

Sirius

8400

.859



Nov 5 21

N. N. N.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Centralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von

Dr. HERMANN J. KLEIN

in Köln.

XIV. Band, oder Neue Folge IX. Band.



LEIPZIG, 1881.

Karl Scholtze.

(RECAP)

8400

.859

v.14

1981

Alphabetisches Namen- und Sachregister

zum XIV. Bande.

A

- Anstalt, die optische, von Alvan Clark & Sons. S. 140.
Anwendung des Mikrophons in der Astronomie. S. 114. 164.
Astronom, ein, der Gegenwart auf gespanntem Fusse mit dem Newton'schen Anziehungsgesetze und den Galilei'schen Fallgesetzen S. 117.
Astronomisches aus Amerika. S. 145.
Ausstellung in Frankfurt. S. 212.

B

- Bahnbestimmung zweier am 12. Jan. 1879 in Böhmen und den angrenzenden Ländern beobachteten Feuerkugeln. (Schluss). S. 11.
Bemerkungen, einige, des Herrn E. Neison über Mondbeobachtungen. S. 244.
Bemerkungen, einige, zur Mondtopographie. Von Dr. A. von Bienczewsky in Jaslo. S. 268.
Beobachtung einer Protuberanz am 10. Aug. 1880. S. 21.
Beobachtung eines Sonnenflecks am 31. Aug. 1880. S. 114.
Beobachtung eines unbekanntem Sterns im Bilde des kleinen Hundes. S. 136.
Beobachtung Schwabe's, eine, über den Mondfleck Isidor. S. 238.
Beobachtung, spectroscopische, der Sonnenrotation. S. 21.
Beobachtungen, spectroscopische, des Kometen b 1881, angestellt am Astrophysikalischen Observatorium in O'Gyalla. S. 249.
Beobachtungen über das Zodiakallicht. S. 81.
Beobachtungen über den Verlauf der Sonnen-thätigkeit. S. 261.
Beobachtungen über den von Ceraski entdeckten veränderlichen Stern von T. Köhl. S. 46.
Beobachtungen, weitere, des grossen Kometen b 1881. S. 198. 225.
Bewegungsverhältnisse, die, in dem dreifachen Sternsystem ζ im Krebs. S. 204. 230.
Bruhns, Karl. S. 190.

C

- Cassinische Trennungslinie, die sogen., auf dem Saturnsringe. S. 68.
Chromosphäre, die, der Sonne im Jahre 1880. S. 236.
Constitution, zur, der Sonne. S. 104

D

- Darstellungen von Sonnenflecken-Gruppen. S. 121.
Darstellungen von Mondlandschaften. S. 188.
Dembowski, H. v. S. 94.
Doppelfernrohr, das astronomische, des Herrn Goltsch. S. 276.
Doppelfernrohre, astronomische, S. 193. 276.
Doppelsterne. S. 23.

E

- Eigenbewegungen, merkwürdige, von Fixsternen. S. 209.
Entdeckung eines neuen Kometen. S. 142.
Entdeckungen, neuere, an Doppelsternen des Dorpater Catalogs. Von S. M. Burnham. S. 73.
Eruption, metallische, auf der Sonne am 13. Juli 1880. S. 25.
Etna-Observatorium, das, S. 217.

F

- Farbenwechsel, über den, von α ursae majoris. S. 253.
Fernrohr, neues, in Athen. S. 91.
Flecke, dunkle, auf dem Jupiter. S. 22.
Flecke, die dunklen, im Innern der Wallenebene des Alphonus auf dem Mond. Von Dr. Herm. J. Klein. S. 264.

G

- Gedächtniss, zum hundertjährigen, der Auffindung des Planeten Uranus. S. 87.

H

- Holden, E. S., Professor. S. 141.
Hyginus N. S. 92. 115.

J

- Jupiter. S. 30.

K

- Komet b, der, 1881. S. 187.
Komet d, der, 1880. S. 8.
Komet, neuer, S. 166. 190.
Kometen, die, des Jahres 1880. S. 149.

L

- Libration, physische, des Mondes. S. 35. 64.

M

- Merkursdurchgang, der, 1881. Nov. 7. S. 207.
Messungen der Dimensionen des Planeten Saturn. S. 93.
Messungen des Horizontaldurchmessers der Sonne auf der Sternwarte zu Campitoglio zu Rom in den Jahren 1878 und 1879. S. 49.

- Meteor, grosser. S. 22.
Meteorischer Staubregen in Catania. S. 22.
Mondfinsterniss, die partielle, 1881. Dec. 5. S. 252.

- Mondformationen. S. 68.
Mondphotographie. S. 115.

N

- Nachweis eines Fehlers in der Mondkarte.
 Von J. F. Jul. Schmidt. S. 245.
 Nebel, der, bei Merope in den Plejaden.
 S. 189.
 Nebel, neue planetarische. S. 47.
 Nebelflecke, neue. S. 117.

O

- Observatorium der kaiserl. Universität in
 St. Petersburg. S. 212.
 Oeffnungen, dunkle, in der Milchstrasse.
 S. 257.
 Orionnebel, über den, S. 116.

P

- Pendeluhr, die elektrische, der Stockholmer
 Sternwarte. S. 165.
 Photographiren, über das, von Nebelflecken.
 S. 211.
 Planet, neuer. S. 115.
 Planetenstellungen. S. 24. 48. 72. 96. 120.
 144. 168. 192. 216. 240. 260. 280.
 Polarisation, über die, des Kometenlichtes.
 S. 257.
 Privatsternwarte, die, zu Plonsk. S. 169.
 Privatsternwarte, die, des Baron von Engel-
 hardt in Dresden. S. 255.
 Punkte, räthselhafte schwarze, auf und bei
 dem Ringgebirge Copernicus. S. 229.

R

- Reibung, die, durch Ebbe und Fluth. S. 161.
 Ringgebirge, das, Aristarch in der Nacht-
 seite des Mondes. S. 68.
 Rotation, die, des Jupiter. S. 2.

S

- Saturn und sein Ring. S. 258.
 Saturn und sein Ring im gegenwärtigen
 Jahre. S. 6.
 Schiaparelli's neue Beobachtungen über die
 Rotationsaxe und die Topographie des
 Planeten Mars etc. S. 222.
 Schröder's 50-Zoller. S. 189.
 Secchi-Refractor, der. S. 237.
 Sehen von Sternen durch Kometen. S. 277.
 Sichtbarkeit, zur, der Ball'schen Trennungs-
 spalte auf dem Ringe des Saturn. S. 93.
 Sonnenflecke, -Fackeln und -Protuberanzen,
 über die, im Jahre 1880. S. 256.
 Sonnengebiete in beständiger Thätigkeit.
 S. 212.
 Spectra, flüchtig auftretende, nahe dem
 Sonnenrande. S. 21.
 Spectrallinien, über die, des Eisens in der
 Sonne. S. 184.
 Spectroscopische Untersuchungen der Fix-
 sternbewegungen. S. 181.
 Spectrum, das, des von J. Birmingham ent-
 deckten rothen Sternes. S. 189.
 Spectrum, das, des Magnesiums und die
 Constitution der Sonne. S. 27.

- Spectrum eines Sonnenflecks am 27. u. 30
 Nov. 1880. S. 138.
 Spiegelteleskope zu terrestrischem Gebrauche.
 S. 66.
 Stellung der Jupitermonde. S. 71. 95.
 119. 143. 167. 191. 215. 239. 259. 279.
 Stern, ein neuer veränderlicher. S. 115.
 Sterne, die schwachen, zwischen ϵ und 5
 Lyrae. Von Dr. Klein. S. 175.
 Sterne, nochmals die schwachen, zwischen
 ϵ und 5 Lyrae. S. 270.
 Sternhaufen u. Nebelflecke etc., die wichti-
 geren u. interessanteren. S. 16. 122. 158.
 176. 271.
 Studie, betreffend die Leistungsfähigkeit
 kleinerer Fernröhre. Von Oberlehrer W.
 Krüger. S. 97. 170.
 Sternschnuppen, über die, des 27. Nov.
 1880. S. 139. 188.
 Sternwarte, die neue grosse, bei Nizza. S. 241.

T

- Thätigkeit, die, des Dearborn-Observatoriums
 zu Chicago. S. 218.

U

- Umgebung von ϵ Lyrae. S. 46.
 Umwandlungen, über die verschiedenen, des
 photograph. Bildes durch die verlängerte
 Lichtbildung. S. 90.
 Untersuchung über die Bahnverhältnisse des
 Meteoriten Orgueil in Frankreich am 14.
 Mai 1864. Von G. v. Niessl. S. 85.
 110. 129.
 Untersuchungen, neuere, über die Parallaxe
 von 61 im Schwan. S. 188.
 Untersuchung sphärischer Hohlflächen und
 der Leistungsfähigkeit von Fernrohren. S. 41.
 Untersuchungen, spectroscopische, des Kome-
 ten b 1881 auf der Sternwarte zu
 Brüssel. S. 247.
 Ursache des Lichtwechsels von Algol. S. 208.

V

- Vegetation zwischen den Objectivlinsen
 eines Fernrohrs. S. 140.
 Venus. S. 257.
 Venus, Jupiter, Saturn u. s. w. S. 67.
 Venusbeobachtungen zur Ermittlung der
 Sonnenparallaxe. S. 202.
 Veränderungen auf der Mondoerfläche und
 ihr neuester Leugner von Dr. Herm. J.
 Klein. S. 54.
 Vergrößerungen, die starken, in der prakti-
 schen Astronomie von C. Fievez. S. 172.
 Vierfache Sterne. Von S. W. Burnham. S. 232.
 Vogel's, Professor H. C., spectralphotom,
 Untersuchungen. S. 76

W

- Watson, Professor James C. S. 69.
 Wirkung, über die, der Spiegelteleskope
 und Refractoren von F. Wagner. S. 99.

Z

- Zeichnungen der Marsoberfläche. S. 1.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.



Centralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

VON Dr. HERMANN J. KLEIN in KÖLN.

Januar 1881.

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

Inhalt: Zeichnungen der Marsoberfläche. S. 1. — Die Rotation des Jupiter. S. 2. — Saturn und sein Ring im gegenwärtigen Jahre. S. 6. — Der Komet d 1880. S. 8. — Bahnbestimmung zweier am 12. Jan. 1879 in Böhmen und den angrenzenden Ländern beobachteten Feuerkugeln. (Schluss.) S. 11. — Die wichtigeren interessanteren Sternhaufen u. Nebelflecke etc. S. 16. — Vermischte Nachrichten: Flüchtling auftretende Spectra nahe dem Sonnenrande. S. 21. Beobachtung einer Protuberanz am 10. Aug. 1880. S. 21. Spectroskopische Beobachtung der Sonnenrotation. S. 21. Dunkle Flecke auf dem Jupiter. S. 22. Grosses Meteor. S. 22. Meteorischer Staubregen in Catania. S. 22. Doppelsterne. S. 23. — Planetenstellung im März 1881. S. 24.

Zeichnungen der Marsoberfläche.

Mars gehört zu denjenigen Planeten, die am häufigsten auch von Freunden astronomischer Beobachtung mit mässigen Instrumenten beobachtet werden. In der That ist er ein dankbares Object, das sich zu eingehenden Studien aus manchen Gründen in hohem Grade eignet. Beer und Mädler haben vor 40 Jahren mit einem $3\frac{1}{2}$ zölligen Achromaten eine Karte des Mars geliefert, die, wenn man sie mit der neuen Arbeit von Schiaparelli vergleicht, als bewundernswürdige Leistung erscheint. Freunde der Himmelsbeobachtung, die mit Fernrohren von 3 oder 4 Zoll Oeffnung versehen sind, pflegen aber meist ziemlich enttäuscht zu sein, wenn sie den Mars zum ersten Male betrachten. Sie sehen auf seiner Oberfläche nur matte Schatten, die mit den Zeichnungen, welche frühere Astronomen geliefert, in sehr unerfreulichem Contrast stehen. Der angehende Beobachter schiebt zunächst die Schuld gewöhnlich auf sein Fernrohr, ja es ist mir vorgekommen, dass ein Freund der Beobachtung ein Instrument erster Klasse, mit welchem die schwierigsten Untersuchungen ausgeführt worden waren, für mittelmässig ansah, nachdem er es auf den Mars gerichtet hatte und dort die dunklen Flecke nicht so scharf und bestimmt sah, wie er nach einer Abbildung erwartet hatte. Der Fehler liegt aber nur an den ganz unnatürlichen Abbildungen, welche scharfe Conturen zeigen, wie solche nie, auch mit keinem noch zu erbauenden Riesenfernrohre gesehen werden können. Unter diesen Verhältnissen sind daher wirklich naturgetreue Abbildungen der Marsscheibe von grossem Werthe.

Naturgetreu am Fernrohr zu zeichnen ist aber nicht Jedermanns Sache, besonders wenn auch kleine Farbenunterschiede berücksichtigt werden sollen. Zu den schönsten Darstellungen des jeweiligen Aussehens der Marsscheibe, welche bekannt geworden sind, gehört eine Reihe, welche Herr L. Niesten vom Brüsseler Observatorium im Jahr 1877 erhalten hat und die im 2. Bande der „Annales de l'observatoire royal de Bruxelles“ enthalten ist. Auf Tafel 1 sind sechs derselben in getreuer Nachbildung gegeben. Jeder, der den Mars selbst am Fernrohr beobachtet hat, wird nicht anstehen, diese Darstellungen für ausgezeichnet zu erklären.

Herr Niesten benutzte ein Instrument (wahrscheinlich ein altes französisches Fernrohr von Lerebours), dessen brauchbare Objectivöffnung $5\frac{2}{3}$ Zoll beträgt. Die Vergrößerungen variiren zwischen 90- und 450fach, doch wurden speciell nur 180- und 270fache Vergrößerungen benutzt. Bloss einige Male gab eine 360fache Vergrößerung hinreichend scharfe Bilder. Bei der Zeichnung wurde bloss nach dem Augenmaass, ohne Hülfe des Mikrometers verfahren. Besondere Aufmerksamkeit wendete Herr Niesten der Wiedergabe der Intensität der verschiedenen Flecke und der Farbe zu.

Es dürfte nicht uninteressant sein, die dargestellten Flecke mit denjenigen der Proctor'schen Karte zu identificiren. Die mittleren Flecke auf den drei ersten Zeichnungen gehören dem Meer von Maraldi an. Auf der 4. Zeichnung zeigen sich Theile vom Meer Lockyer's und Maraldi's vom de la Rue-Ocean und vom Meer Huggins. Die Zeichnung vom 29. September zeigt den Ocean de la Rue und das Meer von Lockyer. Die Zeichnung vom 4. October enthält endlich wieder den de la Rue-Ocean aber in etwas anderer Lage gegen den Rand der Scheibe.

Das Meer von Maraldi entspricht bei Schiaparelli dem Mare Sirenum und Mare Cimmerium; das Meer Lockyer's ist Schiaparelli's Solis lacus, der de la-Rue-Ocean entspricht dem Mare Erythraeum speciell dem Aurorae Sinus und der Huggins-See ist Schiaparelli's Oceanus fluvius.

Die Rotation des Jupiter.

Das Auftreten des grossen, rothen Flecks auf der Oberfläche des Jupiter bietet wie von selbst die Veranlassung zu neuen Untersuchungen über die Umdrehungsdauer dieses Planeten. In der That sind solche von verschiedenen Seiten angestellt worden; am vollständigsten behandelt den Gegenstand aber neuerdings J. F. Julius Schmidt.*) Folgendes ist ein Auszug aus seiner bezüglichen Abhandlung:

„Der rothe Streif, der seit dem vorigen Jahre die Aufmerksamkeit mancher Beobachter in Anspruch nahm, gibt uns Gelegenheit, auf's Neue die nur wenig gepflegten Untersuchungen über die Rotation zu wiederholen. Zwar ist der rothe Fleck ungeachtet seiner regelmässigen Figur keineswegs sehr günstig für die Bestimmung der Umdrehungszeit; er ist zu gross, und in

*) Astron. Nachr. Nr. 2432.

der Beobachtung der Passagen seiner Endpunkte sind constante Fehler der Schätzungen nicht unwahrscheinlich. Da sich aber, wie ich finde, die Erscheinung seit Jahresfrist nicht besonders verändert hat, wenigstens nicht seit dem November 1879, oder da sich die Abstände der Ecken von der Mitte anscheinend nur regelmässig und symmetrisch änderten, so ist doch Aussicht vorhanden, dass wir uns durch fernere genaue Beobachtungen der Kenntniss von der wahren Rotationszeit nähern werden.

Bevor ich die Ergebnisse meiner Rechnung über den rothen Streifen mittheile, halte ich für nützlich, auf die Athener Beobachtungen eines ausgezeichneten schwarzen Flecken vom Jahre 1862 nochmals zurückzukommen. Der damalige sehr dunkle länglich runde Fleck erschien nicht viel grösser als der Schatten des 3. Trabanten; er lag nördlich von der dunklen Aequatorzone, ganz frei in durchaus heller Umgebung. Seine Passagen durch den mittleren Meridian des Planeten liessen sich besonders sicher ermitteln. In meiner früheren Berechnung (A. N. Nr. 1973), habe ich ein schärferes Verfahren deshalb unterlassen, weil ich sah, dass der jovicentrische Ort der Erde sich nur wenig änderte, da der Abstand der Erde von der Sonne (aus Jupiter gesehen) nahe ein Maximum war. Jetzt habe ich die Rechnung genau durchgeführt, mit Berücksichtigung der Phase und der Reduction der wegen Aberration verbesserten Zeiten auf einen mittlern jovicentrischen Grad der Länge. Der Fleck im Jahre 1862 war viel dunkler, und gewiss günstiger als jener, der in den Jahren 1834 und 1835 von Airy und Mädler benutzt ward. Bilde ich aus meinen 12 Beobachtungen von 1862 zwei Gruppen, völlig reducirt auf Mai 20. und Juli 2., so hat man die Hauptepochen:

1862 Mai 20. $5^h 31^m 55s \pm 0^m 151$ als wahrscheinlich w. F.

Juli 2. $5^h 36^m 07s \pm 0. 159$ „ „ „

Aus der 43tägigen Zwischenzeit ergibt sich, dass jede der 104 verfloffenen Umdrehungen den Werth hatte $= 9^h 55^m 25^s 684 \pm 0^s 179$, wobei die letzte Zahl nicht den w. Fehler, sondern die mögliche Grenze der Unsicherheit angibt, so weit solche von den w. Fehlern der beiden Hauptepochen abhängt. Reducire ich alle 12 Angaben auf die mittlere Epoche Juni 10, so erhält man als Mittel: 1862 Juni 10. $7^h 38^m 66s \pm 0^m 13$.

w. F. einer Angabe $= \pm 0^m 46$.

Der Fleck von 1862 gab also dieselbe Rotation wie sie von Airy und Mädler bestimmt ward. Die Genauigkeit der einzelnen Angaben ist sehr befriedigend, da nur ein 6 f. Refractor benutzt, und meist nur bei unruhiger Luft beobachtet werden konnte.

Die Beobachtungen des rothen Streifen von 1879 sind schwieriger, mag man die Passagen der Ecken oder der Mitte betrachten. Die zu grosse Figur beeinträchtigt erheblich die Sicherheit des Urtheils. Sollte sich später der Fleck bedeutend zusammenziehen, so werden die Beobachtungen merklich an Genauigkeit gewinnen, falls nicht neben ihm neue und störende Gebilde auftreten. Um einigermaassen ein Urtheil über die Grössenveränderung des rothen Flecken zu erlangen, genügt mir nicht die eine Thatsache allein, dass, schon nach dem blossen Ausblicke, die Länge des Streifens sich von 1879 Aug. 15. bis Nov. 10 stark verkleinert hatte; auch nicht der Umstand, dass Lohse am 27. Sept. 1879 die ganze Dauer der Passage $= 63^m$, ich dagegen dieselbe im November $= 49^m$ gefunden hatte. Die lange Reihe von Beobacht-

ungen, die Marth zusammengestellt hat*), gibt Veranlassung, diese Angaben, welche keinerlei Urtheil über Details, über Gewichtsbestimmungen und dergl. gestatten, einer nähern Untersuchung zu unterziehen, um zu erkennen, ob sich Veränderungen der Grösse nachweisen lassen, oder ob es sich im Einzelnen nur um sehr grosse Beobachtungsfehler handle. Ich bezweifle nicht, dass sich unter den zahlreichen Angaben von Pritchett, Niesten, Bredichin, viele durch Genauigkeit auszeichnen werden; bin aber auch der Ansicht, dass die Angaben Gledhill's so lange unberücksichtigt bleiben müssen (hinsichtlich der Passagen der Ecken) als nähere Angaben über die besondere Beschaffenheit dieser Beobachtungen fehlen. Einige Angaben sind offenbar durch Schreib- oder Druckfehler entstellt, und 2 Athener Beobachtungen, die unter ganz ungünstigen Umständen erlangt wurden, müssen ausgeschlossen werden.

Halte ich mich an eigene Erfahrungen, die 30 Jahre umfassen, so ist $\pm 5^m$ in Zeit die Grenze der Unsicherheit der Passagen bei nicht günstigen Umständen und geringerer Uebung, vorausgesetzt, dass man kein Micrometer anwandte, und nur Abstände vom Rande schätzen konnte. Dass unter günstigen Umständen $\pm 2^m$ die Grenze sei, hat schon Mädler angegeben; dass sie auf $\pm 1^m$ und noch weniger zu beschränken sei, wenn allseitig völlig günstige Verhältnisse eintreten, glaube ich seit der Beobachtung des Fleckens von 1862 behaupten zu dürfen.

Um aber doch für den vorliegenden Fall Etwas festzusetzen, will ich annehmen (so lange noch die Gewichtsangaben bei den fremden Beobachtungen fehlen), dass $\pm 5^m$, und selbst $\pm 6^m$ in ungünstigen Fällen als Fehlergrenze der Schätzungen zulässig seien, dass aber für sorgfältige Beobachtungen an guten Fernröhren, und bei ruhiger Luft angestellt, die Unsicherheit $\pm 2^m$ bis $\pm 3^m$ nicht überschreite.“

Hr. Schmidt zeigt nun wie aus den Beobachtungen die Wahrscheinlichkeit hervorgeht, dass vom Juli bis etwa zum November 1879 der rothe Fleck die Grösse seiner Längensaxe verändert habe und zwar in einer Periode von etwa 51 Tagen. „Nimmt man,“ sagt er, „dieses Resultat nicht an, so muss man Beobachtungsfehler zugeben, die ich für den grösseren Theil der Angaben als nicht zulässig betrachte. Dass aber seit dem Ende 1879 die Länge des Kreises sich nicht verändert, schliesse ich allein aus den Athener Beobachtungen, die der Mehrzahl nach nur bei unruhiger, wenn auch sehr klarer Luft erlangt wurden. Ich finde nämlich die folgenden durch Curven nach den Schätzungen regulirten Werthe:“

1879 Novbr. 10.	=	47 ^m 3
„ 12.	=	49.6
Decbr. 26.	=	39.8
1880 Aug. 3.	=	51.4
„ 24.	=	48.0
Septbr. 3.	=	44.0
„ 5.	=	49.3
„ 6.	=	42.5
„ 8.	=	44.5
„ 10.	=	48.6
„ 11.	=	46.7

*) (Monthly Not. 1880 Nr. 7.)

Septbr. 13.	=	39.3
„ 15.	=	48.2
„ 17.	=	46.0
„ 18.	=	51.7
Mittel	=	46.93
„	=	47.34

mit Berücksichtigung der Grösse der einzelnen Beobachtungen.

Für das Mittel dieser Angaben habe ich mit gutem Grunde December 26. ausgeschlossen; den auffallend kleinen Werth am 13. Sept. dagegen beibehalten. Wird von diesen beiden Angaben schliesslich abgesehen, so erreicht keine Abweichung 5^m vom Mittel, und die meisten halten sich auf $\pm 2^m$ bis $\pm 3^m$, wie es diese Beobachtungen, unter meist ungünstigen Umständen erlangt, nicht anders erwarten liessen. So lange ich also nur auf hiesige Angaben beschränkt bin, schliesse ich, dass die Grössenveränderung des rothen Fleckens von Nov. 1879 bis Sept. 1880 nicht merklich war.

Anders verhielt es sich in der Zeit von Aug. 15. bis November 10. 1879. Schon der blosse Anblick zeigte zuletzt die Verkleinerung der Längensaxe, und verbinde ich Lohse's Beobachtung am 7. September mit dem Mittel meiner Angaben von Nov. 10. und 12., so ergibt eine nahe strenge Rechnung das folgende Resultat:

Aus 111 verflorenen Perioden

die Rotation für die westliche Ecke des Flecks x	=	$9^h 55^m 37.89$
„ „ „ die Mitte	m	= $9 55 35.35$
„ „ „ die östliche Ecke	y	= $9 55 30.02$
Mittel	=	$9 55 34.42$

Der Mittelwerth stimmt sehr nahe mit dem schon früher von Pratt erlangten Werthe, und ist 9^a grösser als die damals von Airy, Mädler und mir berechnete Periode. Der Unterschied, den die Endpunkte y und x geben, ist 7^a87; x bewegt sich also gegen Osten, der Rotation entgegen; y bewegt sich gegen Westen, also im Sinne der Umdrehung. Wenn ich aber in ebenfalls strenger Rechnung, aus 4 Athener Beobachtungen im Nov. und Dec. 1879, und aus 9 Beobachtungen in Aug. und Sept. 1880 2 Normaleperioden bilde, und daraus die Rotation ableite, so finde ich ausschliesslich für die beiden Ecken allein:

Aus 639 verflorenen Perioden

die Rotation für x	=	$9^h 55^m 34.61$
„ „ „ y	=	$9 55 34.25$
Mittel	=	$9 55 34.43$

Dies Resultat befestigt die Ansicht, dass die Abstände der Ecken x und y von der Mitte m , sich seit Nov. 1879 nur höchst unbedeutend verändert haben können, lässt aber den Zustand des rothen Streifens in der Zwischenzeit unerörtert, weil darüber bis jetzt nicht genügende Angaben vorliegen.

Wenn nun auch für längere Zeit ein ganz oder nahe constanter Abstand der Ecken von der Mitte m stattfinden mag, so ist es doch jedenfalls vorzuziehen, die Rotation nur aus Beobachtungen der Mitte, also von m allein, abzuleiten.“

Auch darauf hat Schmidt seine Untersuchungen ausgedehnt, die er in Detail mittheilt. Wir übergehen hier letzteres, und heben nur hervor, dass sich aus 1021 Rotationen als mittleres Resultat für die Dauer R einer Rotation des Jupiter ergibt:

$$R = 9^h 55^m 34.422^s + 0^s.049$$

Schmidt zeigt nun weiter, dass man sich nach Beschaffenheit der Beobachtungen dieses mittlern Resultates für die Zeit von 1879—80 überall bedienen könne, dass damit aber keineswegs die völlige Unbeweglichkeit des Mittelpunktes des rothen Fleckes erwiesen sei. Vielmehr bleibe es wahrscheinlich, dass Veränderungen der Endpunkte stattfanden, durch welche natürlich dann auch die Mitte periodisch verschoben wurde.

Saturn und sein Ring im gegenwärtigen Jahre.

Wie in früheren Jahren so folgen nachstehend auch für 1881 die nothwendigen Angaben, um daraus die Sichtbarkeitsphasen des Saturnringes abzuleiten. Die Angaben basiren auf den Messungen Bessels und sind dem Naut. Alm. entnommen.

Monat und Tag.	p	l	a	b
Jan. 9	+ 1° 50'·3	— 13° 10'·8	40·80"	— 9"·30
— 29	1 44·4	13 38·1	39·40	9·29
Feb. 18	1 34·2	14 18·9	38·21	9·45
März 10	1 20·5	15 9·0	37·31	9·75
— 30	1 4·2	16 4·0	36·74	10·17
April 19	0 46·4	16 59·7	36·52	10·67
Mai 9	0 28·0	17 52·8	36·65	11·25
— 29	+ 0 10·1	18 40·0	37·12	11·88
Juni 18	— 0 6·1	19 19·2	37·91	12·54
Juli 8	0 19·6	19 48·5	39·00	13·22
— 28	0 29·2	20 6·5	40·34	13·87
Aug. 17	0 33·9	20 12·4	41·82	14·44
Sept. 6	0 33·3	20 6·1	43·30	14·88
— 26	0 27·4	19 48·5	44·56	15·10
Oct. 16	0 17·5	19 22·6	45·38	15·06
Nov. 5	— 0 5·5	18 53·0	45·57	14·75
— 25	+ 0 5·9	18 26·3	45·09	14·26
Dec. 15	+ 0 14·3	— 18 8·7	44·04	— 13·71

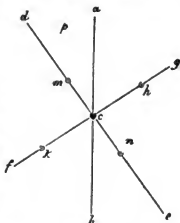
In dieser Tabelle haben die einzelnen Columnen folgende Bedeutung:

Die erste bezeichnet den Monatstag, für welchen die Angaben gelten. Die mit *p* überschriebene Tabelle gibt den Winkel, den die nördliche Hälfte der Axe der Ringellipse mit dem Declinationskreise des Saturns bildet, und zwar bezeichnet das Vorzeichen + dass der Winkel östlich (links) vom Declinationskreise liegt. Die mit *l* überschriebene Spalte enthält den Winkel, welchen die Ebene des Saturnringes mit der Ebene der Erdbahn macht. Wenn dieser Winkel Null ist, wenn also die Ebene unserer Erdbahn mit

der Ringebene des Saturns zusammenfällt, so können wir natürlich nur die schmale Kante des Ringsystems erblicken und dieses wird sich daher als sehr feine gerade Linie darstellen oder auch ganz unsichtbar sein. Das Zeichen $+$ in der Columne für l bedeutet, dass vom Saturn aus gesehen die Erde sich nördlich (über) der Ringebene befindet, das Zeichen $-$ dagegen, dass die Erde sich südlich (unter) der Ringebene befindet. Die Columne a gibt den grössten Durchmesser des Ringsystems, die grosse Axe der scheinbaren Ellipse, die Columne b enthält die kleine Axe der Ringellipse. Diese kleine Axe ist natürlich 0, wenn der Ring uns als gerade Linie erscheint.

Die vorstehenden Angaben setzen nun leicht in den Stand, die Erscheinungen des Saturns und seines Ringes im gegenwärtigen Jahre durch eine Zeichnung zu versinnlichen. Zu diesem Zwecke ziehe man auf einem Blatt Papier eine senkrechte Linie $a b$. Dieselbe stellt den Declinationskreis des Saturns vor. Man nehme auf dieser Linie einen beliebigen Punkt, den wir c nennen wollen und ziehe durch denselben eine gerade Linie $d e$ unter einem Winkel $d c a$ der so gross als p ist.

Diese Linie muss man, wie es auch in nebenstehender Figur geschehen ist, so anlegen, dass der Winkel p links von $a b$ zu liegen kommt, wenn p das Zeichen $+$ hat. Nun ziehe man durch den Punkt c senkrecht auf $d e$ die Linie $f g$, deren Hälfte $c g$ rechts in die Höhe geht, wenn p das Zeichen $+$ hat. Die Richtung der Linie $d e$ bezeichnet nun die Lage der kleinen Axe des Ringes, $f g$ jene der grossen. Um die Ringellipse selbst zu erhalten trage man auf der Linie $f g$ von dem Punkte c aus in einem beliebigen Maassstabe die Hälfte der Grösse a in der vierten Columne, in der Richtung von $c g$ und ebenso nach $c f$ hin ab. Dadurch erhält man eine Linie $k h$, welche die grosse Axe der scheinbaren Ringellipse bezeichnet. Trägt man jetzt auf der Linie $d e$ von c aus die gleich grossen Stücke $m c$ und $n c$ ab, deren jedes gleich der Hälfte der für den betreffenden Tag in der Columne b stehenden Zahl ist, so bezeichnet $m n$ den Durchmesser der kleinen Axe des Ringes. Verbindet man zuletzt die Punkte k, n, h, m durch einen ellipsenförmigen Bogen, so erhält man den Umriss der äusseren Form des Ringes für den betreffenden Tag. Wenn der Winkel l das Zeichen $+$ vor sich hat, so sieht man die obere Fläche der Ringebene und der südliche Theil derselben (im astronomischen Fernrohr der obere) liegt vor der Saturnscheibe und verdeckt sie, der nördliche aber hinter dem Saturn und wird durch diesen verdeckt. Wenn l das Zeichen $-$ hat, so wird der nördliche Theil der Saturnscheibe (im astronomischen Fernrohr der untere) verdeckt. Wünscht man noch den Saturn selbst beizuzichnen, so hat man einfach um e als Mittelpunkt einen Kreis zu schlagen, dessen Halbmesser $\frac{9}{20}$ vom $c k$ oder $c h$ ist. Die Breite des Ringes in der Richtung $k c$ und $h c$ beträgt nahezu $\frac{1}{3}$ der Grösse $k c$; in der Richtung $m n$ ist diese Breite in demselben Verhältnisse geringer als $m n$ kleiner ist wie $k h$.



Der Komet d 1880.

Am 29. September hat Hr. Dr. Hartwig auf der Strassburger Sternwarte einen Kometen entdeckt, der in mancher Beziehung sehr interessant ist. Hr. Prof. Winnecke hat bezüglich dieses Kometen die beiden folgenden Circulare der Kaiserlichen Universitätssternwarte in Strassburg i. E. erlassen.

I. (vom 5. October). „Der am 29. Sept. auf hiesiger Sternwarte von Hrn. Dr. Hartwig entdeckte Komet ist höchst wahrscheinlich schon im Jahre 1506 beobachtet worden. Nachdem Dr. Hartwig am 2. October aus seinen Beobachtungen von Sept. 29. 30. und Oct. 1. den nachstehenden ersten Entwurf der Bahn berechnet hatte:

$$\begin{array}{l} T = \text{Sept. } 6^{\text{h}} 9^{\text{m}} 53 \text{ M. Zt. Berlin.} \\ \pi - \Omega = 323^{\circ} 31' 7'' \\ \Omega = 43 \quad 32 \cdot 3 \\ i = 141 \quad 11 \cdot 7 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} T \\ \pi - \Omega \\ \Omega \\ i \end{array}} \right\} 1888 \cdot 0$$

$$\log. q = 9 \cdot 56450$$

untersuchte ich, da die Helligkeit des Kometen und sein Schweif die Möglichkeit andeuten, dass derselbe schon vor Erfindung der Fernröhre gesehen sein könnte, auch die Verzeichnisse älterer Kometen behufs Auffindung einer etwaigen früheren Erscheinung.

Der Komet von 1506 fesselte bald meine Aufmerksamkeit. Laugier hat freilich aus den dürftigen Beobachtungen Elemente abgeleitet, die sich von den oben angeführten wesentlich unterscheiden. Der blosse Anblick der von Laugier angenommenen Oerter zeigt jedoch, dass dieselben zum Theil völlig willkürlich sind. Dr. Hartwig hat nun, auf meine Bitte, versucht, ob die von ihm berechneten Elemente des neuen Kometen die uns überlieferten (zum Theil chinesischen) rohen Beobachtungen darstellen können.

Nimmt man an, dass der Komet am 1. Juli st. v. im Perihel gewesen ist, so finden sich folgende Oerter für denselben:

Komet 1506.

Juli 19.	α Komet =	97 ^o ·1	Komet =	+ 39 ^o ·3
„ 29.		106 · 6		+ 61 · 3
Aug. 8.		201 · 9		+ 77 · 9
„ 18.		250 · 1		+ 54 · 5
„ 28.		258 · 1		+ 37 · 0

Die Uebereinstimmung des so gefundenen Laufes mit dem wirklich beobachteten ist eine vollständige.

Die oben angeführten Beobachtungen mit nur zwei Tagen Intervall berechneten Elemente werden durch die nachstehende Leipziger Beobachtung: Oct. 3. 7^h 12^m 33^s α Komet = 15^h 23^m 12^s 89 δ Komet = + 27^o 28' 17^o·4 bestätigt, welche dadurch bis auf 11^o in A R und in Decl. genau dargestellt wird.“

II. (vom 1. Nov). „Seitdem das Circular Nr. 1 versandt war, hat die schlechte Witterung nur am 8., 9., 24., 25. und 29. October Beobachtungen des neuen Kometen am Bahnsucher erlaubt. Am 19. October erhielt ich von Herrn Professor Auwers in Berlin seine am 17. October angestellte Ortsbestimmung. Aus dieser Beobachtung und aus den hiesigen Positionen vom 8. October und 29. September rechneten die Herrn Stud. Ambronn und Wislicenus eine Bahn, konnten aber, bei gut controlirter Rechnung, den mittleren Ort nicht genauer darstellen, als es in nachstehender Parabel geschieht.

$$\begin{array}{l}
 T = \text{Sept. } 6.9816 \text{ Berlin} \\
 \pi - \Omega = 322^{\circ} 58' 11''.3 \\
 \Omega = 45 \quad 40 \quad 30.1 \\
 i = 141 \quad 59 \quad 35.8 \\
 \log. q = 9.546106
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} T \\ \pi - \Omega \\ \Omega \\ i \\ \log. q \end{array}} \right\} 1880.0 \text{ Mittlerer Ort (B.-R.)}$$

$$\begin{array}{l}
 \Delta \lambda \cos \beta = - 20''.4 \\
 \Delta \beta = - 127.0
 \end{array}$$

Inzwischen hatten meine Untersuchungen über ältere Kometen ergeben, dass ausser dem Kometen von 1506, auf dessen mögliche Identität mit dem Kometen von 1880 im ersten Circular hingewiesen wurde, auch Kometen, welche 1382, 1444 und 1569 beobachtet sind, mit dem jetzigen Kometen identisch sein können.

Hr. Dr. Hartwig, dessen bereitwilliger Unterstützung ich mich bei allen diesen Untersuchungen zu erfreuen hatte, findet für den Kometen von 1444 unter der Annahme der Zeit des Perihels 1444 Juli 13.0 aus den auf 1444 übertragenen parabolischen Elementen:

	α Komet	δ Komet
Aug. 6.	119 ^o .9	+ 58 ^o .7
„ 15.	194 .2	+ 72 .4

Positionen, welche den chinesischen Beobachtungen völlig entsprechen, wenn man bedenkt, dass von dem Sternbilde Tae Wei Yuen unter der Polhöhe von Peking nur der allernördlichste Theil (\times i Ursæ maj.) in dieser Jahreszeit am Morgenhimmel zu sehen ist.

Für den Kometen von 1569 findet sich, unter der Annahme der Perihelzeit 1569 Oct. 15.5:

	α Komet	δ Komet
Nov. 2.	265 ^o .9	— 5 ^o .3
„ 12.	280 .5	— 1 .1
„ 22.	287 .4	+ 0 .8

was den uns erhaltenen dürftigen Relationen ebenfalls genügt.

Es war somit wahrscheinlich geworden, dass dem Kometen eine Umlaufszeit von $62\frac{1}{3}$ Jahren zukomme. Sobald ich vom Kometen am 24. October eine gute Position erhalten hatte, wurde von den HHrn. Dr. Schur und Dr. Hartwig aus dieser Beobachtung in Verbindung mit der vom 29. September eine Ellipse mit einer der Umlaufszeit von $62\frac{1}{3}$ Jahren entsprechenden Halbaxe gerechnet, welche einer Beobachtung vom 14. October möglichst genügen sollte. Diese Ellipse ist die folgende:

$$\begin{array}{l}
 T = \text{Sept. } 6.58949 \text{ Berlin} \\
 \pi - \Omega = 321^{\circ} 0' 1''.6 \\
 \Omega = 44 \quad 33 \quad 29.7 \\
 i = 141 \quad 51 \quad 4.2 \\
 \log. e = 9.990180 \\
 \log. a = 1.196457 \\
 \log. \mu = 1.755321
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} T \\ \pi - \Omega \\ \Omega \\ i \\ \log. e \\ \log. a \\ \log. \mu \end{array}} \right\} 1880.0 \text{ Mittlerer Ort (B.-R.)}$$

$$\begin{array}{l}
 \Delta \lambda \cos \beta = - 27''.6 \\
 \Delta \beta = - 28.1
 \end{array}$$

Die Darstellung des mittleren Ortes ist die möglichst beste; durch Fortschaffung des Fehlers in Länge, würde der Breitenfehler um $10''$ grösser werden. Ob nun die nicht ganz genügende Darstellung aus einer Anhäufung von Beobachtungsfehlern, oder was wahrscheinlicher erscheint, durch die Zwangsbedingung der Umlaufszeit = $62\frac{1}{3}$ Jahre zu erklären ist, muss für spätere Untersuchungen vorbehalten bleiben. Die Art der Verminderung der Fehler bei dem Uebergange von der Parabel zur Ellipse deutet auf die Mög-

lichkeit, dass der Komet vielleicht zwei oder mehrmal in $62\frac{1}{3}$ Jahren zurückgekehrt ist.

Sehr merkwürdig ist die Uebereinstimmung in der Länge des Knotens mit der Knotenlänge des Merkur, wodurch, da auch der Radiusvector des Kometen dann dem Radiusvector des Merkur nahe gleich ist, sehr bedeutende Störungen durch diesen Planeten entstehen können. Vielleicht ist Merkur derjenige Planet, dem wir die elliptische Bahn dieses Kometen verdanken.

Ich benutze diese Gelegenheit, um den Astronomen anzuzeigen, dass mir bei den Nachforschungen über, für unabhängige Bahnbestimmungen nicht hinreichend beobachtete Kometen, Beobachtungen eines 1805 Dec. **13** und **14** auf Isle de France wahrgenommenen Kometen zu Händen gekommen sind, welche sich als Beobachtungen des Biela'schen Kometen herausgestellt haben. Das Interesse dieses Fundes wird am besten durch die Bemerkungen Hubbard's (Astr. Journal VI, p. 115) bei Gelegenheit seiner ausgezeichneten Untersuchungen über diesen merkwürdigen Kometen characterisirt.

Aus der obigen Ellipse hat Hr. Dr. Schur für den Monat November die nachstehende genaue Ephemeride berechnet:

12 ^h M. B. Z.	A. R. app.	Decl. app.	log. Δ	log. r
Nov. 4	18 ^h 25 ^m 52 ^s .2	+ 9 ^o 30'41"	0.19157	0.13933
5	18 27 49.7	9 17 39	0.19156	0.14470
6	18 29 43.8	9 5 14	0.20034	0.15016
7	18 31 34.7	8 53 23	0.20893	0.15536
8	18 33 22.6	8 42 6	0.21731	0.16053
9	18 35 7.7	8 31 22	0.22548	0.16562
10	18 36 50.3	8 21 8	0.23347	0.17062
11	18 38 30.5	8 11 23	0.24177	0.17555
12	18 40 8.4	8 2 7	0.24890	0.18040
13	18 41 44.1	7 53 17	0.25635	0.18518
14	18 43 17.9	7 44 53	0.26364	0.18989
15	18 45 49.8	7 36 53	0.27076	0.19453
16	18 46 20.0	7 29 17	0.27773	0.19910
17	18 47 48.5	7 22 3	0.28454	0.20360
18	18 49 15.4	7 15 11	0.29122	0.20804
19	18 50 40.9	7 8 40	0.29774	0.21241
20	18 52 5.0	7 2 29	0.30413	0.21674
21	18 53 27.7	6 56 37	0.31039	0.22100
22	18 54 49.2	6 51 4	0.31652	0.22521
23	18 56 9.6	6 45 49	0.32252	0.22935
24	18 57 28.7	6 40 52	0.32839	0.22345
25	18 58 46.8	6 36 11	0.33416	0.23748
26	19 0 3.9	6 31 47	0.33979	0.24147
27	19 1 20.0	6 27 39	0.34532	0.24540
28	19 2 35.3	6 23 46	0.35073	0.24929
29	19 3 49.5	6 20 8	0.35604	0.25313
30	19 5 3.0	6 16 45	0.36124	0.25692
Dec. 1	19 6 15.6	6 13 36	0.36634	0.26065
2	19 7 27.5	+ 6 10 41	0.37133	0.26436

Bahnbestimmung zweier am 12. Januar 1879 in Böhmen und den angrenzenden Ländern beobachteten Feuerkugeln.

Von Prof. G. v. Niessl in Brünn.*)

II. Bahn des zweiten Meteoros.

Nach den verlässlicheren und gut übereinstimmenden Angaben aus Strasswalchen und Neucunnersdorf erschien dieses um 7^h 30^m mittlere Pragerzeit, also nur wenige Minuten nach dem ersten. Wenn man den Mittheilungen aus einigen Orten Glauben schenken wollte, wonach mit dem Erscheinen des Meteoros eine Detonation verbunden war (welche nur von dem ersten herrühren konnte), so wäre das Intervall vielleicht nur 4—5 Minuten zu nehmen.

Die Beobachtungen, welche ich erlangen konnte, sind folgende:

1. Strasswalchen bei Salzburg 7^h 30^m Pr. Z. Der Beobachter, Herr Stationsvorstand C. Springer, war so freundlich, mir eine ausführliche, durch Skizzen erläuterte Mittheilung zukommen zu lassen. Das Meteor leuchtete auf, ungefähr in der Richtung über Ried (205° Azimut) in einer später im Vergleiche mit der Sonne abgeschätzten Höhe von etwa 12°. Es bewegte sich in nördlicher Richtung, sehr steil abfallend, in einer Neigung von 65—75° (nach zwei Skizzen), also im Mittel von 70° gegen den Horizont. Ungefähr in $\frac{1}{3}$ der Bahn erlosch der grössere Körper, „welcher 20 Ctm. Durchmesser zu haben schien,“ und ein scheinbar faustgrosser, weissleuchtender Stern mit raketenähnlichem Lichtschweife verfolgte die angegebene Richtung noch weiter bis circa 3—5° Höhe, wo er verschwand. In Anbetracht einer anderen Schätzung ist von diesem Werthe der Endhöhe höchstens die untere Grenze beizubehalten, da dieselbe als nahe $\frac{1}{6}$ der Anfanghöhe bezeichnet ist.

2. Dobran 1 $\frac{1}{2}$ M. SW von Pilsen. Die folgenden Angaben verdanke ich der gefälligen Mittheilung des Beobachters Herrn Ingenieurs und Stationsvorstandes H. Möchel. Vom Bahnhofe aus, der eine kleine Viertelstunde östlich liegt, tauchte die Feuerkugel ungefähr in NNE oder in der Richtung gegen Lititz und Raudnitz (219° Azim.) und etwa 45° hoch auf. Sie ging mit Hinterlassung eines blassvioletten Streifens steil abfallend, unter nahe 60° Neigung gegen den Horizont (skizzirt) gegen N zu. Das Erlöschen liess sich nicht genau angeben, da das Lichtbild mit verschwommenem Glanze verschwand.

In der Notiz aus Dobran, welche die „Bohemia“ bringt, ist die Zeit „gegen 7^h 20^m“ bezeichnet. Die Bahn wird als „fast lothrecht“ angegeben. Die Richtung (NW) beruht nach bestimmter Aussage des Herrn Einsenders auf einem Versehen.

3. Beneschau. Ungefähr um 7^h 25^m erschien das Meteor über der Nestodická Hura (hinter Konopist, Azimut ungefähr 82°) in einer Höhe, „welche der grössten, die der Vollmond erreicht,“ vergleichbar ist, und ging mit grosser Schnelligkeit in parabolisch gekrümmter Bahn in der Richtung NNE. Zuerst war die Bahn nur ein wenig nach abwärts geneigt. Dauer 10 Sekunden. Nach dem Erlöschen erfolgten einige dumpfe Detonationen. (Diese, sowie die Zeitangabe, beziehen sich wahrscheinlich auf das erste Me-

*) Vgl. Sirius 1880, S. 258 u. ff.

teor. In Beneschau könnte die Detonation ungefähr 3—4 Minuten nach dem Erlöschen des ersten Meteores, also vielleicht gleichzeitig mit dem zweiten wahrgenommen worden sein.) (Herr Prof. J. Kurka nach Erkundigungen.)

4. Rakonitz. Unmittelbar vor 7^h 30^m färbte sich der Himmel mit einem weissen Lichte, so dass der ganze Ringplatz intensiv beleuchtet war. Gleich darauf sah man in der Richtung NE—NW in stark abfallender Bahn, unter mehr als 45° Neigung (skizzirt ungefähr 60°), eine weisse Feuerkugel, welche sich mit schwachem Knalle (?) in zwei Kugeln theilte. Diese verschwanden in der Richtung gegen Station Krupa (sehr nahe N). (Herr Prof. Fr. Fahoun nach Erkundigungen.)

5. Laun. Vor 7^{1/2}^h sahen einige Herren auf einmal von der Nordseite ein riesiges Licht herströmen, so intensiv, dass sogleich die ganze Stadt in Flammen zu stehen schien. Die ganze Erscheinung dauerte kaum 5 Sekunden. „In der letzten Secunde“ vernahm man ein dumpfes dreifaches Getöse, welches recht entferntem Kanonendonner vergleichbar war. (Diese Detonation mag sich wohl auf das erste Meteor beziehen.) (Mittheilung des Herrn Lehrers Jos. Kurz.)

6. Hawran, 1^{1/4} M. SSW von Brüx. Bestimmte Mittheilungen waren nicht zu erlangen. Durch etwa 8 Sekunden war die Gegend wie von elektrischem Lichte erleuchtet. Das Meteor liess sich bei Püllna (ziemlich genau N) nieder. Ein Beobachter meint, dass es aus sehr grosser Höhe von der Gegend von Komotau (W) gekommen sei. Detonation war nicht hörbar, „bloss ein rollendes Getöse, das sich mit dem Niedergange verlor.“ Erwähnenswerth ist, dass an diesem Abende hier dichter Nebel lag, so dass kein Stern sichtbar war. (Herr Reviervorstand F. Plötterle.)

7. Reichenau bei Senftenberg. Das Meteor ging mit sehr schwacher Neigung gegen den Horizont, aus der Richtung von Kosteletz an der Adler (Azim. 47°) gegen Solnic (Azim. 149°), welche Richtungen nur als beiläufig zu nehmen sind. Nach einer beigefügten Skizze war die Anfangshöhe ungefähr $\frac{1}{4}$ der Azimutaldifferenz, also etwa 25°, die Endhöhe kaum $\frac{1}{4}$ der Anfangshöhe. Die beiden folgenden Berichte verdanke ich theils der gefälligen Vermittlung des Herrn Prof. Dr. Friedrich in Zittau, theils weiteren directen Aufschlüssen, welche die betreffenden Beobachter mir zu geben so freundlich waren.

8. Zittau in Sachsen. Herr B. Neugebauer berichtet, dass er, zwischen 7^{1/2} und 7^{3/4}^h auf der Strasse durch einen hellen Schein aufmerksam gemacht, eine blauweisse Kugel „von der Grösse eines kleinen Kinderkopfes“ erblickte, welche sich in grosser Höhe horizontal von SSW nach WNW bewegte, in welcher Richtung sie hinter Wolken verschwand. Die Höhe wird in einer Skizze zu 58° geschätzt.

9. Neucunnersdorf. Das zweite Meteor wurde von Herrn Burkhardt ungefähr um 7^h 25^m—26^m Berliner Zeit beobachtet. Es hatte die Richtung SE—NW, welche die Bahn des ersten Meteores beiläufig in S unter etwa 20° kreuzte, doch lag der beobachtete Bahntheil viel höher als jener des ersten Meteores, nach einer Schätzung etwa 55° hoch. Die Feuerkugel schien nicht ganz horizontal zu gehen, sondern hatte beim Erblicken ihren Culminationspunkt bereits verlassen, so dass die Bahn schon ein wenig geneigt war. Sie erlosch, ehe sie den Schönbacher Kuhberg erreicht hatte, ungefähr in der Richtung gegen Königsbrück und Grossenhain (nahe 110°

Azim.) noch in beträchtlicher Höhe. Sie glich einer grossen Sternschnuppe, entwickelte bedeutende Helligkeit, war aber doch viel kleiner als die erste.

Die Bahnlage des ersten Meteores ist nur wenig unsicher. Auch bei den äussersten Grenzen, welche man nach den bekannt gewordenen Beobachtungen noch als möglich gelten lassen könnte, muss angenommen werden, dass es aus der Richtung zwischen ENE und E in kleiner Neigung herkam. Wenn nun in Strasswalchen und Dobran, welche Orte nahe in demselben Meridian 25 Meilen weit auseinander liegen, ein Meteor fast lothrecht oder doch sehr stark geneigt von S—N zu ziehen schien, wie diese von den beiden Beobachtern wiederholt und sehr bestimmt angegeben wurde, konnte es jenes erste absolut nicht sein, dessen Bahn aus jenen Orten fast horizontal oder in sehr geringer Neigung gegen den Horizont erscheinen musste. In Reichenau hätte die Richtung des Laufes bei dem ersten Meteore nicht nur der angegebenen gerade entgegen gewesen sein müssen (Solnic-Kosteletz), sondern auch sehr steil abfallend, während die Beobachtung eine sehr wenig absteigende Bahn darstellt. Aehnliches gilt von Zittau. Um mich ganz sicher zu stellen, habe ich an Herrn Neugebauer noch besonders die Frage gerichtet, ob denn in der That die Höhe des Meteores eine nahe constante war, da das erste Meteor in der Zittauer Gegend noch in beträchtlicher Neigung abfallend gesehen werden musste und auch wirklich so beobachtet wurde, worauf derselbe seine Beobachtung vollständig aufrecht erhielt, ebenso das Verschwinden in WNW, sehr hoch, was schon allein die Beziehung auf das erste Meteor bestimmt ausschliesst, da dessen Ende südwestlich von Zittau lag.

Auch in Beneschau ist die angegebene Bewegungsrichtung jener des ersten Meteores gerade entgegengesetzt und entspricht einem solchen, dessen Bahn in grosser Nähe von S—N ging. Da ferner der Endpunkt der ersten Feuerkugel ganz bestimmt weit südlich von Hawran und Laun lag, konnte es nur die zweite gewesen sein, welche dort gegen N zu fallend gesehen wurde. Auch scheint sie diesen Orten ziemlich nahe gekommen zu sein, da sie trotz der Bevölkerung so grosse Helligkeit verbreitete. Zweifelhaft könnte es nur noch sein, ob die Rakonitzer Wahrnehmung hierher gehöre, weil die Möglichkeit nicht ganz ausgeschlossen ist, dass auch das erste Meteor nördlich von Rakonitz fiel. Der Endpunkt desselben war aber dann jedenfalls sehr nahe, und es hätte also raketenartig aufsteigend erscheinen müssen, während die Beobachtung eine steil abfallende Bahn gibt (ähnlich wie Strasswalchen und Dobran).

Alle diese Beobachtungen widersprechen nicht nur ganz bestimmt dem was mit Sicherheit für das erste Meteor ermittelt wurde, sondern sie harmoniren auch im Allgemeinen gut miteinander, indem sie ein über den westlicheren Theil Böhmens, beiläufig von S—N, zwischen Beneschau und Rakonitz, nahe bei Laun und Brüx vorbei, über die sächsische Grenze hinziehendes Meteor anzeigen. Glücklicher Weise sind in Cunnersdorf beide Feuerkugeln beobachtet worden, und zwar die letztere ganz in der Art, wie es unter obiger Voraussetzung der Fall sein musste. Bei dem sehr geringen Zeitintervall zwischen den zwei Erscheinungen waren die stets nur beiläufigen Zeitangaben unzureichend zur Unterscheidung, und es musste also vorstehende Sichtung der Beobachtungen ihrer Benutzung zur Bahnbestimmung vorausgehen.

Hemmungspunkt. Dieser lässt sich nicht sehr sicher bestimmen. Legt man einerseits die in Cunnersdorf gegebene Richtung zu Grunde, womit jene aus Zittau überstimmt, und berücksichtigt die annähernd nördliche Fallrichtung in Hawran (und wohl auch in Rakonitz), so wird man annehmen dürfen, dass der Endpunkt ungefähr im Scheitel der Gegend von Grossenhain (NNW von Dresden) stattfand, allerdings könnten ihn die Beobachtungen in Strasswalchen und Dobran einige Meilen östlicher versetzen, allein beide Beobachtungen geben die eigentliche Endrichtung nicht genau an, und da diese Orte weit vom Endpunkt entfernt sind, genügt eine nicht sehr bedeutende Schwenkung, um die Uebereinstimmung herzustellen. Die Höhe würde dann aus der Angabe von Strasswalchen zu 4.0 M. folgen. Nimmt man in Cunnersdorf den Culminationspunkt der Bahn SW, 55° hoch, wie es ungefähr der Beobachtung entspricht, so gibt dies im Azimut des Endes 31° Höhe und 5.8 M. für den Hemmungspunkt. Derselbe kann demnach vorläufig im Mittel zu 5 M. hoch genommen werden.

Radiationspunkt. Zur Bestimmung desselben wurden die hierzu brauchbaren Beobachtungen in folgender Weise benützt:

Da die in Strasswalchen und Dobran angegebenen Bahnneigungen den Mittheilungen zu Folge als ziemlich sicher zu gelten haben, wurden diese Bahnen nur parallel verschoben, dass sie durch die betreffende scheinbare Position des oben ermittelten Endpunktes gehen. Für Beneschau wurde der Angabe entsprechend die Höhe bei 82° Azimut zu 68° (Maximalhöhe des Mondes) gesetzt, während der Endpunkt in 156° Azim. und 10° Höhe erscheinen musste. Dies entspricht auch sonst gut der Beobachtung, da der höchste Punkt dieser Bahn nahe in WSW liegt. In Zittau war der Beobachtung zu Folge der Culminationspunkt der Bahn nahe in SW und 58° hoch, welche Höhe auf 55° zu reduciren ist, damit die Bahn durch den angenommenen Endpunkt geht. Auch in Cunnersdorf muss der höchste Bahnpunkt beiläufig in SW gewesen sein, nicht in S, weil die Bahn noch in beträchtlicher Höhe bis über WNW ging. Es wird auch in der That den verschiedenen sich theilweise widersprechenden Eigenschaften, welche die Beobachtung dieser Bahn beilegt, noch am besten genügt durch eine in SW culminirende mit 49° Maximalhöhe, statt 55° in Folge der Reduction auf den Endpunkt. Dieselbe hatte dann die Richtung SE—NW, ging viel höher als die Bahn des ersten Meteoros, welche sie etwas östlich von S, jedoch unter mehr als 50° schnitt. Mit annähernd 20° konnten sich die Bahnen auch wirklich nicht kreuzen, weil sonst auch die des zweiten Meteoros in SW den Horizont treffen musste. Für Reichenau wurde der Endpunkt, wie er ungefähr erscheinen musste, in Az. 125°, Höhe 8°, der Anfang nach der Beobachtung genommen.

Es ergeben sich demnach aus den Beobachtungen ungefähr folgende scheinbare Bahnen:

Strasswalchen	Pol des gr. Kreises:	$\alpha = 324.5^\circ$	$\delta = + 18^\circ$	
Dobran	" " " "	$\alpha = 325$	$\delta = + 18$	
Zittau	" " " "	$\alpha = 143$	$\delta = + 54.5$	
Neu-Cunnersdorf . . .	" " " "	$\alpha = 135$	$\delta = + 57.5$	
Beneschau I :	$\alpha = 15^\circ$	$\delta = + 42^\circ$,	II : $\alpha = 259.5^\circ$	$\delta = + 45.5^\circ$
Reichenau I :	$\alpha = 5$	$\delta = - 4,$	II : $\alpha = 293.5$	$\delta = + 28$

Hieraus erhalte ich für den scheinbaren Radianten:

$$\alpha = 52^\circ \quad \delta = -10^\circ + 5^\circ$$

Die nöthigen Correctionen an den obigen Bahnen sind bei der ersten und zweiten, welche, wie man sieht, fast zusammenfallen und bei jener von Beneschau sehr unbedeutend. Bei der dritten ergibt sich eine Maximalhöhe von 43° , bei der vierten von 43.5° statt der beobachteten 58° und 55° . Dies ist nicht abnorm, da die Höhen nur abgeschätzt sind und also, wie gewöhnlich, um $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$ zu gross gefunden wurden. In Reichenau ist die Neigung der Bahn zu gering angegeben, was sich vielleicht aus der bedeutenden Verlängerung der angegebenen Bahn, nach beiden Seiten hin über die beobachtete hinaus, erklärt.

Die Bahn correctionen für Zittau und Cunnersdorf vermindern nun auch die scheinbaren Höhen des Endpunktes, so dass die Hemmungshöhe in Ueber-einstimmung mit der Angabe aus Strasswalchen zu 4 M. folgt.

Die hier entwickelte Bahn hatte am Endpunkte 9° östliches Azimut und 28° Elevation. Die erste Wahrnehmung in Beneschau und wohl auch ungefähr in Cunnersdorf bezieht sich auf einen Punkt 27 M. vor dem Ende, beiläufig 1 M. nördlich von Pribram in 17 M. Höhe. Die erste Angabe von Dobran bezieht sich jedenfalls auf einen späteren Punkt, als das Meteor ungefähr 1 M. östlich von Laun den Egerfluss kreuzte, in 11.7 M. Höhe. Dahin fällt auch so ziemlich die erste Fixirung in Strasswalchen. Die in dieser Beobachtung und in jener von Rakonitz erwähnte Theilung wäre in der Gegend von Weisskirchlitz unweit der sächsischen Grenze, 8.5 M. hoch zu nehmen.

Der Gesamtwahrnehmung in Rakonitz, welche, da ihre Zugehörigkeit nicht ganz sicher war, nicht benützt wurde, ist durch diese Bahn ebenfalls nahe entsprochen, nur dass sie steiler als unter 60° abfallen musste. Dieselbe geht übrigens auch näher an Dobrichowic vorüber als jene des ersten Meteores, so dass sich der Bericht von dort möglicherweise auf das hier besprochene beziehen mag. Dass dasselbe in der Gegend von Prag und Rostok auch beobachtet worden sein musste, ist kaum zu bezweifeln und es zeigen auch die differirenden Zeitungsnotizen Derartiges an. Wenn z. B. aus Rostok von einem sich am SW-Himmel mit blitzartiger Schnelligkeit „fortbewegendem“ Meteore berichtet wird, so kann sich diese Mittheilung wohl auf das letztere Meteor beziehen, denn gewöhnlich drückt man sich nicht derart aus, hinsichtlich eines fast senkrecht fallenden Meteores, wie das erste dort erscheinen musste, das ein wenig nördlich vom Zenit kommend fast nach W. zu fiel.

Ueber die Dauer liegen nur zwei Schätzungen vor. Jene aus Beneschau (27 M. in 10 Sec.) gibt 2.7 M. Geschwindigkeit. In Laun musste das Meteor, als von Norden her die grosse Lichtwirkung kam, noch ziemlich nahe sein. Die angegebenen 5 Sec. müssen sich also wohl auf mindestens 14 M. Bahnlänge beziehen, was 2.8 M. für die Geschwindigkeit schliessen lässt. Nach diesen Schätzungen wäre für die heliocentrische Geschwindigkeit 6.5 M. zu nehmen.

Sehr beachtenswerth ist in diesem Falle wieder die innerhalb der Fehlergrenzen liegende und wohl kaum zufällige Uebereinstimmung des Radiationspunktes mit dem einer am 7. Januar 1877 in England beobach-

teten Feuerkugel,*) für welche a. a. O. der Radiationspunkt in $\alpha = 55^\circ$ $\delta = -14^\circ$ ausgemittelt ist. (Mir selbst scheint aus der Untersuchung des, übrigens nicht reichlichen, Beobachtungsmateriales die Position desselben etwas näher bei $\alpha = 48^\circ$ $\delta = -11^\circ$ hervorzugehen.) Auch diese letztere Feuerkugel bietet ein recht prägnantes Beispiel grosser Geschwindigkeit, für welche die Beobachtungen fast 9 M. geben.

Endlich ist noch von Interesse, dass die letzte Liste neuer Sternschnuppen-Radianten**) einen solchen für Januar 4—20 in $\alpha = 57^\circ$ $\delta = -12^\circ$ gibt, welcher also ebenfalls dem Radiationspunkte des zweiten Meteoros sehr nahe liegt.

Die wichtigeren und interessanteren Sternhaufen und Nebelflecke mit besonderer Berücksichtigung der schon in gewöhnlichen Telescopen sichtbaren Objecte.

Nachdem in einer Reihe früherer Artikel in dieser Zeitschrift (Sirius 1877 und 1878) eine etwas eingehendere Darstellung der wichtigeren und interessanteren Doppelsterne, besonders der in mässigen Ferngläsern sichtbaren gegeben worden ist, soll im Nachfolgenden, von denselben Gesichtspunkten aus, eine Darstellung der Sternhaufen und Nebelflecke versucht werden.

Bekanntlich hat, nach einigen Vorarbeiten Messier, zuerst William Herschel viele Sternhaufen und Nebelmassen des Himmels mit Ausdauer und grossem Erfolge entdeckt, kurz beschrieben und katalogisirt und ihm folgte auf diesem Gebiete sein Sohn Sir John Herschel. Später blieb dieses Feld eine geraume Zeit hindurch un bebaut, weil die Ansicht vorherrschend war, Nebelflecke könnten mit Erfolg nur an kolossalen Spiegeltelescopen beobachtet werden. Die Beobachtungen von d'Arrest mit einem kleinen Fraunhofer'schen Refractor, später die Untersuchungen von Schönfeld mit den 6 zolligen Refractor der Mannheimer Sternwarte, die Arbeiten von Vogel und Andern, haben indess erwiesen, dass selbst schwache Nebelflecke an kleinen Refractoren gesehen werden können und dass auch in dieser Hinsicht die Ueberlegenheit der Herschel'schen Spiegelteleskope über mässig grosse Refractore zum guten Theil auf Einbildung beruhte. Winnecke behauptet, dass nach seinen Erfahrungen ein Kometensucher von 34 Linien Objectivöffnung und 15 facher Vergrösserung zu genügen scheine um auch die schwächern Nebel zu erkennen, vorausgesetzt, dass die Flächenausdehnung derselben eine genügende ist. Wer also ein gutes Fernrohr von $3\frac{1}{2}$ oder 4 Zoll Oeffnung besitzt, kann unter Anwendung eines Oculars von 20- bis 30facher Vergrösserung eine grosse Menge selbst solcher Nebel die Herschel als „schwach“ bezeichnete wirklich sehen.

Die nachfolgende Uebersicht lehnt sich zunächst an Sir John Herschel's Generalkatalog der Nebel und Sternhaufen an unter Berücksichtigung des

*) Report of the brit. ass. 1877, p. 135 u. 142.

**) Report 1878, p. 60.

Supplements von Dreyer und der Originalarbeiten derjenigen Astronomen, die auf diesem Gebiete gearbeitet haben.

Die Reihenfolge, in welcher die einzelnen Objecte aufgeführt werden, ist diejenige der Rectascensionen und die angegebenen Oerter gelten für 1860 Januar 0. α bezeichnet die Rectascension, β die Nordpol-Distanz. Da die meisten Nebel und Sternhaufen einen gewissen mässigen Durchmesser haben, so können die angegebenen Positionen meist noch auf geraume Zeit hinaus zur Aufsuchung dienen. Die laufenden Nummern sind diejenigen des Generalkatalogs, die eingeklammerten Zahlen bezeichnen die Klassen und Nummern in den Katalogen Messiers, des alten Herschel, oder d'Arrests, Rosses oder der andern Beobachter.

Will man mit schwächeren Instrumenten die Objecte aufsuchen, so muss dies natürlich in mondscheinfreien, durchaus klaren Nächten geschehen und am besten zu der Zeit, wenn das betreffende Object dem Meridian nahe ist. In Höhen von 10° oder 20° über dem Horizonte wird man nicht mehr nach kosmischen Nebeln ausschauen.

8.

α 0^h 2^m β 63° $3'$

Von Sir John Herschel entdeckt und ziemlich hell. Der Nebel ist klein ($20''$ bis $30''$ Durchmesser), rund und gegen die Mitte zu heller.

51.

α 0^h 18^m β 29° $27'$

Gedrängter, ziemlich kleiner Sternhaufen. Die Sterne sind 11. bis 18. Grösse (nach Herschel's Skala).

55.

α 0^h 19^m β 19° $23'$

Ein ziemlich runder, mässig dichter Sternhaufen, bestehend aus Sternen 9. bis 12. Grösse.

62 (II 854)

α 0^h 22^m β 87° $55'$

Von W. Herschel am 25. Decbr. 1790 entdeckt, ziemlich heller, kleiner, runder Nebel in den Fischen, der gegen die Mitte hin heller wird.

63 (VIII 79)

α 0^h 22^m β 30° $33'$

Grob zerstreuter Sternhaufen in der Cassiopeia, von W. Herschel am 16. Decbr. 1788 aufgefunden. Dieser Sternhaufen nimmt einen Raum von $15'$ bis $20'$ ein und ist rundlich. Die Sterne sind hell (9. bis 13. Gr.) und stehen gegen die Mitte zu etwas gedrängter.

68 (VI 35)

α 0^h 24^m β 29° $16'$

In der Cassiopeia. Ein reicher Haufen sehr feiner Sterne, etwa $1'$ Durchmesser, der nächste Schritt zu einem leicht auflösbaren Nebel. Gegen den Mittelpunkt dieses kugelförmigen Haufens stehen die Sterne sehr gedrängt. Von W. Herschel am 26. Nov. 1788 entdeckt.

71

α 0^h 25^m β 27° $29'$

Von Sir John Herschel entdeckter Sternhaufen von $1'$ Durchmesser. Die Sterne sind 11. Grösse und stehen gegen das Centrum hin etwas gedrängter.

78 (II 3)

α 0^h 28^m β 99° 10'

Im Walfisch; ein schwacher Nebel, am 13. Decbr. 1783 von W. Herschel entdeckt. Derselbe ist länglich und steht zwischen zwei ziemlich hellen Sternen.

86 (III 223)

α 0^h 30^m β 110° 42'

Ebenfalls im Walfisch; von W. Herschel am 20. Oct. 1784 entdeckt. Der Nebel ist ziemlich schwach, länglich, etwa 1' gross, gegen die Mitte hin stufenweise heller. Zwei ziemlich helle Sterne gehen nördlich voran. Nach Sir John Herschel ist dieser Nebel in Sterne auflösbar.

90 (II 707)

α 0^h 31^m 11.4^s β 42° 26' 0.2"

In der Cassiopeia; ziemlich hell und 5' bis 6' gross, unregelmässig rund und gegen die Mitte hin heller. W. Herschel, der den Nebel am 30. Decbr. 1787 entdeckte, bezeichnete ihn als in Sterne auflösbar.

92

α 0^h 31^m 40.6^s β 5° 26' 27.6"

Ein grosser runder Sternhaufen, in welchem Sir John Herschel 150 bis 200 Sterne unterschied von der 10. Grösse an bis zu den feinsten Lichtpunkten.

93

α 0^h 31^m 40.7^s β 29° 42' 31.5"

Ebenfalls ein beträchtlich grosser schöner runder Sternhaufen, doch sind die Sterne durchschnittlich lichtschwächer als bei dem vorhergehenden.

98 (II 856)

α 0^h 32^m 5.6^s β 87° 42' 54.8"

Von W. Herschel am 25. Decbr. 1790 entdeckt. Ziemlich klein, rund, schwach, gegen die Mitte hin allmählich heller werdend.

101 (II 860)

α 0^h 32^m 14.4^s β 87° 27' 4.8"

Von W. Herschel am 28. Decbr. 1790 entdeckt und als sehr klein und ziemlich dunkel beschrieben. Auch d'Arrest bezeichnet den Nebel als schwach, während Sir John Herschel ihn ziemlich hell nennt.

104 (II 858)

α 0^h 32^m 22.5^s β 87° 52' 7.8"

In den Fischen. Ein kleiner, ziemlich heller, gegen die Mitte stufenweise verdichteter Nebel. W. Herschel fand ihn am 25. Decbr. 1790 zuerst auf.

105 (V 18)

α 0^h 32^m 45.4^s β 49° 4' 49.8"

Von Caroline Herschel entdeckt. Sehr hell, oval, gegen die Mitte hin verdichtet. Bond hat diesen Nebel in Sterne zerlegt.

107 (II 452)

α 0^h 33^m 32.4^s β 104° 38' 20.1"

Ein heller, kleiner, runder Nebel, der gegen die Mitte hin ziemlich rasch heller wird. Etwa 90" entfernt steht ein Stern.

116 (M 31)

α 0^h 35^m 3.9^s β 49° 29' 25.7"

Der berühmte Andromeda-Nebel, in der Nähe von ν . Simon Marius fand ihn am 15. Decbr. 1612, er ist aber einem scharfen Auge in vorzüglich günstigen Nächten auch ohne Bewaffnung sichtbar, wenn man seinen Ort kennt. Der eigentliche Nebel ist spindelförmig und stellt sich in gewöhnlichen Telescopen ähnlich zwei Lichtpyramiden dar, die an der Basis zusammen verbunden sind. Bond hat das Object sehr sorgfältig untersucht, und durch Bewegung seines grossen Telescopis erkannt, dass über dem eigentlichen Nebel hinaus auf einem Raum von 4^o Länge und 2¹/₂^o Breite feine Nebelmaterie vorhanden ist. Der Nebel hat einen Kern von 7" Durchmesser in welchem Lamont mit einem 10¹/₂ zölligen Refractor helle und dunkle Stellen erkannte, woraus er schloss, dass dieser Nebel in Sterne auflöslich sei. Im Jahre 1848 hat der 14zöllige Refractor zu Cambridge, mit dem Bond beobachtete, diese Sterne (deren 1500 gezählt wurden), deutlich gezeigt, gleichzeitig aber auch zwei dunkle Streifen oder Kanäle, welche den centralen Theil des Nebels durchziehen.

120 (VIII 78)

α 0^h 35^m 19.2^s β 28° 58' 43.0"

Ein grosser Haufen sehr grob zerstreuter Sterne, 15' bis 20' im Durchmesser. Die Sterne sind 9. bis 10. Grösse. Von Caroline Herschel entdeckt; zwischen γ und κ in der Cassiopeia.

136 (II 609)

α 0^h 40^m 32.9^s β 63° 8' 35.1"

Im Sternbilde der Fische bei ϵ , von W. Herschel am 26. Oct. 1786 entdeckt. Ziemlich hell, gegen die Mitte zunehmend, rundlich, klein. Nach W. Herschel ist der Nebel vielleicht auflösbar. Ein Doppelstern geht voraus.

138 (V)

α 0^h 40^m 37.6^s β 116° 3' 40.4"

In den Fischen. Von Caroline Herschel am 23. Sept. 1783 mit einem kleinen Newton'schen Reflector von 27" Brennweite und 30 facher Vergrösserung entdeckt. Sehr hell und ausgedehnt, in Pos.-Winkel von 54.5° verlängert. In der Nähe stehen 4 Sterne.

