfindet, während bei anderen Echappements, z. B. beim Graham-Gang, die Bewegung des Ankers vom Ausschlag des Pendels abhängt. Die Pendelfeder, welche in Folge der Bewegung des Ankers gebogen wird, erfährt somit stets die gleiche Biegung, gleichgiltig ob die im Steigrade wirkende Kraft gross oder klein ist, wenn sie nur überhaupt jenen Grad von Stärke erreicht, der erforderlich ist, um die Feder zu biegen. Ein weiteres Anwachsen dieser Kraft kann aber keine stärkere Biegung der Pendelfeder bewirken. Die in Folge der gleichgrossen Biegung unmittelbar an der Biegungsstelle entstehenden Molekularspannungen der Pendelfeder treten daher stets in der gleichen Stärke auf und bilden eine konstante Antriebkraft, so lange sich nicht, etwa durch ungünstige Umstände (Rostbildung an der Feder) die Elastizitätsverhältnisse der Pendelfeder wesentlich ändern sollten.

Nur wenn wegen zu leichten Zuggewichtes die Hebung des Ankers unvollkommen oder so langsam vor sich gehen würde, dass sie erst am Ende der Pendelschwingung beendet wäre, könnte eine geringe Änderung des Antriebes eintreten. Dieser Fall ist jedoch ohne praktische Bedeutung, weil die Änderung unter allen Umständen sehr klein ist und weil die Biegung der Pendelfeder (Umschaltung des Ankers) in der Mittellage des Pendels erfolgt und selbst bei einem verhältnismässig kleinen Zeggewicht ungemein rasch vor sich geht.

Der Schwingungsbogen des Pendels ist daher bei diesem Echappement stets nahezu konstant. Was die Grösse desselben anbelangt, so hängt diese lediglich von der Spannkraft der Pendelfeder ab. Diese Spannkraft richtet sich einerseits nach der Grösse der Biegung, welche die Feder bei der Umschaltung des Ankers erfährt, und dieser Biegungswinkel ist durch die Steigung der Zähne des Hebungsrades bestimmt. Andererseits ist die Spannkraft der Pendelfeder auch von der Breite der Feder, hauptsächlich aber von ihrer Dicke abhängig.

Bei astronomischen Uhren beträgt die Dicke der Pendelfeder 0,1 mm und der ganze Schwingungsbogen des Pendels ist $2^1/_2$ bis $2^3/_4{}^0$. Wird jedoch bei diesen Uhren ein elektrischer Kontakt angewendet, so ist es vorteilhaft, den Schwingungsbogen auf $2^3/_4$ bis 3^0 zu erhöhen, was durch eine Pendelfeder von 0,125 mm Dicke erreicht wird, während man bei Thurmuhren einen Schwingungsbogen von 4^0 mit einer 0,2 mm dicken Pendelfeder erhält.

Man wird aus der Beschreibung entnehmen können, inwiefern die oben aufgestellten Bedingungen bei diesem Echappement erfüllt sind und worin seine hauptsächlichsten Eigentümlichkeiten bestehen.

1) Das Pendel schwingt vollkommen frei und unabhängig vom Uhrwerk.

2) Der Pendelantrieb sowie die Auslösung finden in der Schwingungsaxe statt, so dass der Antriebshebel die geringste irgendwie möglichbare Länge hat. Dieselbe beträgt nur Bruchteile eines Millimeters, da die Biegung der Pendelfeder sich nur über eine so geringe Länge erstreckt. (Wenn auch die Gangradzähne auf einen längeren Hebel, nämlich den Anker, einwirken, so liegt doch der Angriffspunkt der Kraft am Pendel innerhalb des gebogenen Teils der Feder, also an einem äusserst kurzen Hebel).

3) Der Antrieb und die Auslösung finden in dem Moment statt in welchem das Pendel durch die Mittellage hindurchschwingt, also die grösste lebendige Kraft besitzt.

4) Da die Hebung des Ankers sehr rasch vor sich geht, so vollzieht sich auch der Antrieb sehr schnell. Derselbe findet aber auch vollständig stossfrei statt, weil er nicht von dem starren Pendelstab, sondern von einem elastischen Zwischenglied, der Pendelfeder, aufgenommen wird. (Schluss folgt.)

Vermischte Nachrichten.

Über die Möglichkeit des Wahrnehmens von Sonnenflecken mit dem blossen Auge äussert sich der „Sirius" vom September etwas zweifelnd [1]) Aus eigner Erfahrung kann ich aber bestätigen, dass das Sehen von Sonnenflecken mit unbewaffnetem Auge keineswegs ein Kunststück ist. Drei Bedingungen sind meiner Meinung nach hierfür nur notwendig. 1. Ein gewöhnlich normales Auge, 2. eine dunstige Atmosphäre, 3. das Vorhandensein von einem grösseren Sonnenfleck überhaupt. In London habe ich verschiedentlich Flecke auf der Sonne ganz deutlich wahrnehmen können, besonders mehrere Tage hintereinander im Januar 1893 und später wieder einmal, entsinne mich leider aber weder des Ortes noch des Datums.

Kopenhagen, Sept 1894 Walter Stelling.

Die periodische Umlaufszeit des fünften Jupitersmondes [2]) Dieser Mond wurde während der Opposition von 1893 vom 4. September bis 28. Januar 1894 bei jeder geeigneten Gelegenheit auf der Lick-Sternwarte beobachtet. Durch Kombination dieser Beobachtungen mit denjenigen des Jahres 1892 findet E. E. Barnard, als periodische Umlaufszeit desselben um den Jupiter $11^h\ 57^m\ 22\ 618^s \pm 0\ 013^s$. Die letzten Beobachtungen scheinen das Vorhandensein einer Exzentrizität der Bahn zu bestätigen. Tisserand hat gezeigt, dass die grosse Axe dieser Bahn in 5 Monaten einen vollständigen Umlauf machen muss. Zu einer direkten Vergleichung der Helligkeit dieses Satelliten mit einem Fixstern behufs genauer Helligkeitsbestimmung bot sich bis jetzt leider noch keine Gelegenheit dar. Barnard glaubt aber dass dieser Mond kaum heller als 13. Grösse sein kann, wenn er überhaupt so hell ist. Demnach dürfte sein Durchmesser wenig von 100 engl Meilen verschieden sein. Ver

---

[1]) Das ist nicht zutreffend. Die Zweifel beziehen sich nur auf die zahlreichen Wahrnehmungen des Herrn Hyazinth Brugiere (vgl S 211)

Redaktion des Sirius

[2]) Astronomy and Astrophysics Nr. 127 p. 556

finsternungen dieses Mondes sind noch nicht beobachtet worden, auch ist solches beim heutigen Stand unserer optischen Hilfsmittel kaum zu erwarten, da sie bei einem Stande des Satelliten stattfinden, der zu nahe beim Jupiterrande ist, um den Satelliten überhaupt zu sehen; ebensowenig ist der Schatten dieses Mondes auf der Jupiterscheibe jemals gesehen worden, offenbar weil er zu klein ist

Ein Kalender für alle Jahre. Herr General von Sichart schreibt hierüber: „Unser bestehender Kalender löst durch unser jetziges Schaltjahr System die Aufgabe vortrefflich, das Längenmaass des Jahres mit der Umlaufszeit der Erde um die Sonne (365 Tage, 5 Stunden, 48 Minuten, 45 Sekunden) so gut als möglich in Einklang zu bringen. Aber die innere Einteilung des Jahres entspricht in keiner Weise mehr den Anforderungen, welche das bürgerliche Leben der Jetztzeit an dieselbe zu stellen berechtigt ist Oder ist es vernünftig, dass 7 Monate des Jahres 31 Tage, 4 Monate 30 Tage und einer 28 resp. 29 Tage zählen? Ist es vernünftig, das Osterfest in einem Jahre Mitte März, im anderen Mitte April oder dazwischen zu feiern und dadurch für unser bürgerliches Leben — man denke z B nur an die Schulen — stets verschieden lange Zeitabschnitte der Halbjahre zu schaffen? Ist es vernünftig, dass wir am Schluss des Jahres, wenn nicht einer der Weihnachtstage zufällig auf einen Sonntag fällt, unter 10 Tagen 5 Feiertage haben? Und ist es endlich vorteilhaft, dass ein bestimmtes Datum mit jedem Jahre um einen Wochentag, im Schaltjahre um deren 2 fortschreitet, während es ohne grosse Schwierigkeiten angängig ist, dieselben Jahrestage stets auf denselben Wochentag zu legen? Nein! Unser Kalender ist ein Flickwerk und unser grosses Jahrhundert mit seinen Fortschritten und Umwälzungen auf allen Gebieten könnte nicht würdiger geschlossen werden, als dadurch, dass auch unser Jahreskalender eine Einteilung erhielte, welche dem bürgerlichen Leben der Jetztzeit entspricht und ihrer würdig ist." Herr General von Sichart macht nun folgenden Vorschlag, den er der Prüfung kompetenter Beurteiler unterstellt.

1. Jedes Quartal des Jahres erhält 91 Tage und zwar den ersten Monat zu 31 Tagen, die beiden anderen Monate zu 30 Tagen. Nur das vierte Quartal und im Schaltjahr auch das zweite Quartal erhalten 92 Tage durch Zufügung eines Tages an den Schluss desselben, des 31. Dezember und des 31. Juni.
2. Der erste Tag jedes Quartals, also der 1. Januar, der 1. April, der 1. Juli und der 1. Oktober fallen stets auf den Sonntag. Der erste Tag jedes zweiten Quartalmonats fällt dann immer auf den Mittwoch, der 1. Tag jedes dritten Quartalmonats auf den Freitag

   Der 30 Dezember und der 30 Juni fallen dann stets auf den Sonnabend. Der 31 Dezember jedes Jahres und der 31. Juni jedes Schaltjahres heissen der Jahresübertag (kurz Übertag) und der Schalttag und werden zwischen dem Sonnabend und Sonntag des 30 Dezember und 1. Januar, bezw. des 30 Juni und 1. Juli als achter Wochen- und Arbeitstag eingeschoben, so dass die letzte Woche jedes Jahres und die letzte Juni-Woche jedes Schaltjahres nicht 7, sondern 8 Tage zählen

3. Ostern fällt stets auf den 1. April, Pfingsten also auf den 19. Mai. Der erste Weihnachtstag fällt stets auf Sonntag den 24. Dezember."

Die Beziehungen zwischen Humboldt, Bessel und Encke waren Gegenstand eines Vortrages des Herr Professor Förster gelegentlich der Gedenkfeier der Berliner Universität für ihren Stifter König Friedrich Wilhelm III, jüngst hielt. Einleitend führte er, an die Bedeutung des Tages erinnernd, aus, dass die Regierungszeit Friedrich Wilhelms III eine „glückliche Konstellation" für die Himmelskunde bedeutete. Unter seiner Regierung ist viel für die Himmelskunde geschehen. In den Jahren der schwersten Bedrängnis wies der König die Mittel zur Errichtung der Königsberger Sternwarte an. Noch viel ausgiebiger hat er später dafür Sorge getragen, dass in Berlin die Astronomie mit allen Hülfsmitteln der fortgeschrittenen Technik betrieben werden konnte. Bis zur Mitte dieses Jahrhunderts war Friedrich Wilhelm Bessel der leitende Mann in der Astronomie nicht nur in Preussen, sondern weit über dessen Grenzen hinaus. Seine führende Stellung ist in seinen hervorragenden Leistungen begründet. Man verdankt ihm die Schaffung der strengen Messmethoden. Dazu kam aber noch, dass Bessel als produktiver Denker auf Mathematik und Astronomie befruchtend einwirkte. Nicht geringer als Bessel stand, was die wissenschaftliche Bedeutung angeht, Gauss in Schätzung. Vor ihm aber hatte Bessel den energischen Sinn voraus. Während Gauss die beschauliche Arbeit liebte, war Bessel von einem lebhaften Thatendrange dauernd bewegt, der ihn zu einem geschickten Organisator machte. Er war der rechte Mann dazu, wissenschaftliche Untersuchungen im grossen Stile, die Massenarbeit erfordern, einzurichten. Er brachte in Preussen eine Neuordnung des Mass- und Gewichtssystems zu Wege, stellte breit angelegte Untersuchungen über die Pendellänge an, deren ganze Bedeutung erst jetzt erkannt worden ist, führte umfangreiche Gradmessungen in Preussen aus, die den Anstoss zu einer internationalen Vereinbarung über europäische Gradmessung gaben. Alles das führte Bessel zu einer Zeit durch, in der die Finanzlage des Staates überaus ungünstig war. Einen eifrigen und stets bereiten Fürsprecher hatte Bessel in Berlin an der Zentralstelle an Alexander von Humboldt. Sowohl bei der Akademie der Wissenschaften als auch bei den Staatsbehörden trat Humboldt für die Forderungen seines wissenschaftlichen Freundes ein, unablässig bemüht, bei den massgebenden Männern das rechte Verständnis für den Wert der wissenschaftlichen Arbeit zu erwecken. Auch Encke hatte sich der Unterstützung Humboldts zu erfreuen. Humboldt hat Enckes Berufung an die Berliner Akademie mit betrieben. Encke hatte neun Jahre lang in aller Stille als Assistent der Sternwarte auf dem Seeberge bei Gotha emsig an der Umformung und Ausgestaltung der astronomischen Rechenmethoden gearbeitet. Die damit erzielten rechnerischen Entdeckungen, wie die von ihm ausgebildete Methodik, wahre Meisterarbeiten, erregten die allgemeine und höchste Bewunderung der Fachgenossen. Bei der ersten sich darbietenden Gelegenheit zog man Encke nach Berlin. Er folgte nicht gern dem Rufe. Die Berliner Stellung führte notgedrungen eine Änderung der Richtung seiner wissenschaftlichen Arbeit herbei. Encke konnte

nicht mehr ausschliesslich die ihm lieb gewordene und seiner Begabung am meisten zusagende theoretische Astronomie pflegen. Er musste seiner neuen Stellung gemäss auch der beobachtenden Astronomie gerecht werden. Dazu kamen noch die mit der Verwaltung der Sternwarte verknüpften Arbeiten, die über Gebühr seine Kraft beanspruchten. Gewissenhaft, wie Encke war, leistete er Jahre hindurch auf der Sternwarte Arbeiten, die ebenso gut von jüngeren Kräften hätten ausgeführt werden können. Gerade die astronomische Beobachtung aber war es, auf die Humboldt Encke hinlenkte und die er von ihm forderte. Humboldt war immer bestrebt, das wissenschaftliche Interesse des grossen Publikums zu beleben. Dazu aber war die theoretisch-astronomische Forschung nicht geeignet, in der Enckes Stärke lag, wohl aber die praktische Astronomie. Um diese zu fördern, trat Humboldt dafür ein, dass trotz der schlechten Finanzlage eines der grössten Fraunhoferschen Fernrohre für Encke angekauft wurde. Bessel war in Hinsicht auf Encke andern Sinnes als Humboldt. Er wollte, dass Enckes ganze Kraft der theoretischen Astronomie erhalten blieb. Es kam zu einem stillen Kampf zwischen Humboldt und Bessel. Jeder von ihnen wollte, dass Encke den von ihm vorgezeichneten Weg wandle. Bessel ging so weit, Encke vor Humboldt zu warnen. Er schreibt ihm einmal, er solle sich nur nicht von der Anschauung umgarnen lassen, als sei die Grösse eines Astronomen proportional der Länge seines Fernrohres. Für die Dauer wurde Encke der Einspruch Besselsbeschwerlich. Er empfand ihn als ungebührliche Bevormundung. Später kam noch ein Widerstreit in wissenschaftlichen Dingen hinzu, Bessel und Encke einander zu entfremden. Die Entwicklung, die der streitige Gegenstand in der Folge nahm, hat gezeigt, dass weder Bessel noch Encke unbedingt Recht hatten. Die Entfremdung währte, wenn sie auch zeitweilig schwächer war, bis zu Besselsbeschwerlichen Tode. Encke hat, obwohl ihm mancherlei an seiner Berliner Stellung zuwider war, doch mit Treue und Eifer die Pflichten seines Amtes erfüllt. Besonders segensreich war seine Lehrthätigkeit. Aus seiner Schule ging eine beträchtliche Reihe namhafter Astronomen hervor. Förster schloss seine Rede mit Auslassungen einerseits über die Pflichten, die der Staat gegen hervorragende Individualitäten hat, andererseits über das, was der Einzelne als Glied der Gesamtheit zu deren Nutzen zu leisten verpflichtet ist.

Tubus

zu kaufen gesucht. — Offerten an **Karl Scholtze** in Leipzig.

Mehrere vortreffliche grössere und kleinere

Refraktoren

sind **sehr preiswürdig** zu verkaufen. Reflektanten wollen sich wegen näherer Mitteilungen an mich wenden.

Dr. Hermann J. Klein in Köln.

Lage und Grösse des Saturnringes (nach Bessel)

Dezember 29. Grosse Axe der Ringellipse 36°23″, kleine Axe 11°42″
Erhöhungswinkel der Erde über der Ringebene 18° 3′ nördl.

Planetenstellung im Oktober 1894.

Monatstag	Mittlerer Berliner Mittag: Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung ° ′ ″	Oberer Meridian Durchgang h m
1894	**Merkur**		
Dez. 5	15 32 8 54	−17 25 28 1	22 35
10	16 0 50 30	19 34 15 7	22 44
15	16 31 33 75	21 28 29 0	22 55
20	17 3 44 27	23 0 24 5	23 8
25	17 37 3 07	24 5 6 4	23 21
30	18 11 16 82	−24 39 1 4	23 36
	Venus.		
Dez. 5	16 52 50 671	−22 54 2 0	23 56
10	17 19 58 38	23 20 43 4	0 3
15	17 47 21 44	23 49 40 5	0 11
20	18 14 52 77	24 0 17 2	0 19
25	18 42 24 53	23 52 16 9	0 26
30	19 9 48 50	−23 25 46 4	0 34
	Mars.		
Dez. 5	1 22 57 51	+ 9 8 42 4	8 20
10	1 26 24 16	9 38 13 2	8 10
15	1 30 48 46	10 13 48 5	7 54
20	1 36 4 41	10 52 49 8	7 40
25	1 42 7 38	11 34 45 7	7 26
30	1 48 53 12	+12 19 6 9	7 13
	Jupiter		
Dez. 9	6 18 20 95	+23 9 36 8	13 1
19	6 7 37 17	23 12 22 8	12 15
29	6 1 43 71	+23 14 28 8	11 30

Monatstag	Mittlerer Berliner Mittag: Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung ° ′ ″	Oberer Meridian Durchgang h m
1894	**Saturn.**		
Dez. 9	14 8 42 01	−10 33 20 6	20 56
19	14 12 18 98	10 50 36 9	20 20
29	14 15 30 82	−11 5 12 9	19 44
	Uranus.		
Dez. 9	15 0 46 47	−16 45 18 3	21 48
19	15 2 56 51	16 54 19 9	21 11
29	15 4 54 38	−17 2 24 0	20 33
	Neptun.		
Dez 9	4 52 40 35	+21 0 47 9	11 40
19	4 51 28 12	20 59 0 0	10 59
29	4 50 21 59	+20 57 22 0	10 19

Mondphasen 1894.

	h	m	
Dez. 3	8	—	Mond in Erdferne.
„ 5	1	8 3	Erstes Viertel.
„ 12	8	39 4	Vollmond
„ 14	4	—	Mond in Erdnähe.
„ 19	0	9 2	Letztes Viertel.
„ 26	15	13 7	Neumond
„ 30	1	—	Mond in Erdferne.

Mond.

Monatstag	Mittlerer Berliner Mittag: scheinb. AR h m s	scheinb. D ° ′ ″	Mond im Meridian h m
1	19 53 4 88	−20 28 16 3	3 16 4
2	20 42 59 74	22 14 24 5	4 5 4
3	21 30 11 57	18 7 13 6	4 49 5
4	22 15 10 00	13 18 15 9	5 31 4
5	22 58 42 86	7 57 44 0	6 11 9
6	23 41 49 11	− 2 14 57 9	6 52 2
7	0 25 35 26	+ 3 40 32 8	7 33 6
8	1 11 14 01	9 37 37 4	8 17 6
9	2 0 1 68	15 21 37 4	9 5 4
10	2 55 10 27	20 52 48 5	9 58 5
11	3 51 27 66	24 45 49 6	10 57 4
12	4 54 44 63	27 32 7 5	12 1 4
13	6 1 24 61	28 25 47 7	13 7 7
14	7 8 35 46	27 18 3 4	14 12 6
15	8 19 18 25	24 12 51 4	15 13 3
16	9 18 43 68	19 33 38 6	16 8 8

Monatstag	Mittlerer Berliner Mittag: scheinb. AR h m s	scheinb. D ° ′ ″	Mond im Meridian h m
17	10 9 57 12	13 49 31 6	16 59 6
18	11 1 25 89	7 28 37 9	17 47 0
19	11 50 42 19	+ 0 54 44 2	18 32 6
20	12 38 40 72	− 5 32 49 4	19 17 9
21	13 26 97 10	11 37 48 6	20 4 1
22	14 15 35 23	17 5 97 4	20 52 2
23	15 6 20 54	21 42 19 4	21 42 6
24	15 59 10 72	25 14 41 8	22 35 0
25	16 53 47 40	27 31 28 4	23 28 4
26	17 49 15 22	28 25 24 3	— —
27	18 44 15 71	27 55 11 9	0 21 3
28	19 37 32 81	26 5 56 9	1 12 4
29	20 28 10 24	23 7 42 6	2 0 5
30	21 16 11 36	19 12 57 9	2 45 6
31	22 1 35 24	−14 34 21 3	3 28 0

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei Halle (Saale)

Digitized by Google

SIRIUS-J

Digitized by Google

[illegible] ist es nur hauptsächlich, als wahrscheinlich der „Sirius“ wenigstens eine [illegible] Mitteilungen, die er enthält, berechtigt und am Schlusse Kreise stammen auch manche überaus schätzenswerte Mitteilungen, die er in seinen verschiedenen Jahrgängen gebracht hat. Es ist eine keineswegs sehr grosse, aber auserwählte Gemeinde, die den Kreis unserer Leser und Freunde bildet, und der Herausgeber des „Sirius“ darf wohl mit Genugthuung darauf hinweisen, dass sein Bestreben, diesen Freunden der Himmelsbeobachtung das Geeignete und Möglichste zu bieten, auch die gehoffte Anerkennung gefunden hat. Müsste hier auf den Erfolg hingewiesen werden, dass der „Sirius“ in den letzten zwölf Jahren bei mehrfachen Freunden der Astronomie, die man als Amateur-Astronomen bezeichnen kann, errungen hat, an das Interesse, welches er manchem für die wahren Wissenschaft begeisterten Mann einflößte, so könnte man schwerlich [illegible], dass es der „Sirius“ war, welcher die erste Anregung gab, dass an manchen Orten der Himmel zu ernsthaften Zwecken mit mächtigen Instrumenten durchforscht wird, ja, dass [illegible] prachtvolle Sternwarte zum ausschliesslichen Dienste der Astronomie ins Leben trat. Freilich ist auch gerade derjenige Zweig der Sternkunde, welcher vorzugsweise „Sirius“ kultiviert wird, nämlich eben die Astrophysik, in den letzten Jahren gar gewaltig angewachsen und zieht immer weitere Kreise. Der Astronom ist heute nicht mehr vorzugsweise Rechner und Beobachter am Meridianinstrumente oder dem gewöhnlichen Äquatorial, nein, er muss gleichzeitig Mechaniker, Photograph und in gewissem Sinne Chemiker, er muss mit einem Worte auch ein tüchtiger Techniker sein, um den Ansprüchen der modernen Himmelskunde zu genügen. Daher dann auch die hier unumgänglich eingetretene Teilung der Arbeit. Die lediglich mathematische Astronomie, so wunderbar wichtig in ihren Ergebnissen als schwierig zu beherrschen, ist heute so gut wie ganz getrennt von jener astrophysikalischen Werkstätten der Forschung, wo die [illegible] auf ihre Lichtempfindlichkeit geprüft werden, und wo Photometer, Zeichenapparate, [illegible]trische Batterien und anderer Zubehör des physikalischen Kabinetts und den chemischen [illegible]ratoriums neben dem Fernrohre ihren Platz haben. Und diese Werkstätten werden [illegible]r zahlreicher, von dem grossartigen, allen Ähnliche überragenden astrophysikalischen [illegible] zu Potsdam an, welches der Staat gegründet, bis zu den herrlichen Anstalten [illegible]ber Art, welche durch den Eifer und die Mittel hochherziger Privatpersonen [illegible] traten. Das, was an diesen Stätten gearbeitet, geforscht und gefunden wird, [illegible] auch fernerhin hauptsächlich den Inhalt der Hefte des „Sirius“ bilden und zwar in [illegible]mals verständlicher Darstellung, die möglichst zur eigenen Thätigkeit, nach Zeit [illegible] Kraft anregt. Phantasieen über nur möglichst Verbleibendes und Berücksichtigung [illegible] lediglich auf Neugierde hinauslaufenden Interessen der grossen Menge wird der [illegible]s“ auch fernerhin ausschliessen.

Zu den beachtenswertesten Gaben, die wir dem Leser bringen, müssen endlich auch die zahlreichen und schön wiedergegebenen Sternkarten, Planetenbilder, Mondlandschaften etc. gerechnet werden.

So kann das Unternehmen ohne Selbstüberschätzung als einzig in seiner Art bezeichnet werden und die zahlreichen Dankesschreiben, welche dem Herausgeber bereits in den vorhergehenden Jahren von Abonnenten zugingen, bewiesen ihm, dass er in seinem uneigennützigen Streben, den Freunden des gestirnten Himmels etwas Gediegenes zu bieten, der Astronomie neue Verehrer zuzuführen, auf dem richtigen Wege ist.

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften von ca. 1½ Druckbogen gross Oktav mit lithographischen Beilagen, Lichtdrucken etc. etc. und kann durch jede Buchhandlung oder Postanstalt bezogen werden.

Preis ganzjährig (12 Hefte) 12 Mark.

(Wird nur ganzjährig abgegeben.)

Für etwa gewünschte direkte Zusendung unter Kreuzband ist noch 60 Pf. beizufügen.

Für neu eintretende Abonnenten bemerken wir, dass die Bände I bis XX der „Neuen Folge“ des „Sirius“ noch zu haben sind und, solange der Vorrat reicht, sowohl direkt von der unterzeichneten, wie auch durch jede andere Buchhandlung bezogen werden können.

Geschmackvolle Einbanddecken in Ganzleinen stehen pro Decke 75 Pfennig zu Diensten und sind durch jede Buchhandlung zu beziehen.

Zu Bestellungen wolle man sich gefälligst des umstehenden Zettels bedienen.

Leipzig, Januar 1894

Die Verlagshandlung von Karl Scholtze.

Verlangzettel siehe umstehend!

An die verehrl. Abonnenten des „Sirius"!

Um den Abonnenten des „Sirius" auch die früheren Jahrgänge der interessanten allgemein beliebten Zeitschrift leicht zugänglich zu machen, habe ich mich entschlossen, eine Partie Exemplare des I bis XIV Bandes (Jahrgang 1873—1886) zu ermässigtem Preise hiermit zu offeriren

Band I, II, III, IV, V, VI (Jahrgang 1873—78) wenn zusammen genommen **nur 20 Mark.**

Einzelne Bände 4 Mark

Band VII, VIII, IX, X (Jahrgang 1879—82) wenn zusammen genommen **nur 20 Mark.**

Einzelne Bände 6 Mark.

Band XI, XII, XIII, XIV (Jahrgang 1883—86) wenn zusammen genommen **nur 20 Mark.**

Einzelne Bände 6 Mark

Band XV/XXII (1887/94) à 12 Mark

Einband-Decken dazu kosten pro Band nur 75 Pfg.

Noch bemerkend, dass nur ein verhältnissmässig kleiner Vorrat abgegeben kann, bitte ich verehrliche Interessenten baldigst bestellen zu wollen. Nach Vergriffensein obiger zurückgestellter Bände tritt der alte Ladenpreis wieder in Kraft.

Ganz besonders wird auf das jüngst erschienene General-Register zu Band I—XV der neuen Folge des „Sirius" hingewiesen, welches für jeden Abonnenten dieser Bände I—XV der N. F. unentbehrlich ist.

Jede Buch- und Kunsthandlung nimmt Aufträge entgegen.

Hochachtungsvoll

Leipzig, Januar 1894.

Die Verlagshandlung.
Karl Scholtze

Der Unterzeichnete bestellt bei der Buch- und Kunsthandlung von

Expl. Sirius. Neue Folge I., II., III., IV., V., VI. Band zusammen genommen für nur 20 Mark. Einzelne Bände 4 Mark.

Expl. Sirius. Neue Folge VII., VIII., IX., X. Band zusammen genommen nur 20 Mark. Einzelne Bände 6 Mark.

Expl. Sirius. Neue Folge XI., XII., XIII., XIV. Band (Jahrgang 1883—1886) zusammen genommen nur 20 Mark. Einzelne Bände 6 Mark.

Expl. Sirius. Neue Folge XV., XVI. XVII. XVIII. XIX. XX. XXI. XXII. (Jahrgang 1887—1888 1889 1890 1891, 1892 1893 1894) à 12 Mark.

Expl. Einband-Decke zu Sirius. Band I, II, III, IV, V, VI VII, VIII, IX, X, XI, XII XIV XV, XVI, XVII, XVIII, XIX, XX, XXI, XXII à Decke.

Expl. General-Register zu Band I—XV der neuen Folge. 2 Mark.

Ort, Strasse und Tag | Name und Stand

Das nicht Gewünschte bitte zu durchstreichen.

Hallauer Schnellpressenfabrik und Buchdruckerei in Halle (Saale).

Für Gebildete aller Stände.

SIRIUS

Zeitschrift für populäre Astronomie

Herausgegeben unter Mitwirkung hervorragender

Fachmänner und astronomischer Schriftsteller.

Redakteur Dr. Hermann J. Klein in Köln

Band XXVII oder neue Folge Band XXII

11. Heft.

Leipzig 1894
Karl Scholtze

Einige Worte an den Leser.

Das Interesse für die Himmelskunde, jene Wissenschaft, die bisweilen und mit ohne eine gewisse Berechtigung, als die „Königin unter den Wissenschaften" bezeichnet wird, ist mit Jahr zu Jahr in gebildeten Kreisen weit verbreitet, und die neueren Errungenschaften auf astronomischem Gebiete haben dieses Interesse noch sehr wesentlich erweitert und vertieft. Der grosse Beifall, den populäre Werke über Astronomie finden, erklärt sich durch den Wunsch zahlreicher Gebildeten, Kenntnis zu nehmen von dem, was in dem Himmelsraumes erforscht worden ist. Dieser Wunsch und dieses Streben sind im höchsten Grade berechtigt und erklärlich, und, wie man nicht müde werden darf, auszusprechen, vor allem um sich zu befriedigen, werden überhaupt die Himmel durchforscht! Um den menschlichen Geist mit grossen und erhabenen Ideen zu bereichern und dem Triebe zu genügen, eine vollkommenere Kenntnis von unserer Stellung im Weltall zu gewinnen, erbaut man Sternwarten und rüstet sie mit immer vollkommneren Instrumenten aus. Die Astronomie, die auf ihrer höchsten Stufe der Ausbildung heutzutage zu praktisch nützlichen Zwecken kultiviert wird, hat ihre Befriedigung lediglich darin, dass sie dem denkenden Menschen eine hohe geistige Befriedigung und edle Genüsse gewährt. Nun sind aber, je nach Neigung und Bildungsgrad, die Ansprüche des Einzelnen an diese Wissenschaft gar sehr verschieden. Der Eine wünscht nichts anderes, als möglichst genaue Mitteilungen über etwaige Beweise der Bewohnbarkeit der Planeten und des Mondes, ein Anderer interessiert sich hauptsächlich für die Art und Weise der Entstehung des Weltsystems, er spürt fast ausschliesslich allem nach, was ihm in dieser Beziehung einigen Aufschluss geben zu können scheint. Wieder andere haben vorzugsweise populäre Erklärungen der Bewegungsverhältnisse der Weltkörper im Auge und ihr Interesse geht über die Kenntnisnahme einfacher geometrischer Verhältnisse nicht hinaus. Zahlreiche Gebildete wollen nur suchen eur eine ganz oberflächliche Kenntnis der Resultate der Himmelserforschung, weil sich in ihrer Vorstellung solche Kenntnisse zu mehr oder weniger poetischen Gestaltungen zusammenfassen lassen, die schwärmen für die Astronomie, da nach ihrer Meinung diese die hauptsächlich mit der Phantasie zu thun hat. Der Astronom ist ihnen ein Mann, der stets in höheren Sphären schwebt und astronomische Beobachtungen sind in ihren Augen in der wissenschaftlichen Thätigkeit ungefähr das Gleiche, was poetische Versuche in der Literatur. Diese Kreise von Interessenten ist bei weitem die grösste und für sie sind auch jene astronomischen Schriften berechnet, in denen die Verfasser ihrer Phantasie und ihrem Witz die Zügel schiessen lassen und wohl es lediglich auf eine angenehme Unterhaltung und die gewissen Spielen mit mehr oder weniger wissenschaftlichen Vorstellungen ankommt. Die guten Leute, welche zu dieser Klasse von Freunden der Astronomie gehören, sind andererseits häufig genug die Plage des ernsten Forschers, der an der Sternwarte thätigen Astronomen. Sie kommen voll Begeisterung zu dem hehren Tempel, wo man die „Wunder des Himmels" schaut und verlangen diese am Fernrohr zu sehen. Die Trennungen des Saturnringes, die Begleiter des Uranus, die feinsten Rillen des Mondes drücken ihnen kaum schwierig, die Doppelknäuel des Mars wollen sie sehen, um auf Grund eigenen Augenscheines eine eine Erklärung derselben zu erlangen. Nichts ist für den erfahrenen Beobachter gewisser und zum Teil auch interessanter, als die Enttäuschung dieser Enthusiasten, nachdem sie einen Blick durch einen grossen Refraktor gethan haben. Wie ganz anders hatten sie sich die Sache vorgestellt! Wie wesentlich verschieden ist das, was sie suchen von dem, was sie erwarteten! Nun nimmt die bisherige Begeisterung sehr erheblich ab und es bedarf für den Astronomen sehr eingehender Auseinandersetzungen, um jenen guten Leuten klar zu machen, dass des astronomische Sehen eine Kunst ist, die ebensogut erlernt sein muss, wie etwa eine fremde Sprache oder die Malerei. Ausser den im vorhergehenden kurz geschilderten Freunden der Himmelskunde giebt es aber noch eine Klasse anderer, deren Streben darauf hinzielt, sich eine gründlichere Kenntnis der durch Beobachtung erlangten astronomischen Thatsachen zu verschaffen, ja sie wohl selbst die Lust und das Zeug in sich fühlen, hier und da durch eigenen Beobachtung einen Beitrag zur Himmelskunde zu liefern. Hierbei sehen sie — und mit Recht — von dem lediglich mathematischen Teile der Astronomie ab, dem dieser vorlängst, um völlig beherrscht und kultiviert zu werden, ein ausschliesslich Studium, welches den Lebensberuf ausmacht, und selbstredend können sich hierauf nur einige Wenige einlassen, und unter diesen sind dann zuletzt auch nur Einzelne wirklich die Auserwählten. Die genannten Freunde der Himmelsbeobachtung berücksichtigen statt dessen mit Vorliebe denjenigen Teil der Astronomie, welcher den Namen „Astrophysik" führt und der bekanntlich eine ganz neue Disziplin ist, welche gegenwärtig im Vordergrunde des astronomischen Interesses steht. Hier ist in der That ein Weg, auf dem der Freund der Wissenschaft nicht nur hohe Befriedigung findet, sondern auf dem er auch nach dem Masse seiner Kenntnisse, seiner Mittel und seiner individuellen Disposition, angenehm und nützlich wirken kann. Diese Klasse von Liebhabern der Stern

Neue Folge Band XXII Heft 11

HARV. LIBRARY.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von Dr. HERMANN J. KLEIN in Köln a. Rhein.

November 1894. „Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit." Kosmos

Inhalt: Das Spektrum des Mars S. 241 — Die Größenverhältnisse der Saturnscheibe S. 246 — Über die wahrscheinliche Bahnform der aus dem Weltraum in unsere Beobachtungssphäre gelangenden Körper S. 248 — Die Elemente des bisher berechneten Kometenbahnen S. 251 — Merkurs Durchgang 10. November 1894. S. 254. — Die Kießler'schen Panissonne Uhrene (Fortsetzung) S. 255 — Vermischte Nachrichten: Die Umgebung von γ Cygni S. 257 — Die Wärmestrahlung der Sonnenflecke S. 257 — Die Sonnenbilder, welche von den einfachen, dem schwarzen Linien des Sonnenspektrums entsprechenden Strahlen erzeugt werden S. 258 — Linien im untern (rot gelb-grünen) Teile des Spektrums von β Orionis (Rigel) S. 260. — Prachtvolle Mondphotographien S. 260. — Projekt in einem Riesenfernrohr in Deutschland S. 260. — Anzeigen S. 181. — Erscheinungen am Jupitermonde — S. 261 Planetenkonstellationen 1895. S. 262 — Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin 1895 S. 262 Lage und Größe des Saturnringes S. 262 — Stellung der Jupitermonde im Monat Januar 1895 S. 263. — Planetenstellung 1895. S. 264 — Mond S. 264

Das Spektrum des Mars.[1])

Von W. W. Campbell

Das Spektrum des Mars ist von verschiedenen ausgezeichneten Astronomen untersucht worden, so von Rutherfurd, Secchi, Janssen, Huggins, Vogel, Maunder. Diese Beobachter hatten hauptsächlich die Beantwortung folgender Fragen im Auge: 1. Giebt es einen spektroskopischen Beweis des Vorhandenseins einer Mars-Atmosphäre? und 2. giebt es einen spektroskopischen Beweis für die Existenz von Wasserdampf auf dem Mars?

Die Beobachtungen, welche 1862 in Nordamerika von Rutherfurd angestellt wurden, ergaben keine bejahende Antwort auf diese Fragen, da die instrumentelle Ausrüstung dieses Beobachters nicht ausreichte eine Lösung des Problems zu gewähren.

[1]) Publ. of the astron. Soc. of the Pacific 1894. Vol. VI. Nr. 37, pag. 228

Die Details von Janssens Beobachtungen sind meines Wissens nicht publiziert worden, die Schlüsse, zu denen er gelangte, finden sich blos in einem Briefe, der 1867 in der Pariser Akademie zur Vorlesung kam. In derselben erwähnt er seine Besteigung des Etna zum Zweck spektroskopischer Beobachtungen in grösseren Höhen und sagt, dass er gemäss dieser Beobachtungen und derjenigen zu Paris, Marseille und Palermo, ankündigen zu können glaube, dass sich in den Atmosphären des Mars und Saturn Wasserdampf befinde.

Im Jahre 1867 beobachtete Huggins in England im Spektrum des Mars direkt Linien, welche offenbar mit solchen zusammenfielen, die sich im Sonnenspektrum zeigen, wenn die Sonnenstrahlen die tieferen Schichten unserer Atmosphäre durchschneiden (beim Stand der Sonne nahe dem Horizont) und die also wahrscheinlich durch Absorption von Gasen und Dämpfen unserer Luftbülle verursacht werden. Die Linien im Spektrum des Mars zeigen daher wahrscheinlich das Vorhandensein ähnlicher Zustände in der Atmosphäre jenes Planeten an.

Von Secchis Untersuchungen ist kein Detail bekannt geworden, er schrieb nur 1872, dass seine Beobachtungen die Existenz einer Marsatmosphäre von ähnlicher Beschaffenheit wie die unsere erwiesen. Indessen scheint es zweifelhaft ob seine Beobachtungen hierzu wirklich ausreichten.

Die ausgedehntesten Beobachtungen über diesen Gegenstand hat Vogel in Deutschland 1873 angestellt. Er kommt durch seine Beobachtungen zu dem Ergebnisse, es sei völlig bestimmt, dass Mars eine Atmosphäre besitze, welche in ihrer Zusammensetzung nicht wesentlich von der unseren verschieden und besonders reich an Wasserdampf sei.

Beobachtungen, die Maunder 1877 zu Greenwich angestellt hat, bestätigen im allgemeinen die Ergebnisse von Vogel.

Es ergiebt sich hieraus, dass die Untersuchungen von fünf ausgezeichneten Spektroskopikern wesentlich zu dem nämlichen Resultate führten, nämlich, dass die Marsatmosphäre der unsern ähnlich ist. Diese Schlussfolgerungen sind im allgemeinen auch von den Astronomen als richtig angenommen worden. Eine sorgfältige Untersuchung sämmtlicher Publikationen hat mir indessen gezeigt, dass einige der Beobachtungen unter der äusserst ungünstigen Verhältnissen angestellt wurden und dass unter den verschiedenen Beobachtungsergebnissen keine so enge Übereinstimmung ist als man gern sähe. Eine Wiederholung der spektroskopischen Beobachtungen unter den hier vorhandenen sehr günstigen Verhältnissen schien deshalb wertvoll. Zu letzteren rechne ich: 1) den verbesserten spektroskopischen Apparat, 2) ein Teleskop von grosser Brennweite und entsprechend grosser Öffnung, 3) die Höhe des Observatoriums über dem Meere, 4) eine sehr trockene Luft, wie sie hier im Sommer vorherrscht, 5) die südliche Lage des Observatoriums und die stark nördliche Deklination des Mars, 6) die bessere Kenntnis des Spektrums unserer eigenen Atmosphäre, welche wir in den letzten Jahren gewonnen haben.

Wenden wir uns nun kurz zu den Elementen, die in das Problem eingehen.

Wir wissen durch Beobachtung, dass die der Sonne zugewendete Seite des Mars hell, die abgewendete dunkel ist, der Planet daher in reflektiertem Sonnenlichte leuchtet. Das Spektrum des Mars muss also identisch sein mit demjenigen der Sonne, ausgenommen soweit es von der vorausgesetzten Marsatmosphäre modifiziert wird. Das Spektrum der Sonne besteht aus dem kontinuierlichen Spektrum, welches das Licht des Sonnenkernes erzeugt, modifiziert oder unterbrochen durch tausende von dunklen metallischen Linien, welche durch die Absorption in der Sonnenatmosphäre verursacht werden. Unsere eigene Atmosphäre modifiziert das Sonnenlicht, welches durch sie hindurch geht. Sie übt sowohl eine allgemeine Absorption aus, die das kontinuierliche Spektrum schwächt, als eine selektive Absorption, welche mindestens 1200 dunkle Linien hinzufügt. Diese dunklen tellurischen Linien, bilden das, was man gewöhnlich das Spektrum unserer Atmosphäre nennt.

Wenn der Planet Mars von einer Atmosphäre umgeben ist, so übt diese unzweifelhaft eine Absorption auf das Sonnenlicht aus, welches in sie eintritt. Die Lichtstrahlen, welche der Planet uns zusendet, haben ihren Ursprung in der Sonne, sie passieren einmal die Sonnenatmosphäre, treten dann in die Marsatmosphäre, werden zum Teil von der Oberfläche dieses Planeten, zum andern Teil durch die inneren Schichten seiner Atmosphäre reflektiert und erreichen uns, indem sie die irdische Atmosphäre durchlaufen. Das Spektrum des Mars ist also das kontinuierliche Spektrum der Sonnen-, der Mars- sowie der Erdatmosphäre. Wenn Mars keine Atmosphäre besitzt, so zeigt sich sein Spektrum lediglich als das kombinierte Spektrum der Sonnen- und Erdatmosphäre.

Das uns vorliegende Problem würde praktisch unlösbar sein, wenn wir nicht ein geeignetes Mittel besässen, das Sonnen- und terrestrische Spektrum aus dem Marsspektrum auszuscheiden. Der Mond besitzt keine Atmosphäre, folglich ist sein Spektrum eine Kombination des Sonnen- und Erdatmosphären Spektrums. Wenn wir daher das Spektrum des Mars und des Mondes, bei gleicher Höhe beider Gestirne über dem Horizont, mit einander vergleichen, und finden, dass eine, wenn auch geringe Verschiedenheit zwischen ihnen besteht, so muss diese durch die Atmosphäre des Mars hervorgerufen worden sein. Findet sich dagegen kein Unterschied, so gewährt wenigstens das Spektroskop keinen Beweis für das Vorhandensein einer Marsatmosphäre.

Thollon hat in dem kombinierten Sonnen- und Erdatmosphären-Spektrum 3 starke Linien gruppen gefunden, die durch gewisse konstante Elemente unserer Atmosphäre, wahrscheinlich den Sauerstoff, hervorgerufen werden. Es sind die Fraunhofer'schen Gruppen A, B und α, welche zusammen etwa 130 getrennte Linien umfassen. Die Gegenwart dieser Linien zeigt die Gegenwart der Atmosphäre an, sind sie stärker hervortretend im Marsspektrum als im Mondspektrum, so muss Mars eine Atmosphäre besitzen.

Thollon fand andere Linien gruppen, aus mindestens 1100 einzelnen Linien bestehend, welche vom Wasserdampf unserer Luft hervorgerufen werden.

Sie wurden von Thollon in folgende 7 Gruppen unterschieden:

1) Wellenlängen von 745 bis 716 (Fraunhofer α)
2) „ „ 716 „ 687 (unter B)
3) „ „ 660 „ 646 (um Hα herum)
4) „ „ 635 „ 628 (mehr bei α)
5) „ „ 597 „ 585 (um D herum)
6) „ „ 578 „ 567 (Brewsters δ)
7) „ „ 548 „ 542

Die Gegenwart dieser Liniengruppen zeigt die Gegenwart von Wasserdampf an, sind sie im Marsspektrum hervortretender als im Spektrum des Mondes, so muss Wasserdampf in der Marsatmosphäre vorhanden sein. Wegen der Lichtschwäche des Mars und Mondspektrums und der geringen Dispersion, welche dabei angewendet werden kann, ist einleuchtend, dass die einzelnen Linien in diesen nicht mehr unterschieden werden können, sondern diese nur als Gruppen oder Bänder in beiden Spektren auftreten werden. Die Beobachtung der Gruppen A, 745—716 und 716—687 ist unthunlich, da sie sich am äusserten roten Ende des Spektrums befinden und sie blieben deshalb ausser Betracht. Die atmosphärischen Bänder B und α sind leicht in beiden Spektren zu beobachten. Die Wasserdampfgruppen der Linien erfordern grosse Sorgfalt beim Beobachten, da wegen der geringen Dispersion des Spektroskopes, welche man nur anwenden kann, die einzelnen Linien nicht nur einander selbst decken, sondern auch durch die Metalllinien des Sonnenspektrums, welche zwischen ihnen liegen verdeckt werden. In der 7 Gruppe sind beispielsweise die Wasserdampflinien so viel schwächer als die benachbarten Metalllinien, dass wir diese Bande in der gegenwärtigen Frage nicht zu beachten brauchen. Aus demselben Grunde bildet auch die 6. Gruppe kein hinreichend sicheres Zeugnis für die Anwesenheit von Wasserdampf, ausgenommen in der Erdatmosphäre bei tiefem Stand der Himmelskörper am Horizont. Nichtsdestoweniger ist die Gegend der 6. Gruppe sorgfältig im Spektrum des Mars und des Mondes untersucht worden. Die 4. Gruppe ist belanglos als Zone für den Wasserdampf, da die feinen Linien, aus denen sie besteht, ebenfalls von den starken atmosphärischen Linien der Gruppe α überdeckt sind. Nur die 3 und 2 Gruppe bleiben schätzbar. Von der 3. Gruppe fand ich den Teil zwischen den Wellenlängen 660 und 653 nicht vorteilhaft wegen der Gegenwart der sehr hervortretenden Liniengruppe Hα des Sonnenspektrums und anderer Linien, die zwischen den relativ feinen Wasserdampflinien sichtbar sind. Zu meinem Gebrauch habe ich den Rest der dritten Gruppe in drei Teile geteilt, von denen jeder vorteilhaft zu beobachten ist. Der erste umfasst die Wellenlängen 615,5—20, im ganzen 8 mässig dunkle Linien, von denen die meisten Wasserdampflinien sind. Bei allen angewandten Dispersionen erschienen ein mir als einfaches sehr schmales Band oder Linie, welche ich c' nennen werde. Der zweite Teil umfasst die Region von 649,1—650 und schliesst ein halbes Dutzend dunkler Metalllinien sowie einige starke Wasserdampflinien ein, alle zusammen zu einem schmalen dunklen Bande vermischt, welches ich c'' nenne. Der dritte Teil zwischen den Wellenlängen 646,3 und 649 enthält eine grosse Menge Wasserdampflinien und einige metallische Linien, ein ziemlich breites Band c''' bildend.

Die 5. Gruppe habe ich in 4 Teile getrennt, nämlich:

von 594,1—595,9 bezeichnet mit d'
„ 592,8—593,5 „ „ d''
„ 591,2—592,5 „ „ d'''
„ 588,4—590,6 „ „ d''''

Die Beobachtungen wurden auf die Gruppe B, α, c', c'', c''', d', d'', d''', d'''' beschränkt, und von diesen waren α, c' c''', d', d''' am geeignetsten zur Untersuchung.

Das Spektrum des Mars wurde von mir in 10 Nächten zwischen 29. Juni und 10. August untersucht mit besonderer Aufmerksamkeit auf die erwähnten 9 Gruppen der Linien. In 8 Nächten verglich ich das Spektrum mit dem des Mondes, während Mars und Mond in gleicher Höhe über dem Horizont standen. Die Vergleichungen der Spektren geschahen unter mannigfach abgeänderten Verhältnissen, doch so, dass diese für beide Himmelskörper die gleichen waren.

Die atmosphärischen und Wasserdampf-Linien wurden sowohl im Spektrum des Mars als in dem des Mondes gesehen und zwar an Intensität abnehmend, in dem Masse als diese Himmelskörper höher über den Horizont stiegen, auch variierten die Wasserdampflinien in Intensität gemäss dem Grade der Feuchtigkeit unserer Atmosphäre. Jederzeit erschien das Spektrum des Mars vollkommen identisch mit demjenigen des Mondes in jeder Beziehung. Zu verschiedenen Zeiten bei hohem Stande des Planeten untersuchte ich die kritischen Liniengruppen, hauptsächlich α, darauf hin, ob die Enden der Linien, welche den Randgegenden des Mars entsprechen stärker als ihre mittleren Teile, welche dem Zentrum der Scheibe entsprechen, erschienen, allein nichts dergleichen wurde bemerkt.

Die Intensität der kritischen Bande α z. B. war merklich grösser, wenn Mond und Mars nur 30°, als wenn sie 55° über dem Horizont standen. Die relativen Dicken der durchlaufenden Schicht unserer Atmosphäre verhalten sich in diesem Falle wie 2 : 1,22. Wenn die Lichtstrahlen etwa des Mars einen Weg durch unsere Atmosphäre zurücklegen, welchen wir = 1 setzen, die Strahlen des Mondes einen solchen = $1^1/_2$, so ist die Intensität des Bandes α im Spektrum des Mondes sicher grösser als im Spektrum des Mars. Thatsächlich bin ich überzeugt, dass ein Unterschied von 25% in der Länge dieser Wege, welche die Strahlen beider Himmelskörper zurücklegen, schwer eine merkbare Differenz in der Intensität der Bande α verursachen würde.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind daher folgende:

1) Die Spektra des Mars und des Mondes erscheinen unter günstigen und identischen Verhältnissen in jeder Beziehung identisch. Die atmosphärischen und Wasserdampflinien in ihnen werden nur durch die Erdatmosphäre hervorgerufen. Die Beobachtungen gewähren daher keinen Nachweis für das Vorhandensein einer wasserdampfhaltigen Marsatmosphäre.

2) Die Beobachtungen beweisen nicht, dass Mars keine der unsrigen ähnliche Atmosphäre besitzt, aber sie setzen der Ausdehnung dieser Atmosphäre eine obere Grenze. Das zu uns vom Mars kommende Sonnenlicht hat dessen Atmosphäre zweimal teilweise oder vollständig durchlaufen. Eine Zunahme von 25—50% in der Länge der durch

unsere Atmosphäre durchlaufenen Schicht ruft einen markbaren Effekt hervor, deshalb würde eine Marsatmosphäre, die nur $^1/_4$ der Wirkung der unsrigen ausübt, bei der angewandten Beobachtungsmethode entdeckt worden sein.

3) Wenn Mars eine merklich ausgedehnte Atmosphäre besitzt so müsste deren absorbierende Wirkung sich hauptsächlich am Rande der Planetenscheibe bemerkbar machen. Solches ist aber nach meinen Beobachtungen nicht der Fall, so dass hiernach Mars eine ausgedehnte Atmosphäre nicht besitzt. Da ich glaube, dass die Polarzonen des Mars ein genügender Beweis für das Vorhandensein einer Atmosphäre und von Wasserdampf liefern, so dürften diese bloss nicht in hinreichender Menge vorhanden sein, um spektroskopisch erkannt zu werden. Dieses Ergebnis ist von Bedeutung für die Frage, bezüglich der geringen lichtreflektierenden Kraft der Marsoberfläche und der wohlbekannten grösseren Helligkeit seiner Randpartieen, in welchen beides Beziehungen dieser Planet dem Monde ähnelt.