156 (III 429)

α 0^h 43^m 56.8^s β 97° 49' 22.9"

Der vorausgehende eines Doppelnebels, im Walfisch. Derselbe ist ziemlich hell, ziemlich klein und gegen die Mitte hin heller. Der begleitende Nebel, den der ältere Herschel nicht gesehen hat, ist sehr schwach und steht 20" südlicher.

162 (VI 20)

α 0^h 45^m 52.1^s β 117° 20' 41.8"

Ein prächtiger kugelförmiger Sternhaufen. Die Sterne sind 12. bis 16. Grösse. Das Object steht für unsere Breiten etwas zu südlich.

202 (II 215)

α 0^h 59^m 32.3^s β 58° 14' 9.2"

Der vorausgehende von 3 sehr kleinen, runden lichtschwachen Nebeln, die W. Herschel am 12. Sept. 1784 auffand.

218 (II 224)

α 1^h 1^m 39.0^s β 55° 2' 13.7"

Sehr schwach aber mit einem 9zolligen Reflector leicht zu sehen; geht β Andromedae 2^m nördlich voran und ist mit diesem gleichzeitig im Gesichtsfelde.

244 (VII 45)

α 1^h 6^m 53.4^s β 31° 56' 6.6"

In der Cassiopeia und von W. Herschel am 3. Oct. 1787 zuerst gesehen. Ein kleiner unregelmässiger Sternhaufen, in welchem die Sterne ziemlich gedrängt stehen.

256 (VII 42)

α 1^h 10^m 24.8^s β 32° 24' 35.3"

Grosser, reicher, ziemlich runder Sternhaufen, die Sterne sind 7. bis 10. Grösse. W. Herschel entdeckte denselben am 18 Sept. 1787.

289 (III 158)

α 1^h 15^m 19.6^s β 57° 16' 46.5"

Der dritte von dreien, ziemlich hell, ziemlich gross und rundlich. Bildet mit den beiden andern, die sehr schwach sind, ein rechtwinkliches Dreieck. W. Herschel entdeckte diese Nebel am 12. September 1784.

301 III (168)

α 1^h 16^m 48.8^s β 57° 18' 37.7"

Der noch folgende von zwei sternigen Nebeln, ziemlich hell und rund. W. Herschel fand beide am 13. Septbr. 1784.

311

α 1^h 17^m 44.5^s β 56° 1' 31.3"

Der voraufgehende von zwei Nebeln, ziemlich hell, sehr schmal, gegen die Mitte zu rasch heller werdend.

341 (M 103)

α 1^h 23^m 59.8^s β 30° 2' 9.3"

Ein kleiner Sternhaufen, etwas nördlich von δ und diesem 1° folgend. Ein sehr schöner rother Stern 9. Gr. steht in diesem Haufen.

342 (I 100)

α 1^h 24^m 18.7^s β 97° 35' 25.6"

Ein glänzender, ziemlich kleiner, gegen die Mitte hin viel hellerer Nebel, den W. Herschel am 10 Sept. 1785 auffand. Ein zweiter Nebel folgt ihm.

352 (M 33 V 17)

α 1^h 25^m 56.3^s β 60° 3' 50.1"

Von Messier als Nebel beobachtet, unweit einem Stern 6. Gr. Er ist sehr gross und lichtschwach, aber seiner Ausdehnung halber im Sucher sichtbar. Im 7-füssigen Telescope sah ihn Herschel neblig und nur gut mit schwacher Vergrösserung. Im 10-füssigen Reflector war der hellste Theil in Sterne aufgelöst, in einem noch stärkern Fernrohre erschien fast alles in Sterne zerlegt, die Herschel als die kleinsten denkbaren Punkte erschienen. Der Nebel hat eine Ausdehnung von nahe 30'. Lord Rosse erblickte in diesem Nebel Lichtknoten und die bekannte spiralgige Anordnung, die sich bei mehreren ähnlichen Gebilden in seinem Fernrohre zeigt.

361 (I 281)

α 1^h 27^m 47.4^s β 120° 7' 37.9"

Sehr hell, in der Richtung von SW nach NO ausgedehnt, 6' lag 1¹/₂'

breit, in der Mitte ein hellerer Kern. W. Herschel entdeckte diesen Nebel am 9. Decbr. 1798.

363 (II 282)

α 1^h 28^m 5^s δ 98° 2' 43.5"

Ziemlich hell und gross, etwas gedehnt, gegen die Mitte hin heller. Auflösbar. Ein Stern 8. Gr. geht 10' voraus. Von W. Herschel am 10. Januar 1785 entdeckt.

372 (M 74)

α 1^h 29^m 11.8^s β 74° 55' 46.4"

Bei η in den Fischen. Von Méchain im Sept. 1780 entdeckt und als Nebel ohne Sterne beschrieben, der ziemlich gross aber sehr düster und schwer zu beobachten sei. Auch Messier fand ihn so. Sir John Herschel beschreibt ihn dagegen als kugelförmigen Sternhaufen, der zuerst stufenweise dann gegen die Mitte hin plötzlich viel heller wird und in dem einzelne Sterne deutlich unterschieden werden können. Rosse erkennt mit seinem grossen Telescope eine spiralförmige Anordnung der Sterne.

(Forts. folgt.)

Vermischte Nachrichten.

Flüchtig auftretende Spectra nahe dem Sonnenrande. Trouvelot sah*) von Zeit zu Zeit in dem Gesichtsfelde des Spectroscopes, wenn er Protuberanzen beobachtete, helle Spectra aufblitzen. Das Auftreten desselben ist, wie Tacchini nachweist,**) durch vorbeiziehende Vögel bedingt, von deren Flügeln bei passender Stellung die Sonnenstrahlen in hohem Grade reflectirt werden. Dass wir es jedenfalls nicht mit auf der Sonne abspielenden Vorgängen zu thun haben, zeigten gleichzeitige Beobachtungen in Palermo und Rom.

Beobachtung einer Protuberanz am 30. Aug. 1880. Thollon hat***) eine Protuberanz beobachtet am 30. Aug. 1880 von einer Höhe gleich 343000 km, also gleich dem halben Sonnenradius. Bemerkenswerth war, dass während dem untern und mittlern Theil der Protuberanz eine Verschiebung der C-Linie nach dem Violet, dem obern eine ebensolche nach dem Roth entsprach, was auf starke wirbelnde Bewegungen hindeutet.

Spectroscopische Beobachtung der Sonnenrotation. Mit einem von ihm construirten, sehr stark zerstreuenen Prisma hat L. Thollon im orangen Theile des Sonnenspectrums eine interessante Gruppe von 4 Linien gefunden, die man Morgens wie Abends, wenn die Mitte des Sonnenbildchens auf den Spalt fällt, erblickt, und von denen die beiden inneren *b* und *c* dem Eisen angehören, die beiden äusseren *a* und *d* tellurisch sind. Die Wellenlängen

*) (Ann. d. Chim. et Phys. (5 19, p. 533—549. 1880).

***) (C. R. 91, p. 156—158. 1880).

****) (C. R. 91, p. 432—433. 1880).

der Eisenlinien betragen nach Thalén $b=5976,1$ und $c=5974,6$, die Wellenlängen der beiden tellurischen Linien sind nach den Messungen des Herrn Thollon $a=5976,35$ und $d=5974,36$. Die Differenzen $a-b=0,25$ und $c-d=0,24$ repräsentiren die Intervalle ab und cd , die fast gleich sind.

„Nehmen wir nun an, dass man das Sonnenbild verschiebt, und dass man auf den Spalt das Ostende eines äquatorialen Durchmessers fallen lässt, so müssen, wenn die Bewegung der Lichtquelle die Wellenlängen der von ihr ausgehenden Strahlen modificirt, die Eisenlinien sich von links nach rechts verschieben, während die tellurischen Linien ihre ursprüngliche Stellung behalten. Diese leicht zu berechnende Verschiebung wird durch die Zahl 0,04 dargestellt, die man zu 0,25 hinzuaddiren und von 0,24 abziehen muss, was $ab=0,29$ und $cd=0,20$ ergibt. Diese beiden ursprünglich gleichen Intervalle werden nun ziemlich im Verhältniss von 3:2 zu einander stehen. Die umgekehrte Wirkung wird eintreten, wenn man den Westrand der Sonne beobachtet. Was die Theorie verlangt, realisirt sich an diesen vier Linien mit einer Präcision und Deutlichkeit, die nicht den geringsten Zweifel aufkommen lassen . . . Mehrere Gelehrte hatten die Güte diese Thatsache am Observatorium zu Paris zu verificiren.“ (Compt. rend. T. XCI, p. 368. d. Naturf.)

Dunkle Flecke auf dem Jupiter. Hr. Frank C. Denneth macht die Mittheilung, dass er 1880 Oct. 17 12^h, als er den Jupiter mit einem schönen $9\frac{1}{3}$ zolligen Reflector von Calwer bei 215 facher Vergrösserung beobachtete, auf der nördlichen Hemisphäre desselben zwei kleine fast schwarze Flecke wahrnahm. Beide standen ungefähr 20° bis 25° der Jupiterkugel von einander entfernt. Die Flecke hatten nur $0.5''$ im Durchmesser, es bedarf also eines guten Glases um sie zu sehen.

Grosses Meteor. Aus Erfurt schreibt man unter dem 29. October: „Heute früh $4\frac{1}{2}$ Uhr bei etwas bewölktem Himmel und südwestlicher heftiger Luftströmung wurde ein ausnehmend grosses Meteor gesehen, welches eine so starke Helligkeit verbreitete, dass mehrere Personen davon aufgeschreckt worden sind. Es soll die Grösse des Vollmondes gehabt haben, welche Schätzung durch den Umstand an Richtigkeit gewinnt, weil es in der Nähe der Mondsichel vorbeizog, also einen Vergleich mit derselben zuliess. Es kam von Südwest nach Nordost, ging in einem Abstände von etwa zehnmaligen Längsdurchmessers der Mondsichel unter derselben hinweg und verschwand hinter einer Wolke, zuletzt in konischer Gestalt ohne Detonation. Die zirkelrunde Kugel nebst ihrem Schweife strahlten lebhaft gelb (vielleicht durch Farbencontrast mit dem blauen Himmel). Die Mondsichel und die Sterne waren dabei ausserordentlich klar und hell. Nach ungefähr 20 Minuten kam eine grosse Sternschnuppe, aber von viel kleinerem Durchmesser als das erste Meteor, aus westlicher Richtung und ging links neben der Mondsichel hinweg. Jedes der beiden Ereignisse währte nur einige Sekunden.“

Meteorischer Staubregen in Catania. In der Nacht vom 29. zum 30. März erfolgte während einer grossen atmosphärischen Störung durch einige Stunden das Fallen eines mit Staub vermischten Regens bei einer Temperatur

von 16,2°, einem Drucke von 752,7 mm. Der Staub zeigte ausser den gewöhnlichen Mineralpartikelchen von Kiesel, Thon und Kalk und den zahlreichen kleinen Organismen noch einen grossen Gehalt von Metallpartikelchen, die aus Eisen bestanden, und daher von Herrn Orazio Silvestri in einer besonderen Mittheilung an die Akademia dei Lincei beschrieben wurde.

Der Staub erscheint dem blossen Auge von gelblich rother Farbe, ist sehr fein und zeigt keinen merklichen Unterschied seiner physikalischen Eigenschaften gegen früher beobachtete Staubfälle. Beim Erhitzen wird er schwarz, verbreitet einen brenzlichen Geruch und kehrt dann zurück zu seiner ursprünglichen Farbe, ist aber etwas mehr roth; das specifische Gewicht ist 2,29; mit Säuren braust er lebhaft auf und hinterlässt einen unlöslichen Rückstand von gelbbrauner Farbe. Chemisch konnte im Staube ausser reichlichen Mengen von Eisen auch Nickel und 0,1456 Gewichtsprocente Phosphorsäure erkannt werden.

Bei der mikroskopischen Untersuchung fand Herr Silvestri neben den mehr oder weniger durchsichtigen Bruchstücken von Kiesel, Thonerde und Kalk, schwarze, undurchsichtige Partikelchen, die Metallglanz hatten, und von der Magnetonadel angezogen und so getrennt werden konnten. Bei durchfallendem Lichte waren sie vollkommen schwarz und opak; einzelne Partikelchen schienen umgeben von einer Schicht von röthlicher Farbe; im reflectirten Lichte waren sie metallglänzend, stahlgrau und einzelne von einer gelbbraunen Kruste umgeben. Die Körperchen hatten Durchmesser von 1 bis 8 Hundertstel mm, meist eine unregelmässig eckige Gestalt, einige aber waren vollkommen sphärisch, als wären sie geschmolzen gewesen. Ausser isolirten Stückchen fanden sich einzelne kettenförmig aneinander gereiht, als wären sie magnetisch; diese hatten das erdige Aussehen, und müssen sonach aus magnetischen Eisenoxyd bestehen, während die isolirten, eckigen und runden Metallglanz zeigten. Bei Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure entwickelten die letzteren Wasserstoffbläschen und zeigten alle Charaktere des metallischen Eisens. Einige von diesen letzteren waren besetzt mit Resten einer weissen, durchsichtigen, glasigen Substanz. „Die Gesammtheit dieser für die Erdphysik sehr interessanten Beobachtungen bestätigt die Existenz eines Staubes aus metallischem Eisen, der im Raume kreist, der unsere Atmosphäre treffen und der durch die Circulation der letzteren fortgeführt werden und hier und da auf die Oberfläche der Erde fallen kann.“ (Atti della R. Accademia dei Lincei, Ser. 3, Vol. IV, Maggio 1880, p. 163.)

Doppelsterne. Hr. Burnham lenkt die Aufmerksamkeit der mit den nöthigen grossen Fernrohre versehenen Beobachter auf die Sterne ζ in Schützen (Distanz 0,5") und δ im Füllen (Distanz 0,35"). Der erstere den Prof. Winlock vor 20 Jahren entdeckt, ist vor Burnham nur einmal (von Prof. Newcomb) gemessen worden. Die Beobachtungen deuten eine sehr rasche Bewegung des Begleiters an und der Stern sollte deshalb auf südlichen Observatorien wiederholt beobachtet werden. Was δ im Füllen anbelangt, so ist dieses ein dreifaches System und der nähere Begleiter scheint eine Umlaufzeit von nur 13 oder 14 Jahren zu haben. Um ihn zu beobachten bedarf es eines Instruments von wenigstens 10 Zoll Oeffnung. Für einige Jahre wird der Begleiter wahrscheinlich überhaupt nicht mehr getrennt zu sehen sein.

Planetenstellung im März 1881.

Berlin. Mittag	Geocentr. Rectascension h. m. s.	Geocentr. Declination ° ' "	Culmina- tion h m	Berlin. Mittag	Geocentr. Rectascension h. m. s.	Geocentr. Declination ° ' "	Culmina- tion h m
Merkur.				Saturn.			
5	23 38 20.00	+ 1 26 18.8	0 45	8	1 42 10.92	+ 8 9 11.3	2 37
10	23 24 18.17	- 0 4 19.2	0 11	18	1 46 24.35	8 34 43.2	2 2
15	23 8 2.60	2 22 35.5	23 35	28	1 50 53.60	+ 9 1 6.7	1 27
20	22 57 29.23	4 44 7.7	23 5	Uranus.			
25	22 55 55.59	- 6 15 36.8	22 44	8	10 52 51.34	+ 8 1 29.6	11 48
30	23 2 47.25	6 45 54.1	22 31	18	10 51 15.97	8 11 6.9	11 7
Venus.				28	10 49 47.27	+ 8 19 56.7	10 26
5	1 50 40.85	+14 46 49.7	2 57	Neptun.			
10	2 6 41.35	16 47 7.3	2 54	12	2 41 17.57	+13 51 16.7	3 20
15	2 21 39.11	18 37 0.1	2 49	24	2 42 38.20	+13 58 1.6	2 34
20	2 35 16.32	20 15 3.7	2 43				
25	2 47 10.92	21 39 46.7	2 35				
30	2 56 56.02	+22 49 20.2	2 25				
Mars.							
5	20 41 40.91	-19 20 32.0	21 48				
10	20 57 19.10	18 21 37.1	21 44				
15	21 12 48.07	17 18 2.0	21 40				
20	21 28 7.76	16 10 6.2	21 36				
25	21 43 18.18	14 58 10.4	21 31				
30	21 58 19.20	-13 42 38.6	21 26				
Jupiter.							
8	1 23 1.73	+ 7 35 30.1	2 18				
18	1 31 25.46	8 26 26.4	1 47				
28	1 40 8.13	+ 9 17 58.5	1 16				

		h	m	Mondphasen.
März	7	8	55.6	Erstes Viertel.
"	9	19	—	Mond in Eriferne.
"	15	11	30.3	Vollmond.
"	22	16	23.0	Letztes Viertel.
"	25	12	—	Mond in Erdnähe.
"	29	11	25.7	Neumond.

Verfinsterungen der Jupitermonde. 1881.

1. Mond.	(Austritt aus dem Schatten.)	2. Mond.
März 15. 7 ^h 20 ^m 0.5 ^s		März 4. 7 ^h 46 ^m 27.7 ^s

Sternbedeckungen durch den Mond (für Berlin 1881.)

Monat	Stern	Grösse	Eintritt	Austritt
März 5	z Widder	5.—	h m 7 34.6	h m 8 43.8
" 6	x Stier	4.5	12 15.7	12 58.3
" 21	39 Ophiuchus	5.5	15 32.4	16 46.8

Planetenconstellationen. März 1. 5^h Merkur mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. März 1. 17^h Venus mit Saturn in Conj. in Rectascens., Venus 5° 29' nördl. März 1. 17^h Uranus in Opposition mit der Sonne. März 3. 2^h Jupiter mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. März 3. 12^h Saturn mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. März 3. 14^h Venus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. März 3. 18^h Merkur in grösster nördl. heliocentrischer Breite. März 4. 15^h Neptun mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. März 6. 9^h Venus im Perihel. März 10. 22^h Merkur in unterer Conjunction mit der Sonne. März 14. 13^h Uranus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. März 20. 0^h Sonne tritt in das Zeichen des Widders. Frühlingsanfang. März 22. 22^h Venus in Conj. mit Neptun, Venus 7° 8' nördlicher. März 24. — Venus im grössten Glanz. März 29. 11^h Mars mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. März 27. 5^h Merkur im niederst. Knoten. März 27. 19^h Merkur mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. März 28. 8^h Merkur in grösster nördl. heliocentrischer Breite. März 30. 22^h Jupiter mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Saturn mit dem Monde in Conj. in Rectasc.

(Alle Zeitangaben nach mittlerer Berliner Zeit.)

Alle für die Redaction des „Sirius“ bestimmten Zuschriften etc. sind an Hrn. Dr. Herm. J. Klein in Köln a/Rh. zu richten, während Abonnements jede Buchhandlung, sowie die Verlagshandlung von Karl Scholtze in Leipzig, Emlienstrasse 10, entgegen nimmt.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Centralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von Dr. HERMANN J. KLEIN in KÖLN.

Februar 1881.

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

Inhalt: Metallische Eruption auf der Sonne am 13. Juli 1880. S. 25. — Das Spectrum des Magnesiums und die Konstitution der Sonne. S. 27. — Jupiter. S. 30. — Die physische Libration des Mondes. S. 35. Die Untersuchung sphärischer Hohlflächen und der Leistungsfähigkeit von Fernrohren. S. 41. — Vermischte Nachrichten: Die Umgebung von ϵ Lyrae. Beobachtungen über den von Ceraski entdeckten veränderlichen Stern v. T. Köhl. S. 46. Neue planetarische Nebel. S. 47. — Planetenstellung im Monat April 1881. S. 48.

Metallische Eruption auf der Sonne am 31. Juli 1880.

Beobachtet zu Palermo von A. Ricco.

In dem Hefte Nr. 7 der Memorie della Società degli Spettroscopisti Italiani gibt A. Ricco, Observator auf der Sternwarte zu Palermo die Schilderung einer von ihm am 31. Juli 1880 beobachteten Sonneneruption, welche zu den gewaltigsten in der gegenwärtigen Minimalperiode der Protuberanzen zählt und in ihrem Auftreten und Verlaufe ein interessantes Bild des Zusammenhanges der verschiedenen Erscheinungen auf der Sonnenoberfläche gewährt.

Am Westpunkte des Sonnenrandes, Positionswinkel 270° , war am 30. Juli nichts Beachtenswerthes, weder von Protuberanzen noch von Flecken oder Fackeln wahrzunehmen. Den 31. Juli früh zwischen 7 und 8 Uhr, als die gewöhnliche Beobachtung und Zeichnung mittelst Projection statthatte, zeigte sich eine kleine Gruppe von schwachen Fackeln (Fig. 1, f) bei 270° mit einer Ausdehnung von ungefähr zwei heliocentrischen Graden in der Richtung des Randes und in einer Entfernung von letzterem von $\frac{1}{20}$ bis fast $\frac{2}{20}$ des Sonnenhalbmessers. Etwas später, gegen 9 Uhr, zog eine schöne Protuberanz, am Westpunkte des Sonnenrandes, von ungewöhnlicher Intensität und Helle, die Aufmerksamkeit des Beobachters auf sich (Fig. 1 P.); dieselbe bestand aus einem langen federförmigen Strahl mit der Richtung gegen Süd und einer Höhe von $47''$ und aus 4 anderen noch lebhafteren und deutlicheren, aber kürzeren und nach Norden sich wendenden Strahlen,

ausserdem fanden sich noch drei oder vier kleinere Strahlen dazwischen gemengt und das Ganze hatte die Form einer Garbe von Flammen aus dem Punkte 270° des Randes, gerade als ob sie sich löslösten oder herausgeschleudert würden. Die Basis der Protuberanz nahm ungefähr 4° des Randes von 268 — 272° ein. Mehr gegen Süd erschien eine andere kleine Protuberanz (F. 1. B), die sich aus einem sehr lebhaften und zwei anderen kleineren und weniger leuchtenden Strahlen zusammensetzte. Nachdem die Zeichnung gemacht war, wurde untersucht, ob, wie die grosse Intensität der Strahlen vermuthen liess, auch eine Umkehr der metallischen Linien zu bemerken wäre, und in der That zeigten sich überraschend viele Umkehrungen: ausser den gewöhnlichen C, D_3 , F der Chromosphäre, der D_1 D_2 des Natrium, b_1 b_2 b_4 des Magnesium, b_3 des Nickel, der 1474 K und der BC gab es nicht weniger als sechzehn andere aussergewöhnlich leuchtende Linien, — im Gauzen 28 Umkehrungen. Da das Spectroscop nicht mit einem Apparat zur Messung der Liniendistanzen versehen war, so musste sich damit begnügt werden, zunächst nach dem Augenmaasse einen ersten Vergleich mit den Spectraltafeln von Kirchhoff und sodann einen zweiten in einer völlig selbstständigen Weise mit dem Normalspectrum Angström's zu machen. Nachdem hiernach die erlangten Resultate unter sich verglichen und die Positionen der nicht ganz übereinstimmenden leuchtenden Linien nochmals geprüft und festgestellt worden waren, erhielt man als Werthe für die Wellenlänge der aussergewöhnlich umgekehrten Linien: 4923. 5026. 5027. 5191. 5201. 5204. 5207. 5226. 5232. 5265. 5269. E 5273. 5282. 5327. 5362. 5370. Alle diese Linien können als dem Eisen angehörig betrachtet werden. Diesseits und jenseits der Protuberanz hatte nur die Umkehr der gewöhnlichen Linien der Chromosphäre C, D_3 , F statt.

Nach einiger Zeit, um 12 Uhr, hatte sich das Aussehen der Protuberanz etwas geändert: Die Höhe war auf $35''$ 6 verringert und die früher gegen Nord gekrümmten Strahlen liefen jetzt gegen die Spitze des längsten unter ihnen zusammen. Die leuchtenden Linien erschienen wie vorher in derselben Stärke, und zwar der Art, dass ausser der gewöhnlichen Erscheinung in der C, D und F auch in 1474 K, etwas in der BC und in b die Form der Protuberanz sehr gut zu erkennen war (Fig. 2). Die 16 leuchtenden Linien, deren Wellenlänge bestimmt wurde, erstreckten sich nicht bis zu der ganzen Breite des Spectrums, sondern erschienen mehr oder minder kurz im Verhältnisse zu dem Spaltentheile, welchen die glänzendste Partie der Protuberanz einnahm. Kürze der Zeit und ungünstige Aufstellung des Telespectroscops verhinderten die Anfertigung einer genauen Zeichnung des umgekehrten Spectrums, doch gelang es, eine der Realität nahe entsprechende Skizze (Fig. 2) zu entwerfen, für welche die Position der Linien aus der Angström'schen Mappe mit der entsprechenden Reduction entnommen wurde. Hiernach kann es keinem Zweifel unterliegen, dass hier eine gewaltige Eruption der Metalle der Eisengruppe vorliegt, wobei noch Eruptionen von Wasserstoff, Natrium, Magnesium Nickel und ausserdem von unbekanntem Substanzen, denen die Linien BC, 1474 K und D_3 angehören, mitwirkten.

Am folgenden Morgen war die Luft für den Gebrauch des Spectroscopes ungünstig, doch konnte konstatiert werden, dass bei 270° und 21° diesseits und jenseits keine über die Chromosphäre sich erhebende Eruption bestand. Dagegen kündigte eine grosse Verfinsternung des Spectrums bei Annäherung

desselben gegen den Westpunkt des Randes die Entstehung bedeutender Flecken an, und in der That wurden um 9 Uhr bei 270° des Randes zwei grosse und schöne Flecken und eine Pore (foro), umgeben von lebhaften Fackeln, wahrgenommen. Die Figur 3 stellt diese Gebilde zugleich mit der Chromosphäre in der Skala der Projection selbst, d. h. mit der angenommenen Grösse des Sonnenhalbmessers zu $0^m 30$, dar.

Der bedeutendste Fleck war in seiner Rotation von 15° zu 16° vorge-schritten, also ein wenig mehr als der täglichen Sonnenbewegung entspricht und hätte demzufolge schon am vorhergehenden Tage gesehen werden müssen, was aber nach der stattgehabten genauen Beobachtung der betreffenden Gegend sicher nicht der Fall war. Der grössere Durchmesser des Haupt-fleckens war ungefähr gleich $2\frac{1}{2}^\circ$ des Sonnenrandes von der Grösse von $2\frac{1}{2}$ Erddurchmessern. Den folgenden Tag, am 2. August, erschien die Gruppe noch deutlicher, ohne erhebliche Aenderungen und umgeben von noch mehr entwickelten Fackeln und 7 Poren. (Fig. 4). Am 6. August zeigte sich das Gebilde in seiner vollständigen Entwicklung, noch 3 andere kleine Flecken hatten sich gebildet — im Ganzen 11 Poren und die Area des Hauptfleckens betrug 0,00655 der Scheibe, jene des kleineren Fleckens 0,000177 die der ganzen Gruppe 0,000899. Der zweite Fleck hatte übrigens bereits die Auflösung begonnen und liess jene in ihn eindringende photosphärische Zunge ersehen. Am 13. war der grosse Fleck nahe daran am Rande zu verschwinden, und zwar bei 64° des Positionswinkels, in einer von dem Orte des Entstehens wenig verschiedenen heliocentrischen Lage; er hatte die Form einer sehr verlängerten Ellipse mit einem Diameter von $3^\circ 11$ des Sonnenrandes — mehr als 3 Erddurchmesser gross. Der Fleck hat also während der halben Rotation eine Vergrösserung erfahren; die von ihm eingenommene Area betrug am 2. 58,95, während sie am 6. 65,5 Hunderttausendstel der Scheibe repräsentirte. Am 14. war das Gebilde verschwunden und nur noch am Rande eine Partie lebhafter Fackeln zu sehen.

C. R.

Das Spectrum des Magnesiums und die Konstitution der Sonne.

(Von Hr. Fizev*).

Unter den einfachen Körpern, die im Dampfzustande in der Chromo-sphäre vorzukommen scheinen, hat das Magnesium schon lange die Aufmerksam-keit der Spectroskopiker erregt wegen der Intensität und Häufigkeit der Umkehrung seiner Absorptionslinien in dem grünen Theil des Sonnenspectrums (Gruppe b von Angström). Bekanntlich charakterisirt sich das Phänomen der Umkehrung im Spectrum durch das Auftreten heller Linien an Stelle der dunklen Linien, und es liefert den schönsten Beweis für die Hypothese des Herrn Kirchhoff.

*) Bull. de l'Academie royale belgeque (Ser. II. T. L. p. 91). D. Naturf. No. 47.

Die Beobachter haben nun bemerkt, dass diese Umkehrung nicht gleichzeitig alle Linien des Magnesiums betrifft: so hat Hr. Tacchini die Umkehrung der Linie b_1 allein gesehen, dann die der Linien b_1 und b_2 , dann die von b_1 , b_2 und b_3 und endlich seltener die der ganzen Gruppe b_1 , b_2 , b_3 und b_4 , die bereits 1869 von Herrn Lockyer angegeben war. Und Professor Young hat aus einer grossen Anzahl von Beobachtungen, die er 1872 auf einer Höhe von 2300^m gemacht, geschlossen, dass, wenn die Helligkeit und die Häufigkeit der Umkehrung der Wasserstofflinie C, die in der Chromosphäre stets umgekehrt erscheint, mit 100 bezeichnet wird, dann ist: für b_1 die Helligkeit 30 und die Häufigkeit 50, für b_2 resp. 35 und 50, für b_3 resp. 30 und 40 und für b_4 Helligkeit 20 und die Häufigkeit 30. Ferner hat Herr Lockyer gezeigt, dass die umgekehrten Linien des Magnesiums die längsten des chemischen Spectrum dieses Metalles sind, und dass unter den umgekehrten Linien die Linie b_4 , welche die am wenigsten intensive ist, auch die kürzeste ist.

Gegenwärtig schätzt Herr Tacchini die Schwankungen der Sonnen-Thätigkeit nach der Zahl und Häufigkeit der Umkehrungen der Magnesium-Linien, was die Hypothese voraussetzt, dass die intensivsten hellen Linien zuerst auftreten, und dass die Eruptionen um so energischer sind, je beträchtlicher die Anzahl der umgekehrten Linien. Andererseits hat man auch auf die ungleiche Umkehrung der Linien die Behauptung gestützt, dass alle irdischen Elemente in der Sonne dissociirt sind in andere unbekannte, die ein besonderes, einfacheres Spectrum haben als das der bekannten Elemente; was die thatsächliche Unmöglichkeit einschliesst, die Konstitution der Himmelskörper abzuleiten aus der Spectraluntersuchung der irdischen Elemente, wenn man nicht diese zerlegt und ihre Bestandtheile erkannt hat. Was speciell das Magnesium betrifft, so hat Herr Lockyer gezeigt, dass die Linie b_4 verschwinde, wenn man den Inductionsfunken beobachtet, der zwischen zwei Polen dieses Metalls in einer Wasserstoff-Atmosphäre erzeugt wird, in welcher der Druck allmählich verringert wird, und dass die Linie b_1 allein sichtbar bleibt, wenn man in freier Luft Elektroden benutzt, die aus einer passenden Legirung von Zinn und Magnesium bestehen.

Um nun Thatsachen zu erhalten, welche die eine oder die andere Hypothese stützen, haben wir zunächst den Einfluss untersucht, den die relative Intensität der hellen Linien des Magnesiums ausüben kann auf ihre Sichtbarkeit, wenn man diese Linien isolirt betrachtet, oder sie auf das Sonnenspectrum projicirt, d. h. indem man eine wirkliche Umkehrung künstlich erzeugt. Dann haben wir die Versuche über die Vereinfachung des Spectrums wiederholt, indem wir die Intensität des Funkens variiren liessen. Endlich haben wir, veranlasst durch die Untersuchungen von Lord Rayleigh über das optische Spectrum, geglaubt den Einfluss einer mehr oder weniger beträchtlichen Zerstreuung und Schärfe auf die Zahl und Sichtbarkeit der Linien untersuchen zu müssen, indem wir die prismatischen Spectra mit den Beugungs-Spectren verglichen.

Die Versuchsanordnungen waren dieselben, wie die bei den Untersuchungen für das Spectrum des Wasserstoffs und Stickstoffs angewendeten, sie bestehen im Wesentlichen darin, mittelst einer Linse auf den Spalt eines Spectroscops ein Bild des Inductionsfunkens zu werfen, der zwischen zwei Magnesium-Elektroden überspringt, und zwischen Spalt und Linse ein von einer kleinen Oeffnung durchbohrtes Diaphragma zu stellen; die Aenderungen

der Intensität des Bildes werden dann erzielt, indem man das Diaphragma mehr oder weniger vom Spalt des Spectroscops entfernt, ferner kann man auch durch die Combination eines Heliostaten und eines Objectivs vor dem Apparat ein Sonnenbild projiciren, dessen Intensität durch ein Diaphragma mit verstellbarer Oeffnung regulirt werden kann. Alle Versuche sind unter denselben Bedingungen mit Magnesiumband von 3^{mm} Breite und etwa 0,2^{mm} Dicke gemacht; sie sind daher vergleichbar, welche Einwände man auch mit Recht gegen die absolute Reinheit des Metalls machen könnte; denn die Elektroden aus demselben Metallstreifen, von dem ein Stückchen reservirt worden, sind im Laufe der Untersuchung nicht geändert worden, und die Versuche, in ziemlich langen Intervallen wiederholt, haben stets dasselbe Resultat ergeben.

I. Versuch. Die Dispersion des Spectroscops betrug 10 Prismen, der Spalt war horizontal, die Elektroden vertical und der Condensator des Funkens nach Spannung angeordnet; alle Hauptlinien des Magnesium-Spectrums sind dann sehr hell. Wird nun das Lichtbündel allmählich verengt mittelst des durchbohrten Diaphragmas von 2^{mm} Oeffnung, so verlöschen zuerst alle Linien ausser der Gruppe b_1, b_2, b_4 , und wenn man das Diaphragma dem Objectiv nähert, verlöscht man auch b_4 .

II. Versuch. Dieselben Bedingungen, nicht condensirter Funke, Dispersion 6 Prismen. Das Verlöschen von b_4 kann mit einem Diaphragma von 6^{mm} Oeffnung hervorgebracht werden.

III. Versuch. Dieselben Bedingungen, Condensator nach Spannung geordnet, Dispersion 6 Prismen. Eine der Magnesium-Elektroden wird entfernt und durch eine Kupfer-Elektrode ersetzt; man beobachtet dann gleichzeitig das Magnesium- und das Kupfer-Spectrum. Wendet man nun das Diaphragma mit 2^{mm} Oeffnung an, so verlöscht man die Linie b_4 und fast die Linie b_2 , während die Linie b_1 und die Kupferlinien, die in derselben Gegend des Spectrums liegen, noch sichtbar sind. Man überzeugt sich in diesen Versuchen, wie in den mit dem Wasserstoff und dem Stickstoff, dass die Linien feiner und kürzer werden durch das Zwischenstellen des Diaphragma.

IV. Versuch. Dispersion 6 Prismen und Condensator nach Spannung. Während alle Linien des Magnesium-Spectrums sichtbar sind, legt man auf dasselbe das Sonnenspectrum und regulirt passend seine Intensität; durch dieses einfache Uebereinanderlegen kann man alle hellen Linien des Magnesiums verlöschen mit Ausnahme der Gruppe b .

V. Versuch. Die Magnesium-Elektroden sind in eine Geissler'sche Röhre eingeschlossen, wo der Druck mit einer Sprengel'schen Pumpe allmählich reducirt wird; die benutzte Dispersion ist 10 Prismen und der Condensator nach Spannung angeordnet. Man bemerkt, dass die Helligkeit der Linien abnimmt mit der Verdünnung; wenn das Vacuum 60^{cm} erreicht hat, ist die Linie b_4 sehr schwach, und wenn man das Sonnenspectrum darüber lagert, verschwindet sie ganz, während die Linien b_1 und b_2 sichtbar bleiben. Hat das Vacuum 70^{cm} erreicht, so ist die Linie b_4 unsichtbar und die Linie b_2 ist sehr schwach, während b_1 gut sichtbar ist. Ordnet man, ohne sonst den Apparat zu ändern, den Condensator nach Quantität, so überzeugt man sich sofort, dass alle erloschenen Linien wieder erscheinen, man erhält auch dasselbe Resultat, wenn man den Spalt weit öffnet, was noch einmal beweist, dass das Verschwinden der Linien seinen Grund hat in der Abnahme der Intensität,

Ein Rutherford'sches Gitter von 1 Quadratzoll Oberfläche und 17296 Strichen pro Zoll wurde dann angewendet, ein Collimator und eine Linse von 25^{cm} Focallänge, und Condensator nach Spannung. Die Beobachtungen wurden hintereinander nach beiden Seiten von der Normalen des Gitters gemacht; ein Prisma mit gerader Durchsicht wurde vor den Spalt des Collimators gestellt, damit auf das Gitter nur die Strahlen fallen, welche von der Gegend b des Spectrums kommen, um so alles Uebereinanderfallen von Linien zu vermeiden.

Das Spectrum erster Ordnung zeigt ausser den gewöhnlichen Linien b_1 , b_2 und b_4 eine schwache Linie, die weniger brechbar ist als b_1 , und zwei andere schwache Linien brechbarer als b_4 . Im Spectrum zweiter Ordnung unterscheidet man ferner zwei feine Linien zwischen b_1 und b_2 . Im Spectrum dritter Ordnung sind zwei helle feine Linien sichtbar zwischen b_2 und b_4 ; die Linien zwischen b_1 und b_2 sind deutlicher. Im Spectrum vierter Ordnung zählt man elf helle Linien, von denen zwei schwächer als die übrigen, die drei Linien b_1 , b_2 und b_4 bleiben die stärksten: mit einem sehr engen Spalt kann man b_1 spalten.

Lässt man das Sonnenspectrum darauf fallen, so überzeugt man sich, dass all diese hellen Linien zusammenfallen mit entsprechenden schwarzen Linien, und dass ferner die helle Linie, die weniger brechbar ist als b_1 und welche in dem Spectrum dritter Ordnung keiner Linie zu entsprechen scheint, mit einer schwarzen sehr feinen Linie zusammenfällt, die nur sichtbar ist im Spectrum vierter Ordnung.

Die vorstehenden Versuche scheinen in wenig zu bestreitender Weise festzustellen, dass eine Modifikation im Aussehen des Spectrums ihren Ursprung hat in einer physikalischen Ursache und nicht in einer Aenderung der chemischen Konstitution des Metalls, d. h. einer Disociation. Und wir glauben hieraus schliessen zu können, dass die ungleiche Umkehrung der Magnesium-Linien veranlasst werde durch eine Differenz in der Intensität der hellen Linien und nicht durch einen besonderen Zustand des Metalls. Somit können die Schwankungen in der Thätigkeit der Sonne abgeschätzt werden aus vergleichenden Beobachtungen über die Häufigkeit der Umkehrung und die Anzahl der umgekehrten Linien.

Jupiter.

Im vorigen Heft des „Sirius“ wurde über Untersuchungen berichtet, welche Herr Schmidt in Athen in Betreff der Rotation des Jupiter angestellt hat. Dieser unermüdliche Beobachter hat nun eine weitere Abhandlung über den Planeten Jupiter veröffentlicht,*) die eine Menge wichtiger und interessanter Mittheilungen enthält und aus der nachfolgend ein das Wesentliche umfassender Auszug folgt.

*) Astr. Nachr. Nr. 2353.

Zunächst beschäftigt sich Hr. Schmidt mit den Einflüssen, den gewisse Beobachtungsfehler auf die Bestimmung der Umdrehungsdauer des Jupiter ausüben. „Ich beabsichtige mit dem vorliegenden Berichte,“ sagt Hr. Director Schmidt, „Beobachter welche Passagen von Flecken auf dem Jupiter nicht unter Mithilfe des Mikrometers, sondern durch bloss Ocularschätzungen bestimmen, auf Fehler aufmerksam zu machen, die wenigstens für die Athener Angaben von erheblicher Bedeutung erscheinen. Schon früher, aber besonders, seit ich das neue Fernrohr*) im Hause habe, und kaum eine Beobachtung versäume, ist mir zweierlei aufgefallen. Einmal, dass Jupiter, wenn bei grösseren westlichen Stundenwinkeln sein Polarradius nahe horizontal liegt, mir sehr viel stärker abgeplattet zu sein scheint, als im umgekehrten Falle; sodann, dass ich bei sehr starker Neigung der Aequatorialzone gegen den Horizont, die Passagen der Flecken durch die Mitte ihres Weges erheblich später sehe, als zur Zeit, wenn die Streifen ganz oder nahezu horizontal liegen.

Jeder, der wie ich, nur mit dem rechten Auge am Fernrohre beobachtet, wird es leicht finden, bei östlichem Stundenwinkel die Verbindungslinie beider Augen parallel zur Richtung der Streifen zu stellen, eine Lage, die bei der Schätzung der Abstände vom Rande unwillkürlich erstrebt wird, und die für mich wenigstens ganz unerlässlich ist. Normal nenne ich die Lage der Augen, wenn die Streifen horizontal liegen; genügend bequem, wenn die Streifen mässig nach links abwärts geneigt sind; schwierig, wenn der Stundenwinkel grösser als 4^b östlich ist. Man wird es dagegen sehr schwierig, und auf die Dauer kaum ausführbar finden, die Augenlinie in die umgekehrte Lage zu bringen (linkes Auge nach links erhoben), wenn (wie jetzt) bei starkem westlichen Stundenwinkel des Jupiter, die Streifen eine beinahe senkrechte Lage annehmen.

Mag immerhin dieser nachtheilige Einfluss auf die Schätzungen der Abstände, der bei mir stattfindet, bei anderen Personen sich geringer oder gar nicht zeigen; die Athener Beobachtungsreihe, die sich einst als eine sehr ausgedehnte darstellen wird, verlangt Korrekturen, die umsomehr Beachtung verdienen, jemehr die Studien über die Bewegungen der Oberflächentheile des Planeten dazu auffordern, mit aller Vorsicht voranzugehen, sich nicht damit zu begnügen, die Beobachtungen an sich, innerhalb geringer angeblicher wahrscheinlicher Fehler zu erlangen, sondern Fehlerquellen zu erkennen, die seither noch nicht erörtert wurden. Ich habe gefunden, dass die veränderliche Lage der Verbindungslinie beider Augen einen ähnlichen Einfluss im fraglichen Falle äussert, wie auf die Schätzung der Lichtstufen, deren Variation ich vor 25 Jahren genügend sicher glaube nachgewiesen zu haben.

Um genau darzulegen, was ich bis jetzt erreicht habe, werde ich, um nicht einen zu grossen Raum beanspruchen zu müssen, mich auf die Mittheilung der wesentlichen Theile der Rechnung beschränken; auch ist die Zahl der seither erlangten Beobachtungen bei weitem nicht genügend, die Frage endgültig zu entscheiden. Bevor indessen die Untersuchung der erwähnten Fehlerquelle ihren Anfang nahm, mussten 2 andere Versuche erledigt werden. Es handelt sich zunächst darum, eine Rotationszeit R zu finden, die für den ganzen in Frage kommenden Zeitraum so nahe richtig ist, dass ihre Unsicherheit, (in den Vielfachen von R mehr und mehr ver-

*) von Reinfelder & Hertel.

grössert), auf die formirten mittleren Epochen merklich kleineren Einfluss hat, als die w. F. der benutzten Beobachtungen. Dass der von mir für die vorjährige Beobachtungsreihe gefundene Werth von $R = 9^h 55^m 34^s 45$ nicht genüge, hatte ich bald erkannt.

Allein aus den hiesigen Resultaten der Beobachtung, 1880 Aug. 3. — Nov. 1. stellte sich eine deutliche Vergrösserung der Rotationsdauer R heraus. Da inzwischen durch Marth ein Theil der diesjährigen, mir seither unbekanntem Angaben publicirt ward, so benutzte ich auch diese, um R aufs Neue zu bestimmen, wobei ich zwar abermals keine Gewichtszahlen anwenden konnte, wohl aber den Angaben von Lohse das doppelte Gewicht beilegte. Unter Berücksichtigung aller Verbesserungen, die in meinem früheren Berichte erwähnt wurden, bildete ich neue Epochen; sie gelten für m. Z. von Greenwich und für den 180. Grad der jovicentrischen Länge, sind aber noch mit jenen Fehlern behaftet, deren Beseitigung ich später zeigen werde.

1880	Jan. 7	2 ^h 59 ^m 98	9 Bb.	
	Juli 2	13 14.96	11	$R = 9^h 55^m 33^s 37$
	Aug. 2	13 44.64	8	„ 9 55 35.74
	Sept. 2	14 16.00	21	„ 9 55 37.08
	Oct. 2	9 2.50	20	„ 9 55 38.75
	Nov. 2	19 28.09	14	„ 9 55 36.00

Ausschliesslich nach hiesigen Beobachtungen, und mit Rücksicht auf die Gewichte berechnete ich noch die Epochen:

1880	Sept. 1	8 ^h 29 ^m 659	16 Bb.
	Nov. 1	3 45.052	12

Aus diesen folgt $R = 9^h 55^m 36^s 89$. Dieser Werth ist es, mit welchem die Vielfachen von R aufs Neue berechnet und für den jetzigen Zweck benutzt wurden. Von Sept. 1. bis Nov. 1. verflossen 147 Umdrehungen; ein Fehler von $0^s 2$ in R kann im extremen Falle, wenn die Reductionen sich nicht über längere Zeit erstrecken, in einer Epoche Fehler von $\frac{1}{2}$ Min. bewirken.

Um die Zeit zu ermitteln wenn die Streifen des Jupiter horizontal lagen, nur nach dem unmittelbaren Anblick im Fernrohre, ohne sonstige Hilfsmittel, stellte Hr. Schmidt mehrere Beobachtungen an, aus denen sich ergab, dass gegenwärtig die dunkle Aequatorialzone horizontal liegt, wenn Jupiter 15^o östlich vom Meridian steht, oder 1 Stunde vor seinem Meridiandurchgange. Mit Rücksicht hierauf wurden die einzelnen Beobachtungen geprüft und gefunden, dass dieselben ziemlich beträchtliche Correctionen erfordern und dass deren Vernachlässigung in gewissen Fällen einen besonders nachtheiligen Einfluss auf die Bestimmung der Rotation haben müsse. „Mit den in solcher Gestalt verbesserten Athener Beobachtungen wurden die beiden früher schon gewählten Epochen neu berechnet:

1880	Sept. 1.	8 ^h 27 ^m 536.	19 Beob.
	Nov. 1.	3 43.486.	19 „

Es verflossen 147 Umdrehungen, jede $= 9^h 55^m 37^s 122$, nur $0^s 26$ grösser, als ich sie für die vorige Reduction angenommen hatte, und $2^s 7$ grösser als der bereits mitgetheilte für 1879 geltende Werth von R .“

Ueber die eigene Bewegung der Flecken macht Hr. Schmidt folgende Mittheilung:

„Seit 1851, und wohl schon früher, hatte ich aus meinen Beobachtungen gefolgert, dass fast nur die weissen Flecken sich durch eine grössere Geschwindigkeit auszeichnen. Gegenwärtig kann ich nachweisen, dass auch dunkle Flecken eine sehr rasche Bewegung haben, wenn vielleicht auch nur im Beginn ihrer Entstehung. Doch ist die langsamere Bewegung vorwiegend den dunklen Flecken eigen. Ohne diesmal auf genauere Untersuchung für die Mehrzahl der Fälle einzugehen, gebe ich nur, was zum allgemeinen Ueberblick hinreicht. Die Rotation des rothen Flecken R = 9^h 55^m 6 mag für jetzt als die normale gelten. Ihre sehr geringe Veränderlichkeit ist für unsern jetzigen Zweck durchaus unwichtig. Die Beobachtung der sehr feinen dunkeln Punkte, die ich seit Nov. 3. im südlichsten der feinen Nordstreifen wahrnahm, ist bei unruhiger Luft besonders schwierig. Da die Punkte nach und nach zusammenflossen und den frühern sehr feinen Streifen verstärkten, ward es bald ganz zweifelhaft, welche an verschiedenen Tagen beobachtete Objecte zusammen gehörten. Wähle ich nur genügend sichere Daten, so geben die folgenden Reihen eine gute Uebersicht über die merkwürdig raschen Bewegungen im Sinne der Rotation, wogegen zwei Beispiele, ebenfalls dunkle Gebilde, das gewöhnliche Maass der Rotation zeigen.

1. Bewegung dunkler Flecken und Streifen.

a.) Die seit Nov. 3. kenntlichen dunkeln Punkte im feinen Nordstreifen, vielleicht in 25^o N. Breite, nenne ich, wesentlich beginnend, w¹, w², w³, w⁴. Die Zeit der Passage der Mitte des rothen Flecken m sei T, die der Passage von w¹, w₂... = t. Aus den Beobachtungen folgt, ohne weitere Correctionen:

	T		h m		h m		h m	
	m =	t - r	t - r	für w ¹ =	t - r	für w ² =	t - T	für w ⁴ =
Oct. 22.	7 56	—	+ 2 27	—	—	—	—	—
27.	7 5	—	+ 0 40	—	+ 0 ^h 52 ^m	—	—	+ 1 ^h 38 ^m
29.	8 40	—	+ 0 5	—	+ 0 17	—	—	+ 1 16
Nov. 2.	11 50	—	- 1 9	—	- 0 53	—	—	—
3.	7 49	—	- 1 34	—	- 1 16	—	—	—
5.	9 28	—	- 2 20	—	- 2 8	—	—	- 1 1
7.	11 8	—	- 2 57	—	—	—	—	- 1 34
8.	6 57	—	—	—	—	—	—	- 1 47
10.	8 34	—	—	—	—	—	—	- 2 10
14.	11 55	—	—	—	—	—	—	- 4 13
16.	3 37	—	—	—	—	—	—	- 4 58.

In 16 Tagen hatte sich also der Ort von w¹ gegen m um 5^h 24^m, also um mehr als den halben Umfang der Kugel, genauer um 196^o verändert, in der Richtung von scheinbar O—W; ähnlich die andern. Man findet Werthe R von 9^h 47^m bis 9^h 50^m.

b) Das Westende des matten dunklen Streifen, südlich neben dem rothen Flecken, nenne ich p; die Zeit seiner Culmination = t, die von m wie früher = T, so fand ich:

	T		h m	
	m =	t - T	für p =	—
Sept. 15.	12 ^h 36 ^m	—	1 ^h 24 ^m	—
17.	14 14	—	1 23	—
Octbr. 8.	16 31	—	1 53	—
Nov. 2.	10 52	—	0 56	—
15.	7 44	—	2 8.	—

Hier ist die etwaige Bewegung von p gegen m jedenfalls sehr gering. Da die westliche Spitze des Streifens p äusserst fein auslief, sind unbedeutende Aenderungen in der Durchsichtigkeit und Unruhe der Luft hinreichend, sehr grosse Unterschiede zu erklären.

c) Am 15. October bildete sich in einem der sehr feinen Nordstreifen, etwa in 45° Breite, ein sehr kleiner dunkler Punkt z, dessen Existenz am 6. November bereits zweifelhaft erschien. Für z fand ich:

	T	
Oct. 15.	m = $7^h 14^m$	t — T für z = $+ 2^h 23^m$
18.	4 50	+ 2 9
20.	6 20	+ 2 17
22.	7 56	+ 2 21
27.	7 5	+ 2 25
Nov. 6.	5 22	+ 2 41

Abgesehen von der zweifelhaften Angabe Nov. 6. geben die andern einen constanten Unterschied gegen m, und R wird zwischen $9^h 55^m$ und $9^h 56^m$, also mit der Rotation des rothen Flecken übereinstimmend.

2. Bewegung heller Flecken.

Von den zahlreichen, mitunter bis 2000 Meilen langen weissen Wolken der dunklen Mittelzone will ich diesmal nur Eine näher erörtern, da viele und genaue Beobachtungen (am Refractor von Reinfelder) vorliegen. Zuerst am 23. Sept. sah ich einen ausgezeichneten runden Fleck = f nahe der innern Kante der südlichen Grenze des breiten dunklen Aequatorial-Streifens. Er hatte die Grösse des 3. Trabanten und erschien zuweilen auch wohl grösser. Durch seine besondere Lage war er jedesmal leicht zu erkennen, auch dann noch, als sich in seiner Nähe andere und ähnliche Punkte ausgebildet hatten. Sept. 26. notirte ich beiläufig seine Passage durch die Mitte, doch erst Oct. 16. begannen die genaueren Beobachtungen.

In 32 Tagen hatte f seine Bahn, mit m verglichen, um 7.3 Stunden früher zurückgelegt und culminirte nun nahe gleichzeitig mit m. . . .“

„Setzen wir jetzt für die weisse Wolke f die Rotation = $9^h 50^m 0^s$, für den rothen Fleck = $9^h 55^m 37^s$, den Umfang des Jupiter-Aequators = 466.410.000 Meter, so durchläuft ein Punkt des Aequators bei letzterem Werthe von R, 13051 Meter in der Secunde. Dagegen durchlief die weisse Wolke f in jeder Secunde 13175 Meter. Der Ueberschuss im Sinne der Drehungsbewegung und in Beziehung auf einen festen Punkt der Oberfläche des Planeten war also 124 Meter oder 382 Par. Fuss, als eigene Geschwindigkeit, ein Resultat, welches bei Weitem besser begründet ist, als die Näherungswerthe solcher Geschwindigkeiten, wie ich sie vormals mitgetheilt habe. Da f eine südliche Breite von vielleicht 8° hat, wird jene eigene Bewegung noch um einen sehr geringen Betrag zu vermindern sein. Dies mag geschehen, wenn die Besitzer grosser Instrumente die Hauptpunkte nach ihrer jovigravischen Breite bestimmt haben werden.“

Herr Director Schmidt hat auch die Sichtbarkeit des rothen Fleckes am Rande des Jupiter untersucht. Er bemerkt hierüber: „Für Untersuchungen über die Beschaffenheit der Atmosphäre des Planeten können

Beobachtungen über die erste und letzte Sichtbarkeit eines deutlichen Flecken an den Rändern dereinst nützlich erscheinen. Es ist nöthig, die Beschaffenheit des Instrumentes, und den Zustand der Luft dabei anzugeben. Ich habe am $5\frac{1}{2}$ f. Refractor (122.5 Mm. Oeffnung) bei etwa 200 maliger Vergrößerung folgende Resultate erhalten. Die Beobachtungen waren nicht beiläufig und zufällig gemacht, sondern beabsichtigte, und mit aller Sorgfalt ausgeführt. Ich habe die erste Sichtbarkeit der Westecke des rothen Flecken am Ostrande, und die letzte Sichtbarkeit der Ostecke am Westrande des Planeten bei jeder günstigen Gelegenheit notirt, und durch Gewichtszahlen den Zustand der Luft bezeichnet. Zur Reduction benutzte ich $36^{\circ} 27'$ als Werth des Drehungswinkels des Jupiter in einer Stunde“.

Aus 15 Beobachtungen fand sich, dass die Westecke des rothen Fleckes zuerst auf der Jupiterscheibe sichtbar wird, wenn sie 60.50° östlich vom Mittelpunkte dieser Scheibe steht; ebenso ergaben 15 Beobachtungen, dass die Ostecke des rothen Fleckes zuletzt am Westrande sichtbar ist in 67.86° vom Centrum der Scheibe. Der Unterschied kann daher rühren, dass die Ostecke etwas dunkler ist als die Westecke, oder auch, dass man jene allmählich verschwinden sieht, während man das Auftreten der andern am Rande erwarten muss.

Die physische Libration des Mondes.

Hr. Dr. Hartwig in Strassburg hat unlängst eine interessante Arbeit „Beitrag zur Bestimmung der physischen Libration des Mondes“ veröffentlicht. In derselben theilt er die Beobachtungen mit, welche er auf Anrath von Hrn. Prof. Winnecke mittelst des Strassburger Heliometers in den Jahren 1877—79 behufs Ermittlung der Libration angestellt hat und gibt eine eingehende Diskussion derselben.

Ein im Mondcentrum befindliches Auge würde, wenn die physische Libration nicht vorhanden wäre, die verlängerte Verbindungslinie zwischen diesem Centrum und einem Krater der Oberfläche in Beziehung auf den dem Mondäquator entsprechenden grössten Kreis am Himmel während der Dauer einer Umdrehung des Mondes um seine Axe einen Parallelkreis mit vollständig gleichförmiger Geschwindigkeit durchlaufen sehen. Die physische Libration aber bewirkt, dass diese Erscheinung nicht stattfindet, sondern dass im Laufe der Zeit dieser Verbindungsstrahl der einer gleichförmigen Bewegung entsprechenden Lage gegenüber bald vorangeeilt, bald zurückgeblieben ist und bald über, bald unter diesem Parallelkreis die Himmelskugel durchschneidet. Ist es nun möglich, den für die wirklichen Vorgänge stattfindenden idealen Durchschnitt einer solchen Verbindungslinie mit der Himmelskugel zu bestimmen und die einem gleichförmigen oder sogenannten mittleren Zustande der Drehung entsprechende Lage derselben zu berechnen, so können die Abweichungen der beiden Oerter oder der Winkel zwischen den beiden Richtungen dieser Verbindungslinie bei einer längere Zeit fortgesetzten Beobachtungsreihe zur Bestimmung der Existenz und Grösse der physischen Libration dienen, da jene Unterschiede eine Folge der letzteren sind.

Diese Beobachtungen und Rechnungen können in der That ausgeführt

werden, allein die Schwierigkeit liegt darin, dass die physische Libration des Mondes für ein Auge im Mondcentrum höchstens nur einige Bogenminuten umfasst, von der Erde aus aber höchstens nur Bruchtheile der Bogensekunde darstellt. Die Beobachtungen und Rechnungen von Hr. Dr. Hartwig haben deshalb ebenso wenig ein definitives Resultat ergeben als diejenigen seiner Vorgänger, aber sie sind wichtig für spätere Untersuchungen. Es ist nicht möglich an diesen Orte auf das Detail der in Rede stehenden Arbeit einzugehen; es möge dafür die historische Uebersicht folgen, welche Hr. Dr. Hartwig in der Einleitung seiner Arbeit bezüglich der physischen Libration gibt.

„Das Problem der physischen Libration des Mondes — so genannt im Gegensatz zu der durch die Beobachtungen von Galilei, Riccioli und Hevel und durch ihre erste Deutung von Seiten Newton's früh bekannten optischen Libration, deren Berechnung als einer Folge sowohl der gleichförmigen Bewegung des Mondes um seine Axe gegenüber der ungleichförmigen Bewegung in seiner Bahn, als auch der Neigung seines Aequators gegen die Bahnebene nicht die geringste Schwierigkeit darbietet — hat durch das glückliche, fast gleichzeitige Zusammentreffen geistigen Schaffens einer Reihe ausgezeichnete Mathematiker, D'Alembert, Euler, Lagrange, Laplace und Poisson, um die Wende dieses und des vorigen Jahrhunderts eine so gründliche Lösung bezüglich der Theorie erfahren, dass trotz des raschen Fortschreitens der Wissenschaft auch heute für die Zwecke der beobachtenden Astronomie sich ein Mangel in derselben kaum fühlbar macht. Die grösste Ehre für die Förderung des theoretischen Theiles gebührt Lagrange, welchem die Beschäftigung mit der vorliegenden Frage schon im jugendlichen Alter zu dem ähnlichen, bezüglich der Variationsrechnung bereits erworbenen Verdienste auch das Verdienst der Auffindung eines allgemeinen Verfahrens für die Behandlung der Aufgaben der Dynamik eingebracht hat, durch seine bekannte Verbindung des D'Alembert'schen Princip's von dem Gleichgewicht der sogenannten verlorenen Kräfte und des Princip's der virtuellen Geschwindigkeiten von Johann Bernoulli. Von diesem neuen Grundprincip der Dynamik ausgehend, entwickelt Lagrange in seinen beiden classischen Abhandlungen über die Libration des Mondes, von welchen die erstere preisgekrönte 1763 in den „Pièces de Prix de l'Académie des sciences de Paris“, die zweite 1780 in den „Mémoires de l'Académie des sciences de Berlin“ erschien, mit Hülfe der von ihm so wesentlich geförderten Variationsrechnung die Formeln für die Bestimmung der Bewegungen, welche durch die Einwirkung der Anziehung der Erde auf die als sphäroidisch vorausgesetzte Gestalt des Mondes verursacht sind.

Bis zur Zeit der letzteren Abhandlung war es der Analyse nicht gelungen, die höchst merkwürdigen Gesetze, durch welche Dominicus Cassini die auffallende und als eine allgemeine Eigenschaft der Satelliten noch heutigen Tages nicht verbürgte Erscheinung, dass der Mond beständig dieselbe Seite der Erde zukehrt, zum ersten Male vollständig erklärte, als eine nothwendige Folge des Newton'schen Gesetzes von der allgemeinen Schwere zu erweisen, die Gesetze nämlich, welche in der von Wichmann Astr. Nachr. No. 619 gegebenen Fassung also lauten:

1. Der Mond rotirt gleichförmig um eine, gegen die Ebene der Ekliptik unveränderlich geneigte Axe, und zwar ist die Rotationsdauer genau gleich der mittleren Umlaufzeit desselben um die Erde.

2. Die Ebenen des Mondäquators, der Mondbahn und der Ekliptik, schneiden sich stets in einer und derselben Linie, und zwar fällt der aufsteigende Knoten des Mondäquators mit dem niedersteigenden der Bahn zusammen, so dass die Ekliptik also zwischen dem Aequator und der Bahn liegt.

Noch im Jahre 1749 sagte der treffliche Tobias Mayer in seiner genialen „Abhandlung über die Umwälzung des Mondes um seine Axe etc.“ (Kosmographische Nachrichten und Sammlungen auf das Jahr 1748 p. 172), welche selbst Laplace „un ouvrage complet sur la théorie astronomique de la libration“ nennt, in Beziehung auf diese Cassini'schen Gesetze:

„Die Uebereinstimmung (der Zeiten der Umdrehung und des Umlaufs sowohl, als der Lage der Knoten von Mondäquator und Bahn gegen die Ekliptik) ist so gross, dass man Recht hat, zu zweifeln, ob eine wirkliche Zufälligkeit dabei statt habe etc. Denn gesetzt, dass das erstere wahr wäre, wenn nämlich bei dem Monde die Umwälzung mit dem Umlaufe in Verbindung stünde: so würde man einen Fall haben, der in dem ganzen bekannten Weltgebäude seines Gleichen nicht hat, oder wenigstens nicht zu haben scheint. Derjenige, der also die natürliche Ursache dieser Verbindung zu zeigen, das Glück oder die Geschicklichkeit hätte, dem würde man die Ehre, eine neue und wichtige Entdeckung gemacht zu haben, nicht absprechen können etc.“ Diese Ehre erwarb sich Lagrange durch den Nachweis des theoretischen Grundes nicht nur für das erstere, sondern auch für das zweite Cassini'sche Gesetz. Er zeigte in seiner ersten Abhandlung, dass es anstatt der höchst unwahrscheinlichen Hypothese Euler's und D'Alembert's von der strengen Gleichheit zwischen der Anfangsgeschwindigkeit der Rotation und der mittleren Umlaufgeschwindigkeit zur Erklärung des ersten Gesetzes anzunehmen genüge, dass der Mond eine nur nicht viel von der mittleren Umlaufgeschwindigkeit verschiedene Anfangsgeschwindigkeit erhalten habe, und dass die Anziehungskraft der Erde auf den sphäroidischen Mondkörper die Wirkung dieses kleinen Unterschiedes zerstöre, indem sie die der Erde zugewandte Seite des Mondes hindert, sich um eine gewisse Grenze von der Mittellage zu entfernen, wie die Schwerkraft ein Pendel, welches einen kleinen Anstoss erhalten, zwingt, um die Verticale zu schwingen.

Den theoretischen Grund für das zweite Gesetz, um dessen Auffindung er und D'Alembert sich lange Zeit vergeblich bemüht hatten, weil sie die Differentialgleichungen für die Bewegung der Mondaxe als solche von der ersten Ordnung behandeln zu dürfen glaubten, erbrachte Lagrange erst in seiner zweiten ausgezeichneten Abhandlung, nachdem er diesen Fehler selbst erkannt hatte.

Gleichzeitig mit der Erklärung genannter Erscheinungen aus mechanischen Ursachen lieferte Lagrange die Gesetze der kleinen durch die Anziehungskraft der Erde auf den sphäroidischen Mondkörper hervorgerufenen Schwankungen oder, um bei dem Bilde des Pendels zu bleiben, der kleinen Schwingungen der der Erde zugewandten Axe des Mondes. Diese geringen periodischen Aenderungen drücken sich nach ihm durch den kleinen Winkel am Mondcentrum aus, um welchen der sogenannte, von Tobias Mayer eingeführte „erste Mondmeridian“ gegen die Lage vorausgeeilt oder zurückgeblieben ist, welche dem mittleren, vom Mondcentrum aus gesehenen Orte der Erde entspricht und durch die kleinen Schwingungen der wahren Knotenlinie des Mondäquators um die mittlere Lage derselben. Die Gesammtheit dieser

periodischen Schwankungen des im Mondkörper als fest gedachten, unter der Voraussetzung gleichförmiger Bewegungen der Rotation und des Umlaufs stets nach dem mittleren Orte der Erde gerichteten „ersten Radius“ um diese mittlere Lage heisst die physische Libration des Mondes.

Laplace hat im zweiten Kapitel des fünften Buches der *Mécanique céleste* den analytischen Nachweis geführt, dass die Anziehungskraft der Erde auf den sphäroidischen Mondkörper der Rotationsbewegung dieses Sphäroids die Säcularstörungen seiner Umlaufbewegung mittheilt, dass sie stets dieselben mittleren Neigungen des Mondäquators und der Mondbahn gegen die wahre Ekliptik erhält und dass sie ein Zusammenfallen der mittleren Knoten beider Ebenen mit dieser wahren Ekliptik trotz der Säcularbewegungen der letzteren für alle Zeit bedingt, dass sie mithin Ursache ist, dass die der Erde abgewandte Seite des Mondes den Bewohnern der ersteren niemals sichtbar werden wird.

Die von Lagrange entwickelten Gesetze der Libration wurden schliesslich durch Poisson's Untersuchungen über die Störungen der Neigung und der Lage der Knoten vervollständigt welche einen von der Differenz zwischen Länge des Knotens und Länge des Mondperigaeums abhängigen Einfluss auf die Libration in Breite ergaben (*Connaissance des Temps* 1821 und 1822). Ein weiteres wichtiges Resultat ergab sich aus jenen theoretischen Untersuchungen über die physische Libration, dass ursprüngliche Verschiedenheiten der Drehung des Mondes von dem mittleren Zustande, wie er sich jetzt aus den Beobachtungen mit Berücksichtigung der Ungleichheiten ergibt, sich noch zeigen und periodische Schwankungen um diesen Zustand hervorrufen müssen, wenn nicht durch Reibungen oder Widerstände ohne sonstige Störungen sich mit der Zeit ein constanter Gleichgewichtszustand gebildet hat, welcher jedoch nur bei gleichförmiger Drehung um eine unveränderliche Axe bestehen bleiben kann (*Méc. céle. Livre V art. 17* und *Bessel Astr. Nachr. Nr. 376*). Hatte auf diese Weise die Theorie die Lösung des ihr zufallenden Theils der Aufgabe zum vollkommensten Abschluss gebracht, so wartet der durch die vielen, sich in den Weg stellenden Schwierigkeiten weit langsamer zu fördernde, der beobachtenden Astronomie zur Aufklärung überwiesene Theil noch immer der Erledigung, welche zu erreichen besonders wegen der langen Wirkungsperiode einiger der zu bestimmenden Grössen noch innerhalb eines halben Jahrhunderts kaum gelingen wird. Welche Anstrengungen diese zur Erlangung ihres Zieles bis jetzt gemacht hat, ist zur Beurtheilung der Anforderungen, welchen sie noch genügen muss, nöthig, in Kürze zu überblicken.

Cassini hat bekanntlich seine Gesetze ohne die Beobachtungen und Schlüsse veröffentlicht, welche ihn zu dieser seiner wichtigen Entdeckung geführt haben. Es bedurften diese daher zunächst der Bestätigung durch die Beobachtung. Sie lieferte zuerst in vollkommener Weise der scharfsinnige Forscher Tobias Mayer, dessen allgemeine Begründung seiner Zweifel über die Richtigkeit besonders des zweiten Gesetzes wegen der in ihr enthaltenen, noch heute der Beherzigung zu empfehlenden Lehre wörtlich anzuführen ich nicht unterlassen mag. Er sagt (pag. 58 l. c.): Es wäre zu wünschen, dass Cassini nicht allein die Beobachtungen, die er desfalls angestellt, sondern auch die Art, wie er aus denselben die erstgemeldeten Sätze herausgebracht hat, der Welt mitgetheilt hätte. Man hat in den Wissenschaften, und

sonderlich in der Sternkunde eine Gewohnheit, und ich glaube, dass man sie rühmlich nennen darf, die darinnen besteht, dass man niemanden gern bloss auf sein Wort Glauben zustellt, wenn es etwas betrifft, so aus den Erfahrungen durch viele Umschweife hat müssen geschlossen werden. Was die Beobachtungen selbst aniangt, so trauet man denselben zwar, weil die Billigkeit erfordert, niemanden leicht für betrügerisch zu halten, und man nicht allezeit selbst dabey sein kann, wenn sie wirklich gemacht werden. So bald es aber auf daraus geleitete Folgen ankommt, so gilt kein Ansehen mehr, man will den Zusammenhang derselben einsehen, und dem, der sie macht, auf allen Spuhren nachgehen, um zu erkennen, ob er allezeit auf dem rechten Wege geblieben sey, und ob er alle nöthige Umstände dabey in Betrachtung gezogen habe. Dieses fehlet der Cassini'schen Theorie etc.“

Seine Beobachtungen der Mondflecken in den Jahren 1748 und 1749 zu Nürnberg, unter welchen er besonders häufig dem Krater Manilius Aufmerksamkeit schenkte, bestätigten im Allgemeinen die Richtigkeit der Cassini'schen Gesetze und ergaben für die Neigung des Mondäquators gegen die Ekliptik $1^{\circ} 29'$, deren Abweichung von der Cassini'schen Angabe um einen Grad er in einer zweiten, leider nicht mehr erschienenen Abhandlung als einen Irrthum der letzteren nachweisen zu können versichert. Gegenüber der langsamen Wanderung der Knoten der Bahn erschien diese Beobachtungsreihe zu kurz, um die Uebereinstimmung der Knoten des Aequators mit ihnen bei den noch unvollkommenen Messungsmethoden nicht einem Spiel des Zufalls zuschreiben zu dürfen.

Es stellte daher Lalande im October 1763, als der Mond sich in einer zur Beobachtung der Libration sehr günstigen Stellung, nämlich im Knoten seiner Bahn und in der Apsidenlinie befand und gleichzeitig in Opposition mit der Sonne kam, so dass innerhalb zweier Wochen man ihn in mittlerer Libration und in deren beiden Extremen beobachten konnte, eine Reihe von Ortsbestimmungen einiger Krater an, welche eine weitere Bestätigung jener Gesetze ergaben (*Mémoires de l'Académie de Paris* 1764 pag 556 ff.). Aus drei Beobachtungen des Kraters Manilius vom 15., 20. und 25. October folgerte er eine gegen die Bestimmung von Tobias Mayer um 14 Bogenminuten grössere Neigung des Mondäquators gegen die Ekliptik, ein gegenüber der Ungenauigkeit der damaligen Beobachtungsmethoden nicht befremdender Unterschied.

Diese beiden Astronomen hatten sich nur zur Aufgabe gemacht, die Cassini'schen Gesetze zu prüfen. Die Gesetze einer physischen Libration waren bis dahin noch nicht bekannt, obwohl die Möglichkeit ihrer Existenz schon von Newton im dritten Buche seiner *Principia philosophiae naturalis* (propositio XXXVIII) gelegentlich einer Betrachtung über die Gestalt des Mondkörpers ausgesprochen worden war. Leider ist es auch nicht möglich, diese Beobachtungen noch nachträglich durch eine neue, auf die jetzt weit genauere Kenntniss der Mondbewegung gegründete Berechnung für die Bestimmung der physischen Libration zu verwerthen, weil die benutzten Instrumente und das Beobachtungsverfahren noch ausserordentlich unvollkommen waren.

Erst im Jahre 1806 wurde auf Veranlassung von Laplace eine die Bestimmung der physischen Libration bezweckende Beobachtungsreihe von Bouvard und Arago auf der Sternwarte zu Paris unternommen, welche

bald darauf unterbrochen, von Bouvard allein in den Jahren 1808—1810 fortgesetzt wurde. Eine erste von Bouvard und Nicollet gemeinschaftlich ausgeführte Bearbeitung von 62 dieser Beobachtungen wurde 1816, eine zweite auf 124 Beobachtungen gegründete Abhandlung von Nicollet allein im Jahre 1818 der Pariser Akademie vorgelegt (*Connaissance des Temps* 1822). Endlich führte Nicollet, dessen mühevollen Aufopferung für die Förderung der an die beobachtende Astronomie gestellten Aufgabe die grösste Anerkennung verdient, selbst eine Reihe von 32 Ortsbestimmungen des Kraters Manilius in den Jahren 1819 und 1820 aus und leitete aus dem gesammten, 174 Beobachtungen umfassenden, also die Berechnung von 348 Bedingungsungleichungen erfordernden Material die beiden Hauptunbekannten der physischen Libration ab, die Neigung des Mondäquators zu $1^{\circ} 28' 45''$ und das von der jährlichen Gleichung abhängige Glied zu $4' 49''.7$ mit Vernachlässigung der auf den ursprünglichen Zustand der Rotation bezüglichen Constanten (*Connaissance des Temps* 1823). Mit seinen Resultaten hinsichtlich ihrer Sicherheit ist Nicollet wenig zufrieden und beschliesst seine mit so grossem Fleisse durchgeführten Untersuchungen mit der Bemerkung, dass zur erfolgreichen Erlangung einer Kenntniss über die Grösse der physischen Libration nöthig ist, zunächst auf die Verbesserung der Beobachtungshilfsmittel die Anstrengungen zu richten.

In der That konnten diese Beobachtungen den an sie gestellten Anforderungen nicht genügen. Die Lage des Kraters Manilius gegen die scheinbare Mondmitte sollte nämlich aus seinen Abständen von 2 Punkten des Randes durch Bestimmung des Rectascensions- und Declinationsunterschiedes ermittelt werden und diese beiden Coordinaten werden mit Hilfe eines in der Brennebene von Objectiv und Ocular befindlichen, auf zwei planparallelen Glasplatten eingeritzten Strichsystems an einem parallactisch aufgestellten Fernrohr bei 40 bis 50maliger Vergrösserung erhalten, also unter Umständen, welche die direct gesuchten beiden Coordinaten kaum auf eine oder die andere Bogensekunde verbürgen liessen, während der grösste von der Erde aus gesehene Effekt der physischen Libration im höchsten Falle die Grenze von 2 oder 3 Bogensekunden erreicht. Ein Blick über die am Ende der gedachten Abhandlungen zusammengestellten, aus den Beobachtungen abgeleiteten selenographischen Coordinaten des Kraters zeigt sofort, welchen hohen Grad von Unsicherheit diese Beobachtungen noch besitzen.