Mount Hamilton, 14. August 1894.

Die Grössenverhältnisse der Saturnscheibe.

Versuche, die Grössenverhältnisse der Saturnscheibe, überhaupt des Saturn und seiner Ringe zu bestimmen, sind im gegenwärtigen Jahrhundert von vielen, mit grossen Instrumenten beobachtenden Astronomen angestellt worden. Indessen finden sich zwischen den Ergebnissen so ausgezeichneter Beobachter, wie z. B. W. Struve und Bessel sehr grosse, nämlich bis zu 0·9″ steigende Unterschiede, und selbst die Messungen von Kaiser in den Jahren 1862—66 ergeben höchst auffallende Unterschiede. Hermann Struve veröffentlicht nun die Ergebnisse einer neueren Beobachtungsreihe und verbreitet sich dabei auch über diese Messungen überhaupt und die früheren Resultate.[1])

Er hebt zunächst hervor, dass infolge der unvollständigen Vereinigung der durch das Objektiv des Fernrohrs hindurchgegangenen Lichtstrahlen, ferner infolge der Diffraktion und der Unstätigkeit der Atmosphäre, die Schärfe der Begrenzung einer Planetenscheibe erheblich verändert wird, wozu noch der Umstand komme, dass wegen der Dispersion des Lichts in der Luft der obere und untere Rand einer solchen Planetenscheibe verschiedene Färbung zeigt. Nicht minder trage die Abnahme der Helligkeit des Planeten von der Mitte gegen den Rand der Scheibe hin, zusammen mit der Wirkung der Atmosphäre derselben, dazu bei, die Schärfe der Randbegrenzung zu vermindern. Alles zusammen verursache, dass die Genauigkeit der Messungen wesentlich hinter derjenigen, die bei Doppelsternen erreichbar ist, zurückbleibe. Ferner habe die Erfahrung gezeigt, dass die Durchmesserbestimmungen in gewissem Grade von der Art des benutzten Mikrometers abhängen. Doppelbildmikrometer geben gewöhnlich kleinere Werte als Fadenmikrometer und die Ursache dieses Verhaltens ist noch nicht genügend aufgeklärt. Zweifellos sind Messungen, bei denen ein dunkler Faden mit

[1]) Monthly Notices Royal Astron. Society Vol. LIV. Nr. 8, Juni 1894 p. 452 u. ff.

einem hellen Planetenrand zur Berührung gebracht wird, leicht konstanten Fehlern unterworfen, und ähnliches mag beim Kontakt zweier Bilder im Heliometer der Fall sein. Jedenfalls aber ist nach Struves Meinung die Beobachtung mit einem Fadenmikrometer an einem sehr mächtigen Refraktor derjenigen an einem kleinen Heliometer dadurch überlegen, dass das Bild im Brennpunkte erheblich grösser ist und die nämliche Vergrösserung mit schwachen Oklularen erhalten werden kann.

Um die Unsicherheit unserer Kenntnis vom Durchmesser des Saturn zu zeigen, giebt Herr Struve folgende Zusammenstellung der Resultate verschiedener Messungsreihen. Die mit einem Sternchen versehenen beruhen auf Messungen in 10 oder mehr Nächten und alle sind auf die mittlere Entfernung (9·5389) des Saturn reduziert.

Beobachter	Epoche	Aequat. Durchm. 2a.	Polar-Durchm. 2b.	Elliptizität	
		"	"	"	
W. Struve	1826	17·99		40·10	fil. micr. 9" Refr.
*Bessel	1829-33	17·06	15·39	39·33	Königsberger Heliomet.
Encke	1837	17·68	16·49	40·94	fil. micr. 9." Refr.
Galle	1838	17·91		40·91	fil. micr. 9." Refr.
*Main	1848	17·50	15·60		Airy's micr. 6¾." Refr.
O. Struve	1851	17·59		39·73	fil. micr. 15." Refr.
Lassell	1852	17·45		40·88	jaw micr. (?) 20-f. Reflekt.
Jacob	1853	17·87	16·52	39·93	fil. micr. 6." Refr.
*Main	1852·55	16·22		39·73	Airy's micr. 6¾." Refr.
*Secchi	1854·56	17·66		40·89	fil. micr. 9." Refr.
Jacob	1856	17·94		40·00	fil. micr. 6." Refr.
Maedler	1860·63	17·18	15·85		fil. micr. 9." Refr.
*Main	1862	16·88	15·11		Oxford Heliometer.
*Kaiser	1856, 1862·63	17·27	15·30	39·72	Airys' micr. 7." Refr.
*Kaiser	1865·66	16·83	15·47	39·47	Airy's micr. 7." Refr.
*W. Meyer	1880	17·40	16·18	40·43	fil. micr. 10¾." Refr.
*W. Meyer	1881	17·77	16·12	40·95	fil. micr. 10¾." Refr.
O. Struve	1882	17·76		40·16	fil. micr. 15." Refr.
*A. Hall	1884·87	17·72		40·45	fil. micr. 26." Refr.

Hermann Struve hat am 30-zölligen Refraktor nur gelegentlich eine kleine Anzahl von direkten Messungen des Saturn ausgeführt, allein seine zahlreichen Messungen der Satellitenabstände liefern auf indirektem Wege Bestimmungen dieser Grösse, welche an Genauigkeit den direkten Messungen vergleichbar sind. Besonders Rhea und Titan haben zu je 2 Reihen von Messungen geführt, die zu obigem Zweck sehr tauglich sind, dann Hyperion zu 6 Reihen, die jedoch weniger scharfe Resultate ergaben.

Die Messungen des Titan im März und April 1891 ergaben, dass bei den besseren Luftverhältnissen die Durchmesser etwas kleiner ausfielen als bei schlechter Luft, ein Ergebnis, das auch anderweitig schon bekannt ist. Die Endergebnisse der oben erwähnten 4 Reihen sind folgende:

Aus den Beobachtungen		Aequatorial-Durchmesser	Polar-Durchmesser	Abplattung
der Rhea	1889	17·230″	15·333″	0·1100
„	1890	17·352	15·650	0·0981
des Titan	1891	17·679	15·798	0·1013
„	1892	17·722	15·635	0·1108
Mittel aus 93 Messungen		17·471″	15·635″	0·1050

Die Unterschiede in den einzelnen Reihen sind noch immer beträchtlich und grösser als II Struve erwartet hatte

Eine andere Methode zur Bestimmung der Dimensionen eines Planeten liefert die Beobachtung der Verfinsterungen seiner Satelliten. Dieselbe ist frei von den Schwierigkeiten der direkten Messung, verlangt aber dafür eine genaue Kenntnis der Bahnen dieser Satelliten Struves Beobachtungen der Saturnsmonde während mehrerer Jahre am 30-Zoller der Sternwarte zu Pulkowa haben die Bahnen der Saturnsmonde mit einem solchen Grade der Genauigkeit kennen gelehrt, dass es gerechtfertigt erscheint, die Verfinsterungen dieser Satelliten und die Vorübergänge des Titan, welche in den Jahren 1890—92 gelegentlich beobachtet wurden, zu benutzen und daraus Werte für die Dimensionen des Saturn abzuleiten. Struve hat dies ausgeführt, indem er 4 Beobachtungen der Trabanten Tethys und Dione zu Pulkowa und 4 der Rhea zu Princeton im April 1891 untersucht Die ersteren geben im Mittel als Äquatorialhalbmesser des Saturn 8·720″, die andern 8·716″ Die Übereinstimmung dieser Werte sowohl unter sich als mit den oben angegebenen Resultaten der direkten Messungen ist höchst befriedigend. Struve bringt jedoch an obigem Werte noch eine Korrektion an, wegen der Durchmesser der Satelliten und der Wirkung des Halbschattens und findet dann als definitive Werte aus den obigen Beobachtungen.

Aquatorial-Durchmesser	17·500″
Polar-Durchmesser	15·774
Abplattung	0·0986

Dieser Wert für die Abplattung des Saturn stimmt vollkommen mit dem von Bessel gefundenen überein, während letzterer die Durchmesser selbst um 0·4″ kleiner gefunden hat.

Die genaue Kenntnis der Satellitenbahnen wird auch die Mittel liefern, eine genauere Kenntnis der Dimensionen des Ringes aus Beobachtungen der Konjunktion der Satelliten mit den Ringhenkeln zu erwerben. Struve leitet aus 4 Beobachtungen, die er 1892 angestellt, als Durchmesser des Ringes den Wert 39·2″ ab, in guter Übereinstimmung mit Bessels Messungen, während die Messungen aller andern Astronomen weit grössere Werte ergaben

---

Über die wahrscheinliche Bahnform der aus dem Weltraum in unsere Beobachtungssphäre gelangenden Körper.

Unter diesem Titel hat Herr Prof G. von Nissl eine mathematische Untersuchung veröffentlicht[1]), deren Ergebnisse von allgemeinerm Interesse sind.

[1]) Astr Nachr pg 3224.

Die Frage, sagt er, nach dem Wahrscheinlichkeits-Verhältnis der hyperbolischen zur elliptischen Bahnform für Körper, von welchen unter plausiblen Voraussetzungen angenommen wird, dass sie aus dem Weltraum in das Sonnensystem und auch in den Bereich der relativ engen Grenzen unseres Beobachtungsraumes gelangen, ist von nicht geringer kosmologischer Bedeutung.

Es handelt sich hier um eine zusammengesetzte Wahrscheinlichkeit. Der eine Faktor betrifft die Wahrscheinlichkeit des Vorkommens der Geschwindigkeit v in irgend einer sehr grossen Entfernung r von der Sonne. Der andere Faktor ist die Wahrscheinlichkeit, dass der Körper in der durch diese Geschwindigkeit bezüglich der Halbaxe a bestimmten Bahn eine Sonnennähe erlange, welche uns dessen Beobachtung gestattet.

Die bekannte, oft besprochene Untersuchung von Laplace beschäftigt sich ausschliesslich mit dem zweiten Faktor, indem sie den andern als eine konstante, von v unabhängige Grösse betrachtet. Deshalb ist das Resultat seiner Betrachtungen, nach welchen den Ellipsen und den von der Parabel nur wenig abweichenden Hyperbeln die weitaus überwiegende Wahrscheinlichkeit zufällt, für die allgemeinen Voraussetzungen, nämlich in Anschung dessen, was Laplace über die Herkunft der Kometen beweisen wollte, gänzlich entstellt und unrichtig. Dem gegenüber erscheinen die seit Gauss wiederholt berührten übrigen Mängel in dem von Laplace eingeschlagenen Rechnungsverfahren als unerheblich.

Es ist ja selbstverständlich, dass durch die ganz kleinen Geschwindigkeiten, welche den elliptischen Bahnen entsprechen, auch die kleinen Perihelidistanzen in viel höherem Grade ermöglicht werden, als für die grossen. Für jedes r kann man eine Geschwindigkeitsgrenze angeben, unter welcher, bei jeder ursprünglichen heliocentrischen Bewegungsrichtung, die Perihelidistanz innerhalb einer bestimmten Grenze D bleibt. Es werden also alle Ellipsen bis zu dieser Grenze den betreffenden Körper in unsern Beobachtungsraum bringen. Den äussersten Gegensatz hierzu bilden jene ausgeprägten Hyperbeln, deren Halbaxen von Null wenig mehr verschieden sind. Denn, nimmt man z. B. $r = 100000$ (Halbmesser der Erdbahn) und $D = 2$, so ist die Wahrscheinlichkeit, dass durch eine solche Bahn ein Körper innerhalb dieser Perihelidistanz gelange, ungefähr zu vergleichen mit der Wahrscheinlichkeit, durch einen völlig aufs Geratewohl abgegebenen Schuss ein Ziel zu treffen, dessen Durchmesser den 25tausendsten Teil der Entfernung beträgt, also z. B. 1 cm bei 250 m Entfernung.

So ausserordentlich wenig wahrscheinlich stellen sich die ausgeprägten Hyperbeln dar, bei dieser Betrachtungsweise, welche den Laplace'schen Entwickelungen zu Grunde liegt. Allein es ist dabei nur eine einzige berücksichtigt, welches bewirkt, dass schliesslich doch die Hyperbel als die wahrscheinlichere Bahnform hervorgeht.

Laplace und diejenigen, welche später wieder seinen Gedankengang aufgenommen haben, setzen voraus, dass in der grossen Entfernung von der Sonne alle Bewegungsrichtungen und Geschwindigkeiten gleich wahrscheinlich seien. Dies kann jedoch nur von den absoluten, keineswegs von den relativen, den heliocentrischen Grössen, gelten. So ist z. B., wenn man jene Annahme für die absoluten Werte zulässt, die Wahrscheinlichkeit des Vorkommens der ganz kleinen heliocentrischen Ge-

schwindigkeiten, von 0 bis zur parabolischen Grenze deshalb eine über jede Vorstellung kleine, weil sie sich je offenbar nur in denjenigen Fällen ergeben können, wo Richtung und Grösse der absoluten Bewegung dieser Körper nahezu identisch mit der Bewegungsrichtung und Geschwindigkeit des Sonnensystems sind, was in Anbetracht aller möglichen Richtungen und Geschwindigkeiten nur für einen ganz verschwindend kleinen Bruchteil gelten kann. Es wird daher umgekehrt durch die Annahme bei Laplace, dass unter den relativen Geschwindigkeiten die ganz kleinen Werte ebenso wahrscheinlich seien als die grossen, von vornherein, aber unbewusst, bezüglich der betreffenden Körper etwas zugestanden, das ihnen hinterher wieder bestritten wird weil es nicht ausgesprochen in der Voraussetzung zu Tage tritt, nämlich das, dass diese Körper vorwiegend eine mit jener der Sonne nahezu identische räumliche Bewegung besitzen müssten.

Die Ursache dieses Trugschlusses liegt, wie man sieht, in der Vernachlässigung des Einflusses der Eigenbewegung des Sonnensystems.[1]

Wir verdanken Herrn Prof. Schiaparelli eine scharfsinnige und einwurfsfreie Lösung der vorliegenden Aufgabe in ungefährer Umrissen, deren nähere Anführung mir überflüssig erscheint, weil sie in dessen bekanntesten Arbeiten über Meteore und Kometen enthalten ist. Im Gegensatz zu Laplace gelangt diese Darstellung, wie man weiss, zu dem Resultat, dass unter den gegebenen Voraussetzungen, bei weitem die wahrscheinlichere Bahnform die ausgeprägte Hyperbel sei.

Gleichwohl ist die Richtigkeit dieses Resultats neuerlich von einem unserer verdientesten Astronomen wieder bestritten worden. Herr Prof. Seeliger kommt (A. N. 2968) nach einer eleganten Entwickelung, welche die kleinen Mängel des Laplace'schen Verfahrens vermeidet, zu einem Schluss, welcher dem Ergebnis der Untersuchung des Herrn Prof. Schiaparelli widerspricht und mit dem Laplace'schen der Hauptsache nach übereinstimmt. Allein dies rührt nur daher, dass auch von ihm auf die Eigenbewegung der Sonne nicht Rücksicht genommen wurde und die allgemeinen Voraussetzungen über die absoluten räumlichen Bewegungen unverändert auf die relativen heliocentrischen übertragen worden sind. Herr Prof. Seeliger will zwar die Merkbarkeit dieses Einflusses nicht leugnen, geht aber von der Anschauung aus, dass durch dessen Berücksichtigung die „Sachlage wenig geändert" würde. Es erscheint hierdurch der früher erwähnte, hinsichtlich der kleinen Geschwindigkeiten, um welche es sich hier handelt, so wesentliche erste Wahrscheinlichkeitsfaktor nicht entsprechend berücksichtigt.

Unter diesen Umständen sei es gestattet, hier auf den Gegenstand nochmals zurückzukommen, um genau im Sinne der wertvollen Ausführungen des Herrn Prof. Seeliger zu zeigen, dass dieselben mit den

---

[1]) Meines Wissens war es zuerst Herr Prof. Schiaparelli, welcher diesen grundsätzlichen Mangel des Laplace'schen Verfahrens hervorgehoben hat und zwar insbesondere in einem Schreiben vom Jahre 1874, welches in den Rendiconti des R. Ist. lomb. ser. II vol. VII abgedruckt ist. Dasselbe wendet sich gegen einige Einwürfe des Herrn Prof. Hall und enthält die Bemerkung: Der wahre Fehler der Schlussfolgerungen bei Laplace liegt in der Vernachlässigung der Eigenbewegung des Sonnensystems.

entsprechenden Ergänzungen ebenfalls das richtige Resultat, nämlich die überwiegende Wahrscheinlichkeit der ausgeprägten Hyperbeln, liefern.

Zuvor möchte ich nur noch die Bemerkung erlauben, dass die Natur der Aufgabe die Aufstellung absoluter Wahrscheinlichkeiten nicht fordert. Es handelt sich doch nur um die Entscheidung der Frage: Wie verhält sich die Wahrscheinlichkeit der Ellipsen oder auch noch der parabelähnlichen Hyperbeln zu jener der ausgeprägten Hyperbeln irgend welcher Axen? Hierzu ist es überflüssig, die Anzahl aller möglichen Fälle zu kennen; für die Aufstellung der in Frage kommenden relativen Wahrscheinlichkeiten, welche ja doch allen praktischen und spekulativen Bedürfnissen völlig entspricht, braucht man nicht mehr zu wissen, als dass die Anzahl aller möglichen Fälle eine endliche konstante Grösse sei."

Herr Prof. v. Niessl entwickelt nun die Formeln zu einer mathematischen Behandlung des Problems. Er gelangt dabei zunächst zu dem Resultat, dass die Wahrscheinlichkeit der elliptischen Bahnen desto grösser erscheint, je kleiner die Geschwindigkeit der Sonne genommen wird. Allein man kann, nach allen gegenwärtig vorliegenden Erfahrungen über die Bewegung des Sonnensystems, diese unmöglich so klein nehmen, dass dieser Bruch den Wert $1/2$ erhält, d. h. dass die elliptischen Bahnen auch nur ebenso wahrscheinlich würden als die damit verglichene, doch nur kleine Gruppe jener Hyperbeln. Dies würde nämlich ungefähr für eine Eigenbewegung der Sonne von 0·028 geogr. Meilen der Fall sein, während man annehmen muss, dass sie in Wirklichkeit wohl 40—100 mal so gross sein mag.

Für alle irgendwie annehmbaren Werte dieser Eigenbewegung werden die elliptischen Bahnen schon sehr unwahrscheinlich. Für 1 geogr. Meile wird z. B. der Bruch $1/11$, für 2 geogr. Meilen nur mehr $1/132$ als Wahrscheinlichkeit anzunehmen sein.

Wie Prof. von Niessl an einem bestimmten Beispiele zeigt, ergiebt sich unter den thatsächlich stattfindenden Verhältnissen der Sonnenbewegung aufs Deutlichste das beträchtliche Vorwalten der entschiedenen Hyperbeln, die doch bei den Kometenbahnen in Wirklichkeit so gut wie gar nicht vertreten sind.

„Wäre, bemerkt Prof. v. Niessl, über die räumliche Bewegung des Sonnensystems noch gar nichts bekannt, so könnte man aus dem Fehlen der entschiedenen Hyperbeln unter den Kometenbahnen den Schluss ziehen, dass die Geschwindigkeit, mit welcher die Sonne im Weltraum fortschreitet, äusserst gering, ja unerheblich sei. Da dies aber nach den vorliegenden Erfahrungen kaum mehr angeht, bleibt, wenn man die Kometen als fremde Weltkörper betrachtet, doch nichts anderes übrig, als die bekannten speziellen Annahmen über ihre ursprüngliche Bewegungsrichtung und Geschwindigkeit gelten zu lassen. Anders steht es mit den Meteoren.

Sieht man von einigen charakteristischen reichen Sternschnuppenströmen kürzerer Dauer ab und beschränkt sich auf die sogenannten sporadischen Meteore, welche die Eigentümlichkeiten der täglichen und jährlichen Variation bedingen, so kann das thatsächliche Vorwalten hyperbolischer Bahnen, freilich solcher von nicht allzu kleiner Axe, wie

es auch die Theorie erfordert, kann ernstlich mehr bezweifelt werden. Es besteht daher keine Schwierigkeit, diese Meteore als stellare Körper allgemeiner Art zu betrachten."

Die Elemente der bisher berechneten Kometenbahnen.

In dem Masse als die Zahl der aufgefundenen und beobachteten Kometen zunimmt, wächst naturgemäss das Bedürfnis einer vollständigen und kritischen Zusammenstellung der Bahnberechnungen, welche davon ausgeführt sind. Nicht nur, um statistischen Untersuchungen eine möglichst sichere Unterlage zu gewähren, oder neu berechnete parabolische Bahnen auf ihre Ähnlichkeit mit solchen von früheren Kometen zu vergleichen, sondern auch um den etwaigen Zusammenhang von Kometen und Meteorbahnen zu prüfen, ist ein solches Verzeichnis dringend notwendig. Herr Geh. Rat Galle in Breslau hatte sich schon vor vielen Jahrzehnten der grossen Arbeit unterzogen, im Anschluss an das älteste Olbers'sche Verzeichnis berechneter Kometenbahnen, Fortsetzungen und Ergänzungen desselben zu liefern und zwar zuletzt bis zum Jahre 1863. Seitdem hat sich indessen wieder eine solche Menge von Material angehäuft, dass eine völlig neue Ausgabe des ganzen Verzeichnisses als ein dringendes Bedürfnis sich herausstellte. Herr Prof. Galle hat diese Arbeit unternommen und in einem besonderen Werke ein zusammenhängendes, nach der Zeitfolge geordnetes und wesentlich neues Verzeichnis aller bis zur Gegenwart berechneten Kometenbahnen hergestellt. Dieses wichtige Werk ist im Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig erschienen und führt den Titel „Verzeichnis der Elemente der bisher berechneten Kometenbahnen, nebst Anmerkungen und Litteratur-Nachweisen, neu bearbeitet, ergänzt und fortgesetzt bis zum Jahre 1894 von Dr. J. G. Galle." Wir freuen uns, dass es dem hochverdienten Breslauer Astronomen vergönnt war, diese Arbeit zu vollenden und zu veröffentlichen, sie wird auf lange Zeit eine Grundlage bilden für alle auf die Bahnverhältnisse der Kometen bezüglichen Forschungen.

Der Verfasser hat nicht gerade alle Bahnberechnungen jedes Kometen aufgeführt, sondern die ersten vorläufigen Bestimmungen unterdrückt, da dies nur den Umfang des Werkes nutzlos vermehrt haben würde. Bei vielen, nachher als entschieden elliptisch erkannte Bahnen hat er dagegen absichtlich einige der anfangs parabolisch vorausgesetzten Bahnen mit aufgeführt, um die in solchen Fällen hervortretenden Änderungen zu bestimmter Anschauung zu bringen. Durchschnittlich sind die zuletzt angeführten Bahnen jedes einzelnen Kometen als die genauesten zu betrachten. Als massgebend für die grössere Genauigkeit der Bahn wurde im allgemeinen und unter übrigens gleichen Umständen die Länge des Zeitraumes betrachtet, über welcher die bei der Bahnberechnung benutzten Beobachtungen sich erstrecken.

Gegen die früheren Ausgaben hat das gegenwärtige Verzeichnis einige wesentliche Änderungen aufzuweisen. Zunächst wurde die Perihelzeit durchweg in Dezimalteilen des Tages gegeben, dann die Unterscheidung zwischen rechtläufigen und rückläufigen Kometen beseitigt

und die Zählung der Neigungen der Bahnen von 0° bis 180° eingeführt. Dann werde die Länge des Perihels π überhaupt ganz ausgeschieden und statt dieser der Bogen vom Knoten bis zum Perihel ($\omega = \pi - \Omega$) eingeführt, wie solcher gegenwärtig sehr allgemein auch bei der Aufstellung der Elemente der kleinen Planeten statt des Winkels $\pi = \omega + \Omega$ benutzt wird. Um für diesen Bogen ω eine bestimmte Benennung zu haben, hat Prof. Galle ihm den Namen „Argument des Perihels" gegeben. Dies geschah nach Analogie des „Arguments der Breite" ($u = v + \pi - \Omega$), sodass ω das Argument der Breite für $v = o$ oder des Perihels ist. Will man von diesem Argument des Perihels ω auf die Länge des Perihels π (in dem neuern Sinne ohne Unterscheidung von rechtläufig und rücklläufig) übergehen, so hat man einfach $\pi = \Omega + \omega$. Wenn man dagegen nach älterer Art bei rücklläufigen Kometen unter Länge des Perihels die Differenz $\Omega - \omega$ versteht und diese mit π' bezeichnet, sowie die in diesem Falle nur bis 90° gezählte Neigung der Bahn gegen die Ekliptik mit i' so hat man zur Reduktion der einen Bezeichnungsweise auf die andere die Gleichungen $\pi + \pi' = 2\,\Omega$ und $i + i' = 180°$. Das Verzeichnis selbst hat fortlaufende Nummerierung, auch für die Wiederkunft der periodischen Kometen, um jedoch die bestimmt periodischen und wiederholt beobachteten Kometen sogleich unterscheiden zu können, sind diesen in der ersten Kolumne die Anfangsbuchstaben ihrer üblich gewordenen Benennungen beigefügt. Es betrifft dies bis jetzt die folgenden 15 elliptischen Kometen:

(d'A) = d' Arrest, 5 Erscheinungen: 1851 II, 1857 VII, 1870 III 1877 IV, 1890 V,

(B) = Biela, 6 Erscheinungen: 1772, 1806 I, 1826 I, 1832 III, 1846 II, 1852 III,

(Br.) = Brorsen, 5 Erscheinungen: 1846 III, 1857 II, 1868 I, 1873 VI 1879 I,

(E) = Encke, 26 Erscheinungen: 1786 I, 1795, 1805, 1819 I, 1822 II, 1825 III, 1829, 1832 I, 1835 II, 1838, 1842 I, 1845 IV, 1848 II, 1852 I, 1855 III, 1858 VIII, 1862 I, 1865 II, 1868 III, 1871 V, 1875 II, 1878 II, 1881 VII, 1885 I, 1888 II, 1891 III.

(F) = Faye, 7 Erscheinungen: 1843 III, 1851 I, 1858 V, 1866 II, 1873 III, 1881 I, 1888 IV,

(Fi) = Finlay, 2 Erscheinungen: 1886 VII, 1893 III,

(H) = Halley, 7 Erscheinungen: 1378, 1456, 1531, 1607, 1682, 1759 I, 1835 III,

(O) = Olbers, 2 Erscheinungen: 1815, 1887 V,

(P—Bs) = Pons-Brooks, 2 Erscheinungen: 1812, 1884 I,

(T_1) = Tempel[1] 3 Erscheinungen: 1867 II, 1873 I, 1879 III,

(T^2) = Tempel[2], 3 Erscheinungen: 1873 II, 1878 III, 1894 III,

(T_3-S) = Tempel Swift, 3 Erscheinungen: 1869 III, 1880 IV, 1891 V,

(Tw) = Tuttle, 4 Erscheinungen: 1790 II, 1858 I, 1871 III, 1885 IV,

(W) = Winnecke, 6 Erscheinungen: 1819 III, 1858 II, 1869 I, 1875 I, 1886 VI, 1892 IV,

(Wo) = Wolf, 2 Erscheinungen: 1884 III, 1891 II.

Am Schlusse des Bahnen-Verzeichnisses giebt Prof. Galle zahlreiche Anmerkungen und litterarische Verweise, auch werden daselbst viele

Kometen aufgeführt, besonders aus älterer Zeit, für welche beim Mangel genügender Beobachtungen, Bahnen nicht berechnet werden konnten. Aus neuerer Zeit giebt es eine nicht geringe Zahl unvollständig beobachteter Kometen, deren Bahnen also auch nicht berechnet worden sind, sie sind in der richtigen Reihenfolge eingeschaltet, jedoch bei ihnen die Zahlen der Jahre in Klammern eingeschlossen, auch fehlt ihnen die fortlaufende Nummer. So ist denn in dem besprochenen Werk ein wichtiger Beitrage zur Kometographie zu begrüssen, der auch in Bezug auf Ausstattung und sorgfältigen, fehlerfreien Druck dem Autor und der Verlagshandlung zur Ehre gereicht.

Merkurs-Durchgang 10. November 1894,

unsichtbar in Berlin

Elemente des Merkurs-Durchganges nach mittlerer Berliner Zeit.

		h	m	s
Konjunktion in AR	Nov 10	7	48	22,5
☿ und ☉ AR	15	3	44	83

		°	′	″
☿ Dekl		−17	14	6,7
☉ „		−17	18	59,0
☿ stündl. Bew. in AR.			−3	6,9
☉ „ „ „ „			+2	31,9
☿ „ „ „ Dekl.			+1	45,1
☉ „ „ „ „			—	41,7
☿ Aquatorial-Horizontal-Parallaxe . . .				13,1
☉ „ „ „				8,9
☿ Halbmesser				4,9
☉ „			16	11,2*)

Vom Mittelpunkt der Erde aus gesehen erfolgt

	h	m	s	
der Eintritt, äussere Berührung	4	49	19	mittl. Berl. Zt
„ „ innere „	4	51	[illegible]	„ „ „
die Mitte bei kleinstem nördlichen Abstand 4′26″,1	7	27	58	„ „ „
der Austritt, innere Berührung	10	4	50	„ „ „
„ „ äussere „	10	6	35	„ „ „

Um diese Zeiten liegen auf der Gesichtslinie Erdmittelpunkt-Sonne die Orte der Erde, deren geographische Lage bezüglich ist

					°	′		
297	8	östl.	Länge	von Greenwich	17	23	südl.	Br.
296	42	„	„	„ „	17	23	„	„
257	29	„	„	„ „	17	25	„	„
218	16	„	„	„ „	17	27	„	„
217	30	„	„	„ „	17	27	„	„

*) Bei Annahme des mittleren Sonnenhalbmessers = 15′ 59″,63 würde der Eintritt um 16s,5 früher als hier anzusetzen sein.

Hiernach wird die Erscheinung im westlichen Europa, im atlantischen Ozean, in Amerika, im grossen Ozean und in Australien (mit Ausnahme der Westküste) zu sehen sein.

Der Eintritt erfolgt 99° östlich,
„ Austritt „ 50° westlich,
vom nördlichsten Punkte der Sonnenscheibe für den Anblick mit blossem Auge.

In Berlin geht die Sonne 36ᵐ vor dem Eintritt des Merkur in die Sonnenscheibe unter.[1])

Die Riefler'schen Präzisions-Uhren.

(Fortsetzung).

Die angeführten Gründe lassen erkennen, dass Ungleichheiten in der Kraftzufuhr und in den Auslösungswiderständen keinen merklichen störenden Einfluss auf die Gleichförmigkeit des Uhrganges haben können.

Der Ergänzungsbogen ist bei diesem Echappement drei bis viermal so gross, als der Hebungsbogen. Das Pendel ist deshalb in hohem Grade unempfindlich gegen störende Einflüsse mechanischer Art, auch schwingt dasselbe fort, solange noch eine Spur von Kraft im Gangrad vorhanden ist.

Die Anzahl der wirkenden Teile des Echappements ist geringer als bei irgend einem der bekannten Echappements. Dasselbe funktioniert daher mit der grössten Sicherheit.

Das Echappement erfordert kein schweres Pendel, sondern es giebt selbst bei Anwendung eines sehr leichten Pendels noch gute Gangresultate.

Bemerkenswert ist noch, dass das starke Auffallen der Zähne des Ruherades auf die Ruheflächen der Paletten einen sehr laut tönenden Pendelschlag verursacht.

Die Räder und Triebe etc. dieser Uhren haben folgenden Durchmesser und Zähnezahlen:

Hebungsrad	äusserer	Durchmesser	ca.	40,0	mm	Zähnezahl	30
Ruherad	„	„	„	40,6	„	„	30
Walzenrad	Teilkreis	„	„	99,0	„	„	180
Minutenrad	„	„	„	52,8	„	„	96
Zwischenrad	„	„	„	49,5	„	„	90
Stundenrad	„	„	„	52,8	„	„	96
Viertelrohr	„	„	„	23,76	„	„	44
„	„	„	„	(14,85)	„	„	(28)
Wechselrad	„	„	„	49,64	„	„	66
„	„	„	„	(44,55)	„	„	(84)
sämmtl. Triebe	„	„	„	6,6	„	„	12
Walzendurchmesser	42 mm						

(Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf ein Zeigerwerk mit 24teiligem Stundenkreis.)

---

[1]) Berliner astron. Jahrbuch für 1894, S. 366.

Die Übersetzung vom Walzenrad zum Randgang ist also eine

$$\frac{180 \cdot 96 \cdot 90}{12 \cdot 12 \cdot 12} = 900\text{-fache}$$

und da der Gewichtsfall etwa 0,84 m beträgt, so geht die Uhr 8 Tage in einem Aufzuge.

Der Gewichtszug ist seitlich angebracht, damit das Gewicht, wenn es weiter herabsinkt, die Schwingungen des Pendels nicht beeinflussen kann. Die sämmtlichen Räder sind vergoldet, die Triebe fein poliert. Die Gangräder laufen in Steinen, deren Fassungen eingeschraubt sind. Die Werke sind auf kräftigen, vergoldeten Gusseisenträgern befestigt, mit welchen sie an in die Mauerwand einzugipsenden eisernen Trägerplatten unabhängig vom Gehäuse festgeschraubt werden. In dem Gusseisenträger angebrachte Regulierschrauben ermöglichen die Horizontaleinstellung des Werkes. Diese ist erreicht, wenn eine auf die Lagersteine des Echappements aufgesetzte Libelle einspielt.

Das Pendel ist ein Sekundenpendel im Gewichte von nahezu 6 Kilo. Hiervon treffen etwa 3 Kilo auf die Linse, etwas mehr als 2 Kilo auf das Quecksilber und der Rest auf das Stahlrohr, die Kompensationsscheiben, den Becher, den Pendelhaken und den Pendelrohrverschluss. Die ganze Länge des Pendels von der Schwingungsaxe (Biegungsstelle der Pendelfeder) bis zum untern Ende des Rohrverschlusses beträgt je nach dem Ausdehnungskoeffizienten des Stahlrohrs 1260 bis 1270 mm. Die Länge der Quecksilbersäule ist 760 bis 770 mm. Die Oberkante des Bechers für die Aufnahme der Zulagegewichte ist etwa 500 mm und die Mitte der Kompensationsscheiben ca. 1180 mm unterhalb der Schwingungsaxe angebracht. Die Linse befindet sich bei dem Sternzeitpendel etwa 1025 mm und bei dem Pendel für mittlere Sonnenzeit 1044 mm unterhalb der Schwingungsaxe. Ein Pendel letzterer Art hat zwei Kompensationsscheiben im Gewicht von je 50 gr. und das Sternzeitpendel erhält noch eine dritte Scheibe im Gewicht von 110 bis 120 gr.

Die angegebenen Dimensionen beziehen sich auf ein Pendel, welches unter gewöhnlichen Verhältnissen schwingt und daher dem Wechsel der Dichtigkeit der atmosphärischen Luft ausgesetzt ist. Die Pendel welche unter luftdichtem Verschluss schwingen sind um etwa 16 mm länger, der Abstand der Linse von der Schwingungsaxe ist jedoch um 10 mm geringer.

Auf die Kompensation ist es ohne Einfluss, ob die Kompensationsscheiben um einige Zentimeter höher oder tiefer stehen, doch wird sich dement prechend auch die Lage der Linse ändern müssen, damit das Pendel wieder Sekunden schwingt. Schluss folgt.

Vermischte Nachrichten.

Die Umgebung von γ Cygni. Auf Tafel 11 ist eine photographische Aufnahme der Umgebung dieses Sterns von Herrn Prof. Wolf in Heidelberg reproduziert. Die Aufnahme geschah unter Beleuchtung von 9h 7m am 29. und 30. Juni, sowie am 31. Juli 1894 mittelst einer 6-zölligen Porträtlinse von Voigtländer. Der hellste Stern etwas links von der Mitte des Bildes ist γ Cygni, schräg nach rechts unter demselben, nahe der Mitte einer geraden Linie, welche von γ Cygni nach dem untern Rande des Bildes führt, stehen die durch ihr Spektrum merkwürdigen Wolf-Rayet'schen Sterne.

Die Wärmestrahlung der Sonnenflecke.[1]) Mit einem grossen, von der Royal Society gelehenen Heliostaten und einem Boys'schen Radiomikrometer hat Herr Wilson in Daramona, Streete Co. Westmeath, Beobachtungen im Jahre 1893 angestellt, über welche er jüngst der Royal Society einen vorläufigen Bericht erstattet hat. Hinter dem Schirm, auf welchem der Heliostat das durch eine Linse vergrösserte Sonnenbild entwarf, stand auf einem festem Pfeiler das Radiomikrometer, zu welchem die strahlende Wärme nur durch eine feine, 1 mm im Durchmesser haltende Öffnung gelangen konnte. Die Beobachtung begann stets damit, dass vor die Öffnung des Radiomikrometers ein kleiner Schirm gestellt und die Nullage des Spiegels beobachtet wurde. Dann wurde der Schirm entfernt und der Kern eines Sonnenflecks auf die Öffnung gebracht, die Ablenkung wurde abgelesen und aufgezeichnet (u). Hierauf liess man das Sonnenbild sich bewegen, so dass ein Teil in der Nähe des Fleckes, der aber in gleichem Abstande von der Mitte der Sonnenscheibe sich befand, auf die Öffnung fiel, die nun durch die Strahlung verursachte Ablenkung wurde aufgezeichnet (N), schliesslich wurde noch die Ablenkung, welche das Zentrum der Sonnenscheibe hervorbrachte (C), beobachtet und notiert. Wurde nun von den drei Werten u, N und C die Ablenkung, welche der Nullstellung entsprach, abgezogen, so erhielt man die Werte, welche der Wärmestrahlung an den drei verschiedenen Orten entsprachen.

Eine am 7. August 1893 ausgeführte Beobachtung wird als typisches Beispiel mitgeteilt. Der Kern des Fleckes maass 0,8 Zoll, so dass die Öffnung des Radiomikrometers nur etwa $^1/_{400}$ der scheinbaren Ausdehnung des Fleckes bedeckte. Aus sieben Messungen ergaben sich die Mittelwerte: für die Strahlung des Fleckenkerns = 1,31, für die des benachbarten fleckenfreien Ortes der Sonne = 4,49 und für das Zentrum der Sonnenscheibe = 4,57. Das Verhältnis der Wärmestrahlung des Fleckenkerns zu derjenigen der benachbarten Photosphäre betrug sonach 0,292, während das Verhältnis der Strahlung des Kerns zu der der Mitte der Sonnenscheibe = 0,287 war. Der Fleck war von der Mitte der Scheibe etwa 0,4 des Radius entfernt.

Da die Strahlung der Photosphäre vom Zentrum nach dem Rande der Scheibe abnimmt, so schien es von Interesse, zu untersuchen, ob das Verhältnis u/C sich ändert, wenn der Fleck in Folge der Sonnen-

[1]) Proceedings of the Royal Society 1894 Vol. LV, Nr 333, p. 246. Naturw. Rundschau 1894 No 14.

rotation auf der Scheibe fortgeführt wird. Wenn der Fleck eine Vertiefung der Sonnenoberfläche ist, dann muss die Wärmeabsorption zunehmen, je mehr sich der Fleck dem Rande nähert, da die Tiefe der Sonnenatmosphäre, durch welche die Strahlung dringen muss, wächst. Wenn hingegen der Fleck über der absorbierenden Atmosphäre schwebt, so muss seine Strahlung in jeder Lage auf der Sonnenscheibe konstant bleiben. Stellt man nun die Strahlungswerte der Photosphäre längs einer Radian der Sonnenscheibe zusammen, so erhält man eine Abnahme der Strahlung von 100 im Zentrum auf 42,9 am Rande, die Strahlung der Flecke hingegen nimmt nicht so schnell ab, wenn der Fleck sich dem Rande nähert. Aus 20 Beobachtungen zwischen dem 5. August und 9. November 1893, für welche die Werte u/C und u/N nebst den Abständen der Flecke von der Mitte in einer Tabelle zusammengestellt sind, sieht man, dass das erstere Verhältnis ziemlich konstant bleibt, während das Verhältnis u/N sich der Einheit nähert, wenn der Fleck dem Rande nahe kommt. Am 22., 26., 29. und 30. Oktober ist ein und derselbe Fleck beobachtet worden; das Verhältnis u/C war an den betreffenden Tagen 0,338, 0,360, 0,313, 0,356, während das Verhältnis u/N bezw. 0,349, 0,410, 0,706, 0,783 betrug.

Aus Beobachtungen im Jahre 1874 und 1875 hatte Langley das Verhältnis der Strahlung der Sonnenflecke zu der der Photosphäre zu 0,54 gefunden. Seine Methode bestand darin, dass erst die Strahlung einer Stelle in der Nähe des Fleckes zwischen Fleck und Zentrum, dann die des Fleckes und schliesslich die Strahlung der Photosphäre zwischen Fleck und Rand mit der Thermosäule gemessen wurden. Der Langleysche Wert ist bedeutend grösser, als der von Herrn Wilson gefundene, der im Durchschnitt aus 20 Beobachtungen gleich 0,356 war. Die feineren instrumentellen Hülfsmittel und die Möglichkeit, dass die Strahlung der Flecke in den verschiedenen Jahren von einander differieren, erklärt hinreichend den Unterschied der Resultate. Verfasser meint übrigens, dass man sich schwerlich denken könne, dass die Strahlung der Flecke zu niedrig gefunden werde, wohl aber leicht, dass sie zu hoch gefunden wird, wenn nämlich in Folge von Schwankungen Strahlen vom Fleckenhof auf das empfindliche Instrument fallen.

Die Sonnenbilder, welche von den einfachen, den schwarzen Linien des Sonnenspektrums entsprechenden Strahlen erzeugt werden. (Compt. rend. 1894, T. CXIX, p. 148.) Bisher ist die Sonne nur mit dem gewöhnlichen Fernrohr und Spiegeln untersucht worden, deren Bilder von den gesammten leuchtenden oder photographischen Strahlen erzeugt werden. Da jedoch das kontinuierliche Sonnenspektrum von sehr zahlreichen dunklen Linien durchfurcht ist, so sind es zum grossen Teil die nur einfachen Strahlen der hellen Intervalle zwischen den dunklen Linien, von denen die Bilder herrühren. H. Deslandres hat nun bereits vor mehreren Monaten den Vorschlag gemacht, die Sonne zu untersuchen, mittels der einzelnen isolierten, einfachen, hellen oder dunklen Strahlen, da man so die über einander liegenden Schichten der Sonne und ihrer Atmosphäre kennen lernen wird, welche nur am Rande durch die totalen Finsternisse enthüllt werden, die aber für gewöhnlich uns entgehen, besonders in dem Teile, der sich auf die Scheibe

projiziert. Diese Schichten der Sonne erzeugen infolge ihrer Licht-Emissionen und -Absorptionen jene Unglaublichkeiten des Spektrums, welche umgekehrt auch dazu verwendet werden können, ein zu enthüllen. Nun ist Deslandres bereits in der Lage, die ersten Resultate, die er auf diesem neuen Wege erhalten, vorzulegen. Der benutzte Apparat bestand aus einem Siderostaten, einem gewöhnlichen Objektiv und einem registrierenden Spektrographen mit zwei Spalten, welche vom Licht einer beliebigen Lichtquelle einzelne monochromatische Strahlen anzuwenden gestatten.

1. Zunächst wurde mit dem Spektrographen ein helles Intervall zwischen dunklen Linien isoliert; das mit demselben erhaltene Sonnenbild war, wie zu erwarten, dasselbe, welches man mit dem gewöhnlichen Fernrohr erhält. Es zeigte die Photosphäre mit ihren Flecken und Fackeln, welche besonders am Rande hell waren. Dabei stellte sich jedoch heraus, dass in den isolirt untersuchten hellen Regionen der Unterschied zwischen dem hellen Grunde der Sonnenscheibe und den Flecken und Fackeln ausgesprochener war bei Benutzung der brechbarsten Strahlen.

2. Die hellen Strahlen des Calciumdampfes müssen besonders behandelt werden, weil sie nicht mehr, wie die vorigen, von festen oder flüssigen Substanzen ausgehen, sondern von Gasen, welche sich in höheren Schichten der Sonne befinden. Sie gaben, mit dem Spektrographen isoliert, das Bild der ganzen Chromosphäre der Sonne, wie man sie von der Photosphäre losgelöst sehen würde. Die hellen Strahlen hatten im Allgemeinen dieselben Formen, wie die Fackeln der Photosphäre, aber auf der ganzen Oberfläche, in der Mitte wie am Rande, zeigten sie gleiche Helligkeit und eine grössere Ausdehnung, welche oft die Flecken bedeckte, deren Höfe gewöhnlich nicht zu erkennen waren.

3. Die verhältnissmässig dunklen Strahlen, welche den schwarzen Linien entsprechen, gaben die merkwürdigsten Resultate. In dem benutzten Spektrographen hatte die helle Calciumlinie eine Breite von 0,06 bis 0,07 mm, aber die breite, schwarze Calciumlinie, in deren Mitte die helle Linie liegt, war auf jeder Seite von dieser mindestens 0,35 mm breit. Isolierte man nun mit dem zweiten Spalt einen Teil der breiten, schwarzen Linie, so erhielt man bei einer kaum längeren Exposition ein ganz anderes merkwürdiges Bild. Die hellen Strecken der Fackelflammen erschienen zwar an denselben Stellen der Scheibe, aber weniger intensiv im Vergleich zum Grunde, weniger ausgedehnt, ziemlich gleich hell in der Mitte und am Rande. Die Flecken andererseits zeigten sich scharf und nicht verschleiert, ihre Höfe waren sehr deutlich. Ähnliche Bilder wurden mit den anderen schwarzen Linien (Eisen, Aluminium, Calcium, Kohlenstoff) erhalten, die breit genug sind, um mit dem Spektrographen isoliert werden zu können. Es ist dies eine neue, an den schwarzen Linien aufgefundene allgemeine Erscheinung.

Diese Bilder der schwarzen Linien liegen zwischen den Bildern der Photosphäre und der Chromosphäre; sie werden nämlich zum grossen Teile von den die schwarzen Linien bildenden Schichten der Sonne erzeugt, welche wahrscheinlich an die Photosphäre wie an die Chromosphäre grenzen, aber mindestens den tiefsten Teil der Chromosphäre einnehmen, und welche die Engländer „the reversing layer" genannt haben. Diese Schichten erscheinen bei den totalen Finsternissen während

der ersten zwei Sekunden der Totalität hell und umgekehrt, und da sie nur eine geringe Höhe haben, werden sie bald von dem sich weiter bewegenden Monde verdeckt, sie können in gewöhnlicher Zeit mit dem Spektroskop nicht untersucht werden. Aber die Sonnenbilder, welche von den einfachen Strahlen der schwarzen Linien erzeugt werden, gestatten, die Verteilung und die Intensität der entsprechenden Dämpfe zu studieren, welche bisher der Beobachtung sich entzogen haben, und sie eröffnen somit ein neues Feld für Untersuchungen [1]).

Linien im untern (rot-gelb-grünen) Teile des Spektrums von β Orionis (Rigel). Herr J. E. Keeler hat folgende Wellenlängen von Linien im Rigelspektrum bestimmt, dessen blauer und violetter Teil von Herrn J. Scheiner untersucht worden ist:

595,0 vermutet	471,4 stark
592,5 schwach	458,3 schwach
590,2 „	454,8 „
589,6 D_1 }	450,9 sehr schwach
589,0 D_2 } vermutet	448,1 Mg }
587,6 D_3 sehr stark	447,1 Neb } sehr stark
545,4 schwach	448,8 schwach
531,6 „	443,9 „
516,8 mittelstark	442,5 „
505,6 schwach	441,8 „
503,3 sehr schwach	438,9 mittelstark
501,6 stark	435,2 sehr schwach
492,4 stark	434,1 $H\gamma$, sehr stark
486,1 $H\beta$, sehr stark	

Die Linie 448,1 ist von Prof. Scheiner als Magnesiumlinie identifiziert worden, wogegen Keeler bemerkt, dass die auffällige b Gruppe des Magnesiums fehlt. Indessen haben wir es in diesem Falle doch wohl mit einer richtigen Coincidenz zu thun, da durch Prof. Scheiners Untersuchungen das ungleiche Verhalten verschiedener Magnesiumlinien in Sternen von verschiedenen Entwicklungsstadien (und Temperaturen) bekannt geworden ist. Die Linie 435,2 $\mu\mu$ entspricht nahe einer Mg-Linie, die im I. Spektraltypus schwach ist; der b Gruppe gehört vielleicht die Linie 516,8 $\mu\mu$ an, so dass die Linie 448,1 doch nicht ganz vereinzelt dastehen würde.

Prachtvolle Mondphotographien sind von M. Löwy in Paris an dem dortigen grossen Aquatoréal coudé erhalten worden. Dieselben erregten auf der Wiener Naturforscherversammlung allgemeine Bewunderung, besonders auch, da ihre Vergrösserung einem Mondbilde von $2^1/_3$ m Durchmesser entspricht.

Projekt zu einem Riesenfernrohr in Deutschland. In der astronomischen Abteilung der diesjährigen Naturforscher-Versammlung zu Wien, machte Herr Archenhold Mitteilung über sein in Gemeinschaft

1) Naturw. Rundschau 1894 No. 36 S. 460.

mit den Herren Hoppe, und Meissner in Berlin, die gleichfalls der Versammlung anwohnten, begonnenes Unternehmen, in Deutschland ein Fernrohr grösster Dimensionen aufzustellen. Die grössten Fernrohre der Welt haben folgende Objektivöffnungen: das Yerkes-Teleskop 40 englische Zoll, das Lick-Fernrohr 36, das soeben für Herrn Janssen in Paris fertig gewordene Objektiv 32 und das beigegebene photographische Objektiv 24, das in Nizza und das in Pulkowa 30, das für Greenwich bestimmte 28, der Wiener Refraktor 27 und der Washington 26 Zoll. Die Verhältnisse der Objektivöffnungen zur Brennweite schwanken zwischen 1 : 15 und 1 : 24. Sowohl zur Beobachtung als auch zum Photographieren von Flächengebilden, wie es die Kometen und Nebel sind, eignen sich ganz vorzüglich Fernrohre kurzer Brennweite, während für Fixsterne Fernrohre von langer Brennweite wegen der besseren Definition von grösserm Vorteile sind. Den Astronomen stehen bisher nur Fernrohre zur Verfügung, bei denen dieses Verhältnis um die Mitte zwischen den beiden Extremen schwankt. Seine Absicht ist es daher, zwei Riesenfernrohre zu bauen, von denen das eine eine sehr kurze, das andere eine sehr lange Brennweite hat, und es sollen diese Verhältnisse beiläufig 1 : 4 und 1 : 70 betragen und das erste eine Objektivöffnung von 44, das letztere eine solche von 50 Zoll erhalten. Seit mehreren Jahren drängte Herr Archenhold die berühmte Firma für optisches Glas, Schott und Genossen in Jena, sich auf die Erzeugung grosser Glasscheiben einzurichten. Der Erfolg ist, dass die Firma heute bereits zehn Glasscheiben von einem Durchmesser zwischen 126 und 137 Centimetern fertiggestellt hat. Die Kosten für diese beiden Fernrohre werden auf 400000 und 500000 Mark geschätzt, und soll die Beschaffung der Geldmittel durch Unterstützung von Berliner Privaten und Korporationen wenigstens für das eine, welches ein Ausstellungsobjekt der Berliner Gewerbe-Ausstellung für 1896 sein soll, gesichert sein.

Verlag von Fr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.
(Zu beziehen durch jede Buchhandlung.)

Soeben erschien vollständig:

Sammlung von Formeln

der reinen und angewandten

Mathematik

von **Dr. W. Láska.**

Mit drei Tafeln. gr. 8. geh. Preis 26 Mark

Erscheinungen der Jupitermonde. Die folgenden Angaben über die Erscheinungen der Jupitermonde sind aus dem Nautical Almanac entnommen und die angegebenen Zeiten mittlere von Greenwich. Die Trabanten sind der Reihenfolge ihres Abstandes vom Jupiter nach mit I bis IV bezeichnet. Ferner bedeutet:

Ec D das Verschwinden eines Trabanten im Schatten des Jupiter.
Ec E den Austritt des Trabanten aus dem Schatten des Jupiter.
Oc D das Verschwinden des Trabanten hinter der Jupiterscheibe.
Oc R das Wiedererscheinen seitlich neben der Jupiterscheibe.
Tr J den Eintritt des Trabanten vor die Jupiterscheibe.
Tr E den Austritt des Trabanten aus der Jupiterscheibe.
Sh J den Eintritt des Trabanten-Schattens auf die Jupiterscheibe.
Sh E den Austritt des Trabanten-Schattens aus der Jupiterscheibe.