Nach der gleichen Methode, aber unter Benutzung eines Fadenmikrometers wurde in den Jahren 1831 bis 1834 auf der Sternwarte zu Mailand von Kreil und Stambucchi ein weiterer Versuch in der angestrebten Richtung gemacht, welcher wenig bekannt geworden zu sein scheint, da er selbst dem eifrigsten Forscher auf diesem Gebiete, dem später des Oeffteren zu nennenden Königsberger Astronomen Moritz Wichmann unbekannt geblieben und weder in Grant's „*History of physical Astronomy*“ noch in Neison's „*The Moon*“ erwähnt wird. Kreil hat seine Bearbeitung dieser Beobachtungen in den „*Effemeridi astronomiche di Milano per l'anno 1837*“ veröffentlicht.

Statt des Kraters Manilius wählte er als festen Punkt auf der Mondscheibe den Krater Bode zwischen Mare Vaporum und Sinus aestuum, dessen Ort sich aus seiner laugen Beobachtungsreihe zu $\lambda = -2^{\circ} 21' 36''$ $\beta = +6^{\circ} 36' 15''$ bestimmt, und erblickt vom 15. December 1831 bis 9. April 1833

die stattliche Anzahl von 131, vom 28. April 1833 bis 20. Juli 1834 von 196 Beobachtungen, letztere in 124 verschiedenen Nächten. Nur diese Reihe hat Kreil berechnet, während er die Bearbeitung jener in Aussicht stellt, wenn sein erster Versuch die Aufmerksamkeit der Astronomen sich erwirbt. Auch er vernachlässigt die von dem ursprünglichen Zustande der Drehung des Mondes herrührenden Glieder und findet in leidlicher Uebereinstimmung mit Nicollet für die Neigung des Mondäquators $1^{\circ} 35' 48''$ und für das genannte Hauptglied $5' 42''.6$. Die Selenographischen Längen und Breiten harmoniren weit besser als in der zu Paris ausgeführten Reihe, zeigen aber gleichwohl auch noch grosse Unsicherheit.

Ein wesentlicher Fortschritt geschah bald darauf durch die Anwendung des damals wegen seiner Leistungen unter Bessel's Hand berühmt gewordenen Heliometers, eines Messinstruments, welches noch heutzutage, was die Messung grösserer Winkel anlangt, unübertroffen dasteht.

Bessel hat bei seinem hellen Blick für alle Mängel und Lücken der Wissenschaft, welche seinem unermüdlichen Eifer, seiner seltenen Begabung und seiner praktischen Geschicklichkeit ihren hohen Aufschwung zum grossen Theile verdankt, auch in der Erforschung der physischen Libration des Mondes den Kernpunkt der Sache, die Verbesserung der Beobachtungsmethode erkannt und erstrebt. Sein neues, auf die Benutzung des Heliometers gegründetes Verfahren und die Berechnungsart machte er im Jahre 1839 auf die Nachricht hin bekannt, dass die beiden verdienstvollen Selenographen Beer und Mädler eine neue Untersuchung des Gegenstandes zu unternehmen bereit wären, eine Absicht, welche jedoch nicht zur Ausführung gekommen ist.“

(Schluss folgt.)

Die Untersuchung sphärischer Hohlflächen und der Leistungsfähigkeit von Fernrohren.

Hr. Dr. Schröder, rühmlichst bekannt durch die von ihm hergestellten grossen Refractore von hoher Vollkommenheit, hielt auf der 53. Versammlung deutscher Naturforscher einen sehr interessanten Vortrag über die Untersuchung optischer Flächen auf Gestaltfehler. Die Ausführungen eines Mannes der, wie Dr. Schröder in hervorragender Weise Theorie und Praxis mit einander verbindet, verdienen sicherlich die höchste Beachtung und es möge deshalb aus jenem Vortrage hier dasjenige folgen, was Dr. Schröder anknüpfend an Foucaults Arbeiten über die Prüfung sphärischer Hohlflächen und die Leistungsfähigkeit von Fernrohren sagt:

Foucault, der in so manchen Gegenständen der angewandten Physik so Grosses geleistet, hatte sich mit der Herstellung von Parabolspiegeln für Telescope und achromatischen Objectiven mit grosser Vorliebe beschäftigt. Die Herstellungsmethoden hat Foucault, so weit sie ihm bekannt waren, vervollkommenet, besonders jedoch die optischen Untersuchungsmethoden brechender und reflectirender Flächen, da er sich, auf seine Erfahrung der mangel-

haften pariser Fühlhebel gestützt, der irrigen Meinung hingab, es sei auf mechanischem Wege überhaupt keine sehr genaue Untersuchung der kleinen Gestaltfehler möglich. Seine höchst interessanten Arbeiten wurden indes erst im Jahre 1878 nach seinem Tode durch C. M. Gariel publicirt.

Foucault wendete folgende 3 Methoden an zur Untersuchung von sphärischen Hohlflächen.

Bei der ersten Methode disponirt er über einen leuchtenden Punkt, den er erzeugt, indem durch ein rechtwinkliges reflectirendes Prisma mit aufgekitteter Planconvexlinse das Bild einer Lampenflamme auf einen punktförmig durchbohrten Schirm geworfen wird. Foucault erzeugt den leuchtenden Punkt ganz nahe seitwärts vom Kugelmittelpunkt und beobachtet sein Bild mit einem Ocular. Die Abweichungskreise beim Vor- und Zurückschieben des Oculars lassen erkennen, ob eine Fläche eine genaue Kugel- fläche ist, ob die Fläche eine Rotationsfläche mit zu kurzem oder zu langen Radius der Randpartien gegen die centralen ist, oder ob die Fläche keine Rotationsfläche ist, in welchem Falle das Bild des leuchtenden Punktes und die Abweichungscontouren beim Verschieben des Oculars keine Kreise sind, sondern sich den vorhandenen Gestaltfehlern entsprechend verzerrt darstellen.

Bei der zweiten Methode stellt Foucault ganz nahe beim Kugelmittelpunkte senkrecht zur Axe des Spiegels einen Metallstab von 1 mm Dicke auf und beleuchtet denselben durch einen geneigten Planspiegel, so dass er von allen Punkten des zu untersuchenden Spiegels aus sich auf hellem Hintergrund projectirt. Man beobachtet das Bild des Streifens mit blossen oder mit bewaffnetem Auge durch ein Diaphragma von $1\frac{1}{2}$ mm Oeffnung. Da in diesem Falle die einzelnen Punkte des Stabes durch ganz verschiedene Partien des Spiegels abgebildet werden, kann man aus den Deformationen und Inflectionen im Bilde die Gestalt der reflectirenden Fläche ableiten. Man kann, um mit einem Blicke ein Bild von der Gestalt des zu untersuchenden Spiegels zu bekommen diesen Versuch so modificiren, dass man als Object statt des Stabes ein regelmässiges Gitter nimmt. Erscheinen im Bilde alle Linien des Gitters als gerade, so wird man auf eine sphärische Fläche schliessen; zeigen sich jedoch die Linien nach der Mitte des Bildes zu concav oder convex, so wird man auf eine Rotationsfläche mit zu langem oder zu kurzem Radius der Randpartie der centralen gegenüber schliessen oder, wenn die Linien Inflectionen zeigen, auf Rotationsfläche mit Zonen von abwechselnd zu kurzem oder zu langem Radius.

Bei der dritten Methode verfügt Foucault wieder über einen leuchtenden Punkt ähnlich wie im ersten Fall, so aber, dass die Strahlen, nachdem sie sich im Bilde gekreuzt haben, nicht weggeblendet werden. In den divergenten Conus dieser Strahlen bringt man das Auge und sieht die ganze Fläche des zu untersuchenden Spiegels hell. Verdeckt man nach und nach das Bild mit Hilfe eines geradlinig begrenzten Schirmes, so verdunkelt sich continuirlich der Spiegel und behält, wenn die Fläche vollkommen sphärisch ist, auf der ganzen Ausdehnung gleiche Helligkeit. Ist die Fläche nicht vollkommen sphärisch, so ist dies nicht der Fall und der Contrast von Licht und Schattten gibt ein Bild von dem Relief des Spiegels. Der Anblick der Fläche ist derselbe wie der einer Fläche, welche in starker Uebertreibung das Relief der Fehler des Spiegels wiedergibt, wenn sie schief und von der

entgegengesetzten Seite beleuchtet wird, von welcher der Schirm eingeschoben wird.

Die drei genannten Verfahren lassen sich passend combiniren.

Die 3. Methode ist die empfindlichste, die erste ist namentlich dann mit Vortheil anzuwenden, wenn man sich überzeugen will, ob eine Fläche Rotationsfläche ist oder nicht.

Nähert man den leuchtenden Punkt vom Kugelmittelpunkt aus dem Spiegel, in welchem Falle sich natürlich das Bild vom Spiegel entfernt, so zeigt sich beim sphärischen Hohlspiegel eine Abweichung, welche Foucault positive Aberration nennt (Untercorrection d. i. für die Randstrahlen kleinere Vereinigungsweite als für die Centralstrahlen). Entfernt man hingegen den leuchtenden Punkt vom Kugelmittelpunkte und lässt das Bild sich gegen den Spiegel bewegen, so zeigt sich in demselben die sog. negative Aberration (Uebercorrection, d. i. für die Randstrahlen eine grössere Vereinigungsweite als für die Centralstrahlen).

Die drei oben beschriebenen Methoden behalten auch bei Untersuchung von elliptischen und parabolischen Hohlflächen ihre Anwendbarkeit bei. Beim Versuche tritt einzig die Modification ein, dass die zu vergleichenden conjugirten Bilder getrennt liegen und nicht wie beim sphärischen Spiegel im Kugelmittelpunkt zusammenfallen. Besondere Aufmerksamkeit schenkt Foucault noch der Untersuchung von Planflächen und parabolischen Flächen. Für die erste Art von reflectirenden Flächen gibt er wieder 3 verschiedene Verfahren an. Im ersten Falle erzeugt er einen leuchtenden Punkt so, dass derselbe ca. 18 m vom Objective eines Fernrohres entfernt ist, dass für diese Distanz genau aplanatisch ist. Die vom leuchtenden Punkte ausgehenden Lichtstrahlen werden unter spitzem Winkel von der zu untersuchenden Fläche reflectirt, treten sodann durch das Objectiv des Fernrohres und vereinigen sich im Focus desselben zu einem Bilde des leuchtenden Punktes. Dasselbe muss, wenn die zu untersuchende Fläche vollständig plan ist, ganz scharf sein und darf beim Verschieben des Oculars keine elliptischen Abweichungsringe zeigen. Beim Experiment kann man zweckmässig statt des einen leuchtenden Punktes zwei zu einander senkrecht stehende Reihen von leuchtenden Punkten zu Hilfe nehmen.

Bei einem anderen Verfahren verwendete Foucault als Object ein Gitter (das er herstellt, indem er auf einer versilberten Glasfläche in zwei zu einander senkrechten Richtungen Linien von 1 mm Abstand zieht). Er bringt die eine Schaar der Linien des Gitters in die Reflectionsebene, so dass die andere Schaar in der zu dieser senkrechten Ebene ist, und achtet darauf, dass die beiden Schaaren gleichzeitig scharf im Focus des Fernrohres erscheinen.

Als letztes Verfahren wendet Foucault noch das oben bei Untersuchung von sphärischen Hohlflächen beschriebene dritte Verfahren im Focus des Fernrohrobjectivs an und zwar zweimal, das eine Mal mit Spiegel, das andere Mal ohne Spiegel bei gleicher Distanz des leuchtenden Punktes. Die Erscheinung soll in beiden Fällen möglichst gleichartig sein. Dieses letzte Verfahren zeigt aber nur die Regelmässigkeit oder Unregelmässigkeit der zu untersuchenden Fläche an. Ob dieselbe plan ist, lässt sich aus den beiden vorangehenden Methoden erkennen.

Zur Untersuchung von parabolischen Flächen erzeugt Foucault einen

leuchtenden Punkt im Krümmungsmittelpunkt, der dem Scheitel des Spiegels entspricht und verschafft sich durch Discussion der speciellen in diesem Falle entstehenden katakustischen Curve ein Bild von der richtigen Gestalt der zu untersuchenden Fläche.

Statt dieses Verfahrens wendet er auch die sog. Methode der Autocollimation an. Hierbei wird im Hauptfocus der Fläche möglichst nahe bei der Axe ein leuchtender Punkt erzeugt. Die von denselben ausgehenden Strahlen werden nach ihrer Reflection am Spiegel unter sich parallel laufen und werden durch einen Planspiegel von möglichst vollkommener Form, der nahezu senkrecht zur Axe des Objectivspiegels aufgestellt ist, wieder auf denselben geworfen, um sich nachher in einem Focus zu vereinigen, der in der Nähe des ursprünglichen leuchtenden Punktes liegen wird. Dieses Bild soll, wenn die zu untersuchende Fläche die gewünschte Form hat, bei der Untersuchung mit dem Ocular vollständig abweichungsfrei sein. Da die Strahlen sehr nahe zweimal denselben Weg durchlaufen, ist die Empfindlichkeit dieser Methode sehr bedeutend. Jedoch ist die Lichtintensität gering wegen der zweimaligen fast normalen Reflection an der zu untersuchenden (unbelegten) Fläche.

Um die wirkliche Leistungsfähigkeit von Telescopspiegeln oder Objectivlinsen zu bestimmen, zeichnet Foucault auf eine weisse Tafel parallele schwarze Streifen, so dass die weissen Zwischenräume der Breite der schwarzen Streifen gleich sind, und bestimmt den kleinsten Winkel, unter welchem ein solcher Streifen mit Hilfe des Telesopes eben noch gesehen wird, d. h. die Tafel getrennt erscheint. Die Leistungskraft des Instruments ist umgekehrt proportional diesem Winkel. Man erhält den numerischen Werth der sogenannten optischen Kraft, indem man den Abstand der getheilten Tafel vom Objectiv durch die Breite der Streifen dividirt. Aus vielen Versuchen mit Telescopspiegeln und mit Objectivlinsen findet Foucault, dass die optische Kraft unabhängig von der Focallänge und genau proportional dem Durchmesser des Spiegels oder der Objectivlinse ist und dass sie gleich gross ist beim Spiegel wie beim achromatischen Objectiv. Er gibt für dieselbe den Werth 150 000 auf 100 mm Oeffnung des Objectivs an, so dass 1 500 auf den Millimeter kommt, welche Zahl er mit $\frac{1}{2000}$ mm oder der mittleren

Wellenlänge in Luft in Zusammenhang bringt. Er gelangt zu dem Schlusse, dass bei Anwendung der oben beschriebenen getheilten Tafel mit gleichbreiten schwarzen und weissen Streifen die reziproke Wellenlänge des Lichtstrahls die theoretische Grenze der optischen Kraft darstellt, während bei astronomischen Objecten (Doppelsterne, wo der Durchmesser des hellen Sternes dem dunklen Abstand der beiden Sterne gegenüber verschwindend klein ist) die Leistungsfähigkeit bedeutend weiter gehen kann und als Grenze den doppelten des obigen Werthes oder den reziproken Werth der halben Wellenlänge hätte. Hingegen ergibt sich aus der durch Herrn Professor Vogel vorgenommenen Probe des von mir konstruirten Objectivs der Bothcamper Sternwarte bei Anwendung einer getheilten Tafel von gleich breiten weissen und schwarzen Streifen die optische Kraft dieses Objectivs, welches 293 mm Oeffnung hat zu 990,000 oder 3 400 auf den Millimeter Oeffnung (vergl. pag. 7 von Vogel's Bothcamper Beobachtungen), wodurch die von Foucault gezogene Grenze um das Doppelte überschritten ist. In gleicher Weise geht nach den bisher vorgenommenen Prüfungen die Leistungs-

fähigkeit des von mir konstruirten Potsdamer Refractors noch etwas höher als die des genannten Bothcamper Refractors. Damit die verschiedenen Strahlen sich für unsere Sichtbarkeitsgrenze in einem Focus vereinigen, ist erforderlich, dass die zurückgelegten Wege übereinstimmen oder wenigstens noch nicht um eine halbe Wellenlänge differiren. Ein Gestaltfehler auf der reflectirenden Oberfläche verursacht einen doppelt so grossen Wegfehler. Nimmt man die Wellenlänge für mittlere Strahlen zu $\frac{1}{2000}$ mm an, so ergibt sich hieraus, dass ein Spiegel dann alle Strahlen richtig in einem Focus vereinigt, wenn die Abweichungen von der geometrischen Form kleiner als $\frac{1}{8000}$ mm sind.

Der Focus ist immer von einem schwarzen Diffractionsringe umgeben, welcher dem Bilde Abgrenzung und Schärfe gibt. Es erklärt sich hieraus der Umstand, dass eine sehr unrichtige Fläche, wenn sie nur Rotationsfläche ist, bis in ziemlich beträchtlichen Abstände vom Focus noch immer Bilder gibt, welche, wengleich lichtschwach, leidlich gut begrenzt auf einer Axe hintereinander sind. Ebenso erklärt sich hieraus das Entstehen zweier Bilder. Man kann diese Erscheinung leicht hervorrufen, wenn man einen mit positiver oder mit negativer Aberration behafteten Spiegel in der Richtung eines Durchmessers zusammenpresst, so dass zwei zu einander senkrecht stehende Meridiancurven verschiedene Krümmung haben.

Diese Versuche über den Einfluss sehr kleiner ganz genau präcisirter Fehler und deren Einfluss auf das erzeugte Bild habe ich schon vor vielen Jahren angefangen und setzte solche bei jeder passenden Gelegenheit fort. Ich untersuchte vorzugsweise bisher solche Fehler, welche eine genaue Rotationsfläche voraussetzen, da dieses die einzige Klasse ist, welche überhaupt noch leidlich bestimmt begrenzte Bilder erzeugt.

War die Curve der Spiegeldurchschnitte continuirlich, so zeigten sich Abweichungen, welche sich immer auf die Erscheinungen der Ueber- oder Unter correction der sphärischen Aberration zurückführen lassen. Bestand dagegen der Fehler der Spiegeloberfläche aus mehr oder weniger zahlreichen concentrischen Zonen, so entstand um das Hauptbild eine entsprechende Anzahl sogenannter Beugungsringe, welche, wenn nur wenige breite Zonen vorhanden waren, ebenfalls wenige und breite sogenannte Beugungsringe und bei vielen feineren Zonen gleichfalls eine grosse Anzahl feiner Beugungsringe erzeugten.

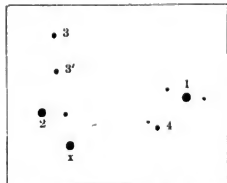
Aus diesem Vorgang ist ersichtlich, dass der Zusammenhang der Beugungsringe um das Bild des Objects mit den Gestaltfehlern der brechenden oder reflectirenden Oberfläche ein inniger ist und würde es sich jedenfalls lohnen die Sache einer sehr eingehenden Untersuchung zu unterziehen.

Sobald meine Zeit es erlaubt, eine so umfangreiche Arbeit vorzunehmen, werde ich einige grosse, ca. $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Meter Diameter haltenden Kugeloberflächen herstellen, deren eine möglichst genau, deren andere indess mit kleinen bestimmten charakteristischen Fehlern versehen ist. Beobachtet man durch ein sehr feine Diaphragmen elektrisches Licht aus dem Krümmungsmittelpunkt solcher Spiegel mit Beihülfe verschiedenartiger Diaphragmen in monochromatischem, weissen und polarisirtem Lichte systematisch, so wird man jedenfalls ein für die Wissenschaft höchst werthvolles Resultat erhalten.

Vermischte Nachrichten.

Die Umgebung ϵ Lyrae. Im vorigen Bande des Sirius wurde*) der Beobachtungen gedacht, welche Herr Pratt mit einem 8zolligen Reflector über die Umgebung von ϵ Lyrae angestellt hat, auch wurde die von ihm publicirte Karte der zahlreichen kleinen Sterne, die er dort gesehen, mitgetheilt. Wer die Gruppe von ϵ Lyrae aus eigener Beobachtung kennt, musste über die grosse Menge der in Pratt's Karte enthaltenen Sterne erstannen. So erging es auch Herrn Common, der früher mit einem 18zolligen Reflector die genannte Gruppe häufig besichtigt hatte. Da er nie eine Spur der Pratt'schen Sterne gesehen, so hielt er dieselben überhaupt nicht für reell, beschloss aber mit seinem neuen Riesenreflector von 36 Zoll Spiegeldurchmesser die Gruppe abermals in Augenschein zu nehmen. Dies führte er bei der ersten Gelegenheit aus und fand von den Pratt'schen Sternen keine Spur, dagegen einen neuen Stern und dieser figurirt nicht in Herrn Pratt's Liste. Da Herr Common's Telescop eines der kraftvollsten ist, die heute überhaupt existiren, so kann man dem Beobachter wohl beipflichten, wenn er die Pratt'schen Sterne als blosse Reflexionsbilder betrachtet, die vielleicht durch Spiegelung in den Ocularen entstanden sind. Eine solche Täuschung eines Beobachters wäre freilich wirklich etwas sehr gröblich!

Beobachtungen über den von Ceraski entdeckten veränderlichen Stern von T. Köhl. Aus meinem Beobachtungs-Journale entnehme ich die folgenden



Ceraski's Stern mit nächster Umgegend.

Notizen über den genannten Stern in der Meinung, dass sie nicht ganz ohne Interesse sein mögen. Die Helligkeitsangaben sind freilich nur Schätzungen, aber diese waren sehr leicht vorzunehmen, weil die betreffende Gegend reich an bequemen Vergleichssterne ist. Den veränderlichen Stern, welcher für 1855 die Position hatte: $0^h 49^m 39^s + 81^\circ 5'6''$, habe ich hier mit x bezeichnet. Von dem Stern 1 ist er etwa 25' entfernt. Die Helligkeitsreihe der stabilen Sterne steht also:

$$1 > 2 > 3 \text{ ganz wenig} > 3' > 4.$$

1880	Oct.	13.	8 ^h : x > 1.
"	"	14.	8 : Ebenso.
"	"	21.	7 : "
"	"	23.	7 : "
"	"	27.	7 : x ein wenig > 1.
"	"	30.	7 : Ebenso.
"	"	31.	7 : "
"	Nov.	1.	9 : "
"	"	2.	10 : x = 4 (Minimum)
"	"	3.	7 : x > 1.
"	"	8.	9 : Ebenso.
"	"	15.	6 : "

*) S. 218 u. 219.

1880	Nov. 17.	5 ^h 30 ^m : $x > 1$.
"	"	8 30 : $x = 3$.
"	"	10 0 : x beinahe = 4. (Minimum.)
"	" 20.	6 ^h : $x > 1$.
"	" 21.	7 : Ebenso.
"	" 25.	18 :
"	" 27.	5 ^h 15 ^m : Ebenso.
"	"	7 45 : $x = 2$.
"	"	8 45 : $x < 3$, beinahe = 4.
"	"	9 45 : $x = 4$. (Minimum).
"	"	10 45 : x ein wenig > 4 .
"	"	11 30 : $x = 3$.
"	"	11 50 : x ein wenig > 3 .
"	"	12 0 : $x = 2$.
"	"	12 20 : x ganz wenig > 2 .
"	"	13 0 : x ein wenig > 2 .
"	"	13 10 : $x = 1$. Der Himmel bewölkte sich plötzlich, bevor der Stern sein Maximum erreicht hatte.

Neue planetarische Nebel. Im letzten Jahre hat Herr Edward C. Pickering auf der Sternwarte des Harvard-College Lichtmessungen der planetarischen Nebel mittels des 15zölligen Fernrohrs ausgeführt und verband damit Spectralbeobachtungen derselben. Für diesen Zweck wurde ein direkt sehendes Prisma zwischen Ocular und Objectiv des Fernrohrs gebracht, das ein Spectroscop ohne Spalt darstellte. „Wenn ein Fixstern in irgend einen Theil des Gesichtsfeldes gelangt, so wird sein Bild in eine farbige Lichtlinie ausgebreitet, da die Strahlen einer jeden Wellenlänge ein Bild des Sterns an einer verschiedenen Stelle bilden. Ein Nebel hingegen, der hauptsächlich monochromatisch ist, wird einen Punkt oder eine kleine Scheibe geben; andererseits wird ein kleiner Sternhaufen ein Spectrum liefern, das dem des Sterns ähnlich ist. Die Differenz dieser Bilder ist so ausgesprochen, dass sich der Gedanke aufdrängte, dies möge ein Mittel bieten, kleine planetarische Nebel zu entdecken, die sonst von Fixsternen nicht unterschieden werden können.“ Es wurde infolge dessen eine systematische Untersuchung nach solchen Körpern unternommen, und vorläufig 4 neue planetarische Nebel entdeckt, deren Ort und Aussehen von Herrn Pickering näher beschrieben werden. (American Journal of Science, Ser. 3, Vol. XX, October 1880, p. 303.)

Verlag von **Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.**

(Zu beziehen durch jede Buchhandlung.)

Der Mond

und die Beschaffenheit und Gestaltung seiner Oberfläche.

Von **Edmund Neison**, Mitglied der Königl. astron. Gesellschaft zu Londonetc.

. **Autorisirte deutsche Original-Ausgabe.**

Zweite Auflage, vermehrt mit einem Anhang, enthaltend die Untersuchungen des Verfassers über die Neubildung Hyginus N auf dem Monde.

Nebst einem Atlas von 26 Karten und 5 Tafeln in Farbendruck, gr. 8. geh. Preis 18 Mark.

Planetenstellung im April 1881.

Berlin. Mittag	Geocentr. Rectascension h. m. s.	Geocentr. Declination ° ' "	Culmina- tion h m	Berlin. Mittag	Geocentr. Rectascension h. m. s.	Geocentr. Declination ° ' "	Culmina- tion h m
Merkur.				Saturn.			
5	23 19 30.83	- 6 8 26.9	22 24	9	1 56 31.69	+ 9 33 16.5	0 45
10	23 38 33.91	4 45 13.0	22 23	19	2 1 20.80	9 59 58.2	0 11
15	0 1 3.71	2 42 18.1	22 26	29	2 6 12.45	+10 26 9.3	23 36
20	0 26 23.53	- 0 5 27.5	22 32	Uranus.			
25	0 54 20.37	+ 3 0 19.6	22 40	9	10 48 15.08	+ 8 28 57.4	9 37
30	1 25 0.63	+ 6 30 6.7	22 51	19	10 47 13.93	8 34 47.7	8 56
Venus.				29	10 46 29.60	+ 8 38 52.4	8 16
5	3 5 0.92	+23 49 23.1	2 9	Neptun.			
10	3 8 2.85	24 16 5.5	1 53	5	2 44 10.13	+14 5 28.8	1 49
15	3 7 12.60	24 17 13.6	1 32	17	2 45 50.22	14 13 22.4	1 3
20	3 2 23.04	23 48 31.4	1 8	29	2 47 35.29	+14 21 26.8	0 17
25	2 54 1.85	22 47 23.3	0 40	Mondphasen.			
30	2 43 18.82	+21 15 39.1	0 9		h m		
Mars.				April	6 4 48.0		Erstes Viertel.
5	22 16 8.27	-12 7 49.1	21 21	"	6 15 —		Mond in Erdferne.
10	22 30 49.27	10 45 45.9	21 16	"	14 0 43.4		Vollmond.
15	22 45 22.03	9 21 21.2	21 10	"	19 13 —		Mond in Erdnähe.
20	22 59 47.33	7 54 57.7	21 5	"	20 22 31.4		Letztes Viertel.
25	23 14 5.90	6 26 59.4	21 0	"	27 23 18.0		Neumond.
30	23 28 18.18	- 4 57 52.0	20 54				
Jupiter.							
9	1 50 53.72	+10 19 42.7	0 40				
19	2 0 1.39	11 10 22.3	0 9				
29	2 9 13.55	+11 59 47.5	23 39				

Verfinsterungen der Jupitermonde sind im April wegen grosser Nähe des Planeten bei der Sonne nicht zu beobachten.

Sternbedeckungen durch den Mond (für Berlin.)

Monat	Stern	Grösse	Eintritt	Austritt
			h m	h m
April 18	4 Sagitarii	5.—	13 30.9	14 9.3
	o "	5.—	15 31.8	15 47.8
	♄ Arietis	4.5	13 13.0	14 6.0

Planetenconstellationen. April 1. 2^h Neptun mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. April 1. 10^h Venus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. April 6. 10^h Merkur im Aphel. April 7. 15^h Merkur in grösster westl. Elongation 27° 44'. April 10. 19^h Uranus. April 21. 15^h Saturn mit der Sonne in Conjunction. April 22. 2^h Saturn mit Jupiter in Conjunction in Rectascension, Jupiter 1° 18' nördlicher. April 22. 3^h Jupiter mit der Sonne in Conjunction. April 24. 8^h Mars mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. April 25. 13^h Merkur mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. April 26. 20^h Merkur in grösster südl. heliocentrischer Breite. April 27. 17^h Saturn mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. April 27. 18^h Jupiter mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. April 28. 4^h Venus mit Neptun in Conjunction in Rectascension, Venus 7° 32' nördl. April 28. 12^h Venus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. April 28. 12^h Neptun mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.

(Alle Zeitangaben nach mittlerer Berliner Zeit.)

Alle für die **Redaction** des „Sirius“ bestimmten Zuschriften etc. sind an Hrn. Dr. **Herm. J. Klein** in Köln a/Rh. zu richten, während Abonnements jede Buchhandlung, sowie die Verlagshandlung von **Karl Scholtze** in Leipzig, Emilienstrasse 10, entgegen nimmt.

Druck von Beck & Schirmer in Leipzig.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Centralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von Dr. HERMANN J. KLEIN in KÖLN.

März 1881.

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

Inhalt: Messungen des Horizontaldurchmessers der Sonne auf der Sternwarte zu Campidoglio zu Rom in den Jahren 1878 und 1879. S. 49. — Veränderungen auf der Mondoberfläche und ihr neuester Leugner. Von Dr. Hermann J. Klein. S. 54. — Die physische Libration des Mondes. (Schluss.) S. 64. — Vermischte Nachrichten: Spiegelteleskope zu terrestrischem Gebrauche. S. 66. Venus, Jupiter, Saturn u. s. w. S. 67. Die sogen. Cassinische Trennungslinie auf dem Saturnringe. Das Ringgebirge Aristarch in der Nachtseite des Mondes. Mondformationen. S. 68. Professor James C. Watson. S. 69. — Stellung der Jupitermonde im Monat Mai 1881. S. 71. — Planetenstellung im Monat Mai 1881. S. 72.

Messungen des Horizontaldurchmessers der Sonne auf der Sternwarte zu Campidoglio zu Rom in den Jahren 1878 und 1879.

In der Abhandlung „Die Frage der Veränderlichkeit des Sonnendurchmessers“, Sirius Bd. VII, fanden die Beobachtungen des Sonnendurchmessers, welche unter Leitung des Prof. Respighi auf der Sternwarte des Capitols zu Rom in den Jahren 1876 und 1877 stattgefunden hatten, eine eingehende Besprechung. Während in einer früheren Periode dort die einschlägigen Messungen hauptsächlich unter Anwendung des Spectroscops ausgeführt worden waren, wurden seit dem Jahre 1876 die Beobachtungen des Sonnendurchmessers mittelst Projection in der Art vorgenommen, dass man das Sonnenbild in der Grösse von ungefähr 0^m70 auf eine zur Axe des Fernrohrs senkrecht stehende weisse Tafel fallen liess und die Berührungen der Sonnenränder an den 7 Fäden des Netzes maass. Die Zeiten der Berührungen wurden durch Schätzung nach Gesicht und Gehör fixirt, zu welchem Zwecke ein Sternzeit anzeigender Chronometer von Dent vor der Projectionstafel aufgestellt war. Die in den beiden ersten Jahren erlangten Resultate liessen an Genauigkeit wenig zu wünschen übrig und ergaben, dass die Projectionsmethode mindestens für ebenso gut und sicher gelten könne, als die directe Beobachtungsart. Ausserdem bietet aber jene Methode den sehr wesentlichen Vortheil, dass gleichzeitig mehrere Personen eine Beobachtung machen können und die Möglichkeit gegeben wird, nicht nur die persönlichen Irrungen der einzelnen Beobachter zu ermitteln und zu vergleichen, sondern auch eine annähernde Compensation dieser Fehler in der Werthung des

Sonnendurchmessers durch die Ziehung eines Mittelwerthes aus den Einzelbeobachtungen zu erzielen. Die Messungen des Sonnendurchmessers wurden daher in der bewährte gefundenen Weise auch in den Jahren 1878 und 1879 fortgesetzt. Man suchte hierbei alle günstigen Umstände thunlichst zu verwerten und möglichst häufig das ganze Personal der Sternwarte, welches 1878 aus 3 Beobachtern: Respighi, Giacomelli, De Legge, und 1879 in Folge des Eintrittes eines weiteren Assistenten Prospeci, aus 4 Beobachtern bestand, an den Observationen gleichzeitig zu betheiligen. Die letzteren fanden auch unter anormalen atmosphärischen Bedingungen, bei wolkigem oder nebligem Himmel oder bei starker Oscillation oder Diffusion der Sonnenränder statt, um eine genaue Schätzung des Einflusses der verschiedenen atmosphärischen Verhältnisse auf die Dauer des Meridiandurchganges der Sonne und sohin auf die Bestimmung der Grösse des Sonnendurchmessers selbst zu erhalten.

Die Ergebnisse der Beobachtungsreihen aus den Jahren 1878 und 1879 wurden von Respighi in der Sitzung der Akademie dei Lincei zu Rom vom 6. Juni 1880 vorgelegt und mit sehr eingehenden Erläuterungen begleitet*).

Die Zahl der im Jahre 1878 beobachteten Meridianpassagen der Sonne betrug 230, wovon 137 auf drei Beobachter, 80 auf zwei in persönlicher Abwechslung und 13 auf einen Observator allein entfallen; die Gesamtziffer aller Beobachtungen war 584 mit der Vertheilung von 194 auf Respighi, 199 auf Giacomelli und 191 De Legge. Die Einzelresultate sind in Tafeln aufgeführt, in denen nach Abtheilungen das Datum, die Dauer der Passage in Sternzeit, die Differenz derselben mit der correspondirenden Angabe des N. A., der abgeleitete Werth für den scheinbaren Halbmesser der Sonne und die Bezeichnung der Beobachter nach den Anfangsbuchstaben sich angegeben finden.

Vergleicht man zunächst die aus allen Beobachtungen resultirende Dauer des Sonnenvorüberganges mit jener des N. A. auf Grund eines angenommenen Werthes von 961'82 für den scheinbaren Sonnenhalbmesser, so hat man als Differenz in Sternzeit:

$$\begin{aligned} \text{Beobachtete} - \text{berechnete Dauer} &= -0^{\circ}083 \\ &\text{mit den Extremen} \left\{ \begin{array}{l} + 0^{\circ}240 \\ - 0^{\circ}380 \end{array} \right. \end{aligned}$$

Die mittlere Differenz von 0°083 stimmt sehr gut überein mit den Beobachtungen zu Greenwich, welche gleichfalls zeigen, dass die vom N. A. angegebene Dauer des Sonnenvorüberganges um etwa 0°080 und demzufolge auch der hiernach berechnete Halbmesser der Sonne um ungefähr 0°62 zu gross ist.

Dagegen weichen die von den einzelnen Observatoren erhaltenen Mittelwerthe aus allen ihren Beobachtungen unter sich nicht unbeträchtlich ab, und zwar mit den Werthen — 0°125, — 0°070, — 0°055 und lassen so das Vorhandensein merklicher persönlicher Fehler erkennen, welche in folgenden Verhältnisse auftreten:

$$R - G = -0^{\circ}055; \quad R - D = -0^{\circ}070; \quad G - D = -0^{\circ}015.$$

Lässt man hierbei die nicht gleichzeitig von allen Beobachtern und sohin unter verschiedenen atmosphärischen Zuständen gemachten Observationen als

*) Atti della Accademia dei Lincei 1880 Vol. VIII. Ser. 3 p. 390. Transacti Vol. IV Serie terza p. 184.

minder zuverlässig für die Ermittlung der relativen persönlichen Fehler weg und beschränkt sich lediglich auf jene Differenzen, die aus den 133 gemeinsamen Beobachtungen resultiren, so erhält man die Werthe

$$R - G = -0.053; R - D = -0.065; G - D = -0.012.$$

Die relativen Quantitäten der persönlichen Irrungen erscheinen wesentlich beeinflusst durch die in bestimmten Epochen der Beobachtungen vorherrschenden atmosphärischen Zustände und stellen sich insbesondere nach den Jahreszeiten getrennt in nachstehenden Differenzsiffern dar:

	R — G	R — D	G — D
Winter	— 0.038	— 0.082	— 0.044
Frühling	— 0,087	— 0,088	— 0,001
Sommer	— 0,034	— 0,042	— 0,002
Herbst	— 0,071	— 0,069	— 0,002

Was die Grösse des Sonnenhalbmessers nach Maassgabe der Dauer des Sonnenvorüberganges selbst betrifft, so erhält man als allgemeinen mittleren Werth Δ aus allen 584 Beobachtungen mit der Reduktion auf die mittlere Distanz der Sonne von der Erde:

$$\Delta = 961''23 \text{ nebst den Extremen: maximum} = 963''63, \text{ minimum} = 959''20.$$

Aus einer Vergleichung der von den 3 Beobachtern im Einzelnen gefundenen Mittelwerthe ergeben sich als relative persönliche Irrungen:

$$R - G = -0''41; R - D = -0''52; G - D = -0''11.$$

und, wenn man die gleichzeitig von allen Beobachtern angestellten Observationen in der Zahl von 137 als zuverlässigere Grundlage allein in Betracht zieht:

$$R - G = -0''38; R - D = -0''40; G - D = -0''09.$$

Um festzustellen, ob im Laufe des Jahres die Verschiedenheit der atmosphärischen Zustände einen erkennbaren Einfluss auf die scheinbare Grösse des Sonnenhalbmessers übt, wurden die mittleren Werthe, wie sie in jeder einzelnen Jahreszeit von jedem Beobachter für sich erhalten worden waren, zusammengestellt und verglichen, wobei sich ergab, dass der Sonnenhalbmesser im Winter und im Sommer merklich grösser erscheint als im Frühlinge und Herbst. Respighi hält es für unzweifelhaft, dass atmosphärische Bedingungen, wie sie in den verschiedenen Jahreszeiten vorherrschen, namentlich die Verschiedenheit der Durchsichtigkeit der Luft, der wolkige oder neblige Zustand des Himmels, die Schnelligkeit und Direktion des Windes etc. die Dauer der Sonnenpassage erheblich beeinflussen können, indem sie die Irradiation ändern oder die Ränder oscillirend machen und so scheinbare periodische Variationen in der Grösse des Sonnendurchmessers herbeiführen. Nur eine sehr lange, consequent und unter differenten atmosphärischen Verhältnissen fortgeführte Beobachtungsreihe vermag indessen nach der Ansicht des genannten Astronomen das genügende Material zu bieten, um die Grenzen jener Beeinflussung und die Perioden der stattfindenden Veränderungen festzustellen.

Indem man endlich die von jedem Beobachter erhaltenen mittleren Werthe des Sonnenhalbmessers mit jenem aus den einzelnen Observationen in Vergleichung brachte, gelangte man zur Ermittlung der Differenzen oder wahrscheinlichen Irrungen eines jeden Beobachters bei einer Beobachtung und im Mittel:

Aus einer Beobachtung:	Im Mittel:	Zahl der Beobachtungen:
R = + 0"460	+ 0"033	194
G = 0"419	0"030	198
D = 0"477	0"034	191

Hierbei wird hervorgehoben, dass diese Differenzen nicht als das Maass der Genauigkeit der verschiedenen Beobachter zu betrachten sind, sondern lediglich als die wahrscheinlichen Abweichungen der Resultate der Einzelbeobachtung von dem Mittelergbnisse, welche Differenzen hauptsächlich in der Verschiedenheit der atmosphärischen Zustände ihren Grund haben und sich vermöge der verschiedenartigen Wirkung der letzteren auf den einzelnen Beobachter, auf für diesen sich in besonderem abweichenden Grade geltend machen.

Im Jahre 1879 wurden 218 Sonnenvorübergänge beobachtet, und zwar von 4 Observatoren mit je 166, 191, 192, 201 — in Summe 750 Beobachtungen, wobei gleichzeitig 4 Observatoren sich bei 122 Passagen, 3 bei 71, 2 bei 24, 1 bei 1 Vorübergänge betheiligten.

Der Vergleich des aus allen 750 Beobachtungen gezogenen Mittels mit den Daten des N. A. ergibt:

$$\begin{aligned} \text{Beobachtete} - \text{berechnete Dauer} &= -0^{\circ}107 \\ &\text{mit den Extremen} \left\{ \begin{array}{l} + 0^{\circ}20 \\ - 0^{\circ}40 \end{array} \right. \end{aligned}$$

Dieses Resultat bestätigt im Einklange mit den früheren Ergebnissen, dass die vom N. A. angegebene Dauer grösser als die beobachtete ist bei einer mittleren Differenz von 0"11. Während übrigens die Vergleichung der von jedem einzelnen Beobachter gefundenen Mittelwerthe unter sich eine Uebereinstimmung im Sinne und im Zeichen dieser Differenz ersehen lässt, treten doch wieder nicht unbeträchtliche Abweichungen hervor in folgenden als relative persönliche Fehler zu bezeichnenden Werthen:

$$\begin{aligned} R - G &= -0^{\circ}074; R - P = -0^{\circ}043; R - D = -0^{\circ}071; G - P = +0^{\circ}031; \\ G - D &= +0^{\circ}003; P - D = -0^{\circ}028. \end{aligned}$$

Mit Zugrundlegung der gleichzeitig gemeinsam gemachten 122 Beobachtungen hat man:

$$\begin{aligned} R - G &= -0^{\circ}073; R - P = -0,038; R - D = -0,058; G - P = +0,035; \\ G - D &= +0,015; P - G = -0,020. \end{aligned}$$

Die Differenzen der persönlichen Irrungen der 3 Beobachter R, G und D erscheinen im Verhältnisse zu den Ergebnissen der vorhergehenden Jahre etwas grösser, was den anormalen atmosphärischen Verhältnissen des Jahres 1879 und namentlich dem aussergewöhnlichen Vorherrschen eines wolkigen Himmels zugeschrieben wird.

Nach den vier Jahreszeiten vertheilt stellen sich die relativen persönlichen Irrungen dar:

	R — G;	R — P;	R — D;	G — P;	G — D;	P — D;
Winter	—0°082	—0°043	—0°052	+0°039	+0°030	—0°099
Frühling	—0,043	—0,018	—0,039	+0,025	+0,004	—0,021
Sommer	—0,068	—0,022	—0,060	+0,046	+0,008	—0,038
Herbst	—0,100	—0,072	—0,078	—0,030	+0,022	—0,008

Es treten also auch je nach der Jahreszeit merkbar variirende persönliche Fehler auf, wobei indessen im Allgemeinen dieselben im Sinne und im Zeichen sich constant erhalten.

Als Mittelwerth für den Sonnenhalbmesser bei erfolgter Reduktion auf die mittlere Distanz der Sonne ergibt sich aus allen Beobachtungen $\Delta = 961''08$, sohin eine um $0''15$ geringere Grösse als im vorhergegangenen Jahre gefunden worden war, welche Differenz nach Ansicht Respighi's zum Theil in der Quantität der persönlichen Fehler des neu eingetretenen Beobachters, theils in den besonderen atmosphärischen Zuständen ihre Erklärung finden. Die extremen Werthe für den Sonnenhalbmesser sind: max. = $963''24$; min. = $958''91$. Der Vergleich der von jedem einzelnen Beobachter erhaltenen Grössen aus den 122 gleichzeitigen Observationen gibt als relative persönliche Fehler:

$$R - G = -0''53; R - P = -0''27; R - D = -0''42; G - P = +0''25; \\ G - D = +0''11; P - D = -14.$$

Endlich lässt die Vergleichung der von jedem Beobachter erhaltenen Mittelwerthe mit dessen Resultaten aus den Einzelbeobachtungen entnehmen:

Wahrscheinliche Differenz: einer Beobachtung — im Mittel

R	$+0''431$	$+0''033$
G	$0''426$	$0''031$
P	$0''383$	$0''028$
D	$0''439$	$0''031$

Die Beobachtungen der Sonnenpassage wurden in der beschriebenen Weise auch im Jahre 1880 auf der Sternwarte des Kapitols fortgesetzt. Schon die bisher erzielten und unter sich in Vergleich gebrachten Resultate dürften aber genügen, um die Bedeutung und das Gewicht der persönlichen Fehler bei den Messungen des Sonnendurchmessers in ein klares Licht zu setzen. Gewiss ist die von Respighi angewendete Methode besonders geeignet, eine möglichst sichere und gleichförmige Basis für die Beurtheilung der Beobachter zu bieten, und dennoch treten verhältnissmässig beträchtliche und vielfach schwankende Differenzen und Abweichungen hervor, und zwar nicht bloss bei den verschiedenen Beobachtern im Vergleiche unter einander, sondern auch in den Resultaten eines einzelnen Observators. Es scheint sogar der Fall einzutreten, dass bei lang fortgesetzter Beobachtung das Maass der Differenzen keine Verminderung, sondern eher eine Vermehrung erfährt, und mit Sicherheit wird aus dem obigen Materiale ersichtlich, dass die Beschaffenheit der atmosphärischen Verhältnisse einen wesentlichen Einfluss auf die Quantitäten der relativen persönlichen Fehler übt. Mit Recht wird hiernach die Folgerung gezogen, dass man unter solchen Umständen aus dem Ergebnisse einzelner in verschiedenen Zeiten und Umständen angestellter Messungen des Sonnendurchmessers auf eine reale Veränderlichkeit desselben nicht schliessen könne*).

Rom im Januar.

C. R.

*) In Bezug auf die Abhandlung „die Veränderlichkeit des Sonnendurchmessers“ findet sich im Septemberhefte 1880 des Archivs von Schlämilch etc. eine mit „Valentiner“ unterzeichnete Besprechung, welche im Wesentlichen sich in allgemeinen Bemerkungen über die Thätigkeit der Laien in der Astronomie ergeht und mit Rücksicht auf die dabei hervortretende Tendenz zu einigen Gegenbemerkungen Anlass gibt. Zunächst bringt der Recensent in unmotivirter Weise die Person des Herausgebers dieser Zeitschrift in die Discussion, indem er „bei der ausgesprochenen Neigung des Letzteren für Veränderungen und Umwälzungen am gestirnten Himmel es für erklärlich findet, dass auch ein Mitarbeiter sich der Annahme der Veränderlichkeit des Sonnendurchmessers zuneigt“. Wenn

Veränderungen auf der Mondoberfläche und ihr neuester Leugner.

Von Dr. Hermann J. Klein.

In einer unlängst erschienenen populär-astronomischen Schrift findet sich Herr Valentiner (der seit einigen Jahren an der ehemals in Mannheim bestehenden nun nach Karlsruhe transferirten Sternwarte angestellt worden ist), gemüthigt, über die von mir behauptete Thatsache, dass auf dem Monde noch heute Veränderungen stattfinden, in einer Weise zu urtheilen, als wenn meine Behauptung sich etwa auf ein gelegentliches Beschauen des Mondes durch ein Fernrohr gründe, aber natürlich vor einer eigentlichen Kritik keinen Werth besitze.

Aus Gründen denen ich vorläufig nicht weiter nachforschen will, sucht er meine auf die Mondtopographie bezüglichen Arbeiten als oberflächliche darzustellen, denen nur ein Laie höchstens einigen Werth beimessen könne.

damit auf die Constatirung einer eingetretenen Neubildung auf dem Monde angespielt werden will, so wäre zu rathen, sich zunächst durch eingehende und lange fortgesetzte Beobachtungen ein competentes Urtheil über die Realität der Wahrnehmungen zu bilden: der Herr Kritiker würde dann wohl gleich den besten Mondkennern zu einer Verificirung der fraglichen Beobachtungsergebnisse kommen. Es wird dann die Behauptung aufgestellt, dass die Laien auf Grund unrichtiger Beurtheilung fachmännischer Beobachtungen im Allgemeinen stets geneigt seien, an die Realität vor sich gehender Umwälzungen zu glauben. Diese Aufstellung dürfte wohl schwer zu beweisen sein und findet jedenfalls keinen Halt in der in Frage stehenden Abhandlung, indem in derselben keineswegs, — wie der Recensent annimmt, — die von mehreren bedeutenden Astronomen vertretene Ansicht einer bereits nachgewiesenen Veränderlichkeit des Sonnendurchmessers getheilt, sondern bezüglich dieser Frage ein deutliches „non liquet“ ausgesprochen wird, wie denn auch diesem Inhalte entsprechend ein anderer Recensent im Literar. Centralblatt bemerkt: „Die Ansicht des Verfassers geht augenscheinlich dahin, dass eine Veränderlichkeit des Sonnendurchmessers nicht erwiesen sei“. Der Kritiker findet ferner zwar, dass die Beschäftigung der Laien mit der Astronomie ja sehr erfreulich und anerkennenswerth sei, glaubt aber eine etwas grössere Bescheidenheit bei der Aufstellung und Begründung „solcher Hypothesen“ empfehlen zu sollen. Diese Empfehlung wäre aber im gegebenen Falle an die Fachgenossen zu richten, denn Hypothesen wurden überhaupt in der Abhandlung nicht aufgestellt, sondern nur als von Sechi etc. herrührend besprochen, und gewiss sind die Grenzen der Competenz nicht überschritten, wenn auch ein Nichtfachmann, der sich mit einer speciellen Frage gründlich befasst hat, es wagt, die Anwendung einer bis nun ziemlich vernachlässigten Beobachtungsmethode (des Heliometers) zu empfehlen. Die Zweckdienlichkeit solcher Empfehlung mag schon der Umstand beweisen, dass in der That bereits seit mehreren Jahren auf der Sternwarte zu Strassburg entsprechende Heliometermessungen angestellt werden, und es kennt der Verfasser eine Mehrzahl von Sternwarten auch ausserhalb Deutschlands, welche wohl in der Lage wären, ohne Schädigung der sonstigen laufenden Arbeiten, dem in Strassburg gegebenen guten Beispiele zu folgen. Was endlich die Zurückweisung einer angeblichen Mahnung zu rascherer Publikation betrifft, so mangelt auch hierfür jegliche Basis: in der Abhandlung wird hierher bezüglich nur der Wunsch ausgesprochen, es möchte an Orten, wo bereits seit längerer Zeit Durchgangsbeobachtungen angestellt werden, Veröffentlichungen derselben statthaben (um dieselben überhaupt verwerthen zu können), und dass in solchem Wunsche kein Drängen zu vorschneller Publikation liegt, ist wohl von selbst klar. Im Allgemeinen dürfte eben denen, welche den Gegensatz von Fachmann und Nichtfachmann von vornherein so schroff hervorheben und als Maassstab der Kritik benutzen, zu bedenken zu geben sein, dass es gerade in der Astronomie, und zwar in grösserer Anzahl als in jeder anderen Wissenschaft „Schliemann's“ gegeben hat, die für Viele, die sich für privilegiert halten, freilich kaum zu erreichende Vorbilder darbieten können.

C. R.

Hätte Valentiner eigene Beobachtungen beigebracht und darauf gestützt ein Urtheil gefällt, so hätte er den wissenschaftlich richtigen Weg eingeschlagen, und ich würde für seine etwaigen Belehrungen dankbar sein. Er vollführt dagegen die kleine Bosheit, mit einigen Redensarten die Ergebnisse, zu denen ich nach vieljährigen mühevollen Beobachtungen des Mondes selbst und des sorgfältigen Studiums ungefähr der ganzen über den Gegenstand vorhandenen wissenschaftlichen Literatur gelangt bin, auf Nichts reduciren zu wollen. Dagegen muss ich mich verwahren.

Die Astronomie hat gegenwärtig einen solchen Umfang erlangt, dass Niemand sie in allen Theilen fachmännisch beherrschen kann. Es muss also Theilung der Arbeit eintreten und Jeder wählt sich naturgemäss, sofern er frei über sich verfügen kann, dasjenige specielle Feld, für welches er Neigung oder Talent zu haben glaubt, oder worauf ihn zufällige Umstände führten. In dieser Beziehung erinnere ich mich gern an eine Unterhaltung, die ich mit meinem lebenswürdigen, leider allzufrüh dahingeshiedenen Freunde van Asten hatte, dem berühmten Berechner des Encke'schen Kometen. Bei einem meiner Besuche kam die Rede auf die Bearbeitung dieses Kometen, die er eben — wenn ich nicht irre, damals in Gemeinschaft mit Hrn. Becker — begonnen hatte. Ich bewunderte den Muth, eine so umfangreiche Arbeit zu unternehmen, worauf er mir erwiderte: „Lieber Freund, wenn ich so gut gehen könnte, wie Sie, so würde ich schwerlich vom Morgen bis Abend hier sitzen und Logarithmen aufschlagen“. Aehnlich wie hier sind es meist ganz bestimmte Umstände, die den Einen diesem, den Andern jenem Specialgebiete zuführen. Und so habe ich mich dem Gebiete der Astrophysik und speciell der Mondtopographie zugewandt und arbeite auf diesem seit etwa 20 Jahren. Ich will annehmen, dass Hr. Valentiner auf sämmtlichen übrigen Gebieten der Astronomie die höchste Autorität sei; meinewegen! Aber auf dem bezeichneten kann ich ihn überhaupt nicht als solche anerkennen; hier muss ich ihm entgegenreten und sagen: Ich habe diese Sache studirt, nicht Sie! Valentiner hat sich niemals mit der Topographie des Mondes beschäftigt; er würde in Verlegenheit gerathen, wenn er bei zunehmenden Monde den Alhazen aufsuchen sollte, aber es vielleicht unternehmen, die Wallebene Maginus bei Vollmond zu finden. Deshalb stützt er sich in seiner oben erwähnten Schrift hauptsächlich auf Mädler's Autorität und will Veränderungen auf dem Monde nicht gelten lassen. Die Art und Weise, wie er meine entgegengesetzten Behauptungen als unkritisch und oberflächlich darstellt, ist wirklich albern, dabei hütet er sich natürlich, der zu Gunsten meiner Behauptung sprechenden Untersuchungen Neison's zu gedenken! Er sagt: „Ein deutlich wahrnehmbares kraterähnliches Object befindet sich unter sehr günstigen Sichtbarkeitsverhältnissen im Mare Nectaris; dasselbe ist nun weder auf Baer und Mädler's 1830—37, noch Lohrmann's 1821—36 entworfenen Karten, noch selbst in dem neuen Neison'schen Werke (1875) erwähnt; dagegen hat Schmidt dasselbe 1851 beschrieben und demzufolge in seine grosse neue Karte eingetragen, nachdem er 1842 an vier Abenden, 1843 an einem Abend jene Mondgegend gezeichnet hatte, ohne etwas von dem Krater zu notiren; das Object ist ferner auf einer Rutherford'schen Mondphotographie aus dem Jahre 1865, auf einer Zeichnung von Nasmyth und Carpenter (1875) und endlich nach Klein's Mittheilungen vom 9. Januar 1878 neuerdings deutlich sichtbar. Um allen diesen Angaben

gerecht zu werden, müsste man die Hypothese machen, der Krater sei bis 1851, wo Schmidt ihn zuerst zeichnete, nicht sichtbar gewesen, sei dann etwa 20 bis 25 Jahr sichtbar geblieben, hierauf aber plötzlich für kurze Zeit verschwunden, um sich endlich in der frühern Gestalt wiederzubilden, eine Hypothese, die natürlich total unzulässig ist. Die Erklärung, dass von jenen drei Autoritäten das Object übersehen worden ist, bleibt zunächst die einzig mögliche und sie erscheint auch annehmbar, wenn man die ungeheuren Zahl der auf dem Mond unterscheidbaren Objecte und ihre sehr verschiedenartige Gestaltung bei veränderter Sonnenbeleuchtung in Betracht zieht. Klein selbst sagt, dass dieser Krater deutlicher sichtbar sei, als alle die Neubildungen, auf welche er nahe gleichzeitig aufmerksam machte und von denen so viel Aufhebens in den meisten Zeitungen gemacht wurde. Man wird nach dem Vorigen nicht zweifelhaft sein können, was man von diesen Veränderungen zu halten hat“.

Was Valentiner über die Sichtbarkeitsverhältnisse des Kraters im Mare Nectaris an positiven Daten beibringt ist richtig, er hat es aber ohne Ausnahme meinen Mittheilungen entlehnt. So wie er sich auf eigne Füsse stellt, verfällt er dem Schicksal Derjenigen, die über Sachen schreiben, die sie nicht verstehen.

„Um allen diesen Angaben“, sagt er, „gerecht zu werden, müsste man die Hypothese machen, der Krater sei bis 1851 nicht sichtbar gewesen, sei dann etwa 20 bis 25 Jahre sichtbar geblieben, hierauf aber plötzlich für kurze Zeit verschwunden, um sich endlich in der frühern Gestalt wiederzubilden“.

Also diese Hypothese müsste man machen? Warum denn? Welche Autorität sagt überhaupt der Krater sei verschwunden? Niemand! Valentiner, der selbst hier keinerlei Autorität ist, findet es bloss für gut, den Krater auf kurze Zeit verschwinden zu lassen, er macht diese Hypothese selbst und behauptet dann, weil der Krater jetzt dort sichtbar ist, so müsse man schliessen, dass er sich in der früheren Gestalt wiedergebildet habe.

Also: wenn der Krater eine Zeit lang verschwunden war und jetzt wieder sichtbar ist, so kann dies nach Valentiner nur so zugehen, dass er sich in der frühern Gestalt wiederbildet. Eine andere Möglichkeit ist nach der dürftigen Logik dieses Mannes nicht vorhanden!

Aehnlich müsste er natürlich auch schliessen, dass die Sonne, nachdem sie untergegangen ist, nur dadurch am Morgen sichtbar wird, dass sie sich wiederbildet. Dieser Schluss war wirklich im Jugendalter der menschlichen Intelligenz vielfach üblich.

Mit dem Verschwinden und Wiedererscheinen des in Rede stehenden Kraters ist es eitel Wind; Valentiner kämpft nur — und sehr unglücklich — gegen Phantasiegebilde, die er selbst geschaffen.

Ich will nun zunächst dazu übergehen, die Abhandlung mitzutheilen, in welcher ich auf jenen Krater im Mare Nectaris hinwies. Diese Abhandlung hat auch Valentiner vorgelegen und aus ihr glaubt er die Berechtigung zu ziehen, meine Behauptung stattgehabter Veränderungen auf dem Monde sei völlig unkritisch. Der Leser mag nach Kenntnissnahme dieser Abhandlung selbst urtheilen über die Unverfrorenheit Valentiners.

Meine Abhandlung lautet: „Ich habe vor einiger Zeit darauf hingewiesen, dass im mittlern Theile der Mondscheibe, westnordwestlich von dem Krater

Hyginus, ein kraterähnliches Object sichtbar ist, das früher nicht vorhanden war und nach den Mittheilungen des Herrn Neison scheint es sicher, dass diese kraterförmige Einsenkung sich in der Zeit von 1876 bis zum 19. Mai 1877 gebildet hat. Ferner konnte ich darauf aufmerksam machen, dass der merkwürdige „Schneckenberg“ nördlich vom Hyginus ein grosses rillenartiges Thal erhalten hat, dass ebenso leicht sichtbar ist, wie die grosse Hyginusrille, trotzdem aber auf Lohrmann's Karte, auf der Specialzeichnung von Mädler, auf Schmidt's grosser Mondkarte und auch in einer neuen Zeichnung von Neison fehlt. Damit ist meiner Ansicht nach erwiesen, dass die Mondoberfläche noch heute der Schauplatz gewaltiger Revolutionen ist, hinter denen die gegenwärtige vulkanische Thätigkeit der Erde weit zurückbleibt. Merkwürdig, ja in gewissem Sinne überraschend, ist es nun, dass sich auch noch für eine andere Region des Mondes, nämlich das sogenannte Mare Nectaris der Beweis führen lässt, es habe dort eine Neubildung stattgefunden, die man geradezu als eine durchaus vulkanische bezeichnen kann, insofern dort ein Gebilde entstanden ist, das sich mit Krater und Wall äusserlich als ein Vulkan darstellt, ja ringsum von einer dunklen Materie umgeben ist, die sich von der freien Fläche, auf der sich der Vulkan erhebt, äusserst augenfällig unterscheidet.

Ehe ich dazu übergehe, die bisherigen Darstellungen jener Mondregion zu prüfen und daraus den Nachweis der Neubildung herzuleiten, wird es angezeigt sein, einige allgemeine Bemerkungen voraufzuschicken über die früheren Versuche, Neubildungen auf dem Monde nachzuweisen. In dieser Beziehung ist vor Allem daran zu erinnern, dass Schröter zahlreiche Objecte bezeichnete, von denen er mit Sicherheit behaupten zu dürfen glaubte, sie hätten sich sozusagen unter seinen Augen gebildet. Diese Objecte waren fast immer sehr grosse, und eine nüchterne Prüfung zeigte hinterher, dass gar keine Veranlassung war, anzunehmen, dieselben hätten vor Schröter's Zeit nicht existirt. Mädler wies dies für mehrere Fälle sehr bestimmt nach und machte mit Recht darauf aufmerksam, wie unwahrscheinlich es sei, anzunehmen, es hätten sich Formationen von solcher Grösse gewissermaassen über Nacht gebildet. In Folge der Kritik Mädler's wandte man sich vom Grossen zum Kleinen und es wurden im Laufe der letzten 30 Jahre mehrfach Objecte gefunden, die man als neu entstandene bezeichnete, weil sie auf Mädler's Karte fehlen. Stets aber waren diese Objecte Minima der Sichtbarkeit, kleine Krater, die nur bei günstigem Luftzustande kurze Zeit in sehr guten Instrumenten gesehen werden können. Für diese Gegenstände kann aber Mädler's Mondkarte nicht als Beweis des früheren Nichtvorhandenseins betrachtet werden, denn sie macht keinen Anspruch darauf, solche kleine Objecte auch nur annähernd vollständig zu enthalten. Es genügt nicht, zu sagen: der oder jener Krater ist da und da auf dem Monde zu sehen, er fehlt aber auf Mädler's Mondkarte, daher ist er neu entstanden; sondern es muss auch in jedem Falle der strenge Nachweis geführt werden, dass das betreffende Object, wenn vorhanden, von Mädler nicht hätte übersehen werden können, indem entweder viel kleinere Objecte in seiner unmittelbaren Nähe gesehen wurden oder die betreffende Mondregion aus irgend einem andern Grunde speciell untersucht worden ist und trotzdem des Gegenstandes keine Erwähnung geschieht. Wenn ich alle kleinen Objecte, die ich im Verlauf meiner Beobachtungen auf dem Monde sah, die aber bei

Mädler fehlen, als neu entstanden betrachten wollte, so müssten viele tausend Neubildungen vorhanden sein. Ich rechne hierbei bloss diejenigen Objecte, welche Mädler allenfalls hätte wahrnehmen können, von dem unermesslichen Detail dessen, was sich seinem Fernrohr ganz entzog, zu schweigen. Auch kommt es in hohem Grade darauf an, wo ein Object auf dem Monde liegt. Im Gebirge, besonders im südlichen Theile des Mondes, kann sich ein Krater lange der kartographischen Aufnahme entziehen, der beim vierten Theil seiner Grösse in der Ebene absolut nicht übersehen werden könnte. Wer lange die Mondoberfläche studirt hat, kommt nicht leicht in die Versuchung ein Object als neu anzusehen und so habe auch ich, im Verlaufe jahrelanger Prüfung vieler tausend Gegenstände auf dem Monde selbst nur drei gefunden, bei denen eine kritische Prüfung zu dem Schlusse führt, sie seien in jüngerer Zeit sichtbar geworden. Zwei derselben habe ich bereits früher angezeigt, nämlich den Krater und das grosse Thal beim Hyginus, den dritten, einen grossen und äusserlich überaus merkwürdigen Krater im östlichen Theile des Mare Nectaris werde ich gegenwärtig etwas eingehender behandeln.

Ich sah diesen Krater deutlich als solchen am 9. Januar dieses Jahres in 30° westl. L. und 14° südl. Br. auf dem Monde, zwischen den Ringgebirgen Theophilus und Beaumont, mit schwarzem Schatten erfüllt und von einem schwarzgrauen Ringe umgeben. Bei der Grösse und Deutlichkeit des Kraters, der ganz einsam in der grossen grauen Ebene dasteht, zweifelte ich nicht, dass er längst bekannt sei und fuhr in der Untersuchung anderer Objecte, mit der ich gerade beschäftigt war, fort. Erst nach Schluss der Beobachtung fiel es mir ein nachzusehen, ob Mädler in seiner Mondkarte auch den verschwommenen rauchfarbenen Ring um den Krater gezeichnet habe und nun fand ich zu meinem grössten Erstaunen, dass der Krater überhaupt bei Mädler fehlt. Lage dieser Krater in einer bergigen Gegend, oder wäre er unmittelbar von andern nahe gleich grossen oder deutlichen Objecten umgeben, so würde ich dem Fehlen des Kraters auf der Karte in diesem Falle, wie in zahlreichen andern, keine Bedeutung beigelegt haben. Unter den obwaltenden Verhältnissen aber und bei der Eigenthümlichkeit, die das Object darbietet, indem es fast wie durch einen schwarzen Schleier gesehen sich darstellte, war eine genauere Prüfung angezeigt.

Schröter hat diese Gegend des Mondes nicht speciell behandelt, aber Mädler untersuchte das Mare Nectaris sehr häufig mit der grössten Aufmerksamkeit, weil es ihm in gewissem Sinne verdächtig vorkam. Er hat in Folge dessen eine beträchtliche Anzahl äusserst kleiner Krater in der grauen Ebene entdeckt und ebenso mehrere schwache Hügelzüge oder Landrücken, zwischen denen der grössere in Rede stehende Krater sich gegenwärtig befindet. Wie aufmerksam Mädler auf diese Gegend der Mondoberfläche war, ergibt sich am besten aus seinen eigenen Worten. Ich entlehne sie seinem Werke „der Mond“, wo er sich in folgender Weise über das Mare Nectaris äussert:

„Dieses auf Hevel's Charte mit Sinus Extremus Ponti bezeichnete Mare erstreckt sich vom Theophilus A und der Berggruppe des Isidorus an bis gegen den meerbusenähnlichen Fracastor.

Seine Farbe ist ein lichtiges Grau in mannigfachen aber schwer erkennbaren Abstufungen; im Allgemeinen $1\frac{1}{2}^{\circ}$. Die Bergadern haben 3° , ja einige 4° und 5° Licht, wogegen auch Wellen von nur 2° Licht vorkommen.

Unter den Bergadern dieses Mare ist die stärkste und längste die, welche beim Krater Capella B anfängt und westwärts vom Fracastor endigt.

Eine zweite kürzere aber gleichfalls beträchtlich starke Bergader zieht aus der Umgegend des Theophilus A südwestlich, zuletzt westlich und ist 5° hell, ja an ihrem Endpunkte 6°, ein rundlicher verwachsener Lichtfleck. Zwischen jenem Lichtfleck und dem Krater Capella B aber erstreckt sich ein sanft wellenförmiges, schwer zu detaillirendes Terrain von 2° Helligkeit, welche dunkle Farbe sich auch an der Nordgrenze der erwähnten hellen Bergader zeigt.

Im Süden der Bergader findet sich dagegen 4° Licht, welches gegen S und SW allmählich in 3° und weiterhin in 2¹/₂° übergeht. Sehr feine, einzeln schwer oder gar nicht mehr wahrnehmbare Landwellen (die Darstellung einiger ist versucht worden) geben einem grossen Theile des inneren Mare ein gleichsam marmorirtes Ansehen. Auch zeigen sich hier Krater, über deren Existenz und Lage uns erst der 25. Juni 1834 Gewissheit gab, obgleich wir sie schon seit 1831 vermuthet und seitdem diese Gegend fleissig beobachtet hatten.

Unter 16° Breite und + 32° Länge erhebt sich das Mare in einer grossen flachen 3° hellen Beule. Weiter ostwärts stehen kurze sehr niedrige Hügel, alle von N nach S streichend, in einer der tiefsten Stellen des Mare. Die meisten sind so schmal und niedrig, dass ihre Existenz lange zweifelhaft bleibt. In der Nähe der grössten östlichen Bergader werden sie breiter und etwas deutlicher.

Der südlichste Theil enthält noch einige Krater, unter denen nur Fracastor E, 6° hell (— 17° 27' Br. und 433° 41' L.) und die 3 südlich über ihm liegenden und 5° hellen deutlich gesehen werden; die übrigen nach Beaumont und Fracastor zu gelegenen fast ebenso schwierigen Objecte sind als-die vorhin erwähnten.

Auch ausser den Bergadern zeigen sich im Mare einige Lichtstreifen. Vom Südrande des Theophilus A aus, wo das Mare ziemlich tief liegt und hügelig zu sein scheint, erstreckt sich ein breiter Lichtbüschel, dessen Ränder quer über die Hügelrücken hinziehen und der sich gegen Süden verläuft. Ein anderer Strahl von bedeutender Länge zieht sich von S her aus den westlich von Fracastor gelegenen Gegenden und zieht, nur sehr wenig gekrümmt, in 2 Meilen Breite auf den gemeinschaftlichen Wall des Theophilus und Cyrillus zu und über diesen immer matter, breiter und unbestimmter werdend, bis in die Gegend des Alfraganus fort. Sein bleicher weisslicher Schimmer hat mit dem Licht der vorhin erwähnten Bergadern nichts gemein. Aus allem geht hervor, dass diese räthselhafte Mondgegend einer sorgfältigen Untersuchung mit den stärksten Ferngläsern noch recht sehr bedürfe. Nicht der optische Neigungswinkel ist es, der hier die Beobachtung schwierig macht; die Lage des Mare ist vollkommen so günstig, wie die des Mare Tranquillitatis und Serenitatis und viel günstiger als die des Mare Crisium, sondern augenscheinlich die Feinheit der Objecte selbst und ein Fernrohr wie das von uns angewandte dringt hier nicht überall durch. *Quae potui feci, faciant meliora potentes!*"

Man erkennt aus den vorstehenden Ausführungen, welche Mühe sich Mädler gegeben, das kleinste Detail im Mare Nectaris zu fixiren und in der That enthält seine Karte viele der kleinsten Krater, selbst solche, die später weder Schmidt noch andere Beobachter wiedergesehen haben, der

grosse aber — fehlt. Gerade ostwärts von der „Beule“, die Mädler erwähnt, steht der grosse Krater mit seinem Walle und wer mit scharfem Fernglas die „Beule“ sammt den Hügeln nicht zu sehen vermag, kann den Krater absolut nicht übersehen. Wäre zu Mädler's Zeiten dieser Krater mit seinem räthselhaften rauchfarbigen Ringe vorhanden gewesen, so würde er diesem sorgfältigen Mondbeobachter nicht entgangen sein, da er nach Fracastorius E (Rosse) das grösste und weitaus deutlichste Object im offenen Mare und dazu sein Ring eine Erscheinung von grösster Seltsamkeit ist.

Man kann sonach auf Mädler's Autorität hin behaupten, dass in den Jahren 1830—1837 der in Rede stehende Krater nicht sichtbar war. Dieser Schluss ist für denjenigen, der Mädler's Selenographie genauer kennt, ein nicht abzuweisender; nichtsdestoweniger dürfte es angenehm sein auch noch von anderer Seite eine Bestätigung zu erhalten. Es ist ein glücklicher Umstand, dass eine solche in der That geliefert werden kann, indem Lohrmann's grosse, der Mädler'schen in jeder Beziehung ebenbürtige Arbeit, seit zwei Monaten vorliegt. Man weiss, dass beide Selenographen völlig unabhängig von einander arbeiteten und um so erfreulicher ist es nun, bei Vergleichung der Mondregion zwischen den Ringgebirgen Theophilus und Beaumont, eine gute Uebereinstimmung der schwachen Hügelzüge im Mare auch auf den beiden Mondkarten zu finden, aber auch bei Lohrmann fehlt der grosse Krater vollständig! Die Hügelzüge, an denen er liegt, sind dagegen vorhanden. Lohrmann's Arbeit begann 1821 und wurde nach Unterbrechungen 1836 vollendet.

Wie genau und aufmerksam Lohrmann diese Gegend des Mondes beobachtet und in seinen Handzeichnungen niedergelegt hat, erhellt noch aus folgendem Umstande. Etwa 3 deutsche Meilen nördlich von dem in Rede stehenden grösseren Krater befindet sich noch ein sehr viel kleinerer, der ebenfalls von einer kreisförmigen Fläche dunklerer Materie umgeben und somit eine Miniaturkopie seines grösseren Nachbarn ist. Bei höherem Sonnenstande zeigen sich beide als dunkle Flecke. Nun findet sich auf Lohrmann's Generalkarte des Mondes der kleine dunkle Fleck am Orte richtig eingetragen, der grössere aber fehlt, obgleich er im Fernrohr unmittelbar neben dem ersteren sichtbar ist und diesen weitaus an Augenfälligkeit übertrifft. Wie hätte Lohrmann diesen übersehen können, wenn dieser zu seiner Zeit überhaupt sichtbar gewesen wäre? Dass Mädler den kleinen dunklen Fleck nicht sah, ist keinesweg augenfällig, denn derselbe ist nicht bedeutend und zu Zeiten in der That unsichtbar, aus Ursachen, die noch zu ermitteln sind.

Sehen wir uns das dritte grosse Mondwerk an, nämlich jenes von Neison. Ich bin in der Lage aus der unter der Presse befindlichen deutschen Ausgabe desselben folgende Stellen, die sich auf die in Rede stehende Region des Mondes beziehen, hier mitzutheilen. Zur Verdeutlichung diene die Kartenskizze.

„Rosse. Ein feiner, sehr tiefer und steiler Krater im Mare Nectaris mit 7° hellem Walle und 6° hellem Innern bildet bei hoher Beleuchtung eines der deutlichsten und best sichtbaren Objecte auf dem Monde. Nach vier Messungen im Jahre 1875 wurde seine Lage auf $-17^{\circ} 48' 37''$ Breite und $+34^{\circ} 19' 38''$ Länge bestimmt, während Mädler ihn als Punkt zweiter Ordnung, in $-17^{\circ} 27'$ Br. und $+33^{\circ} 41'$ L. placirte.

Rosse liegt auf dem Punkte, wo zwei Lichtstreifen das Mare Nectaris quer durchschneiden und südlich davon sind drei tiefe Krater: Rosse a, b, c, die alle 5° hell und bei Vollmond bequem zu finden sind, auch erstrecken sich verschiedene breite Rücken von Rosse nach Norden. Von Rosse läuft eine sehr zarte Rille bis zu dem kleinen Krater Bohnenberger f, deren Nordtheil in Schmidt's Katalog nicht erwähnt wird, obschon er von Mädler entdeckt wurde. In der Nähe eines kleinen Plateaus α erscheint diese Rille mit einer zweiten ξ verbunden, die im April 1874 von Gaudibert entdeckt wurde und sich südöstlich bis Fracastorius erstreckt. Obiger Name war ursprünglich einer unregelmässigen Region der Oberfläche zwischen Zuchius, Segner und Phocilides zuertheilt, aber diese Gegend ist nicht um ihres unbestimmten Charakters wegen unwürdig benannt zu werden, sondern es ist überhaupt daselbst kein besonderer Name erforderlich; die Benennung ist in Folge dessen auf eine der deutlichsten Formationen im südwestlichen Quadranten des Mondes übertragen worden.

Mare Nectaris (R). Dasselbe erstreckt sich von Mädler bis Fracastorius, sowie von Beaumont bis Bohnenberger, und hat, ausgenommen im NO und SW einen gut markirten, natürlichen Rand. Seine Farbe ist hellgrau mit vielen schwer sichtbaren Schattirungen, im Allgemeinen von 2 $\frac{1}{2}$ ° stellenweise bis 2° Helligkeit, die sich auf den sehr zahlreichen Rücken und Hügeln zu 3° bis 3 $\frac{1}{2}$ ° Lichtstärke erhöht. Der bedeutendste unter den zahlreichen Rücken auf diesem Mare beginnt nahe Capella B und erstreckt sich, dem Rande ungefähr parallel, bis Fracastorius, eine Strecke von 250 englischen Meilen, während seine Helligkeit von 3 $\frac{1}{2}$ ° bis 4° ebenso exceptionell ist wie seine allgemeine Höhe an durchwegs 1200 Fuss, bei Bohnenberger δ aber 1995 Fuss beträgt. Ein anderer bedeutenderer Rücken erstreckt sich in kühner Kurve von Mädler aus, ist 5° hell und enthält bei ζ eine 6° helle, niedrige Spitze. Nördlich von diesem Rücken ist das Mare nur 2° hell, südlich davon 4° hell, allmählich auf 3° und dann auf nur 2 $\frac{1}{2}$ ° Helligkeit sinkend. Westlich von ζ erscheint eine Reihe von 3 Kraterhöhlen, und weiter südlich zeichnet Mädler neun andere; doch dürfen deren wahrscheinlich bei genauer Prüfung noch weit mehr gefunden werden. Im Centrum des Mare Nectaris liegt ein ausgedehntes, sehr sanft abhängendes, rundes Plateau mit 3° hellem Gipfel, der scheinbar frei von Kraterhöhlen ist.

Beaumont. Eine Ringebene mit mässig hohen breiten Wällen, die bei β am höchsten sind, ein 4° helles Inneres umgeben und von einem durchkreuzenden Rücken ϵ in zwei Theile getheilt werden, während rings um die Ringebene eine bedeutende Anzahl Hügel und Bergrücken und einige Krater liegen. Im Süden ist Beaumont C, tief und 6° hell, mit einer scharf markirten Centralspitze in — 19° 23' Breite und + 29° 9' Länge. Nördlich von Beaumont befindet sich der 7° helle Krater A mit einer sehr zarten Centralspitze in — 15° 50' Breite und + 27° 30' Länge, die selten sichtbar ist. Oestlich liegen zwei grosse Gruppen kraterartiger Vertiefungen; die bei B, einem sehr deutlichen 8° hellen Krater in — 17° 56' Breite und + 25° 55' Länge, ist die grösste und liegt auf dem Gipfel eines dreieckigen Plateaus, während die zerstreutere Gruppe bei D am zahlreichsten ist. Schmidt glaubt, in der Nähe der Spitze ζ eine Kraterille gesehen zu haben, die aber noch zweifelhaft ist, ihre Richtung ist südwestlich und ihre Lage in — 15° Breite und + 26° Länge.

Ferner bemerkt Neison noch bei Beschreibung des Theophilus: „Von der Spitze λ auf dem Walle erstreckt sich ein starker Rücken quer durch das Mare bis Beaumont und östlich davon ist eine Thalkluft O, die sich allmählich erweitert und bei e, einem von 4 Bergkuppen umgebenen Krater endet.“

Man ersieht aus allem Vorhergehenden, dass weder Mädler noch Lohrmann noch Neison auch nur eine Ahnung von der Existenz des grossen Kraters haben, da sie alle kleineren Objecte ausführlich beschreiben, ohne jenes weit grösseren und durch seinen grauen Rand so merkwürdigen Objectes zu gedenken. Dagegen finde ich diesen Krater dargestellt auf der prachtvollen, photographirten Tafel XI in Nasmyth und Carpenter's Werk über den Mond. Diese Darstellung des Kraters ist, was dessen Grösse anbelangt, sehr charakteristisch und gleichzeitig liefert sie ein weiteres Beweismoment zu Gunsten der Behauptung, dass dieser Krater zu Lohrmann's und Mädler's Zeit nicht sichtbar gewesen sein kann. Den grauschwarzen rauchartigen Ring, der den Krater umgiebt und ihn fast wie durch einen dunklen Schleier erkennen lässt, deuten Nasmyth und Carpenter nicht an. Dieselben Beobachter bemerken, dass sie während ihrer langjährigen Mondbeobachtungen niemals Gelegenheit gefunden, eine Neubildung auf der Mondoberfläche zu constatiren und kommen auf Grund gewisser „theoretischer“ Schlüsse zu dem Ergebnisse, „dass es also unvernünftig und hoffnungslos ist, nach noch stattfindenden Veränderungen vulkanischen Charakters sich umzusehen“. Mir scheint, dass die genannten Beobachter die einzige Gelegenheit eine solche Veränderung zu constatiren entschlüpfen liessen; sie sahen den Krater, aber dessen Neuheit musste durch das vergleichende Studium der vorhandenen Mondkarten erst erwiesen werden; befingen in „theoretischen“ Ansichten, unterliessen die genannten Beobachter dies und so entging ihnen die Konstatirung einer Thatsache, die allerdings ihre „theoretischen“ Schlüsse über den Haufen wirft. Selbst wenn der in Rede stehende Krater halb so gross wäre als er wirklich ist, so könnte man aus seinem Fehlen bei Lohrmann und Mädler mit Sicherheit auf sein Sichtbarwerden nach jener Zeit schliessen. Ich habe den Krater mit grösster Deutlichkeit gesehen, er erscheint durchaus so augenfällig (aber kleiner) als der Krater Rosse und ist weit leichter erkennbar als der neue Krater beim Hyginus. Wenn die Sonne einen hohen Stand für die betreffende Region des Mare Nectaris erreicht hat, erscheint der Krater als ein schwarzer Fleck, der nördlich von einem kleineren Fleck begleitet ist. Der grössere Fleck ist ausserordentlich augenfällig und merkwürdig, auch ist er in jedem Mondumlaufe ungleich länger sichtbar als z. B. der neue Krater beim Hyginus. Man kann beide Flecke mit nur 90facher Vergrösserung und bei dunstiger Luft absolut nicht übersehen. Ein Beweis früherer Existenz des Kraters ist in der am 6. März 1865 von Lewis M. Rutherford aufgenommenen Photographie des Mondes gegeben. Dieselbe stellt den Mond nahe dem Ersten Viertel dar und auf ihr erkennt man sofort die beiden dunklen Flecke, von denen der grössere bei hoher Beleuchtung den Krater repräsentirt. Einer freundlichen Mittheilung des Herrn Director Jul. Schmidt in Athen zufolge, hat derselbe die in Rede stehende Mondregion 1842 Juni 13., August 25., October 23., November 8., sowie 1843 März 6. beobachtet ohne den Krater zu notiren; 1851 Januar 9. findet sich bei ihm der Krater zuerst erwähnt, mit den

Worten: „SW von Theophilus liegen im Mare zwei kleine dunkle Flecke wie unvollkommene halbbeschattete Krater: sie bleiben bei hohem Sonnenstande als dunkle Flecke sichtbar und ich habe sie wohl schon früher gekannt. Der westliche ist der grössere. „Seitdem hat Herr Schmidt den Krater häufig gesehen und seine Beschreibung ist im Allgemeinen mit der meinigen identisch. Auf der grossen Mondkarte von Schmidt findet sich der Krater mit seinem nordöstlichen kleinen Nachbarn sehr gut und charakteristisch dargestellt und es ist ganz und gar undenkbar, ja völlig unmöglich, dass Lohrmann und Mädler diesen in allen Beleuchtungen sichtbaren Krater sollten übersehen haben, während sie die niedrigen Hügel zwischen denen er sich erhebt (und von denen er den Blick vollständig ab und auf sich lenkt) richtig zeichneten. Ob dieses Object zu Lohrmann's und Mädler's Zeit noch nicht vorhanden oder ob es damals viele Jahre lang durch nebelartige Bedeckung unserem Anblick entzogen war, ist zur Zeit nicht mit Sicherheit zu entscheiden. Wenn man bedenkt, dass die genannten Mondbeobachter gerade in der betreffenden Gegend des Mare Nectaris viele flache Hügel und sehr kleine Krater sahen, so möchte man weniger geneigt sein an eine damalige nebelartige Bedeckung jener Mondregion zu denken, sondern eher annehmen, der Krater sei seit jener Zeit neu entstanden. In der That ist dies der Schluss der sich dem Beobachter, der das Object an starker Vergrösserung betrachtet, unwillkürlich aufdrängt und bei dem ich auch gegenwärtig stehen bleibe“.

Der Leser, der das Vorstehende aufmerksam durchgeht, wird sicherlich nicht behaupten können, dass ich leichtsinnig und unkritisch geurtheilt habe, oder dass mir eine ausgesprochene Neigung zur Annahme von Veränderungen innewohne. Ich bleibe aber auch heute noch bei meinem früheren Schlusse und dies um so mehr, als ich seitdem gefunden habe, dass Gruithuisen sich besonders mit der Aufsuchung und Beobachtung von dunklen Flecken und kleinen Kratern in den Maren beschäftigte und zu diesem Zwecke auch das Mare Nectaris wiederholt durchmusterte ohne auch nur eine Spur jener beiden Krater zu sehen. So bemerkt er z. B. am 13. Februar 1826: „Das Segment des ganzen Bogens zwischen Fracastorius und Theophilus ist gesät voll von feinsten Circellchen, die nur zuweilen hervorblicken“. Ich habe bereits früher bemerkt, dass schon allein diese Beobachtung für die Frage von grosser Wichtigkeit ist, denn wären damals die beiden von Ringen einer dunklen Materie umgebenen Krater sichtbar gewesen, so würde Gruithuisen, der besonders auf kleine, dunkle Flecke achtete, sie sicherlich nicht übersehen, sondern ihr merkwürdiges Aussehen erwähnt haben. Valentiner gibt freilich auf Gruithuisen nichts; ich meine dagegen: Wäre er nur so ein Gruithuisen!

Von dem Krater im Mare Nectaris wende ich mich zu Hyginus N. Valentiner ist mit diesem Objecte ohne viele Umstände fertig. Denn da ich gesagt habe, dass es weniger augenfällig ist als jene Gebilde im Mare Nectaris, so ist es nach Valentiner „nicht zweifelhaft was man von diesen Veränderungen zu halten hat“. Wenn hier etwas nicht zweifelhaft erscheint, so ist es Valentiner's völlige Unkenntniss der wirklichen Sachlage. Um ihm in dieser Beziehung etwas Aufklärung zu geben, will ich bloss folgendes bemerken. Die Grube Hyginus hat einen kleinen secundären Krater, der auf ihrem nordwestlichen Rande sitzt und ungemein viel kleiner als Hyginus N ist, ja mit diesem absolut nicht verglichen werden kann. Gesetzt nun, man beobachte am Hyginus noch einen zweiten Krater, der scheinbar nur halb

so viel Kraterfläche besitze als jener kleine Parasit, so würde man mit einem der Gewissheit fast gleichen Grade von Wahrscheinlichkeit auf Neubildung schliessen können. Hieraus kann Herr Valentiner lernen, dass es nicht lediglich die Grösse ist, welche bei der Frage nach eventueller Neubildung entscheidet.

Auch die von Schmidt nachgewiesene Veränderung am Linné will Valentiner nicht gelten lassen, sondern meint sie sei lediglich durch verschiedenartige Beleuchtung seitens der Sonne ausreichend erklärt. Wie man einem Forscher, der 40 Jahre lang den Mond zum Gegenstand seines Specialstudiums gemacht hat, wie man dem besten Kenner des Mondes, eine solche grobe Täuschung zudictiren kann, ist mir unverständlich! Herr Valentiner möge sich merken, was Schmidt schon vor 15 Jahren sagte, als er die Möglichkeit gewisser Veränderungen auf dem Monde besprach: Es ist in solchen Dingen schon ein Vortheil, wenn Nicht-Beobachter ihre Erklärungen zurückbehalten!

Die physische Libration des Mondes.

(Schluss).

Eine Anwendung dieses Verfahrens, auf dessen Auseinandersetzung näher einzugehen später besondere Veranlassung gegeben ist, erfolgte erst durch Schlüter auf der Königsberger Sternwarte, welcher von 1841 bis 1843 eine grosse Reihe von 158 Messungen ausführte. Sein früher Tod hinderte ihn an ihrer Berechnung. Diese Beobachtungen, welche nach Wichmann's Urtheil wegen der auf sie verwandten grossen Sorgfalt dauernden Werth behalten werden, sind noch heute nicht bearbeitet. Ihre Reduction ist von Wichmann, dem der Wissenschaft leider auch so früh durch den Tod entrissenen talentvollen Schüler Bessel's begonnen und ein grosser Theil der weitläufigen Nebenrechnungen, nämlich die Ermittlung der scheinbaren Mondörter, des scheinbaren Halbmessers, der mittleren Länge, der Länge des aufsteigenden Knotens der Bahn und der aus der Cassini'schen Theorie folgenden selenocentrischen Coordinaten des Kraters Mösting A ist noch von ihm in No. 907 der Astr. Nachr. mitgetheilt worden.

Die einzige auf heliometrische Messungen gegründete, bis zu den Resultaten durchgeführte Beobachtungsreihe wurde von Wichmann selbst geliefert, welcher nach Schlüter's Tode dessen Messungen von December 1844 bis Januar 1846 fortsetzte. Seine werthvolle und wichtige Abhandlung: „Erster Versuch zur Bestimmung der physischen Libration des Mondes aus Beobachtungen mit dem Heliometer, angestellt und berechnet von Dr. Moritz Wichmann“ ist in den Astr. Nachr. No. 619 ff. veröffentlicht.

In dem ersten Theile derselben entwickelt Wichmann in grösserer Ausführlichkeit, als es von Laplace geschehen, die Theorie der physischen Libration und die Formeln für die sie darstellenden periodischen Grössen und leitet auf dem von Bessel vorgeschlagenen Wege deren Zusammenhang mit dem selenocentrischen Orte eines Punktes der Mondoberfläche ab, in dessen Bestimmung, zum Zwecke der Vergleichung mit dem für eine gleich-

förmige Rotation berechneten Orte, die Aufgabe der Astronomie besteht. Diese mit grosser Klarheit durchgeführte Entwicklung deckte mehrere gewichtige Zeichenfehler in den theoretischen Betrachtungen von Poisson und Laplace auf, welche, erst nach der Berechnung seiner Beobachtungen gefunden, Wichmann zu einer Wiederholung eines nicht unerheblichen Theiles der an sich schon so weitläufigen Rechnungen zwangen, und führte zu einer etwas strengeren Form der Bedingungsgleichungen, als die von Bessel gegebene, unter einer gewissen bei völliger Strenge nicht zulässigen Voraussetzung abgeleitet.

Im zweiten Theile legt Wichmann seine eigenen, das Jahr 1845 umfassenden, in 44 verschiedenen Nächten erhaltenen 50 Bestimmungen der Lage des von Bessel an Stelle des Kraters Manilius ausgewählten Kraters Mösting A und deren bis zur Ableitung der Constanten der physischen Libration geführte Berechnung vor und knüpft an dieselbe eine erschöpfende Discussion der Resultate. Während die beiden Arbeiten von Nicollet und Kreil sich darauf beschränkt hatten, nur das Hauptglied der physischen Libration mit Vernachlässigung der auf den Urzustand der Drehung sich beziehenden Constanten zu bestimmen, sind bei Wichmann zum ersten Male von diesen die vier eine kürzere Periode besitzenden bei der Berechnung mitgenommen worden, eine Ausdehnung, welche die Ableitung der Werthe von acht Unbekannten aus 100 Bedingungsgleichungen erforderte.

Die Neigung des Mondäquators ergab sich zu $1^{\circ} 32' 9''$. Hätte Wichmann die Bestimmung von Kreil ($1^{\circ} 35' 48''$) gekannt, so würde er die nicht unbeträchtliche Differenz gegen Nicollet's Resultat ($1^{\circ} 28' 45''$) der Ungenauigkeit der von diesen beiden Astronomen befolgten Beobachtungsmethode höchst wahrscheinlich eher zugeschrieben haben, als etwa dem Einflusse einer Libration von langer Periode. Dass jedoch für die Richtigkeit dieser letzteren Annahme gleichwohl einige Wahrscheinlichkeit vorzuliegen scheint, wird im Verlaufe dieser Abhandlung sich noch ergeben. Trotz der hohen Genauigkeit, welche das neue Beobachtungsverfahren unter der Voraussetzung einer kreisförmigen Projection des Mondkörpers und einer von Ungleichheiten freien Peripherie dieser Projection gewährt, sind die Werthe der 8 Unbekannten, wie sie sich aus dieser Beobachtungsreihe ergeben, noch einer sehr grossen Unsicherheit unterworfen, so dass Wichmann zu der Annahme seine Zuflucht nehmen zu müssen glaubt, diese Unsicherheit falle dem Einflusse der Unregelmässigkeiten des Mondrandes zur Last, ein Einfluss, welchen in neuester Zeit der auf dem Gebiete der Mondtheorie so eifrig thätige E. Neison mit besonderem Nachdruck gegen die Bessel'sche Methode einzuwenden nicht ermüdet. Diese wichtige Beobachtungsreihe Wichmann's ist bis vor wenigen Jahren die einzige auf das genauere Bessel'sche Verfahren gegründete geblieben.

„Als im Sommer 1875“, fährt Herr Dr. Hartwig fort, „die bei den Expeditionen zur Beobachtung des Venusvorübergangs benützten Heliometer zu weiterer Untersuchung in Strassburg eingetroffen waren und die Reichscommission für die Beobachtung dieses Vorübergangs mich mit jener betraut hatte, wurde gleich bei Beginn meiner Thätigkeit in dieser Richtung durch eine gesprächsweise geäusserte Bemerkung meines hochverehrten Lehrers, Herrn Professor Winnecke, dass er von der Hinlänglichkeit der optischen Kraft dieser kleinen Heliometer zur Untersuchung der schon viel zu lange

vernachlässigten Frage nach der physischen Libration des Mondes fest überzeugt sei, mein Interesse für dieses Gebiet in hohem Maasse erregt.

Nachdem ich mich mit Bessel's und Wichmann's einschlägigen Abhandlungen und den Arbeiten Nicollet's bekannt gemacht hatte, beschloss ich, neben den Untersuchungen der mir übergebenen Heliometer, soweit es andere Pflichten gestatteten, eine Reihe von Messungen zur Bestimmung der jedesmaligen Lage eines bestimmten Kraters gegen die scheinbare Mondmitte auszuführen und begann dieselbe im September 1875.

Bei meiner noch geringen Erfahrung in dem Gebrauche des Heliometers erschien es zunächst als nothwendig, einige Vorversuche für diese Beobachtungsart nach der Bessel'schen Methode anzustellen, für welchen Zweck der Centralberg des von Bouvard, Arago und Nicollet für ihre Beobachtungen gewählten Krater's Manilius wegen der erreichbaren Schärfe der Einstellung auf den scheinbaren Mondrand besonders geeignet sich zeigte. An diese Vorversuche schloss ich dann unter Beibehaltung dieses Kraters eine das Jahr 1876 umfassende Reihe von 42 vollständigen Messungen. Schon im Verlaufe derselben stellten sich, wegen der Beleuchtungsverhältnisse dieses Centralberges bei Sonnen-Auf- und -Untergang, Bedenken gegen die Wahl dieses Kraters ein, welche ich bei näherem Bekanntwerden mit der Literatur schon von Mädler (Beiträge zur physischen Kenntniss etc. pag. 150) ausgesprochen fand. Als ich endlich an die definitive Reduction derselben zur Ableitung der Resultate für eine Bestimmung der physischen Libration schritt und die Ergebnisse der Wichmann'schen Beobachtungsreihe einem eingehenderen Studium unterwarf, gewann ich die Ueberzeugung, dass das wissenschaftliche Interesse an der Wiederaufnahme jener Arbeiten mehr die Ausführung einer auf die Verbindung mit den Wichmann'schen und Schlüter'schen Messungen abzielenden neuen Reihe von Beobachtungen desselben von diesen benützten Kraters Mösting A fordere, als die Ableitung neuer Werthe für die Constanten der Libration aus Messungen eines beliebigen anderen Kraters. Daher habe ich unter einstweiliger Beiseitelegung dieser Beobachtungen im November 1877 eine neue sich bis Januar 1879 erstreckende Reihe von Messungen des Kraters A begonnen“.

Die Bearbeitung dieser (42) Messungen ist es nun, die Herr Dr. Hartwig in obiger Schrift bespricht.

Vermischte Nachrichten.

Spiegelteleskope zu terrestrischem Gebrauche. Hierzu finden die Reflectoren wohl nur selten Anwendung, sie eignen sich auch dafür weniger. Ein parabolischer Spiegel reflektirt nur parallele Strahlen nach einem und demselben Brennpunkte, ein ellipsoidischer Spiegel dagegen auch divergirende Strahlen. Hiernach kann ein parabolischer Spiegel wohl Strahlen himmlischer Objecte in einem und demselben Brennpunkt vereinigen und scharfe Bilder geben, während er gleichzeitig die Strahlen terrestrischer Objecte

nicht in einen und denselben Punkt vereinigt und also in Bezug auf solche Objecte schlechte Definition zeigt. Ist der Spiegel untercorrigirt, seine Figur also elliptisch, so wird er von irdischen Objecten scharfe Bilder geben und hierin einem genau parabolischen Spiegel überlegen sein können. Ein englischer Beobachter, der einen 12 $\frac{1}{2}$ zölligen Calver'schen Reflector besitzt, fand unlängst zu seinem Erstaunen, dass an diesem sonst guten Instrumente bei Anwendung auf irdische Gegenstände stärkere Vergrößerungen als 260 nutzlos waren. Die Ursache ist vielleicht in dem oben hervorgehobenen Umstand zu suchen, theilweise aber auch darin, dass man bei terrestrischem Gebrauche meist durch die dichtesten, unruhigsten und unsichtigsten Theile der Atmosphäre hindurch visiren muss. Unter diesen Umständen leisten auch die Refractore natürlich nicht viel. Schreiber dieses hat unlängst an einem vorzüglichen Refractor die etwa 1800 Meter entfernte Spitze eines Kirchthurms in circa 85° Zenithdistanz mit verschiedenen Ocularen besichtigt. Es fand sich, dass eine 100fache Vergrößerung am meisten leistete, während an 300facher Vergrößerung bei weitem nicht so viel Detail gesehen werden konnte.

Venus, Jupiter, Saturn u. s. w. Febr. 1. Abds. 6 $\frac{1}{4}$ ^h m. Berl. Zt. bot der Sternhimmel bei klarem Wetter einen prächtigen Anblick dar. Gegen Westen stand die niedersinkende Mondsichel, dann folgten in schräg aufsteigender Linie hinter einander die glänzende Venus, Jupiter und der matt leuchtende Saturn. Es war eine verlockende Einladung zur Beobachtung. Als ich meinen 3 $\frac{1}{2}$ zölligen Refractor mit 200maliger Vergrößerung auf die Venus richtete, erschien diese im Dämpfglase nahe halbmondförmig. Das südliche Horn war mehr abgerundet als das andere, welches spitzer auslief. Die Lichtabnahme an der innern Seite war nicht sehr bedeutend, übrigens zeigte der Planet nur eine helle Scheibe, ohne Spur von hellen oder dunklen Flecken. Sehr kontrastirend stellte sich Jupiter dar. Seine Scheibe erschien scharf, wie in Stahl gestochen und der Lichtabfall rings am Rande war ungemein deutlich wahrzunehmen. Der südliche Streifen war der bei weitem breiteste und sehr scharf begrenzt, dann folgte eine recht helle schmale Zone und darauf ein andrer dunkler schmaler Streifen. Gegen die Pole hin waren auch noch Streifen, aber sehr matte, zu sehen. Von hellen oder dunklen Flecken zeigte sich keine Spur, nur in dem südlichen breiten Streifen hier und da schwache Andeutungen. Dieser Streifen, ebenso wie der andere waren fast bis zum Rande der Planetenscheibe hin zu verfolgen. Saturn bot einen prächtigen Anblick dar. Von seinen Monden waren 4 sichtbar. Auf seiner Kugel liess sich ein breiter aber ziemlich matter Streifen erkennen, der an Schärfe mit den Jupiterstreifen nicht verglichen werden kann, sondern wie ein Hauch erschien. Der Ring war scharf und die Cassinische Trennung auf den Henkeln deutlich. Der äussere Ring erschien am hellsten. — Ich erinnerte mich in einer englischen Zeitschrift jüngst gelesen zu haben — und irre ich nicht wurde auch im Sirius davon gesprochen —, dass der Begleiter des Polarsterns nur schwer in einem Fernrohr von der Grösse des meinigen zu sehen sei. Ich richtete das Instrument mit der angegebenen Vergrößerung versehen auf den Polarstern. Die Luft war dort dunstig, ausserdem herrschte noch immer etwas Dämmerung, dennoch konnte ich den Begleiter des Polarsterns sogleich deutlich sehen.

Xx.

Die sogen. Cassinische Trennungslinie auf dem Saturnsringe zeigt sich gegenwärtig sehr hübsch. Sie wurde vielleicht zuerst von den Gebrüdern Ball am 13. Oct. 1665 an einem 38' langen Fernrohre gesehen, genauer aber von Cassini im Jahr 1675. Es ist interessant zu constatiren, mit welcher Objectivöffnung eines modernen Achromaten man die Linie noch eben wahrnehmen kann. Proktor behauptet, mit einem guten 2zolligen Telescop könne man diese Linie erkennen, wenn sonst die Luft gut sei. Ein Correspondent des English Mechanic versichert, sie mit einem 2 $\frac{3}{4}$ zolligen Wray-Telescope jüngst wiederholt, aber mit Schwierigkeit gesehen zu haben. Lancaster sagt, eine 3 $\frac{1}{4}$ zollige Oeffnung sei die kleinste, welche zur Sichtbarkeit erforderlich sei; ein anderer Beobachter verlangt mindestens 3 Zoll Oeffnung eines Objectivs erster Klasse. Ich sehe die Linie mit einem 3 $\frac{1}{2}$ zolligen Refractor von Reinfelder und Hertel auch bei weniger günstiger Luft ohne grosse Schwierigkeit, ein französisches Fernrohr von ungefähr gleicher Grösse zeigte dagegen niemals eine Spur derselben. Uebrigens hat früher Gruithuisen mit einem Fraunhofer von 29" Oeffnung nicht allein diese Trennungslinie, sondern sogar die ungleich schwierigere sogen. Encke'sche Trennung auf dem äussern Ringe gesehen, eine Wahrnehmung, die mir ganz unerklärlich erscheint. Kl.

Das Ringgebirge Aristarch in der Nachtseite des Mondes. Gestern, am 3. Febr. Abends 7 Uhr, bot sich eine schöne Gelegenheit den Aristarch in des Mondes Nachtseite leuchten zu sehen. Man kann dies zwar bei jedem Mondumlaufe beobachten, aber gestern zeigte sich die Erscheinung bei klarer, stiller Luft ganz vorzüglich. In der Nähe des dunklen Mondrandes stand ein Stern 8. Gr., mit dem sich Aristarch bequem vergleichen liess. Der leuchtende Schimmer des Centralberges erschien in der Mitte sternartig und die Umgebung bestand aus einer diffusen, phosphorischen Glorie. Der centrale Kern kam an Helligkeit nicht ganz jenem Stern gleich und schien von Zeit zu Zeit zu pulsiren, bald war er heller, bald dunkler. Ich glaube, dass dies bloss eine optische Täuschung ist und gar nicht mit einer veränderlichen Durchsichtigkeit der Luft zusammenhängt, sondern lediglich durch die Anstrengung des Sehens verursacht wird. Man kann etwas Aehnliches bemerken, wenn man auf einem schwarzen Hintergrund weisse sternartige Pünktchen zeichnet und sie aus angemessener Entfernung betrachtet. Auch diese scheinen dann aufzublitzen und schwächer zu werden, besonders die, welche an der Grenze der Sichtbarkeit stehen. — Zu obiger Beobachtung des Aristarch benutzte ich ein Fernrohr von 43 Linien Objectivdurchmesser und eine 108malige Vergrößerung. γ .

Mondformationen. Hr. J. J. Stevenson in Auckland, Neuseeland, schreibt dem E. Mec.: „Oct. 12. 1880, 19^h 14^m Gr. m. Zt., hatte ich einen guten Anblick des grossen Mondkraters Copernicus. Ich fand das Innere mit kleinen Hügeln angefüllt, von denen diejenigen südlich des Centralgebirges die grössten waren. Ich habe das Innere des grossen Kraters genau durchforscht, um etwaige kleine Krater zu entdecken, sah aber keinen. Im Innern des Stadivs zählte ich dagegen ungefähr 31 Krater. Linné habe ich bei verschiedenen günstigen Gelegenheiten untersucht, er erschien aber nie anders wie als heller Fleck, ähnlich demjenigen bei Picard.“

Am 25. 20^h 25^m sah ich an 150facher Vergrößerung in dem weissen Fleck westlich vom Picard einen bequem sichtbaren kleinen Krater und in einer Distanz davon, die etwas grösser ist als ein Durchmesser des Picard, ist nördlich von dem hellen Fleck ein anderer sehr kleiner Krater bei 300-maliger Vergrößerung sichtbar.

Die Beobachtungen wurden mit einem 6 1/2 zolligen Calver'schen Reflector angestellt.

Professor James C. Watson, Director der Sternwarte der Universität von Wisconsin, starb am 23. November nach kaum 3—4tägigem Krankenlager, 43 Jahre alt. Geboren am 28. Januar 1838, graduirte er in 1857 auf der Universität zu Michigan, wo er als Instruktor und Professor der Mathematik und Astronomie bis 1863 blieb, zu welcher Zeit er zum Director des durch ihn so berühmt gewordenen Ann-Arbor-Observatoriums berufen wurde. Er blieb in dieser Stellung bis 1878, als er das Directorium des Washburn-Observatorium zu Madison erhielt. In 1869 beobachtete er die totale Sonnenfinsterniss in Jowa, 1870 die in Sicilien, während er in 1874 die höchst erfolgreiche amerikanische Expedition zur Beobachtung des Durchganges der Venus nach Peking in China übernahm. In 1870 empfing er in Folge seiner Verdienste um die Astronomie die goldene Lalande'sche Medaille von der französischen Akademie der Wissenschaften. Diese Verdienste bestanden sowohl in literarischen Werken als in Beobachtungen. Zu den ersteren gehört: „A Popular Treatise on Comets“ (1860) und „Theoretical Astronomy, relating to the Motions of the Haevnly Bodies revolving around the Sun in accordance with the Law of Universal Gravitation, with Numerical Examples and Auxiliary Tables“ (1878). Ferner veröffentlichte er von Zeit zu Zeit in Gould's Astron. Journ., in den Astron. Nachr., im Americ. Journal of Science etc. kurze Mittheilungen über astronomische Dinge, besonders über Asteroiden und Berechnungen von Kometenbahnen. Einige Jahre hindurch widmete er seine Aufmerksamkeit vorzugsweise den Asteroiden, und zwar so erfolgreich, dass er zwischen 1863—77 nicht weniger als 21 kleine Planeten entdeckte. Noch kurz vor seinem Tode war er mit der Bildung und Einrichtung einer der schönsten Sternwarten der Ver. Staaten beschäftigt. Selbige besitzt einen Meridiankreis, welcher durch ihn einige neue Einrichtungen erhielt, aber sich noch in den Händen der berühmten optischen Anstalt der Clark's befindet, woselbst er ebenfalls einige andere Instrumente ersten Ranges bauen liess. Schliesslich hatte er musterhafte Vorbereitungen zu einer systematischen Beobachtung des Planeten Vulkan getroffen, eine Aufgabe, für die sich der Verstorbene ganz besonders tief interessirte. (Natur.)

Literatur.

Die grossen Mechanikerfirmen betreiben zumeist Specialitäten, die sie einseitig vervollkommen. So kommt es, dass oft der Mechaniker die Forderungen der Wissenschaftler nicht versteht, weil ihm die Beweggründe

— meist Resultate mühsamer Forschungen — nicht bekannt sind, während anderseits wieder der Wissenschaftler oft die Leistungsfähigkeit seiner Instrumente nicht kennt und dieselben nicht ausnutzt. Um diesen Zuständen, welche sich in Gelehrtenkreisen in fühlbarster Weise bemerkbar machten, abzuhelfen, bildete sich ein aus hervorragenden Forschern verschiedener Gebiete der exakten Wissenschaften und den namhaftesten deutschen Mechanikern bestehendes Curatorium zur Gründung einer Zeitschrift, welche eine engere Verbindung zwischen den Männern der Technik und denen der Wissenschaft anbahnen soll. Das erste Heft dieser = **Zeitschrift für Instrumentenkunde** — Organ für Mittheilungen aus dem gesammten Gebiete der wissenschaftlichen Technik = ist soeben im Verlage von Julius Springer in Berlin erschienen und lässt an Form, Inhalt und Ausstattung nichts zu wünschen übrig.

Das Heft enthält 7 grössere Originalaufsätze, darunter zwei von Mechanikern — R. Fuess und C. Reichel in Berlin. —

Ersterer beschreibt ein neues Normalbarometer, letzterer behandelt die periodischen Fehler von Mikrometerschrauben. Des Weiteren behandelt das Heft eine Abhandlung des Directors der Sternwarte — Professor Foerster in Berlin — über die Beleuchtung der Mikrometereinrichtungen in Telescopen und Mikroskopen; zwei Aufsätze von den Mitgliedern der astrophysikalischen Observatoriums in Potsdam — Dr. Lohse und Professor H. C. Vogel, — welche sehr werthvolle Neuerungen der Spectralapparate beschreiben.

Den Originalabhandlungen folgen Mittheilungen und Referate aus verschiedenen wissenschaftlich-technischen Journalen und aus der Patentliteratur, ein Bericht über die Sitzung des Fachvereins Berliner Mechaniker und Optiker, sowie zum Schluss der Sprechsaal, in welchem der Mechaniker Bamberg die Einrichtung von Fachschulen für Mechaniker und Optiker erörtert.

Wir wünschen der, einem wirklichen Bedürfniss abhelfenden Zeitschrift den besten und verdienten Erfolg.

Der Redaction wurden von den Herren Verfassern eingesandt:

Van de Sande Bakhuyzen, Verlag van den Staat der Sterrenwacht te Leiden
Juli 1879 tot den Juni 1880. Amsterdam 1880.

Meyer, Note sur l'emploi du Microphone dans de service de l'heure astron.
Genève 1881.

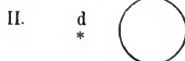
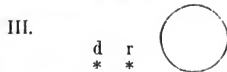
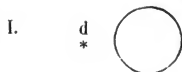
Çeloria Sopra alcuni eclisivi di sole antichi. Roma 1880.

v. Konkoly, Beob. angest. am astrophys. Observ. zu O. Gyalla. II. Bd. Beob.
d. Jahres 1879. Halle 1881.

Kobold, Klinkerfues'sche neue Constanten zur Reduction auf den scheinbaren
Ort. Veröffentlicht von der Sternwarte O. Gyalla.

Nebst einer Beilage von J. Schorner in Berlin über „Deutsches Familienblatt“.

**Stellung der Jupitermonde im Mai 1881 um 15^h 30^m mittl. Greenw. Zeit.
Phasen der Verfinsterungen.**



Tag	West		Ost
21		○ . ¹ ₂	.3 4.
22		1. ○ 3.2.	4.
23		³ ₂ ○ 1.	4.
24	.3	. ¹ ₂ ○	4.
25	.3	○ 4. 1. .2	
26		4. ¹ ₃ ○ 2.	
27	4.	4. .2 ○ 1.	.3
28	4.	○ .1	3. .2 ●
29	4.	1. ○	³ ₂
30	.4	2.3. ○	.1
31	.4 3. .2.1	○	

Bis zum 21. Mai sind die Satelliten des Jupiter wegen zu grosser Nähe ihres Hauptplaneten bei der Sonne unsichtbar.

Die partielle Sonnenfinsterniss am 27. Mai.

Dieselbe beginnt auf der Erde überhaupt Mai 27. 10^h 41^m wahrer Berliner Zeit an einem Orte in 103° 28' ö. L. von Greenwich und 38° 42' n. Br. Sie endigt auf der Erde überhaupt Mai 27. 14^h 48^m wahrer Berliner Zeit an einem Orte in 266° 34' ö. L. von Greenwich und 45° 52' n. Br. Das Sichtbarkeitsgebiet dieser Finsterniss umfasst hauptsächlich die nördlichen Polargegenden, das nordöstliche Asien und das nordwestliche Nordamerika, weshalb die obigen kurzen Angaben genügend erscheinen.

Inserat.

Ein noch neues geradsichtiges **Taschenspectroskop** von A. Hilger in London (neu 40 Mk.), auch als Sternspectroskop an jedem Fernrohr anzubringen, ist für 25 Mk. verkäuflich bei Dr. Krüger in Kriescht, Rgsbkz. Frankfurt a/O.

Planetenstellung im Mai 1881.

Berlin. Mittag	Geocentr. Rectascension h. m. s.	Geocentr. Declination ° ' "	Culmina- tion h m	Berlin. Mittag	Geocentr. Rectascension h. m. s.	Geocentr. Declination ° ' "	Culmina- tion h m
Merkur.				Saturn.			
5	1 58 46.09	+10 17 47.2	23 5	9	2 11 2.32	+10 51 26.5	23 1
10	2 36 5.97	14 14 4.5	23 23	19	2 15 46.34	11 15 28.9	22 27
15	3 17 15.49	18 3 42.0	23 44	29	2 20 20.59	+11 37 58.2	21 52
20	4 1 37.27	21 24 14.8	0 9	Uranus.			
25	4 47 13.93	23 52 6.1	0 34	9	10 46 4.01	+ 8 41 1.0	7 36
30	5 31 23.77	+25 14 11.3	0 59	19	10 45 58.10	8 34 9.5	6 57
Venus.				29	10 46 12.23	+ 8 38 16.5	6 18
5	2 31 57.99	+19 21 51.3	23 38	Neptun.			
10	2 21 52.37	17 20 34.2	23 8	11	2 49 22.02	+14 29 26.2	23 32
15	2 14 32.50	15 27 53.1	22 41	23	2 51 7.08	+14 37 6.1	22 46
20	2 10 48.17	13 56 12.3	22 18				
25	2 10 49.10	12 51 39.4	21 58				
30	2 14 18.93	+12 14 57.5	21 42				
Mars.							
5	23 42 24.76	- 3 27 59.6	20 49				
10	23 56 26.39	1 57 44.9	20 43				
15	0 10 24.05	- 0 27 29.6	20 37				
20	0 24 18.68	+ 1 2 25.1	20 31				
25	0 38 10.96	2 31 36.3	20 26				
30	0 52 1.24	- 3 59 40.5	20 20				
Jupiter.							
9	2 18 25.57	+12 47 28.6	23 9				
19	2 27 32.90	13 33 0.0	22 38				
29	2 36 31.28	+14 16 0.4	22 8				

	h	m	Mondphasen.
Mai	4	10	—
"	5	23	37.7
"	13	11	17.2
"	16	7	—
"	20	4	0.3
"	27	12	29.2

Planetenoonstellungen. Mai 2. 5 Mars in grösster nördl. heliocentrischer Breite. Mai 2. 23 Venus in unterer Conjunction mit der Sonne. Mai 3. 22 Neptun in Conjunction mit der Sonne. Mai 6. 13 Merkur mit Saturn in Conjunction in Rectascension, Merkur 0° 46' nördl. Mai 7. 12 Merkur mit Jupiter in Conjunction in Rectascension, Merkur 0° 24' süd. Mai 8. 3 Uranus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Mai 8. 13 Merkur mit Venus in Conjunction in Rectascension, Merkur 4° 53' süd. Mai 11. 16 Merkur mit Neptun in Conjunction in Rectascension, Merkur 1° 2' nördl. Mai 11. 23 Venus mit Jupiter in Conjunction in Rectascension, Venus 4° 1' nördl. Mai 15. 11 Venus mit Saturn in Conjunction in Rectascension, Venus 4° 12' nördl. Mai 15. 20 Merkur im aufsteigenden Knoten. Mai 17. 11 Merkur in oberer Conjunction mit der Sonne. Mai 20. 10 Merkur im Perihel. Mai 23. 5 Mars mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Mai 23. 9 Venus im niedersten Knoten. Mai 25. 3 Venus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Mai 25. 6 Saturn mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Mai 25. 13 Jupiter mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Mai 25. 21 Saturn mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Mai 27. Sonnenfinsterniss. Mai 28. 16 Merkur mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Mai 30. 15 Uranus in Quadratur mit der Sonne. Mai 30. 17 Merkur in grösster nördl. heliocentrischer Breite.

(Alle Zeitangaben nach mittlerer Berliner Zeit.)

Alle für die Redaction des „Sirius“ bestimmten Zuschriften etc. sind an Hrn. Dr. **Herm. J. Klein** in Köln a/Rh. zu richten, während Abonnements jede Buchhandlung, sowie die Verlagshandlung von **Karl Scholtze** in Leipzig, Emilienstrasse 10, entgegen nimmt.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Centralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

VON DR. HERMANN J. KLEIN in KÖLN.

April 1881.

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

Inhalt: Neuere Entdeckungen an Doppelsternen des Dorpater Catalogs. Von S. M. Burnham. S. 73. — Professor H. C. Vogel's Spectralphotometrische Untersuchungen. S. 76. — Beobachtungen über das Zodiakallicht. S. 81. — Untersuchungen über die Bahaverhältnisse des Meteoriten Orgueil in Frankreich am 14. Mai 1864. Von G. v. Niessl. Seite 85. — Zum hundertjährigen Gedächtniss der Anflutung des Planeten Uranns. S. 87. — Vermischte Nachrichten: Ueber die verschiedenen Umwandlungen des photographischen Bildes durch die verlängerte Lichtbildung. S. 90. — Neues Fernrohr in Athen. S. 91. — Hyginus N. S. 92. — Zur Sichtbarkeit der Ball'schen Trennungspalte auf dem Ringe des Saturn. Messungen der Dimensionen des Planeten Saturn. S. 93. — H. von Dembowski. S. 94. — Stellung der Jupitermonde im Juni 1881. S. 95. — Planetenstellung im Juni 1881. S. 96.

Neuere Entdeckungen an Doppelsternen des Dorpater Catalogs.

Von S. M. Burnham.

Im Jahre 1837 publicirte der ausgezeichnete Astronom Struve zu Dorpat die Resultate seiner sorgfältigen Untersuchung des Himmels in Bezug auf Doppelsterne, zwischen dem Nordpol und 15° südlicher Breite. Sein grosses Verzeichniss (Mensurae Micrometricae) umfasste auch alle innerhalb obiger Grenzen vor Struve bekannten Doppelsterne, deren Kenntniss vorzugsweise den Arbeiten Wilhelm Herschels zu danken ist, und enthielt somit Alles, was zur Zeit seiner Publication überhaupt von diesem Gegenstande der Sternkunde bekannt war. Im Ganzen beziffert sich die Anzahl der von Struve catalogisirten und gemessenen Doppelsterne auf über 3000. Wiederholt er giebt sich aus diesen Beobachtungen die Ueberlegenheit des in Dorpat benutzten 9zolligen Refractors von Fraunhofer über die weit grösseren Reflectoren, welche beide Herschel benutzten. Mehrere der von Herschel mit Spiegeltelescop von 1½ bis 4 Fuss Durchmesser entdeckten Doppelsterne wurden von Struve mit dem 9zolligen Refractor als dreifach erkannt, indem einer der Begleiter nochmals in einen sehr engen Doppelstern aufgelöst wurde. Als Struve's grosses Werk veröffentlicht war, schien es, als würde zukünftigen Beobachtern auf diesem Gebiete wenig anderes noch übrig bleiben als Wiederbeobachtung der Struve'schen Sterne. Bei der Vollständigkeit in dem systematischen Verfahren Struve's glaubte man, dass unter den von

ihm als einfach beobachteten Sternen, Entdeckungen eines Begleiters nur selten noch zu erwarten seien und besonders, nachdem 1850 der Pulkowaer Catalog publicirt wurde, welcher 500 früher ausgelassene oder neue, hauptsächlich von Otto Struve entdeckte Doppelsterne enthielt. Dieser letzte Catalog war bezüglich der Sterne, die er enthielt, noch interessanter als der erste, auch war der 14 zollige Refractor zu Pulkowa nicht nur grösser, sondern in jeder Beziehung dem Dorpater Instrumente überlegen. Da alle verhältnissmässig leichten Doppelsterne schon in den Mensuris gesammelt waren, so betrafen die neueren Entdeckungen entweder sehr enge Doppelsterne oder solche, bei denen der Begleiter sehr schwach ist, so dass aus diesem Grunde der letztere Catalog eine grössere Menge interessanter Doppelsterne umfasst. In den nächst folgenden 25 Jahren dürfte die Zahl der von allen anderen Beobachtern aufgefundenen neuen Doppelsterne nicht 50 übertreffen. Dennoch waren von englischen, deutschen und italienischen Astronomen verschiedene wichtige Reihen von Beobachtungen der Struve'schen Doppelsterne erhalten und auch in Pulkowa selbst war dieser Gegenstand fortwährend verfolgt worden.

Dass aber die oben genannten beiden Struve'schen Cataloge mit Rücksicht auf die Anzahl der wirklich existirenden Doppelsterne in Wirklichkeit sehr unvollständig sind, ergibt sich aus der Thatsache, dass der Verfasser dieses in den letzten 10 Jahren mindestens 900 neue Doppelsterne aufgefunden hat und mehr als die Hälfte derselben mit einem Fernrohre, das an Grösse beträchtlich hinter dem kleinsten der von beiden Struves benutzten Refractoren zurücksteht. In einigen Fällen ist der Begleiter Struve ohne Zweifel deshalb entgangen, weil er damals dem Hauptstern näher stand als gegenwärtig, aber in der Mehrzahl der Fälle ist dies unwahrscheinlich und die wahre Erklärung ist vielleicht in der grösseren Schärfe des neueren (Clark'schen) Refractors zu suchen. Für Doppelsterne ist, mehr wie für alles andere, vollkommenste Schärfe von grösster Wichtigkeit. Bei Beobachtungen des Mondes und der Planeten mag sich Manches mit grossen Instrumenten von mangelhafter Definition erreichen lassen, aber bei Entdeckungen und Messungen enger Doppelsterne sind dieselben nutzlos. Es ist als Thatsache noch zu erwähnen, dass alle Doppelsterne der folgenden Tabelle mit Refractoren entdeckt wurden. Dieses Verzeichniss umfasst nur Sterne des Dorpater Catalogs, bei denen, nach Struve's Beobachtungen, noch ein näherer Begleiter entdeckt wurde. Mehr als die Hälfte dieser Doppelsterne ist innerhalb der letzten 8 Jahre aufgefunden worden und es ist sehr wahrscheinlich, dass mancher neue Zuwachs erscheinen wird, da die grossen Refractoren der Neuzeit nun nach dieser Richtung hin benutzt werden. Die Liste würde übrigens weit ausgedehnter sein, wenn darin auch die Sterne, zu denen entfernter stehende Begleiter entdeckt wurden, aufgenommen wären. Die meisten der letzteren haben aber zu grossen Abstand, um einen physischen Connex wahrscheinlich zu machen und sind deshalb von minderem Interesse.

Die erste Columnne der Tafel enthält die fortlaufende Nummer, die zweite die Struve'sche Nummer, die dritte den Namen des Hauptsterns nach Flamsteed oder Bode, die vierte die Distanz des von Struve gesehenen Begleiters, die fünfte die Distanz des neuen Begleiters, die sechste den Namen des Entdeckers. Ueberall wo Stellungsveränderungen stattgefunden haben, ist die letzte Distanzmessung angegeben.

No.	Σ	S t e r n.	Struve's Paar.	Neuer Begleiter.	Entdecker.
1	17	. . . . .	27". 06	2" .04	Burnham.
2	26	. . . . .	13 .29	0 .60	O. Struve.
3	39	. . . . .	19 .90	0 .40	Dembowski.
4	157	. . . . .	12 .40	0 .85	Burnham.
5	171	. . . . .	29 .69	3 .69	Burnham.
6	205	γ Andromedae .	10 .33	0 .50	O. Struve.
7	258	. . . . .	70 .30	1 .20	Burnham.
8	318	20 Persci . . .	14 .04	0 .34	Burnham.
9	366	. . . . .	48 .97	1 .99	Burnham.
10	439	. . . . .	23 .70	0 .40	Burnham.
11	610	7 Camelopardi .	25 .64	1 .24	Dembowski.
12	668	β Orionis . . .	9 .14	0 .27	Burnham.
13	692	Orionis 82. . .	34 .86	0 .48	Burnham.
14	707	. . . . .	27 .77	1 .11	Burnham.
15	721	. . . . .	24 .32	0 .46	Burnham.
16	808	. . . . .	16 .06	2 .60	Dembowski.
17	888	. . . . .	2 .83	0 .27	Burnham.
18	1019	Canis Maj. 136 .	37 .84	6 .12	Dembowski.
19	1026	Canis Maj. 139 .	17 .85	0 .48	Burnham.
20	1057	. . . . .	15 .87	0 .69	Burnham.
21	1097	. . . . .	29 .34	5 .93	Dembowski.
22	1179	. . . . .	19 .75	3 .76	Burnham.
23	1481	. . . . .	20 .20	0 .80	Burnham.
24	1516	. . . . .	7 .90	7 .61	O. Struve.
25	1780	86 Virginis (A C)	26 .94	1 .61	(A B) Burnham.
				1 .72	(C D) Burnham.
26	1812	. . . . .	14 .02	0 .47	O. Struve.
27	2005	Librae 213 . . .	28 .54	1 .47	(A B) Burnham.
28	2214	. . . . .	19 .49	1 .43	Dembowski.
29	2220	μ Herculi . . .	31 .09	0 .96	Alvan Clark.
30	2287	. . . . .	22 .33	1 .71	Burnham.
31	2306	. . . . .	12 .81	0 .95	Dembowski.
32	2342	. . . . .	28 .80	8 .86	Burnham.
33	2435	(A C)	10 .73	1 .43	(A B) Burnham.
				2 .90	(C D) Howe.
34	2479	Cygni 4	6 .72	0 .57	Dembowski.
35	2481	. . . . .	4 .03	0 .40	Secchi.
36	2535	. . . . .	26 .31	1 .22	Dembowski.
37	2538	. . . . .	52 .81	4 .37	Burnham.
38	2539	. . . . .	5 .60	4 .78	Burnham.
39	2549	. . . . .	22 .86	1 .93	Burnham.
40	2570	. . . . .	4 .16	0 .29	A. G. Clark.
41	2589	ζ Sagittae . . .	8 .77	0 .25	A. G. Clark.
42	2607	Cygni 116. . . .	3 .23	0 .3	O. Struve.
43	2630	(A D)	11 .30	6 .47	(A B) Burnham.
				7 .75	(A C) Burnham.
44	2657	. . . . .	11 .71	0 .60	O. Struve.
45	2690	. . . . .	14 .88	0 .50	Dawes.
46	2704	β Delphini . . .	35 .06	0 .20	Burnham.
47	2777	δ Equulei	37 .98	0 .35	O. Struve.
48	2793	. . . . .	26 .51	0 .56	Burnham.
49	2815	. . . . .	7 .50	0 .90	Dembowski.
50	2824	α Pegasi	11 .76	0 .27	Burnham.
51	2959	. . . . .	13 .77	8 .31	Burnham.
52	2966	. . . . .	30 .72	0 .41	O. Struve.
53	3130	. . . . .	2 .86	0 .37	O. Struve.

Professor H. C. Vogel's Spectralphotometrische Untersuchungen.

Bereits im Jahre 1877 hat Herr Professor Vogel vom astrophysikalischen Observatorium in Potsdam auf die Wichtigkeit spectralphotometrischer Untersuchungen hingewiesen und mittelst eines auf dem Princip messbarer Veränderungen der Lichtintensität durch Polarisation beruhenden Apparates, der eine Modification der Apparate von Bohn, Wild und Glan ist, Beobachtungen über die Absorption der die Sonne umgebenden Gashülle angestellt. Der Apparat, welcher dazu dient, die Intensitätsverhältnisse der Farben in den Spectren der Himmelskörper zu ermitteln, kann in der Form, welche ihm Vogel gegeben, leicht mit einem grösseren Fernrohre verbunden werden. Mit dem Apparate ist eine Petroleumlampe in Verbindung gebracht, die um zwei senkrecht aufeinander stehende Axen beweglich, mittelst einer Wasserwaage eingestellt werden kann. Die Flamme bleibt so von dem Spalt des Spectroscops, auf welche das von ihr ausgehende Licht durch ein totalreflectirendes Prisma geworfen wird, in constanter Entfernung. Der Cylinder der Lampe ist aus schwarzem Eisenblech gefertigt und mit zwei durch Glasplatten verschlossenen Oeffnungen versehen, um das Licht der Flamme nach dem Apparate gelangen zu lassen und um mittelst eines kleinen Kathetometers, wie beim Zöllner'schen Photometer, die Höhe der Flamme zu beobachten und zu reguliren.

Durch diese constante Verbindung der Lampe mit dem Apparate hat derselbe ausserordentlich an Vielseitigkeit der Anwendbarkeit gewonnen. Es hat sich durch Versuche mit verschiedenen Petroleumlampen herausgestellt, dass bei einiger Vorsicht, die sich besonders auf Reinigung der Lampe vor dem Gebrauch und stets frische Füllung bezieht, die Intensitätsverhältnisse der Farben in dem Spectrum des Petroleumlichtes nur sehr geringen Schwankungen unterworfen sind, und daher Beobachtungen, die an verschiedenen Tagen angestellt sind, mit einander verglichen werden können.

Herr Professor Vogel hat nun photometrische Untersuchungen der Farbe in den Spectren der verschiedensten Himmelskörper ausgeführt und der Königl. Preussischen Akademie der Wissenschaften in Berlin eine wichtige Abhandlung darüber vorgelegt*). Wir entnehmen derselben das Nachstehende:

Fixsternspectra. Hierbei waren sehr grosse Schwierigkeiten zu überwinden. „Zunächst waren es experimentelle Schwierigkeiten, die zu überwinden waren. Weder das Sternspectrum mittelst Cylinderlinse in ein breites Band auszuziehen, noch die Beobachtungen anzustellen, wenn das Spectrum, ohne Anwendung von Cylinderlinse, nahezu linear erschien, stellte sich als vortheilhaft heraus. Im ersten Falle war das Spectrum zu schwach, im andern Falle zeigte es auffällige Intensitätsschwankungen bei der geringsten Veränderung in der Focaleinstellung. Die besten Resultate wurden erhalten, als der Spalt des Spectroscops sich etwas ausserhalb des Focus der Objectivlinse des Fernrohrs befand. Bei dieser Stellung konnte aber eine Vergleichung der Intensitäten der Farben mit der Intensität der entsprechenden Farbe im Petroleumlichte nicht ohne Weiteres ausgeführt werden, sondern es musste noch die mit der Farbe sich verändernde Breite des Stern-

*) Monatsbericht der Königl. Preussischen Akademie zu Berlin 1880 Seite 801 und folgende

spectrums in Rechnung gezogen werden. Die Bestimmung dieser Breite in den verschiedenen Farben gelang vollständig befriedigend nicht auf directem Wege, sondern erst vermittelt des kürzlich beschriebenen und bei Gelegenheit eben dieser Beobachtungen aufgefundenen Verfahrens*), indem die Vereinigungspunkte für die Strahlen der verschiedenen Farben bestimmt und dann durch Rechnung die Breite der betreffenden Stellen des Spectrums für die abweichende Spaltstellung ermittelt wurde.“

„Die eben besprochene Schwierigkeit würde bei Anwendung eines Spiegelteleskops nicht vorhanden sein, da beim Spiegel alle farbigen Strahlen in einem Punkte vereinigt werden, und das Spectrum eines Sternes immer durch parallele gerade Linien begrenzt sein wird. Die anderen Schwierigkeiten liegen in der Beobachtung selbst und können nicht gehoben werden. Zunächst ist es die Unruhe der Luft, welche dem Sternspectrum ein anderes Aussehen verleiht als dem Vergleichsspectrum des Petroleums. Das unruhige, von unzähligen hin- und herspringenden dunklen Längslinien durchzogene Sternspectrum ist besonders im Gelb äusserst schwer mit dem entsprechenden Theile des Petroleumspectrums zu vergleichen. Auch wird durch das Auf- und Niederspringen des Sternbildes in dem weitgeöffneten Spalt bewirkt, dass Theile des Spectrums zur Beobachtung kommen, welche von dem Vergleichsspectrum verschieden sind. Der Spalt des Spectroscops muss aber verhältnissmässig weit geöffnet werden, damit die Fraunhofer'schen Linien nicht stören. Das hat ferner zur Folge, dass die Farben weniger rein werden und sich schwieriger vergleichen lassen. Bei den vorliegenden Beobachtungen hat endlich unregelmässiger Gang des Uhrwerks oft recht störend und erschwerend gewirkt. Unter diesen Umständen konnte ich mich des Gefühls der Unsicherheit nicht erwehren; jedoch haben die Beobachtungen einiger Sterne eine über Erwarten gute Uebereinstimmung gezeigt, auch sind die Unterschiede in den Intensitätsverhältnissen bei den verschiedenen Sternen so beträchtlich, dass diese sich unzweifelhaft und deutlich aussprechen.“ —

„Die Beobachtungen sind graphisch ausgeglichen worden und sind die hier mitgetheilten Zahlen aus den Curven abgeleitete Mittelwerthe.

Wellenlänge Mill. Milli- meter.	Intensität					
	Petroleum Sirius	Petroleum Wega	Petroleum Capella	Petroleum Arctur	Petroleum Aldebaran	Petroleum Beteigeuze
633	285	270	232	200	218	202
600	200	191	173	153	159	153
555	100	100	100	100	100	100
517	49	50	46	71	70	61
486	24	27	20	57	53	47
464	14	16	14	50	48	39
444	11	9	12	46	41	32

„In Bezug auf die Genauigkeit dieser Beobachtungen sei erwähnt, dass bei Sirius die Abweichungen der einzelnen Beobachtungen von der Curve im Mittel 9% betragen, bei Wega 11%, bei Capella schliessen sich alle

*) Man sehe hierüber „Sirius“ 1880 S. 211 u. f.

Beobachtungen auf das Genaueste einer gleichmässig verlaufenden Curve an. Von den rothen Sternen sind die Beobachtungen bei Arctur am unsichersten, die Abweichungen von der Curve betragen im Mittel 13%, bei Aldebaran 8%, bei Beteigeuze 9%. Die Curvenpunkte selbst besitzen eine Genauigkeit von etwa 5%.

„Ich füge“, fährt Herr Professor Vogel fort, „diesen Beobachtungen noch solche über die Sonne und über das elektrische Licht*) bei, von denen die ersteren, wegen der viel günstigeren Verhältnisse, unter denen die Beobachtungen angestellt werden können, eine grosse Sicherheit besitzen, die letzteren dagegen, wegen der Inconstanz des elektrischen Lichtes, wohl nie einen hohen Grad von Genauigkeit erreichen können. An diesen Beobachtungen hat sich ausser mir und Herrn Dr. Müller noch Herr Dr. Kempf betheiligt.

Wellenlänge		Intensität	
		Petroleum	Petroleum
Mill.	Millimeter	Sonne	Elektrisches Licht.
	633	232	190
	600	175	149
	555	100	100
	517	52	64
	486	27	43
	464	18	32
	444	11	25
	426	10	20

Abweichungen der Beobachtungen von der Curve bei der Sonne im Mittel 6%, bei dem elektrischen Licht 16%. Die Curvenpunkte haben eine Genauigkeit von etwa 4% resp. 8%.

Aus den mitgetheilten Zahlenwerthen lässt sich leicht eine Verwandtschaft der Sterne mit nahezu gleichem Spectrum, Sirius und Wega einerseits, Capella und Sonne andererseits, erkennen, auch zeigen die rothen Sterne unter sich nahezu gleiche Intensitätsverhältnisse. Bei den weissen Sternen Sirius und Wega ist deutlich ausgesprochen, dass die brechbareren Theile des Spectrums eine viel grössere Intensität besitzen, als bei den gelblichen Sternen Capella und Sonne und bei den rothen Sternen Arctur, Aldebaran und Beteigeuze. Es ist ferner nicht ohne Interesse, dass die Intensitätsverhältnisse des elektrischen Lichtes im Vergleich zu Petroleum von dem der rothen Sterne wenig abweichen. Wengleich eine directe Vergleichung nicht statthaft sein dürfte, da das von den Sternen zu uns gelangende Licht in unserer Atmosphäre eine Absorption erlitten hat, die sich vorzugsweise auf die blauen Strahlen erstreckt, und daher sämtliche Curven für die Sonne und die Sterne ein stärkeres Anwachsen mit abnehmender Wellenlänge zeigen würden, wenn wir den Einfluss der Atmosphäre eliminiren könnten, so lässt sich doch so viel erkennen, dass die rothen Sterne in einem Glühzustand befindlich sind, der sich einigermaassen mit der Temperatur des elektrischen Flammenbogen vergleichen lässt.

*) Das elektrische Licht wurde durch eine kräftige dynamoelektrische Maschine, welche von einer 6pferdigen Gasmaschine in Bewegung gesetzt wurde, erzeugt.

Wenn bei der Beobachtung des Spectrums schon der blosse Augenschein die verhältnissmässig grosse Intensität der brechbareren Theile des Spectrums weisser Sterne ergeben hat, so fehlte doch bislang jeder Anhalt über die Grösse der Unterschiede, auch war nicht ohne Weiteres zu entscheiden, in welchem Verhältniss der Glühzustand der Sterne zu dem unserer Sonne stand. Aus den mitgetheilten Beobachtungen geht nun mit Sicherheit hervor, dass die weissen Sterne in einem bedeutend höheren Glühzustande sich befinden müssen als die Sonne, dass die gelben Sterne mit nahezu gleichem Spectrum wie die Sonne, sich auch in ganz ähnlichem Glühzustande befinden, endlich, dass die Temperatur der rothen Sterne weit unter der Temperatur unserer Sonne gelegen ist.“

„Die mitgetheilten Beobachtungen geben ferner eine Bestätigung der Ansicht, dass sich in den Spectren das Entwicklungs- (Abkühlungs-) Stadium der Sterne abspiegelt, welche Ansicht mich bekanntlich veranlasst hatte, eine etwas andere Classification der Sterne nach ihren Spectren vorzunehmen, als es von Secchi vorgeschlagen worden war (Astron. Nachr. Nr. 2000); auch gewinnt die Annahme, dass ein Theil der Streifen und Bänder, welche wir in den Spectren rother Sterne beobachten, chemischen Verbindungen in den sie umgebenden Atmosphären zuzuschreiben sind, sehr an Wahrscheinlichkeit, da bei Temperaturen, welche die des elektrischen Flammenbogens nicht sehr wesentlich überschreiten, sehr wohl chemische Verbindungen denkbar sind.“ —

„Eine directe Vergleichung des Sonnenspectrums mit dem elektrischen Lichte ist noch von Herrn Dr. Müller ausgeführt worden. Die mit dem Apparate verbundene Lampe wurde zu dem Zwecke entfernt, und Sonnenlicht, durch weisses Papier abgeschwächt, auf die eine Hälfte des Spaltes geworfen, während das elektrische Licht, von einer weissen Porzellanschaale reflectirt, auf die andere Hälfte des Spaltes gelangte. Um die Veränderung des Sonnenlichtes beim Durchgang durch weisses Papier zu eliminiren, wurde nachher folgende Beobachtung angestellt. Die eine Hälfte des Spaltes wurde wie vorher durch Sonnenlicht, welches durch dasselbe weisse Papier gegangen war, erhellt, während die andere Hälfte von der matten weissen Schaale reflectirendes Sonnenlicht erhielt.

Die graphisch ausgeglichenen Beobachtungen ergaben:

Wellenlänge		Sonne
Mill.	Millim.	Elektr. Licht
	633	80
	600	83
	555	100
	517	125
	486	159
	464	189
	444	224

Aus den Vergleichungen beider Lichtquellen mit der Petroleumflamme würde man, in Anbetracht der schon erwähnten grossen Schwierigkeit der Beobachtung des elektrischen Lichtes in recht befriedigender Uebereinstimmung mit diesen Zahlen, erhalten:

Wellenlänge		Sonne
Mill.	Millim.	Elektr. Licht
	630	82
	603	85
	555	100
	517	121
	486	159
	464	178
	444	227

Mond. „Spectralphotometrische Beobachtungen am Mond von mir und Herrn Dr. Müller haben folgende Resultate ergeben:

Wellenlänge		Petroleum
Mill.	Millim.	Mond
	633	220
	600	164
	555	100
	517	62
	486	40
	464	29
	444	22
	426	18

Abweichungen der einzelnen Beobachtungen von der Curve im Mittel 6%. Die Genauigkeit der Curvenpunkte ist zu 4% anzunehmen.“

„Es schien mir nicht uninteressant, zum Vergleich das Verhalten einer Reihe von irdischen Stoffen, welche von der Sonne unter nahezu senkrechter Incidenz beleuchtet wurden, zu untersuchen. Hierbei haben sich folgende Resultate ergeben:

Wellenlänge Mill. Millim.	Rother Ziegelstein	Dolerit	Gelber Lehm	Gelber Sand.
633	90	235	175	173
600	76	173	145	145
555	100	100	100	100
517	69	53	68	55
486	55	30	50	32
464	48	22	40	23
444	35	20	36	21

Wellenlänge Mill. Millim.	Ackererde	Gemisch von Erde, Sand und Lehm	Gelblich grauer Sandstein
633	210	178	210
600	159	144	160
555	100	100	100
517	67	67	60
486	49	49	37
464	40	37	24
444	35	30	19

Abweichungen der einzelnen Beobachtungen von der Curve durchschnittlich 7%. Die Sicherheit der Curvenpunkte ist zu 5% anzunehmen.

„Nur bei dem rothen Dachziegel wird das Intensitätsverhältniss durch eine sehr unregelmässige Curve, in Folge electiver Veränderung der Reflexion, dargestellt, bei den anderen weniger auffallend gefärbten Substanzen verläuft die Curve ganz gleichmässig, entsprechend einer mehr allgemeinen, über grössere Strecken des Spectrums sich erstreckenden Absorption.“

„Aus den Beobachtungen geht so viel hervor, dass die Oberfläche des Mondes nur eine schwache Färbung besitzt und sehr wohl aus solchen Substanzen gebildet sein kann, welche auf unserer Erdoberfläche sich vorfinden. Die beste Uebereinstimmung zeigt gelblich grauer Sandstein.“

Auch das Spectrum des diffusen Himmelslichtes ist von Herrn Professor Vogel untersucht worden, worüber jedoch das Original nachzulesen ist. Unzweifelhaft haben diese neuen Untersuchungen des gelehrten Astrophysikers ein höchstes wissenschaftliches Interesse, sie eröffnen neue Perspektiven auf Kenntnisse der physischen Constitution der Himmelskörper und dürften, fortgesetzt, zu weiteren wichtigen Resultaten führen.

Beobachtungen über das Zodiakal-Licht.

Herr Henry Corvill Lewis in Germantown (Pa. 40^o Br.) hat etwa 5 Jahre hindurch Beobachtungen des Zodiakal-Lichtes ausgeführt, deren allgemeinere Ergebnisse er der letzten amerikanischen Naturforscher-Versammlung mitgetheilt hat, während er die sehr gut übereinstimmenden Details der Beobachtungen, die übrigens noch weiter fortgesetzt werden, für eine spätere Publication vorbehält.

Die unter einander abweichenden Resultate der bisherigen Beobachter waren für Herrn Lewis Veranlassung, ganz besondere, durch die Schwäche der zu beobachtenden Lichterscheinungen gebotene Vorsichtsmassregeln zu ergreifen. Als solche seien hier angeführt, dass zur Aufzeichnung der Beobachtungen ein Atlas benutzt wurde, auf dem die Ekliptik nicht angegeben war, dass das Auge vor einer jeden Beobachtung geübt wurde im Auffinden von Sternen sechster Grösse und kleinerer (Herr Lewis hat oft mit blossem Auge 12 Sterne in den Plejaden gesehen), und dass die Beobachtungen in völliger Dunkelheit gemacht und möglichst bald aufgezeichnet wurden.

Nach Herrn Lewis muss das Zodiakal-Licht, will man Verwechslungen bei der Beschreibung vermeiden, in drei Theile getheilt werden: den Zodiakal-Kegel, den Zodiakal-Streifen und den Gegenschein, welche gesondert beschrieben werden.

Der Zodiakal-Kegel ist das eigentliche Zodiakal-Licht der meisten Autoren und bei weitem der auffallendste aller drei Theile. Er ist der einzige Theil des Zodiakal-Lichtes, der sein Aussehen verändert. Seine Höhe über dem Horizont und seine Helligkeit stehen in directem Zusammenhang mit der Dauer der Dämmerung und der Schiefe der Ekliptik. Die günstigste Zeit, denselben zu sehen, ist stets unmittelbar nachdem die letzten Spuren der Dämmerung verschwanden. Der Unterschied von der Dämmerung, mit welcher er oft verwechselt wird, liegt darin, dass die letzten Spuren der Dämmerung eine seitliche Lichtausbreitung längs des westlichen Horizontes bilden, während der abendliche Zodiakal-Kegel, von etwa derselben Farben-

schattirung, sich als Kegel schräg erhebt, der je nach der Jahreszeit mehr oder weniger zugespitzt ist. Sein Scheitel erreicht gelegentlich einen Abstand von 100° von der Sonne.

In der Breite des Beobachtungsortes (40° N) ist der Kegel keine symmetrische Figur, indem die südliche Seite verticaler als die nördliche, schärfer begrenzt, und mehr nahezu parallel der Ekliptik ist. Die Axe der grössten Helligkeit fällt nicht zusammen mit der Symmetrie-Axe, liegt mehr südlich und scheinbar genau auf der Ekliptik. Die seitliche Ausdehnung der Basis des Zodiacal-Kegels ist wahrscheinlich nur eine atmosphärische Wirkung.

Die Helligkeit des Kegels hängt ab von der Jahreszeit und von der Nachtzeit, in der man beobachtet. Seine Helligkeit nimmt schnell zu, wenn er sich der Sonne nähert und in den Zeiten, wenn man ihn am nächsten der Sonne sehen kann. Die Zeit der kürzesten Dämmerung fällt zusammen mit der grössten Helligkeit des Zodiacal-Kegels. In jedem der fünf Jahre war der abendliche Zodiacal-Kegel am glänzendsten von Mitte Februar bis Mitte März. Einige Beobachter haben erwiesen, dass er zu der Zeit einen deutlichen Schatten wirft. Zahlreiche Vergleiche wurden angestellt zwischen der Helligkeit des Zodiacal-Kegels und der verschiedenen Theile der Milchstrasse; es zeigte sich, dass er anfangs December eines jeden Jahres so hell wird wie die Milchstrasse, diese bald an Helligkeit übertrifft, bis er im April wieder das blässere der beiden Objecte zu werden beginnt. Im Juli und August kann der Kegel, der nun an einer Seite längs des Horizontes liegt, nur da gesehen werden, wo man einen sehr vollkommenen Horizont hat.

Zur Zeit seines grössten Glanzes kann ein innerer Kegel von viel grösserer Helligkeit in der Nähe des Horizontes entdeckt werden. Dieser kurze innere Kegel ist weniger zugespitzt als der äussere, in den er allmählich erblasst. Er ist mehrmals heller als die Milchstrasse und durch atmosphärische Absorption leicht gefärbt. Dieser innere Kegel erscheint direct über, und wird plötzlich verdunkelt von dem dunklen atmosphärischen Absorptionsstreif, der auf dem Horizont liegt.

Weder dieser innere Kegel noch der Zodiacal-Kegel haben im Allgemeinen irgend welche Färbungen, ausser solchen, die durch atmosphärische Absorption veranlasst sind, und mit ähnlichen Erscheinungen der Sterne und Planeten am Horizont Aenderungen zeigen, welche von der Beschaffenheit der Atmosphäre abhängen.

Mehrere Beobachtungen deuten darauf hin, dass das Licht des Zodiacal-Kegels ein grosses Durchdringungsvermögen besitzt. Unter atmosphärischen Bedingungen, in denen die Milchstrasse fast unsichtbar wird, scheint der Zodiacal-Kegel nur wenig von seinem Lichte einzubüssen. Pulsationen, Bewegungen oder plötzliche Aenderung der Lichtintensität, die von manchen Beobachtern angegeben worden, hat Herr Lewis während der ganzen Beobachtungszeit niemals finden können, und er glaubt all solche Angaben auf Veränderungen in der Atmosphäre oder im Auge des Beobachters zurückführen zu müssen. Er verglich den Kegel stets mit einem bestimmten Theile der Milchstrasse, und constatirte, dass jede Abnahme der Helligkeit im Kegel von einer entsprechenden Aenderung in der Milchstrasse begleitet war.