Es sind nur diejenigen Erscheinungen der Jupitermonde aufgeführt, welche sich ereignen, wenn Jupiter zu Greenwich über und die Sonne unter dem Horizont steht. Um annähernd die Zeitpunkte dieser Erscheinungen für jeden andern Ort zu finden, hat man nur nötig den Längenunterschied gegen Greenwich (ausgedrückt in Zeit) zu den angegebenen Zeitpunkten zu addieren, wenn der Ort östlich von Greenwich liegt und davon zu subtrahieren, wenn der Ort westlich von Greenwich liegt.

1. Januar. I Oc D 17h 38m **2. Januar.** II Tr I 6h 4m. II Sh I 9h 31m. II Tr E. 10h 40m. II Sh E 11h 14m. I Tr I 14h 57m I Sh I 15h 14m. I Tr E 17h 13m. I Sh E 17h 30m **3. Januar.** I Oc D 12h 5m III Tr I 13h 57m I Ec R 14h 37m 39s III Sh I 15h 11m. III Tr E 16h 46m III Sh E 16h 3m **4. Januar.** II Ec R 6h 13m 18s I Tr I 9h 23m I Sh I 9h 48m I Tr E 11h 39m I Sh E 11h 59m **5. Januar** I Oc D 6h 9m. I Ec R 9h 6m 22s **6. Januar.** I Sh I 4h 11m. I Tr E 6h 5m I Sh E 6h 28m **7. Januar.** III Ec R 7h 46m 49s II Oc D 16h 8m **Januar 9.** II Tr I 10h 20m II Sh I 11h 14m II Tr E 12h 57m II Sh E 13h 52m I Tr I 16h 41m I Sh I 17h 9m **Januar 10.** I Oc D 13h 50m I Ec R 16h 32m 44s III Tr I 17h 15m. **Januar 11.** II Oc D 5h 15m II Ec R 8h 48m 38s I Tr I 11h 7m. I Sh I 11h 37m I Tr E 13h 23m I Sh E 13h 54m **Januar 12.** I Oc D 6h 16m I Ec R 11h 1m 22s **Januar 13.** I Tr I 5h 33m. I Sh I 9h 6m I Tr E 7h 50m I Sh E 8h 25m **Januar 14.** I Ec R 5h 30m 19s III Oc D 6h 43m III Ec R 11h 48m 5s II Oc D 18h 23m. **Januar 19.** II Tr I 12h 38m II Sh I 13h 51m. II Tr E 15h 15m. II Sh E 16h 29m **Januar 17.** I Oc D 15h 38m **Januar 18** II Oc D 7h 31m II Ec R 11h 23m 58s I Tr I 12h 52m I Sh I 13h 32m I Tr E 15h 6m I Sh E 15h 46m. **Januar 19.** I Oc D 10h 1m. I Ec G 12h 56m 44s **Januar 20** II Sh E 5h 48m I Tr I 7h 19m. I Sh I 8h 1m I Tr E 9h 35m I Sh E 10h 17m **Januar 21.** I Oc D 4h 23m. I Ec R 7h 25m 36s III Oc D 10h 5m. III Oc R 12h 54m. III Ec D 13h 9m 49s III Ec R 15h 49m 21s **Januar 22.** I Sh E 4h 46m **Januar 23.** II Tr I 14h 56m II Sh I 16h 28m. II Tr E 17h 34m **Januar 24.** I Oc D 17h 21m. **Januar 25.** III Sh E 6h 5m II Oc D 9h 49m IV Sh I 10h 39m IV Sh E 11h 48m. II Ec R 13h 59m 19s I Tr I 14h 33m. I Sh I 15h 27m. I Tr E 16h 54m. I Sh E 17h 43m. **Januar 26.** I Oc D 11h 48m. I Ec R 14h 52m 6s **Januar 27.** II Sh I 5h 41m. II Tr E 6h 45m II Sh E 8h 26m I Tr I 9h 5m I Sh I 9h 55m I Tr E 11h 21m I Sh E 12h 18m. **Januar 28.** I Oc D 6h 15m I Ec R 9h 21m 0s III Oc D 13h 32m III Oc R 16h 22m III Ec D 19h 51m 15s **Januar 29.** I Tr E 5h 48m. I Sh E 6h 41m **Januar 30.** II Tr I 17h 20m

---

Planetenkonstellationen 1895. Januar 2 18h Sonne in der Erdnähe Januar 7. 23h Venus in der Sonnenferne Januar 9. 16h Merkur in oberer Konjunktion mit der Sonne Januar 18 1h Merkur in grösster südl. heliozentrischer Breite. Januar 26 15h Saturn in Quadratur mit der Sonne Januar 30 15h Venus in grösster südl. heliozentrischer Breite

---

Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin 1895

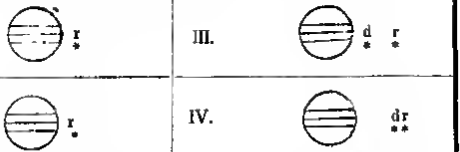
Monat		Stern	Grösse	Eintritt mittlere Zeit h m	Austritt mittlere Zeit h m
Januar	7	23 Stier	4·5	4 57·5	6 1·7
„	7	η „	3·0	5 35·0	6 39·2
„	7	27 „	4·0	6 17·5	7 91·3
„	9	146 „	5·3	4 32·2	5 12·0
„	14	γ gr Löwe	5·0	18 3·2	19 13·6

Lage und Grösse des Saturnringes (nach Bessel).

Januar 14. Grosse Axe der Ringellipse 37·76″, kleine Axe 11·89″.

Erhöhungswinkel der Erde über der Ringebene. 18° 21′ nördl.

Stellung der Jupitermonde im Januar 1895.



Stellungen um 11h für den Anblick im astronomischen Fernrohr

| Tag | West. | | |

Planetenstellung im Januar 1895.

Mittlerer Berliner Mittag				
Monatstag.	Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang h m
1895	**Merkur**		
Jan. 5	18 53 16·54	−24 35 7·8	23 54
10	19 28 46·82	23 52 0·5	0 10
15	20 4 28·16	22 50 42·7	0 26
20	20 39 59·92	20 30 14·8	0 42
25	21 14 49·72	17 51 81·8	0 57
30	21 47 58·25	−14 38 40·5	1 10
	Venus.		
Jan. 5	19 42 19·99	−22 50 13·6	0 43
10	20 9 1·00	21 25 7·9	0 50
15	20 35 14·05	20 4 7·9	0 57
20	21 0 56·34	18 28 31·4	1 5
25	21 26 8·95	16 39 46·2	1 8
30	21 50 44·95	−14 39 27·6	1 13
	Mars.		
Jan. 5	1 57 50·57	+13 14 46·3	6 59
10	2 5 55·89	14 8 32·5	6 47
15	2 14 31·38	14 51 1·2	6 35
20	2 23 34·84	15 33 47·5	6 25
25	2 33 3·03	16 28 29·8	6 15
30	2 42 55·52	+17 16 45·2	6 5
	Jupiter		
Jan. 10	5 55 0·59	+23 16 4·1	10 36
20	5 50 24·10	23 16 49·5	9 58
30	5 46 48·88	+23 17 25·1	9 9

Mittlerer Berliner Mittag.			
Monatstag	Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang h m
1895	**Saturn**		
Jan. 10	14 18 41·60	−11 18 43·7	19 0
20	14 20 43·48	11 26 41·8	18 22
30	14 22 8·13	−11 31 14·4	17 44
	Uranus.		
Jan. 10	15 6 55·82	−17 10 35·4	19 48
20	15 8 17·68	17 16 1·8	19 10
30	15 9 18·80	−17 20 5·9	18 32
	Neptun		
Jan. 10	4 49 8·18	+20 55 44·5	9 30
20	4 48 19·63	20 54 44·5	8 50
30	4 47 41·24	+20 54 7·5	8 10

Mondphasen 1895.

	h	m	
Jan. 3	20	45·8	Erstes Viertel.
„ 10	19	43·5	Vollmond.
„ 11	13	—	Mond in Erdnähe.
„ 17	11	48·8	Letztes Viertel.
„ 25	10	19·6	Neumond.
„ 26	7	—	Mond in Erdferne

Mond.

Mittlerer Berliner Mittag			
Monatstag	scheinb. AR	scheinb. D	Mond im Meridian
	h m s	° ′ ″	h m
1	22 45 7·16	− 9 23 23·9	4 8·4
2	23 27 40·13	− 3 50 15·9	4 48·0
3	0 10 15·97	+ 1 55 39·8	5 27·9
4	0 54 5·36	7 44 38·0	6 9·4
5	1 40 16·88	13 25 3·9	6 53·9
6	2 30 13·41	18 41 40·7	7 42·9
7	3 25 0·85	23 13 57·4	8 37·6
8	4 25 12·84	26 36 2·3	9 38·2
9	5 30 12·55	28 20 7·1	10 43·6
10	6 37 51·35	28 4 35·1	11 50·4
11	7 45 2·25	25 45 44·9	12 55·1
12	8 49 1·87	21 31 24·2	13 55·1
13	9 48 32·54	15 55 30·7	14 49·5
14	10 43 41·37	9 28 37·6	15 40·6
15	11 35 28·79	+ 2 40 45·5	16 28·5
16	12 25 13·01	− 4 3 26·7	17 15·1

Mittlerer Berliner Mittag			
Monatstag	scheinb. AR	scheinb. D	Mond im Meridian
	h m s	° ′ ″	h m
17	13 14 12·47	10 24 32·5	18 1·8
18	14 3 35·73	16 6 51·8	18 49·7
19	14 54 14·61	20 57 2·0	19 39·4
20	15 16 36·11	24 43 12·0	20 31·0
21	16 40 36·15	27 15 19·1	21 23·8
22	17 35 39·83	28 26 26·2	22 16·6
23	18 30 23·22	28 14 19·1	23 8·1
24	19 23 52·41	26 48 19·1	23 57·0
25	20 15 6·08	23 58 48·5	— —
26	21 3 39·38	20 15 18·9	0 43·8
27	21 49 40·17	15 44 29·7	1 26·2
28	22 33 36·38	10 58 29·8	2 7·2
29	23 16 13·39	− 5 9 8·8	2 46·9
30	23 58 25·67	+ 0 33 32·6	3 26·2
31	0 41 14·31	+ 6 19 34·6	4 6·3

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei Halle (Saale)

Die Umgebung von γ Cygni.

Photographisch aufgenommen von Professor Max Wolf in Heidelberg.

Kunde ist es nun hauptsächlich, an welche sich der „Sirius" wendet, für an sind die Abhandlungen, die er enthält, hauptsächlich und aus ihrem Kreise stammen auch manche überaus schätzenswerte Mitteilungen, die er in seinen verschiedenen Jahrgängen gebracht hat. Es ist eine keineswegs sehr grosse, aber auserwählte Gemeinde, die den Kreis unserer Leser und Freunde bildet, und der Herausgeber des „Sirius" darf wohl mit Genugthuung darauf hinweisen, dass sein Bestreben, diesen Freunden der Himmelsbeobachtung das Geeignete und Möglichste zu bieten, auch die gehoffte Anerkennung gefunden hat. Müsste hier auf den Erfolg hingewiesen werden, den der „Sirius" in den letzten zwölf Jahren bei mitthätigen Freunden der Astronomie, die man als Amateur-Astronomen bezeichnen kann, errungen hat, an das Interesse, welches er manchem für die wahre Wissenschaft begeisterten Mann einflösste, so dürfte daran erinnert werden, dass es der „Sirius" war, welcher die erste Anregung gab, dass an manchen Orten der Himmel zu ernsthaften Zwecken mit mächtigen Instrumenten durchforscht wird, ja, dass eine prachtvolle Sternwarte zum ausschliesslichen Dienste der Astronomie ins Leben trat. Freilich ist auch gerade derjenige Zweig der Sternkunde, welcher vorzugsweise im „Sirius" kultiviert wird, nämlich eben die Astrophysik, in den letzten Jahren gar gewaltig angewachsen und zieht immer weitere Kreise. Der Astronom ist heute nicht mehr vorzugsweise Rechner und Beobachter am Meridianinstrumente oder dem gewöhnlichen Aquatorial, nein, er muss gleichzeitig Mechaniker, Photograph und in gewissem Sinne Chemiker, er muss mit einem Worte auch ein tüchtiger Technikar sein, um den Ansprüchen der modernen Himmelskunde zu genügen. Daher denn auch die hier nunmehr eingetretene Teilung der Arbeit. Die lediglich mathematische Astronomie, so bewundernswürdig in ihren Ergebnissen als schwierig zu beherrschen, ist heute so gut wie ganz getrennt von jenen astrophysikalischen Werkstätten der Forschung, wo die Stoffe auf ihre Lichtempfindlichkeit geprüft werden, und wo Photometer, Zeichenapparate, elektrische Batterien und anderer Zubehör des physikalischen Kabinetts und den chemischen Laboratoriums neben dem Fernrohre ihren Platz haben. Und diese Werkstätten werden immer zahlreicher, von dem grossartigen, alles Ähnliche überragenden astrophysikalischen Institut zu Potsdam an, welches der Staat gegründet, bis zu den herrlichen Anstalten ähnlicher Art, welche durch den Eifer und die Mittel hochherziger Privatpersonen ins Leben traten. Das, was an diesen Stätten gearbeitet, geforscht und gefunden wird, soll auch fernerhin hauptsächlich den Inhalt der Hefte des „Sirius" bilden und zwar in allgemein verständlicher Darstellung, die möglichst zur eigenen Thätigkeit, nach Zeit und Kraft anregt. Photographien über nur möglichst Verhältnisse und Berücksichtigung des lediglich auf Neugierde hinausmaufenden Interesses der grossen Menge wird der „Sirius" auch fernerhin ausschliessen.

Zu den beschriebenen wertvollen Gaben, die wir dem Leser bringen, müssen endlich noch die zahlreichen und mählich wiedergegebenen Sternkarten, Planetenbilder, Mondlandschaften etc. gerechnet werden.

So kann das Unternehmen ohne Selbstüberschätzung als einzig in seiner Art bezeichnet werden und die zahlreichen Dankschreiben, welche dem Herausgeber bereits in den verflossenen Jahren von Abonnenten zugingen, beweisen ihm, dass er in seinem unablässigen Streben, den Freunden des gestirnten Himmels etwas Gediegenes zu bieten, der Astronomie neue Verehrer zuzuführen, auf dem richtigen Wege ist.

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften von ca. 1½ Druckbogen gross Oktav mit lithographischen Beilagen, Lichtdrucken etc. etc. und kann durch jede Buchhandlung oder Postanstalt bezogen werden.

Preis ganzjährig (12 Hefte) 12 Mark.

(Wird nur ganzjährig abgegeben.)

Für etwa gewünschte direkte Zusendung unter Kreuzband ist noch 60 Pf beizufügen.

Für neu eintretende Abonnenten bemerken wir, dass die Bände I bis XX der „Neuen Folge" des „Sirius" noch zu haben sind und, solange der Vorrat reicht, sowohl direkt von der unterzeichneten, wie auch durch jede andere Buchhandlung bezogen werden können.

Geschmackvolle Einbanddecken in Ganzleinen stehen pro Decke 75 Pfennig zu Diensten und sind durch jede Buchhandlung zu beziehen.

Zu Bestellungen wolle man sich gefälligst des umstehenden Zettels bedienen.

Leipzig, Januar 1894.

Die Verlagshandlung von Karl Scholtze.

Verlangzettel siehe umstehend!

An die [illegible] Abonnenten des „Sirius"!

Um den Absatzmarkt des „Sirius" nach die früheren Jahrgänge der [illegible] und allgemein beliebten Zeitschrift leicht zugänglich zu machen, habe ich beschlossen, eine Partie Exemplare des I. bis XIV. Bandes (Jahrgang 1873—[illegible]) deutend ermässigtem Preise hiermit zu offeriren

Band I, II, III, IV, V, VI (Jahrgang 1873—78) wenn zusammen genommen **nur 20 Mark.**

Einzelne Bände 4 Mark

Band VII, VIII, IX, X (Jahrgang 1879—82) wenn zusammen genommen **nur 20 Mark.**

Einzelne Bände 6 Mark.

Band XI, XII, XIII, XIV (Jahrgang 1883—86) wenn zusammen genommen **nur 20 Mark.**

Einzelne Bände 6 Mark

Band XV/XXII (1887/94) à 12 Mark.

Einband-Decken dazu kosten pro Band nur 75 Pfg.

Noch bemerkend, dass nur ein verhältnissmässig kleiner Vorrat abgegeben kann, bitte ich vorstehende Interessenten baldigst bestellen zu wollen. Nach obiger zurückgestellter Bände tritt der alte Ladenpreis wieder in Kraft.

Ganz besonders wird auf das jüngst erschienene General-Register I—XV der neuen Folge des „Sirius" hingewiesen, welches für jeden Abonnenten dieses Bände I—XV der N. F. unentbehrlich ist.

Jede Buch- und Kunsthandlung nimmt Aufträge entgegen

Hochachtungsvoll

Leipzig, Januar 1894. **Die Verlagshandlung**
Karl Scholtze

Der Unterzeichnete bestellt bei der Buch- und Kunsthandlung von

Expl. Sirius Neue Folge I., II., III., IV., V., VI. Band zusammen genommen für nur 20 Mark. Einzelne Bände 4 Mark.

Expl. Sirius Neue Folge VII., VIII., IX., X. Band zusammen genommen nur 20 Mark. Einzelne Bände 6 Mark.

Expl. Sirius Neue Folge XI., XII., XIII., XIV. Band (Jahrgang 1[illegible]) zusammen genommen nur 20 Mark. Einzelne Bände 6 Mark.

Expl. Sirius Neue Folge XV., XVI., XVII. XVIII. XIX. XX. XXI. (Jahrgang 1887, 1888, 1889, 1890, 1891, 1892, 1893, 1894) à [illegible]

Expl. Einband-Decke zu Sirius Band I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII, XIV, XV, XVI, XVII, XVIII, XIX, XX, XXI, XXII à [illegible]

Expl. General-Register zu Band I—XV der neuen Folge. 2 Mark.

Ort, Strasse und Tag Name und Stand:

Das nicht Gewünschte bitte zu durchstreichen.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle (Saale).

Für Gebildete aller Stände.

SIRIUS

Zeitschrift für populäre Astronomie

Herausgegeben unter Mitwirkung
hervorragender
Fachmänner und astronomischer Schriftsteller.

Redakteur Dr. Hermann J. Klein in Köln

Band XXVII oder neue Folge Band XXII
12. Heft.

Leipzig 1894.
Karl Scholtze

Einige Worte an den Leser.

Das Interesse für die Himmelskunde, jene Wissenschaft, die hierzulande [illegible] ohne eine gewisse Berechtigung als die „Königin unter den Wissenschaften" [illegible] wird, ist seit jeher in den gebildeten Kreisen weit verbreitet, und die neueren Errungenschaften auf astronomischem Gebiete haben dieses Interesse noch sehr wesentlich erweitert und vertieft. Der grosse Beifall, den populäre Werke über Astronomie finden, erklärt sich durch den Wunsch zahlreicher Gebildeten, Kenntnis zu nehmen von dem, was jene Himmelsräumen erforscht worden ist. Dieser Wunsch und dieses Streben sind im höchsten Grade berechtigt und erklärlich, und, wie man nicht müde werden darf, zu sprechen, vor allem um sie zu befriedigen, werden überhaupt die Himmel durchforscht. Um den menschlichen Geist mit grossen und erhabenen Ideen zu bereichern, und dem Triebe zu genügen, eine vollkommenere Kenntnis von unserer Stellung im Weltall zu gewinnen, erbaut man Sternwarten und rüstet sie mit immer vollkommeneren Instrumenten aus. Die Astronomie, die auf ihrer höchsten Stufe der Ausbildung keineswegs zu praktisch nützlichen Zwecken kultiviert wird, hat ihre Berechtigung lediglich darin, dass sie dem denkenden Menschen eine hohe geistige Befriedigung und edle Genüsse gewährt. Nur sind aber, je auch Neigung und Bildungsgrad, die Ansprüche des Einzelnen an diese Wissenschaft gar sehr ungleich. Der wünscht einfach anderes, als möglichst genaue Mitteilungen über etwaige Bewohnbarkeit der Planeten und des Mondes, ein Anderer interessiert sich hauptsächlich für die Art und Weise der Entstehung des Weltsystems, er spürt lieber ausschließlich allem nach, was ihm in dieser Beziehung einigen Aufschluss geben zu können scheint. Wieder andere haben vorzugsweise populäre Erklärungen der Bewegungsverhältnisse der Weltkörper im Auge und ihr Interesse geht über die Kenntnisnahme einfacher geometrischer Verhältnisse nicht hinaus. Zahlreiche Gebildete wollen und suchen eine ganz oberflächliche Kenntnis der Resultate der Himmelserforschung, weil sich ihrer Vorstellung solche Kenntnisse zu mehr oder weniger poetischen Gesamtbildungen zusammenfassen lassen, um schwärmen für die Astronomie, da auch ihre Meinung dieses hauptsächlich mit der Phantasie zu thun hat. Der Astronom ist ihnen ein Mann, der stets in höherer Sphäre schwebt und astronomische Beobachtungen nicht in ihr Auge in der wissenschaftlichen Thätigkeit angefühlt das Gleiche, was poetische Verse in der Litteratur. Diese Klasse von interessanten ist bei weitem die grösste und für sie sind auch jene astronomischen Schriften berechnet, in denen die Vorsehung ihrer Phantasie und ihrem Witz die Zügel schliessen lassen und wobei es lediglich auf eine angenehme Unterhaltung und ein gewisses Spielen mit mehr oder weniger wissenschaftlichen Vorstellungen ankommt. Die guten Leute, welche zu dieser Klasse von Freunden der Astronomie gehören, sind andererseits häufig genug die Plage des ernsten Forschers, das an der Sternwarte thätigen Astronomen. Sie kommen von Begeisterung zu dem hohen Tempel, wo man die „Wunder des Himmels" schaut und verlangen diese am Fernrohr zu sehen. Die Trennungen des Sternenzeltes, die Begleiter des Uranus, die feinsten Risse des Mondes dicken Ringe kann schwierig, die Doppelkanäle des Mars wollen sie sehen, um auf Grund eigenen Augenscheines ein neues Erklärung derselben zu erdichten. Nichts ist für den erfahrenen Beobachter gewisser und zum Teil auch interessanter, als die Enttäuschung dieser Enthusiasten, sobald sie einen Blick durch einen grossen Refraktor gethan haben. Wie ganz anders hatten sie sich die Sache vorgestellt! Wie wesentlich verschieden ist das, was sie sehen von dem, was sie erwarteten! Nun nimmt die bisherige Begeisterung sehr erheblich ab und es bedarf für den Astronomen sehr eingehender Auseinandersetzungen, um jenen guten Leuten klar zu machen, dass das astronomische Sehen eine Kunst ist, die ebenso erlernt sein muss, wie etwa eine fremde Sprache oder die Malerei. Ausser den im vorhergehenden kurz geschilderten Freunden der Himmelskunde giebt es aber noch eine Klasse anderer, deren Streben darauf hinzielt, sich eine gründliche Kenntnis der durch Beobachtung erlangten astronomischen Thatsachen zu verschaffen, ja die wohl selbst die Lust und das Zeug in sich fühlen, hier und da durch eigene Beobachtung einen Beitrag zur Himmelskunde zu liefern. Hierbei sehen sie — und mit Recht — von dem lediglich mathematischen Teile der Astronomie ab, denn dieser verlangt, um völlig beherrscht und kultiviert zu werden, ein ausschliesslisches Studium, welches den Lebensberuf ausmacht, und selbstredend können sich hierauf nur einige Wenige einlassen, und nur diese sind dann zuletzt auch nur Einzelne erhabenen Auserwählten. Die genannten Freunde der Himmelsbeobachtung berücksichtigen somit dasjenige Verhältnis desjenigen Teil der Astronomie, welcher das Neuere „Astrophysik" führt und der bekanntlich eine ganz eigene Disziplin ist, welche gegenwärtig im Vordergrunde des astronomischen Interesses steht. Hier ist in der That ein Weg, auf dem der Freund der Wissenschaft nicht nur hohe Befriedigung findet, sondern auf dem er auch nach dem Masse seiner Kenntnisse, seiner Mittel und seiner individuellen Disposition, sogeschen und sittlich wirken kann. Diese Klasse von Liebhabern der Stern-

Neue Folge Band XXII. Heft 12

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von **Dr. HERMANN J. KLEIN** in Köln a. Rhein.

Dezember 1894.

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit." Kosmos.

Inhalt: Wilhelm Olbers. S. 265. — Die vergrösserte Wiedergabe der Mondphotographie des Lick-Sternwarte. S. 272. — Das Vaunuh des Photographie bei Spektralstudien lichtschwacher Himmelskörper. S. 272. — Die Sterne des Wolf-Rayet-Typus. S. 274. — Die mittleren Parallaxen von Sternen verschiedener Grössenklassen und verschiedener scheinbarer Bewegungen. S. 276. — Die Kießler'schen Pendelsonn-Uhren (Schluss). — Vermischte Nachrichten: Der Sonnenfinsterniss-Komet 1893 April 26. — S. 280. — Die Bewegung des Merkurperihels. S. 282. — Mars. S. 282. — Der Lacus Solis auf dem Mars. S. 282. — Der Kernschattens des 5. Jupitermondes. S. 283. — Die Neuberechnung der Bahn des Encke'schen Kometen. S. 283. — Definitive Bahnelemente des Kometen 1892 III. S. 283. — Die vermutliche Bahn des Kometen 1886 II. S. 284. — Z. Herculis ein neuer Veränderlicher vom Algoltypus. S. 284. — Äussere Nebelumhüllung der Plejaden. S. 285. — Ein neues grosses Teleskop für die Sternwarte am Cap der guten Hoffnung. S. 285. — Wiederauffindung des Encke'schen Kometen. S. 284. — Neue Planeten. S. 284. — Der südliche Polarfleck des Mars. S. 284. — Litteratur. S. 285. — Erscheinungen des Jupitermonds. S. 285. — Planetenkonstellationen 1895. S. 286. — Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin 1895. S. 286. — Lage und Grösse des Saturnringes. S. 286. — Stellung der Jupitermonde im Monat Februar 1895. S. 287. — Planetenstellung im Februar 1895. S. 288. — Mond. S. 288.

Wilhelm Olbers.

Ein überaus erfreuliches Ereignis ist es, dass die Werke von Wilhelm Olbers mitsamt einer Schilderung seines Lebensganges im Auftrage seiner Nachkommen in einer stattlichen, auf 3 Bände berechneten Ausgabe erscheinen werden. Der erste Band, die gesammelten Werke enthaltend, liegt bereits vor [1]).

Es ist nicht zu viel behauptet, wenn Dr. Schilling in der Vorrede sagt, dass Olbers an der Wende des letzten Jahrhunderts als der Mittel-

[1]) Wilhelm Olbers. Sein Leben und seine Werke. Im Auftrage der Nachkommen herausgegeben von Dr. C. Schilling. 1. Bd. Gesammelte Werke. Mit dem Bildnis von Wilhelm Olbers. Berlin 1894. Verlag von Julius Springer.

hören. In dem berühmten Aufsatz „Über die Durchsichtigkeit des Weltraums" (1826 erschienen) behandelt er ein kosmologisches Problem mathematisch. Wenn der Raum unendlich ist und ebenso die Zahl der in ihm vorhandenen Fixsterne, so müsste jede von unserm Auge nach dem Himmelsgewölbe gezogene Linie auf einen Stern treffen und dann gewiss der ganze Himmel ebenso hell sein wie die Sonne. Dass dies nicht der Fall ist, schreibt er dem Umstand zu, dass der Weltraum keineswegs absolut durchsichtig ist, das Licht daher eine grössere Schwächung erleidet als im Quadrat der Entfernung. Wenn man annimmt, dass der Weltraum nur in dem Grade durchsichtig sei, dass von 800 Strahlen, welche Sirius aussendet, 799 zu uns gelangen, so ist, wie Olbers zeigt, dieser kleine Grad von Undurchsichtigkeit mehr als hinreichend, ein unendlich ausgedehntes Fixsternsystem uns so erscheinen zu lassen, wie wir es wirklich sehen. Die Zahl 800 ist nicht ganz willkürlich gewählt, vielmehr bemerkt Olbers, dass dieser Grad von Undurchsichtigkeit von dem wirklich stattfindenden nicht allzu sehr verschieden sein möge.

Unter Nr. 11 folgt in dem vorliegenden Bande die Abhandlung „über die vom Himmel gefallenen Steine". Noch 1795 hielt Olbers nicht für unmöglich, dass die Steine, welche kurz vorher bei Sienna niedergefallen waren und die als vulkanische beschrieben wurden, aus dem Vesuv geschleudert worden seien. Denn die Rechnung ergab ihm, dass die dazu erforderlichen Wurfkräfte keineswegs diejenigen übertrafen, welche man den vulkanischen Kräften des Berges füglich zuschreiben könnte. Diese Vorstellung nahm Olbers später als irrig zurück, dagegen veranlasste sie ihn zur Untersuchung der Frage, ob es denn ganz unmöglich sei, dass von andern Weltkörpern, besonders vom Monde, schwere Körper auf die Erde geworfen werden könnten? Durch eine sehr hübsche Lösung des Problems fand er, dass, wenn man vom Luftwiderstand völlig absieht, ein vertikal emporgeworfener Körper sich bis ins Unendliche von der Erde entfernen wird, sobald seine Anfangsgeschwindigkeit $= 2\sqrt{rg}$, wo r der Erdradius und g die Fallhöhe in der ersten Sekunde bedeutet. Dies ergibt 34436 pariser Fuss in einer Sekunde, eine Geschwindigkeit, die niemals durch irdische Kräfte erreicht werden wird, besonders wenn man noch den starken Luftwiderstand in Betracht zieht. Anders ist dies beim Monde, denn nach der nämlichen Rechnung findet Olbers, dass wenn dort einem schweren Körper eine vertikale Geschwindigkeit von 7907 Fuss in einer Sekunde erteilt wird, dieser nicht mehr auf den Mond zurückfallen würde. Eine solche Auswurfsgeschwindigkeit liesse sich den Mondvulkanen wohl zutrauen, gleichwohl meinte Olbers, es werde doch grosse Schwierigkeiten haben, wenn man die Aërolithen als vom Monde herabgeschleudert ansehen wolle. Bei den erwähnten Rechnungen ist auf die Bewegung des Mondes um die Erde keine Rücksicht genommen. „Wegen der Bewegung des Mondes hat der von ihm ausgeworfene Körper ausser der Wurfgeschwindigkeit auch noch die Geschwindigkeit, die der Mond selbst nach der Richtung der Tangente seiner Bahn hat. Ziehen wir diese mit in Betracht, so erhellt, dass die schweren Körper die vom Mond aus mit einer Geschwindigkeit von fast 8000 Fuss und darüber ausgeworfen werden, sobald sie sich weit genug vom Monde entfernt haben, um von diesem angleich weniger

angezogen zu werden als von der Erde, einen mehr oder weniger vom Monde perturbierten Kegelschnitt um die Erde beschreiben werden. Diese Kegelschnitte können nach der verschiedenen Richtung und Wurfgeschwindigkeit Hyperbeln oder Ellipsen sein. Um auf die Erde zu fallen muss es eine Ellipse von solcher Dimension sein, dass das Perigeum derselben innerhalb des Erdkörpers, wenigstens innerhalb der Atmosphäre der Erde fällt. (Es würde eine ganz angeheure Wurfgeschwindigkeit dazu gehören, wenn ein vom Monde ausgeworfener Körper in einer Hyperbel die Erde treffen sollte.) Dazu gehört aber ein sehr bestimmtes Verhältniss der Richtung und Wurfgeschwindigkeit des schweren Körpers, und es können nur sehr wenige der Massen, die der Mond etwa ausschleudert, auf die Erde fallen. So müsste der Mond nach und nach eine grosse Verminderung seiner Masse erleiden, denn er müsste sehr viele Steine ausschleudern, damit nur zuweilen einige davon auf die Erde fallen könnten. Und würden denn nicht unzählige andere solche schwere Teilchen als kleine Trabanten um die Erde laufen? Müssten diese nicht zum Teil in unsern lichtstarken Teleskopen sichtbar werden?" „Ich bin also noch gar nicht," so sagt Olbers zum Schluss, „der Meinung, dass die zu Zeiten aus der Luft fallenden Steine als Auswürflinge von Mondvulkanen anzusehen sind und ebensowenig will dies der grosse Laplace behaupten." Ein wahres Muster wissenschaftlicher und doch zugleich allgemein verständlicher Darstellung ist der Aufsatz über „die Sternschnuppen", den Olbers 1837 veröffentlichte, also zu einer Zeit, wo es die meisten Astronomen sozusagen unter ihrer Würde hielten, sich mit der Beobachtung von Meteoren zu befassen. Olbers wies nachdrücklich darauf hin, dass die Sternschnuppen kosmischen Ursprungs sind, dass die grossen Schwärme von 1799 und 1831—34 ihren Umlauf um die Sonne wahrscheinlich erst in mehreren Jahren vollenden, sodass es 1834 nicht dieselben wiederkehrenden Körperchen waren, die man 1832 und 1833 gesehen hatte. „Die sonderbare und höchst ungleiche Verteilung der kleinen, um die Sonne zirkulierenden Massen, welche die Feuerkugeln und die Sternschnuppen bilden, sowie die grosse Ähnlichkeit und fast gleiche Beschaffenheit der herabfallenden Meteorsteine deuten" — sagte damals Olbers — „nicht bloss auf einen gemeinschaftlichen Ursprung, sondern auch auf ein und dasselbe Ereigniss, das sie auf diese Art in den Weltraum geschleudert haben kann. Unwillkürlich wird man hier an die Hypothese erinnert, die die 4 neuen Planeten Ceres, Pallas, Juno und Vesta als Bruchstücke eines grössern, gewaltsam zertrümmerten, ehemals zwischen Mars und Jupiter um die Sonne kreisenden Planeten ansehen will. Bei dem Zerspringen und Zerschmettern eines solchen Planeten müssen ausser den grössern Bruchstücken auch unzählig viele kleinere oder ganz kleine in den Weltraum geschleudert worden sein und nun in mancherlei elliptischen Bahnen um die Sonne laufen. Ich bin indessen weit entfernt, diese Entstehungsart für etwas mehr als eine blosse Hypothese auszugeben oder geradezu mit Prof. Wildt, der sie schon viel früher äusserte,[1]) zu behaupten ,,,die vom Himmel herabgefallenen Steine sind Trümmer einer zerstörten Welt, die so lange um die Sonne laufen, bis sie früher oder später

[1]) Voigts Magazin der Naturkunde Bd. IX pag. 403

einem Planeten begegnen.“ Den Wert oder Unwert dieser Hypothese lasse ich vielmehr ganz auf sich beruhen und erinnere nur noch, dass sie auch die tangentielle Geschwindigkeit der Feuermeteore leicht und natürlich erklären würde, deren Ursache sonst noch etwas dunkel schien. Mit dem geistvollen Aufsatze „über die neuen Sternbilder“, welcher erst nach Olbers Tode veröffentlicht wurde, schliesst dieser Teil des vorliegenden Bandes.

Der zweite Abschnitt bringt unter der Überschrift „Persönliches“ eine Anzahl kleiner Aufsätze z. B. denjenigen „über den Erfinder der Fernröhre“, darauf folgt ein grosser Abschnitt „Kometen“, welcher so wohl Olbers eigene Beobachtungen vieler Kometen als seine Anschauungen über zahlreiche diese Weltkörper betreffenden Einzelheiten enthält. Das Gleiche gilt von dem Abschnitt „Planeten“, der mit dem Bericht über die erste Entdeckung der Ceres beginnt. Man kann aus seinen verschiedenen Ausführungen ersehen, welche Mühe es ihm machte von Zach davon zu überzeugen, dass die Ceres wirklich ein um die Sonne zwischen Mars und Jupiter zirkulierender Planet sei, bis endlich die Bahnbrechung von Gauss alle Zweifel zerstreute und Olbers nach der Gauss'schen Ephemeride den Planeten am 1. Januar 1802 wiederfand. Am 6. schrieb er an Schumacher: „Nach vielen trüben Tagen war es endlich in der Nacht vom 1. auf den 2. vollkommen heiter. Ich durchsuchte also mit meinem vortrefflichen Kometensucher die Gegend, in der die Ceres stehen musste, und trug alle kleinen Sterne, die Lalande nicht beobachtet hatte, in meine kleine, vorher entworfene Karte nach dem Augenmasse ein. Am 2. war es wieder heiter und nun sah ich mit freudiger Überraschung, dass einer der eingetragenen Sterne seinen Ort verändert habe.“ Es war die Ceres und dieser Ort stimmte ziemlich gut mit der von Gauss berechneten Ellipse. Am 30. März desselben Jahres fand Olbers einen zweiten Asteroiden, die Pallas und seine Beobachtungen dienten Gauss dazu, auch deren Bahn zu berechnen, wobei sich das damals gänzlich unerwartete Resultat ergab, dass die Bahnen beider Planeten einander ungemein nahe kommen. Olbers kam damals auf seine berühmte Hypothese über den Ursprung dieser Planeten, der durch die Auffindung der Juno von seiten Hardings und seine eigne Entdeckung der Vesta wenigstens nicht widersprochen wurde.

Es folgen noch mehrere Abschnitte mit interessanten Abhandlungen über Fixsterne, Nebelflecke, Sternschnuppen, Parallaxenrechnung und vermischte Mitteilungen, darunter verschiedene Briefe. In seinem letzten Schreiben vom 17. November 1839 an Gruithuisen, sagt der damals im 82. Jahre stehende ehrwürdige Greis zum Schluss: „Meine Gesundheit und meine Kräfte nehmen jetzt stark ab und aller Wahrscheinlichkeit nach werde ich nicht lange mehr hienieden wallen. Nun wie Gott will! Ich bin zum Abschied aus dieser Zeitlichkeit ebenso bereit als willig.“ —

Möge das Werk, dem die Nachkommen des grossen und edlen Arztes und Astronomen der wissenschaftlichen Welt ein hoch willkommenes Geschenk machen, in den Kreisen aller Freunde der Sternkunde zahlreiche Leser finden!

---

* Die vergrösserte Wiedergabe der Mondphotographien der Lick-Sternwarte.

Im 3. Bande der Publikations of the Lick-Observatory 1894 finden sich mehrere sehr kunstvoll ausgeführte Heliogravüren der bekannten Tuschierungen vergrösserter Lick-Photographien durch Herrn Prof. Weineck in Prag, ausserdem auch eine photographische Vergrösserung einer Lick-Photographie (die Umgebung des Tycho darstellend) durch die Herren Prof. Weineck und Dr. Spitaler. Was die Tuschierungen anbelangt, so kann kein Zweifel obwalten, dass sie mit grosser Kunstfertigkeit hergestellt sind und dass unter den lebenden Astronomen nur wenige eine ebensolche Übung im Zeichnen besitzen dürften als der Direktor der Prager Sternwarte. Die meisten der in dem obigen Bande der Lick-Publikationen veröffentlichten Abbildungen sind den Lesern des „Sirius" übrigens schon bekannt (Mare Crisium, Archimedes, Petavius, Vendelinus, Langrenus, Capella, Tarnutius) und auch schon von verschiedenen Seiten besprochen worden. Besonderes Interesse in dem 3. Bande der Lick Publikationen dürften die Abbildungen des Copernicus und Tycho beanspruchen. Erstere ist nach einer Puschierung eines 20-fach vergrösserten Lick-Negativs, letztere nach der 24 fach vergrösserten photographischen Wiedergabe eines Lick-Negatives reproduziert. Was bei diesen beiden Blättern sogleich in die Augen fällt, ist die gänzliche Verschiedenheit des eigentlichen Grundtons, auf dem sich das grobe Relief aufbaut. Wer den vergrösserten Tycho betrachtet und vergrösserte Mondphotographien überhaupt kennt, z. B. diejenigen von Prinz, sieht sogleich, dass hier wirklich der bekannte Ton dieser Photographien wiederkehrt, nämlich Verschwommenheit und Rauhkörnigkeit gleichzeitig mit dem Fehlen wirklich feiner Details. Ganz das Gegenteil bietet die vergrösserte Tuschierung des Copernicus, hier fehlt jede Andeutung des Korns, dagegen ist das ganze Bild von zahllosen Strichen durchzogen, die teilweise sehr scharf sind und zwischen denen sich schärfere und verschwommene Punkte zeigen, wie solche auf der Vergrösserung einer Photographie, die nach demselben Verfahren wie jene des Tycho erhalten wurde, nie zu erwarten wären. Zeigt sich das Tycho-Bild gekörnt, so ist dagegen die Copernicus-Zeichnung wie mit zerronnenen Flocken bedeckt, zwischen denen sich viele kreisrunde Flecke und schwarze Kreise mit hellen inneren Flächen zeigen. Auch sind die Flocken und schwarzen Flecke nicht auf die hellen, im Sonnenlichte liegenden Regionen des Copernicus beschränkt, sondern zeigen sich auch in den, in absoluter Nacht der Bergschatten liegenden Teilen. Beim Tycho dagegen sind die beschatteten Teile absolut schwarz, ohne Detail, wie es sein muss. Was soll das bedeuten? Die Schatten der Wälle auf der inneren Fläche des Copernicus sind doch nachtschwarz so gut wie die des Tycho, wie können innerhalb derselben noch schwärzere scharfe Punkte und hellere Striche auftreten? Diese Frage muss vor allen Dingen beantwortet werden, ehe man die Copernicus-Darstellung zu weiteren topographischen Studien benutzen darf. Herr Prof. Weineck äussert sich darüber mit keiner Silbe und doch bedarf dieser Umstand der überzeugendsten Erklärung. Auch ist merkwürdig, dass auf der Copernicus-Darstellung die dunklen Striche, welche dem Grunde ein flockiges Aussehen geben, fast alle in der Rich-

tung von SW nach NE verlaufen und zwar ohne Rücksicht auf das Relief der Wälle des Copernicus. Man betrachte nur den Südwall desselben auf der Zeichnung in dem obigen Bande der Publikationen und man muss eingestehen, dass wirkliche Unebenheiten oder Zeichnungen des Mondbodens, wenn sie von der äussersten Fläche über den Wall ins Innere des Copernicus fortlaufen sollten, sich perspektivisch gar nicht so darstellen können, wie sie die Abbildung ergiebt. Sie können sich nur so zeigen, wenn sie auf ebener Fläche vorhanden sind, hier in der Schicht der photographischen Platte. Die zahlreichen kleinen dunklen Kreise können auch keine kleinen Krater darstellen; man zeichnet zwar schematisch kleine Mondkraterchen in Gestalt runder Kreise, ähnlich wie auf Landkarten kleine Städte durch runde Kreise angedeutet werden, aber auf einer Mondphotographie solchen Kreise in grosser Zahl zu begegnen, ist doch höchst auffallend. Wirkliche Krater zeigen sich so nicht. Möglicherweise sind die Schwierigkeiten, die hier aufgezählt wurden, leicht zu beheben, und Herr Prof. Weineck ist wahrscheinlich imstande, dies überzeugend auszuführen. Leider hat er es indessen bis jetzt nicht gethan und besonders auch den grossen Unterschied, der in der Wiedergabe des Tycho und Copernicus grell in die Augen springt, nicht erklärt. Eine solche Erklärung ist aber unbedingt nötig, wenn seine Tuschierungen auch in Bezug auf das feine Detail des Mondes Wert haben sollen, um so mehr als die direkten photographischen Vergrösserungen von Mondlandschaften feineres Detail im allgemeinen nicht zeigen und den Tuschierungen in dieser Beziehung man möchte sagen — geradezu ins Gesicht schlagen.

Die Vorteile der Photographie bei Spektralstudien lichtschwacher Himmelskörper

Von Eugen v. Gothard in Herény (Ungarn)[1]

Die grossen Vorteile, welche die Photographie in der astronomischen Forschung bietet, sind noch keineswegs ausgebeutet. Man kann auf verhältnismässig leichtem Wege überraschende Resultate erreichen, die sonst dem menschlichen Auge verborgen wären. Die einfache Aufnahme der Himmelskörper oder ganzer Gegenden des Himmels eröffnet uns ein ganz neues Gesichtsfeld, entdeckt neue Sterne, neue Nebel u. s. w. Mit einem Spektral-Apparate gemachte Aufnahmen überflügeln aber, was die wissenschaftlichen Interessen anbelangt, diejenigen bedeutend, indem das Gebiet, welches unseren Augen durch die Photographie eröffnet wird, ein fast ganz neues, ganz fremdes ist.

In dem Folgenden möchte ich einige interessante Resultate vorführen, welche ich vor kurzer Zeit durch die Photographie erzielt habe.

Seit Jahren war mein Wunsch, ein Kometen-Spektrum photographieren zu können, was aber mir erst in den ersten Tagen des April 1892 möglich geworden ist, indem ich in drei Tagen (am 9., 10. und 11.) zusammen mit vierstündiger Exposition das Spektrum des Kometen Swift

---

[1]) Aus Eder's Jahrbuch für Photographie vom Herrn Verf. eingesandt.

erhalten habe. Als Vergleich nahm ich auch das Bunsenbrenner-Spektrum auf dieselbe Platte auf. Das Spektrum ist bis in der vierten Bande (473—467 $\mu\mu$) ganz identisch mit demjenigen der Kohlenwasserstoff-Verbindungen, von hier aus erscheinen aber neue unbekannte Linien und Banden, welche in dem Vergleichs-Spektrum fehlen, bis das Spektrum mit den beiden sehr hellen Kohlenwasserstoff-Banden (bei 389 bis 387 $\mu\mu$) geschlossen wird. Diese sind wieder nicht nur identisch, sondern ganz ähnlich jenen, welche in dem Kohlenwasserstoffe so charakteristisch auftreten.[1]) Bei den Gashülle der Kometen haben wir daher mit einer Kohlenwasserstoff-Verbindung zu thun, welche aber eine andere Zusammensetzung hat wie unser Leuchtgas, oder deren physikalische Umstände (Druck, Wärme etc.) andere sind als jene, welche in der Bunsen-Flamme vorkommen.

Andere interessante Resultate habe ich mit einem schönen grossen Objektiv-Prisma erhalten, welches von Herrn Fabrikdirektor Pauly für Herrn von Konkoly auf eine meisterhafte Weise geschliffen wurde, die Freundlichkeit meines letztgenannten Freundes hat mir die Möglichkeit geboten, einige seit Jahren geplante Studien zu vollbringen, welche ich ganz kurz beschreiben werde.

Nach mehreren Vorstudien nahm ich meist das Spektrum des Ringnebels in der Leyer auf, welches mit dem Auge betrachtet aus einer hellen Linie besteht, da aber mit dem Prisma kein Spalt in Verbindung ist, glaubte ich mehrere Ringe den hellen Linien entsprechend zu erhalten. Es geschah auch so, meine Aufnahme mit $3^1/_2$ Stunden Exposition zeigt sechs Ringe von verschiedener Helligkeit, von welchen der äusserste ultraviolette der hellste ist. Darum hat der Nebel so grosse chemische Wirkung, dass er trotz seiner Lichtschwäche in verhältnismässig kurzer Zeit kräftige Bilder gibt.

Bei dem sogenannten „Dumbbell"-Nebel erhielt ich nur ein Bild, als wenn kein Prisma eingeschaltet gewesen wäre, welches alle Details, Knoten etc. einer direkten Aufnahme zeigt.

Ich habe auch lichtschwache Stern-Spektren mit grossem Vorteile aufgenommen, indem ganz unbekannte Regionen zum Vorscheine kamen, welche vielleicht ohne das Objektiv-Prisma mit gewöhnlichen Spektrographen nur mit den mächtigsten Instrumenten der Welt zu photographieren wären, deren Beschreibung aber zu weit führen würde.

Die Anwendung des Objektiv-Prisma ist nicht neu. Fraunhofer hat es schon bei seinen unsterblichen Untersuchungen benutzt. In Amerika an der Sternwarte in Cambridge wird es auch jetzt zu photographischen Spektralstudien angewendet, woselbst sogar ein Spektral-Sternkatalog mit demselben angefertigt wurde. Mir scheint aber, es wird bei uns etwas zu gering geschätzt, seine Kraft bei den Untersuchungen lichtschwacher Objekte scheint ganz unbekannt zu sein.

Sein einziger Nachteil ist, dass ein Vergleichen mit irdischen Stoffen unmöglich ist, weil das Prisma direkt vor das Fernrohr Objektiv gesetzt

[1]) Die eingehende Beschreibung in den Astronomischen Nachrichten Bd. 12? Nr. 3096. Es würden die Wellenlängen der Linien des Kometenspektrums auf Grund von Eder's Wellenlängen-Bestimmungen von Kohlenwasserstoffflammen (s. Eder, „Das Emissionsspektrum schwach leuchtender verbrennender Kohlenwasserstoffe" Denkschriften d. Akad. d. Wissensch., Wien, Band 57, Mai 1890) ermittelt.

wird, also besitzt das Instrument keine Spalte. Es ist aber immer möglich, einige Linien in dem Spektrum zu identifizieren und auf diese Weise einen Anschluss zum Ausmessen der unbekannten Region zu erhalten.

Die Sterne des Wolf-Rayet-Typus.[1])

Die von Seiten der Harvardsternwarte unternommene spektroskopische Aufnahme des ganzen Himmels hat zur Entdeckung von bereits über 50 Sternen geführt, in deren Spektren sowohl dunkle als gewisse helle Linien auf kontinuirlichem Hintergrunde stehen. Die ersten drei Sterne dieser Art wurden im Cygnus von C. Wolf und C. Rayet in Paris 1867 entdeckt, später fand Pickering noch drei, während Copeland noch sechs andere (zum Teil während eines Aufenthaltes in Peru 1882) entdeckte. Der einzige hellere Stern unter den 55 Gliedern dieser Gruppe (von E. C. Pickering zum V. Typus gerechnet) ist γ Argus, 3. Grösse, die übrigen sind 6. Grösse und schwächer. Ganz eigentümlich ist ihre Verteilung am Himmel. Sie stehen alle in der Milchstrasse, von deren Mittellinie sie durchschnittlich nur 3° entfernt sind, einige weiter abstehende (Maximum der galaktischen Breite 17°, zweitgrösste Breite 9°) finden sich zu Abzweigungen der Milchstrasse. Aber auch längs der Milchstrasse sind sie nicht gleichförmig verteilt, sondern bilden Gruppen, von denen die drei hauptsächlichsten im Cygnus 10, nahe η Argus 16 und bei μ Scorpii 8 Sterne enthalten.

Auf der Licksternwarte ist nur der kleinere Teil dieser Sterne, und zwar nur schwächere, 7. bis 10. Grösse, mit hinreichender Deutlichkeit zu beobachten; die helleren stehen sehr weit im Süden und γ Argus kommt nur 6° über den Horizont. Campbell beobachtete am 36 Zöller und benutzte gewöhnlich ein einziges Prisma aus schwerem Flintglas. Die Dispersion genügte, um Linien von 0,07 μμ Distanz eben zu trennen. Stärkere Dispersion war zwecklos, da die zu messenden Linien sehr breit und schwer einzustellen sind. Die Sternlinien wurden im Anschluss an die Linien von Wasserstoff und von verschiedenen Metallen (Cu, Fe, Pb, Mg, Hg, Z) gemessen, deren Wellenlängen gemäss Rowland's Skala angesetzt wurden. Bei den photographischen Aufnahmen wurde zu beiden Seiten des Spektrums des Sterns das des Wasserstoffs aufgenommen. So erhielt Campbell die photographischen Spektra von 24 Sternen, denen zum Teil freilich Mängel anhaften, weil bei den ganz schwachen Sternen lang exponiert werden musste, wobei die Biegung des Apparates nachteilig wirkte. Gleichwohl tragen Campbell's Untersuchungen wesentlich zur Vervollständigung unserer Kenntnisse über die Beschaffenheit dieser Sterne bei, worüber bisher nur wenig Sicheres fest stand.

Ausgezeichnet sind die Spektra dieses Typus durch die verhältnismässig grosse Intensität ihres violetten Teiles. Im Einzelnen herrscht manche Verschiedenheit zwischen den untersuchten Sternen, besonders was die Lichtstärke der einzelnen Linien oder Spektralbänder betrifft. Die hellen Bänder sind breit und nehmen von der Mitte zu gegen beide

[1]) Astronomy and Astrophysics 1894, Bd XIII, p 448.

Seiten hin an Licht ab, zuweilen sind sie aber auch unsymmetrisch, das Maximum der Helligkeit liegt nicht genau in ihrer Mitte. Dunkle Absorptionsbänder stehen zu beiden Seiten der hellen Bänder bei 581 und 569 im Gelb, sowie bei 469 und 465 im Blau; sie sind schwierig zu beobachten. Die Wasserstofflinien sind teils hell, teils dunkel. So kommt bei γ Argus der abnorme Fall vor, dass Hα hell ist, alle anderen H-Linien aber dunkel sind. Bei einigen Sternen haben die dunklen Wasserstofflinien mehr oder weniger helle Bänder, würden also doppelte Umkehrung erlitten haben. Wasserstoff müsste also auf diesen Sternen in grosser Menge vorhanden sein und wahrscheinlich, nach der Helligkeit von Blau und Violett zu schliessen, hohe Temperatur besitzen. Für letzteren Umstand spricht vielleicht noch das Vorkommen der Mg-Linie 448,1, die nur von stark erhitztem Magnesium ausgestrahlt wird, während 435,2 fehlt.