Es sind nicht nur keine Pulsationen beobachtet worden, sondern bis jetzt sind auch keine periodischen Aenderungen im Aussehen oder in der Helligkeit des Zodiacal-Kegels bemerkt. Die, freilich nur annähernden,

photometrischen Messungen haben gezeigt, dass der Zodiacal-Kegel jedes Jahr durch dieselbe Reihe von Aenderungen hindurchgeht; er erreicht in jedem Winter zur Zeit seines grössten Glanzes einen gleichen Grad von Helligkeit, und wird jeden Sommer gleich schwach. Die Beobachtungen des Herrn Lewis scheinen die Unveränderlichkeit des Zodiacal-Lichtes zu beweisen, und dass der Unterschied in seinem Aussehen nur herrührt von den verschiedenen Stellungen der Erde zu demselben.

Mittelst dreier verschiedener Spectroscopie ist das Licht des Zodiacal-Kegels wiederholt analysirt worden. Trotz seiner Helligkeit konnte bei engem Spalt nichts gesehen werden; war der Spalt 1 mm breit, dann erschien ein schwaches, bleiches, continuirliches Spectrum, das am hellsten war und ganz plötzlich aufhörte an der weniger brechbaren Seite und nach der anderen allmählich erblasste. Fraunhofer'sche Linien wurden wegen der Breite des Spaltes nicht erkannt; das Spectrum war von blass grüngrauer Farbe, und viel kürzer als das des reflectirten Mondlichtes. Die eigenthümlich aschgraue Farbe, die zwischen dem gelb und grün, an der hellsten Stelle des Sonnenspectrums liegt, ist wahrscheinlich charakteristisch für alle sehr blassen polichromatischen Lichter. Die spectroscopischen Beobachtungen führen, wie die sorgfältigeren der Herren Smyth und Wright, zu dem Schlusse, dass Sonnenlicht die Quelle des Zodiacal-Kegel-Lichtes ist.

Der Zodiacal-Streifen ist eins der schwächsten sichtbaren Objecte des Himmels, und blieb daher unbeachtet. Er ist eine ungemein schwache Lichtzone, etwas breiter als die Milchstrasse, die sich wie ein schmaler Streifen von Gaze quer durch den Himmel längs des Zodiacus von Horizont zu Horizont erstreckt, und welche zu allen Zeiten des Jahres und der Nacht gesehen werden kann. Es ist ein Streifen mit parallelen Seiten, von nahezu überall gleicher Breite, der wie eine zweite und viel blässere Milchstrasse, die Verlängerung des Zodiacal-Kegels durch den Himmel bildet. Am günstigsten für die Beobachtung liegt er zur selben Jahreszeit, in der der Zodiacal-Kegel am besten gesehen wird, wenn er einen hohen vollkommenen Bogen von Ost nach West bildet. Er ist so schwach, dass der Beobachter sein Auge erst auf die dunkelste Stelle des Himmels richten und dann längs des Himmels von Nord nach Süd oder umgekehrt schnell verschieben muss. Am leichtesten wird er spät am Abend gesehen, nachdem der Zodiacal-Kegel unter den Horizont gesunken, und wenn er mit der Milchstrasse einen grossen Winkel bildet, oder die letztere am Horizont liegt.

Der Zodiacal-Streifen ist am hellsten längs seiner Mittellinie und verblasst allmählich nach den Rändern hin. Bei günstigster Lage scheint er am Südrande schärfer begrenzt zu sein als am nördlichen. Um Mitternacht ist der Zodiacal-Streifen am hellsten an der höchsten Stelle des Bogens, wo er den Gegenschein enthält. Seine Breite kann nur annähernd geschätzt werden auf etwa 12° . Bei seltenen Gelegenheiten kann man eine innere hellere Zone von etwa 2° Breite unterscheiden, der Hauptstreifen hat dann eine Breite von $5-6^{\circ}$, und an beiden Seiten schliesst sich eine diffuse Partie an, die von Rand zu Rand etwa 20° misst.

Der Zodiacal-Streifen liegt im Zodiacus, auf oder nahe bei der Ekliptik. Die Beobachtungen scheinen zu zeigen, dass, während die Axe seiner grössten Helligkeit entweder auf oder nur sehr wenig nördlich von der Ekliptik liegt, die Symmetrieaxe entschieden nördlich von dieser Linie ist. Durch

die Gegenwart des Mondlichtes wird der Zodiacal-Streifen gewöhnlich verdunkelt, aber zwei- oder dreimal ist er bei demselben gesehen worden.

Der Gegenschein ist von Brorsen ein Licht genannt worden, dass der Sonne opponirt ist und als runder, oder ovaler, begrenzter Fleck nächtlich an der Stelle des Zodiacal-Streifens erscheint, die 180° von der Sonne entfernt ist. Herr Lewis hat dies Object sorgfältig beobachtet und aufgezeichnet. Er hat mehr als 40 Zeichnungen seiner Stellung zwischen den Sternen zu verschiedenen Zeiten angefertigt und fand bei der späteren Berechnung fast ohne Ausnahme, dass das Centrum des so aufgezeichneten Gegenscheins bis auf 1° oder 2° von dem Punkte des Himmels liegt, der 180° von der Sonne entfernt ist.

Der Gegenschein ist ein ungemein schwacher Lichtfleck von 7° Durchmesser, der im Zodiacal-Streifen liegt. Am besten liegt er für die Beobachtung um Mitternacht, und er kann im Februar und März, wenn die Milchstrasse tief am Horizont liegt, leicht aufgefunden werden, wenn man das Auge längs des Zodiacal-Streifens hin und herschweifen lässt. Nacht für Nacht verschiebt er seine Lage zwischen den Sternen, indem er sich in Opposition zur Sonne hält. Er ist entschieden heller als der Zodiacal-Streifen, aber stets blasser als die inneren Theile der Milchstrasse. Zuweilen ist in der Mitte des Gegenscheines ein Kern von grösserer Helligkeit gesehen worden, der kreisförmig und von 2° Durchmesser war. Gewöhnlich aber ist der Gegenschein ein nebliger Fleck von gleichmässig zerstreutem Licht.

Vielleicht die interessanteste Thatsache in Betreff des Gegenscheins, welche aus den Zeichnungen seines Ortes abgeleitet werden kann, ist, dass er stets etwa 2° nördlich von der Ekliptik liegt. Während eine Reihe von Beobachtungen sein Centrum $3-4^\circ$ nördlich von der Ekliptik verlegen, zeigt keine einzige dasselbe südlich von dieser Linie.

Die ungemeine Schwäche des Gegenscheins und des Zodiacalstreifens macht es unmöglich, irgend ein anderes Spectrum von ihnen zu erhalten als von diffusum Sternenlicht.

Die Existenz eines Mond-Zodiacallichtes, welche behauptet worden, konnte Herr Lewis nicht bestätigen. Die beschriebenen Erscheinungen sind nach seinen Beobachtungen atmosphärischen Ursprunges. Der Mond hat bisher überhaupt keinen Einfluss auf das Zodiacallicht erkennen lassen; ebensowenig scheint das Polarlicht dasselbe irgendwie zu beeinflussen.

Zwei Phänomene, die ohne physischen Zusammenhang mit dem Zodiacallichte, doch bei der Beobachtung des letzteren wesentlich sind, beschreibt Herr Lewis am Schlusse seiner Mittheilung unter dem Namen des Horizontlichtes und des Absorptionsstreifens, die beide terrestrischen Ursprunges sind. Ersteres ist ein blasses Band weissen Lichtes mit parallelen Seiten, das rings um den Horizont und parallel zu demselben liegt. Es ist in jeder klaren Nacht und zu allen Stunden derselben sichtbar. Unten ist es am hellsten und hört plötzlich auf, nach oben verblasst es allmählich. Der scharfe untere Rand liegt etwa 5° über dem Horizont, der obere Rand erreicht durchschnittlich eine Höhe von etwa 20° . Je klarer die Nacht, desto schmaler ist das Horizontlicht; bei dunstigem Wetter erstreckt es sich bis gegen den Zenith. Die Helligkeit des Horizontlichtes ist veränderlich, zuweilen ist es so hell wie die Milchstrasse, manchmal blasser als der Gegenschein. Es scheint erzeugt zu werden durch reflectirtes Sternenlicht.

Unter dem Horizontlicht, und auf dem Horizont aufruhend, ist der dunkle Raum, den Herr Lewis Absorptionsstreifen nennt. Er ist dunkler als der Himmel im Zenith und löscht alle blassen Himmelslichter aus. Die Milchstrasse und der Zodiacal-Kegel hören an ihm plötzlich auf, Sterne werden durch denselben nicht gesehen, der Mond und die grossen Planeten werden in ihm roth gefärbt. Der Absorptionsstreifen ist etwa 5° breit.

„Andere Beobachter haben viele wichtigen Beiträge geliefert, in Bezug auf das Phänomen des Zodiacal-Lichtes, und mehrere Theorien über seinen Ursprung sind aufgestellt worden. In der vorliegenden Abhandlung ist keine Theorie vorgebracht, und da die Beobachtungen fortgeführt werden, mögen diese partiellen Resultate nur dargeboten sein als ein Beitrag zu dem Vorrath von Thatsachen, der bereits über dieses interessante Phänomen gesammelt ist.“*)

Untersuchungen über die Bahnverhältnisse des Meteoriten Orgueil in Frankreich am 14. Mai 1864.

Von G. v. Niessl.**)

Ausser dem Pultusker Meteoriten ist mir kein Fall bekannt, bei welchem so viele und auch gute Beobachtungen der Bahn des Meteors, welches den Steinfall verursachte, mitgetheilt worden wären, als bei jenem von Orgueil. Während aber die Bahnverhältnisse des Pultusker Meteoriten durch Dr. Galle eine so sorgfältige monographische Bearbeitung erlangt haben, sind die Materialien des anderen Falles noch so gut wie unbenutzt oder doch so wenig zweckmässig verwerthet, dass wenigstens die Bahnlage noch sehr im Unbestimmten geblieben ist. Wenn aber die Ermittlung des Radiationspunktes etc. an und für sich bei jedem gut beobachteten Meteor von grossem Interesse ist, so steigert sich dies ganz wesentlich dann, wenn zugleich Meteor Massen aufgefunden werden konnten, und noch mehr, wenn dieselben von so merkwürdiger physikalischer und chemischer Beschaffenheit sind, wie jene des Meteoriten von Orgueil. Die möglichste Sicherstellung des kosmischen Ausgangspunktes hat dann, zur Vergleichung mit anderen Fällen, einen Werth, welcher sich in Zukunft mit jedem neuen Ereignisse dieser Art steigern wird.

Betrachtungen über die Bahn dieses Meteoriten sind von Lespaul und von Laussedate angestellt worden, welche über ihre erlangten Resultate auch eine Controverse geführt haben. Die Feststellungen Lespaul's sind sehr beiläufig, gründen sich nur auf einige Beobachtungen und entfernen sich ohne Zweifel nicht wenig von der Wahrheit. Er schliesst aus den Beobachtungen von Nérac, Astaffort und Montauban, dass die Endhöhe 29—32 Kilometer war, während die Bahn über Nérac (durch Combination mit Tombeboeuf) in 100 Kilometer Höhe wegging. Dass die Bahnrichtung beiläufig über Nérac ging, ist nach den vorhandenen Beobachtungen wohl

*) American Journal of Science, Ser. 3, Vol. XX, 1880, December, p. 437. Der Naturforscher, No. 7, 1881.

**) Aus dem XVIII. Bande der Verhandlungen des naturf. Vereins in Brünn vom Herrn Verfasser eingesandt.

ziemlich sicher und in diesem Elemente der Lage werden verschiedene Bearbeitungen auch stets auf ähnliche Resultate kommen. Hinsichtlich der Neigung jedoch, welche hiernach ungefähr 41° betragen haben müsste, wirft Laussedate ein, dass sie jedenfalls wesentlich zu gross genommen ist.

Die Bearbeitung Laussedate's ist viel umfassender*) und stützt sich auf viel mehr Beobachtungen. Aber die angewendete, ausführlich beschriebene Methode involvirt keine Ausgleichung derselben, und das Resultat ist somit derart, dass es hinsichtlich der wahrscheinlichen reellen Bahnlage den weitesten Spielraum zulässt.

Diese Methode besteht im Wesentlichen darin, dass die Bahnebene als fixirt betrachtet wird durch eine complete Beobachtung (Laussedate wählte hierzu die von Rieumes, welche ihm am verlässlichsten schien) und dass die Schnitte der übrigen Beobachtungen mit dieser Ebene bestimmt werden. Natürlich liegen diese Einschnitte in Folge der Beobachtungsfehler ungesetzmässig. Eine denselben möglichst angepasste Curve stellt nun die Bahntrace vor. L. zeichnet zwei solcher Curven, je nachdem die mehr nördlichen oder südlichen Beobachtungen benutzt werden, und nimmt dann eine mittlere, ebenfalls gekrümmte Trace an. Obwohl nun keineswegs hieraus gefolgert wird, dass die Bahn wirklich eine krumme war, unterlässt es L. doch, einen Schluss auf den wahrscheinlichsten Werth der Bahnlage unter Annahme eines geraden Bahnstückes zu machen, und da die äussersten Elemente der gezeichneten kurzen Trajectorie schon eine Richtungsdifferenz von ungefähr 15° zeigen, so ergibt sich hieraus eine nicht geringe Unsicherheit.

Wenn man die angegebene Methode, gegen welche sich im Allgemeinen vom rein theoretischen Standpunkte nichts einwenden lässt, mit Aussicht auf Erfolg anwenden wollte, so müsste a) die Beobachtung, nach welcher die Fundamentebene angenommen wird, vergleichsweise ausnehmend sicher sein — wie dies z. B. so ziemlich der Fall ist, wenn sehr gute Beobachter eine verticale Bahn angeben — oder b) dasselbe Verfahren müsste mit Annahme verschiedener Grundebenen, je nach den vorhandenen besseren Beobachtungen durchgeführt werden, wobei sich dann ebensoviele in verschiedenen Ebenen liegende Curven ergeben würden; endlich müsste c) aus diesen verschiedenen Resultaten der wahrscheinlichste Werth gesucht werden, was dann aber wohl nur mehr nach einem gewissen praktischen Gefühle, als nach strengeren Regeln geschehen könnte. Es ist einleuchtend, dass, sobald der Fall a) nicht zutrifft, die Methode ihre Einfachheit, ja selbst ihre Anwendbarkeit verliert.

In dem Falle, welcher uns hier beschäftigt, kann die Beobachtung von Rieumes weder formell die ihr beigelegte Sicherheit beanspruchen, da wenigstens nicht angegeben ist, wie und wann die bezeichneten Positionen bestimmt wurden, noch — und dies ist nicht minder wesentlich — materiell, da die Vergleichung mit den meisten anderen Beobachtungen schon hinsichtlich des Endpunktes eine gewisse Unsicherheit nicht verkennen lässt. Schon besser

*) Man sehe hierüber, sowie bezüglich der erwähnten Controverse:

Laussedate: Méthode employée pour déterminer la trajectoire du bolide du 14. Mai. Comptes rendus. T. 58. p. 1222 etc.

Discussion des résultats obtenus par M. Laussedate; Note de M. Lespialt. I b. p. 1212.

Laussedate: Note en réponse à une communication de M. Lespialt concernant le bolide du 14. Mai C. r. T. 59. p. 74.

würde das Resultat geworden sein, wenn die Bahnebene gemäss der Angabe von Ichoux (verticaler Fall) oder von Nérac (nahe durchs Zenit) genommen worden wäre.

Abgesehen von den verschiedenen Varianten der Bahntrace, sind die Resultate von Laussedate: Endhöhe 17 Kilometer; ferner, bei der südlichen Variante, die Höhe in der Gegend von Astaffort 30 Kilometer (was ungefähr 10° Neigung gibt) bei der nördlichen in der Gegend nördlich von Nérac 100 Kilometer (entsprechend etwa 41° Neigung) bei der mittleren 50-60 Kilometer etwas westlich von Nérac (20—21° Neigung). Es ist also auch hinsichtlich der Neigung der Spielraum sehr beträchtlich.

(Fortsetzung folgt.)

Zum hundertjährigen Gedächtniss der Auffindung des Planeten Uranus.

Am 13. März dieses Jahres war gerade ein Jahrhundert verfloßen, seit der Zufall einem eifrigen Liebhaber der Sternkunde, dem Musiklehrer und Organisten der Oktagoncapelle zu Bath in England, Wilhelm Herschel, zu einer der grössten astronomischen Entdeckungen aller Zeiten, nämlich zur Auffindung eines neuen Hauptplaneten verhalf. Niemand hatte bis dahin gehaut, dass jenseit der seit den ältesten Zeiten allein bekannten Hauptplaneten noch ein anderer Wandelstern die Sonne umkreise; niemand gewusst, dass über dem „langsam wandernden“ Saturn hinaus ein noch langsamerer Wanderer seine einsame Bahn um die Sonne ziehe. Diesen Wanderer entdeckte am 13. März 1781 Wilhelm Herschel, von dem Hause in Bath New King Street 19 aus. Obgleich seit Herschels Arbeiten mit seinen selbst geschaffenen Rieseninstrumenten nur zwei Menschenalter verfloßen sind, so ist doch schon die Persönlichkeit dieses grössten astronomischen Entdeckers aller Zeiten den Meisten fast mythisch entrückt. Vielfach glaubt man, derselbe habe seine astronomische Thätigkeit sofort frischweg mit der Entdeckung des Planeten Uranus begonnen; dies ist indess ein vollkommener Irrthum, denn Herschel hatte schon seit Jahren den Himmel wissenschaftlich durchforscht und besass weit bessere Teleskope und eine genauere Kenntniss des Sternenreiches, als irgend einer der damals lebenden Fachleute. Er war jedoch nur in seinem Wohnorte Bath für einen Freund des Sternenhimmels bekannt und gab neben seiner Beschäftigung als Musiklehrer dort mehreren Damen Unterricht in der Astronomie. Als die Nachricht seiner Entdeckung sich langsam in Europa verbreitete, wurde sogar der Name des glücklichen Beobachters sehr verschieden angegeben. Bode wagte bei der Anzeige in seinem berühmten „Astronomischen Jahrbuche“ gar keine Angabe des Namens, sondern bemerkte in einer Anmerkung: „In der Gazette Littéraire vom Juni 1781 heisst dieser wackere Mann Merstheil; im Journal Encyclopedique vom Julius Hertschel; in einem Schreiben des Herrn Maskelyne an Herrn Messier Herthel; in einem andern Schreiben desselben an Herrn Mayer in Mannheim Herrschell; Herr Darquier nennt ihn Hermstel. Wie ist nun eigentlich sein Name? Er soll von Geburt ein Deutscher sein.“ In Frankreich zog man den Namen Horochelle vor. Es sollten freilich nicht viele Jahre vergehen

und der richtige Name Herschel wurde der ganzen gebildeten Welt geläufig und wird naturgemäss Reiche und Nationen überdauern.

Friedrich Wilhelm Herschel wurde geboren zu Hannover am 15. Nov. 1738 als Sohn des Hoboisten Isaak Herschel und der Anna Ilse Moritzen. Im Jahre 1755 kam er mit seinem Vater und seinem älteren Bruder als Hoboist des Garde-Regiments nach England, kehrte aber im folgenden Jahre zurück und brachte als einzige Errungenschaft Lockes „Versuch über den menschlichen Verstand“ mit. Bald zog er, da sich in Hannover keinerlei Aussichten boten, wieder nach England, und es gelang ihm, eine äusserst angenehme Stellung in Bath zu erringen, wo er im Winter die Concerte zu leiten hatte, während ihm nach Ostern, wo Bath sehr leer wurde, ziemlich viel freie Zeit blieb. Damals begann er, sich eifriger mit Astronomie — zunächst freilich nur mit astronomischer Lectüre — zu beschäftigen. Infolge dessen ergriff ihn ein unwiderstehliches Verlangen, die Wunder des Himmels auch durch ein Fernrohr einmal mit eigenen Augen zu sehen. Wie später seine Schwester Karoline berichtet, fand er in einem Laden ein dreieinhalbfüssiges gregorianisches Teleskop, das zu verleihen war. Es wurde requirirt und damit der Himmel betrachtet. Natürlich entging Herschel nicht dem Schicksal jedes Neulings am Fernrohr: das Wahrgenommene blieb weit hinter seinen Erwartungen zurück. Er schob die Schuld auf die Kleinheit des Instruments und beschloss, ein grösseres zu hauen. Dasselbe sollte ein Refractor sein. Natürlich war der Plan aussichtslos und nach vergeblichen Versuchen kam Herschel auf das Spiegelteleskop zurück. Zu einem solchen von sechs Fuss Länge war kein Spiegel in London aufzutreiben, aber man erbot sich, einen anzufertigen, freilich zu einem Preise, der sehr weit über die Mittel Herschels hinausging. Unter diesen Verhältnissen kam ein glücklicher Zufall dem astronomischen Musiker zu statten. Er fand nämlich Gelegenheit, von einem Quäker, der in Bath wohnte und früher Versuche gemacht hatte, Teleskopspiegel zu poliren, dessen sämmtlichen Vorrath von Formen, Werkzeugen und Geräthen zu kaufen. Dadurch erhielt er Erfahrung in der Anfertigung von Reflectoren, worin er es bis zu nie geahnter Vollkommenheit bringen sollte. Im darauf folgenden Sommer verwandelte sich in Herschels Behausung jedes Zimmer in eine Werkstatt; im Empfangszimmer wurde eine Tischlerei eingerichtet, in seinem Schlafzimmer ward eine von Bristol herbeigeholte grosse Drehbank aufgestellt, um Oculare anzufertigen. Daneben durfte die Musik nicht ganz vergessen werden. Aus den Concerten zurückgekehrt, eilte Wilhelm Herschel gleich, meist ohne selbst die Kleider zu wechseln, an das Poliren der Spiegel. Seine Schwester las ihm während dessen vor, meist aus dem Don Quixote oder den Novellen von Sterne und Fielding. Den Spiegel, mit dem er später den Planeten Uranus entdeckte, legte er beim Bearbeiten 16 Stunden hindurch nicht aus der Hand.

Seit dem Jahre 1776 hatte Herschel begonnen, mit seinen Teleskopen den Himmel zu durchmustern, zunächst um Doppelsterne aufzusuchen und zu beobachten. Am 13. März 1781 richtete er sein siebenschubiges Teleskop auf die Gegend des Himmels zwischen den Hörnern des Stiers und den Füssen der Zwillinge. In dem letzteren Sternbilde mass er einige Doppelsterne und traf — zwischen 10 und 11 Uhr abends — zufällig auf einen Stern, der eine kleine Scheibe zeigte. Es war ein merkwürdiger Zufall, dass

das Teleskop gerade auf diesen Stern traf, denn das Gesichtsfeld, der Raum des Himmels, den Herschel auf einmal in seinem Fernrohre übersehen konnte, war nicht grösser als $\frac{1}{50}$ von der Fläche, welche die Mondscheibe einnimmt. Herschel war gleich überzeugt, dass er hier keinen Fixstern vor sich habe, und in der That fand er zwei Tage später das Gestirn etwas von seinem früheren Orte weggerückt. Er hielt es nun, obgleich Schweif und Nebelhülle fehlten, für einen Kometen und machte dem königlichen Astronomen Maskelyne in Greenwich Anzeige von dem Funde. Der neue Stern wurde jetzt auch von anderen Astronomen beobachtet, doch fand man bald, dass er kein Komet sei, sondern ein Planet, der von der Sonne neunzehnmal weiter entfernt ist, als die Erde, und 84 Jahre zu einem einzigen Umlauf gebraucht. Eine derartige Entdeckung war noch nie dagewesen! Am meisten aber freute sich König Georg, als er hörte, dass der Entdecker ein Hannoveraner sei. Er liess ihn mit seinem Instrumente zu sich kommen und der ganze Hof nahm dadurch den Himmel in Augenschein. Der König verlangte, dass Herschel seine bisherige Stellung aufgebe und königlicher Hof-Astronom werde. Mit einem Gehalte von 200 L. als solcher zu fungiren, war ein keineswegs verlockendes Anerbieten. Aber Herschel nahm an. Sir William Watson, der Einzige, dem er die Summe nannte, rief aus: „Niemals hat ein König eine solche Ehre billiger gekauft!“ Den neuen Planeten nannte Herschel dem Könige zu Ehren Georgium sidus, ein wenig geeigneter Name, der heute längst durch den passenderen Uranus verdrängt worden ist. Die vielfach verbreitete Ansicht von den grossartigen königlichen Unterstützungen, die Herschel zuteil geworden und wodurch er wesentlich auf die Bahn seiner Untersuchungen gefördert worden sei, ist völlig irrig. Dass Herschel ein bedeutendes Privatvermögen hinterliess, ist richtig, er verdankte es aber dem Verkauf seiner Teleskope. Für das 40füssige Riesenteleskop wurden im Laufe der Zeit zweimal 2000 Pfd. bewilligt, und zwar nur in Folge eines Gesuchs, das Sir J. Banks an den König richtete. Zu Michaelis 1782 zahlte man Herschel zuerst sein Vierteljahrsgehalt von 50 Pfd. Es war um dieselbe Zeit, als der König für das Altarbild in der St. Georgscapelle, welches Jervis malte, 30 000 Pfd. verausgabte. Der König wollte Herschel durchaus wohl, er war aber von einer gewissen Sorte Leute umgeben, die anders dachten und alles zu lenken wussten, ja, man bot Herschel unter der Hand sogar eine Summe, wenn er nach Hannover zurückgehen wolle. Dazu kamen die zahlreichen lästigen Besuche, welche die schönsten Beobachtungsstunden fortnahmen. Von Zeit zu Zeit erschien auch der Hof, um sich beim Hof-Astronomen am Himmel umzusehen. So am 17. August 1787. Damals lag das Rohr zu dem 40füssigen Riesenteleskop horizontal am Boden. Georg III. machte sich den Spass, durch den Tubus zu gehen. Der Erzbischof von Canterbury, der hinter ihm ging, fand es schwierig, vorwärts zu kommen; da drehte sich der König um und reichte ihm die Hand, indem er sagte: „Kommen Sie, Mylord Bischof, ich will Ihnen den Weg zum Himmel zeigen!“

Nachdem der neue Stern als ein Planet erkannt war, entstand bald die Frage, ob er nicht schon früher beobachtet worden sei, allerdings ohne seine wahre Natur als Wandelstern zu erkennen. Mit dem Studium dieser Frage beschäftigte sich hauptsächlich der Berliner Astronom Bode, und er fand in der That, dass schon der berühmte Tobias Mayer den Planeten im Jahre

1756 gesehen, aber für einen Fixstern gehalten hatte. Das war verzeihlich, aber geradezu unverzeihlich erscheint es, dass der französische Astronom Lemonnier den Uranus volle zwölf mal beobachtete, ohne etwas zu merken, während Herschel beim ersten Blick das Ungewöhnliche erkannte. Hätte Lemonnier übrigens sein Beobachtungsjournal ordentlich geführt, so würde er unzweifelhaft schon 1769 den Uranus gefunden haben. Seine Verzeichnisse waren indessen ein Bild des Chaos. Arago erzählt, wie ihm Bouvard damals gezeigt habe, dass eine der Beobachtungen des Uranus auf einer Papierdüte geschrieben stand, die vordem Haarpuder enthielt und bei einem Parfumeur gekauft war.

Am 11. Januar 1787 sah Herschel mit einem neu eingerichteten Teleskop von 20 Fuss Brennweite in der Nähe des Uranus zwei ausserordentlich lichtschwache Sternchen, und überzeugte sich in den nächsten Tagen, dass sie den Planeten auf seiner Bahn begleiteten. So blieb kein Zweifel, dass es Monde des Uranus seien. Die Entdeckung dieser Trabanten führte wiederum neue Schwärme nächtlicher Besuche nach Slough (wo Herschel seinen Wohnsitz aufgeschlagen hatte), obgleich fast Niemand von den Besuchern die Monde wirklich sah, weil dazu geübte Augen gehörten. Uebrigens konnte damals kein Astronom der Erde diese Entdeckung Herschels verificiren, denn nur dieser allein besass ein Teleskop, das überhaupt bis zu jenen lichtschwachen Monden reichte. Selbst nachdem er diese Monde mit seinem 40füssigen Riesenteleskope betrachtet hatte, sagte er: „Der erste dieser Trabanten ist schwerlich anders zu sehen als in seinem grössten Abstände von der Scheibe des Uranus, einen noch nähern werden wir wahrscheinlich nie entdecken.“ Es ist bezeichnend für den Fortschritt der optischen Kunst, dass später Lassell noch zwei Monde entdeckte, die dem Uranus näher stehen und nur die Hälfte der Helligkeit der Herschelschen Monde haben. Nichts desto weniger sind sie in dem grossen Fernrohre zu Washington relativ leicht sichtbare Objecte und der Schrödersche Refractor von 11 Zoll Durchmesser, der dem Herrn von Bülow auf Rothkamp gehört, hat sie ebenfalls gezeigt. Für mässige Fernrohre ist aber jeder Versuch, die Monde des Uranus zu sehen, völlig aussichtslos. Die ungeheure Entfernung, in welcher sich dieser Planet von uns befindet, und die matte Beleuchtung, die er von der Sonne empfängt ($\frac{1}{400}$ derjenigen, die der Erde zutheil wird), sind ein grosses Hindernis genauerer Untersuchung. Eigentliches Detail zeigt sich selbst in den grössten Teleskopen auf der Scheibe des Uranus nicht. Sie erscheint vielmehr scharf begrenzt und von einförmig meergrüner Färbung, nur einige Male hat man etwas lichtere Flecke darin wahrgenommen. Das Spectroscop lässt jedoch schliessen, dass den Planeten eine sehr dichte Atmosphäre umgibt; vielleicht sehen wir überhaupt nur die wolkige Umhüllung seines dichten Kerns.

Vermischte Nachrichten.

Ueber die verschiedenen Umwandlungen des photographischen Bildes durch die verlängerte Lichtwirkung. Der Astronom J. Janssen hat der französischen Akademie der Wissenschaften eine Bestätigung der im elften Hefte des Photogr. Archivs, Jahrg. 1880 von V. Schumann mitgetheilten Beobachtung zugehen lassen, dass eine sehr lange fortgesetzte Belichtung den Cha-

rakter der photographischen Bilder ändere. Schumann bemerkte, dass eine Gelatinebromsilberplatte, unter einem Negative im Copirrahmen in der Sonne 15—20 Secunde belichtet, kein Positiv, sondern ein Negativ ergab. Janssen hat eine ähnliche Erscheinung zur selben Zeit beobachtet.

In dem Observatorium zu Meudon geschehen die photographischen Aufnahmen der Sonnenoberfläche bei sehr kurzer Belichtungszeit, diese überschreitet selten $\frac{1}{1000}$ Secunde; ja bei Anwendung von Gelatineplatten wird die Belichtung auf $\frac{1}{20000}$ Secunde und noch darunter abgekürzt. Wenn man unter solchen Umständen die Platte eine halbe oder ganze Secunde, also zehn bis zwanzigtausendmal zu lange belichtet, erscheint beim Entwickeln anstatt eines Negativs ein Positiv, worin also die Sonnenscheibe hell, die Flecken dunkel sind, gerade wie man es im Fernrohr sieht. Dies Positiv kann ebenso fein werden, wie das Negativ. Zwischen der Bildung des negativen und der des positiven Bildes ist ein Moment, wo das Bild weder negativ, noch positiv ist und wo die Platte nur eine gleichmässige Fläche liefert. Wenn man aber die für die Erzielung eines Positivs erforderliche Belichtung wieder überschreitet, also das Licht noch länger einwirken lässt, verschwindet auch das Positiv und die Platte liefert unter dem Entwickeln kein Bild mehr.

Bei der fortgesetzten Belichtung entsteht also auf der Platte anfangs ein Negativ, dies verliert sich allmählich und es tritt ein neutraler Zustand ein, wo sich überhaupt kein Bild entwickelt, dann entsteht ein Positiv, in dem die Lichtwirkung umgekehrt erscheint, und schliesslich tritt wieder der oben schon beobachtete neutrale Zustand ein.

Janssen hat mit Benutzung dieser Beobachtung folgende Bilder erhalten:

1. Sonnenbilder von 10 cm Durchmesser, worin die Sonne weiss, die Flecken schwarz erscheinen, wie man sie im Fernrohre sieht. — 2. Ansichten, die in der Durchsicht positiv erscheinen, bei 1—3 Stunden Belichtung. — 3. Eine Ansicht des Parkes von Meudon, worin die Sonnenscheibe sich weiss vom dunklen Himmel abhebt. — Direkt negative Abdrücke von Negativen, direkt positive Abdrücke von Positiven.

Neuerdings von Janssen aufgestellte Versuche haben ihm gezeigt, dass die Umwandlung der Negative in Positive und umgekehrt bei fortdauernder Belichtung noch weiter sich fortsetzt, dass dem zweiten neutralen Zustande die Entstehung eines zweiten Negatives folgt, allerdings bei einer Belichtungszeit, welche 1 Millionmal länger dauert, als die, welche nöthig ist, das erste Negativ zu erlangen, und dass bei noch weiter fortgesetzter Belichtung wiederum ein neutraler Zustand, der dritte also, eintritt.

Die eigenthümliche Erscheinung glaubt Janssen benutzen zu können, zur Aufnahme der Chromosphäre. Die Belichtung müsste so lange dauern, dass das Sonnenbild bis zum Rande, aber nicht weiter, positiv wird. Dann erscheint die Chromosphäre in Form eines schwarzen Kreises von 8—10". Beim Nachmessen von positiven und negativen Sonnenbildern, die an demselben Tage mit demselben Instrumente aufgenommen wurden, findet sich, dass der schwarze Kreis wirklich über die Sonnenscheibe hinausragt. (Phot. Arch.; Ind.-Bl. 17. 404.)

Neues Fernrohr in Athen. Herr Director Schmidt macht gelegentlich der Mittheilung seiner Kometenbeobachtungen in den Astron. Nachr. folgende

Bemerkung: „Im Sommer 1879 richtete ich an die Königl. Akademie d. W. zu Berlin das Gesuch, dass mir irgend ein altes Instrument auf unbestimmte Zeit zum Gebrauch überlassen werde, um damit in meiner Wohnung beobachten zu können. Da ich es seit Jahren nicht mehr ermöglichen konnte, zu jeder beliebigen Zeit, und für jede wünschenswerthe Beobachtung auf die sehr entlegene Sternwarte zu kommen, so schien es mir nothwendig, im eigenen Hause ein Instrument zur Hand zu haben, um unmittelbar, ohne Verlust an Zeit und Kräften, mich den zahlreichen Beobachtungen widmen zu können, die mich seit vielen Jahren anhaltend beschäftigen. Unter wohlwollender Befürwortung meines Wunsches von Seiten des Herrn Professor Auwers, beschloss die Akademie, dass für mich ein neuer Refractor bei Reinfelder & Hertel in München bestellt, und mir solcher zum uneingeschränkten Gebrauch nach Athen gesandt werde. Das Instrument bleibt Eigenthum der Akademie. Am 2. September 1880 langte das Fernrohr in unversehrtem Zustande hier an. Es hat horizontale und verticale, durch Schlüssel zu dirigirende Bewegung, misst 5,3 par. Fuss in der Focalweite und hat ein Objectiv von 122,5 Millimeter Durchmesser. Schon am 3. September begann ich die Beobachtungen in der südlichen Veranda des Hauses, und am 18. September war der Anbau auf der grossen Terrasse vollendet, westlich neben dem Thurme, wo nun bleibend das Instrument in einem wohlverwahrten Raume von $3\frac{1}{2}$ Meter Länge, Breite und Höhe aufgestellt ward. Gegen Süden und Westen öffnen sich breite, je 3 Meter hohe Thüren und das Dach ist mit Klappen versehen; auch kann das Instrument leicht auf die freie Terrasse hinausgeschoben werden.

Die Leistung des Fernrohrs hat sich in den seltenen Fällen, das wirklich ruhige Luft eintrat (an Klarheit des Himmels ist kein Mangel) als sehr erheblich gezeigt. Leicht sind helle Doppelsterne wie γ Ceti, ζ Orionis, ζ Aquarii, ϵ Lyrae zu trennen. Das feine Detail auf dem Monde, die Theilung des Saturnrings, den dunklen Ring, schwache Nebel, sieht man in überraschender Klarheit. Dass es möglich war, Faye's Kometen diesmal nicht nur zu sehen, sondern am Ringmikrometer seine Position zu bestimmen, was, wie 1865, nur mit den grössten Refractoren sich erreichen liess, wird die Vorzüglichkeit des neuen Fernrohrs ausser Zweifel stellen.“

Hyginus N. Nach einer langen, durch den Neubau meines Observatoriums bedingten Pause, hatte ich am vergangenen 7. März Gelegenheit, Hyginus N nahe der Lichtgrenze zu beobachten. Letztere lag nahe am Westwalle des Cassini und ging über Rhetikus hinweg. Es war 6 Uhr Nachmittags und noch Tag, bei klarer Luft, aber sehr starkem Winde. Das benutzte Fernrohr von Reinfelder & Hertel hat 95 Millim. Oeffnung und ist von vorzüglichster Schärfe, steht jedoch nur provisorisch unter der für den 6 zolligen Refractor bestimmten Kuppel. Trotz des fortwährend zitternden Bildes sah ich an 108 fach. Vergr. sofort Hyginus N und das von dem Schneckenberge auslaufende breite Thal mit einer Augenfälligkeit, dass Hyginus selbst sammt der grossen Rille den Blick kaum mehr auf sich lenken. Die südliche dunkle Verlängerung von Hyginus N war ebenfalls sichtbar, jedoch kein weiteres Detail wegen des unaufhörlichen Vibrirens des Fernrohrs. Auch die in der südlichen Ebene liegenden kleinen Krater waren nicht sichtbar, kaum die Erweiterungen der Hyginusrille. Hyginus N ist so augenfällig, dass

es absolut unzulässig ist, anzunehmen, das Object könne von einem Mondbeobachter, der die Region untersucht, überschauen werden; wer freilich den Mond überhaupt nicht kennt, den wird auch das genannte Object nicht frappiren. Letzteres sah ich übrigens später an jenem Abend in meinem Wohnhause auch an dem von mir früher erwähnten 2zolligen Achromaten mit 100 facher Vergrößerung sehr deutlich. Klein.

Zur Sichtbarkeit der Ball'schen Trennungsspalte auf dem Ringe des Saturn wird uns folgendes geschrieben:

„Die Behauptung, mit einem Fernglase von 2 Zoll Objectiv die Ball'sche Trennung zu sehen, halte ich für völlig irrig. Mag das Glas noch so gut sein, so gibt es doch eine Grenze, die nicht überschritten werden kann. Ich glaube, dass die Angaben mancher Beobachter über sehr feine Gegenstände, die sie wahrgenommen haben wollen, auf Täuschung beruhen. Wäre die Ball'sche Trennung nicht bekannt, so würde wahrscheinlich Niemand darauf verfallen, sie mit einem 2zolligen Glase zu sehen. Man wird einwerfen, dass auch Cassini nur mit einem und noch dazu nicht achromatischen Glase die schwarze Linie im Jahre 1675 selbstständig entdeckte. Aber ich behaupte: Cassini hat sie auch gar nicht gesehen, ebensowenig Ball. Was beide wahrnahmen war dieses, dass der äussere Ring dunkler ist als der innere und gegen diesen plötzlich absetzt, wodurch allerdings schon eine Begrenzungslinie sichtbar wird in Fernrohren, welche von der wirklichen Trennungsspalte noch nichts zeigen. Cassini sagt auch selbst: „cette apparence donna une idée comme d'un anneau double.“ Unter günstigen Umständen sieht man den äussern Ring deutlich dunkler als den innern in einem 2zolligen Glase und Mancher mag da, wo auf den Ansen die Krümmung hinläuft, glauben, eine schwarze Trennungslinie zu sehen. Wie schwer es ist zu unterscheiden zwischen dem was man wirklich sieht und dem was man zu sehen glaubt, wissen Viele gar nicht einmal. Ich denke, dass, wenn ein 3zolliges Fernrohr die wirkliche Trennungslinie der beiden Ringe klar und unzweifelhaft zeigt, dieses eine ganz vorzügliche Leistung ist. Die Breite der Linie beträgt in mittlerer Entfernung von der Erde nur $\frac{2}{5}$ “ und erscheint dazu noch durch den Glanz der benachbarten hellen Fläche verkleinert. Im zweiten Hefte dieses Jahrgangs des Sirius las ich die Angabe von Dr. Schröder über die Leistungsfähigkeit des Bothkamper Refractors, dessen optische Kraft 3400 pro Millimeter beträgt. Nun ergibt sich einfach, dass, wenn ein 2zolliges Fernrohr helle und dunkle Liniensysteme von $\frac{2}{5}$ “ Distanz auflösen sollte, alsdann seine relative optische Leistungsfähigkeit diejenige des Bothkamper Refractors nahezu um das Doppelte übertreffen müsste, was einfach Unsinn ist. Für mich steht es unzweifelhaft fest, dass die Beobachter mit kleinen Instrumenten überhaupt die wirkliche Trennungsspalte nicht sehen, sondern die innere Grenze der Krümmung des äusseren dunkeln Rings dafür nehmen.“ C.

Messungen der Dimensionen des Planeten Saturn hat Herr Dr. M. Wilh. Meyer auf der Sternwarte zu Genf mittelst des dortigen zehnzolligen Refractors ausgeführt. Die detaillirten Mittheilungen über diese Messungen werden erst später veröffentlicht, inzwischen gibt der Beobachter in Nr. 2363 der Astron. Nachr. folgenden kurzen Bericht über die an 19 Abenden ausgeführten Mikrometermessungen:

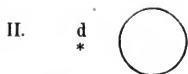
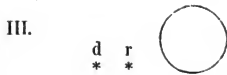
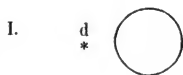
- 1) Aeusserer Durchmesser des Ringsystems 40''47.
- 2) Innerer Durchmesser der leuchtenden Ringe 26''32.
- 3) Innerer Durchmesser des dunkeln Ringes 21.17.
- 4) Aequatorealer Durchmesser des Planeten 17.42.
- 5) Polarer Durchmesser des Planeten . . 16.20.
- 6) Breite der hellen Ringe im Westen . . 7.18.
- 7) Breite der hellen Ringe im Osten . . 6.97.
- 8) Entfernung des westlichen Planetenrandes
vom westlichen äusseren Ringrande . 11.60.
- 9) Entfernung des östlichen Planetenrandes
vom östlichen äusseren Ringrande . 11.42.

„Von jeder Dimension sind an jedem Beobachtungsabend zehn Einstellungen gemacht. Der dunkle Ring konnte aber nur an drei Abenden gemessen werden. Der mittlere Fehler eines Beobachtungsabends ergibt sich zu 0''25, derjenige für die Resultate 1, 2, 6, 7, 8 und 9 zu durchschnittlich 0''05, während die Fehler für den aequatorealen und polaren Durchmesser etwas geringer ausfallen, weil die angegebenen Werthe aus der Verbindung der directen Messungen mit einer Serie von indirecten gebildet sind, welche bei Gelegenheit der Satellitenbeobachtungen erhalten wurden. Die Mittel beider Messungsreihen stimmen für beide Dimensionen innerhalb ihrer mittleren Fehler überein. Die Abplattung des Planeten folgt daraus gleich $\frac{1}{14.5}$, also ziemlich viel kleiner, als man vordem gefunden hat. Die symmetrisch liegenden Messungen auf beiden Seiten vom Centrum des Planeten geben eine excentrische Lage desselben zum Centrum des äusseren Ringrandes an. Der Planet befindet sich um etwa 0''2 näher am östlichen äusseren Rande der Ringe, als am andern; dagegen ist seine Lage gegen den inneren Rand der hellen Ringe vollkommen centrisch.“

H. von Dembowski. Am 19. Januar starb nach kurzer Krankheit in seinem Landhause bei Gallarate, im 69. Lebensjahre, Baron H. von Dembowski. In unermüdlichem Eifer hat der Verstorbene seine Thätigkeit seit einer grossen Reihe von Jahren der beobachtenden Astronomie zugewandt, und vorzugsweise in der Beobachtung von Doppelsternen Hervorragendes geleistet. Im Jahre 1852 begann er die Beobachtungen auf seiner Privatsternwarte zu Neapel an einem Diallyten von 5 Fuss Brennweite, mit dem er trotz mangelhafter Mikrometervorrichtung, welche ihn zu einem complicirten Verfahren zwang, um die Positionswinkel zu ermitteln, vortreffliche Messungen erhielt. Im Jahre 1860 siedelte der Verstorbene nach Gallarate über, und richtete sich dort eine vollkommene Sternwarte, ausgerüstet mit einem 7zolligen Refractor von Merz, ein, auf welcher er seine beobachtende Thätigkeit bis zu seinem Ende fortsetzte.

In den Astron. Nachrichten sind vom 42. Bande an in fortlaufenden Publicationen, über welche O. Struve in dem VIII. Jahrgange der Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft einen eingehenden Bericht veröffentlicht hat, gegen 6000 Beobachtungen von Doppelsternen publicirt; eine erheblich grössere Anzahl harret noch der Veröffentlichung. (Astr. Nachr. No. 2359.)

Stellung der Jupitermonde im Juni 1881 um 15^h 30^m mittl. Greenw. Zeit.
Phasen der Verfinsterungen.



Tag	West	Ost
1	.4 .3	○ 1. .2
2	.4 .1 .3	○ 2.
3	2.	○ 1. .4 .3
4		○ .4 3. .2 ● 1 ●
5		1. ○ 2. 3. .4
6	○ 3.	2. ○ .1 .4
7	3. .2 1.	○ 4.
8	.3	○ 1. .2 4.
9	.3 1	○ 2. 4.
10	2.	○ 1. 3. 4.
11	.2 .1	○ 4. .3
12	○ 1.	4. ○ 2. 3.
13	○ 2.	4. ○ 3. .1
14	4.	.3 .2 1. ○
15	.4 .3	○ .2 .1
16	.4 .3 .1	○ 2.
17	.4 .2	○ .3 1.
18	.4 .2 .1	○ .3
19	.4	○ 1. .2 3.
20		○ 2. 3. .4 .1 ●
21	.2 3. 1.	○ .4
22	.3	○ .2 .1 .4
23	.3 .1	○ 2. .4
24	2.	.3 ○ 1. 4.
25	.2 .1	○ .3 4.
26		○ 1. .2 3. 4.
27		○ 2. 3. 4. .1 ●
28	2. 3. 1.	○ 4.
29	3. 4.	○ .1 .2 ●
30	4. .3 .1	○ 2.

Planetenstellung im Juni 1881.

Berlin. Mittag	Geocentr. Rectascension		Geocentr. Declination		Culmina- tion m	Berlin. Mittag	Geocentr. Rectascension		Geocentr. Declination		Culmina- tion h m																																								
	h.	m.	o	"			h.	m.	o	"																																									
Merkur.																																																			
5	6 19	24 61	+25	29 44 0	1 24	8	2 24	40 75	+11 58	35 5	21 17																																								
10	6 53	49 94		24 47 43 7	1 38	18	2 28	42 75		12 17 5 1	20 41																																								
15	7 22	31 64		23 31 6 5	1 47	28	2 32	22 66	+12 33	12 5	20 6																																								
20	7 45	4 74		21 53 42 0	1 50	Uranus.																																													
25	8 0	59 53		20 8 38 6	1 46	8	10 46	46 25	+ 8 35	23 2	5 38																																								
30	8 9	37 78	+18	29 0 6	1 35	18	10 47	39 32		8 29 35 5	5 0																																								
Venus.																																																			
5	2 22	29 31	+12	4 5 5	21 26	28	10 48	50 25	+ 8 22	0 3	4 22																																								
10	2 32	5 51		12 18 6 2	21 16	Neptun.																																													
15	2 43	49 69		12 48 37 1	21 8	4	2 52	47 31	+14 44	12 7	22 1																																								
20	2 57	22 98		13 31 34 0	21 2	16	2 54	19 53		14 50 33 6	21 15																																								
25	3 12	29 14		14 23 11 0	20 58	28	2 55	41 00	+14 55	58 2	20 29																																								
30	3 28	55 39	+15	20 7 8	20 54	Mars.																																													
5	1 8	35 54	+ 5	43 23 5	20 13	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>h</th> <th>m</th> <th>Mondphasen.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Juni</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>—</td> <td>Mond in Erdferne.</td> </tr> <tr> <td>"</td> <td>4</td> <td>16</td> <td>13 0</td> <td>Erstes Viertel.</td> </tr> <tr> <td>"</td> <td>11</td> <td>19</td> <td>50 0</td> <td>Vollmond.</td> </tr> <tr> <td>"</td> <td>13</td> <td>7</td> <td>—</td> <td>Mond in Erdnähe.</td> </tr> <tr> <td>"</td> <td>18</td> <td>10</td> <td>11 8</td> <td>Letztes Viertel.</td> </tr> <tr> <td>"</td> <td>26</td> <td>2</td> <td>57 2</td> <td>Neumond.</td> </tr> <tr> <td>"</td> <td>28</td> <td>16</td> <td>—</td> <td>Mond in Erdferne.</td> </tr> </tbody> </table>								h	m	Mondphasen.	Juni	1	3	—	Mond in Erdferne.	"	4	16	13 0	Erstes Viertel.	"	11	19	50 0	Vollmond.	"	13	7	—	Mond in Erdnähe.	"	18	10	11 8	Letztes Viertel.	"	26	2	57 2	Neumond.	"	28	16	—	Mond in Erdferne.
		h	m	Mondphasen.																																															
Juni	1	3	—	Mond in Erdferne.																																															
"	4	16	13 0	Erstes Viertel.																																															
"	11	19	50 0	Vollmond.																																															
"	13	7	—	Mond in Erdnähe.																																															
"	18	10	11 8	Letztes Viertel.																																															
"	26	2	57 2	Neumond.																																															
"	28	16	—	Mond in Erdferne.																																															
10	1 22	23 12		7 7 48 2	20 7																																														
15	1 36	10 46		8 30 3 8	20 1																																														
20	1 49	58 03		9 49 52 0	19 55																																														
25	2 3	45 75		11 6 53 5	19 49																																														
30	2 17	33 34	+12	20 51 3	19 43																																														
Jupiter.																																																			
8	2 45	15 40	+14	56 7 9	21 37																																														
18	2 53	40 09		15 33 5 8	21 6																																														
28	3 1	39 93	+16	6 38 8	20 35																																														

Planetenconstellationen. Juni 4. 12^h Uranus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Juni 5. 16 Venus mit Saturn in Conjunction in Rectascension, Venus 11' nördl. Juni 10. Venus im grössten Glanze. Juni 11. Mondfinsterniss, unsichtbar in Europa. Juni 18. 23 Venus mit Jupiter in Conjunction in Rectascension, Venus 2° 15' südl. Juni 19. 1 Venus mit Neptun in Conjunction in Rectascension, Venus 1° 30' südl. Juni 19. 7 Jupiter mit Neptun in Conjunction in Rectascension, Jupiter 45' nördl. Juni 19. 18 Merkur in grösster östl. Elongation, 25° 3'. Juni 20. 21 Sonne tritt in das Zeichen des Krebses. Sommersanfang. Juni 21. 0 Mars mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Juni 21. 17 Saturn mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Juni 22. 5 Neptun mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Juni 22. 6 Jupiter mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Juni 22. 9 Venus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Juni 23. 5 Merkur im niedersteigenden Knoten. Juni 26. 17 Venus im Aphel. Juni 28. 6. Merkur mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.

Mittlere Schiefe der Ekliptik	Juni 9.	23° 27'	16 86''
Scheinbare	" " "	23° 27'	14 54''
Halbmesser der Sonne	" "	15'	46.6''
Parallaxe	" "		8 72''

(Alle Zeitangaben nach mittlerer Berliner Zeit.)

Alle für die **Redaction** des „Sirius“ bestimmten Zuschriften etc. sind an **Hrn. Dr. Herm. J. Klein** in Köln a/Rh. zu richten, während Abonnements jede Buchhandlung, sowie die Verlagshandlung von **Karl Scholtze** in Leipzig, Emilienstrasse 10, entgegen nimmt.

Nebst einer Beilage von J. Schorer in Berlin über „Deutsches Familienblatt.“

Druck von Beck & Schirmer in Leipzig.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Centralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von Dr. HERMANN J. KLEIN in KÖLN.

Mal 1881.

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

Inhalt: Studie betreffend die Leistungsfähigkeit kleinerer Fernröhre. Von Oberlehrer W. Krüger. Seite 97. — Ueber die Wirkung der Spiegerteleskope und Refractoren. Von F. Wagner. Seite 99. — Zur Constitution der Sonne. Seite 104. — Untersuchungen über die Bahnverhältnisse des Meteoriten Orgueil in Frankreich am 14. Mai 1864. (Fortsetzung.) Seite 110. — Vermischte Nachrichten. Anwendung des Mikrophons in der Astronomie. — Beobachtung eines Sonnenflecks am 31. August 1880. Seite 114. — Neuer Planet. — Mondphotographie. — Ueber Higinus N. — Ein neuer veränderlicher Stern. Seite 115. — Ueber den Orionnebel. Seite 116. — Neue Nebelflecke. — Ein Astronom der Gegenwart auf gespanntem Fusse mit dem Newton'schen Anziehungsgesetze und den Galilei'schen Fallgesetzen. Seite 117. — Stellung der Jupitermonde im Juli 1881. Seite 119. — Planetenstellung im Juli 1881. Seite 120. —

Studie betreffend die Leistungsfähigkeit kleinerer Fernröhre.

Von Oberlehrer W. Krüger.

(Hierzu Tafel V.)

Anregung zu der vorliegenden kleinen Arbeit haben die verschiedenen dies Thema behandelnden Aufsätze im Sirius gegeben. Das zur Anwendung gelangte Instrument ist ein Refractor von Busch mit feiner horizontaler und verticaler Bewegung. Das Objectiv desselben wurde vor Kurzem von Reinfelder & Hertel überschliffen und corrigirt. Es hat $3\frac{1}{3}$ pZ. = 9,1 cm Oeffnung und ca. $50\frac{1}{2}$ pZ. Brennweite. Da es vielfach von Interesse erschien, die gemachten Wahrnehmungen mit verschiedenen Objectivöffnungen zu wiederholen, so wurden zu diesem Behufe Diaphragmen vor das Objectiv gesetzt, welche Oeffnungen von bestimmten Durchmesser frei liessen. Was die Abbildungen der Planeten betrifft, so wurde die möglichst getreue Wiedergabe der charakteristischen Färbung derselben erstrebt. Die Grösse der Abbildungen ist so gewählt, dass, wenn man sie auf den halben Durchmesser reducirt, die Planetenbilder in der Entfernung von 25 cm betrachtet, genau so gross erscheinen wie in dem Fernrohre bei 250 m Vergrößerung. Alles in allem genommen, ist die im Fernrohre gemachte Wahrnehmung möglichst naturgetreu wiedergegeben, unter Vermeidung aller conventionellen Zeichnungsmanieren. — Die für die Beobachtungen angegebene Zeit ist mittlere Tilsiter Zeit.

I. Die Polarflecke der Venus. Den 25. Februar 1881 7^h abends.

Der äussere Rand erscheint heller als die übrige Fläche, die beiden Hörner viel heller als die übrigen Randpartien, ohne dass gerade begrenzte Flecke gesehen werden. Die Erscheinung zeigt sich bei allen Vergrösserungen und mit Oeffnungen bis zu 1" herab. Dieselbe Beobachtung wurde wiederholt am 7. Februar und 5. März abends 7^h. S. Fig. Ia.

Den 6. März e. um 5^h 30^m. Am nördlichen Horn zeigt sich am Aussenrande ein schwach abgegrenzter hellerer Fleck, am südlichen Horn die helle Stelle begrenzt durch einen dunklern Streifen. Den 14. März. Um 3^h 45^m wurde Venus bei vollem Sonnenschein hoch am Himmel mit blossen Auge sichtbar aufgefunden. Im Fernrohre erscheint bei Tage der äquatorale Theil des Aussenrandes sehr hell; beinahe ebenso hell die beiden Hörnerspitzen. Der Abfall des Lichtes nach der Lichtgrenze ist sehr beträchtlich. Vor und nach Sonnenuntergang erscheinen die hellen Stellen an beiden Hörnern begrenzt durch einen dunklern Streifen. S. Fig. Ib.

Dieselbe Wahrnehmung wird bei allen Vergrösserungen und auch bei 22,7-Linien Oeffnung gemacht und nahezu in gleicher Weise wiederholt am 15. März 6^h 55^m, 16. März 5^h 15^m, 17. März 6^h, am 20. März 7^h, am 22. März 5^h 30^m. Es ergibt sich aus diesen Beobachtungen folgendes:

1. Der Aussenrand der Scheibe erscheint an der Venus viel heller als die Scheibe selbst, fast genau so wie bei dem Planeten Mars; in dem mir zugänglichen Material finde ich nirgends die Angabe in dieser Weise gemacht, ausser bei den Gruithuisenschen Abbildungen in Klein „Astronom. Objecte“, pag. 89, welche das Randlicht sehr schön zeigen.

2. dürften die hellen Partien an den Hornspitzen den von Gruithuisen beobachteten weissen Polarflecken entsprechen und hiermit also eine Bestätigung der Gruithuisenschen Beobachtungen gegeben sein. Beide Hörner erscheinen gegenwärtig gleich hell und ist die Erscheinung ansserordentlich leicht zu beobachten, wenn man nicht einen bestimmten Punkt des Planetenbildes fixirt, sondern die ganze Sichel möglichst gleichzeitig ins Auge fasst und in Bezug auf Helligkeitsunterschiede prüft.

II. Jupiter. Trabantschatten (Fig. IIa) und rother Fleck (Fig. IIb). Die rothe Farbe des Flecks tritt hervor bei 150 m. V., noch schöner und auch an den Aequatorialstreifen bei 200 und 250 m. V hervor. Die Farbe ist ein Zinnoberroth (vermillon) mit Grau gemischt; die Farbe der Streifen ebenso, jedoch mit überwiegendem Grau resp. Schwarz. Die sogenannte rothe Wolke habe ich zuletzt gesehen den 15. März 1881 7^h abends mitten auf der Scheibe und am 20. März um 7^h abends schon jenseits der Mitte der Scheibe.

III. Saturn. Das hier in Fig. III gegebene Detail wurde auch im Monat März d. J. in vollster Deutlichkeit gesehen; insbesondere auch recht deutlich die Cassinische Theilung; letztere am 22. März in heller Dämmerung bei tiefem Stande des Planeten und zwar bei ziemlich durchsichtiger, aber doch stark wallender Luft. Dieselbe Theilung habe ich schon früher gut gesehen mit einem von H. Schröder überschliffenen 2 $\frac{1}{2}$ zolligen Objectiv, ebenso den 16. März mit meinem Objectiv bei 2 $\frac{1}{2}$ " , wobei die grössere Helligkeit des innern Ringes noch deutlich hervortrat; bei 22,7^m Oeffnung wurde die Theilung noch blickweise gesehen, bei 1 $\frac{1}{2}$ " Oeffnung nicht mehr. Die Färbung des Saturns ist ein tieferes Chromgelb (jaune de chrôme foncé).

IV. Uranus zeigt sich als ein sehr deutliches bläulich grünes Scheibchen, welches an Durchmesser die Scheiben der Fixsterne 5. und 6. Grösse um das Dreifache übertrifft. (S. Fig. IV.) Vergrößerung 250.

V. Doppelsterne unter Uebergang der leichter auflösbaren oder weniger merkwürdigen Gestirne.

Mit voller Objectivöffnung ($3\frac{1}{2}$ p. Zoll):

Der dritte schwache Stern von ζ Orionis; α Tauri; der schwache Stern 10,3 Gr. in λ Orionis und in ι Leporis jedoch beide und bei sehr guter Luft; in λ Orionis der Stern 10,5' Gr. aber nicht der Stern 12 Gr.; sehr schön getrennt: ζ Ursae majoris, δ Orionis und π Aquilae (im Sommer 1880) mit 150 Vergr.; sehr deutlich länglich erschien der Hauptstern von ζ Cancri in der Richtung von α Leonis nach γ Geminorum; und η Orionis in der Richtung parallel zu α nach γ Orionis.

Mit voller Objectivöffnung wurde δ Orionis stets nur 4fach gesehen, ebenso aber auch bei $1\frac{1}{2}''$ Oeffnung.

Ebenso wurde noch β Orionis bei $1\frac{1}{2}''$ gut doppelt gesehen.

ζ Orionis: bei $22,7'''$ scheint die Scheibe des näheren Begleiters hinter der des Hauptsternes hervorzusehen; am 25. Februar d. J. wurde dieselbe Wahrnehmung, wenngleich schwierig, bei $1\frac{1}{2}''$ gemacht.

Der Polarstern wurde am 20. März mit 100 Vergr. leicht bei voller Oeffnung gesehen; desgleichen auch noch unter ungünstigen Verhältnissen deutlich bei $22,7'''$ Oeffnung.

ϵ Hydrae mit $22,7'''$ Oeffnung getrennt gesehen, bei $1\frac{1}{2}''$ der Begleiter noch blickweise. Vergr. wie bei den folgenden 150 mal.

ϵ Bootis: bei $1\frac{1}{2}''$ Oeffnung ist der Begleiter noch am Hauptstern sichtbar.

γ Leonis getrennt noch bei $1\frac{1}{2}''$ Oeffnung; bei $1''$ die Scheiben gerade im Contact.

α Geminorum noch schön getrennt bei $1''$ Oeffnung; würde sicher noch bei geringeren Oeffnungen getrennt worden sein.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber die Wirkung der Spiegelteleskope und Refractoren.

Von F. Wagner.

Jedermann weiss, dass je grösser unter sonst gleichen Umständen ein Teleskopspiegel oder das Objectiv eines Refractors ist, um so lichtschwächere Sterne damit wahrgenommen werden können. Mit blossen Auge kann man unter günstigen Verhältnissen noch Sterne 7. Grösse wahrnehmen, jedoch keineswegs alle, sondern nur diejenigen, die weit ab von hellen Fixsternen stehen. Das kleinste Fernrohr erweitert schon ansehnlich den Blick in die Tiefen des Himmels und man kann annehmen, dass ein gutes achromatisches Glas von 12 Linien Durchmesser bis zu den Sternen 9. Grösse reicht. Ein Fraunhoferscher Kometensucher von 34 Linien Oeffnung zeigt bei 9 facher Vergrößerung Sterne 10. Grösse nach Argelanders Skala. Hier entsteht gleich eine Schwierigkeit durch das Schwankende in der Grössenschätzung der Sterne, denn die hauptsächlichsten Beobachter des Fixsternhimmels, Argelander,

John Herschel und Struve weichen in Bezug auf Grösse der Sterne von einander ab, sobald es sich um teleskopische Sterne handelt. Bis zur 10. Grösse stimmen Struve und Argelander noch überein, aber Struves 11. Grösse würde, nach einer von Webb berechneten Tafel der 13. Gr. Argelanders entsprechen und sogar der 16. Gr. John Herschels. Wenn man dagegen annimmt, dass jede folgende Grössenklasse $2\frac{1}{2}$ mal weniger Licht hat als die vorhergehende, so erhält man eine feste Norm, um hiernach die Wirkungen der Teleskope beurtheilen zu können. Unter dieser Voraussetzung haben Newcomb und Holden für die verschiedensten Objectivdurchmesser des Refractor eine Tabelle der Minimalgrössen der noch sichtbaren Fixsterne berechnet. Es ist folgende:

Durchmesser des Objectivs in englischen Zollen.	Minimal-Grösse.	Durchmesser des Objectivs in englischen Zollen.	Minimal-Grösse.
1	9	$6\frac{1}{2}$	13.1
$1\frac{1}{2}$	9.9	7	13.3
2	10.5	8	13.5
$2\frac{1}{2}$	11.0	9	13.8
3	11.4	10	14.0
$3\frac{1}{2}$	11.7	11	14.2
4	12.0	12	14.4
$4\frac{1}{2}$	12.3	15	14.9
5	12.5	18	15.3
$5\frac{1}{2}$	12.7	26	16.1
6	12.9	34	16.6

Im Allgemeinen kann man annehmen, dass bei Vergrößerung des Objectivs auf den doppelten Durchmesser $1\frac{1}{2}$ Grössenklassen von Sternen mehr gesehen werden. Dieses gilt jedoch nur für Refractore, die bei gleicher Grösse weit mehr Licht haben als die Spiegelteleskope. Die beiden Herschel haben mit ihren Spiegelteleskopen von 18 Zoll Durchmesser manche schwache Begleiter von Doppelsternen nicht gesehen, die Struve im 9zolligen Dorpater Refractor und die Andere in schwächeren Instrumenten sahen. Hierbei sind natürlich bloss Begleiter in mehreren Secunden Distanz vom Hauptsterne gemeint, da sehr enge Doppelsterne von Spiegelteleskopen überhaupt nicht gut dargestellt werden. Vergleicht man aber umgekehrt die Wirkung der Herschelschen Teleskope in Bezug auf Auflösung von Nebelflecken mit denjenigen der eben genannten Achromate, so zeigt sich eine sehr grosse Ueberlegenheit der Reflectoren. Der ältere Herschel bezeichnete diese Wirkung allgemein und sehr schön als die raumdurchdringende Kraft der Teleskope und hat darüber eine interessante Abhandlung geschrieben, auf die man stets zurückgehen muss, wenn man sich mit dem Gegenstande beschäftigen will. Ich will deshalb das Wichtigere aus dieser Abhandlung hier in modernisirter Form wiedergeben.

Die Wirkung eines Teleskops auf einen Fixstern besteht darin, die Lichtintensität von dessen Bild zu vermehren und zwar verhält sich die Intensität des teleskopischen Bildes eines Sterns zu derjenigen des Bildes im unbewaffneten Auge wie die Oberfläche des Objectivs zu derjenigen der Pupille. Von den auf das Objectiv fallenden Lichtstrahlen geht aber ein Theil durch Reflexion und Absorption verloren. W. Herschel fand für das Metall seiner Spiegel, dass nach einer Reflexion in fast senkrechter Richtung von 100 000

Strahlen nur 67 262 übrig blieben und nach einer zweifachen Reflexion folglich nur 45 242. Sonach kommen also bei seinen Spiegelteleskopen nur 45 Procent der auffallenden Lichtstrahlen zur Geltung. Neuere Versuche von Robinson ergaben sogar, dass ein Reflector mit Metallspiegeln nur 0.40 des auffallenden Lichts nutzbar macht. Bei einem Refractor ist dieses Verhältniss weit günstiger. Nach W. Herschels Versuchen ergibt sich für ein einfaches Glas 0.95. Im Allgemeinen kann man ohne merkliche Fehler annehmen, dass innerhalb der gewöhnlichen Grössen ein Refractor doppelt so viel Licht ins Auge gelangen lässt, als ein Reflector von derselben Oeffnung.

Was den Durchmesser der Pupille des menschlichen Auges anbelangt, so behauptete Herschel, dass er zwischen 0.1 und 0.2 Zoll liege. Wie gross er im Dunkeln ist, könne man nicht genau bestimmen, so viel sei jedoch gewiss, dass die Sehkraft in einem vollkommen verdunkelten Zimmer ausserordentliche Wirkungen äussere. „Bei Versuchen über das Licht“, bemerkt Herschel, „die ich 1780 zu Bath anstellte, bemerkte ich öfters, dass ich in einem dazu eingerichteten verdunkelten Zimmer, in dem ich beim ersten Eintritt nicht das geringste sehen konnte, nach einer halben Stunde alles fand, was ich wollte. Es ist aber wahrscheinlich, dass die Oeffnung des Augensterns nicht die einzige Ursache des bessern Sehens nach langem Verweilen im Dunkeln ist, sondern dass der ruhige Zustand der Netzhaut, die durch keine fremdartige Einwirkungen gestört wird, sie für Eindrücke empfänglich macht, die sonst zu schwach sein würden, sie zu reizen. In dieser Vermuthung haben mich meine teleskopischen Beobachtungen bestärkt. Ich habe bemerkt, dass die Empfindlichkeit des Auges sehr gross zu werden pflegte, wenn ich in einer vom Monde nicht erleuchteten Nacht mehrere Stunden den Himmel durchmusterte und allem fremden Licht durch eine schwarze Kappe, die ich dann gewöhnlich trage, den Zugang verwehrte. Die Wirkung der vermehrten Empfindlichkeit des Auges war oft so gross, dass ich, wenn sich ein Stern 3. Gr. dem Gesichtsfelde näherte, das Auge vor seinem Eintritt zurückziehen musste, um nicht die Reizbarkeit desselben zu schwächen. Einer der 2. oder 3. Grösse pflegte das Auge so zu stören, dass ich fast ebensoviel Zeit, als wenn ich vom Licht kam, nämlich 20^m gebrauchte, um es wieder ganz in die ruhige Lage zu versetzen, in der es allein geschickt war, sehr feine Objecte im Teleskope wahrzunehmen. Ich vermied daher gewöhnlich die grössern Sterne, es sei denn, dass gerade keine von der 6. und 7. Gr. vorhanden waren. Ich erinnere mich, dass einmal nach einer beträchtlich langen Musterung des Himmels mit meinem 40füssigen Teleskop Sirius seine Erscheinung in grosser Entfernung durch ein der Morgendämmerung ähnliches Licht verkündigte, das nach und nach an Helligkeit zunahm, bis er endlich mit allem Glanze der aufgehenden Sonne ins Gesichtsfeld trat und mich nöthigte, das Auge von dem schönen Schauspiel abzuziehen.“

Nimmt man mit Herschel den Durchmesser der Pupille zu 0.2 Zoll an und nennt die wirksame Oeffnung des Spiegels oder Objectivs d , so ist die raumdurchdringende Kraft $p = 5 d \sqrt{x}$. Hier bezeichnet x das Verhältniss zwischen der auf das Objectiv fallenden Lichtmenge und der am Ocular heraustretenden. Bei einem Refractor mit doppeltem Objectiv und einfachem Ocular ist $x = 0.95 \times 0.95 \times 0.95 = 0.85$, also $p = 4.6 d$.

Bei einem Reflector, der einen kleinen Fangspiegel hat, wodurch ein

Theil des grossen Spiegels verdeckt, also unwirksam gemacht wird, muss man diesen Umstand berücksichtigen. Wird der Durchmesser des Hauptspiegels = A , der des Fangspiegels = b gesetzt, so hat man allgemein, wenn a den Durchmesser der Pupille und x das Verhältniss der Lichtschwächung bezeichnet

$$p = \frac{\sqrt{x(A^2 - b^2)}}{a}$$

„Im Jahre 1776“, erzählt Herschel, „hatte ich ein 20füssiges Teleskop errichtet. Gegen Abend, wenn das blossе Auge wegen der Dunkelheit nicht weit in den Raum eindringen konnte, hatte es hinreichende Kraft, um an dem Zifferblatt eines entfernten Kirchthurmes zu sehen, was die Glocke war, ungeachtet das unbewaffnete Auge den Thurm selbst nicht mehr bemerken konnte. Hier ist nur von der raumdurchdringenden Kraft die Rede, denn obgleich vergrössernde Kraft erforderlich war, um die Zahlen auf dem Zifferblatte zu erkennen, so bedurfte es doch keiner, um den Thurm zu sehen. Nun hatte es 12 Zoll Oeffnung und der Fangspiegel $1\frac{1}{2}$ Zoll Breite und da es von Newton'scher Einrichtung und mit einem Augenglase versehen war, so war $x = 0,429$. Diese Werthe in unsere Formel gesetzt und alles auf Zehntel Zoll reducirt, gibt:

$$\frac{\sqrt{0,429(120^2 - 15^2)}}{2} = 38,99.$$

Seine raumdurchdringende Kraft war also 39 mal grösser, als die des blossen Auges, weshalb man sich nicht wundern darf, dass es soviel im Dunkeln leistete.

Man wird sich nun leicht die Frage beantworten können, ob ein Teleskop einen Gegenstand heller zeigt, als er dem blossen Auge erscheint, oder nicht? Ist von der eigenthümlichen Helligkeit des Gegenstandes die Rede, so ist diese allerdings beim teleskopischen Sehen so wenig grösser, als beim natürlichen, dass sie vielmehr im gegenwärtigen Fall im Verhältniss von 0,429:1 oder von 3:7 kleiner war; es kommt aber beim teleskopischen Sehen nicht auf die eigenthümliche, sondern bloss auf die absolute Helligkeit an, und diese richtet sich nach dem Quadrat der raumdurchdringenden Kraft des Teleskops. Die (absolute) Helligkeit wurde also bei obiger Beobachtung über 1500 mal durch das Teleskop verstärkt.“

Die Vergrösserung hat keinen Einfluss auf die raumdurchdringende Kraft eines Teleskops, doch kann letzteres nur dann seine ganze Wirkung ausüben, wenn die Vergrösserung mindestens = $\frac{d}{a}$ ist. Herschel bemerkt in dieser Beziehung folgendes:

„Bei meiner Untersuchung der Nebelflecke fand ich, dass viele, die ich nicht mit Instrumenten von einer geringen raumdurchdringenden Kraft auflösen konnte, sich leicht mit Teleskopen von grösserer Kraft auflösen liessen. Dass die stärkere Wirkung nicht von der jedesmal angewandten vergrössernden Kraft abhing, ging deutlich aus meinen Beobachtungen hervor; denn wenn die Sterne so dicht nebeneinander standen, dass ein beträchtlicher Grad sowohl von vergrössernder als raumdurchdringender Kraft erforderlich war, um sie einzeln zu unterscheiden, so leistete allemal bei gleicher Vergrösserung dasjenige Instrument am meisten, das die grösste raumdurchdringende Kraft hatte.

So sah ich den 20. Sept. 1783 den zwischen dem 99. und 105. Stern in den Fischen befindlichen Nebelfleck durch den Sucher meines 7füssigen Teleskopes nicht, wohl aber durch den des 20füssigen. Jener hatte eine Oeffnung von 0,75 Zoll und ein einfaches Augenglas; seine raumdurchdringende Kraft war also

$$\frac{\sqrt{0,899 \cdot 7,5^2}}{2} = 3,56.$$

Der Sucher des 20füssigen war achromatisch und hatte ein Objectivglas von 1,17 Zoll; seine raumdurchdringende Kraft war folglich

$$\frac{\sqrt{0,853 \cdot 11,7^2}}{2} = 5,40.$$

Beide Sucher vergrösserten gleich stark; da also letzterer nur den Nebelfleck zeigte, so muss dies bloss seiner grossen raumdurchdringenden Kraft zugeschrieben werden. Der 7füssige Reflector löste den Nebelfleck auf; aber seine vergrössernde und raumdurchdringende Kraft ist auch sehr beträchtlich.

Den 30. Juli 1783 beobachtete ich den Nebelfleck südwestlich von Nr. 24 im Wassermann. Durch ein 2füssiges nach Newton'scher Art eingerichtetes Teleskop von 4,2 Zoll Oeffnung erschien dieser Fleck als ein teleskopischer Komet. Den 27. October 1794 sah ich ihn mit einem 7füssigen Reflector als einen Haufen Sterne, von denen sich viele unterscheiden liessen. Die raumdurchdringende Kraft des ersten Instrumentes ist 12,84, und die des letztern 20,25. In diesem Fall kam die Vergrösserung in Betracht, denn bei dem kleinen Teleskop war sie nicht stark genug, die Sterne gehörig von einander zu trennen.

Den 4. März 1783 beobachtete ich mit dem 7füssigen Reflector den Nebelfleck nahe bei Nr. 5 der Schlange. Es zeigten sich darin verschiedene Sterne, die aber so klein waren, dass ich, selbst bei 460maliger Vergrösserung, nur so eben einige bemerken und andere ahnen konnte. Den 31. Mai 1783 betrachtete ich denselben Fleck mit einem 10füssigen Reflector, dessen raumdurchdringende Kraft 28,67 war. Mit einer 250maligen Vergrösserung wurde der Fleck in feine Sterne aufgelöst; sie standen dicht neben einander und gewährten einen schönen Anblick. Vollkommen aufgelöst zeigte er sich mit 600maligen Vergrösserung. Hier richtete also die raumdurchdringende Kraft 20 des 7füssigen Teleskops nichts aus, hingegen löste die Kraft 29 des 10füssigen selbst bei schwächerer Vergrösserung den Nebelfleck auf.

Den 3. Mai 1783 beobachtete ich den Nebelfleck zwischen η und ζ im Ophiuchus. Mit einem 10füssigen Reflector und 250maligen Vergrösserung unterschied ich verschiedene Sterne und ich zweifelte nicht, dass ihn eine stärkere Vergrösserung und mehr Licht ganz auflösen würde. Den 18. Juni 1784 betrachtete ich ihn mit einem 20füssigen Newton'schen Reflector von einer raumdurchdringenden Kraft

$$\frac{\sqrt{0,429 (188^2 - 21^2)}}{2} = 61,18.$$

Mit 157 mal. Vergr. sah ich einen grossen, hellen und äusserst gedrängten Sternhaufen. Hier zeigte also eine raumdurchdringende Kraft 29 bei 250maligen Vergrösserung bloss einige wenige Sterne, dahingegen eine Kraft 61 bei einer 157maligen Vergrösserung sie vollkommen deutlich wahrnehmen liess.

Den 30. Juli 1783 beobachtete ich mit einem 20füssigen Reflector, der

eine raumdurchdringende Kraft 39 hatte, den Nebelfleck in der Hand des Ophiuchus. Bei 200maliger Vergrößerung sah ich, dass er aus Sternen bestand. Deutlicher erkannte ich sie mit einer 300maligen. Mit 600 waren sie aber zu dunkel, um sie unterscheiden zu können, ob sie gleich immer noch das Ansehen von Sternen hatten. Ich glaubte damals, dass dieser Fleck zu den am schwersten auflösblichen gehörte. Als ich ihn aber den 25. Mai 1791 mit einem 20füßigen Reflector sah, der eine raumdurchdringende Kraft von 75,08 hat, erschien er bei nur 157maligen Vergrößerung äusserst glänzend, rund und leicht auflösblich; und wirklich unterschied ich mit 300 die einzelnen Sterne.

(Schluss folgt.)

Zur Constitution der Sonne.

Im Jahre 1814 entdeckte Fraunhofer im Sonnenspectrum die nach ihm benannten dunklen Linien, deren Entstehung zu erklären, seitdem mannigfache Versuche gemacht wurden. So hatte Prof. Forbes im Jahre 1836 geschlossen, dass, wenn ihr Ursprung in der Sonnenatmosphäre liege, das Licht vom Sonnenrande stärkere Linien zeigen müsse, als das vom Centrum; er prüfte daher das Spectrum vor und während einer ringförmigen Finsterniss, und da er keinen merklichen Unterschied fand, meinte er, dass die Sonnenatmosphäre nichts zu thun habe mit dieser eigenthümlichen Erscheinung. Dieselbe Beobachtung wurde von Brewster und Gladstone im Jahre 1860 gemacht; auch sie fanden keinen Unterschied zwischen dem Rande und der Mitte der Sonnenscheibe; ebenso erfolglos waren in dieser Beziehung die Bemühungen von Angström 1867 und Lockyer 1869.

Vier Jahre später hat Herr Charles J. Hastings einen Apparat beschrieben, der es gestattet, die Spectra des Sonnenrandes und der Sonnenmitte nebeneinander zu legen und ihre gleichzeitige Beobachtung auszuführen; Untersuchungen mit diesem Apparate hat er jedoch erst in den Sommern 1879 und 1880 anstellen können, deren Resultate er nun im Januarheft des American Journal of Science (Ser. 3, Vol. XXI, January 1881, p. 33) veröffentlicht hat. Es standen ihm dabei zur Verfügung ein Clark'sches Aequatorial von 9,4 Zoll Oeffnung und 120 Zoll Brennweite und ein Spectroscop mit einem Rutherford'schen Gitter von 8648, oder 17296 Linien pro Zoll, je nach Belieben. Die unmittelbaren Ergebnisse seiner vergleichenden Beobachtungen der dunklen Linien im Centrum und am Rande, in der Reihenfolge der Brechbarkeit der beobachteten Linien, welche mit den Zahlen der Angström'schen Tafel bezeichnet sind, waren folgende:

Linie (C) 6561,8 ist am Rande sauberer und weiter, d. h. die gewöhnlich an beiden Seiten sichtbaren Nebel sind sehr vermindert. Linie 6431 ist in der Mitte etwas stärker als am Rande. 6371 ist in der Mitte sichtbar aber nicht am Rande. 5894,8 (D_1) ist am Rande etwas weniger neblig, 5889 (D_2) entschieden sauberer am Rande. Eine feine Linie, sehr nahe ihrer brechbareren Seite, fehlt entweder, oder ist viel schwächer im Spectrum des Randes. 5577,5 ist am Rande viel stärker. 5440 (fehlt bei Angström) ist am Rande etwas stärker. Die Mg -Linien 5183,0, 5172,0

und 5166,5 (b_1 , b_2 , b_3) sind am Rande sauberer. 5045 (fehlt bei A) ist am Rande stärker. 4919, eine schwache Linie, ist am Rande etwas stärker. 4860,6 (F) ist am Rande viel sauberer und mehr frei von Nebel. 4702,3 scheint am Rande sauberer. 4340,0 am Rande sauberer. 4226,4 zeigt am Rande weniger Nebel. 4101,2, eine sehr neblige Linie, ist am Rande frei von Nebel. 4045 ist am Rande etwas weniger neblig.

Es wurden noch mehr Unterschiede zwischen den Spectren des Randes und der Mitte beobachtet, aber nur die vorstehenden sind mehr als einmal gesehen worden.

Eine jede Theorie der Sonne, die der Beachtung werth ist, muss nicht bloss diese Erscheinungen erklären, sondern auch andere längst bekannte und bisher noch nicht genügend erklärte. Unter diesen seien besonders hervorgehoben die Spectra der Sonnenflecke und ihrer Höfe, welche bekanntlich eine sehr starke allgemeine Absorption neben einer sehr wenig modificirten auswählenden Absorption darbieten; einige blasse Linien erscheinen im Flecken-Spectrum, die anderweitig nicht gesehen werden, und einige blasse Linien des gewöhnlichen Spectrums sind verstärkt. Eine sorgfältige Vergleichung zeigt nun, dass das Spectrum eines Fleckes sich in derselben Weise von dem der ungetrübten Photosphäre unterscheidet, wie das Spectrum des Randes von dem der Mitte, nur sind die Aenderungen viel ausgesprochener, so dass die Liste der am Rande verstärkten Linien noch sehr erweitert werden könnte, wenn man das Flecken-Spectrum zu Rathe zöge.

Die allgemein angenommene Theorie der Flecke erklärt diese Erscheinung aus der Absorption des Sonnenlichtes durch kältere, dichtere Gase derselben Art, wie die, welche die Fraunhofer'schen Linien erzeugen. Bekannte Experimente lehren jedoch, dass, wenn die Dichte eines Gases zunimmt, die Aenderung seiner Strahlung sich in seinem Spectrum zeigt durch Breiterwerden seiner charakteristischen Spectrallinien, welche gleichzeitig weniger scharf werden. Daraus folgt nach dem Gesetze über den Zusammenhang zwischen Strahlung und Absorption, dass die von einem solchen Gase erzeugten dunklen Linien gleichfalls unter ähnlichen Bedingungen eine vermehrte Breite und verminderte Schärfe zeigen müssen. Dass solche Aenderungen aber nicht gefunden werden, ist ein schwerwiegender Einwand gegen diese Theorie.

Eine andere Reihe unerklärter Erscheinungen ist die Duplicität gewisser Linien des Sonnenspectrums, welche in den Spectren der irdischen Quellen einfach sind. Als solche hat Herr Young, ausser anderen, die Linien E , b_3 und b_4 erkannt.

Für die theoretische Discussion fasst Herr Hastings seine oben speciell angeführten Beobachtungen in folgende Gruppen zusammen: 1) Die auffallendste Thatsache ist, dass die Unterschiede der beiden Spectra vom Centrum und vom Rande ungemein klein sind, so dass sie erst bei der sorgfältigsten Prüfung erkannt werden. 2) Manche Linien, die dicksten und dunkelsten des Spectrums, namentlich die des Wasserstoff, Magnesium und Natrium, welche im Spectrum der Mitte der Sonnenscheibe mit Nebel an beiden Seiten erscheinen, sind im Spectrum des Randes von dieser Begleitung frei. 3) Manche sehr feine Linien sind am Rande stärker. 4) Andere sehr feine Linien sind in der Mitte stärker.

Die gewöhnliche, Kirchhoffsche Theorie von dem Ursprung der Fraun-

hofer'schen Linien, nach welcher die Photosphäre, sie möge fest, flüssig, gasförmig oder wolkenähnlich sein, ein continuirliches Spectrum gibt, das modificirt wird durch die auswählende Absorption einer umgebende Atmosphäre, kann die beobachteten Erscheinungen nicht erklären. Denn es müsste die Absorption am Rande stärker sein als in der Mitte, wenn man nicht annehmen will, dass die Atmosphäre im Verhältniss zum Sonnenradius gross ist, was aber durch die Beobachtungen der totalen Sonnenfinsternisse, welche im übrigen die Kirchhoff'sche Theorie so glänzend bestätigt haben, geradezu widerlegt wird. Auch die Theorie des Herrn Faye, nach welcher die Fraunhofer'schen Linien erzeugt werden von der gasförmigen Photosphäre, während die Hauptstrahlung und das continuirliche Spectrum hervorgerufen wird von festen und flüssigen Partikeln, die in dem Gase schweben, hält nicht Stich vor einer eingehenden Kritik. Denn wenn die leuchtenden Partikelchen aus den Dämpfen der Photosphäre niedergeschlagen werden, können sie nicht heisser sein als die umgebenden Gase, vielmehr müssen sie kälter sein, und dann können die Gase nicht das Licht absorbiren, das kältere Körper ausstrahlen.

Jede Hypothese über die Constitution des Sonnenkörpers muss in Uebereinstimmung sein mit den nachstehenden beiden Sätzen der Absorptions-Lehre: 1) Um in einem Spectrum dunkle Linien durch Absorption hervorzurufen, muss die Quelle des absorbirten Lichtes eine höhere Temperatur besitzen als die des absorbirenden Mediums. 2) Es gibt eine untere Grenze der Helligkeit, unter welche das absorbirte Licht nicht sinken kann, ohne dass die Spectrallinien hell werden. Der zweite, weniger bekannte Satz wird durch die Thatsache erwiesen, dass man im Spectrum einer beliebigen Flamme, zu welcher das Tageslicht Zutritt hat, helle Linien sehen kann. Das dürfte nach dem ersten Satze nicht der Fall sein, da ja das Tageslicht von der Sonne stammt; aber wir sehen faktisch keine Absorptionslinien, weil das Tageslicht nicht hell genug ist.

Herr Hastings entwickelt nun eine eigene Theorie, welche die Beobachtungen mit dem Spectroscop und die des Teleskops erklären soll, indem er von den Granulationen ausgeht, mit denen die Sonnenoberfläche sich bedeckt zeigt, und die in der Regel nur einen Winkel von einem Bruchtheil einer Secunde umspannen. Diese Gebilde betrachtet er als Zeichen der Orte von Strömungen, welche im Allgemeinen von der Mitte der Sonne ausgehen. Neben diesen Strömungen existiren nothwendig entgegengesetzte, welche dazu dienen, das allgemeine Gleichgewicht in der Vertheilung der Sonnen-Masse aufrecht zu erhalten. Ein solcher aufsteigender Strom kommt aus der Tiefe mit einer Temperatur, die höher ist als der Siedepunkt aller in ihm enthaltenen Elemente; indem er höher steigt, kühlt er sich ab, theils durch Strahlung, mehr aber noch durch Ausdehnung, bis schliesslich die Temperatur auf den Siedepunkt einer oder mehrerer vorhandener Substanzen sinkt. Diese werden als Wolke feinsten Theilchen niedergeschlagen, und dieser Uebergang des Aggregatzustandes ist begleitet von einer plötzlichen Zunahme des Strahlungsvermögens, daher verlieren diese Theilchen schnell einen Theil ihrer Wärme und werden relativ dunkel, um so zu verharren, bis sie von entgegengesetzt gerichteten Strömungen in die Tiefe geführt werden.

Nach dieser Theorie sind also die Granulationen diejenigen Theile der nach oben gerichteten Strömungen, in denen der Niederschlag sehr lebhaft

ist, während die dunklen Theile zwischen diesen Körpern die Stellen sind, wo die kälteren Producte dieser Aggregatsänderung mit Dämpfen gemischt in die Tiefe sinken.

Herr Hastings geht nun an die Deutung der obigen vier Klassen von Erscheinungen nach der aufgestellten Theorie von der Constitution der Sonne.

Zunächst muss man annehmen, dass die Granulationen oder condensirten Massen sehr durchsichtig sein werden, da die Condensation beschränkt ist auf Elemente mit sehr hohem Siedepunkt, die ja nur einen kleinen Theil der gesammten Masse der aufwärts gerichteten Ströme bilden. Es ist a priori nicht unwahrscheinlich, dass wir das Licht erhalten aus einer Tiefe von mehreren hundert Meilen unterhalb der allgemeinen Oberfläche der Photosphäre. Da diese wolkenähnlichen Quellen intensiverer Wärmestrahlung auf allen Seiten umgeben sind von absteigenden Strömen kälterer Dämpfe, so wird alles weisse Licht, das zu uns kommt, hindurchgegangen sein durch Medien, die es durch auswählende Absorption verändert haben. Da wir nun in der Mitte der Sonnenscheibe so weit in die Photosphäre hineinsehen können, wie am Rande, so müssen die Absorptionserscheinungen im ganzen in beiden Gegenden dieselben sein, womit der Punkt 1) erledigt ist.

Was nun die Klasse 2) der Erscheinungen betrifft, so gehören alle bezüglichlichen Linien Dämpfen an, welche hoch in der Sonnenatmosphäre liegen. Diese erscheinen nun im Centrum der Scheibe neblig, was nach den Erfahrungen der Spectroscopie ein Zeichen stärkeren Druckes ist, und somit zu dem Schlusse führt, dass die dunklen Linien des Wasserstoff, Magnesium, Natrium u. s. w., die in der Mitte gesehen werden, von den betreffenden Elementen unter einem grösseren Drucke, als die entsprechenden Linien am Rande erzeugt werden. Nach der obigen Theorie muss dies der Fall sein; denn nimmt man z. B. die Durchsichtigkeit der Photosphäre so gross, dass man bis zur Tiefe von 2000 engl. Meilen sehen kann, dann haben wir im Centrum Licht, das modificirt ist durch die ganze Strecke von der äusseren Grenze der Atmosphäre bis 2000 Meilen unterhalb des äussersten Niveau der Photosphäre, während das Licht, das in 10" vom Rande sichtbar ist, zwar aus derselben Tiefe in der Gesichtslinie kommt, aber selbst an seiner tiefsten Stelle 1700 Meilen weiter vom Sonnencentrum entfernt bleibt, als im vorigen Falle.

Denken wir uns nun weiter einen bestimmten Dampf, der beschränkt ist auf die äussere Schicht der Photosphäre, oder vielmehr einen, dessen untere Grenze in dieser Weise beschränkt ist, so müssen seine Absorptionslinien am Rande am stärksten sein. Dies entspricht den Erscheinungen der Klasse 3.

Zur Erklärung der Klasse 4 der Erscheinungen, dass im Centrum Linien auftreten, die am Rande fehlen, nimmt Herr Hastings an, dass unmittelbar über der Photosphäre eine Schicht sich befindet, die eine sehr starke allgemeine Absorption veranlasst, weshalb die Scheibe am Rande weniger als $\frac{1}{4}$ so hell erscheint, als in der Mitte; diese absorbirende Schicht ist sehr dünn, was man an den Helligkeits-Differenzen zwischen dem oberen und unteren Theil der Fackeln erkennt. Ueber dieser Schicht nimmt Herr Hastings eine andere Schicht von Dämpfen an, die in der Photosphäre gar nicht vorkommen, aber dieselbe Temperatur besitzen, wie die frühere Schicht. Sieht man nun nach der Mitte der Sonnenscheibe, so erzeugt diese zweite Schicht Absorptionslinien; blickt man hingegen nach dem Rande, so

ist das Licht durch die erste opake Schicht so verdunkelt, dass die zweite keine Absorptionslinien erzeugen kann, diese werden somit am Rande fehlen.

Die hier gemachte Annahme von der Ursache der Erscheinungen der 4. Klasse setzt voraus, dass die betreffenden Absorptionslinien von Substanzen herrühren, die nur in der Chromosphäre vorkommen, und in der That lässt sich dies wenigstens für die beiden Linien 6371 und 6429,9 nachweisen, welche erstere sicher, die zweite sehr wahrscheinlich zwei von Herrn Young angegebene Chromosphäre-Linien sind.

Wenn die Deutung der beiden letzten Reihen von Erscheinungen correct ist, dann liefert sie den Beweis dafür, dass auf der Sonne chemische Verbindungen vorkommen, und zwar solche, deren Dissociations-Temperatur unterhalb der Temperatur der Photosphäre liegt; es werden ferner die Substanzen, welche die Absorptionen der Klasse 4 hervorbringen, eine niedrigere Dissociations-Temperatur haben als die der Klasse 3.

Herr Hastings erörtert nun die Frage nach der Natur der Substanz, welche durch ihr Präcipitiren die wolkige Masse der Photosphäre bildet. Mehr oder weniger positiv können derselben folgende Eigenschaften zugesprochen werden: 1) Sie hat einen Siedepunkt, der höher ist, als der des Eisens, denn Eisendampf von niedriger Temperatur kommt in ihrer unmittelbaren Nähe vor. 2) Ihr Moleculargewicht ist wahrscheinlich nicht gross, denn über ihr befinden sich nur noch wenig Elemente reichlich, und diese sind meist von geringer Dampfdichte. 3) Das Element ist kein seltenes.

Die Substanzen, welche all diesen Bedingungen genügen, sind Kohlenstoff und Silicium. Nehmen wir an, es sei Kohlenstoff, dessen flüssige oder feste Condensationsproducte in der Photosphäre leuchten, so besitzen wir in der Temperatur und der Leuchtkraft der positiven Kohlen-Elektrode des elektrischen Bogens Erscheinungen, welche zu Gunsten dieser Annahme sprechen. Eine weitere Consequenz zur Prüfung dieser Annahme ist, dass die Spectrallinien des einfachen Kohlenstoffs im Sonnenspectrum fehlen müssen. Aber in neuester Zeit sind Belege dafür beigebracht, dass diese Linien im Sonnenspectrum vorhanden sind; und wir müssen in Folge dessen annehmen, dass die Photosphäre feste oder flüssige Theilchen enthält, die heisser als Kohlenstoffdampf, also kein Kohlenstoff sind.

„Ich bin daher geneigt zu vermuthen, dass die Substanz der Photosphäre Silicium sei, welches, obwohl im Gaszustande dichter als Kohlenstoff, wahrscheinlich viel reichlicher vorhanden ist. Man hat ferner guten Grund anzunehmen, dass Kohlenstoff in einem höheren Niveau niedergeschlagen wird, und das analoge, aber weniger allgemeine Element Bor mag noch zum kleinen Theil beitragen zu demselben Effect.“

Auch die anderen oben erwähnten Erscheinungen, welche schon früher bekannt gewesen, lassen sich nach der vorstehenden Theorie ebenso leicht erklären, wie die von Herrn Hastings selbst beobachteten; speciell wird die Entstehung der Flecke, ihr tiefes Niveau, das in die Länge gezogen sein der Granulationen in der Nähe der Flecke und das Spalten einiger Absorptionslinien besprochen. Wir wollen diese Erklärungen nicht im Einzelnen, sondern in dem nachstehenden Resumé des Verfassers wiedergeben:

„Convections-Ströme, die in der Regel von dem Centrum der Sonne gerichtet sind, schiessen empor von einem niederen Niveau, wo die Temperatur wahrscheinlich oberhalb der Verdampfungstemperatur einer jeden Sub-

stanz liegt. Indem diese Ströme aufsteigen, kühlen sie sich ab, vorzugsweise durch die Ausdehnung, bis ein bestimmtes Element (wahrscheinlich aus der Kohlenstoff-Gruppe) niedergeschlagen wird. Dieser Niederschlag, beschränkt durch die Natur der Wirkung, bildet die wohl bekannten Granulationen. Ich habe nichts beobachtet, was eine säulenförmige Gestalt dieser Granulationen unter gewöhnlichen Bedingungen andeuten würde.

Diese gefällte Materie kühlt sich schnell ab wegen ihres grossen Strahlungsvermögens und bildet einen Nebel oder Rauch, der sich langsam senkt in den Zwischenräumen zwischen den Granulationen, bis er in der Tiefe wieder verflüchtigt wird. Dieser Rauch ist es, der die allgemeine Absorption am Rande und die „Reiskorn“-Structur der Photosphäre erzeugt.

Wenn irgend eine Störung einen abwärts gerichteten Convectionsstrom zu beschleunigen strebt, dann erfolgt an der äusseren Oberfläche der Photosphäre ein Strom von Dämpfen nach diesem Punkte hin. Diese horizontalen Strömungen oder Winde schleppen mit sich die abgekühlten Producte des Niederschlags, welche sich oben ansammeln und unten beim Niedersinken langsam aufgelöst werden. Diese Masse von „Rauch“ bildet den Sonnenfleck.

Die aufwärts gerichteten Convectionsströme werden in der Gegend der Flecke horizontal gebogen durch die centripetalen Winde. Indem sie nun ihre Wärme verlieren durch den relativ langsamen Strahlungsprocess, werden die Orte des Niederschlags sehr verlängert und geben so der Gegend unmittelbar um den Fleck die charakteristische strahlenförmige Gestalt der Höfe.

Diese Vorstellung von der Natur der Höfe schliesst in sich eine leichte Erklärung einer merkwürdigen Erscheinung, die sattsam bestätigt ist durch die geschicktesten Beobachter, und, soviel ich weiss, ganz unerklärt geblieben war, nämlich das Hellerwerden des inneren Randes des Hofes in jedem gut entwickelten Fleck.

Diese Erklärung wird leichter verständlich durch eine Vergleichung der heissen Convections-Strömungen in beiden Fällen. Wenn der Convectionsstrom vertical in die Höhe steigt, wird das Medium durch Ausdehnung abgekühlt, bis die Temperatur des Niederschlags erreicht ist, und dann erscheint alles condensirbare Material plötzlich, nur dass es etwas verzögert wird durch die Condensationswärme. Unmittelbar darauf werden die Theilchen relativ dunkel durch Strahlung. In dem horizontalen Strome verhalten sich die Sachen anders. Hier kühlt sich das Medium nicht dynamisch durch Ausdehnung ab, sondern nur durch Strahlung; und da die Strahlung der festen Theilchen ungemein viel grösser ist als die der sie tragenden Gase, somit faktisch durch die der Theilchen selbst. Nachdem also das erste Theilchen erschienen, muss es auf seinem hellsten Glühzustande verharren, bis alles Material, aus welchem er besteht, niedergeschlagen ist. Daraus sehen wir, dass ein solcher horizontaler Strom allmählich an Helligkeit zunehmen muss bis zum Maximum, und dann plötzlich abnimmt, in genauer Uebereinstimmung mit den beobachteten Thatsachen.*)

*) Naturforscher 1881. Nr. 11.

Untersuchungen über die Bahnverhältnisse des Meteoriten Orgueil in Frankreich am 14. Mai 1864.

(Fortsetzung.)

In der folgenden Untersuchung habe ich dasselbe Verfahren eingeschlagen, welches ich in vielen ähnlichen Fällen befolgte. Vor Allem wurde die Annahme zu Grunde gelegt, dass das beobachtete Bahnstück gerade war und die angegebenen Bogen grösste Kreise gewesen, da eine gegentheilige Voraussetzung in den Beobachtungen selbst keine Begründung findet, und die theoretisch geforderte ausserordentlich kleine Bahnkrümmung weder beobachtet, noch aus derartigen Beobachtungen berechnet werden könnte. Da ferner die Lage des Endpunktes, wegen des Steinfalles — abgesehen von der Ausdehnung der Streufläche — gut bekannt ist, so wurde zunächst sorgfältig der wahrscheinlichste Werth der Endhöhe ermittelt, womit nun die Angaben der weiter entfernten Beobachtungsorte ergänzt und viele schätzbare aber nicht vollständige Mittheilungen verwerthet werden konnten. Der Radiationspunkt wurde dann aus den sämtlichen Bahnbogen so bestimmt, dass die Quadratsumme der Verbesserungen ein Minimum wird. Damit ist dann die Bahnlage gegeben. Von Willkürlichkeit ist wohl überhaupt kein Verfahren frei, welches sich auf derlei Beobachtungen stützt. Diese liegt aber nicht in der Methode, sondern in der Deutung der oft widersprechenden Angaben, namentlich aber in der Gewichtsbestimmung oder etwaigen Ausschliessung einzelner Beobachtungen. Gegen die Methode — welche sich auch recht gut graphisch durchführen lässt — kann allerdings noch eingewendet werden, dass die partiellen Angleichungen auf einen gemeinschaftlichen Endpunkt und einen gemeinschaftlichen Radianten streng genommen unter Einem stattfinden sollten, aber der Einfluss dieser Trennung auf den Werth des Resultates ist nicht so gross, dass er die Bequemlichkeit und die Vortheile derselben aufzuwiegen vermöchte.

Selbstverständlich konnte bei dieser Untersuchung eine Zusammenstellung der wichtigsten Beobachtungsdaten nicht weggelassen werden. Diese sind jedoch nur kurze Auszüge aus den betreffenden Mittheilungen in den Comptes rendus und enthalten eben nur das, was in Betracht des Zweckes wesentlich ist.

Beobachtungen:

1. Magdeleine (SE von Orgueil). Am 14. Mai genau, um 8 Uhr, ist in unserer Gegend ein Aërolith gefallen. Meteor von Mondgrösse. Nach 5—6 Minuten grosse Detonation, in die Länge gezogen, wie von einem Erdbeben. Das Gewölke blieb längere Zeit am Platze (Bergé). C. r. 58. p. 936.

2. Montauban. . . . Wir erwarteten eine Detonation, aber es erfolgte keine eigentliche, nur ein starkes Rollen wie Pelotonfeuer gegen W, welches mehrere Minuten dauerte und abwechselnd von SW gegen N und umgekehrt zu gehen schien. (Folgt ein Bericht über die Auffindung der Stücke.) (Bischof von Montauban. Ib. p. 1070.) Richtung NW—SE, 10° seitlich vom Zenith südlich vorbei. Intervall zwischen Licht und Schall 80 Sekunden. (Bagel). Ib. p. 1066.)

Feuerkugel zuerst erblickt in SW, da sie das Sternbild des Löwen verlassen hatte. Sie ging links (östlich) von Saturn und α Virginis vorbei und platzte etwas unter (über?) Jupiter (Saturn?). Grösser als der Mond.

Intervall 1—2 Minuten. Detonation von Rollen gefolgt. Rauchwolke eine halbe Stunde lang sichtbar. (Pauliet. Ib. p. 1067).

3. Beaudanger (bei Nohic). Intervall 4 Minuten. Detonation dauerte 2—3 Minuten. (Puylaroque. Ib. p. 1070.)

4. Toulouse. Das Ende war 30° hoch. (Brief an Petit. Ib. p. 1102.)

5. Isle Jourdain. Nördlich. Bahn fast horizontal, von grosser Ausdehnung, Richtung fast W—E, etwas N. Am Ende Theilung in viele Funken. Nach 3—4 Minuten entferntes Donnern, wie Rollen eines Wagens. Schweifspur eine Viertelstunde anhaltend. (Jacquot. Ib. p. 1068.)

6. Rieumes (Haute Garonne). Erste Position: 24° westlich von N und 22° hoch. Ende 25° östlich von N und 16·5° hoch. Dauer in dieser Bahn 3 Secunden. (Lajous. Ib. p. 1067.)

7. St. Clar (Gers). 8 Uhr 13 Minuten. Ein Feuermeer ergoss sich 15 Secunden lang über die Stadt, durch das Meteor von Mondgrösse; 2 Minuten nach den Erlöschen eine kanonenschussartige Detonation, welche sich auf 80—100 Secunden verlängerte. Spur 10 Minuten lang sichtbar. (D'Esparbés. Ib. p. 934.)

8. Astaffort (Lot et Garonne). 8 Uhr einige Minuten. Meteor ging gegen SE, wo es etwa 30° hoch verschwand. Intervall etwas weniger, aber sehr nahe 4 Minuten. Nach weiteren 4 Minuten wiederholte sich der Schall. „Mein Bruder sah es schon in NW, und es schien nahe durchs Zenith zu gehen.“ (De Lafitte. Ib. p. 935.)

9. Layrac. Man sah es über den Köpfen, nahe am Zenith. (Ib. p. 1071.)

10. Agen (Lot et Garonne). 8 Uhr. Es ging über die Stadt doch ein wenig südlich, in der Richtung W gegen E. Es entstand ein wenig über dem Horizonte und durchlief ungefähr 120°. Theilte sich zuletzt in 3 kleinere Theile. Spur längere Zeit sichtbar. Detonation 2—3 Minuten nach dem Verschwinden sehr heftig und 30 Secunden andauernd. (Bourrières. Ib. p. 910.)

11. Nérac. Richtung W $\frac{1}{4}$ NW — E $\frac{1}{4}$ SE. Erschien etwa 5° südlich von Pollux, ging längs Ursa major einige Grade seitlich am Zenith vorbei, durch Bootes zwischen α und ϵ , $\frac{1}{4}$ Distanz von ϵ entfernt; Ende nahe der Wage ungefähr 15° nördlich von Jupiter und 25° hoch; hinterliess einen phosphorescirenden Streifen, welcher 12° lang und 2° breit war und 8—10 Minuten zurückblieb. 3 Minuten nach dem Verschwinden: Detonation, wie ein Kanonenschuss, von 2—3 Minuten dauerndem Rollen gefolgt. (Lespiault. Ib. p. 1066.) Der hier beschriebene Bahnbogen entspricht nicht gut einem grössten Kreise. Uebrigens stand Jupiter bereits so tief, dass 15° nördlich von diesem bei Weitem nicht 25° Höhe entspricht. (N.)

Gegen 8 Uhr sah man das Meteor über die Stadt ziehen. 4—5 Minuten darnach erfolgte eine sehr heftige Detonation, gefolgt von 1 Minute dauerndem Rollen. „In Montauban soll die Detonation 100 Secunden früher vernommen worden sein.“ (Vidaillet. Ib. p. 904.)

12. Ichoux (Landes, bei Parentis en Born γ : 44° 20' 1: 16° 40'). Gegen 8 Uhr. Senkrecht herabfallend. Dauer einige Secunden. 3 Detonationen. (Ib. 1069.)

13. In Verdon, Bordeaux und Réole, sagt Laussedat, schien sich die Feuerkugel auf den Mond zu projiziren. In Bordeaux wurde die End-

höhe von Abria nach der Erinnerung zu 20° gemessen. Andere Augenzeugen geben 15—20° dafür an. (Ib. p. 1104.)

14. Castillon sur Dordogne. 8 Uhr. Zeigte sich zuerst in der Nähe des Mondes, welcher beiläufig im Meridian war, etwa 2° nördlich davon, ging gegen E, mit leichter Neigung gegen N. Dauer 5 Secunden während 60° Bahn. An Grösse zunehmend und zuletzt von halber Mondgrösse. (Paquerée Ib. p. 910.)

15. Vannes (Morbihan). Schien in SSW zu fallen, gleichsam in's Meer; 5—6 Secunden Dauer. Verschwand ehe es den Horizont erreichte, mit dem es einen Neigungswinkel von 65° bildete. (Hende. Ib. p. 1071.)

16. Tombeboeuf (bei Miramont). Bahn aus WNW, ging ober dem Löwen, links von Saturn und α Virginis und näherte sich dann Jupiter. Der hellste Theil der Schweifwolke war zwischen Saturn und α Virginis. Detonation nach 2 $\frac{1}{2}$ Minuten. (Cruzel. Ib. p. 1069.)

17. Pontlevoy (Loir et Cher). Richtung NW—SE oder mehr SSE. Der Ausgangspunkt schien 50° hoch zu sein. Mondgrösse. Dauer 5—6 Secunden. Erlösch etwa 10° über dem Horizonte. (Laurentie Ib. p. 1069.)

18. Le Mans. Eben als es 8 Uhr schlug. Im Süden von W gegen E, unter etwa 20° Neigung gegen den Horizont, gradlinig. Dauer einige Secunden. Ende nicht gesehen. (Triger. Ib. p. 1071.)

19. Blois. 8 Uhr 8 Minuten, genau bis auf 1—2 Minuten. In SSW unter 25° Neigung gegen den Horizont herabfallend. Verschwand im Süden hinter den Hügeln am linken Rande des Loire-Thales. (Jollois. Ib. p. 936.)

20. Bezu-Saint Eloi (bei Gisors). Zwischen 7 Uhr 50 Minuten und 8 Uhr. Erschien etwas westlich von S, nicht höher als 10—15°, ging schief unter einem Winkel von 20—25° gegen den Horizont geneigt herab und verschwand unter dem Horizonte. (Brongniart. Ib. p. 932.)

21. Paris. Zuerst 60° W von S, 15° hoch, und verschwand beiläufig im Meridian. (Ib. p. 1072.)

22. Cierp (Canton St. Béat). Begann in W, endete in E und kreuzte den Meridian fast im rechten Winkel. Nahe von Mondgrösse. 2—3 Min. danach drei Detonationen. (Paructeau-Léon. Ib. p. 1068.)

23. St. Amans (bei Puymirrol, Lot et Garonne). Richtung NW—SE. Dauer einige Secunden. (Ib. p. 1069.)

24. Saintes. Richtung von WSW gegen ENE (?) durch den Löwen, die Jungfrau und Wage. (Ib. p. 1071.) —

Die Meteoriten fanden sich auf einer Fläche, deren grössere Ausdehnung (25 Kilometer) ziemlich in der Richtung W—E streicht und deren grösste Breite etwa 12 Kilometer beträgt. —

Für die Epoche des Falles nehme ich den durch Reduction sämtlicher Angaben erhaltenen Werth: 1864, Mai 14., 8 Uhr 9 Minuten mittlere Pariser Zeit.

Endhöhe:

Die in Rieumes beobachtete Richtung für den Endpunkt trifft gegen den östlichen Rand der Streufläche, bei Nohic. Desgleichen auch die Beobachtung aus Montauban, welche das Ende etwa gegen SE versetzt. Man sieht also auch hier wieder, dass die Meteoriten nach der Hemmung überwiegend nur dem Einflusse der Erdschwere folgend, fast vertical herabgefallen sein müssen. Wir nehmen demnach den Endpunkt über der Gegend

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Centralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von Dr. HERMANN J. KLEIN in KÖLN.

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

Junii 1881.

Inhalt: Darstellungen von Sonnenflecken-Gruppen. Seite 121. — Die wichtigeren und interessanteren Sternhaufen und Nebelflecke etc. (Fortsetzung.) Seite 122. — Ueber die Wirkung der Spiegelteleskope und Refractoren. Von F. Wagner. (Schluss.) Seite 125. — Untersuchungen über die Bahnverhältnisse des Meteoriten Orgueil in Frankreich am 14. Mai 1864. (Fortsetzung.) Seite 129. — Beobachtung eines unbekanntes Sternes im Bilde des kleinen Hundes. Seite 136. — Vermischte Nachrichten: Spectrum eines Sonnenflecks am 27. und 30. November 1880. Seite 138. — Ueber die Sternschuppen des 27. November 1880. — Saturn. — Astronomische Beobachtungen auf dem Actua. Seite 139. — Vegetation zwischen den Objectivlinsen eines Fernrohrs. — Die optische Anstalt von Alvan Clark & Sons. Seite 140. — Professor E. S. Holden. Seite 141. — Entdeckung eines neuen Kometen. — Der Redaction zugesandte Werke. Seite 142. — Stellung der Jupitermonde im August 1881. Seite 143. — Planetenstellung im August 1881. Seite 144.

Darstellungen von Sonnenflecken-Gruppen.

Es darf wohl als ein nicht gering anzuschlagendes Verdienst, welches sich der „Sirius“ erworben hat, bezeichnet werden, dass durch unsere Zeitschrift in Deutschland manche Freunde der Himmelsbeobachtung, die im Besitze von Fernrohren sind, angeregt wurden, astronomische Objecte am Teleskope zu zeichnen. Verbindet sich nun mit diesen Bestrebungen eine gewisse Uebung im Auffassen und Darstellen der wahrgenommenen Formen, so können die Ergebnisse solcher Arbeiten unter Umständen Wichtigkeit gewinnen. Dies gilt besonders von Mondzeichnungen. Der „Sirius“ hat s. Z. die herrlichen Handzeichnungen Gruithuisens in Lichtdruck, also mit photographischer Treue, reproducirt. Seitdem sind mir nun von verschiedener Seite Zeichnungen von Mondlandschaften zugesandt worden, die den Vergleich mit Gruithuisens Darstellungen nicht zu scheuen brauchen. Es ist dies äusserst erfreulich, besonders da nicht viele Fachastronomen wirklich charakteristisch treue Zeichnungen anzufertigen in der Lage sein dürften, also hier die private Thätigkeit des Freundes der Beobachtungen ein grosses und geeignetes Feld zu sehr nützlichem Wirken vor sich hat. Möchte dasselbe sich nur immer mehr ausdehnen und die Freude an astronomischen Beobachtungen auch bei uns in dem Maasse unter den Gebildeten zunehmen, wie solches in England und Amerika der Fall ist. Die auf Tafel VI dargestellten Sonnenfleckchen sind von Herrn J. Rudi-Hefli in Basel mit grossem Fleisse gezeichnet worden. Diese Zeichnungen sollen im allgemeinen das Aussehen

der Flecke wiedergeben und sie haben auch deshalb Anspruch auf besondere Beachtung, weil sie ein und dieselbe Gruppe in ihren fortschreitenden Umgestaltungen darstellen.

Die Darstellungen gehören folgenden Zeiten an:

No. 1	1881	März	19.
„ 2	„	„	20.
„ 3	„	„	21.
„ 4	„	„	22.
„ 5	„	„	23.
„ 6	„	„	26.
„ 7	„	„	27.

Die wichtigeren und interessanteren Sternhaufen und Nebelflecke mit besonderer Berücksichtigung der schon in gewöhnlichen Teleskopen sichtbaren Objecte.

(Fortsetzung.)

378 (VII 49)

α 1^h 32^m 8.2^s β 26^o 40' 32.4''

Ein ziemlich grosser gedrängter Sternhaufen, 3' bis 4' im Durchmesser. Einige Sterne sind ziemlich hell, die übrigen aber meist sehr klein. Von W. Herschel am 9. Nov. 1787 entdeckt.

385 (M 76)

α 1^h 33^m 28.5^s β 39^o 8' 52.4''

Der voraufgehende von 2 Nebeln, die 2' von einander entfernt sind. Méchain sah ihn zuerst am 5. Sept. 1780 und schildert ihn als kleinen, lichtschwachen, sternlosen Nebel. Messier glaubte er bestehe aus kleinen, mit Nebel vermischten Sternen; dies ist jedoch ein Irrthum. Der Nebel ist ziemlich hell.

392 (VI 31)

α 1^h 36^m 29.2^s β 29^o 27' 40.9''

Ein schöner 15' im Durchmesser haltender reicher Sternhaufen. Schon am Sucher sichtbar und bei schwacher Vergrösserung ein prächtiges Object.

398 (d'Arrest 27)

α 1^h 41^m 29^s β 68^o 21' 3''

Ein ziemlich heller, sehr ausgedehnter Nebel, dem ein Stern 14. Gr. 8^a folgt.

399 (II 228)

α 1^h 41^m 34.5^s β 68^o 42' 50.6''

Der voraufgehende von zwei Nebeln, die beide ziemlich hell, klein und unregelmässig sind. Gegen die Mitte zu wird er heller. Herschel entdeckte diesen Doppelnebel am 15. Septbr. 1784.

402 (II 229)

α 1^h 41^m 57.7^s β 68^o 44' 49.2''

Bildet mit dem vorhergehenden einen Doppelnebel.

411

α 1^h 43^m 2.1^s β 139° 19' 59.1"

Ein heller, kleiner Nebel von runder Gestalt, der gegen die Mitte hin stufenweise an Licht zunimmt.

414 (II 618)

α 1^h 43^m 29.0^s β 68° 7' 54.7"

Von Herschel am 13. Nov. 1786 entdeckt. Ein sehr kleiner sternartiger Nebel.

422 (III 562)

α 1^h 44^m 27.3^s β 54° 31' 58.9"

Hier entdeckte Herschel am 4. Sept. 1784 vier ungleiche, sternige Nebel. „Drei,“ sagt er, „stehen in einer Linie, der vierte macht ein Rechteck mit ihnen. Der am Winkel ist viel grösser.“ d'Arrest hat diese Nebel wieder beobachtet. Nach Rosse sollen noch 3 andere Nebel in der Nähe stehen, doch meint Dreyer, dass dies nur die Herschel'schen Nebel sind.

431 (I 105)

α 1^h 46^m 12.4^s β 104° 25' 39.0"

Am 3. Oct. 1785 von Herschel entdeckt. Ein beträchtlich heller und ziemlich grosser Nebel, der in der Mitte am hellsten ist.

434 (d'Arrest 31)

α 1^h 47^m 5^s β 69° 59' 18"

Mit β arietis zugleich im Gesichtsfelde des Fernrohres sichtbar; ein sehr schwacher, kleiner und runder Nebel.

444

α 1^h 48^m 33.9^s β 57° 38' 53.7"

Ein ziemlich heller, runder Nebel, der in der Mitte am hellsten ist. Ein Stern 13. Gr. geht nördlich vorauf.

450

α 1^h 49^m 6.3^s β 30° 30' 49.6"

Ein kleiner, nicht reicher Sternhaufen.

451

α 1^h 49^m 7.6^s β 35° 13' 13.6"

Ein ziemlich grosser, mässig reicher, unregelmässiger Sternhaufen, dessen Sterne 11. bis 13. Gr. sind.

457 (VII 32)

α 1^h 49^m 25.8^s β 53° 1' 14.9"

Ein sehr grosser und reicher Sternhaufen, dessen einzelne Sterne hell sind und unregelmässig zerstreut stehen. Nach W. Herschel, der ihn am 21. Sept. 1786 entdeckte, ist er dem blossen Auge schon als nebeliger Stern sichtbar.

463 (I 112)

α 1^h 51^m 39.0^s β 71° 40' 12.6"

Ziemlich heller und grosser, runder auflösbarer Nebel, der gegen die Mitte hin stufenweise heller wird. Sein Durchmesser beträgt 4'. Herschel entdeckte ihn am 29. Decbr. 1785.

469 (II 223)

α 1^h 52^m 10.0^s β 59° 15' 3.2"

Von Herschel am 12. Sept. 1784 aufgefunden. Ein ziemlich heller, mässig grosser, auflösbarer Nebel, der gegen die Mitte hin an Licht zunimmt

470 (I 101)

α 1^h 52^m 40.6^s β 96° 38' 24.8"

Von Herschel am 10. Sept. 1785 entdeckt. Der Nebel ist ziemlich hell, 5' lang und gegen die Mitte hin beträchtlich heller.

471 (III 215)

α 1^h 52^m 43.3^s β 77° 59' 17.8"

Ein äusserst lichtschwacher, sternförmiger Nebel, den Herschel am 16. Decbr. 1784 auffand.

487 (I 152)

α 2^h 0^m 51.2^s β 79° 40' 47.1"

Ein sehr heller, kleiner Nebel, der in der Mitte ziemlich plötzlich heller wird. Ein Stern 10. Gr. steht im Positionswinkel von 320° 55" entfernt. Von Herschel am 4. Sept. 1784 entdeckt.

488 (II 604)

α 2^h 0^m 19.0^s β 51° 54' 21.7"

Ziemlich heller und grosser, etwas länglicher Nebel, der in der Mitte viel heller ist. Von Herschel am 18. Oct. 1786 entdeckt.

491

α 2^h 0^m 56.9^s β 116° 7' 18.6"

Ein sehr schwacher Nebel, der zwei feine Sterne umschliesst.

494 (II 605)

α 2^h 1^m 40.3^s β 51° 28' 53.5"

Ziemlich heller, kleiner, unregelmässig runder Nebel, dem in 15" zwei Sterne folgen. Von Herschel am 18. Oct. 1786 entdeckt.

507

α 2^h 6^m 30.8^s β 122° 36' 11.1"

Ein ziemlich heller, kleiner, ausgedehnter Nebel, der gegen die Mitte hin ziemlich plötzlich heller wird.

512 (VI 33)

α 2^h 9^m 15.3^s β 33° 29' 55.0"

Der prachtvolle Sternhaufen α im Perseus, der fast $\frac{1}{2}$ ° im Durchmesser hat. Herschel sah ihn zuerst am 1. Nov. 1788. Er besteht aus etwa 100 Sternen von 8. Gr. bis zu den kleinsten Pünktchen, die noch in einem Fernrohre von 10 $\frac{1}{2}$ " Öffnung gesehen werden können. Lamont hat die Sterne einzeln aufgenommen. Eine ähnliche Arbeit hat Vogel 1867—1870 ausgeführt, wobei er sich des 8zolligen Refractors der Leipziger Sternwarte bediente. Seine Messungen umfassen 176 Sterne (worunter einer 6,5. Gr.) bis zur 13. Gr.

521 (VI 34)

α 2^h 12^m 14^s β 33° 32' 49.5"

Dem vorigen Sternhaufen nahestehend und bei sehr schwacher Vergrösserung zugleich mit ihm im Gesichtsfelde des Fernrohrs. Sein Durchmesser beträgt 15', gegen die Mitte hin erscheinen die Sterne mehr verdichtet und man erblickt hier einen schönen rothen Doppelstern.

522

α 2^h 12^m 46.6^s β 26° 52' 20.1"

Ein grosser, gegen die Mitte etwas gedrängter Sternhaufen; die Sterne sind 9. bis 13. Gr.

526 (II 225)

α 2^h 13^m 41.2^s β 57° 22' 48.3"

Heller, kleiner und runder Nebel, der gegen die Mitte hin glänzender ist. Drei schwache Sterne gehen südlich vorauf.

527 (V 19)

α 2^h 13^m 50.4^s β 48° 16' 47.6"

Ein sehr schöner Nebel, beträchtlich hell, über 15' lang und 3' breit. Herschel, der ihn am 6 Oct. 1784 entdeckte, bemerkt, der Nebel zeige eine schwarze Theilung von 3' bis 4' in der Mitte. Er steht im Perseus.

532

α 2^h 15^m 9.4^s β 124° 21' 30.4"

Ziemlich heller, kleiner, gegen die Mitte rasch an Licht zunehmender Nebel. Ein Stern 10. Gr. steht in 35" Distanz in dem Pos.-Winkel von 90°.

534

α 2^h 15^m 26.4^s β 111° 27' 12.0"

Ein kleiner, ziemlich heller, gegen die Mitte hin allmählich zunehmender Nebel. Er ist auflösbar. Ein Doppelstern geht vorauf.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber die Wirkung der Spiegelteleskope und Refractoren.

Von F. Wagner.

(Schluss.)

Man sieht, dass die raumdurchdringende Kraft des sonst nach Newtonscher Art eingerichteten Reflectors von 61 auf 75 stieg, als ich den Fangspiegel wegliess. Einen auffallenden Beweis von der dadurch vermehrten Wirksamkeit des Instruments gab mir die Entdeckung der Uranustrabanten, die ich jetzt sehr gut sah.

Am 14. März 1798 beobachtete ich den Uranus mit einem neuen 25füssigen Reflector, der mit der raumdurchdringenden Kraft $\sqrt{\frac{0,638 \cdot 242^2}{2}} = 95,85$ versehen war. Kurz vorher hatte ich ihn mit einem 20füssigen gesehen und ich fand nun, dass bei gleicher Vergrösserung von 300 jenes Instrument beträchtliche Vorzüge vor diesem hat.

Den 24. Februar 1786 sah ich den vorhin gedachten Nebelfleck nahe bei 5. Serpentis mit meinem 20füssigen Reflector bei 157maligen Vergrösserung. Er erschien mir als die schönste und gedrängteste Gruppe von kleinen Sternen; der grösste Theil derselben häufte sich zu einem glänzenden Kern zusammen, der augenscheinlich aus Sternen bestand, und mit manchen abgesonderten Punkten von gleicher Gestalt und Farbe umgeben war. Den 27. Mai 1791 sah ich ihn mit meinem 40füssigen Reflector bei 370maligen Vergrösserung, dessen raumdurchdringende Kraft $\sqrt{\frac{0,638 \cdot 480^2}{2}} = 191,69$ ist. Die Sterne erschienen weniger gedrängt und ich konnte ungefähr 200 zählen. Der Kern löste sich auch hier nicht auf.

Beim 40f. Teleskop legte ich 1787 den kleinen Spiegel bei Seite und gab dem Instrument seine gegenwärtige Einrichtung. Den 10. October 1791

sah ich im Spiegel desselben ohne Ocular den 4. Trabanten und den Ring des Saturn. Die Vergrößerung konnte nur 60—70 sein; was ihr aber abging, ersetzte die beträchtliche raumdurchdringende Kraft, wovon jedoch der grösste Theil in Ermangelung einer grösseren Oeffnung der Pupille verloren gehen musste, da die das Auge treffende Masse Strahlen nicht weniger als 0,7 bis 0,8 Zoll Durchmesser haben konnten.

Die grosse Wirkung der erhöhten raumdurchdringenden Kraft beweist auch meine Entdeckung des 6. und 7. Saturn-Trabanten im Jahre 1789. Beide zeigte mir zuerst das 40füssige Teleskop. Sie liegen freilich auch innerhalb des Wirkungskreises des 20füssigen; allein wenn ein Gegenstand einmal vermittelt einer grösseren Kraft entdeckt worden ist, so macht ihn nachher auch eine geringere bemerklich. Die beiden Satelliten zeigen sich weder durch den 7füssigen noch durch den 10füssigen Reflector, indem die Kräfte 20 und 29 derselben nicht bis zu so entfernten und so schwach erleuchteten Objecten dringen. Ihr Unvermögen liegt aber nicht in der geringern vergrössernden Kraft, da sie diese in hinreichendem Grade besitzen.

Den 5. November 1791 beobachtete ich den Saturn mit dem 20- und 40füssigen Teleskop. Durch das 20füssige erschien der 6. Trabaut sehr klein; die ersten 6 befanden sich an ihren berechneten Stellen. Durch das 40füssige sah ich den 6. viel besser, als durch das 20füssige. Auch der 5. erschien ansehnlich grösser; im 20füssigen sah er beinahe wie ein kleiner benachbarter Fixstern aus, aber hier zeigte er sich beträchtlich grösser.

Die grössere raumdurchdringende Kraft des 40füssigen Teleskops äusserte sich hier am 6. Saturn-Trabanten, einem sehr schwachen Object; da es zugleich beträchtlich stärker vergrössert, als das 20füssige, so erschien die Scheibe des 5. Trabanten grösser. Der kleine Fixstern aber, der ausser der Sphäre der vergrössernden Kraft liegt, konnte bloss durch die Superiorität der andern Kraft gewinnen.

Am 21. November wiederholte ich meine Saturn-Beobachtungen. Der 40füssige Reflector vergrösserte 370, der 20füssige 300 mal. Durch jenen zeigte sich der Schatten des Saturn auf dem Ringe; die Farbe des Schattens war sehr verschieden von der des dunklen Zwischenraums. Der 5. Trabant war kleiner als der 3., selbst als der 2. Der 20füssige Reflector zeigte (seiner geringen raumdurchdringenden Kraft wegen) die Trabanten nicht so gut, ob er gleich beinahe eben so stark vergrösserte.“

Herschel geht nun dazu über zu zeigen, wie in gewissen Fällen die eine Wirkung der andern sogar hinderlich sein könne. „Den 24. August 1783“, sagt er, „beobachtete ich den Nebelfleck bei Nr. 1 des Dreiecks mit einem 7füssigen Reflector. Bei 57maliger Vergrößerung hatte er ein neblichtiges Ansehen; jedoch schien er mir aus äusserst kleinen Sternen zu bestehen. Bei 278 und 460 verschwand er ganz. Den 28. October 1794 beobachtete ich ihn abermals mit einem 7füssigen Reflector. Er zeigte sich von ansehnlicher Grösse, aber schwach erleuchtet. Bei 120maliger Vergrößerung schien er ein Sternhaufen zu sein und ich glaubte einige Punkte darin zu unterscheiden, aber er ertrug keine stärkere Vergrößerung. Hier war offenbar die vergrössernde Kraft der raumdurchdringenden nachtheilig. Man hat sich dies so zu erklären. Die absolute Helligkeit eines durch das Teleskop gesehenen Gegenstandes, oder die Menge Lichtstrahlen, die er durch dasselbe ins Auge sendet, richtet sich

nach dem Quadrat der raumdurchdringenden Kraft. Sie hat für jedes Teleskop bestimmte Grössen und bleibt bei jeder Vergrößerung dieselbe, so lange sich nicht die Grössen in der Formel $\sqrt{\frac{x(A^2 - C^2)}{a}}$ ändern, aber sie verbreitet sich, wenn das Fernrohr m mal stärker vergrößert, über einen m^2 mal grössern Flächenraum; eine gleich grosse Fläche wird sich folglich m^2 mal schwächer erleuchtet zeigen, oder die intensive Erleuchtung des durchs Teleskop gesehenen Gegenstandes, nimmt mit den Quadraten der Zahl ab, die die Vergrößerung ausdrückt. So verbreitete sich z. B. das Licht des gedachten Nebelfleckes, das durch das Teleskop ins Auge gesandt wurde, bei einer 278maligen Vergrößerung über einen 25mal grössern Raum als bei einer 57maligen; ein Raum der Himmelskugel, also von dem Umfange des Nebelfleckes bei der letzten Vergrößerung musste sich bei der ersten 25 mal schwächer erleuchtet zeigen.

Den 18. Juni 1799 beobachtete ich die Venus mit einem 10füssigen Reflector. Ihr Licht war so lebhaft, dass sie keine raumdurchdringende Kraft von 29 ertrug, weder bei einer geringeren noch bei einer starken Vergrößerung. Hieran war nicht etwa eine Unvollkommenheit des Spiegels schuld, denn dieser ist genau parabolisch und zeigt mit seiner ganzen Oeffnung und einer 600maligen Vergrößerung den Doppelstern γ im Löwen in grösster Vollkommenheit. Eben derselbe Reflector gab ein scharf begrenztes Bild der Venus bei einer raumdurchdringenden Kraft 14 und einer Vergrößerung 400 oder 600. Hier war also die raumdurchdringende Kraft der vergrößernden hinderlich und dass dies nicht anders sein könne, wenn man sie zu weit treibt, ist sehr begreiflich. Denn durch Erweiterung der Oeffnung des Teleskops vermehren wir das Uebel, das von der Vergrößerung unzertrennlich ist, nämlich dass wir das Object nicht vergrössern können, ohne zugleich das Medium zu vergrössern. Da die Luft nun selten von so homogener Beschaffenheit ist, dass sie eine starke Vergrößerung erträgt, so folgt, dass wir nach dem Verhältniss der Stärke der Lichtsäule, durch die wir mit dem Teleskop hinsehen, auf Hindernisse des deutlichen Sehens stossen werden. Aber die Luftsäulen, die sämtlich eine gleiche Höhe haben, sind ihren Grundflächen oder den Quadraten der Oeffnungen der Teleskope proportional; sie wachsen also in einem viel grössern Verhältniss als die raumdurchdringenden Kräfte, wie man sich davon leicht überzeugen kann, wenn man die Ausdrücke A^2 und $\sqrt{\frac{x(A^2 - C^2)}{a}}$ mit einander vergleicht. Meine lange Erfahrung lässt mich vermuthen, dass die stärkste Vergrößerung, die man anwenden kann, die Kraft eines 20 bis 25füssigen Teleskops oder vielleicht gar kleinerer Instrumente nicht übersteigt. Indessen gibt es dann und wann in heitern Nächten Stunden, wo man kaum der Vergrößerung Grenzen setzen kann.“

„Aber in Ansehung der raumdurchdringenden Kraft scheint die Wirkung des Teleskops noch einer beträchtlichen Verstärkung fähig zu sein. Da sie sich bei meinem 40füssigen bereits auf 192 erstreckt, so lässt sich kaum zweifeln, dass man sie bis auf 500 treiben könne; viel weiter jedoch wahrscheinlich nicht. Die natürliche Grenze dieser Kraft scheint da zu liegen, wo das Licht des schwächsten Sterns, der durch das Teleskop sichtbar gemacht werden kann, dem allgemeinen, durch den vereinten Glanz der Sterne hervorgebrachten Licht des Himmels gleich ist. Dies letztere, das in heitern Nächten in

meinem grossen Teleskop schon sehr beträchtlich ist, vermehrt sich durch Vergrösserung der raumdurchdringenden Kraft bis zu solchem Grade, dass es dem Lichte aller Objecte, die so entfernt sind, dass sie an Helligkeit nicht die allgemeine Helligkeit des Himmels übertreffen, das Gleichgewicht hält. Wenn nun P die raumdurchdringende Kraft bezeichnet, so hat man, wenn der Fangspiegel wegbleibt, $\sqrt{\frac{x \cdot A^2}{a}} = P$, folglich $A = \sqrt{\frac{a^2 \cdot P^2}{x}}$. Setzt man hier $P = 500$, $a = 2$, $x = 0.638$, so erhält man $A = 10$ Fuss 5,2 Zoll als die grösstmögliche Oeffnung eines Teleskops von meiner Construction.

Da also von den beiden Kräften eines Teleskops die eine, allzusehr verstärkt, die Wirkung der andern hindern kann, so kommt es hierbei auf eine allgemeine Regel an. Diese ist: Wenn man einen Gegenstand bloss wahrnehmen will, so muss die Vergrösserung so schwach als möglich und bloss hinreichend sein, um ihn gut zu zeigen; will man ihn hingegen genau und vollständig untersuchen, so muss die raumdurchdringende Kraft, die man durch Verengung der Oeffnung des Teleskops nach Gefallen vermindern kann, nicht grösser sein, als zu dem jedesmaligen Zwecke erforderlich ist.“

Herschel berechnet die raumdurchdringende Kraft seiner Teleskope einfach nach dem Verhältnisse des Durchmesser der Spiegel. Es scheint aber, dass bei einem Vergleiche mit Refractoren diese Berechnungsweise nicht ganz zutrifft. Denn es ist aus den Beobachtungen bekannt, dass ein Merz'scher Refractor von 10½ Zoll Objectivdurchmesser einem Herschel'schen Spiegelteleskop von 18 Zoll Oeffnung weit überlegen ist, auch da, wo es sich um Darstellung von feinen Nebeln und Sternhaufen handelt. Diese Ueberlegenheit kann, da die grössere Lichtstärke des Glases im Vergleich zum Spiegel nicht ausreicht, die Thatsache zu erklären, wohl nur in der grössern Schärfe der Refractore gesucht werden. Es dürfte wohl unmöglich sein, theoretisch den Einfluss dieser grössern Schärfe festzustellen, man muss sich vielmehr hierzu an die Erfahrung halten. Nimmt man nun an, dass ein 10zolliger Refractor einem 18zolligen (20füssigen) Spiegelteleskop ohne Fangspiegel optisch äquivalent ist, eine Annahme, die nach d'Arrest der Wirklichkeit mindestens entspricht, so ergibt sich, dass bei Vergleichung der raumdurchdringenden Kräfte eines Reflectors und eines Refractors, für letztern der Objectivdurchmesser mit 1,63 multiplicirt werden muss. Nennt man also die raumdurchdringende Kraft eines Refractors p , seinen Objectivdurchmesser d , so ist bei Anwendung eines einfachen Oculars

$$p = 7.5 d.$$

Für einen Reflector ohne Fangspiegel, mit einem Durchmesser d' , ist ebenso die raumdurchdringende Kraft

$$p' = 4 d'.$$

Berechnet man hiernach die Grösse des Objectivs eines Refractors, die dem 40füssigen Teleskope Herschel's gleichwerthig ist, so ergibt sich dafür ein Durchmesser von nahe 26 Zoll. Dem Riesenteleskop Rosse's würde erst dann ein Refractor gleichzustellen sein, wenn sein Objectivdurchmesser etwa 38½ Zoll beträgt, wofür wegen der stärkern Absorption in den dicken Glaslinsen wohl 40 Zoll anzunehmen ist.

Untersuchungen über die Bahnverhältnisse des Meteoriten von Orgueil in Frankreich am 14. Mai 1864.

(Fortsetzung.)

Radiationspunkt.

Da ohne Zweifel für alle etwas weiter entfernten Beobachtungsorte diese Bestimmung des Hemmungspunktes genau genug ist, um danach bezeichnen zu können, wo der Endpunkt überall erscheinen musste, so lassen sich nun zahlreiche Angaben sehr gut ergänzen, was insofern nothwendig ist, als eigentlich nur zwei complete Bahnbogen (Nérac und Rieumes) vorliegen, von welchen der erstere noch dazu an einem groben Fehler leidet. Für Nérac wurden vorläufig die beiden ersteren, als die genauest markirten Bahnpunkte beibehalten, für Rieumes die angegebenen. Für Bordeaux, Réole und Verdon wurde als eine Position jene des Mondes genommen, wobei die beiden ersteren wegen der Nähe der Orte in eine mittlere Beobachtung vereint wurden. Für Castillon und Paris waren in Bezug auf den ersten Punkt die beiden bestimmten Angaben daselbst massgebend.

Hinsichtlich Blois, Gisors, Le Mans und Ichoux ist zu bemerken, dass dafür grösste Kreise gewählt wurden, welche die angegebene Neigung haben und durch die berechnete Endposition gehen. Unter I stehen daselbst aber nicht Positionen der ersten Sichtbarkeit (die auch nicht angegeben sind), sondern beliebige, diese Kreise markirende Punkte.

Das Schema der Beobachtungen ist demnach:

	I.		II.	
	α	δ	α	δ
Nérac	114.5°	+ 23	217	+ 26
Rieumes	43.5	+ 60.5	307	+ 55.5
Castillon	156	+ 6.5	226.5	— 20.6
Bordeaux und Réole	156	+ 4.5	230	— 16
Verdon	156	+ 4.5	226	— 24
Paris	117	— 7	164.5	— 41
Blois	105	+ 15.8	175	— 41
Gisors	95	+ 19	167.5	— 40.5
Mans	104	+ 8	187.5	— 41
Ichoux	86.5	+ 24	171	+ 44.5
Vannes	147.5	+ 28	218	— 31.5

Würde man diese Beobachtungen ohne Ausnahme benutzen, so erhielte man für den Radianten $\alpha = 90.5$ $\delta = + 20$, aber man findet auch zugleich, dass zwei derselben auszuschliessen sind. Die eine ist Vannes, wo sich ohne Zweifel irgend ein Irrthum in der Ausdrucksweise einschlich, die andere Nérac. Man kann nun auch mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit angeben, an welcher Position der grobe Fehler haftet. Verbindet man nämlich den Ort, wo aus Nérac der früheren Bestimmung gemäss der Endpunkt erscheinen musste, welcher ungefähr 17° nördlich von Jupiter und 15.5° hoch lag, abwechselnd mit den Punkten I und II, so zeigt sich, wenn diese Alternativen mit den übrigen Beobachtungen verglichen werden, dass die grössere Unsicherheit an der ersten Position haftet. Obgleich man nun durch Ver-

bindung von Punkt II mit dem Endpunkte für Nérac eine jedenfalls sehr plausible Bahn erhielt, so habe ich doch, um Willkürlichkeiten zu vermeiden, es vorgezogen, die ganze Beobachtung bei Seite zu lassen.

Hinsichtlich der übrigen Daten möchte vielleicht noch folgende Bemerkung am Platze sein: Die ähnlich lautenden Beziehungen auf den Mond in Castillon, Verdon, Bordeaux und Réole beweisen schon bei oberflächlicher Betrachtung eine grosse Unsicherheit einzelner derselben. Am verlässlichsten scheint die Angabe in Castillon zu sein, in welcher die Bahnlage gegen den Mond ganz bestimmt ausgedrückt ist, während die anderen drei Nachrichten nur nebenher ohne Anführung eines Gewährsmannes gegeben sind. Die aus Verdon und Gastillon folgende geringe Parallaxe ist wenigstens der Qualität nach möglich, während man dagegen unmöglich eine Bahn mit den übrigen Beobachtungen vereinigen kann, bei welcher auch in den südlicher liegenden Orten Bordeaux und Réole der Mond bedeckt wurde. Vielmehr musste dort für alle Fälle das Meteor noch höher über dem Mond erscheinen als in Castillon. Bei der Verwerthung der Beobachtungen wurde deshalb den Angaben von Verdon, Bordeaux und Réole zusammen nur ebensoviel Gewicht beigelegt, als jener von Castillon allein.

Unter diesen Voraussetzungen erhalte ich als den wahrscheinlichsten Werth des Radianten: $\alpha = 86.5$ $\delta = +24.0$, welcher kaum mehr als $\pm 2.5^\circ$ w. F. unsicher sein wird.

Die Bahn hatte demnach am Ende 106° Azimuth und 18° Elevation. Sie ging gerade über Ichoux, ein wenig südlich von Nérac und fast durch das Zenith von Astaffort.

Ueber die Annäherung dieses Resultates an die Beobachtungen gibt folgende Vergleichung Aufschluss:

	Diff.
Rieumes. Höhe in 156° Azimuth berechnet: 29.5 ; beob. 22°	+ 7.5°
Castillon. Bahn 1° nördlich vom Monde; beob. 2°	— 1.0
Bordeaux und Réoles. Bahn 9° nördlich vom Monde, statt	
durch denselben	+ 9.0
Verdon. Bahn 3° südlich vom Monde, statt durch denselben	— 3.0
Paris. Höhe in 60° Azimuth: 15° , wie beobachtet	0.0
Blois. Bahnneigung berechnet 19.5° ; beob. 25°	— 5.5
Gisors. Bahnneigung berechnet 20° ; beob. $20-25^\circ$	0— 5.0
Mans. Bahnneigung berechnet 20° , wie beobachtet	0.0
Ichoux. Bahn senkrecht wie beobachtet	0.0

Der mittlere Fehler einer dieser Beobachtungen ist 5° , d. i. eine bei derlei Wahrnehmungen, besonders wenn sich dieselben nicht auf Sterne stützen, ziemlich gewöhnliche Grösse.

Auch die Bahn von Nérac zeigt, wenn die zweite Position zwischen α und ϵ Bootis mit der wahrscheinlichen Lage des Endpunktes verbunden wird, sehr gute Uebereinstimmung und erfordert weiter keine Correction.

Es gibt noch einige Beobachtungen, welche, wenn sie auch zur Bestimmung der Bahnlage nicht direct benutzbar sind, doch nachträglich verglichen können.

In Isle Jourdain würde die hier supponirte Bahn aus 35° Höhe in NW in flachem Bogen bis 44° Maximalhöhe, etwas westlich von N an-

steigend und sich auf 30° Höhe in NE senkend erschienen sein. Indem sich der Culminationspunkt sehr nahe in N ergibt, ist der Eindruck der Richtung W—E begründet, und auch die Bezeichnung „fast horizontal“ passt gut auf den geringen Höhenunterschied der weit auseinanderliegenden Punkte.

In Montauban wird einerseits die Annäherung ans Zenith auf 10° angegeben, anderseits lässt die von Pauliet bezeichnete Bahn, mit der Beziehung auf α Virginis und Saturn, auf eine grössere Entfernung von Zenith schliessen. Bei der grossen Breite des Schwarmes kurz vor der Hemmung lässt sich nicht genau sagen, wie nahe die für die Erscheinung wirksamsten Theile an diesem Orte vorbeikamen. Für 1 M. Entfernung und 3.5 M. Höhe im Süden würde die Annäherung ans Zenith in der That etwa 16° betragen haben.

Für Tombeboeuf entspricht unsere Annahme sehr nahe den Voraussetzungen, welche über die dort beobachtete scheinbare Bahn schon bei den Betrachtungen bezüglich der Endhöhe gemacht wurden. Dieselbe müsste nämlich ungefähr durch η Leonis, 1° nördlich von Saturn und 4° nördlich von α Virginis, sehr nahe in der Richtung auf Jupiter gegangen sein.

In Saintes könnte (ungefähr wie in Verdon) die Bahn nur durch die südlichsten Theile der Sternbilder des Löwen und der Jungfrau gegangen sein, wie denn überhaupt die angegebene Bahn etwas zu weit nördlich gerückt erscheint, denn nach dem bekannten Azimuth musste wenigstens der Endpunkt wesentlich südlich der Wage gelegen sein.

In Layrac blieb die Bahn 14° und in Agen 20° südlich vom Zenith. Die Bemerkung an dem letzteren Orte, „es entstand ein wenig über dem Horizonte“, könnte vermuthen lassen, dass der Radiant noch tiefer lag. Allein da dort die Auflösung des Meteors auf der Ostseite keinesfalls in grösserer Höhe als 20—30° gesehen worden sein konnte und der Bahnbogen etwa 120° lang angegeben ist, bleibt immer noch auf der Westseite ein Spielraum von 30—40°, also noch weit mehr als unsere Voraussetzung erfordert.

Hinsichtlich der Resultate von Laussedate ist eigentlich nur die Neigung der Bahn vergleichbar und diese stimmt für seine mittlere Trajectorie (20—21°) ziemlich gut mit dem obigen Resultate überein. Die mittlere Trace hat am Ende ungefähr 110° und in den ersten verzeichneten Elementen westlich von Nérac etwa 95° Azimuth. Unser Werth liegt zwischen diesen beiden Grenzen, und zwar der ersteren näher.

Beobachtete erste Höhe, Bahnlänge und Geschwindigkeit.

Werden die vorhandenen Angaben über das erste Erblicken mit der ermittelten Bahnlage verglichen, so stellen sich wieder, wie gewöhnlich, wesentliche Differenzen der ersten Wahrnehmung heraus. Man erkennt diese aus folgendem Schema:

	Höhe d. ersten Erscheinung	Beob. Bahnlänge	Angegebene Dauer	Entsprech. Geschwindigk.
Rieumes	5.8 M.	8.4 M.	3 Sec.	2.8 M.
Nérac	9.6 „	20.3 „	—	—
Réole	9.7 „	20.7 „	—	—
Castillon	10.5 „	22.4 „	5 Sec.	4.5 M.
Bordeaux	12.4 „	27.9 „	—	—
Verdon	15.8 „	37.9 „	—	—
Paris	38.0 „	97.4 „	—	—

An den meisten Orten in der Nähe der Bahn scheint somit das Meteor im Mittel in ungefähr 10.5 M. Höhe und 24 M. vom Ende entfernt zuerst erblickt worden zu sein. Dass es in grösserer Entfernung, z. B. in Paris, schon viel früher gesehen worden, entspricht den Erfahrungen bei anderen ähnlichen Fällen. Auch die grosse Höhe des Aufleuchtens von 38 Meilen — wobei man, da die Angabe in Paris vielleicht nicht ganz scharf zu nehmen sein wird, immerhin einige Meilen Unsicherheit wird zugestehen müssen — ist nicht ungewöhnlich und beispielsweise auch für den Pultusker Meteoriten nachgewiesen.

Hinsichtlich der Dauer haben wir ausser den beiden oben angesetzten Daten, von welchen man angeben kann, mit welcher Bahnlänge sie zu vergleichen sind, nur noch die Schätzungen in Vannes und Pontleroy, beide zu 5—6 Sec. (Mans: „einige Sec.“), von denen nicht bestimmt ist, auf welche Länge sie sich beziehen. Es ist jedoch, wenigstens für den zweiten Ort, sicher, dass die dort gesehene Bahn nicht kürzer war als 24 M., wie sie früher im Durchschnitte für die näheren Orte genommen wurde.

Dies würde so ziemlich denselben Werth angeben, der oben aus der Beobachtung von Castillon folgt. Auch hier ist es wieder vielleicht nicht zufällig, dass die auf das letzte kurze Bahnstück bezügliche Angabe eine geringere Geschwindigkeit liefert als jene, welche sich auf eine längere Bahn beziehen. Jedenfalls wird man nach diesen Daten eine Annahme von 4 g. M. für die geocentrische Geschwindigkeit als mässig gelten lassen müssen. Dieser entspricht dann eine heliocentrische Geschwindigkeit von 7 M. Auch die geringste anzunehmende Geschwindigkeit würde immer noch auf eine hyperbolische Bahn führen.

Detonationen. Schweifwolke.

Wenn man den Ort für den Schallimpuls, der ermittelten Höhe entsprechend, allgemein über die Mitte der Streufläche versetzt, so ergibt sich folgende Vergleichung des berechneten und beobachteten Intervalles zwischen Licht und Schall:

	berechnet	Intervall	
		beobachtet	
Montauban a)	1 1/2 Min.	1 Min. 40 Sec.	
„ b)	1 1/2 „	1 „ 20 „	
„ c)	1 1/2 „	1—2 „ — „	
Beaudanger	1 1/4 „	2—3 „ — „	
Magedeleine	1 1/2 „	5—6 „ — „	
St. Clar	2 1/2 „	2 „ — „	
Isle Jourdain	2 1/4 „	3—4 „ — „	
Astaffort	3 1/4 „	< 4 „ — „	
Agen	3 1/2 „	2—3 „ — „	
Tombeboeuf	5 „	2 „ 30 „	
Nérac a)	4 1/2 „	4—5 „ — „	
„ b) (Lespault).	4 1/2 „	3 „ — „	

Cierp liegt 16 M. südwestlich vom Fallorte entfernt und Ichoux gar über 24 M., allerdings in der Bahnrichtung. Es ist jedenfalls sehr zweifelhaft, dass dort wirklich Detonationen, welche von diesem Meteore herrührten, vernommen wurden, weshalb die beiden Angaben nicht in Vergleich kommen.