Besonders merkwürdig ist der Stern B D + 30° 3639. In dem fadenförmigen Sternspektrum bildet nämlich die helle Wasserstofflinie Hβ nicht, wie bei anderen Sternen, einen hellen Knoten, sondern ragt beiderseits über das Spektrum hinaus. Bei der Verbreiterung des Spaltes sah Campbell ein 5″ grosses Scheibchen. Dieser Stern muss sonach von einer ausgedehnten Hülle von Wasserstoffgas umgeben sein. Wie Hβ verhalten sich auch Hγ und Hα. Die Untersuchung anderer Sterne dieses Typus auf Scheibenform hat kein zweites Beispiel dieser Art ergeben.

Folgende Tabelle gibt die von Campbell gemessenen Wellenlängen, nur wenige Linien und Bänder kommen bei allen untersuchten Sternen vor (Hβ, 469) und auch diese haben, wie schon erwähnt, sehr verschiedene Intensitäten. Sehr hell ist durch hh angedeutet, hell durch h; die nicht bezeichneten Linien sind noch gut messbar gewesen. Beigefügt ist der chemische Charakter, auch ist durch entsprechende Buchstaben das Vorkommen der betreffenden Linien in der Sonnenchromosphäre (C), bei der Nova Aurigae (A), bei Gasnebeln (N), in den Orionsternen (O) oder bei β Lyrae (L) angezeigt.

656,4	Hα, C, A, N,	451,7 h	
587,7 h	D_3, C, N, O, L	450,9 hh	A, L
584,8		450,4 h	
581,3 hh		449,3	Fe, C, A
569,3 hh		448,0 h	Mg, C, A, O, L
559,3 h		447,3 h	C, A, N, O, L
547,2 h		446,6 h	
541,2 hh	N	445,7	
528,4	Fe, C, A	444,2 hh	Fe, C, A
525,0		441,6	A, O
513,1		438,9 h	N, O, L
502,0	Fe, C, A, O, L?	436,9	
494,0		434,1 hh	Hγ, C, A, N, O, L
486,2 hh	Hβ, C, A, N, O, L	433,4	
478,7		431,8	A
468,8 hh	N, O	427,3	
465,2 hh	O, L	426,0	A
463,6 h		422,8	A, N, O,

462,6 h	Fe? C, A?	L	420		
461,5			410,2 hh	Hd, C, A, N, O, L	
459,6			406,3 h	A, N, O, L	
455,5	Fe, C, A,	L	402,3 h	N, O, L	
454,1 hh	O, L				

Von den Linien des Wolf-Rayet-Typus ist immer nur etwa der dritte Teil in den Spektren der angeführten Objekte wiederzufinden; mehrere der Hauptlinien fehlen aber, und umgekehrt vermisst man in dem Spektrum der Wolf-Rayet-Sterne manche Charakteristica der anderen Spektren, z. B. die Hauptnebellinien.

Campbell spricht schliesslich seine Meinung dahin aus, dass diese Sterngruppe isoliert bleiben muss, und dass eine Einreihung ihrer Spektra in die Entwicklungstheorie der Sterne nicht möglich ist [1])

Die mittleren Parallaxen von Sternen verschiedener Grössenklassen und verschiedener scheinbarer Bewegungen.

Auf den Zusammenstellungen fussend, welche Herr Oudemans von den bis jetzt bestimmten Fixsternparallaxen gegeben hat, hat Herr Prof. Hugo Gyldén eine mathematische Untersuchung über den mittleren Betrag der Sternparallaxen angestellt [2]) Er ordnet die benutzten Parallaxenwerte in 6 Gruppen teils nach der Helligkeit, teils nach dem Betrage der scheinbaren Bewegung. Diese Gruppen geben folgende Mittelwerte, wobei π die Parallaxe, s die jährliche Bewegung im grössten Kreise und m die Helligkeit in Sterngrössen bezeichnet.

	π	s	m
I	0·237"	2·181"	2·52
II	0·137	0·523	1·81
III	0·123	0·066	2·46
IV	0·231	4·723	6·87
V	0·143	1·393	6·96
VI	0·060	0·495	7·14

Indem nun Prof Gyldén mit Benutzung früher von ihm entwickelter Formeln aus diesen 6 Mittelwerten die mittlere Parallaxe der Sterne 1. Grösse ableitete, ergab sich, dass diese Parallaxe aus jeder einzelnen Gruppe sehr verschieden sich ergibt und zwar um so grösser, je geringer die scheinbare Bewegung ist So würde z. B. aus Gruppe I eine mittlere Parallaxe der Sterne 1. Grösse von 0·040" folgen, aus Gruppe III dagegen von 0·683." Freilich darf man nicht vergessen, dass die zum Grunde gelegten Parallaxenwerte sehr ungleiches Gewicht haben und dass z. B. eine Parallaxe von 0·01" (bei γ Cassiopejae) oder von 0·03" (bei α Argus) nur als Rechnungsresultat anzusehen sein dürfte, dem die Wirklichkeit wohl kaum entspricht Jedenfalls kam Herr Gyldén zu der Überzeugung, dass seine frühere Hypothese zu verwerfen ist. Er

---

1) Naturwissenschaftliche Rundschau 1894 Nr 35.
2) A. N. Nr. 3258.

hat daher eine neue Berechnung aufgestellt, wobei er von folgender Grundlage ausgeht. Innerhalb der 6 obigen Gruppen gehören die drei ersten nahezu derselben Sterngrösse an, nämlich der 2, und ebenso die drei letzten, deren Sterngrösse im Mittel 7 0 ist. Innerhalb der drei ersten Gruppen für sich und innerhalb der drei letzten für sich, lässt sich also die Abhängigkeit der Parallaxen von der scheinbaren Bewegung untersuchen, ohne dass man einen Einfluss der verschiedenen Helligkeiten zu fürchten hätte. Prof. Gyldén versucht diese Abhängigkeit mathematisch darzustellen und indem er bei der die mittleren Zahlenwerte am besten wiedergebenden Formel stehen bleibt, kommt er zu folgenden Schlussfolgerungen: Die auf die scheinbare Bewegung Null reduzierten mittleren Parallaxen kommen sehr nahe gleich heraus. Es ist zu schliessen, dass die, auf dieselbe Entfernung reduzierten Helligkeiten der Sterne in allen Entfernungen, von denen hier die Rede sein kann, durchschnittlich dieselben sind. Als sicherstes Resultat obiger Untersuchung sieht Prof. Gyldén die Bestimmung der mittleren und auf die scheinbare Bewegung Null reduzierten Parallaxe der Sterne 1. Grösse an. Der jetzt gefundene Wert kann als völlig übereinstimmend mit dem Peters'schen Werte 0.209" angesehen werden. Herr Prof. Gyldén giebt die folgende Tabelle der von ihm so berechneten mittleren Parallaxen der Sterne der verschiedenen Grössenklassen. In derselben bezeichnet die Kolumne *m* die Sterngrösse, *P* die entsprechende Parallaxe, *T* die Zeit in Jahren, welche das Licht gebraucht die Entfernung, welche dieser Parallaxe entspricht, zu durchlaufen, *P'* ist die nach der photometrischen Formel auf Grund der mit zunehmender Grössenklasse abnehmenden Helligkeit berechnete Parallaxe (wobei das Helligkeitsverhältnis der aufeinanderfolgenden Grössenklassen gemäss den Untersuchungen von Lindemann angenommen wurde), P'' endlich gibt die mittleren Parallaxen, wie sie aus der Annahme einer gleichförmigen Verteilung der Sterne im Weltraum folgen

m	*P*	*T*	*P'*	*P''*
	"			
1	0.1614	20		
2	0,1231	26		
			"	
3	0,0910	36	0 0910	
4	0,0654	50	0 0673	
5	0,0460	70	0 0479	
				"
6	0.0317	102	0 0337	0.0317
7	0 0215	151	0 0214	0 0215
8	0 0144	225	0 0135	0 0139
9	0 0095	341	0 0082	0 0073
10	0 0067	531		

Die Riefler'schen Präzisions-Uhren.

(Schluss.)

Was das Zuggewicht anbetrifft, so muss dasselbe um so schwerer sein, je grösser die Spannkraft der Pendelfeder ist. Diese jedoch kommt, wie schon bei der Beschreibung des Echappements erwähnt worden ist, in der Grösse des Schwingungsbogens zum Ausdruck, so dass der letztere also gewissermassen einen Massstab bildet für die Grösse des Zuggewichtes, ohne jedoch direkt von demselben abhängig zu sein, denn man wird nicht umstande sein mit derselben Pendelfeder und demselben Hohlungsrad lediglich durch Vermehrung des Zuggewichtes eine Vergrösserung des Schwingungsbogens herbeizuführen.

Es ist von Interesse, dass ein verhältnismässig geringer Unterschied der Spannkraft der Pendelfeder bezw. des Schwingungsbogen schon einen erheblichen Unterschied des Zuggewichts bedingt.

Bei der Uhr Nr. 1 an der Münchener Sternwarte ist die Spannkraft der Feder so gering, dass der ganze Schwingungsbogen des Pendels nur 1° 46′ beträgt. Das Zuggewicht ist daher auch nur etwa 400 gr schwer, wovon jedoch nur die Hälfte an der Walze wirksam ist, da das Gewicht an einer Flaschenzugrolle mit zwei parallelen Saiten hängt, deren eine am Gehäuse befestigt ist. Die im Gangrad zur Wirkung gelangende Kraft beträgt daher bei der vorhandenen 900fachen Räder-Übersetzung und nachdem bei der Übertragung nahezu die Hälfte hiervon durch Reibung verloren geht (ein Zuggewicht von 160 bis 200 gr ist nämlich erforderlich, um die Räder eben in Umdrehung zu versetzen), nur etwa $^1/_{10}$ gr.

Bei den später gebauten Uhren schien es jedoch aus verschiedenen Gründen zweckmässig, die Biegungsspannung der Pendelfeder etwas stärker zu machen, sodass die Pendel Bogen von $2^1/_2$ bis $2^3/_4$ Grad schwingen. Hierfür ist ein Zuggewicht von 900 bis 1300 gr erforderlich.

Bemerkt mag noch werden, dass der Schlüssel beim Aufziehen der Uhr in der gleichen Richtung gedreht werden muss, in welcher die Uhrzeiger sich bewegen.

Ferner ist noch erwähnenswert, dass diese Uhren einen ungemein kräftigen Pendelschlag haben.

Der elektrische Sekunden Kontakt, welcher an den astronomischen Uhren bisweilen angebracht wird, dient entweder dazu, den Sekundenzeiger einer Sekundär-Uhr zu bewegen, häufiger jedoch hat derselbe den Zweck, die Pendelschwingungen auf einen Chronographen zu übertragen.

Ein solcher Kontakt kann sowohl am Räderwerk als auch am Pendel angebracht werden. Die letztere Einrichtung hat den Vorteil, dass die Zeitübertragung zeitlich sehr genau erfolgt, allein es ist mit ihr der Nachteil verbunden, dass der Kontakt, namentlich wenn derselbe längere Zeit hindurch ununterbrochen funktionieren soll, die Schwingungen des Pendels nicht unerheblich beeinflusst, weshalb man es auch vermeidet, an der Hauptuhr einer Sternwarte einen solchen Kontakt anzubringen, sondern hierfür in der Regel eine etwas weniger gute Uhr verwendet. Ungleich geringer dagegen ist der nachteilige Einfluss des Kontaktes auf den Gang der Uhr, wenn derselbe am Räderwerk ange-

bracht wird und etwa in der Art ausgeführt ist, dass die Zähne eines auf der Gangradwelle befestigten Hebungsrades bei jeder Sekunde einen Hebel mit Kontaktfeder von einem Kontaktstift abheben.

Diese Einrichtung arbeitet mit Gleichstrom und genügt vollkommen für die Zeitübertragung auf den Chronographen. Wird dabei Ruhestrom angewendet, so ist die Sicherheit gegen Stromversagung eine sehr grosse. Für den Betrieb einer Sekundenuhr dürfte die Sicherheit jedoch vielleicht noch nicht ganz ausreichend sein und es ist deshalb vorzuziehen, hierfür einen für Wechselstrom eingerichteten Kontakt zu wählen.

Für die Anbringung eines in der angegebenen Weise ausgeführten Sekunden-Kontaktes am Räderwerk ist Riefler's freies Echappement sehr geeignet. Das Rad bewegt sich mit grosser Geschwindigkeit, es haben deshalb etwa vorhandene Teilungsfehler keinen grossen Einfluss auf die Genauigkeit der Zeitübertragung.

Für den Betrieb des elektrischen Sekundenkontaktes ist kein besonders starker, aber ein sehr konstanter Strom erforderlich. Es kommen daher hierfür als Stromquelle in erster Linie Meidinger-Elemente in Betracht.

Über die Aufstellung der astronomischen Uhren dieses Systems macht Herr Riefler noch einige Bemerkungen, die sich natürlich auch für andere astronomische Uhren eignen.

Handelt es sich um die Aufstellung einer Uhr, welche als Hauptuhr einer Sternwarte dienen soll, mit welcher man also die grösstmögliche Genauigkeit der Zeitmessung erreichen will, so wird man für dieselbe einen Ort auswählen, an welchem sie nur geringen Temperaturschwankungen, insbesondere keinen solchen von kurzer Periode, und keinerlei Erschütterungen ausgesetzt ist. Auch allzuniedrige Temperaturen, womöglich schon 0° und darunter, suche man zu vermeiden. Wenn auch die Wärmekompensation des Pendels noch so vollkommen wirkt, so empfiehlt es sich gleichwohl, starke Temperaturschwankungen vom Pendel und von der Uhr fern zu halten, schon auch deshalb, um die Bildung von Feuchtigkeitsniederschlägen am Werk und am Pendel zu verhindern. Diese treten um so leichter auf, je weniger die Uhr die Änderungen der Aussentemperatur mitmacht.

Die mehrfach beliebte Unterbringung der Uhr in einem Kellerraum hat aus den genannten Gründen vieles für sich; allein häufig sind diese Räume feucht, und in diesem Falle ist es unbedingt vorzuziehen, die Uhr im Erdgeschoss der Sternwarte aufzustellen, entweder an einem vom Fussboden und den Gebäudemauern isolierten Pfeiler oder in einer in die Mauerwand einzuhauenden nicht zu kleinen Nische, welche verschlossen werden kann, oder auch frei an der Wand, jedoch nicht in der Nähe von Thüren, Fenstern und von Heizeinrichtungen.

Eine recht zweckmässige Einrichtung zur Erzielung eines guten Uhrganges, hauptsächlich aber um die Bildung von Feuchtigkeitsniederschlägen zu vermeiden, hat Herr Prof. Bruns in Leipzig an der Hauptuhr der dortigen Sternwarte getroffen. Die an einer freien Wand des Erdgeschosses aufgehängte Uhr hat ein Übergehäuse, welches unabhängig von dem inneren Gehäuse an der Mauer aufsitzt. Durch den Raum zwischen beiden Gehäusen ist ein eisernes Gasrohr von 5 cm Weite geführt, in dessen unterem freien Ende fortwährend eine kleine

Gasflamme brennt, deren Verbrennungsprodukte durch ein Abzugsrohr mit einer kleinen Saugflamme ins Freie geführt werden. Die Heizung durch die Flamme ist so reguliert, dass die Lufttemperatur im innern Gehäuse etwa 3° C. über der in dem umgebenden Raum steht. Bei dieser Einrichtung wirken die Temperaturschwankungen nicht plötzlich d. h. unvermittelt auf die Uhr ein, und die Bildung von Temperaturschichtungen ist infolge der lebhaften Luftzirkulation, welche zwischen den beiden Gehäusen stattfindet, vermieden.

Vermischte Nachrichten.

Der Sonnenfinsternis-Komet 1893 April 16. Herr Prof. Holden schreibt an den Herausgeber der A. N., dass der auf den gelegentlich der genannten Sonnenfinsternis aufgenommenen Platten der Lick-Sternwarte sichtbare Komet auch auf den Platten der britischen Expedition nach Brasilien und Afrika und auf den Platten der unter Leitung von Prof. W. H. Pickering ausgeführten Expedition der Sternwarte des Harvard College zu sehen ist. An der Realität desselben ist somach nicht zu zweifeln. Prof. Holden meint deshalb, dass dieser Komet die Bezeichnung Komet I 1893 erhalten müsse. Herr Prof. Krüger meint dagegen, dass es nicht angebe, auch dem bisherigen Brauch widerspreche, diesen Kometen nachträglich als 1893 I in die Register der berechneten Bahnen einzuführen. Er werde unter dem Namen „Komet, beobachtet während der Sonnenfinsternis 1893 April 16" unter den Kometenerscheinungen des Jahres 1893 aufgeführt werden müssen. Auch der in Sobag während der totalen Sonnenfinsternis 1882 Mai 16. photographierte Komet habe ja keine Nummer für die Einrangierung nach der Periheltzeit erhalten können.

Die Bewegung des Merkurperihels. Zur Frage der Periheldrehung des Planeten Merkur hat Herr E. Freiherr von Haerdtl der Wiener Akademie der Wissenschaften eine Abhandlung überreicht, deren Inhalt im akademischen Anzeiger wie folgt skizziert wird:

Bei der Untersuchung der Bahnelemente der acht grossen Planeten unseres Sonnensystems kam Le Verrier bekanntlich zu dem Resultate, dass die thatsächlich beobachtete Bewegung des Perihels der Merkursbahn im Jahrhundert 38" mehr betrage, als die Theorie ergibt. Dies Resultat haben alle späteren Forschungen auf dem Gebiete der Störungstheorie bestätigt.

Die Auffindung von zwei Marsmonden, noch mehr aber die des fünften Satelliten Jupiters brachten den Verf. auf die Idee, zu untersuchen, ob nicht diese Diskordanz zwischen Theorie und Beobachtung von einem Monde des Merkurs herrühren könnte, der ans seiner Lichtschwäche wegen bisher noch entgangen sei. Diese Untersuchungen sind in der vorliegenden Abhandlung niedergelegt und führen zu dem Ergebnisse, dass die Diskordanz in der That durch das Vorhandensein eines Merkurmondes sich erklären lasse, dass aber trotzdem dies wohl kaum die wahre, oder mindestens einzige Ursache desselben sein dürfte, da

man dazu die Masse dieses Mondes und demgemäss auch dessen Helligkeit zu grosse annehmen müsste, um es als wahrscheinlich erscheinen zu lassen, dass er bis jetzt noch nicht hätte aufgefunden werden sollen.

Mars. Über die Beobachtungen des Mars, welche auf dem eigens für diesen Zweck in Arizona errichteten Lowell-Observatorium von den Herren Lowell, W. H. Pickering und E. A. Douglass in den ersten Monaten gemacht worden, berichtet ersterer an das Bostoner „Commonwealth" nach der „Natnre", Juli 5.: Pickering und Douglass beobachteten, dass die Lichtgrenze sich an einer Stelle abdachte. Das Licht vom Sinus Sabaeus war polarisiert. Juli 19. Douglass beobachtete eine Protuberanz an der Lichtgrenze und einen Einschnitt. Die Höhe der ersteren wurde auf 0,1" geschätzt, was einer Erhebung von etwa $^5/_8$ englische Meile entspricht. Juli 21. Douglass sah zwei Einschnitte, welche später von Pickering bestätigt wurden und am 23. Juli noch andere. Juli 26.: Eine breite Protuberanz wurde von Pickering beobachtet. Das Licht von den grösseren „Seen" erwies sich nicht polarisiert. (Die von Pickering gesehene Hervorragung war wahrscheinlich die, welche Javelle in Nizza am 28. Juli beobachtet hat. Die erste Beobachtung eines Kanals, Eumenides, wurde am 6. Juni von Pickering gemacht, derselbe wurde auch von den anderen Beobachtern am 7. Juni gesehen und schien unverändert am 9. Juni. Während der Monate Juni und Juli verkleinerte sich die polare Schneezone. Am 10. Juli wurde ein kleiner weisser Fleck, an der Stelle des früheren sternähnlichen Punktes vollständig getrennt von der Schneekappe gesehen. Am 18. Juli berichtete Pickering, dass die Kanäle deutlicher wurden, er erblickte einige Wolken und einige seiner „Seen" blitzten auf. Anfang August hatte er 17 von diesen „Seen" gesehen, darunter zwei neue. Ende Juni wurde der Kanal Ganges zweimal gesehen und beide Male einfach. Am 29. Juli erschien eine helle grüne Färbung über einem ausgedehnten Gebiete. Einige Kanäle waren gut entwickelt, aber keine Verdoppelung sichtbar. Am 30. Juli, früh am Abend, bei einer Sichtbarkeit von 4 und 3 (bei einer Skala von 10), glaubte Pickering den Ganges doppelt zu sehen, später am Abend jedoch, als die Sichtbarkeit sich auf 8 und 9 gebessert hatte, wurde es klar, dass dies nicht der Fall sei, die scheinbare Verdoppelung war ein Kanal von Fons juvente, ein nördlicher Zweig des Tithonus. Diese Beobachtung ist besonders interessant, weil vom Lick-Observatorium gemeldet worden, dass man den Kanal Ganges doppelt gesehen hat. — Nach einem Telegramm des Herrn Cerulli vom 31. August hat derselbe einen grünlich weissen Fleck auf der nördlichen Kappe des Mars in 30° bis 40° Länge gesehen, der „nördliche Schnee" bedeckte das „Mare acidalium".

Der Lacus Solis auf dem Mars. Herr J. M. Schaeberle teilt die Ergebnisse seiner Wahrnehmungen am grossen Lick-Refraktor, in den Morgenstunden des 2. September, als gerade ausgezeichnete klare Luft herrschte, mit [1]) Der Lacus solis zeigte sich zusammengesetzt aus 3 kleinen Flächen, von denen jede sehr dunkel war. Die beiden voraus-

[1]) Astronomy and Astrophysics Nr. 128 p. 644.

gehenden erschienen länglich in der Richtung von N nach S und waren umhüllt und verbunden durch eine Art von Halbschatten oder Penumbra. Die dritte Fläche erschien vollkommen rund und getrennt von den übrigen. Hierbei ist daran zu erinnern, dass der früher als einfach gesehene Lacus solis sich im Juni 1890 in den Beobachtungen Schiaparelli's in zwei Teile getrennt darstellte, von denen der vorangehende der kleinere war.

Der Kernschatten des 5. Jupitermondes. Im Oktoberheft des „Sirius" pag. 234—35 steht unter „Die periodische Umlaufszeit des fünften Jupitermondes" die Schlussbemerkung: „— ebensowenig ist der Schatten dieses Mondes auf der Jupiterscheibe jemals gesehen worden, offenbar weil er zu klein ist." Dies ist wahrscheinlich nicht ganz korrekt, weil der Kernschatten des kleinen Mondes nicht einmal imstande ist die Oberfläche des Planeten zu erreichen. Man findet eine Schattenlänge von ca. 13000 Meilen, während der Abstand des Mondes von der Jupiteroberfläche etwa 18000 Meilen beträgt, allein unter der Voraussetzung, dass die Angaben über Abstand und Grösse des fünften Jupitersmondes richtig sind.

Privatsternwarte zu Odder, Dänemark. 10. Okt. 1894.

Torvald Köhl.

Die Neuberechnung der Bahn des Encke'schen Kometen durch Backlund in Pulkowa, ist, wie der Berechner auf der diesjährigen Wiener Naturforscher-Versammlung mitteilte, im wesentlichen nunmehr vollendet. Sie ergab einen neuen Wert für die Masse des Merkur, nämlich $\frac{1}{9600000}$ der Sonnenmasse und ferner das wichtige Ergebnis, dass die Encke'sche Annahme eines hemmenden Mediums, welches die Bahn dieses Kometen sukzessiv verengt, hinfällig ist. Die Anomalien der mittleren Bewegung sind vielmehr auf eine plötzliche Störung zurückzuführen, die der Komet in einem näherungsweise angebbaren Teile seiner Bahn erlitt. Die Ursache dieser Störung bleibt indessen noch zu ermitteln.

Definitive Bahnelemente des Kometen 1851 III hat Dr. Rudolf Spitaler berechnet.[1]) Dieser Komet wurde am 1. August 1851 von Th. Brorsen in Senftenberg (Böhmen) entdeckt, er blieb immer nur teleskopisch und konnte bis zum 30. September beobachtet werden. Er wurde noch vor seiner Erdnähe am 11. Okt. für die damaligen Fernrohre unsichtbar, ja er löste sich gleichsam vor den Augen der Astronomen auf und verschwand, wie es später auch mit dem Kometen 1864 V der Fall war. Dass von einem so schwachen Kometen nur ungenaue Beobachtungen erlangt werden konnten, ist klar und so stellten auch die zuerst berechneten Bahnelemente den Lauf des Kometen nicht befriedigend dar. Dr. Spitaler hat nun die definitive Bahnberechnung ausgeführt und gelangt nach Massgabe der zur Verfügung stehenden

[1]) Denkschriften der mathem.-naturw. Klasse der Kais. Akad. zu Wien, Bd. LXI, 1894.