Von den in nächster Umgebung des Fallortes gelegenen Punkten entsprechen die drei Angaben aus Montauban im Mittel sehr genau dem berechneten Intervall, während die beiden nächsten wesentlich grösser sind. Man darf indessen nicht vergessen, dass solche Dauerschätzungen fast immer, und gewöhnlich sehr stark, zu hoch gegriffen sind. Umso mehr muss es auffallen, dass von den meisten fernen Orten (Isle Jourdain ausgenommen), nämlich von St. Clar, Agen, Tombeboeuf und Nérac b), die angegebenen Intervalle geringer sind, als die berechneten, und zwar um so viel, dass denselben nicht durch Herabsetzung der Höhe entsprochen werden könnte. So versetzt St. Clar den Schallimpuls um $1\frac{1}{2}$ M., Agen um 3 M., Nérac b) um $3\frac{1}{2}$ M. und Tombeboeuf gar um 7 Min. näher, als das Ende über der Mitte der Fallstelle. Alle diese Orte liegen in der Nähe der Gegend, über welche das Meteor hinstrich und dort wurden schon die Detonationen vernommen, welche die Hemmung der weitest zurückgebliebenen Partikel verursachte, oder wohl gar jene Schallerscheinungen, welche aus dem raschen Durchschneiden der Atmosphäre entspringen. Es hängt damit wohl zusammen, dass, abgesehen von den unmittelbar um die Fallstelle gelegenen Orten, aus den Gegenden östlich vom Meridian des Fallortes gar keine Nachrichten über Schallwahrnehmungen vorliegen, was doch der Fall sein müsste, wenn die Mitte der Fallstelle auch ungefähr das Centrum der mächtigsten Schallimpulse gewesen wäre. Hiermit stimmt ferner die Mittheilung, welche der Bischof von Montauban (so nahe am Fallorte) macht: „Wir erwarteten eine Detonation, aber es folgte keine eigentliche, nur ein starkes Rollen, wie Pelotonfeuer gegen W, welches mehrere Secunden dauerte und abwechselnd von SW—N und umgekehrt zu gehen schien.“ Die Fallstelle liegt mit der Mitte in S von Montauban und mit den Grenzen zwischen SW und SE, und nur aus den westlicheren Partien vernahm man das Rollen. An entfernteren westlich gelegenen Orten wird dagegen die Detonation als sehr heftig geschildert.*)

Sorgfältige Analysen der Schallwahrnehmungen bei thatsächlichen Meteoritenfällen sind nicht nur geeignet, unsere Kenntnisse über die wahren Vorgänge bei der Hemmung zu vervollständigen, sondern sie bieten uns auch eine Summe von Erfahrungen, durch welche es möglich wird, den beiläufigen Weg des Meteors abzuschätzen, auch wenn dasselbe schlecht oder gar nicht gesehen und beobachtet worden.

Die zurückgebliebene Schweifwolke würde nach der Angabe von Nérac etwas über 3 M. lang und in der mittleren Entfernung etwa $\frac{1}{3}$ M. breit gewesen sein. Dagegen würde die Angabe von Tombeboeuf, selbst wenn man die „hellste Stelle zwischen Saturn und Spica“ für das obere Ende gelten liesse, auf eine Länge von mindestens 6 M. hindeuten, ein Resultat, welches wegen der Beziehung auf Sterne wohl noch sicherer ist als jenes aus Nérac.

*) Dies erinnert an ähnliche Wahrnehmungen bei dem Meteoritenfalle nächst Teschitz in Mähren, wo die Detonationen z. B. in dem nahen Nezamislitz so schwach hörbar waren, dass man annahm, sie seien durch das Rollen der Züge im Bahnhofe verdeckt worden, während selbst noch 5 Meilen weiter nach rückwärts in der Gegend, über welche der Meteorit hinzog, durch die Heftigkeit der Schallwahrnehmungen Angst und Schrecken verbreitet wurden.

Hypothetische Annahmen über den kosmischen Ausgangspunkt dieses Meteoriten.

Da wir auch hier, wie in so vielen anderen Fällen, zur Annahme hingedrängt werden, dass diese Meteormassen aus den Fixsterräumen in unser Sonnensystem gekommen seien, so ist es wohl nicht ohne Interesse, den kosmischen Ausgangspunkt zu bestimmen, d. h. jenen Ort, wo die eine Asymptote der hyperbolischen Bahn das scheinbare Himmelsgewölbe trifft. Es wird jedoch vorsichtig sein, dies unter verschiedenen Annahmen für die heliocentrische Geschwindigkeit zu thun. Da einige Faktoren offenbar bewirken, dass die aus den Beobachtungen gefundene Geschwindigkeit in der Regel zu klein ausfällt, während mir kein Umstand bekannt ist, der irgendwie beträchtlich regelmässig im entgegengesetzten Sinne wirkt, so denke ich der Wahrheit mit Annahmen näher zu kommen, welche den oben gefundenen Werth der heliocentrischen Geschwindigkeit übersteigen, und deshalb wurden hier beispielsweise die Hypothesen über den Ausgangspunkt mit Werthen von 7—12 M. heliocentrischer Geschwindigkeit berechnet. Hierbei ist, da die Position des Radianten (an welcher die unbedeutende Correction wegen der Zenithattraction nicht angebracht wurde, da nach meiner Ueberzeugung die reelle Geschwindigkeit noch viel grösser als die beobachtete ist) in Länge $\alpha = 86.8$ $\beta = + 0.5$ beträgt, der Einfachheit halber die sehr geringe, ohnehin inner den Fehlergrenzen liegende Breite vernachlässigt, also der Radiant in der Ekliptik liegend angenommen.

Hiernach erhält man:

Angenommene heliocentrische Geschwindigkeit.	Länge des kosmischen Ausgangspunktes.
7.0 g. M.	68.5°
8.0 „	77.0
10.0 „	84.0
12.0 „	87.0

wobei die Längen auf $\frac{1}{2}^\circ$ abgerundet sind. Die Breiten werden natürlich alsdann Null, in Wahrheit haben sie jedoch einen sehr kleinen positiven Werth. Der Ausgangspunkt lag also für alle wahrscheinlichen Geschwindigkeiten von der beobachteten aufwärts in den äussersten Partien des „Stiers“.

Wollte man sich vorstellen, dass aus dieser Gegend des Sternerraumes auch zu anderen Zeiten Meteore in unser Sonnensystem kommen, und in verschiedenen Längen der Erde mit dieser zusammentreffen könnten*), so wäre es nicht ohne Wichtigkeit, zu wissen, aus welchen scheinbaren Radianten dann diese Meteore kämen. Auch diese Rechnung habe ich für die obigen Geschwindigkeitshypothesen vorgenommen, und zwar für die Lage vor dem Durchgang durch das Perihel und für jene Positionen der Erde, welche den Beobachtungen solcher Meteore als Sternschnuppen oder Feuerkugeln besonders günstig sind.

Folgendes Schema zeigt für die angesetzten Epochen und Geschwindigkeiten die jedesmalige Lage des scheinbaren Radianten von Meteoriten aus dem früher gerechneten Ausgangspunkte, in Rectascension und Declination.

*) Diese Vorstellung scheint mir nichts Absonderliches an sich zu haben. Schon Schiaparelli hat die Frage der Zusammengehörigkeit von Meteoriten verschiedener Epochen aus diesem Gesichtspunkte untersucht und sogar an einem Beispiele (in dem speziellen Falle, freilich mit negativem Erfolge) demonstirt.

Geschwindigkeit:	7 M.		8 M.	
	α	δ	α	δ
October 31.	85·5°	+ 23·5°	90·0°	+ 33·5°
November 15.	93·0	+ 23·5	97·0	+ 23·5
December 1.	100·0	+ 23·0	102·5	+ 23·0
„ 15.	106·0	+ 22·5	107·0	+ 22·5
„ 31.	111·5	+ 22·0	111·5	+ 22·0
Geschwindigkeit:	10 M.		12 M.	
	α	δ	α	δ
October 31.	94·5°	+ 23·5°	95·5°	+ 23·5°
November 15.	99·0	+ 23·0	100·0	+ 23·0
December 1.	103·5	+ 23·0	103·5	+ 23·0
„ 15.	107·5	+ 22·5	106·5	+ 22·5
„ 31.	110·5	+ 22·0	108·5	+ 22·5

Für den grössten Theil der hier betrachteten Periode würde also der Radiant dieser Meteore im südlichen Theile der „Zwillinge“ liegen, und zwar ist es bemerkenswerth, dass insbesondere um die Mitte Decembers die Verschiedenheiten in den Positionen, je nach den verschiedenen Geschwindigkeits-Annahmen, innerhalb der gewählten Grenzen äusserst gering sind. Die Resultate der vier Hypothesen unterscheiden sich im Wesentlichen nur dadurch, dass, wie es in der Natur der Sache liegt, die Verschiebung des Radianten in den verschiedenen Epochen für die grösseren Geschwindigkeiten viel geringer ist als für die kleineren.

Nun wird in der That in allen Radianten-Verzeichnissen um diese Zeit in den Zwillingen, nebst dem sehr bekannten, ein anderer, mehr südlich gelegener Radiant angeführt. Um die bequeme Vergleichung mit obigem Schema zu ermöglichen, setze ich mehrere solche Bestimmungen her. Die nächstliegenden sind:

Denning (Reduction österreichischer Beobachtungen) December 7.—11.	$\alpha = 109^\circ$	$\delta = + 20^\circ$
Schmidt: December	102	+ 19
„ „	111	+ 27
Beobachtungen in Birmingham (1867) Dec. 12.	107	+ 19

Da man sowohl für unsere Radiantenbestimmung des Meteoriten Orgueil (also auch für das obige Schema) wie auch für die Sternschnuppenradianten einige Grade Fehler zugestehen muss, können wohl noch einige andere in Betracht gezogen werden, z. B.:

Herrick: October 16.—25.	$\alpha = 99^\circ$	$\delta = + 26^\circ$
Corder: October 25.—November 17.	106	+ 23
Schiaparelli: November 23.	100	+ 30

Auch die Radianten einiger Feuerkugeln zeigen Annäherung an die obigen Positionen, so z. B.:

1862 November 27 $\alpha = 100^\circ$ $\delta = + 28.$	In England. (Rep. of the brit. Assoc. 1862.) Detonirend; heliocentr. Geschwindigkeit daselbst 10.6 M. gefunden. Nach meiner Rechnung wenigstens 8.5 M. Sehr viele Beobachtungen.
--	--

- 1877 December 9. $\alpha = 112$ $\delta = + 27$ In England (Ib. 1878.);
heliocentrische Geschwin-
digkeit nahe 7 M.
- 1863 December 12. $\alpha = 100$ $\delta = + 28.5$ In England (Ib. 1864.)
Ungenau. Heliocentr. Ge-
schwindigkeit 11 M.
- 1873 December 24. $\alpha = 109$ $\delta = + 26.$ In den Vereinigten Staa-
ten von N.-Amerika. De-
tonirend. Den Radianteil
habe ich nach den Daten
von Cleveland Abbe (Philos.
society in Washington 1874)
bestimmt. Heliocentr. Ge-
schwindigkeit mindestens
7.5 M.

Die Hypothesen über den kosmischen Ausgangspunkt des Meteoriten von Orgueil haben uns also zu dem Resultate geführt, dass andere demselben Punkte entstammende Meteor ein den obigen Epochen Radiationspunkte wahrnehmen lassen würden, welche wirklich beobachteten in der That ziemlich nahe liegen. Umgekehrt könnte es somit für nicht ganz unwahrscheinlich gelten, dass die Meteore dieser Radiationspunkte aus derselben Gegend des Weltraumes kommen, wie der Meteorit von Orgueil.

Wenn übrigens die geringen Positions differenzen der im October beobachteten Radianten von jenen der spätern Epoche nicht zufällig sind oder auf irrigen Combinationen beruhen — und es ist gut, in dieser Hinsicht die möglichste Vorsicht walten zu lassen — so würde dies jene Hypothesen wahrscheinlicher machen, welche auf grössere Werthe der Geschwindigkeit gegründet sind.

(Schluss folgt.)

Beobachtung eines unbekanntens Sterns im Bilde des kleinen Hundes.

Herr Dr. Julius Schmidt, der ebenso unermüdliche als glückliche Astronom zu Athen, theilt in Nr. 2374 der A. N. unter obiger Ueberschrift eine äusserst interessante neue Wahrnehmung mit, die er am 1. April dieses Jahres machte. Wir entnehmen dem Artikel das Nachfolgende:

„Als ich,“ sagt Herr Schmidt, „am Abende des 1. April die Gegend des 1879 von Baxendell entdeckten veränderlichen Sternes mit dem $5\frac{1}{2}$ füss. Refractor beobachtete, fand ich daselbst einen Stern *c* von der 8. bis 9. Grösse, von dem am folgenden Abende, April 2., keine Spur mehr gesehen ward. Die 4 Sterne, welche für diesen Fall in Betracht kommen, sind die folgenden:

Zuerst die beiden Bessel'schen Sterne *b* und *a*.

	Rectasc.	Dekl.
1880.0 . . . <i>b</i>	= 7 ^h 34 ^m 18 ^s 04	+ 8° 40' 20" 9
<i>a</i>	= 7 34 54.17	+ 8 42 29.4

Ueber Baxendell's Stern *x* findet man Lohse's Messung in Lord Lindsays Bericht: Monthly Not. XL Nr. 2 pag. 103, und in meiner Mittheilung, A. N. Nr. 2309 die Athener Messung. Demnach hat man den Ort von *x*:

	Rectasc.	Dekl.
1880.0 . . . <i>x</i>	= 7 ^h 34 ^m 49 ^s 94	+ 8° 39' 29" 7 nach <i>b</i> . . . Lohse
	49.93	28.3 „ <i>b</i> . . . S.
	49.88	32.2 „ <i>a</i> . . . Lohse
	49.98	29.5 „ <i>a</i> . . . S.
1880.0 . . . <i>x</i>	= 7 ^h 34 ^m 49 ^s 93	+ 8° 39' 30" 1 Mittel.

Den Ort des unbekanntenen Sternes *c* ermittelte ich durch eine Ordinaten-Construction auf Grund einer Zeichnung am 1. April.

	Rectasc.	Dekl.
1880.0 . . . <i>c</i>	= 7 ^h 34 ^m 56 ^s 4	+ 8° 41' 4.

Nach Argelanders Scala sind die Helligkeiten: *b* = 9^m, var. *x* = 9^m, *a* = 8^m3, *c* = 9^m0 bis 9^m1; doch schätze ich alle diese Sterne eine halbe Grösse heller; sonach wäre *c* am 1. April = 8^m5 gewesen.

Reducirt auf 1855.0 ist die Lage diese:

	Rectasc.	Dekl.
1855.0 <i>b</i> . . . 9 ^m	= 7 ^h 32 ^m 56 ^s 6	+ 8° 43' 7
<i>x</i> . . . 9	= 7 33 28.5	+ 8 42.8
<i>a</i> . . . 8.3	= 7 33 32.8	+ 8 45.8
<i>c</i> . . . 9	= 7 33 35.0	+ 8 44.4.

Nachdem ich April 1., etwa um 9^h9 oder 10^h0 den Stern *c* am Refractor bei nur geringer Vergrößerung gesehen hatte, entwarf ich sogleich eine Zeichnung für seine Lage, da ich mich nicht erinnerte, an diesem Orte vormals einen so hellen Stern gesehen zu haben, und überzeugte mich sodann, dass *c* auch sicher am Sucher wahrgenommen werden konnte, obgleich hier bei der schwachen nur 8maligen Vergrößerung, der Stern in dem engen Raume zwischen *a* und *x* nicht sofort bei dem ersten Anblicke in's Auge fiel. Wegen zahlreicher anderer Beobachtungen an diesem Abende kam ich leider nicht mehr dazu, den Ort von *c* genauer zu bestimmen, als durch die ebenerwähnte Construction geschehen konnte. Dieser Ort dürfte indessen auf ± 0.7 Bogenminuten sicher sein. Wäre der Stern nur um eine Grössenklasse heller gewesen, so würde ich ihm ohne Zweifel meine volle Aufmerksamkeit zugewandt haben. April 2, gegen 7^h9 richtete ich den Refractor auf den Ort der fraglichen Sterne, und fand von *c* nicht die geringste Spur. Auch in dem Raume, 2 Min. (Zeit) östlich und westlich von *a*, ergab die Vergleichung mit der B. D. keinen fremden Stern. Ein in B. D. fehlender kleiner Stern, doch heller als andere dort angegebene (nach meiner Schätzung jedoch nur 10^m), ergab nach zwei Stunden keine eigene Bewegung. Die Unter-

suchung jener Gegend, April 3. und 4., bei etwas dunstiger Luft und Mondschein führte zu demselben Resultate.

Die Tage, an denen ich var. x mit dem Refractor beobachtete, waren: 1880 März 2., Mai 6., Oct. 3., 1881 Jan. 4., 19., 23., März 4., März 28. Niemals ward c gesehen, der doch nur 2 Bogenminuten von x absteht.

Dagegen ward x an 86 Abenden am Sucher mit seinen Nachbarn b und a verglichen, in der Zeit von 1879 Dec. 6. bis 1881 März 28.

Hinsichtlich der einmaligen Erscheinung von c hat man nun 3 mögliche Fälle zu erwägen:

1. War c ein Planet, so hätte er bei sehr grosser Entfernung von Erde und Sonne, am 2., 3., 4. April nothwendig noch sehr nahe am Orte des 1. April gesehen werden müssen. War c eine Asteroide, so wäre er April 2. und 3. leicht genug mit Hülfe der B. D. aufgefunden worden, auch ohne Kenntniss über die Richtung der scheinbaren Bewegung.

2. War c ein veränderlicher Stern, so muss man zugeben, dass eine Variation des Lichtes von 8^m5 bis zum völligen Verschwinden, und zwar in Zeit von 24 Stunden, bis jetzt noch nicht vorgekommen ist.

3. War c eine Nova, von der Art, wie solche 1848, 1860, 1866 u. 1876 erschienen, so fand diesmal das Aufleuchten statt zwischen März 28, Abends und April 1, Abends, und war demnach auf 4 Tage beschränkt.“

Vermischte Nachrichten.

Spectrum eines Sonnenfleckes am 27. und 30. November 1880. Unter den vielen Spectren der Sonnenflecke, welche auf der Sternwarte zu Greenwich beobachtet worden, nimmt das des schönen Fleckes, der zuerst am 25. November gesehen worden, eine Ausnahmestellung ein. Als das Spectrum am 27. beobachtet wurde, sahen die Herren Christie und Maunder zwischen b und F' eine Reihe von starken dunklen Linien, denen im gewöhnlichen Spectrum der Photosphäre nichts zu entsprechen schien. Nur unter besonders günstigen Umständen wurden im Sonnenspectrum schwache Linien entdeckt, welche allen oder fast allen diesen dunklen Linien des Fleckes entsprachen; aber keine einzige dieser Linien ist in Kirchhoff's oder in Angström's Tafeln abgebildet, und sie scheinen keinem bekannten Element zu entsprechen. Die dunklen Linien im Fleck waren ganz so breit wie b_1 oder b_2 und an den Rändern etwas neblig.

Ihre Wellenlängen, aus einer sorgfältigen Vergleichung mit den Linien in Angström's Tafeln abgeleitet, sind die folgenden: 5162,3, 5159,7, 5155,9, 5148,9, 5135,3, 5134,0, 5118,2, 5116,2, 5111,0, 5095,2, 5093,4, 5091,2, 5088,8, 5086,9, 5084,9, 5062,7, 5061,1. Die Linien bei 5129,4, 5112,1 und 5142,2 waren im Fleck stark verbreitert; D und F hingegen waren etwa ein drittel so breit und über 300 Linien zwischen D und F' wurden als mehr oder weniger verändert notirt.

Am 30. November waren die oben erwähnten Banden nicht so deutlich, aber die Linien C und F' waren viel breiter (etwa doppelt so breit) und

viele Linien zwischen *B* und *b* waren sehr stark verdunkelt und verbreitert; die *b*-Linien waren kaum verändert.

Am 1. October 1880 war eine starke Linie bei der Wellenlänge 5146,3 im Spectrum von zwei Sonnenflecken gesehen, die keiner Linie in Angström's Tafel entsprach. Diese dunkle Linie entsprach zwar in ihrem Charakter den oben erwähnten, aber ihre Lage glich keiner von diesen. (Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Vol. XLI. p. 63.)

Ueber die Sternschnuppen des 27. November 1880. Der Meteoriten-Schwarm, den die Erde zuweilen am 27. und 29. November getroffen hat, und von dem man vermuthet, dass er sich in der Bahn des Biela'schen Kometen bewegt, bietet Interesse genug, um besondere Beachtung zu verdienen. Herr Houzeau liess ihn auf dem Observatorium zu Brüssel beobachten, wo aber nur der 27. November einen unbedeckten Himmel dargeboten. Zwei Beobachter haben nun von 9 Uhr abends bis 3 Uhr morgens in den einzelnen Stunden an Sternschnuppen gezählt: 6, 5, 7, 6, 4, 5. In derselben Nacht hat Herr Niesten in Löwen in zwei Stunden 5 Meteoriten und Herr Folie in Lüttich während derselben Zeit gleichfalls 5 Sternschnuppen gesehen.

Diese Resultate zeigen, dass am 27. November 1880 keine aussergewöhnliche Erscheinung stattgefunden. Dieser Schluss wird bestätigt durch den Lauf der beobachteten Meteore, die keinen gemeinsamen Strahlungspunkt zeigten. Am 27. war daher die Erde nicht im Meteoritenschwarm der Andromeda oder von Biela.

Die beiden folgenden Nächte, am 28. und 29., waren in Brüssel bedeckt und es war nicht möglich die Untersuchungen am Observatorium fortzusetzen. Aber nach einigen Nachrichten ist Grund vorhanden zu glauben, dass der 28. und 29. November nicht ohne Anzeichen vom Vorübergang der Meteoriten geblieben. (Bulletin de l'Académie belge, Sér. 2, Tome I, p. 307.)

Saturn. Herr James L. Mc Cance macht auf eine Wahrnehmung beim Saturn aufmerksam. Es schien ihm nämlich, als wenn der Theil der Kugel, der unter dem Ringe sichtbar ist, einem kleineren Kreise angehöre, als der Rest der Scheibe. Herr J. P. Gray bemerkt dazu, dass er bei verschiedenen Gelegenheiten gegen Ende des vergangenen Jahres einen ähnlichen Eindruck erhalten habe. In einer Zeichnung des Saturn, die er am 29. October 1880 von 11 $\frac{1}{2}$ Uhr bis 12 $\frac{1}{2}$ Uhr abends an einem 8 $\frac{1}{2}$ zolligen Calver'schen Reflector anfertigte, erscheint der untere Theil des Planeten merklich kleiner, als der Fortsetzung der übrigen Scheibe entsprechen müsste. Die Abweichung war nach Herrn Gray so augenfällig, dass sie nicht übersehen werden konnte.

Astronomische Beobachtungen auf dem Aetna. Herr Langley berichtet im American Journ. of Science vol. XIX, July 1880 über seine Beobachtungen bei der Casa del Bosca in einer Höhe von 4200 engl. Fuss am Südostabhange des Vulkans. Die Beobachtungen geschahen Ende Decbr. 1878 und Anfang Januar 1879 und es wurde dazu ein Fernrohr von 3 $\frac{1}{4}$ engl. Zoll Oeffnung benutzt.

Mit blossem Auge waren dort 9 Plejadensterne sichtbar, während Prof. Langley hier gewöhnlich nur 6 Sterne in den Plejaden ohne Bewaffnung sieht.

Mit 1.6 Zoll Oeffnung war der Begleiter des Polarsterns sichtbar. Mit der gleichen Oeffnung zeigte sich stets der Begleiter von Rigel, 1.4 Zoll zeigte ihn nicht. Mit voller Oeffnung und bei halb vollem Monde war der 5. Stern im Trapez des Orion sichtbar. Der dritte Begleiter von ϵ Orionis wurde dreimal wahrgenommen. Herr Prof. Langley glaubt, dass in jener Höhe ein Refractor von $3\frac{1}{4}$ Zoll Oeffnung auch Sterne von Struve's 10.2 Grösse zeigt.

Herr Johnson macht übrigens mit Recht darauf aufmerksam, dass der dritte Begleiter von ϵ Orionis auch in unseren Gegenden mit einem gleich grossen Fernrohr gesehen werden kann. Derselbe bemerkt, dass er mit einem $3\frac{1}{2}$ zolligen Refractor von Cooke an 260- und 325facher Vergrösserung den Begleiter des Aldebaran wahrnehmen könne, wenn der Hauptstern aus dem Gesichtsfelde gebracht werde.

Herr Johnson betrachtet dies also als eine bedeutende Leistung seines Instruments. Es mag daher die Bemerkung hier Platz finden, dass ein $3\frac{1}{2}$ zolliger Refractor von Reinfelder & Hertel jenen Begleiter sogar bei Vollmond auf den ersten Blick erkennen lässt. Kl.

Vegetation zwischen den Objectivlinsen eines Fernrohrs. Herr John Anthony berichtet, dass er vor Jahren ein ausgezeichnetes 4zolliges Dollond'sches Teleskop aus dem Nachlasse des Carl von Lichfield erworben habe, welches, wahrscheinlich weil es lange in einem dumpfen feuchten Raume aufbewahrt worden war, zwischen den Objectivlinsen traubenförmige pflanzliche Gebilde zeigte. Er fragte deshalb den berühmten Optiker Andrew Rost, auf welche Art diese hässlichen Gebilde am einfachsten fortzuschaffen seien. Rost sagte: „Ueberlassen Sie das Ding ruhig sich selbst. Diese pflanzlichen Wucherungen nehmen nur einen sehr kleinen Theil Licht weg und das ist Alles. Wenn Sie das Instrument an einem trockenen Orte aufstellen, so wird kein weiteres Unheil eintreten. Nehmen Sie aber die Linsen auseinander, um sie zu reinigen, so werden Sie wahrscheinlich an der gegenwärtigen Schärfe der Bilder Einbusse erleiden.“ Der Rath wurde ausgeführt und mit gutem Erfolge. Man darf daran wohl erinnern, weil es bei uns viele Liebhaber gibt, die nur zu geneigt sind, ihre Objective oft auseinander nehmen und reinigen zu lassen.

Die optische Anstalt von Alvan Clark & Sons in Cambridgeport, Mass. Nord-Am., ist ausser dem Riesenrefractor für Pulkowa noch mit Ausführung von anderen kolossalen Refractoren bis zu 23 Zoll Objectivdurchmesser beschäftigt. Unlängst hat Clark einen 23zolligen Refractor für Prof. Young zu Princeton vollendet, der ausgezeichnet ist. Young sah damit am 15. Januar in heller Dämmerung den Saturnsmond Enceladus $1\frac{1}{2}''$ vom Rande der Saturnscheibe. Kein anderes optisches Institut hat jemals so viele grösste Refractoren ausgeführt. Clark selbst ist übrigens schon sehr alt und seine Söhne sind weniger für den optischen als den mechanischen Theil der Anstalt eingearbeitet. Auch würde man irren, wenn man die von Clark verkauften kleineren Objective als von ihm verfertigt ansehen wollte, vielmehr bezieht er dieselben von Philadelphia; nur die grossen Refractoren macht

er selbst. Preisverzeichnisse publicirt Clark niemals. Ein 4zolliges Fernrohr mit 4 astronomischen Okularen wurde, nach Mittheilung eines Lesers des „Sirius“ dort, mit 250 Dollars bezahlt, also mit 1050 Mark. Ein im vorigen Jahr für das Jesuiten-Collegium in St. Louis gelieferter Refractor von 5 Zoll Oeffnung kostete 1900 Mark. Unser Berichterstatter, der das Instrument an zwei Abenden prüfte, zieht ihm ein gleich grosses Instrument von John Byrne vor, doch ist, um ein sicheres Urtheil zu gewinnen, natürlich eine längere Prüfung erforderlich.

Professor E. S. Holden ist nach der „Science“ vom 19. Februar 1881 von dem „Naval Observatory“ auf ein Jahr nach dem „Washburn Observatory“ der Universität zu Wisconsin beurlaubt worden, um die durch den plötzlichen Tod des Prof. James C. Watson am 23. November 1880 verwaiste Stelle eines Directors der dortigen Sternwarte während einiger Zeit zu verwalten. Der unerwartete Tod von Watson, der nur drei Tage lang krank war, hinterliess dessen Pläne in einem sehr unvollendeten Zustande. Auf seine eigenen Kosten hatte er sie durch die Gründung einer Sonnenwarte nur theilweise ausgeführt. Nach einem neuen Plane beabsichtigte er den intramerkurialen Planeten Vulkan, welchen er während der Sonnenfinsterniss von 1878 entdeckte — bekanntlich hatte er vorher schon etwa 20 neue Planetoiden dem Heere dieser Kleingestirne zugeführt — auf eine neue Weise wieder zu entdecken, da, wie wir hinzusetzen wollen, die meisten Astronomen noch nicht von dem Vorhandensein eines intra-merkurialen Planeten überzeugt sind. Aus diesem Grunde ging er ganz systematisch vor und gründete auf dem Boden eines Hügels, dessen Neigung einen Winkel von etwa 45° macht, ein kleines Gebäude mit einem tiefen Keller. Ein parallel mit der Erdaxe laufender Tunnel von etwa 18 Zoll im Durchmesser und 55 Fuss Länge verbindet diesen Keller mit einem Pfeiler an der Spitze des Hügels, welcher einen Heliostaten unterstützt. Sobald der Tubus direct nach dem Nordpole gerichtet ist, wird es jedoch nothwendig, dem Heliostaten eine Bewegung zu geben, welche die Sonne im Gesichtsfelde des im Keller befindlichen Teleskopes hält. Die Aufgabe des langen Tubus ist, soviel zerstreutes Licht als nur möglich abzuhalten, um den Beobachter in den Stand zu setzen, die Gegenstände des Sonnenrandes zu untersuchen. Die Washburner Sternwarte wird ausserdem mit einem ausgezeichneten 16zölligen Clark'schen Aequatoriale versehen, welches bereits in Ausführung begriffen ist. Fauth & Co. in Washington liefern ein gutes 3zölliges Transit-Instrument, ähnlich dem der Sternwarte des Princeton-College, und wahrscheinlich wird auch später noch ein 6zölliger Meridiankreis von Repsold in Hamburg beschafft werden. — Im folgenden Jahre steht auch eine systematische Uebersicht des Himmels als Fortsetzung des Herschel'schen Werkes in Aussicht und wahrscheinlich werden sich Professor Holden und S. W. Burnham daran betheiligen. Das Transit-Instrument soll von G. C. Comstock im Dienste der Zeitbestimmung, in Folge davon der Rectascensionen der Sonne und in weiterer Ausdehnung zu Beobachtungen des Polaris benutzt werden. Der Staat von Wisconsin tritt für die Veröffentlichungen seiner Sternwarte selbst ein, und sollen jene in unbestimmten Zeiträumen vor sich gehen. Die erste wird eine Geschichte der Sternwarte unter Professor Watson's Leitung sein, begleitet von den unter seiner Lei-

tung angefertigten Reductions-Tabellen; die zweite wird wahrscheinlich Burnham's General-Catalog der Doppelsterne für 1880 enthalten. — Wir unserseits geben diese Mittheilungen nur als Beweise für die allseitige Theilnahme, welche gegenwärtig der Astronomie in den Ver. Staaten von Nordamerika entgegengebracht wird.

Entdeckung eines neuen Kometen. Am 30. April hat Herr Swift in Rochester einen, von ihm als ziemlich hell bezeichneten Kometen aufgefunden, der eine langsam südliche Bewegung zeigte. Das Gestirn ist, nach erfolgter Benachrichtigung, auch auf europäischen Sternwarten beobachtet worden und Herr Dr. Oppenheim hat aus 3 Beobachtungen zu Dunecht, Hamburg und Kiel folgende näherungsweise Bahn berechnet:

Durchgang durch das Perihel 1881. Mai 20. 55 21 mittl. Zeit v. Berlin.

$$\begin{aligned}\omega &= 174^{\circ} & 8' & 37'' \\ \Omega &= 126 & 7 & 7 \\ i &= 78 & 9 & 40 \\ \log q &= 9.77 & 070\end{aligned}$$

Diese Elemente zeigen einige Aehnlichkeit mit derjenigen des Kometen No. 1^b des Galle'schen Verzeichnisses.

Aus dem von Herrn Dr. Oppenheim berechneten Ephemeride folgt für den Ort des Kometen am Himmel 0^h mittlerer berliner Zeit:

	Rectasc.	Dekl.
Mai 10.	0 ^h 36.3 ^m	+ 27 ^o 26'
„ 20.	1 24.1	+ 13 57
„ 30.	2 27.5	— 0 35

Der Redaction wurde von den Herren Verfassern zugesandt:

- Edw. S. Holden, On some of the consequences of the hypothesis, that the intrinsic brilliancy of the Fixed Stars is the same for each star.
 D. O. Todd, Attachment for equatorial mountings.
 „ Preliminary account of a speculative and practical search for a transneptunian planet.
 „ Transit of Mercury 1878.
 „ Solar Parallax from the velocity of Light.
 „ Total Solar eclipse 1878 July 29.

Bücher-Ankauf!


Grössere und kleinere Sammlungen, sowie einzelne grosse Werke sucht zu guten Preisen

Glogau Sohn, Hamburg, 23 Burstah.

Ein sehr gutes Fernrohr,

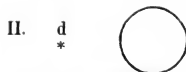
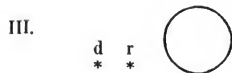
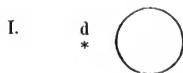
4 Zoll Oeffnung und 5 Fuss Brennweite, von Bardou in Paris, sammt Fuss und Uhrwerk sehr billig zu verkaufen.

Auskunft ertheilt Herr **Dr. H. J. Klein** in **Köln.**

 Es wird ein **Kometensucher** zu kaufen gewünscht. Gef. Offerten an die Exped. d. Bl. zu richten.

Stellung der Jupitermonde im August 1881 um 13^{1/2}^h mittl. Greenw. Zeit.

Phasen der Verfinsterungen.



Tag	West	Ost
1		1. 4. ○ 2. 3.
2		4. 2. ○ 3. 1
3	.4	2 3. 1 ○
4	4. 3	○ 1. 2
5	.4	.3 ○ 2.
6	○1. .4	2. ○3
7	.4	.2 ○ 1. 3
8		.4 1. ○ 2. 3.
9	○2.	.4 ○ 1. 3.
10		.2 1 3. ○ .4
11		3. ○ 1. 2. 4.
12		.3 .1 ○ 1. 4.
13	○1.	2. ○ 4. 3 ●
14		.2 ○ 1. 3. 4.
15		1. ○ .2 3. 4.
16		○.2 .1 3. 4.
17		.2 .1 3. ○ 4.
18		3. 4. ○ .2 1.
19		.4 .3 1. ○ 2.
20	.4	2. 3. ○ 1.
21	.4	.2 ○ .3 .1 ●
22	.4	1. ○ .2 3.
23	.4	○ 2. 1. 3.
24	○3.	.4 .2 1. ○
25		3. .4 ○ 1. 2 ●
26		.3 .1 ○ .4 2.
27		.3 2. ○ 1. 4.
28		.2 ○ 3. 4. 1 ●
29	○1.	○ 2. 3. 4.
30		○ .1 2. 3. 4.
31		2. 1. ○ 3. 4.

Planetenstellung im August 1881.

Berlin. Mittag	Geocentr. Rectascension h. m. s.	Geocentr. Declination ° ' "	Culmina- tion h m	Berlin. Mittag	Geocentr. Rectascension h. m. s.	Geocentr. Declination ° ' "	Culmina- tion h m
Merkur.				Saturn.			
5	7 42 54.61	+19 37 35.6	22 46	9	2 42 15.05	+13 10 27.8	17 30
10	8 6 51.02	19 50 2.8	22 51	19	2 42 59.82	13 11 22.0	16 51
15	8 39 43.71	19 4 34.6	23 4	29	2 43 3.07	+13 9 6.1	16 12
20	9 17 46.48	17 11 55.8	23 22	Uranus.			
25	9 57 1.05	14 20 37.1	23 42	9	10 56 23.57	+7 34 32.3	1 44
30	10 34 46.42	+10 50 22.6	0 0	19	10 58 36.84	7 20 41.0	1 7
Venus.				29	11 0 54.92	+7 6 20.5	0 30
5	5 55 53.59	+20 59 32.5	20 59	Neptun.			
10	6 19 7.28	21 12 38.7	21 3	3	2 58 16.78	+15 5 11.0	18 10
15	6 42 45.38	21 13 15.8	21 7	15	2 58 33.59	15 5 38.4	17 23
20	7 6 41.50	21 0 39.7	21 11	27	2 58 31.54	+15 4 45.5	16 35
25	7 30 48.92	20 34 24.7	21 15				
30	7 55 1.22	+19 54 22.1	21 20				
Mars.							
5	3 56 15.92	+19 23 58.2	19 0				
10	4 9 42.42	20 5 45.5	18 53				
15	4 23 1.30	20 43 14.6	18 47				
20	4 36 10.55	21 16 28.1	18 41				
25	4 49 7.70	21 45 31.0	18 34				
30	5 1 50.40	+22 10 31.6	18 27				
Jupiter.							
9	3 28 11.66	+17 45 39.2	18 16				
19	3 32 10.51	17 58 25.5	17 40				
29	3 34 59.59	+18 6 46.5	17 3				

		h	m	Mondphasen.
August	2	17	36.0	Erstes Viertel.
"	9	0	—	Mond in Erdnähe.
"	9	10	0.4	Vollmond.
"	16	5	50.9	Letztes Viertel.
"	22	1	—	Mond in Erdferne.
"	24	9	38.8	Neumond.

Planetenconstellationen. August 3. 22 Saturn in Quadratur mit der Sonne. August 5. 19 Merkur in grösster westl. Elongation 19° 6'. August 8. 14 Neptun in Quadratur mit der Sonne. August 11. 19 Merkur im aufsteigenden Knoten. August 15. 11 Saturn mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. August 15. 18 Neptun mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. August 16. 9 Jupiter mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. August 16. 9 Merkur im Perihel. August 17. 8 Jupiter in Quadratur mit der Sonne. August 17. 11 Mars mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. August 20. 14 Venus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. August 23. 23 Merkur mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. August 25. 14 Uranus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. August 26. 17 Merkur in grösster nördlicher heliocentrischer Breite. August 30. 23 Merkur in oberer Conjunction mit der Sonne.

Verfinsterungen der Jupitermonde 1881.

(Eintritt in den Schatten.)

1. Mond.		2. Mond.	
Aug. 5.	13 ^h 45 ^m 27.0 ^s	Aug. 7.	15 ^h 0 ^m 51.6 ^s
"	12. 15 39 10.7	"	14. 17 37 19.8
"	19. 17 32 55.4		
"	21. 12 1 22.6		
"	28. 13 55 9.9		

Mittlere Schiefe der Ekliptik	August 8.	23° 27' 16.78"
Scheinbare " " "	" " "	23° 27' 14.47"
Halbmesser der Sonne	" " "	15' 48.3"
Parallaxe " "	" " "	8.73"

(Alle Zeitangaben nach mittlerer Berliner Zeit.)

Alle für die Redaction des „Sirius“ bestimmten Zuschriften etc. sind an **Hrn. Dr. Herm. J. Klein** in Köln a/Rh. zu richten, während Abonnements jede Buchhandlung, sowie die Verlagshandlung von **Karl Scholtze** in Leipzig, Emilienstrasse 10, entgegen nimmt.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.



Centralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

VON DR. HERMANN J. KLEIN in KÖLN.

„Juli 1881.“

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

Inhalt: Astronomisches aus Amerika. Seite 145. — Die Kometen des Jahres 1880 etc. Seite 149. — Die wichtigeren und interessanteren Sternhaufen und Nebelflecke etc. (Fortsetzung.) Seite 158. — Die Reibung durch Ebbe und Fluth. Seite 161. — Vermischte Nachrichten: Ueber die Anwendung des Mikrophons. Seite 164. — Die elektrische Pendeluhr der Stockholmer Sternwarte. Seite 165. — Neuer Komet. Seite 166. — Stellung der Jupitermonde im September 1881. Seite 167. — Planetenstellung im September 1881. Seite 168. —

Astronomisches aus Amerika.

Von Dr. Geo. W. Rachel.

Das „John Lick Observatory“ in Kalifornien.

Von allen Wissenschaften hat in den Vereinigten Staaten bis jetzt wohl die Astronomie den Löwenantheil öffentlicher Aufmerksamkeit, privater Munifizenz und bedeutender Entdeckungen und anderweitiger Fortschritte davongetragen.

Bekanntlich hat der vor einigen Jahren verstorbene kalifornische Millionär John Lick schon zu seinen Lebzeiten eine sich auf mehr wie fünf Millionen Dollars belaufende Summe behufs Gründung einer Sternwarte ausgesetzt, welche alle andern in jeder Beziehung zu übertreffen bestimmt ist — anderer Gründungen von wissenschaftlichen Instituten nicht zu erwähnen.

Im Auftrage des „John Lick Fund“ hat nun der bekannte Astronom Burnham aus Chicago die Aufsuchung eines passenden Ortes zur Errichtung dieses Muster-Observatoriums unternommen, das der Donor mit Benutzung der wissenschaftlichen Erfahrungen auf einem Berge Kaliforniens gelegen wissen wollte.

Prof. Newcomb, der bekannte Washingtoner Astronom, ist mit Mr. Burnham's Wahl ganz einverstanden. Das „John Lick Observatory“ ist demnach bereits im Bau begriffen und wird das 12zöllige Aequatorial schon zum Venusdurchgange im nächsten Jahre in Bereitschaft sein.

Der Ort selbst ist in jeder Beziehung der günstigst gelegene, auf dem noch je ein Observatorium errichtet worden. Es ist der nördliche Gipfel

des Mount Hamilton im kalifornischen Küstengebirge. Derselbe ist 14 (engl.) Meilen östlich von San José in Santa Clara County gelegen und sind von dem Hochplateau desselben bereits 1535 Acker („Observatory Park“ genannt) theilweise geebnet und zugänglich gemacht.

Die geographische Lage des Mount Hamilton ist 37° N. Br. und 121° W. L. und die Luft — wie die kalifornische überhaupt — eine aussergewöhnlich klare, da er 4250 Fuss über den Spiegel des stillen Meeres sich erhebt. Mr. S. W. Burnham hielt sich 60 Tage mit seinem sechszölligen Clark'schen Refractor da oben auf und berichtet Folgendes:

„Auf einen Radius von 100 (engl.) Meilen ist kein gleich hoher Gipfel; Lasson Butte ist 175 Meilen nordwärts mit seiner Schneekuppe sichtbar; östlich begrenzt die 130 Meilen entfernte Sierra Nevada den Horizont; nach Süden strecken sich die niedrigeren Höhenzüge des Küstengebirges und nach Westen hin wird das Auge den Silberglanz des stillen Meeresspiegels gewahr. Welch ein unaussprechlicher Genuss für einen Mann wie Burnham, dessen „Doppelstern-Auge“ so oft den Schiedsrichter in internationalen astronomischen Discussionen gespielt; sechzig Tage lang in dieser trockenen, klaren Luft, in der der Reflex eines Heliostaten schon 175 (engl.) Meilen weit gesehen worden ist! Und selbst in den Nächten, so berichtet Burnham, wo doch, namentlich nach hellen Tagen, andere Observatorien von Dunst- und Duftschleiern so schwer zu leiden haben, da sieht man wohl Abends die Meeresnebel durch die goldene Pforte (Golden Gate) in die San Francisco-Bai hineinwogen und das Thal des San José-Flusses heraufziehend dasselbe wie mit dichter weisser Wolle erfüllend — doch da oben bleibt klar und die Sterne funkeln in demselben prächtigen Lichte.

Erfahrungsmässig gibt es im Sommer (März bis Oktober) nur äusserst selten bedeckten Himmel da oben und immer nur auf kurze Zeit; aber auch die Regenzeit (November bis Februar) bringt oft tagelang klares Wetter.

Die südliche Lage und die grosse Höhe wird dem grossen 36zölligen Refractor eine Region des Himmels eröffnen, 15—20 Grad einnehmend, die früher niemals von den grossen Instrumenten der Neuzeit durchforscht worden ist.

Genüge es noch anzuführen, dass Burnham mit seinem Sechszöller zweiundvierzig neue Doppelsterne entdeckte (in 60 Tagen!) und man wird sich nicht wundern, dass die Wahl desselben ohne Widerspruch angenommen worden ist.

Die Gesteine auf dem Gipfel sind Metamorphosen des Schiefers in Trapp und Basalt mit Porphyradern durchzogen. Derselbe wird auf einen Flächenraum von 120 Fuss Breite und 260 Fuss Länge planirt und das eigentliche Observatorium 70 Fuss im Quadrat mit 30 Fuss hohen Ziegelsteinmauern und einem 30 Fuss hohen Dom darauf errichtet. Alle anderen Gebäude, Stallungen etc. werden in bedeutender Entfernung und tiefer gelegen sein.

Dr. Hugo Schroeder, früher in Hamburg, jetzt in Oberursel, hat durch Prof. Davidson von der „U. S. Coast-Survey“ den Verwaltern des John Lick Fonds den Vorschlag machen lassen, ein fünfzigzölliges Teleskop für sie herzustellen, und zwar solle das Objectiv nur aus einer Linse bestehen. Prof. Davidson sprach sich in einer Sitzung der „San Francisco Academy of Sciences“ über Dr. Schroeder's Instrumente äusserst schmeichelhaft aus und erklärte, dass er überzeugt sei, dieser Herr

könne halten, was er verspreche. Da jedoch der Kontrakt mit Alvan Clark & Sons bereits abgeschlossen und \$ 12,000 der \$ 50,000 für das 36zöllige Objectiv bereits angezahlt worden sind, so wird aus der Angelegenheit nichts werden.

Wie die „Science“ vom 12. März berichtet, ist das Gebäude schon so weit vorgeschritten, dass es bis Herbst wenigstens zwei der Instrumente aufnehmen kann, nämlich das Clark'sche 12zöllige Aequatorial, welches Dr. Henry Draper an das Observatorium überlassen hat, und ein 4zölliges Meridianinstrument von Fauth & Co. in Washington. Ein 6zölliges ditto wird bei Repsold in Hamburg bestellt werden und auch ein Mural Circle.

Das Fundament und die zur Aufstellung nöthigen Vorrichtungen für den grossen 36zölligen Refractor, werden nächstens zur Konkurrenz für die Optiker und Mechaniker aller Länder ausgeschrieben werden. Wahrscheinlich wird die Aufstellung weitere \$ 50,000 kosten.

Die detaillirte Ausarbeitung der Pläne für die Gebäude ist im August vorigen Jahres von Prof. Newcomb und Prof. Holden (dem Nachfolger Watson's in Madison und früheren Assistenten Hall's in Washington) vollendet worden und ist somit die noch hie und da bezweifelte Möglichkeit, dass das Monstre-Observatorium je zur Thatsache werden könne, glänzend sicher gestellt. —

Die Washingtoner Seewarte (U. S. Naval Observatory).

Die vom Vereinigten Staaten-Kongress bestellte Kommission hat in dem nahegelegenen Georgetown das der Familie Barbour gehörige Grundstück für die Summe von \$ 63,000 erstanden und werden jetzt Pläne für das dahin zu verlegende „U. S. Naval Observatory“ ausgearbeitet werden. Obgleich die Lage ungleich besser ist, als die jetzige, so ist es doch zu bedauern, dass man sich nicht zu einem höheren, wenn auch vielleicht von Washington sehr weit abgelegenen Punkte entschlossen hat. Das Beispiel Lick's, des Laien, sollte Nachahmung finden und ein 26zölliger Refractor nicht wieder nahe dem Meeresspiegel aufgestellt werden, in der Nähe eines Flusses (Potomac), der die Durchsichtigkeit der Luft oft genug schädigt.*)

Andere grosse Refractoren.

Auch das im Staate New Jersey gelegene Princeton College, eine unserer bestdotirten Universitäten, hat einen 23zölligen Refractor bei Clark bestellt, welcher \$ 25,000 kosten wird. Derselbe soll hauptsächlich zur Beobachtung der Fixstern-Spectra benutzt werden.

Die Clarks haben ferner das grosse von Struve für Pulkowa bestellte 30zöllige Teleskop in Arbeit und wenn Feil in Paris die Gläser zur rechten Zeit sendet, werden die Herren Arbeit genug an Hand haben.

Alvan Clark, der Chef der Firma, ist trotz seiner 76 Jahre noch ein rüstiger, alter Herr; nur sein graues Haar verräth, dass er über 60 ist, sein Aussehen und seine Haltung würden ihn bedeutend jünger erscheinen lassen.

*) In dieser Beziehung ist erwähnenswerth, dass Prof. Davidson behufs Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss am 11. Januar 1880 unter Instruktionen vom Chef der „U. S. Coast Survey“ alle seine Instrumente von San Francisco zu Schiff nach Monterey und von da auf Maulthieren auf den 35 Meilen entfernten, 6000 Fuss hohen Santa Lucia-Berg transportirte, montirte und trotz unglaublicher Hindernisse (Schneestürme etc.) sehr gute Beobachtungen ausführte.

Die Sonnenwarte des verstorbenen Prof. Watson

war von diesem zu früh dahingegangenen Forscher zum Zwecke der Wiederfindung und Beobachtung des Leverrier'schen intramerkurialen Planeten Vulkan, den er während der totalen Sonnenfinsterniss im Jahre 1878 beobachtet zu haben berichtete, erdacht. Die Einrichtung derselben war nach einem ganz neuen Plane, dem die Idee zu Grunde liegt, nur eine Bewegung des Heliostaten nöthig zu haben und möglichst wenig zerstreutes Sonnenlicht die Durchforschung der Sonnennähe erschweren zu lassen.

Zu diesem Zwecke wurde der Heliostat auf einem Hügel aufgestellt, an dessen südlichem Fusse das Beobachtungsinstrument in einem unter der Erde befindlichen eingemauerten Keller sich befand. Von hier lief, parallel mit der Erdaxe, ein 18zölliger gemauerter Gang von 55 Fuss Länge bis zum Fundamente des Pfeilers, auf dem der Heliostat aufgestellt war. Da das Instrument auf den Nordpol des Himmels gerichtet war, so war die erste Bedingung erfüllt, die zweite erfüllte der genannte Gang.

Da die Wittve des tüchtigen Astronomen (er entdeckte u. a. 21 Asteroiden) sein Testament anfechten wird, in welchem er sein auf \$ 50,000 sich belaufendes Vermögen fast vollständig der „National Academy of Sciences“ übermacht, so ist die Fertigstellung des von Watson auf eigene Kosten unternommenen Werkes fraglich.

Der Begleiter des Sirius

wird von Prof. Hall in einem interessanten Artikel besprochen (Am. Journ. of Science). Hall ist der Ansicht, dass es noch nicht entschieden sei, ob der von Bessel vor 40 Jahren berechnete und von Clark vor 20 Jahren entdeckte Begleiter des Sirius wirklich die einzige Ursache der Unregelmässigkeiten dieses Sternes sei. Er räth fortgesetzte genaue Beobachtungen an, ohne vorläufig sich für eine erklärende Annahme entscheiden zu können.

Dr. Gould, der Direktor der Sternwarte zu Cordoba

in der argentinischen Republik ist mit seiner „Uranometria Argentina“ in die Fusstapfen Bessel's und Argelander's getreten und hat das von Jenen für den nördlichen gesterntem Himmel ausgeführte Werk in die südliche Hemisphäre in der ausgezeichnetsten Weise übertragen.

Vor 10 Jahren etwa, im Herbst 1870, verliess er seine Stellung als Direktor des „Dudley Observatory“ zu Albany, N. Y., und bis Ende vorigen Jahres waren 760 Zonen, zwischen 23° und 80° S. D. gelegen, vollendet — eine Arbeit, die über 106,000 Beobachtungen erforderte. Daneben wurden auch noch mannigfache Arbeiten ausgeführt, ein Zeitdienst und meteorologische Beobachtungen nach dem Muster des U. S. Signal Service eingerichtet.

Durch Entdeckung des grossen Kometen am südlichen Himmel im letzten Jahre hat Dr. Gould sich ebenfalls ausgezeichnet.

Die Flecken auf Jupiter sind von verschiedenen hiesigen Beobachtern genau verfolgt worden. Aus zehn Transitbeobachtungen des grössten (rothen) Fleckens hat E. E. Barnard in Nashville, Tennessee, die Umdrehungszeit des Planeten zu 9^h 55.2^m bestimmt.

Die ausgezeichnete Photographie des Orionnebels, welche Dr. Henry Draper mit seinem selbstverfertigten, vorzüglichen Reflector (28 Zoll Oeffnung)

herzustellen gelungen ist, hat hier und in Europa grosses Aufsehen erregt. Es wurde dieselbe am 30. September 1880 mit einer Exposition von 51 Minuten erhalten: die Sterne bis zur Grösse $9\frac{1}{2}$ zeigen keine Irradiationserscheinungen und ist das Bild in vieler Beziehung interessant. Es zeigt z. B., dass die hellste Stelle des Nebelflecks wo anders ist, als nach den verschiedenen, allerdings untereinander abweichenden Zeichnungen, die existiren, angenommen worden ist. Die musterhafte Accuratesse des ebenfalls von Draper eigenhändig hergestellten Uhrwerkes hat sehr viel zu diesem bedeutsamen Erfolge beigetragen.

In Bezug auf den Kometen, den Thatcher 1861 entdeckte, hat Prof. Daniel Kirkwood eine Arbeit veröffentlicht, in der er nachzuweisen versucht, dass derselbe mit den Lyriaden in Zusammenhang steht und dass die Zerstreuung desselben auf seiner Bahn dem Einflusse Saturns in den Jahren 625 und 683 v. Chr. zuzuschreiben sei.

Die neue Wochenschrift „Science“ veröffentlicht verschiedentliche Zusehriften, welche Berechnungen von Kometenelementen Seitens der tüchtigsten Astronomen unseres Landes enthalten. Ueberhaupt ist dieses Journal, dessen tüchtiger Redakteur Herr John Michels ist, ein Medium für diesen Wissenschaftszweig geworden, da eine specielle astronomische Fachschrift uns noch fehlt. Man begegnet darin wiederholt Mittheilungen von Hall, Barker, Kirkwood, Holden, Burnham, Swift, Stone, Sawyer, Winchell, Chandler, Barnard u. a.

Ueber Prof. Newcomb's interessante und schwierige Arbeiten zur Bestimmung der Geschwindigkeit des Lichtes in meinem Nächsten.

Die Kometen des Jahres 1880 und über Kometenbeobachtungen im Allgemeinen.

Von Dr. Carl Remeis.

Im Laufe des verflossenen Jahres wurden sechs Kometen entdeckt, eine im Durchschnittsverhältnisse grosse Anzahl dieser Himmelskörper, da die Jahressummen sich in Ziffern von 1—9 bewegen und in vielen solchen Zeitabschnitten wie 1800, 1803, 1809, 1814, 1820, 1828, 1831, 1836, 1837, 1839, 1841, 1856 gar keine Kometen sich zeigten. Die Entdeckungen des letzten Jahres gewannen aber noch ein besonderes Interesse dadurch, dass es gelang, bei zwei neu erschienenen Haarsternen die Elemente und die Periodicität festzustellen und so unser Sonnensystem um zwei neue zugehörige Glieder zu bereichern. Bekanntlich ist trotz der bedeutenden Menge der beobachteten Kometen die Zahl jener, deren Bahn ermittelt werden konnte, verhältnissmässig klein: mit voller Sicherheit lassen durch öftere Wiederkehr die Uebereinstimmung zwischen dem Calcül und der Beobachtung ersehen:

1. Der Halley'sche Komet mit Umlauf von 76 Jahren 2 Monaten, das letzte Mal gesehen im Jahre 1835, Wiedererscheinen im Jahre 1912;
2. Komet Encke mit der Umlaufszeit von 1200 Tagen;
3. Komet Biela, Umlauf in 67 Jahren, das letzte Mal 1852 gesehen;

4. Komet Faye, Periode von 2700 Tagen, im vorigen Jahre erschienen;
5. Komet Brorsen, Umlaufszeit 2000 Tage, zuletzt gesehen im Jahre 1878;
6. Komet d'Arrest, Umlauf in 2400 Tagen, 1877 wieder gesehen;
7. Komet Tuttle, Umlauf in 5040 Tagen, wieder erschienen 1875.
8. Komet Winnecke, Periode von 2040 Tagen, wieder gesehen 1875;
9. Komet Temple, Umlauf in 2180 Tagen, letztes Erscheinen 1879.

Der der Erscheinung nach bedeutendste Haarstern des Jahres 1880 „Der grosse Komet des Südens“ wurde zuerst am 1. Februar auf dem Cap der guten Hoffnung gesehen, und zwar, wie aus einem in Daily News veröffentlichten Briefe des Astronomen Gill hervorgeht, von einem Farmer, der auf dem dortigen Observatorium sofort Mittheilung von seiner Wahrnehmung machte und dadurch eingehendere Beobachtungen veranlasste. Am Abende des 2. Februar bemerkte dann auch Gould, Director der Sternwarte zu Cordoba (Argentinische Republik) den Kometen in der Gestalt eines lichten Streifens, der sich in einer Breite von $1\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}^{\circ}$ und mit einer Länge von mindestens 40° vom Horizonte aufwärts erstreckte. Der Kopf des Kometen konnte erst später auf kurze Zeit mit einiger Sicherheit beobachtet werden als eine verschwommene Lichtmasse von 2—3' Durchmesser, ohne wahrnehmbaren Kern. Das Gestirn nahm rasch an Leuchtkraft zu und übertraf am 8. Februar den Lichteffect der im Stier gelegenen Parthie der Milchstrasse. Trotz des intensiven Glanzes gelang es wegen der grossen Nähe des Kometen bei der Sonne nicht, genauere Ortsbestimmungen und Beobachtungen des Kerns zu erhalten, man musste sich darauf beschränken, die Positionen und die Gestaltungen des Schweifes festzustellen. Die Umstände, unter denen sich der Komet zeigte, namentlich seine kurze Periheldistanz und die Ausdehnung des Schweifes führten sofort nach seinem Erscheinen auf den Gedanken der Möglichkeit einer Identität mit dem grossen Märzkometen des Jahres 1843. Die auf Grund der ersten Beobachtungen von Copeland und Hind angestellten Elementenberechnungen liessen in der That eine grosse Aehnlichkeit der Elemente mit jenen des Kometen von 1843 ersehen; dergleichen erhielt Gould bei einer Vergleichung der Resultate seiner Beobachtung mit der von Hubbard gelieferten Bahnberechnung jenes Kometen so gut übereinstimmende Resultate, dass er zu dem Ausspruche kam: „The similarity of this orbit to that of the Great Comet of 1843 is palpable“. Prof. Weiss machte sodann den Versuch, den Lauf des neuen Kometen mit den Elementen des früheren darzustellen. Nachdem zu diesem Behufe die letzte Berechnung Hubbard's auf das mittlere Aequinoctium 1880 reducirt, die hier nicht ins Gewicht fallende Excentricität unberücksichtigt gelassen und der Periheldurchgang auf Januar 27.6 m. Berl. Zeit gelegt worden war, erhielt der Calculator für den Lauf des Kometen vom 10—15. Februar Daten, welche von den Beobachtungsergebnissen nur wenige Minuten abwichen. Fortgesetzte Vergleichen jener Elemente mit neuen Observationsreihen lieferten dasselbe Ergebniss, sodass nach Ansicht des Berechners jeder Zweifel über die Identität der beiden Himmelskörper ausgeschlossen erscheint. Als Umlaufszeit ist mit grosser Wahrscheinlichkeit eine Periode von 36 Jahren und 11 Monaten anzunehmen. Schon Boguslawski hatte bei Prüfung der möglichen Revolutionen des Kometen von 1843 auf eine Periode von $147\frac{1}{2}$ (4×36.9) Jahren geschlossen, da er beim Zurückrechnen mit diesem Zeit-

intervall bei jedem Umlaufe bis zum Jahre 371 v. Chr. auf Kometen traf, die sich mit jenem von 1843 gut vereinigen liessen. Bei einer viermal kürzeren Periode zu 36 Jahren 11 Monaten bieten sich allerdings nur verhältnissmässig wenige anderweite Kometenerscheinungen dar, welche auf den in Rede stehenden Haarstern bezogen werden können, doch ist dieses bei einem so auffallenden Himmelskörper an sich befremdende Resultat nach der Meinung des Prof. Weiss eine nothwendige Folge der aussergewöhnlichen Bahnverhältnisse, indem in Gemässheit derselben der Komet auf der nördlichen Halbkugel, welche für frühere Jahrhunderte allein in Betracht kommt, nur dann auf kurze Zeit dem freien Auge sichtbar wird, wenn er sein Perihel im Februar und März, oder im October und November passirt, — und dem entsprechend mit der angenommenen Umlaufszeit nach jeder beobachteten Erscheinung bei der folgenden Wiederkehr zwei- bis dreimal unsichtbar bleibt. Diese Erklärung des Mangels öfterer Wahrnehmungen des Kometen dürfte denn auch vollständig genügen und die von Prof. Klinkerfues (Sirius Bd. XIII. S. 157) gemachte Supposition als unnöthig erscheinen lassen, dass der fragliche Komet in der Periode zwischen 1668 und 1843 überhaupt nicht in seiner Sonnennähe gewesen, jetzt aber schon nach ungefähr 37 Jahren wieder dahin zurückgekehrt sei, weil er bei jedem Umlaufe einen Theil der Sonnenatmosphäre durchschneiden und in Folge des hierbei erfahrenen Widerstandes in seinem Laufe eine bedeutende Abkürzung der Zeit desselben erfahren musste.

Eine weitere Berechnung auf Grund der Beobachtungen zu Cordoba vom 6., 12. und 19. Februar führte Dr. Meyer gleichfalls mit dem Resultate aus, dass die erhaltene Bahn ungemeine Aehnlichkeit mit jener des Kometen von 1843 zeigte, und zwar mit dem letzteren von Prof. Plantamour zugewiesenen Elementarsystem, welches von dem Hubbard'schen Calcül nicht unerheblich abweicht. Später unternahm der genannte Astronom die Ableitung einer möglichst entsprechenden Bahn aus sämmtlichen zu Cordoba und Melbourne gemachten Positionsbestimmungen, 21 an der Zahl, indem er nach der früher gefundenen elliptischen Bahn eine Ephemeride anfertigte, aus den Abweichungen 3 Normalorte ableitete und so Elemente erhielt, welche dem Systeme Plantamours für den Kometen 1843 sich fast vollständig anpassen. Auch stellen sich hierbei die Differenzen zwischen Rechnung und Beobachtung nach Länge und Breite als nur sehr unerheblich dar, und es hält deshalb dieser Berechner gleichfalls für ausser Zweifel stehend, dass die beiden Kometenerscheinungen sich auf einen Himmelskörper beziehen. Zu der gleichen Feststellung der Identität führen endlich auch die Rechnungsresultate, welche John Tuttle, Director des Observatoriums zu Windsor, N. S. Wales aus einer Vielzahl von Beobachtungen ableitete. Zugleich gibt dieser Astronom auf Grund der gefundenen Elemente eine interessante Discussion des Laufes des Kometen während seiner Erscheinung im Jahre 1880. Derselbe kam gegen Ende Januar aus den Regionen im Süden der Ekliptik mit einer rasch zunehmenden Geschwindigkeit. Am 27. Januar 11 Uhr 36 Min. Vormittag — 24 Stunden vor seiner Perihelpassage war der Komet vom Mittelpunkt der Sonne $1\frac{1}{2}$ Millionen Meilen entfernt; am darauffolgenden Tage, um 10 Uhr 27 Min. früh, als er die Erdbahn passirte, betrug die Distanz nur 173000 Meilen. Von diesem Moment an bewegte sich der Himmelskörper nördlich von der Ekliptik und erreichte seine Sonnennähe mit dem so ge-

ringen Abstände von nur 100,000 Meilen. Nimmt man den Halbmesser der Sonne in der mittleren Entfernung von der Erde zu $16'1''82$ an, so ergibt sich für den Augenblick der Perihelpassage eine Annäherung des Kometen an die Oberfläche der Sonne bis auf 30,000 Meilen, während Protuberanzen auf eine doppelt so grosse Entfernung emporgeschleudert werden und die Corona eine mindestens dreifach grössere Höhe erreicht. Die Hitze, welcher in jenem Momente der Komet unterworfen war, übersteigt jegliche Vorstellung; die Sonne erschien ihm unter einem Winkel von 88 Grad, somit 165 mal grösser als von der Erde aus gesehen, und als eine Scheibe, die mit einem Rande noch unter dem Horizonte stand, während der obere Rand bereits nahe beim Zenith war. Am 28. Januar um 1 Uhr 27 Min. Nachmittag passirte der Komet wieder die Ekliptik und befand sich in einer Sonnendistanz von 240,000 Meilen. Nur drei Stunden hielt er sich nördlich der Erdbahn auf und beschrieb in dieser kurzen Zeit einen Bogen von 180° oder die Hälfte seines von der Sonne aus gesehenen scheinbaren Laufes am Himmel. Wäre die Perihelpassage zwischen 1. März und 4. April oder zwischen 28. August und 15. Oktober erfolgt, so hätten wir den Kometen vor der Sonnenscheibe vorüberziehen sehen. Da das Gestirn sich schon am 11. Januar nahe an der Sonne befand, so hält es Liais für sicher, dass der während der damaligen Sonnenfinsterniss in Californien gesehene und für einen intramercurialen Planeten gehaltene Himmelskörper nichts anderes als der Kern dieses Kometen gewesen sei. Der weiteste Abstand desselben von der Sonne beträgt 131 Millionen Meilen, liegt also diesseits der Neptunbahn; im Jahre 1917 wird sein Wiedererscheinen statthaben.*)

Der zweite Komet des Jahres 1880 wurde am 6. April um 11 Uhr m. Z. von Washington auf der Sternwarte zu San Arbor durch Schaeberle entdeckt als ein schwaches teleskopisches Object mit einem Kerne im Glanze eines Sternes zehnter Grösse und einem Schweife von $3'$ Länge. Er wurde auf vielen Observatorien, in Dnn Echt, Paris, Brüssel, Strassburg, Leipzig, Wien, Pola, Nicolajew, an letztgenanntem Orte bis zum 8. Juni, beobachtet und in seinen Positionen bestimmt. Auf Grund der Beobachtungsergebnisse lieferten Schäberle, Holetschek, Zelbr, Martin, Oppenheim, Millosowitsch, Copeland, Lohse und Bigourdan Elementenberechnungen, welche im Wesentlichen ziemlich harmoniren; insbesondere hat die von Bigourdan gegebene Ephemeride bei der Wiederauffindung des Kometen im Monate September eine genügende Uebereinstimmung mit den beobachteten Positionen ersehen lassen.**)

Das Wiedererscheinen des nach Faye benannten Kometen war im Laufe des Jahres 1880 und seine Perihelpassage im Januar 1881 zu erwarten. Der Umlauf dieses Haarsternes ist unter allen Kometenbahnen der am wenigsten excentrische; in seiner Periheldistanz befindet er sich noch immer in grösserer Entfernung von der Sonne als der Planet Mars, während er im Aphel die Jupitersbahn um ungefähr 10 Millionen Meilen überschreitet. In Folge seiner grossen Annäherung an Jupiter hat der Komet sehr starke Perturbationen in seiner Bahn zu erleiden und möglicherweise dadurch eine Um-

*) Astronomische Nachrichten Bd. 96. S. 363, 379, 382; Bd. 97. S. 43, 57, 62, 75, 186, 343; Bd. 98. S. 29, 155 Sirius XIII. Bd. S. 157. La Nature 1880. p. 178.

**) Astr. Nachr. Bd. 97. S. 78, 80, 95, 127, 159, 223, 235, 265; Compt. rend. Vol. XC. p. 153, 483.

änderung einer parabolischen Bahn in eine elliptische erfahren, wofür wenigstens der auffallende Umstand zu sprechen scheint, dass der Haarstern bei so kurzer Umlaufzeit nicht schon früher wahrgenommen wurde. Indem Le Verrier den Störungen durch Jupiter für die Periode 1843—1851 Rechnung trug, kündigte er die Wiederkehr des Kometen für den 3. April 1851 an und hatte die Genugthuung, denselben nur einen Tag später wieder aufgefunden zu sehen. Seitdem ist dieser Komet auch in den Jahren 1858, 1865 und 1873 beobachtet worden; der Effekt der Störung, welche er seit seinem letzten Erscheinen hauptsächlich durch die grosse Annäherung an Jupiter im Jahre 1875 erfuhr, war der, dass sich sein Umlauf um 56 Tage 5 Stunden vergrösserte und seine Perihelpassage um 38 Tage verzögerte. Eine sehr exakte Berechnung mit Ephemeride für das Wiedererscheinen des Kometen im Jahre 1880 hatte Axel Möller geliefert. Der Komet wurde nahe an dem ihm zugewiesenen Orte Anfangs August zuerst von Common und Tempel gesehen und dann auf den Sternwarten zu Ealing, Lund, Copenhagen und Paris verfolgt. Er zeigte sich als ein kleines schwachleuchtendes Object mit einer Nebelmasse von 30" Durchmesser aber mit deutlich erkennbarem Kerne; am 11. September erschien er dem Beobachter zu Paris als ein Stern von 13. Grösse, ohne Schweif und erkennbarem Kern. Die Vergleichenungen zwischen der vorausberechneten Ephemeride und den Beobachtungen ergaben nur Differenzen von höchstens 2^s 5 in A. R. und von 2" in D., ein Resultat, welches die ausserordentliche Genauigkeit des Möller'schen Calculs in das hellste Licht stellt.*)

Als Komet IV des verflossenen Jahres erscheint der von Hartwig zu Strassburg am 29. September entdeckte.**) Er war sehr glänzend und hell, von runder Form mit ungefähr 3—4 Minnten Durchmesser und einem Kerne, dessen Glanz einem Sterne fünfter Grösse gleich; er konnte schon im schwächsten Fernrohre, unter günstigen Umständen auch mit unbewaffnetem Auge erkannt werden. Sehr bald nach seinem Erscheinen war Prof. Winnecke auf die Idee gekommen, dass der neue Haarstern mit jenem vom Jahre 1506 identisch sein könnte, und eine von Hartwig auf Grund der damals gemachten Beobachtungen gelieferte Berechnung und Vergleichung schien in der That für die Identität der in den Jahren 1382, 1444, 1506 und 1569 gesehenen Kometen mit dem in Rede stehenden Gestirn zu sprechen und letzterem eine Umlaufzeit von 62 $\frac{1}{3}$ Jahren oder einer Mehrheit dieser Periode zuzuthellen. Von anderer Seite wurde jedoch diesem Resultate erhebliches Bedenken entgegengesetzt und namentlich auf die zu differentem Ergebniss führende Rechnung von Peters hingewiesen. Es unternahmen dann Schulhof und Bossert eine genaue Prüfung zu dem Zwecke, um die Umlaufperiode, wie sie am Besten durch die Beobachtungen angestellt wird, zu ermitteln. Dieselben bildeten zunächst unter Benutzung der von Hartwig und Schur gelieferten Elemente eine Ephemeride, verglichen diese mit den Observationen, leiteten mit den Abweichungen sechs Normalorte ab und be-

*) Astr. Nachr. Bd. 98. S. 95, 159, 302. Compt. rend. Vol. XC. p. 483, 573.

**) In Les Mondes 1880 No. 13 finde ich folgende Notiz: „Nach Mittheilung von Brooks zu New-York wurde der fragliche Komet zuerst auf dem Observatorium zu San Arbor am 13. Sept. gesehen und diese Entdeckung in Journalen bekannt gegeben; acht Tage später erst kam das Telegramm, welches von der Wahrnehmung in Strassburg vom 29. Sept. Mittheilung machte.“

rechneten hiernach Elemente, die auf eine Revolution von ungefähr 1280 Jahren schliessen liessen. Die Calculatoren halten zwar auch diese Periode für noch unsicher, aber immerhin für viel wahrscheinlicher als einen Umlauf von $62\frac{1}{3}$ Jahren und sprechen sich dann in einer späteren Publication auf Grund fortgesetzter und erweiterter Untersuchungen mit aller Bestimmtheit dahin aus, dass in absoluter Weise die Annahme einer solchen kürzeren Dauer der Revolution als ausgeschlossen erscheine. Weitere Berechnungen des Elementensystems dieses Kometen liegen vor von Zelbr, Peters, Oppenheim und Meyer. Spectroscopisch untersucht wurde der Komet in Moskan und O'Gyalla. Au letzterem Orte beobachtete man bei einem continuirlichen Spectrum von 573.3 bis 431.5^{mm} Wellenlänge vier Banden mit den Wellenlängen I. 560.9^{mm}, II. 549.2^{mm}, III. 516.9^{mm} und IV. 485.9^{mm}, während in den Spectralbanden einer mit Kohlenwasserstoffgas gefüllten Geisler'schen Röhre die Positionen der in Betracht kommenden Kohlenwasserstofflinien zu resp. 558.5^{mm}, 549.2^{mm}, 515.3^{mm} und 485.9^{mm} sich ergaben. Auch konnte Polarisation des Kometenlichtes erkannt werden.*)

Der fünfte Komet des Jahres 1880 wurde am 11. October von Swift zu Rochester als ein schwaches verwaschenes Object ohne deutlichen Kern entdeckt und unabhängig von dieser ersten Beobachtung am 7. November auch von Lohse in Dun Echt wahrgenommen. Die von Letzterem in Verbindung mit Copeland unternommene Berechnung der Bahnelemente liess sogleich eine grosse Aehnlichkeit derselben mit jenen des Kometen III 1869 und die Identität der beiden Erscheinungen als sehr wahrscheinlich erschen. Der dritte Haarstern des Jahres 1869 war von Temple entdeckt und dessen Elementensystem von Bruhns einem Calcül unterstellt worden, dessen Resultate mit der Annahme einer parabolischen Bahn nicht vereinbar erschienen, wegen Mangels einer genügenden Anzahl fortgesetzter Beobachtungen aber damals nicht weiter verificirt werden konnten. Eine von Chandler gegebene Berechnung der Elemente des Kometen V 1880 und die Zusammenstellung derselben mit dem von Bruhns ermittelten Elementensystem für den Kometen 1869 III ergab:

Komet V 1880	Komet III 1869
$T = 1880$ Nov. 7. 714 Washington m. Z.	$T = 1869$ Nov. 20. 854 26 Berl. m. Z.
$\pi = 41^{\circ} 41' 0''$ $\Omega = 295^{\circ} 25' 4''$ $\iota = 7^{\circ} 21' 7''$	$\pi = 41^{\circ} 17' 1'' 5$ $\Omega = 292^{\circ} 40' 28'' 8$ $\iota = 6^{\circ} 55' 0'' 0$
1880.0	1880.0
log $q = 0,04262$	log $q = 0,042416$
Bewegung direct.	Direct.