Beobachtungen zu dem Ergebnisse, dass eine Parabel und eine Ellipse den Lauf des Kometen sehr nahe gleich gut darstelle. Folgendes sind die Elemente dieser Bahnen:

	Parabel		Ellipse
Zeit des Perihels 1851 (mittlere Zeit von Paris)	August 26·252300.		August 26·249997
Länge des Perihels	310° 57′ 25·69″	Aequin. 1851·0	310° 57′ 19·15″
Länge des aufst. Knotens	223° 40′ 21·21″		223° 40′ 33·90″
Neigung der Bahn	38° 12′ 57·46″		38° 12′ 52·91″
Länge der Periheldistanz	9·9933272		9·9933235
			Exzentrizität 0·9999151

Die vormalige Bahn des Kometen 1886 II. Für diesen Kometen hatte Herr A. Thraen eine hyperbolische Bahn gefunden, worauf Herr Berberich in ihm den Gedanken anregte, dass der hyperbolische Charakter der Bahnkurve wohl durch Störungen verursacht sein könnten, welche der Komet vor seiner Entdeckung durch Annäherung an einen oberen Planeten erlitten habe. Neuen Anlass, die Frage nach dem Ursprung dieser Hyperbel zu untersuchen, bot Herrn Thraen ein Werk von Louis Fabry in Marseille über die Wahrscheinlichkeit hyperbolischer Kometen und den Ursprung des Kometen überhaupt. Fabry kommt zu dem Schlusse, dass die Kometen permanente Mitglieder unsers Sonnensystems sind und dieses sich weit über die Bahn des Neptun hinaus erstreckt. Mit dieser Schlussfolgerung stand der obige Komet in Widerspruch, da dessen Bahn zweifellos ein Hyperbel war. Herr Thraen hat nunmehr durch Berechnung der Störungen, welche dieser Komet innerhalb unseres Planetensystems erlitten hat, und wobei nur die beiden Planeten Jupiter und Saturn berücksichtigt zu werden brauchten, die Frage entschieden. Es ergab sich, dass der Komet vor dem 5. Oktober 1882, wo seine Entfernung von der Sonne 12·7 Erdbahnhalbmesser betrug, eine parabolische Bahn beschrieb und dass in noch früherer Zeit die Bahnkurve eine langgestreckte Ellipse war. Der Komet 1886 II war also auch schon vor seiner Entdeckung ein beständiges Glied unseres Sonnensystems. Herr Thraen macht noch darauf aufmerksam, dass, da namentlich der Planet Jupiter schon in so weiten Entfernungen des Kometen von der Sonne und von ihm selbst, seine störende Wirkung so merklich übt, die Vermutung nahe liege, dass auch andere Kometen mit schwach hyperbolischen Bahnen, ihre Hyperbeln den Störungen im Bereich des Planetensystems verdanken, so z. B. der Komet 1825 I[1])

***Z Herculis*, ein neuer Veränderlicher vom Algoltypus.** Herr Dr. Hartwig, Direktor der Sternwarte in Bamberg, hat den in der Potsdamer photometrischen Durchmusterung als der Veränderlichkeit verdächtigen Stern Nr. 2405 an den beiden Abenden des 10. und 11. September genauer beobachtet und als Veränderlichen vom Algoltypus erkannt.[2]) Am 14. September gelang die Beobachtung eines Minimums

[1]) Astr. Nachr. pg. 3249.
[2]) Astr. Nachr. pag. 3253.

im abnehmenden und zunehmenden Licht, mit dem Ergebnis des Zeitpunktes $9^h\ 39^m$ m Z. Bamberg für dessen Mitte bei einem Verweilen im demselben von 50 Minuten und einer Periodendauer von nahe 2 Tagen. Weitere Beobachtungen zeigten, dass zwischen zwei nahe 4 Tage auseinander liegenden Hauptminimis ein Minimum liegt welches ähnlich wie bei *Y* Cygni etwa 4 Stunden früher eintritt als eine gleichmässige Periode zwischen aufeinander folgenden Minimis verlangt. Der Licht wechsel beträgt mehr als eine Grössenklasse. Das Spektrum gehört dem Typus I an. Der Ort des Sterns ist (für 1900,0):

Rektaszension $17^h\ 54^m\ 30.3^s$, Dekl. $+15^\circ\ 8'\ 47.2''$

Die Dauer der Periode ist sehr nahe $3^h\ 23^h\ 49^m\ 32.7^s$.

Äussere Nebelumhüllung der Plejaden. Herr E. E. Barnard hat nach $10^1/_4$ stündiger Exposition (am 6. und 8. Dezember 1893) eine Photographie der Umgebung der Plejaden erhalten, welche diese Sterngruppe von merkwürdig gekrümmten Nebelmassen umgeben zeigt. Nordwärts der Plejaden von $3^h\ 20^m$ bis 4^h in Rektaszension und von $+30^\circ$ Deklination bis mehrere Grad nordwärts zeigt sich eine an kleinen Sternen merkwürdig arme Region, die dagegen von grossen Massen eines sehr diffusen Nebels erfüllt ist [1]

Ein neues grosses Teleskop für die Sternwarte am Cap der guten Hoffnung. Herr Frank Mc Clean hat Herrn Prof. Gill die Mittel für ein grosses Äquatorial zur Verfügung gestellt. Dasselbe soll aus einem photographischen Refraktor von 24 Zoll Öffnung bestehen der ein Objektiv-Prisma von ebensolcher Grösse mit $7^1/_2{}^\circ$ brechendem Winkel erhält. Verbunden mit diesem photographischen Refraktor soll auf derselben Montirung ein Refraktor von 18 Zoll Öffnung für Okularbeobachtungen werden. Dieser Doppelrefraktor befindet sich bereits in Arbeit bei Howard Grubb und wird das mächtigste Instrument der südlichen Erdhälfte werden. Da der südliche Himmel noch verhältnismässig wenig durchforscht ist, so wird dem grossen Refraktor zweifellos eine reiche Ernte beschieden sein.

Wiederauffindung des Encke'schen Kometen. Derselbe ist in Teramo von Cerulli an dem voraus berechneten Orte gefunden worden. Er erschien äusserst schwach. Prof. Wolf in Heidelberg hatte ihn indessen schon am 31. Oktober in Heidelberg photographisch gefunden.

Neue Planeten. Herr Prof. Wolf hat in Heidelberg am 1. u. 2. November die folgenden neuen Planeten photographisch aufgenommen:

1894 B D 12.—13. Grösse, 1894 B E 11.—12. Grösse. Letzterer zeigt in Deklination eine Bewegung von mehr als 30′ täglich.

Der südliche Polarfleck des Mars war bis zum Oktober sehr klein geworden. Am 4. Oktober wurde sein Durchmesser auf der pariser Sternwarte zu 1.4″ oder nur 300 km bestimmt. Seitdem ist er noch mehr zusammengeschwunden, und wie Herr Bigourdan meldet, kann er gegenwärtig selbst in den grossen Instrumenten der Pariser Sternwarte nicht mehr gesehen werden.

[1] Astr. Nachr. Nr. 3253.

Litteratur.

Sammlung von Formeln der reinen und angewandten Mathematik von Dr. W. Láska. Mit 3 Tafeln. Braunschweig 1888—94 Verlag von Fr. Vieweg & Sohn.

Unter diesem bescheidenen Titel verbirgt sich eine so umfangreiche Formelsammlung, wie bisher kein ähnliches Werk aufzuweisen hat. Von diesem Reichtum hier eine spezielle Vorstellung zu geben, wäre ganz vergebliche Mühe. Nur so viel sei gesagt, dass, wer mathematische Formeln benutzen muss, also der praktische Rechner, der Physiker, der Astronom, der Geograph, der Geodät a. s. w., dieses Werk nicht entbehren kann. Es bietet ihm alle notwendigen Formeln in geeigneter, übersichtlicher Anordnung. Dabei ist auf die praktische Brauchbarkeit ein Hauptaugenmerk gelegt. Sehr richtig bemerkt der Verfasser, dass sein vorliegendes Werk nicht nur ein Übungsbuch für das Studium der höheren Mathematik ersetzt, sondern sich auch vorzüglich zur Repetition eignet, besonders in der mathematischen Physik. Referent kann nicht umhin, den Bienenfleiss des Verfassers zu bewundern, aber nicht zu vergessen ist auch die Verlagshandlung, welche zu ihren bisherigen einen neuen Ruhmestitel sich erwarb dadurch, dass sie durch Verlagsnahme die Herausgabe dieses Werkes erst ermöglicht hat. Das Werk wird nicht so bald veralten oder durch ein anderes ersetzt werden können.

Über die Methode der kleinsten Quadrate von Prof. Dr. R. Henke. 2. unveränderte Auflage nebst Zusätzen. Leipzig 1894. Druck und Verlag von B. G. Teubner.

Der Verfasser gibt in dieser Schrift eine historisch-kritische Darstellung der hauptsächlichsten Begründungsweisen der in der Praxis so wichtigen Methode. Von besonderem Interesse aber ist sein Versuch, diese Methode unter Verzicht auf Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen als ein allgemeines Prinzip zu begründen.

Erscheinungen der Jupitermonde. Die folgenden Angaben über die Erscheinungen der Jupitermonde sind aus dem Nautical Almanac entnommen und die angegebenen Zeiten mittlere von Greenwich. Die Trabanten sind der Reihenfolge ihres Abstandes vom Jupiter nach mit I bis IV bezeichnet. Ferner bedeutet:

Ec D das Verschwinden eines Trabanten im Schatten des Jupiter.
Ec E den Austritt des Trabanten aus dem Schatten des Jupiter.
Oc D das Verschwinden des Trabanten hinter der Jupiterscheibe.
Oc R das Wiedererscheinen seitlich neben der Jupiterscheibe.
Tr J den Eintritt des Trabanten vor die Jupiterscheibe.
Tr E den Austritt des Trabanten aus der Jupiterscheibe.
Sh J den Eintritt des Trabanten-Schattens auf die Jupiterscheibe.
Sh E den Austritt des Trabanten-Schattens aus der Jupiterscheibe.

Es sind nur diejenigen Erscheinungen der Jupitermonde aufgeführt, welche sich ereignen, wenn Jupiter zu Greenwich über und die Sonne unter dem Horizont steht. Um annähernd die Zeitpunkte dieser Erscheinungen für jeden andern Ort zu finden, hat man nur nötig den Längenunterschied gegen Greenwich (ausgedrückt in Zeit) zu den angegebenen Zeitpunkten zu addieren, wenn der Ort östlich von Greenwich liegt und davon zu subtrahieren, wenn der Ort westlich von Greenwich liegt.

Februar 1. III Tr I 5h 27m III Tr E 6h 17m III Sh I 7h 9m III Sh E 10h 6m II Oc D 12h 9m I Tr I 16h 25m II Ec R 16h 34m 40s **Februar 2.** I Oc D 13h 36m I Ec R 16h 47m 34s **Februar 3.** II Tr I 6h 31m II Sh I 8h 24m II Tr E 9h 8m I Tr I 10h 52m II Sh E 11h 3m I Sh I 11h 51m I Tr E 13h 9m I Sh E 14h 7m **Februar 4.** I Oc D 8h 38m I Ec R 11h 16m 30s **Februar 5.** I Tr I 5h 19m II Ec R 5h 52m 22s I Sh I 6h 15m I Tr E 7h 36m I Sh E 8h 35m **Februar 6.** I Ec R 5h 45m 19s **Februar 8.** III Tr I 7h 0m III Tr E 9h 51m III Sh I 11h 8m III Sh E 14h 7. II Oc D 14h 30m **Februar 9.** I Oc D 15h 25m **Februar 10.** II Tr I 8h 56m II Sh I 11h 9m II Tr E 11h 33m I Tr I 12h 41m II Sh E 13h 42m I Sh I 13h 45m I Tr E 14h 57m I Sh E 16h 2m **Februar 11.** IV Sh E 6h 8m I Oc D 9h 52m I Ec R 13h 12m 6s **Februar 12.** I Tr I 7h 8m I Sh I 8h 14m II Ec R 8h 27m 44s I Tr E 9h 25m I Sh E 10h 31m **Februar 13.** I Ec R 7h 40m 36s **Februar 15.** III Tr I 10h 37m III Tr E 13h 28m III Sh I 15h 8m **Februar 17.** II Tr I 11h 24m II Sh I 13h 40m II Tr E 14h 1m I Tr I 14h 31m I Sh I 15h 40m **Februar 18.** I Oc D 11h 43m I Ec R 15h 7m 45s **Februar 19.** II Oc D 6h 8m II Ec R 7h 55m 18s I Tr I 8h 58m I Sh I 10h 9m II Ec R 11h 3m 8s I Tr E 11h 15m I Sh E 12h 26m IV Ec D 13h 24m 6s IV Ec R 14h 59m 3s **Februar 20.** I Oc D 6h 11m I Ec R 9h 36m 36s **Februar 21.** II Sh E 0h 40m I Tr E 5h 45m I Sh E 6h 55m **Februar 22.** I Ec R 4h 5m 35s III Tr I 14h 19m **Februar 24.** II Tr I 18h 54m **Februar 25.** I Oc D 13h 55m **Februar 26.** III Oc R 6h 56m II Oc D 8h 36m III Ec D 9h 4m 7s I Tr I 10h 50m III Ec R 11h 56m 34s I Sh I 12h 4m I Tr E 13h 6m II Ec R 13h 38m 32s I Sh E 14h 21m **Februar 27.** I Oc D 8h 3m IV Tr I 11h 8m I Ec R 11h 32m 19s IV Tr E 12h 6m **Februar 28.** II Sh I 5h 37m II Tr E 5h 43m I Sh I 6h 32m I Tr E 7h 34m II Sh E 8h 18m I Sh E 8h 50m

---

Planetenkonstellationen 1895 Februar 5. 12h. Mars in Quadratur mit der Sonne. Februar 6. 2h. Merkur im aufsteigenden Knoten Februar 8. 9h. Uranus in Quadratur mit der Sonne. Februar 9. 7h. Merkur in grösster östl. Elongation 18° 11'. Februar 10. 16h. Merkur in der Sonnennähe. Februar 20. 23h. Merkur in grösster nördl. heliozentrischer Breite. Februar 24. 20h. Merkur in unterer Konjunktion mit der Sonne.

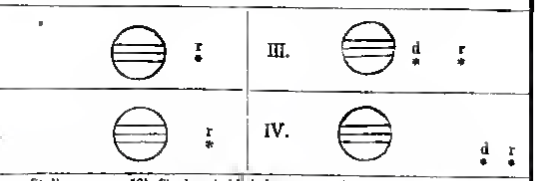
Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin 1895

Monat		Stern	Grösse	Eintritt mittlere Zeit h	m	Austritt mittlere Zeit h	m
Februar	5	136 Stier	5·3	17	2·6	17	42·4
„	6	49 Fuhrmann	5·5	6	50·1	7	38·1
„	8	8 Krebs	4·4	5	54·6	6	28·4
„	10	c gr. Löwe	5·2	16	38·3	17	25·7
„	20	*A* Schütze	5·0	17	53·7	18	44·3

Lage und Grösse des Saturnringes (nach Bessel).

Februar 15. Grosse Axe der Ringellipse 39·86", kleine Axe 12·65".
Erhöhungswinkel der Erde über der Ringebene 18° 30' nördl.

Stellung der Jupitermonde im Februar 1895.



Stellungen um 10h für den Anblick im astronomischen Fernrohr.

| Tag | West | | |

Planetenstellung im Februar 1895.

Mittlerer Berliner Mittag			
Monatstag.	Scheinbare Ger Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung. ° ′ ″	Oberer Meridian Durchgang h m
1895	**Merkur**		
Febr. 5	22 22 43 16	−10 22 48 7	1 21
10	22 43 18 54	7 4 15 4	1 22
15	22 51 21 01	4 49 22 2	1 10
20	22 44 23 46	4 22 12 9	0 44
25	22 26 39 11	− 5 45 16 4	0 6
	Venus.		
Febr. 5	22 19 38 81	−12 9 8.6	1 18
10	22 43 13 56	9 4 12.2	1 22
15	23 6 25 11	7 15 56 5	1 25
20	23 29 18 26	4 44 55 4	1 28
25	23 51 57 84	− 2 10 44 3	1 32
	Mars.		
Febr. 5	2 55 15 23	+18 13 50 8	5 54
10	3 5 53 28	18 59 24 9	5 45
15	3 16 49 28	19 43 40 6	5 36
20	3 28 2 22	20 26 1 8	5 28
25	3 39 31 31	+21 6 12 1	5 19
	Jupiter		
Febr. 7	5 44 58 68	+23 17 59 7	7 36
17	5 43 46 37	23 19 3 2	7 35
27	5 44 6 15	+23 20 55.5	7 16

Mittlerer Berliner Mittag			
Monatstag.	Scheinbare Ger Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung. ° ′ ″	Oberer Meridian Durchgang h m
1895	**Saturn.**		
Febr. 7	14 22 47 49	−11 32 25 6	17 14
17	14 23 0 59	11 30 53 9	16 34
27	14 22 35 02	−11 28 4 6	15 54
	Uranus.		
Febr. 7	15 9 54 27	−17 22 18 9	18 1
17	15 10 17 63	17 23 46 1	17 22
27	15 10 18 81	−17 23 14 7	16 42
	Neptun		
Febr. 7	4 47 19 91	+20 53 50 6	7 38
17	4 47 5 71	20 54 4 3	6 56
27	4 47 5 01	+20 54 40 0	6 19

Mondphasen 1895.

		h	m	
Febr.	2	13	9.7	Erstes Viertel.
„	9	2	—	Mond in Erdnähe.
„	9	6	16 6	Vollmond.
„	16	2	2 1	Letztes Viertel.
„	22	8	—	Mond in Erdferne
„	24	5	37 3	Neumond

Mond.

Mittlerer Berliner Mittag			
Monatstag	scheinb AR h m s	scheinb D ° ′ ″	Mond im Meridian h m
1	1 25 1 96	+11 57 48 0	4 48 6
2	2 13 10 91	17 15 23 1	5 34 3
3	3 4 36 91	21 55 55 2	6 24 6
4	4 0 53 78	25 38 36 1	7 20 5
5	5 2 6 54	27 59 10 7	8 21 7
6	6 7 7 33	28 34 23 1	9 26 4
7	7 13 33 41	27 9 40 8	10 31 5
8	8 18 46 11	23 46 17 6	11 34 0
9	9 20 41 18	18 42 8 0	12 32 8
10	10 18 41 56	13 26 11 1	13 28 3
11	11 13 14 79	+ 8 30 51 5	14 17 1
12	12 5 23 88	− 1 33 33 7	15 3 1
13	12 56 22 04	8 21 26 5	15 54 5
14	13 4 17 45	14 32 9 4	16 43 6

Mittlerer Berliner Mittag			
Monatstag	scheinb. AR h m s	scheinb D ° ′ ″	Mond im Meridian h m
15	14 39 3 58	19 49 19 1	17 34 1
16	15 32 10 76	23 59 54 7	18 26 1
17	16 26 38 91	26 54 2 4	19 19 2
18	17 21 54 95	28 25 22 7	20 12 4
19	18 17 0 32	28 32 14 7	21 4 3
20	19 10 49 19	27 17 54 4	21 53 9
21	20 2 29 16	24 50 5 4	23 40 8
22	20 51 34 56	21 19 28 3	23 24 8
23	21 38 8 24	16 58 2 0	— —
24	22 22 3 46	11 57 50 0	0 6 5
25	23 5 36 43	6 30 28 9	0 46
26	23 48 0 46	− 0 47 3 2	1 26 1
27	0 30 42 75	+ 5 1 25 2	2 6 0
28	1 14 42 74	+10 45 24 7	2 47 4

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei Halle (Saale).

Digitized by Google

Photographie der Umgebung des Mond-Nordpols,
aufgenommen am 28. Mai 1890 von Paul und Prosper Henry.

Google

kunde ist es nun hauptsächlich, an welche sich der „Sirius" wendet, für sie sind die Abhandlungen die er enthält, berechnet und aus ihrem Kreise stammen auch manche überaus schätzenswerte Mitteilungen, die er in seinen vorschiedenen Jahrgängen gebracht hat. Es ist eine keineswegs sehr grosse, aber auserwählte Gemeinde, die dem Kreis unserer Leser und Freunde bildet, und der Herausgeber des „Sirius" darf wohl mit Genugthuung darauf hinweisen, dass sein Bestreben, diesen Freunden der Himmels beobachtung das Gesignete und Möglichste zu bieten, auch die gehoffte Anerkennung gefunden hat. Manche hier auf den Erfolg hingewiesen worden, das der „Sirius" in den letzten zwölf Jahren bei mitthätigen Freunden der Astronomie, die man als Amateur-Astronomen bezeichnen kann arrangen hat, an das Interesse, welches er manchem für die wahre Wissenschaft begeisterten Manne einflößte, so könnte dann erinnert werden, dass es der „Sirius" war, welcher die erste Anregung gab, dass an manchen Orten der Himmel zu erosthaften Zwecken mit mächtigen Instrumenten durchforscht wird, ja, dass eine prachtvolle Sternwarte zum ausschliesslichen Dienste der Astronomie ins Leben ent. Freilich ist auch gerade derjenige Zweig der Sternkunde welcher vorzugsweise in „Sirius" kultiviert wird, nämlich eben die Astrophysik, in den letzten Jahren gar mächtig angewachsen und zieht immer weitere Kreise. Der Astronom ist immer nicht mehr vorzugsweise Rechner und Beobachter am Meridianinstrumente oder dem gewöhnlichen Aquatorial, nein, er muss gleichzeitig Mechaniker, Photograph und in gewissem Sinne Chemiker, er muss mit einem Worte auch alle thätigen Technikker sein, um den Anforderungen der modernen Himmelskunde zu genügen. Daher denn auch die hier neu eingetretene Teilung der Arbeit. Die jedoch mathematische Astronomie, so bewundernswürdig in ihren Ergebnissen als schwierig zu bebeherrschen, ist heute so gut ganz getrennt von jenen astrophysikalischen Werkstätten der Forschung, wo die Hoffnung auf ihre Lieblingsmöglichkeit geprüft werden, und wo Photometer, Zeichenapparate, elektrische Batterien und andere Zubehör des physikalischen Kabinetts und das chemische Laboratorium neben dem Fernrohre ihren Platz haben. Und diese Werkstätten werden immer zahlreicher, von dem grossartigen, alles ähnliche überragenden astrophysikalischen Institut zu Potsdam an, welches der Staat gegründet, bis zu den herrlichen Anstalten ähnlicher Art, welche durch den Eifer und die Mittel hochherziger Privatpersonen ins Leben traten. Das, was an diesen Stätten gearbeitet, geforscht und gefunden wird, soll nach forderhin hauptsächlich den Inhalt der Hefte des „Sirius" bilden und zwar in allgemein verständlicher Darstellung, die möglichst zur eigenen Thätigkeit, auch Zeit und Kraft aufragt. Plantzeichen über nur mögliche Verbältnisse und Berücksichtigung des lediglich auf Neugierde hinauslaufenden Interesses der grossen Menge wird der „Sirius" auch fernerhin ausschliessen.

Zu den beachtenswertesten Gaben, die wir dem Leser bringen, müssen endlich auch die zahlreichen und schön wiedergegebenen Sternkarten, Planetenbilder, Mondkarten etc. gerechnet werden.

So kann das Unternehmen ohne Selbsttäuschung als neulig in seiner Art bezeichnet werden und die zahlreichen Dankschreiben, welche dem Herausgeber bereits in den vorhergehenden Jahren von Abonnenten zugingen, bezeugen ihre, dass er in seinen unsigendlichen Streben, den Freunden des gestirnten Himmels etwas Gediegenes zu bieten, der Astronomie neue Verehrer zuzuführen, auf dem richtigen Wege ist.

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften von ca. 1½ Druckbogen grosse Oktav mit lithographischen Beilagen, Lichtdrucken etc. etc. und kann durch jede Buchhandlung oder Postanstalt bezogen werden.

Preis ganzjährig (12 Hefte) 12 Mark.

(Wird nur ganzjährig abgegeben.)

Für etwa gewünschte direkte Zusendung unter Kreuzband ist noch 60 Pf. beizufügen.

Für neu eintretende Abonnenten bemerken wir, dass die Bände I bis XX der „Neuen Folge" des „Sirius" noch zu haben sind und, solange der Vorrat reicht, sowohl direkt von der unterzeichneten, wie auch durch jede andere Buchhandlung bezogen werden können.

Geschmackvolle Einbanddecken in Ganzleinen stehen pro Decke 75 Pfennig zu Diensten und sind durch jede Buchhandlung zu beziehen.

Zu Bestellungen wolle man sich gefälligst des umstehenden Zettels bedienen.

Leipzig, Januar 1894.

Die Verlagshandlung von Karl Scholtze.

Verlangzettel siehe umstehend!

An die verehrl. Abonnenten des „Sirius"!

Um den Abnehmern des „Sirius" auch die früheren Jahrgänge der lieb[illegible] und allgemein beliebten Zeitschrift leicht zugänglich zu machen, habe ich [illegible] schlossen, eine Partie Exemplare des I. bis XIV. Bandes (Jahrgang 1873—1886) [illegible] bestand ermässigten Preise hiermit zu offeriren

Band I, II, III, IV, V, VI (Jahrgang 1873—78) wenn zusa[illegible] genommen **nur 20 Mark.**

Einzelne Bände 4 Mark

Band VII, VIII, IX, X (Jahrgang 1879—82) wenn zusamm[illegible] genommen **nur 20 Mark.**

Einzelne Bände 6 Mark.

Band XI, XII, XIII, XIV (Jahrgang 1883—86) wenn zusamm[illegible] genommen **nur 20 Mark.**

Einzelne Bände 6 Mark.

Band XV/XXII (1887/94) à 12 Mark.

Einband-Decken dazu kosten pro Band nur 75 Pfg.

Noch bemerkend, dass nur ein verhältnissmässig kleiner Vorrat abgegeben [illegible] kann, bitte ich verehrliche Interessenten baldigst bestellen zu wollen. Nach Ver[illegible] obiger zurückgestellter Bände tritt der alte Ladenpreis wieder in Kraft.

Ganz besonders wird auf das jüngst erschienene General-Register zu [illegible] I—XV der neuen Folge des „Sirius" hingewiesen, welches für jeden Abnehmer [illegible] Bände I—XV der N. F. unentbehrlich ist.

Jede Buch- und Kunsthandlung nimmt Aufträge entgegen

Hochachtungsvoll

Leipzig, Januar 1894

Die Verlagshandlung.
Karl Scholtze.

Der Unterzeichnete bestellt bei der Buch- und Kunsthandlung von

Expl. Sirius. Neue Folge I., II., III., IV., V., VI. Band zusammen genom[illegible] für nur 20 Mark. Einzelne Bände 4 Mark

Expl. Sirius Neue Folge VII., VIII., IX., X. Band zusammen genommen [illegible] nur 20 Mark. Einzelne Bände 6 Mark.

Expl. Sirius Neue Folge XI., XII., XIII., XIV. Band (Jahrgang 1883—[illegible] zusammen genommen nur 20 Mark. Einzelne Bände 6 Mark.

Expl. Sirius. Neue Folge XV., XVI., XVII./XVIII. XIX. XX. XXI. XXII. [illegible] (Jahrgang 1887, 1888, 1889, 1890, 1891, 1892, 1893, 1894) à 12 [illegible]

Expl. Einband-Decke zu Sirius. Band I., II., III., IV., V., VI. VII., VIII., IX., X., XI., XII., XIII. XIV., XV., XVI. XVII., XVIII., XIX., XX., XXI., XXII. à Decke [illegible]

Expl. General-Register zu Band I—XV der neuen Folge. 2 Mark.

Ort, Strasse und Tag

Name und Stand

Das nicht Gewünschte bitte zu durchstreichen.

Gedruckt bei Schwetschke's sche Buchdruckerei in Halle (Saale)

3 2044 077 086 833

3 2044 077 086 833

ed by Google