Weitere mit Benutzung vieler Beobachtungen ausgeführte Berechnungen von Zelbr, Hepperger, Oppenheim, Upton und Boss führten zu dem gleichen Resultate einer genügenden Feststellung der Identität beider Gestirne. Was die Umlaufszeit betrifft, so konnte dieselbe bei der in Mitte liegenden Periode von ungefähr 11 Jahren zwischen den beiden beobachteten Perihelipassagen diesen Zeitraum oder eine in ihm enthaltene Mehrheit von Jahren

*) Astron. Nachr. Bd. 98. S. 175, 191, 223, 239, 271, 311. Compt. rend Vol. CXI. p. 918, 1051.

betragen. Der in dieser Beziehung von Schulhof und Bossert unternommene Calcul lieferte unter Annahme einer Periode von 11 Jahren Daten, welche mit den Beobachtungen nicht im Einklange standen. Dagegen fanden diese Berechner sowie Prof. Trisby mit der Supposition eines Umlaufes von nur $5\frac{1}{2}$ Jahren eine derartige Uebereinstimmung zwischen Beobachtung und Rechnung und eine so vollständige Harmonie unter den Elementensystemen beider Kometen, dass sie jeden Zweifel an der Dauer der Revolution von $5\frac{1}{2}$ Jahren und an der Wiederkehr des Gestirns zum Perihel gegen Mitte des Jahres 1886 für ausgeschlossen erachten. Dieses Wiedererscheinen dürfte übrigens unter für die Beobachtung sehr ungünstigen Verhältnissen stattfinden, da der Himmelskörper, wie im Jahre 1874, so auch bei seiner nächsten Zurückkunft, in 16mal grösserer Entfernung von der Erde bleiben wird, als es im vergangenen Jahre der Fall gewesen ist.)*

Am 16. December entdeckte Pechüle in Kopenhagen einen kleinen hellen Kometen mit deutlich erkennbarer Verdichtung und einem Durchmesser von 1'. Positionsbestimmungen desselben konnten bis zum 3. März l. J. gemacht werden. Elemente und Ephemeriden wurden berechnet von Pechüle, Oppenheim, Holotschek, Ambronn und Bigourdan.

Endlich wurde noch die Entdeckung eines weiteren Haarsterns von Cooper angezeigt und die Position vom 21. und 25. December angegeben. Da aber kein anderer Beobachter ein solches Gestirn am bezeichneten Orte aufzufinden vermochte und auch eine weitere Notiz von dem genannten Astronomen nicht einkam, so ist wohl anzunehmen, dass eine Irrung in Mitte liegt.**)

Im Laufe des Jahres 1881 wird ein einziger von den als periodisch erkannten Kometen zu der Sonne zurückkehren — der Enke'sche Komet, mit einer Umlaufzeit von 120,058 Tagen, welcher seit 1818 fast bei jeder Wiederkehr zum Perihel gesehen wurde. Die letzte Perihelpassage hatte am 26. Juli 1878 statt, die nächste ist für den 8. November des laufenden Jahres zu erwarten. Von da an bis zum Januar 1884 wird kein weiterer Komet von bestimmter Periode sichtbar sein. Bekanntlich war es der nach Encke benannte Haarstern, dessen Bewegungserscheinungen zu der Annahme eines Widerstand leistenden Mediums im Raume geführt haben. Die Berechnung Encke's bietet eine ziemlich sichere Gewähr für diese Annahme und auch die neuerliche Untersuehung durch von Asten scheint dieselbe zu bekräftigen. Leider wurde der letztgenannte Astronom durch frühzeitigen Tod an der Vollendung seines Werkes gehindert und es wäre sehr zu wünschen, dass sich bald ein Nachfolger für die immense Aufgabe einer vollständigen Entwicklung der Theorie dieses Kometen finden möge.

Neben ihrer Bedeutung für die so wichtige Frage des Vorhandenseins einer raumerfüllenden Materie, bietet die Kometenastronomie neuerdings noch ein weiteres besonderes Interesse durch die Entdeckung der Relation zwischen den Haarsternen und Meteoriten. Ausserdem locken das geheimnissvolle Wesen der Kometen und die vielfachen Räthsel, welche bezüglich ihrer Erscheinung und Bahnverhältnisse noch immer bestehen, zu fortgesetzten und lohnenden

*) Astr. Nachr. Bd. 98. S. 311, 326, 327, 331, 367, 378; Bd. 99. S. 11, 111.

**) Astr. Nachr. Bd. 99. S. 31, 47, 76, 80, 95. Compt. rend. Vol. XCII. p. 172. Astr. Nachr. Bd. 99. S. 47, 211.

Untersuchungen an, und so dürfte es kein Kapitel in der Himmelskunde geben, welches mehr als jenes über die Haarsterne das Interesse der Forscher zu erregen vermag. Und gerade auf diesem Gebiete kann die Mitwirkung der Freunde der Himmelskunde sehr Erhebliches leisten und erfolgreich mit der Thätigkeit auf den bestausgerüsteten Sternwarten concurriren. „Nur dann, sagte Lalande, wird dieser interessante Theil der Astronomie befriedigende Fortschritte machen, wenn sich Liebhaber der Sternkunde finden, welche die Abende der Suche nach Kometen widmen. Es ist dies ein so leichtes Unternehmen und das Interesse an dem Auffinden eines neuen Himmelskörpers ein so allgemeines und reges, dass man sich wundern muss, wie bisher keine grössere Betheiligung statthatte. Die Astronomen sind von zu geringer Zahl und durch eine Vielheit von Beobachtungen und Berechnungen zu sehr in Anspruch genommen, als dass sie genügende Zeit zur Kometenjagd aufwenden könnten.“ Diese Mahnung und Aufforderung des grossen Gelehrten an die Freunde der Astronomie verdient gewiss auch heute noch die vollste Beachtung und Befolgung. Es bedarf keiner bedeutenden Mittel um auf den Kometenfang auszugehen: ein kleines Instrument mit grossem Gesichtsfelde und geringer Vergrösserung (Kometensucher) genügt und erfüllt den Zweck weit besser als ein grosses Teleskop. Messier, von Louis XV. le furet des comètes genannt, machte seine vielen Entdeckungen mit einem Fernrohre von nur 2 Fuss Brennweite und $2\frac{1}{2}$ Zoll Oeffnung, bei 5maliger Vergrösserung, und Pons, der als Hausmeister des Observatoriums zu Marseille in 14 Jahren 18 Kometen entdeckte, benutzte ein nicht achromatisches äffussiges Fernrohr, welches auf hölzernem Stativ ruhte.*)

Ueber die Art und Weise, die Zeit und den Ort der Kometensuche hat Olbers eingehende Rathschläge ertheilt, welche sich in Klein's Anleitung zur Durchmusterung des Himmels S. 341 mitgetheilt finden. Besondere Beachtung verdient die Anweisung, vor Beginn der eigentlichen Recherche das Auge durch das Betrachten kometenartiger Objecte zu üben und an das Empfinden schwacher Lichteindrücke zu gewöhnen. Im Allgemeinen zeigen die teleskopischen Kometen zwar mit den Nebelflecken die grösste Aehnlichkeit, bisweilen sind sie aber zur Zeit ihrer Entdeckung von einem Fixstern oder Planeten nicht zu unterscheiden, wie z. B. der Komet von 1682, der nach Cassini rund und hell wie Jupiter erschien. Der Benutzung des Fernrohre aus freier Hand dürfte die Aufstellung desselben auf einem Stativ vorzuziehen sein, wobei man das Instrument vom Horizont bis zum Scheitel in parallelen Kreisen sich auf und nieder bewegen lässt und die Nachsuchung in sicherer und erschöpfender Weise zu bewerkstelligen vermag. Die Gewissheit, einen Kometen gefunden zu haben, wird in den meisten Fällen zunächst nur durch die Constatirung einer stattgehabten Ortsveränderung in Bezug auf benachbarte Fixsterne erlangt werden. Bei einer genauen Bestimmung der Lage des wahrgenommenen Objectes gegenüber bekannten Sternpositionen kann man nach einiger Zeit und jedenfalls in der nächsten Nacht sich überzeugen, ob man es mit einem Haarsterne zu thun hat. Besonders zu empfehlen ist hierbei die Anwendung eines einfachen Messinstrumentes, wie wir ein solches im Kreismikrometer besitzen. Mit demselben kann man nicht nur mittelst genauer Feststellung der Ortsverhältnisse und Vergleichs

*) Bode's Jahrb. 1829. p. 123.

guter Karten sich sofort über das Vorhandensein eines Kometen vergewissern, sondern auch fortgesetzte Positionsbestimmungen machen, welche meist erst dazu führen, den neuen Himmelskörper für die Wissenschaft zu erbeuten. Der Kreismikrometer bedarf keiner Beleuchtungsvorrichtung, kann an jedem Instrumente angebracht werden und erfordert bei seiner Anwendung nur höchst einfache Operationen und Berechnungen, die hier bei der Wichtigkeit des Instruments und dem immer noch viel zu seltenen Gebrauche desselben in Kurzem Erwähnung finden mögen. Schon eine genaue kreisförmige Blendung des Fernrohrs kann als Mikrometer dienen, als geeigneter aber erscheint die Anwendung eines feinen metallenen Ringes, der durch den Brennpunkt des Objectivs geht, kleiner als die Oeffnung ist und die Himmelskörper schon vor dem Eintritt in den Ring sowie an der äusseren und inneren Seite desselben zu beobachten gestattet. Die zunächst nothwendige Bestimmung des Halbmessers des Kreismikrometers ist aus dem beobachteten Durchgange zweier Sterne von bekannter Declination oder aus dem Durchgange der Sonne mittelst einiger nicht schwieriger trigonometrischen Formeln abzuleiten; auch dient zu diesem Zwecke die Ausmessung mit den Plejadesternen oder das Einstellen auf einen äquatorialen Stern und des Beobachten der Passage desselben durch den Diameter des Ringes, parallel der täglichen Bewegung. Der Unterschied der Rectascension zweier Gestirne ergibt sich sodann einfach dadurch, dass man die Zeit des Ein- und Austrittes der Gestirne bemerkt und die erhaltenen Zeitsummen halbirt, um den Moment der Passage durch die Mitte festzustellen. Die Differenz dieser Durchgangsmomente stellt zugleich die Unterschiede der Retascensionen dar. Um die Verschiedenheit der Poldistanzen zweier Himmelskörper zu ermitteln, ist zunächst für den bekannten Stern der Abstand desselben vom Mittelpunkt des Kreises zu suchen mittelst der Formel:

$$d = \sqrt{r^2 - (15t \sin p)^2}$$

wenn t die halbe (für mittlere Zeit 15,041 t) Durchgangszeit des Sternes und p dessen Poldistanz sowie r den bekannten Halbmesser des Mikrometers bezeichnen.

Ebenso hat man für den zweiten Stern:

$$d' = \sqrt{r^2 - (15t' \sin p')^2}$$

wobei man in erster Näherung $p' = p$ setzen kann. Sind so die Werthe von d und d' gefunden, so ist die gesuchte Differenz $p' - p = d' - d$. Die Grössen d und d' lassen sich übrigens noch einfacher herleiten aus der

Formel $\sin x = \frac{15t}{r} \sin p$ und $d = r \cos x$.

Offenbar würde durch die Verbindung der Beobachtungen mit exakten Messungen das Gebiet, auf welchem auch mit geringeren Mitteln der Wissenschaft erhebliche Dienste zu leisten sind, erheblich vergrössert und vielen Observationen erst reeller Werth verschafft werden. Die Untersuchungen von Doppelsternen und die Aufsuchung und Positionsbestimmung der Kometen stellen sich hierbei vorzugsweise als Aufgaben dar, zu deren Uebernahme und Lösung Freunde der Astronomie in vollstem Maasse berufen und auch schon vereinzelt in förderndster Weise eingetreten sind. „Freilich muss man“, wie Prof. Hall in einem Vortrag über die Fortschritte der Astronomie so

richtig bemerkt, „grosse Geduld und Genauigkeit zu derartigen Arbeiten mitbringen und sich durch den Mangel an unmittelbaren Erfolgen nicht abschrecken lassen. Später wird sich doch herausstellen, dass eine gute Beobachtung selbst des schwächsten Kometen oder des kleinsten Doppelsterns mehr nützt als alle jetzt so häufigen Declamationen über die Nebularhypothese und ähnliche Reflexionen. So gering der Werth einer Beobachtung sein mag, so erscheint er doch wenigstens als sicher und unbestreitbar, während die physikalischen Theorien über das Weltall, die gegenwärtig in so grosser Zahl aufgetischt werden, für die Wissenschaft eher Schaden als Nutzen bringen.“*)

Die wichtigeren und interessanteren Sternhaufen und Nebelflecke mit besonderer Berücksichtigung der schon in gewöhnlichen Teleskopen sichtbaren Objecte.

(Fortsetzung.)

536

α 2^h 16^m 36.1^s β 111° 52' 23.5''

Ein beträchtlich heller, grosser Nebel.

537 (III 571)

α 2^h 16^m 44.2^s β 48° 49' 21.5''

Sehr feiner, sternartiger Nebel.

548

α 2^h 22^m 1.5^s β 109° 40' 3.6''

Ziemlich heller, ausgedehnter Nebel, der gegen die Mitte zu an Licht gewinnt.

549 (I 154)

α 2^h 22^m 18.6^s β 53° 29' 51.2''

Ein glänzender Nebel, 3' lang, 2' breit, gegen die Mitte hin stufenweise heller werdend. Von Herschel am 21. Sept. 1786 entdeckt.

552

α 2^h 23^m 27.5^s β 45° 59' 37.0''

Ein ziemlich reicher Sternhaufen, mit Sternen 9. bis 15. Gr.

553

α 2^h 23^m 28.9^s β 33° 5' 46''

Erscheint in gewöhnlichen Ferngläsern als Nebel, wird aber von kraftvolleren Teleskopen in zahlreiche, sehr lichtschwache Sterne zerlegt.

573 (II 6)

α 2^h 31^m 35.3^s β 89° 44' 6.9''

Ein kometenartig aussehender kleiner Nebel mit Kern, von Herschel am 18. Decbr. 1783 entdeckt.

581 (II 5)

α 2^h 32^m 11.6^s β 89° 30' 24.8''

Ziemlich heller, kleiner, länglicher, gegen die Mitte lichter Nebel. Drei Sterne stehen in der Nähe.

*) The Observatory 1880 No. 43.

584 (M 34)

α 2^h 33^m 2.3^s β 47° 49' 25.0''

Schöner, von Messier entdeckter Sternhaufen, 15' im Durchmesser. Die Sterne 9. bis 10.5 Gr. stehen grob zerstreut. Am besten mit schwacher Vergrößerung zu sehen. Mit 3'' Oeffnung erkennt man mindestens 117 einzelne Sterne.

588

α 2^h 33^m 57.9^s β 124° 52' 20.8''

Ziemlich heller, kleiner, runder, sternartiger Nebel.

589 (I 63)

α 2^h 34^m 12.1^s β 98° 51' 19.1''

Ein heller, runder Nebel von 1' Durchmesser, gegen die Mitte zu heller werdend. Von Herschel am 10. Jannar 1785 entdeckt.

600 (M 77)

α 2^h 35^m 30.2^s β 90° 35' 56.2''

Von Méchain als Nebel entdeckt.

627 (II 619)

α 2^h 51^m 35.0^s β 65° 21' 16.1''

Von Herschel am 26. Oct. 1786 aufgefunden. Ein ziemlich heller und grosser Nebel, in der Richtung des Meridians ausgedehnt. Auflösbar. Etwa 1' nördlich davon steht ein kleiner Stern.

658 (VI 25)

α 3^h 5^m 6.3^s β 43° 17' 22.3''

Ein sehr schöner, reicher Sternhaufen, den schon ein 3zolliges Fernrohr gut darstellt. Herschel sah ihn zuerst am 27. Decbr. 1786.

717 (VIII 88)

α 3^h 22^m 41.0^s β 53° 9' 36.8''

Grob zerstreuter Haufen im Perseus. Er hat etwa 15' Durchmesser und besteht aus ungefähr 60 Sternen. Herschel entdeckte ihn am 28. Dec. 1799.

720 (VIII 84)

α 3^h 23^m 42.3^s β 39° 3' 16.6''

Kleiner, nicht sehr reicher Sternhaufen, den Herschel am 28. Decbr. 1790 fand.

768

α 3^h 37^m 52.3^s β 66° 40' 12.9''

Der schwache, von Tempel entdeckte Nebel in den Plejaden.

775 (VIII 80)

α 3^h 38^m 52.0^s β 37° 46' 18.6''

Ein kleiner Sternhaufen; etwa 30 Sterne 12. bis 14. Gr., der hellste Stern ist 10. Gr. Das Ganze hat 2' bis 3' Durchmesser.

798

α 3^h 53^m 47.4^s β 37° 45' 45.6''

Sternhaufen, ähnlich dem Segment eines Ringes.

799 (VII 3)

α 3^h 53^m 52.2^s β 102° 25' 27.4''

Kleiner, gedrängter Sternhaufen, einige Sterne sind ziemlich hell. Von Herschel am 8. Febr. 1784 entdeckt.

809 (VII 60)

α 3^h 59^m 35.9^s β 40° 51' 49.5''

Schönes Object. Ein grosser, gedrängter, aus hellen Sternen bestehender, unregelmässig runder Haufen von 7' Durchmesser. Im Perseus.

820 (VII 61)

α 4^h 4^m 37.1^s β 39^o 7' 14.2''

Reiche Sterngruppe, einen halben Grad gross, mit vielen hellen Sternen.

826 (IV 26)

α 4^h 7^m 50.8^s β 103^o 5' 32.2''

Schöner, planetarischer Nebel, den ein 3½-zolliger Refractor gut darstellt. Nach Lassell das interessanteste Object dieser Art. Herschel vermuthete, derselbe sei ein sehr weit entfernter Sternhaufen und diese Vermuthung hat die Spectralanalyse bestätigt.

831 (VIII 85)

α 4^h 10^m 25.3^s β 40^o 5' 39.7''

Ein grob zerstreuter, ziemlich reicher Haufen von hellen Sternen.

839

α 4^h 13^m 47.7^s β 70^o 48' 46.0''

Veränderlicher Nebel, 1852 von Hind entdeckt. Im Jahre 1856 war er ziemlich hell, seitdem ist nur bisweilen in den allergrössten Fernrohren eine schwache Spur dieses Nebels sichtbar. In der Nähe steht ein veränderlicher Fixstern.

851 (III 587)

α 4^h 19^m 24.3^s β 93^o 56' 58.5''

Ein sehr lichtschwacher, kleiner Nebel mit heller Mitte, zwischen zwei Sternen stehend.

855 (VIII 70)

α 4^h 22^m 9.3^s β 46^o 27' 35.0''

Schöne, ziemlich reiche Gruppe grob zerstreuter Sterne, über 20' im Durchmesser.

871 (VI 26)

α 4^h 24^m 59.0^s β 45^o 3' 48.9''

Ein Sternhaufen, nahe 4' im Durchmesser, aus kleinen gegen die Mitte zu gedrängter stehenden Sternen bestehend.

892

α 4^h 35^m 45^s β 89^o 39' 1''

Schwacher, runder, kometarischer Nebel, der mit zwei sehr schwachen Sternchen ein Dreieck bildet. Von d'Arrest entdeckt.

896 (VIII 8)

α 4^h 37^m 54.5^s β 71^o 11' 21.8''

Grob zerstreuter, grosser Haufen hellerer Sterne.

905 (VII 1)

α 4^h 40^m 44.9^s β 79^o 19' 18.7''

Ein Haufen heller und schwacher Sterne über einen Raum von 10' bis 12' zerstreut.

906 (VIII 7)

α 4^h 40^m 45.1^s β 77^o 6' 7.7''

Eine Sammlung grosser und kleiner Sterne, die zerstreut umher stehen.

907 (VIII 59)

α 4^h 41^m 2.4^s β 46^o 33' 17.5''

Ein grob zerstreuter Haufen ziemlich heller Sterne; nicht sehr reich.

919 (II 527)

α 4^h 45^m 21^s β 93° 20' 45"

Von Herschel am 1. Febr. 1786 entdeckt. Ein ziemlich schwacher, kleiner, runder Nebel, der in der Mitte heller ist. Ein Stern 9. Grösse steht 3 1/4' südlich davon.

940.

α 4^h 51^m 32.4^s β 37° 19' 51.9"

Ein sehr grosser, ziemlich reicher und gedrängter Sternhaufen, aus vielen helleren und schwachen Sternen zusammengesetzt.

943 (II 516)

α 4^h 51^m 47.1^s β 90° 42' 45.3"

Schwacher, kleiner Nebel, der in der Mitte etwas heller ist. Ein anderer Nebel folgt. Von Herschel am 1. Januar 1786 entdeckt.

(Fortsetzung folgt.)

Die Reibung durch Ebbe und Fluth und die Entwicklung des Sonnensystems.

Die Reihe der Untersuchungen, welche Herr G. H. Darwin in den letzten Jahren über den Einfluss der, durch die Ebbe und Fluth veranlassten Reibung (der „Gezeiten“-Reibung) auf die Bewegung der Himmelskörper veröffentlicht hat, hat er durch eine neue Abhandlung erweitert, die er am 20. Januar der Royal Society mitgetheilt hat. Ein sehr knapper Auszug über den Inhalt derselben ist in den Proceedings of the Royal Society (Vol. XXXI, No. 209 p. 322), der nachstehende etwas ausführlichere in der Nature (24 February 1881) von Herrn Darwin mitgetheilt:

„Der erste Theil der Abhandlung enthält die Untersuchung der Aenderungen, die hervorgebracht werden durch die Gezeiten-Reibung in dem System, das gebildet wird von einem Planeten mit einer beliebigen Zahl von Satelliten, die sich um ihn in kreisförmigen Bahnen bewegen. Da die Resultate ohne mathematische Berechnung nicht genügend wiedergegeben werden können, sollen sie hier ganz übergangen werden.

Die vorhergehenden Abhandlungen beschäftigten sich mit den Wirkungen, welche die Gezeiten-Reibung gehabt haben muss auf die Bewegungen der Erde und des Mondes unter der Annahme, dass eine genügende Zeit verstrichen, damit diese Ursache ihre volle Wirkung gehabt haben müsse. Es schien dann, dass wir so im Stande sind, die verschiedenen Elemente der Bewegungen dieser beiden Körper in einer zu merkwürdigen Weise zu combiniren, als dass es bloss die Wirkung des Zufalls sein könne.

Der zweite Theil der vorliegenden Abhandlung enthält eine Discussion der Rolle, welche dasselbe Agens gespielt haben könnte in der Entwicklung des Sonnensystems als Ganzem und seinen einzelnen Theilen.

Es wird zuerst bewiesen, dass die Art der Vergrösserung der Planeten-Bahnen, die herrührt von der Reaction der Reibung der Gezeiten, welche durch die Planeten auf der Sonne erzeugt werden, eine sehr langsame sein muss im Vergleich mit der, welche erzeugt wird durch die Gezeiten, welche von der Sonne auf den Planeten erzeugt werden. Somit würde es viel eher nahezu

correct sein, die Sonne zu behandeln als einen starren Körper und anzunehmen, dass die Planeten allein der Reibung durch die Gezeiten unterworfen sind, als das umgekehrte. Es schien aber nicht der Versuch förderlich, irgend eine numerische Lösung des so gestellten Problems zu geben, die auf das Sonnensystem als ganzes angewendet werden könnte.

Die Wirkung der Gezeiten-Reibung besteht darin, das Rotations-Moment des durch die Gezeiten gestörten Körpers umzuwandeln in Umlaufmoment des die Gezeiten veranlassenden Körpers. Daher wird eine numerische Schätzung des Winkel-Moments der verschiedenen Theile des Sonnensystems die Mittel liefern, eine Vorstellung zu geben von der Grösse der Aenderung in den Bahnen der verschiedenen Planeten und Satelliten, die durch die Gezeiten-Reibung veranlasst worden. Eine derartige Schätzung ist daher in dieser Abhandlung gemacht mit soviel Genauigkeit, als die Daten gestatten.

Aus den so gefundenen numerischen Werthen ist der Schluss gezogen worden, dass die Bahnen der Planeten um die Sonne schwerlich eine merkliche Vergrösserung erfahren haben können aus den Wirkungen der Gezeiten-Reibung seit der Zeit, wo diese Körper zuerst eine gesonderte Existenz erreicht hatten.

Wendet man sich zu einigen Unter-Systemen, so scheint es, dass, obwohl es möglich ist, dass die Bahnen der Satelliten von Mars, Jupiter und Saturn um ihre Planeten beträchtlich sich vergrössert haben können, es sicherlich nicht möglich ist, die Satelliten rückwärts zu verfolgen bis zu einem Anfange, wo sie fast in Berührung waren mit der jetzigen Oberfläche ihrer Planeten, wie dies für den Mond in den früheren Abhandlungen geschehen ist.

Die oben angeführten numerischen Werthe zeigen einen so ausgesprochenen Contrast zwischen der Erde mit dem Monde und den anderen Planeten mit ihren Satelliten, dass man a priori es als wahrscheinlich hinstellen kann, dass die Arten der Entwicklung bedeutend verschieden gewesen. Der oben aufgestellte Schluss in Betreff der Satelliten der anderen Planeten kann daher nicht als ungünstig betrachtet werden für die Annahme der Anschauungen, die in den früheren Abhandlungen aufgestellt worden. Es muss aber vorausgesetzt werden, dass irgend eine bedeutende, andere Aenderungs-Ursache als die Gezeiten-Reibung in der Entwicklung des Sonnensystems und der planetarischen Untersysteme betheiliget gewesen. Nach der Nebel-Hypothese von Laplace war diese Ursache die Verdichtung der Himmelskörper. Indem er diese Hypothese annimmt, geht der Verfasser dann über zur Betrachtung der Art, in welcher die Contraction und die Gezeiten-Reibung vermuthlich zusammen gearbeitet haben.

Eine numerische Vergleichung zeigt, dass, trotz des grösseren Alters, das die Nebular-Theorie den äusseren Planeten zuerkennt, doch die Wirkungen der Sonnen-Gezeiten-Reibung auf die Verminderung der Rotation der Planeten aller Wahrscheinlichkeit nach bedeutend geringer gewesen sein muss bei den entfernteren, wie bei den näheren Planeten. Es ist aber bemerkenswerth, dass die Zahl, welche ausdrückt die Art der Verzögerung der Mars-Rotation durch die Gezeiten-Reibung der Sonne, nahezu dieselbe ist wie die ähnliche Zahl für die Erde trotz des grösseren Abstandes des Mars von der Sonne. Dies Resultat ist beachtenswerth in Verbindung mit der Thatsache, dass der innere Trabant des Mars in einer Zeitperiode umläuft, die viel kürzer ist als die der Rotation des Planeten; denn (wie in einer früheren Abhandlung behauptet worden) die Gezeiten-Reibung der Sonne wird ausrei-

chend gewesen sein, die Rotation des Planeten zu reduciren, ohne direct zu beeinflussen die Umlaufs-Bewegung des Satelliten.

Es wird dann als wahrscheinlich erwiesen, dass die Gezeiten-Reibung der Sonne eine wichtigere Ursache der Veränderung gewesen, zur Zeit, da die Planeten weniger condensirt gewesen, als wie sie jetzt ist. So können wir nicht die jetzige Art der Wirkung der Sonnen-Gezeiten-Reibung annehmen als Maassstab für diejenige, welche in aller Vergangenheit wirksam gewesen.

Es wird ferner gezeigt, dass wenn eine Planetenmasse einen grossen Satelliten erzeugt, die Rotation des Planeten nach der Aenderung schneller vermindert wird als vorher; nichtsdestoweniger wirkt die Erzeugung eines solchen Satelliten erhaltend auf das Kraftmoment, welches dem planetarischen Untersystem innewohnt. Dieser Schluss wird illustriert durch die vergleichsweise langsame Rotation der Erde und durch den grossen Werth des Winkelmoments, der in dem System von Mond und Erde vorhanden ist.

Eine Prüfung der Art, in welcher der Unterschied der Abstände der verschiedenen Planeten von der Sonne die Wirkung der Gezeiten-Reibung beeinflusst haben mag, führt auf eine Ursache für die beobachtete Vertheilung der Satelliten im Sonnensystem.

Nach der Nebular-Hypothese zieht sich eine Planetenmasse zusammen und rotirt schneller in dem Maasse, als sie sich zusammenzieht. Die Schnelligkeit des Umlaufs veranlasst es, dass ihre Form unbeständig wird, oder vielleicht, wie es wahrscheinlicher erscheint, dass ein Aequatorialgürtel sich allmählich ablöst; es ist unwesentlich, was von diesen beiden in Wirklichkeit eintritt. In jedem Falle gestattet die Ablösung des Theiles der Masse, der vor der Aenderung das grösste Winkelmoment hatte, dem centralen Theile eine planetarische Gestalt wieder anzunehmen. Die Contraction und die gesteigerte Rotation gehen continuirlich weiter, bis ein anderer Theil losgelöst wird, und so weiter. So entsteht in Intervallen eine Reihe von Epochen der Nichtstabilität oder abnormer Aenderung.

Nun muss die Gezeiten-Reibung die Art des Wachsens der Rotation, die von der Contraction herrührt, vermindern, und wenn daher die Gezeiten-Reibung und die Contraction zusammen wirksam sind, müssen die Epochen der Nichtstabilität seltener auftreten, als wenn die Contraction allein wirkte.

Wenn die Verzögerung durch die Gezeiten hinreichend gross ist, so wird der Rotationszunahme in Folge der Contraction soweit entgegengewirkt, dass sie niemals eine Epoche der Nichtstabilität auftreten lässt.

Nun nimmt die Art der Sonnen-Gezeiten-Reibung schnell ab, wenn wir uns von der Sonne entfernen, und so stimmen diese Betrachtungen mit dem, was wir im Sonnensystem beobachten. Denn Merkur und Venus haben keine Satelliten, und wir finden eine progressive Zunahme der Zahl der Satelliten, wenn wir uns von der Sonne entfernen.

Ob dies nun die wahre Ursache der beobachteten Vertheilung der Satelliten unter den Planeten ist, oder nicht, es ist merkwürdig, dass dieselbe Ursache auch eine Erklärung bietet derjenigen Differenz zwischen der Erde mit dem Monde und den anderen Planeten mit ihren Satelliten, welche er veranlasste, dass die Gezeiten-Reibung das Hauptagens der Veränderung bei den ersteren ist, aber nicht bei den letzteren.

In dem Falle der sich zusammenziehenden Erdmasse können wir annehmen, dass für eine lange Zeit nahezu ein Gleichgewicht herrschte zwischen der

Verzögerung in Folge der Sonnen-Gezeiten-Reibung und der Beschleunigung in Folge der Contraction, und dass erst, als die Planetenmasse sich nahezu auf ihre jetzigen Dimensionen zusammengezogen, eine Epoche der Nichtstabilität auftreten konnte.

Wenn die Contraction der Planetenmasse nahezu beendet ist vor der Entstehung des Satelliten, dann wird die Gezeiten-Reibung, die von dem Satelliten und der Sonne herrührt, später die grosse Ursache der Veränderung in dem System sein, und so wird die Hypothese, dass sie die einzige Ursache der Aenderung ist, eine annähernd genaue Erklärung geben von der Bewegung des Planeten und Satelliten zu jeder folgenden Zeit. Es ist in den früheren Abhandlungen dieser Reihe gezeigt, dass diese Bedingung bei der Erde und dem Monde erfüllt ist.

Die Abhandlung schliesst mit einer kurzen Wiederholung der Thatsachen im Sonnensystem, welche erklärt werden können durch die Wirkung der Gezeiten-Reibung. Diese Reihe von Untersuchungen liefert keine Gründe für die Verwerfung der Nebular-Hypothese; aber während sie Beweise bringt zur Stütze der Hauptzüge dieser Theorie, führt sie höchst wichtige Modificationen ein.

Die Gezeiten-Reibung ist eine Ursache der Aenderung, auf welche Laplace's Theorie keine Rücksicht nahm, und obwohl die Wirksamkeit dieser Ursache aufgefasst werden muss als einer späteren Periode angehörend, wie die in der Nebular-Hypothese beschriebenen Ereignisse, so war ihr Einfluss doch von grosser und in einem Falle von sogar überwiegender Bedeutung bei der Bestimmung der jetzigen Beschaffenheit der Planeten und ihrer Satelliten“*).

Vermischte Nachrichten.

Ueber die Anwendung des Mikrophons in der Astronomie schreibt uns Herr L. Bartning in Chemnitz: Im Maiheft des Sirius finde ich eine Notiz über die „Anwendung des Mikrophons in der Astronomie“, aus welcher hervorzugehen scheint, dass diese Anwendung auf Sternwarten erst ganz neuen Datums ist. Ich halte es von Interesse und für meine Pflicht zugleich, Ihnen mitzutheilen, dass ich seit dem Monat August 1878 auf Anrathen und unter Beihülfe des Herrn Professor Dr. Weinhold von der hiesigen königl. Gewerbeschule ein Mikrophon an der Uhr meines kleinen Observatoriums angebracht habe. Das Telephon wird entweder auf dem Ocularende des Fernrohrs befestigt und dabei theilweise die durchweg metallische Montirung des letzteren als Leitung benutzt, oder es wird mit dem auf einem kleinen Haspel aufgewickelten Leitungsdrahte verbunden und in beliebige Entfernung von der Uhr gebracht. In beiden Fällen hat sich die Einrichtung vortrefflich bewährt und hat namentlich auch bei Aufnahmen mittelst des Prismenkreises, die ausserhalb des Gebäudes genommen werden mussten, in welchem sich die Uhr befindet, die besten Dienste geleistet und functionirt noch heute ohne Tadel. Die Einrichtung verursachte einen Kostenaufwand von etwa 25 Mark.

*) Naturforscher 1881 Nr. 19.

Ueber die elektrische Pendeluhr der Stockholmer Sternwarte macht der Assistent der letztern, Hr. A. Lindhagen, in der Zeitschrift für Instrumentenkunde interessante Mittheilungen, denen folgendes entnommen ist.

Die Idee der Construction entsprang dem Geiste des genialen Theorell, dessen früher Tod ein geradezu ganz unersetzlicher Verlust für die Wissenschaft ist. Die Ausführung des Apparats übernahm dann der Stockholmer Uhrmacher Schweder.

Das Hauptprincip, an dem festgehalten werden musste, war das eines constanten, von der elektrischen Stromstärke unabhängigen Impulses. Zur Verwirklichung dieses Gedankens sind solche Vorrichtungen getroffen, dass in jeder Secunde ein an einem Seidenfaden befestigtes kleines Gewicht (von ungefähr 4 g) durch sein Fallen das Pendel in Bewegung setzt. Die Triebkraft ist also hier, ebenso wie bei den gewöhnlichen Pendeluhrn, die Schwere. Der principielle Unterschied besteht darin, dass das Gewicht jede Secunde durch einen elektrischen Strom aufgezoogen wird und dass der Fall desselben nicht durch ein Sperrrad, sondern immer in jeder einzelnen Secunde von genau denselben Theilen der Uhr regulirt wird, wodurch man von den sonst zu befürchtenden Ungleichförmigkeiten des Sperrrades befreit ist.

Die Uhr steht unter einer Glasglocke auf einem besondern steinernen Pfeiler in einem verschlossenen Kellergewölbe der Sternwarte, wo die Temperatur im Laufe des Jahres sich nur um wenige Grade ändert und also eine nicht ganz vollständige Compensation des Pendels von unmerklichem Einflusse sein würde. Man hat auch versucht, den Luftdruck in der Glocke constant zu halten, aber die nach dieser Richtung hin angestellten Versuche haben nicht zu dem erwünschten Ziele geführt. Ein Zifferblatt gewöhnlicher Art, durch Räder unmittelbar mit der Uhr verbunden, gibt es nicht, sondern der durch das Pendel in jeder Secunde einmal geschlossene Strom wird durch einen im Beobachtungssaal befindlichen Elektromagneten geführt, dessen Anker die Zeiger eines Zifferblattes in Bewegung setzt. Macht man die Batterie nur hinreichend stark, so kann die Uhr eine beliebige Anzahl von Zifferblättern reguliren. Gegenwärtig sind hier zwei solcher Zifferblätter, eines im Thurm des Aequatoreals, das andere in einem an den Meridiansaal stossenden Zimmer.

Aus den Angeführten geht hervor, dass die Triebkraft der Uhr, sowie auch ihre Temperatur constant sind, dass die Constanz des Pendelwiderstandes befriedigend und die Aufstellung eine möglichst feste ist. Erfährt man noch, dass die stützenden Theile des Uhrwerkes von sehr solidem Bau sind und dass von Abnutzungen in diesen drei Jahren auch nicht die geringste Spur wahrzunehmen gewesen ist, so wird es nicht befremden, dass die Uhr im Allgemeinen recht gut, zeitweise sogar vortrefflich und immer mit einer für differentielle Beobachtungen hinreichenden Genauigkeit functionirt hat. Vielmehr dürfte es überraschend sein, dass die Regelmässigkeiten des Ganges im Laufe längerer Perioden dennoch nicht so gross gewesen ist, wie man es von der einfachen Construction erwarten könnte, wofür die Ursache wohl zum Theil in der Kürze des Pendels zu suchen ist. Indessen hat Herr Schweder jetzt eine Methode erdacht, um mit denselben Principien eine Uhr mit Secundenpendel herzustellen. Ein anderer Uebelstand scheint in dem Umstande zu liegen, dass die durch den Strom in Bewegung gesetzten Theile mit einer solchen Kraft wirken, dass man zu befürchten

hat, es könnten trotz des starken Baues kleine störend einwirkende Erschütterungen stattfinden.

Neuer Komet. Ein am 26. Mai in Rio de Janeiro entdeckter Komet ist bei seiner Bewegung gegen Norden für unsere Erdhälfte sichtbar geworden. Am 23. Juni wurde er auf der Bonner Sternwarte kurz vor 1 Uhr morgens links unterhalb Capella gesehen, doch verhinderten Wolken und Dämmerung eine genauere Einstellung. Der Komet bewegt sich in derselben Bahn wie derjenige von 1807, der 1540 Jahre Umlaufszeit hat. Hier liegt also wieder ein Fall vor, dass mehrere Kometen in der gleichen Bahn einhergehen. Uebrigens nimmt die nördliche Declination des gegenwärtigen Kometen rasch zu. Er gewährt gegenwärtig einen imposanten Anblick. Bei heiterem Wetter kann man ihn schon vor 9 $\frac{1}{2}$ Uhr am nördlichen Himmel mit blossen Auge erkennen, wenn dort noch kein anderer Stern sichtbar ist. Um Mitternacht überstrahlt er alle Sterne und zieht den Blick unwillkürlich auf sich. Der Schweif dehnt sich in der Richtung auf den Polarstern hin aus und verliert sich, breiter werdend, allmählich auf dem Himmelsgrunde. Der Komet ist für unsere Breiten circumpolar, er sinkt bei der täglichen Bewegung des Himmels nicht unter den Horizont. Am 24. Juni erschien das Gestirn im 4zölligen Kometensucher meines Observatoriums ausserordentlich lichtstark. Der Schweif, der über 10 Grad weit verfolgt werden konnte, war verhältnissmässig scharf begrenzt. Besonders die Nebelhülle des Kometenkopfes zeigte bei ungemeiner Helligkeit ziemlich scharfe Abgrenzung gegen den Himmel. In dieser Hülle erblickte man einen hellen Kern, der etwa die Gestalt eines Planetenscheibchens hat und in völlig ruhigem Lichte glänzt, während die umstehenden Sterne stark funkeln. Mit einem im Schweife des Kometen stehenden Fixstern verglichen, war die Farbe des Kometenkerns entschieden gelblich. Bei Anwendung eines Vogelschen Spectroscops erschien das Spectrum des Kometen merklich schwach. Eine Untersuchung des Kerns am Refractor war wegen der Stellung des Kometen und der dustigen Luft unthunlich.

Dr. Klein.


Ein Fraunhofer'scher Tubus ohne Statif.

Objectiv-Oeffnung 37^{mm}, ausgestattet mit Sucher, 2 terrestrischen und 4 astronomischen Ocularen, alle Theile bestens gehalten, soll nebst fast neuem, **vorzüglichem Taschen-Chromometer**, für den **äusserst billigen Preis von Mark fünf Hundert** verkauft werden.

Näheres durch **Alfred Andrich** in Chemnitz i./Sachs.

Mehrere **Tuben mit Statif**, von **Bardou** in **Paris**, deren Leistungsfähigkeit **sehr gut**, hat für die **äusserst billigen Preise** von M. 225 und M. 275 inclusive Verpackung abzugeben

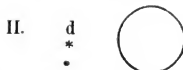
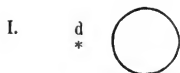
Alfred Andrich in Chemnitz i./Sachs.

 **Zu kaufen gesucht eine astronomische Pendeluhr.** Franco-Offerten mit Preisangabe bittet man zu richten an **Hrn. Dr. Hermann J. Klein** in **Köln**.

Alle für die **Redaction** des „**Sirius**“ bestimmten Zuschriften etc. sind an **Hrn. Dr. Herm. J. Klein** in **Köln a/Rh.** zu richten, während Abonnements jede Buchhandlung, sowie die Verlags-handlung von **Karl Scholtze** in **Leipzig**, Emilienstrasse 10, entgegen nimmt.

Stellung der Jupitermonde im September 1881 um 13^h mittl. Greenw. Zeit.

Phasen der Verfinsterungen.



Tag	West					Ost				
1			3.		○	1.		4.		-2 ●
2			3		○	2.		4.		
3			.3		○	4.		1.		
4			.24.		○	.3				
5			4.		○	1.		.2		.3
6			4.		○	.1		2.		2.
7			.4		○	2.		1.		3.
8			.4		○	3.		.2		.1
9			.4		○	.3		.1		2.
10	○ 2.		.4		○	.3				1.
11			.2		○	.4.1				.3
12					○	1.		.2		.3
13					○	2.		.43.		.1 ●
14					○	1.		3.		4
15					○	3.		.2		.4
16					○	1.		.2		4.
17	○ 2.				○	3.				4.
18					○	1.		.3		4.
19					○	.2		1.		4.
20					○	.4.				2.
21	○ 1.				○	2.		3.		3.
22					○	4.		.23.		.1
23					○	.4.		3.		1.
24					○	.4		.3		2.
25					○	.4		.2		1.
26					○	.4		.2		1.
27					○	.4		.1		2.
28					○	.4		.1		3.
29					○	.2		.4		.3.
30					○	.2		3.		.4

Planetenstellung im September 1881.

Berlin. Mittag	Geocentr. Rectascension h. m. s.	Geocentr. Declination ° ' "	Culmina- tion h m	Berlin. Mittag	Geocentr. Rectascension h. m. s.	Geocentr. Declination ° ' "	Culmina- tion h m
Merkur.				Saturn.			
5	11 16 46.46	+ 6 13 28.9	0 18	8	2 42 24.89	+13 3 46.2	15 32
10	11 49 5.48	+ 2 17 40.2	0 31	18	2 41 7.04	12 55 34.6	14 51
15	12 19 24.55	- 1 34 8.2	0 41	28	2 39 12.67	+12 44 50.3	14 10
20	12 48 9.98	5 16 55.5	0 50	Uranus.			
25	13 15 42.21	8 47 5.1	0 58	8	11 3 15.11	+ 6 51 47.8	23 53
30	13 42 12.80	-12 1 32.9	1 5	18	11 5 34.83	6 37 18.8	23 16
Venus.				28	11 7 51.43	+ 6 23 10.5	22 38
5	8 24 2.61	+18 48 17.8	21 25	Neptun.			
10	8 28 7.60	17 38 39.7	21 30	8	2 58 10.87	+15 2 35.2	15 48
15	9 12 3.50	16 16 24.9	21 34	20	2 57 32.83	+14 59 14.2	15 0
20	9 35 47.82	14 42 25.9	21 38				
25	9 59 19.00	12 57 44.0	21 42				
30	10 22 36.72	+11 3 29.2	21 45				
Mars.							
5	5 16 43.34	+22 35 28.9	18 18	Mondphasen.			
10	5 28 46.42	22 52 19.8	18 10	Sept. 1	2 55.7	Erstes Viertel.	
15	5 40 27.55	23 5 53.6	18 2	" 6	9 —	Mond in Erdnähe.	
20	5 51 43.30	23 16 30.4	17 54	" 7	17 33	Vollmond.	
25	6 2 30.02	23 24 33.5	17 45	" 14	20 55.0	Letztes Viertel.	
30	6 12 44.12	+23 30 29.1	17 35	" 18	13 —	Mond in Erdferne.	
Jupiter.				" 23	0 48.1	Neumond.	
8	3 36 32.41	+18 10 37.0	16 26	" 30	10 41.8	Erstes Viertel.	
18	3 36 44.75	18 9 54.1	15 47				
28	3 35 34.40	+18 4 37.7	15 6				

Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin 1881.

Monat	Stern	Grösse	Eintritt		Austritt	
			h	m	h	m
Sept. 3.	ξ ² Schütze	4.5	11	18.2	12	17.0
" 14.	n Stier	5.5	12	19.1	13	13.7

Verfinsterungen der Jupitermonde 1881. (Eintritt in den Schatten.)

1. Mond.

Sept. 4.	15 ^h 49 ^m 9.1 ^s
" 6.	10 17 25.6
" 11.	17 42 53.9
" 13.	12 11 20.3
" 22.	8 33 53.4
" 27.	15 59 23.9
" 29.	10 27 59.5

2. Mond.

Sept. 1.	12 ^h 8 ^m 6.0 ^s
" 8.	14 44 0.3
" 15.	17 19 46.6
" 26.	9 13 4.6

Mittlere Schiefe der Ekliptik	Sept. 17.	23° 27' 16.73"
Scheinbare " " "	" "	23° 27' 14.62"
Halbmesser der Sonne	" "	15' 57.0"
Parallaxe " " "	" "	8.81"

(Alle Zeitangaben nach mittlerer Berliner Zeit.)

Planetenconstellationen. Sept. 2. 20 Merkur mit Uranus in Conj., Merkur 56° nördl. Sept. 6. 5 Uranus in Conjunction mit der Sonne. Sept. 11. 19 Saturn mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Sept. 12. 3 Neptun mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Sept. 12. 20 Jupiter mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Sept. 13. 13 Venus im aufsteigenden Knoten. Sept. 15. 3 Mars mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Sept. 19. 4 Merkur im niedersteigenden Knoten. Sept. 19. 23 Venus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Sept. 21. 1 Mars in Quadratur mit der Sonne. Sept. 22. 0 Uranus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Sept. 22. 11 Sonne tritt in das Zeichen der Waage. Herbst-anfang. Sept. 24. 17 Merkur mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Sept. 26. Mars im aufsteigenden Knoten. Sept. 29. 9 Merkur in der Sonnenferne.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Centralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von Dr. HERMANN J. KLEIN in KÖLN.

August 1881.

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

Inhalt: Die Privatsternwarte zu Plonsk. Seite 169. — Studie betreffend die Leistungsfähigkeit kleinerer Fernrohre. Von Oberlehrer W. Krüger. (Fortsetzung). Seite 170. — Die starken Vergrößerungen in der praktischen Astronomie. Von C. Fievez. Seite 172. — Die schwachen Sterne zwischen ϵ und ζ Lyrae. Von Dr. Klein. Seite 175. — Die wichtigeren und interessanteren Sternhaufen und Nebelflecke etc. (Fortsetzung.) Seite 176. — Spectroscopische Untersuchungen der Fixsternbewegungen. Seite 181. — Ueber die Spectrallinien des Eisens in der Sonne. Seite 184. — Vermischte Nachrichten: Der Komet δ 1881. Seite 187. — Neuere Untersuchungen über die Parallaxe von δ im Schwan. — Ueber die Sternschnuppen des 27. November 1880. — Darstellungen von Mondlandschaften. Seite 188. — Schröder's 50-Zoller. — Das Spectrum des von J. Birmingham entdeckten rothen Sternes. — Der Nebel bei Merope in den Plejaden. Seite 189. — Neuer Komet. — Karl Bruhns. Seite 190. — Stellung der Jupitermonde im October 1881. Seite 191. — Planetenstellung im October 1881. Seite 192.

Die Privatsternwarte zu Plonsk.

Herr Dr. Jedrzejewicz hat sich zu Plonsk in der Nähe von Warschau eine Privatsternwarte errichtet, auf der er hauptsächlich Doppelsterne beobachtet. Plonsk liegt nach seinen Bestimmungen in $52^{\circ} 37' 38''$ n. Br. und $28^{\text{m}} 29^{\text{s}}$ östlich von Berlin. Dieses Privatobservatorium wurde schon 1873 begonnen und 1875 vollendet. Es besteht aus einem Meridianzimmer und einem Refractor-Raum. Jenes hat 4 Meter Breite und 5 Meter Länge. Gemauerte Pfeiler tragen ein Meridianinstrument von $2\frac{1}{2}$ Zoll Oeffnung und 30 Zoll Brennweite mit einem Kreise, der durch 2 Verniers $10''$ Bogen ablesen lässt. Das Instrument kann mit Leichtigkeit umgelegt werden. Die Beleuchtung geschieht durch die Axe. Der Refractor-Raum liegt 2,6 Meter über dem Boden und hat ein Drehdach von 4 Meter Durchmesser. Der parallaktisch montirte Refractor hat 6 pariser Zoll Oeffnung und ist 1874 von Steinheil gefertigt worden. Er besitzt die gewöhnlichen und helioscopische Oculare sowie ein Kreismikrometer. Ein Fadenmikrometer, Sonnenspectroscope und ein polarisirendes Helioscop sind von Merz. Zur Beobachtung der Sternspectra dient ein kleines Vogel'sches Spectroscop mit seitwärts erleuchteter Skala. Das Fernrohr hat den bei Steinheil gewöhnlichen gusseisernen Dreifuss mit Fusscorrectionsschrauben und steht auf gemauerter Unterlage. Die Hauptuhr im Meridianzimmer ist mit der Sternuhr beim Refractor in elektrischer Verbindung.

Von anderen Instrumenten besitzt die Sternwarte noch ein 4zolliges und ein 3zolliges Fernrohr auf einfachen Stativen. Das Hauptinstrument, der

6zollige Refractor, ist, nachdem Steinheil das Objectiv nochmals corrigirt hat, von guter Qualität. Im erleuchteten Felde können Sterne 9. Grösse gemessen werden. Die Vergrößerungen sind 88, 107, 190, 225, 300, 420, 480fach. Die Bewegung des Instruments geschieht durch Schlüssel. Was die Schärfe der Bilder anbelangt, so erschien 1877 ζ Bootis bestimmt getrennt, bei ζ im Krebs erschienen 1878 zwei Sterne in Contact; 42 im Haare der Berenice zeigt sich länglich mit der Möglichkeit den Positionswinkel zu messen.

Das Merz'sche Mikrometer besitzt 2 bewegliche Parallelfäden, die Unregelmässigkeiten der Mikrometerschraube sind verschwindend gering, ebenso die Theilung des Positionskreises ausreichend genau, um jede Correction dieserhalb wegfällen zu lassen.

Wie bemerkt beobachtet der Besitzer der Sternwarte hauptsächlich oder ausschliesslich Doppelsterne und zwar im allgemeinen nach der von Struve adoptirten Methode. Schon ist eine Reihe sehr schätzenswerther Beobachtungen von ihm erschienen. Möge er noch lange auf diesem Gebiete zum Fortschritt der Wissenschaft thätig sein!

Studie betreffend die Leistungsfähigkeit kleinerer Fernröhre.

Von Oberlehrer W. Krüger.

(Fortsetzung.)

I. Venus. 4—19. April. Bei Tage erscheint der Planet als eine Sichel, die nicht einen vollen Halbkreis bildet. Um die Zeit des Sonnenuntergangs verlängern sich die beiden Hornspitzen, glänzen jedoch in einem sehr matten Lichte; nach Sonnenuntergang erst bildet die Sichel den vollen Halbkreis; die Hornspitzen erscheinen aber nicht immer gleich lang und spitz, am 4. April abends ist das südliche Horn länger, am 8. das nördliche. Der Aussenrand erscheint bei jeder Beobachtung nach wie vor sehr hell; die Polarflecke verlieren immer mehr an Sichtbarkeit, je mehr die Phase abnimmt. Der Abfall des Lichts nach der Innenseite ist sehr beträchtlich, jedoch an den Hornspitzen kaum wahrnehmbar.

II. Doppelsterne. 52 Orionis zeigt mit 3" Oeffnung zwei Scheibchen in Contact. ϑ Orionis. Der 5. Stern wurde am 26. März und 3. April d. J. bei ausgezeichnet durchsichtiger Luft blickweise mit 100 Vergr. gesehen; er erschien etwas ausserhalb der Verbindungslinie A-B (s. Klein astr. Objecte pag. 524). Hinsichtlich des Orion-Nebels schliesse ich mich ganz und gar den Anschauungen des Siriuscorrespondenten (Sirius 1881 pag. 116) an; den pons Schroeteri habe ich einmal sehr deutlich aufdämmern gesehn mit $3\frac{1}{3}$ " Oeffnung.

32 A Orionis konnte ich niemals mit Sicherheit länglich sehn, trotzdem die Distanz nicht unter 1" heruntergeht.

α Geminorum zeigt in einem Taschenfernrohr von $1\frac{1}{2}$ " Oeffnung und einem astronomischen Ocular von c. 33 m. Vergr. zwei Scheibchen in Berührung.

ζ Bootis wird länglich gesehn in der Richtung von α zu ζ Bootis, jedoch nicht so deutlich und augenfällig wie η Orionis und ζ Cancri. ξ Ursae majoris ist mit $3\frac{1}{3}$ " Oeffnung sehr schön getrennt (Sirius 1881 pag. 99 ist

durch einen Druckfehler ζ Urs. maj. statt ξ gesetzt); ebenso am 14. Mai d. J. auch noch bei 2 $\frac{1}{2}$ " Oeffnung; bei 2" länglich in der Richtung des Positionswinkels. Mit einem von H. Schroeder überschliflenen 2 $\frac{1}{2}$ " Objectiv erscheint der Stern ebenfalls länglich.

α Lyrae am 12., 13., 14. Mai mit voller Oeffnung 3 $\frac{1}{3}$ " beobachtet zeigt den schwachen Stern sehr klar. Bei 3" Oeffnung ist derselbe ebenfalls zu sehen, trotz des Vollmonds und zwar bei sehr ruhiger, aber etwas dunstiger Luft, so dass unter günstigeren Verhältnissen der schwache Begleiter 10,5^m auch noch mit geringern Oeffnungen gesehn werden dürfte.

ε Lyrae wird stets schön getrennt gesehn; ausserdem ist nur der eine Stern 9,5^m sichtbar. Am 13. und 14. Mai werden ε und ζ noch mit 2 $\frac{1}{2}$ " Oeffnung in ihre Componenten zerlegt. Bei 2" Oeffnung ist ε noch getrennt, ζ zeigt zwei Scheibchen in Contact, jedoch noch mit einem dunkeln Strich dazwischen; bei 1 $\frac{1}{2}$ " Oeffnung ist ζ länglich, ε erscheint mit zwei Scheibchen in unmittelbarer Berührung. Mit dem oben erwähnten H. Schroeder'schen 2 $\frac{1}{2}$ " Objectiv ist das Doppelsternpaar schön aufgelöst schon bei 84^m. Vergrösserung.

Der Ringnebel in der Leier ist auch bei Vollmond klar zu sehn, erscheint jedoch immer, im Gegensatze zu den Bildern, die andere Nebelflecke liefern, so oft ich ihn beobachtete, in einem unruhigen, scintillirenden Lichte.

III. Der Mond. Den 6. Mai e. abends 8^h sah ich endlich, nachdem sich immer vorher vermöge ungünstiger Verhältnisse keine Gelegenheit dazu geboten, den von Klein entdeckten neuen Krater in der Umgebung des Hyginus. Die Luft war sehr gut, die angewandte Vergrösserung 150. Das neue Rillenthal t (s. Klein Astr. Obj. pag. 160) erscheint als feine Lichtlinie, welche an ihrem Ende nach Hyginus hin etwas breiter ist. Der neue Krater zeigt sich als ein sehr verwaschener dunkler Fleck mit noch dunklerem, kreisförmigen Kern; am 7. Mai ist das feinere Detail kaum mehr sichtbar, das Gebilde erscheint als ein gleichförmiger, matter, verwaschener Fleck.

Von den Rillen am Triesnecker sind am 6. Mai sichtbar:

β, γ, ε mit dem Kreuzungspunkt sehr deutlich, ζ dagegen schwierig. (s. Klein Astr. Obj. pag. 200.)

Den 3. Mai abends 8^h. Als ich das Rohr auf Messier richtete, war ich höchlichst erstaunt, das westliche Ringgebirge in einer von den gewöhnlich wahrgenommenen Gestaltungen gänzlich abweichenden Form zu sehen. Der Umriss erscheint durch eine schmale Schattenlinie nahezu in Form eines gleichseitigen Dreiecks, dessen westliche Ecke mit einem kleinen, kreisförmigen, tiefschwarzen Schatten ausgefüllt ist, während die ganze innere Fläche im Uebrigen hell ist. Der östliche Ringwall hat dagegen die gewöhnliche Form. Die Lichtgrenze liegt e. 30° westlich. Am folgenden Tage hat auch der westliche Krater die gewöhnliche Form; das Innere desselben ist theilweise mit schwarzem Schatten gefüllt, in einer viel grösseren Ausdehnung als am Tage vorher. Es scheint sehr wünschenswerth, dass zahlreiche, mit kraftvollen Objectiven ausgerüstete Beobachter andauernd sich dem Studium dieser Gebirgsformation zuwenden möchten, um das Relief derselben genau und detaillirt festzustellen und über die etwa dort sich vollziehenden Veränderungen Sicherheit zu erlangen.



(Fortsetzung folgt.)

Die starken Vergrößerungen in der praktischen Astronomie.

Von C. Fievez*).

Der Gebrauch zusammengesetzter Mikroskope von 100-, 1000- und 2000-facher Vergrößerung als astronomischer Oculare ist häufig empfohlen worden, um die physische Beschaffenheit der Planeten genauer zu studiren, um gewisse sehr enge Doppelsterne aufzulösen und selbst um die wahren Durchmesser der Sterne 1. und 2. Grösse zu erkennen oder gar mikrometrisch zu messen. Es gibt Leute, die sogar glauben, dass derartige Vorrichtungen sicherlich zu wichtigen Entdeckungen führen, weil sie gestatten, bei Fernrohren und Spiegelteleskopen Vergrößerungen anzuwenden, die gewöhnliche Oculare nicht geben können. Wir denken dagegen, dass diese Meinung irrig ist und dass die praktische Astronomie von der Anwendung sehr starker Ocularvergrößerungen nichts zu erwarten hat, da diese bloss die Unvollkommenheiten vergrössern, die das durch das Objectiv des Fernrohrs oder den Spiegel des Teleskops erzeugte Bild besitzt. Sicherlich ist es von der grössten Wichtigkeit gute Oculare anzuwenden, solche, die die Qualität des vom Objectiv hervorgerufenen Bildes nicht alteriren, aber vor allen Dingen ist es nothwendig, dass das Objectiv oder der Spiegel gute Bilder des untersuchten Himmelskörpers liefert. Das ist der Hauptpunkt, gegen den die Anstrengungen der Astronomen und Optiker zunächst gerichtet sein müssen.

Man vergisst zu leicht, dass das Bild, welches im Brennpunkt eines Fernrohrs entsteht, nicht als ein reales Object betrachtet werden kann, auf welches man willkürlich alle möglichen Vergrößerungen anwenden darf, wie man dies etwa bei einem Gegenstande auf dem Tischchen des Mikroskops thun kann. — Die ersten Optiker, die sich mit der Construction von Mikroskopen befassten, waren in einen ähnlichen Irrthum verfallen, indem sie ihre ganze Aufmerksamkeit der Construction starker Oculare zuwandten, ohne sich viel um das Objectiv des Instruments zu kümmern. Nachdem dieser Irrthum erkannt ist, verdanken die Verfertiger der Mikroskope, ein Nacet, ein Ross u. a. den grössten Theil ihres Rufes der Vervollkommnung der Objective, während die Oculare (die stets schwach sind) erst in zweiter Linie in Betracht kommen.

Was die Durchmesser der Fixsterne anbelangt, so ist weiter zu bemerken, dass diejenigen, die man im Fernrohre sieht, keineswegs die wahren sind, da die Fixsterne wegen ihrer ungeheuren Entfernung auf das Objectiv wie Lichtpunkte ohne Durchmesser wirken. Im Uebrigen lehrt uns die Theorie der Diffraction, dass das Bild eines leuchtenden Punktes sich in einem Fernrohre mit kreisförmiger Oeffnung stets darstellen muss als kreisrunde glänzende Lichtscheibe, umgeben von einer Reihe abwechselnd heller und dunkler Ringe. Die Zahl dieser sichtbaren Ringe hängt ab von der Helligkeit des leuchtenden Punktes, aber der Durchmesser des centralen Lichtkreises ist veränderlich und zwar verhält er sich umgekehrt wie die Oeffnung des Objectivs. „Wenn man,“ sagt W. Herschel, „einen glänzenden Stern mit einem ausgezeichneten Fernrohre aber an sehr schwacher Vergrößerung beob-

*) Aus Ciel et Terre. Revue d'Astronomie etc. 1881. No. 8.

achtet, so gewährt er stets den Anblick einer Lichtmasse, deren Form unmöglich festzustellen ist, und zwar geschieht dies wegen seines Glanzes; auch sind die Ränder des Bildes selten frei von Spitzen und kleinen Zacken, wie vollkommen auch im Uebrigen das Instrument sein mag. Wenn dagegen die Vergrößerung auf 300 oder 400fach gesteigert wird und man übrigens unter günstigen Umständen, ruhiger Luft und gleichmässiger Temperatur beobachtet, so erscheint der Stern vollkommen rund, wohl begrenzt und umgeben von mehreren hellen und dunklen Ringen, deren Ränder bei genauerer Untersuchung leicht gefärbt erscheinen. Diese Ringe folgen aufeinander ungefähr in gleichen Intervallen um die Scheibe und sind gewöhnlich leichter zu beobachten und auch regelmässiger bei Ferngläsern als bei Spiegelteleskopen.

Die Lichtintensitäten der aufeinander folgenden hellen Ringe nehmen in dem Maasse, als man sich vom Mittelpunkte des Bildes entfernt, rasch ab. Hieraus folgt, dass auch die Anzahl der sichtbaren Ringe um das Bild eines Sternes rasch abnimmt, in dem Maasse als der Stern lichtschwächer ist.“

Wie C. H. André in seiner wichtigen Abhandlung über die Diffraction hervorhebt, können diese Ringe sogar einen Einfluss auf die Beobachtung selbst ausüben. So erscheinen z. B. in einem Fernrohre von 10 cm. Oeffnung die beiden Componenten des Doppelsternes ζ im Herkules fast in Contact und bisweilen ist der Begleiter sogar sehr hübsch getrennt; mit einem Fernrohr von 13 cm. Oeffn. dagegen nähert sich der erste Diffractionsring des Hauptsterns und geht über den Begleiter hinweg, derart, dass dieser verlängert und als ein Theil des Bildes des Hauptsterns erscheint. Diese Thatsache, die man bei Doppelsternen, die einander sehr nahe stehen und von beträchtlich ungleicher Grösse sind, häufig genug wahrnehmen kann, zeigt, dass es unter Umständen von Vortheil sein wird, sich eines Fernrohrs mit geringerer Oeffnung zu bedienen. Eine merkwürdige Erfahrung über das Aussehen der Ringe ist von Airy angezeigt worden; indem die Oeffnung des Objectivs durch ein elliptisches Diaphragma verkleinert wird, erscheinen die Diffractionsringe um das Bild eines Sternes in demselben Verhältniss elliptisch, aber die Richtung der grossen Axe des Ringes correspondirt mit der Richtung der kleinen Axe am Objectiv.

Herschel bemerkt noch, „einer der merkwürdigsten Umstände ist die Veränderung der Vergrößerung eines falschen Bildes, je nach dem Stern, den man beobachtet, indem die Scheibe um so grösser erscheint, als der Stern heller ist. Dieses kann keine optische Täuschung sein, denn wenn man zwei Sterne von gleichem Glanze unmittelbar neben einander sieht und sie vergleicht, so ist der Unterschied in der Grösse ihrer Durchmesser sehr merklich.“

Ferner liest man in einem Brief Bessel's an Humboldt: „Die Sterne haben in den besten Fernrohren factice Durchmesser, und es ist nicht zweifelhaft, dass die Vergrößerung der Durchmesser auch bei den Planeten stattfindet.“ Auch Secchi sagt: „dass in guten Instrumenten die Sterne scheinbare Scheiben seien, wodurch die frühern Beobachter getäuscht wurden, denn die Scheibe ist nichts als eine optische Täuschung, hervorgerufen durch die Diffraction. In der That genügt es, das Objectiv durch ein Diaphragma zu verkleinern, um zu sehen, dass die Scheibe an Grösse zunimmt.“ Die Wichtigkeit, die sich an die Messung der scheinbaren Durchmesser der Sterne

vom Gesichtspunkte der Parallaxenbestimmung aus knüpft, hat Chacornac veranlasst, den scheinbaren Durchmesser des Sirius, des hellsten Fixsternes am Himmel, zu messen. Indem er ein grosses Teleskop mit einem Polarisationsapparate versah, konnte er das Bild des Sirius auf einen unmerklichen Punkt reduciren, d. h. auf den scheinbaren Durchmesser eines Sterns 12. Gr., während die Scheiben der Jupitersmonde unverändert blieben. Er schloss aus diesen Versuchen, dass der scheinbare Durchmesser des Sirius vollständig factice ist und nur durch den Glanz des Sterns hervorgerufen wird. Man sieht hieraus, dass gar keine Frage nach den wahren Durchmessern der Fixsterne sein kann, sondern nur nach den falschen, die mit den Objecten selbst nichts zu thun haben. Als Folgerung aus dem Vorhergehenden kann man die Behauptung aufstellen, dass ein Objectiv oder Spiegel von bestimmter Grösse zwei leuchtende Punkte nicht mehr vollständig von einander trennen kann, deren Winkelabstand von einander geringer ist, als der Durchmesser des centralen Lichtkreises, indem sonst die beiden Kreise sich gegenseitig decken.

Da aber anderseits der Durchmesser des centralen Lichtflecks mit der Helligkeit des leuchtenden Punktes abnimmt, so kann man zwei Lichtpunkte, also zwei Sterne, um so leichter trennen, als ihre Helligkeit geringer ist. Die folgende Beobachtung W. Herschels aus dem Jahre 1782 lässt den Einfluss der Oeffnung des Objectivs auf den scheinbaren Abstand zweier benachbarter Sterne deutlich sehen.

„Am 20. März 1782,“ sagt Herschel, „beobachtete ich den Doppelstern ζ im Bootes mit einer Vergrösserung von 460fach. Die Scheiben der beiden Sterne waren ungleich, die eine dreimal grösser als die andere und die Distanz betrug $1\frac{1}{4}$ mal den Durchmesser der grössern Scheibe. Mittelst eines Ausschnittes aus Carton reducirte ich die Oeffnung des Teleskops, die 6,3 Zoll betrug, auf 3,5 Zoll. Die Distanz der beiden Sterne nahm nun beträchtlich ab und war nicht mehr als die Hälfte des Durchmessers des kleinen. Ebenso hatte das Verhältniss der Durchmesser der beiden Sterne sich bedeutend verändert. Der kleinere war wenigstens $\frac{2}{3}$ wenn nicht $\frac{3}{4}$ des grösseren.“

Man sieht aus dem Vorhergehenden, dass die Grenze der Auflösbarkeit zweier sehr nahe bei einander stehender Sterne von dem Objectiv oder Spiegel abhängt und durch die Anwendung immer stärkerer Ocularvergrösserungen nicht überschritten werden darf.

Unabhängig von allen diesen Ursachen, die mit der Natur des Objectivs zusammenhängen, gibt es noch eine andere, die lediglich durch die Atmosphäre bedingt ist, die uns umgiebt. Die grössere oder geringere Durchsichtigkeit der Luft, ihre Bewegung, die Veränderungen der Temperatur und des Druckes in den höhern und tiefern Regionen modificiren die Refraction, üben einen bedeutenden Einfluss aus auf die Güte der Bilder, die im Brennpunkte entstehen und begrenzen noch mehr die Anwendung starker Vergrösserungen, wie gross sonst immer die Kraft oder Vollkommenheit des angewendeten Instrumentes sein mag.

Die schwachen Sterne zwischen ϵ und ζ Lyrae.

Von Dr. Klein.

Zwischen den beiden Paaren, die diesen doppelten Doppelstern bilden, stehen drei Sterne, von denen einer 9. Gr., die beiden andern aber bedeutend lichtschwächer sind. William Herschel hat sie am 29. November 1782 zum erstenmal gesehen und zwar nur in einem 20füssigen Teleskop von 18 Zoll Spiegeldurchmesser. John Herschel und South sahen in demselben Reflector ebenfalls, konnten aber weder mit einem 10füssigen Spiegelteleskop noch mit einem 5zolligen Refractor eine Spur davon wahrnehmen. Das Paar wurde von J. Herschel als *Debilissima inter ϵ et ζ Lyrae* bezeichnet und spielt als solches eine grosse Rolle bei der Prüfung der Lichtstärke mittelgrosser Teleskope. Man hört nun in dieser Beziehung die merkwürdigsten Dinge. So soll Herr Ward beide Sterne mit einem Fernrohr von $2\frac{1}{8}$ engl. Zoll Oeffnung gesehen haben, Herr Barnard den hellsten mit $2\frac{1}{2}$ Zoll Oeffnung. Ein „Observer“ im „English Mechanic“ behauptet beide Sterne leicht mit einem $4\frac{1}{4}$ zolligen Reflector gesehen zu haben; sie erschienen ihm „wie zwei leuchtende Diamanten“. Ein anderer Correspondent hält die beiden Sterne überhaupt nicht für Probeobjecte eines Refractors von 4 engl. Zoll Oeffnung und meint beiläufig, ϵ und ζ Lyrae würden jeder „leicht“ mit $2\frac{1}{4}$ engl. Zoll Oeffnung getrennt.

Wer, wie Schreiber dieses, die in Rede stehenden Objecte mit den verschiedensten Teleskopen häufig untersucht hat, kann den Bemerkungen der englischen Beobachter durchaus nicht zustimmen. Ich halte es vollkommen für Selbsttäuschung, wenn ein Beobachter behauptet mit einem Fernrohr von $2\frac{1}{8}$ engl. Zoll also 2 pariser Zoll Oeffnung beide Sterne zu sehen. Wie wenig Kritik dabei geübt wird, erkennt man daraus, dass es keinem jener Beobachter einfällt, beizufügen, ob er die Sternchen mit ϵ und ζ gleichzeitig im Gesichtsfelde gesehen habe, oder ob diese beiden hellen Doppelsterne verdeckt oder aus dem Gesichtsfelde gebracht wurden. Ist letzteres nicht der Fall gewesen, so ist für mich die Ursache der Täuschung vollständig klar. Beobachtet man nämlich in sehr heiterer Nacht an geringer Vergrösserung (etwa 80 bis 100mal) die Umgebung von ϵ und ζ Lyrae, so erkennt man eine beträchtliche Anzahl heller und schwächerer Sterne, und das Auge wird bei grossem Gesichtsfelde am Fernrohr ähnlich getäuscht, wie der unbewaffnete Blick, dem am nächtlichen Sternhimmel unzählige Lichtpunkte aufzuglimmen und zu verschwinden scheinen, woraus der bekannte Trugschluss auf die grosse Menge der sichtbaren Sterne entsteht. Dass es sich wirklich so verhält, hat Herr Pratt bewiesen, der zwischen ϵ und ζ Lyrae noch eine ganze Menge Sterne wahrnahm und in eine Karte zeichnete, die faktisch durchaus nicht existiren. Dawes hat 1830 mit einem Refractor von 3.8 engl. Zoll die beiden schwachen Sterne gesehen und schätzt sie 10.5 Gr.; man weiss aber, welche ungewöhnlich feinen Wahrnehmungen diesem grossen Meister in der Beobachtung gelangen.

Mit einem ausgezeichneten 2zolligen Fernrohre von Reinfelder & Hertel habe ich mich vergeblich bemüht eine Spur der beiden Sterne zu finden; auch ein $3\frac{1}{2}$ zolliger Refractor zeigt nichts sicheres. Dabei will ich bemerken, dass dieser selbige Refractor den Begleiter 10. Gr. von α Tauri selbst bei Vollmond und mittelmässiger Luft als leichtes Object darstellt.

In den Jahren 1877 und 1878 habe ich wiederholt um die Zeit des Meridian-durchgangs der Leyer mit einem 5zolligen Dyalten nach den beiden Sternchen gesucht, aber niemals die geringste Spur wahrgenommen. Ein 6zolliger Refractor von Reinfelder & Hertel zeigt bei 80facher Vergr. eines 3fachen Oculars in dem mit glänzenden Sternen erfüllten Gesichtsfelde auch die beiden Sterne, aber sie sind sehr schwach, und besonders der nachfolgende darf als eins der schwächsten Pünktchen bezeichnet werden, welche unter den angegebenen Verhältnissen ein Beobachter noch mit Sicherheit als vorhanden verbürgen kann. Bei starken Vergrößerungen, wenn ϵ und ζ aus dem Gesichtsfelde bleiben, ist das schwache Paar natürlich leichter zu sehen. Was mich in der Ueberzeugung bestärkt, dass die Beobachter mit kleinen Instrumenten nur täuschende Punkte, nicht aber die beiden Sterne in Wirklichkeit gesehen haben, ist der Umstand, dass dabei nicht des Helligkeitsunterschiedes gedacht wird. Der nachfolgende ist fast eine ganze Grössenklasse schwächer als der vorangehende. Ueber die Grösse des letztern sind auch die Angaben sehr unsicher und meines Erachtens mit der Wirklichkeit gar nicht in Uebereinstimmung. Dawes gab beiden Sternen die Grösse 10.5 und dies wird meist überall nachgesprochen und nachgeschrieben. Wenn aber wirklich der helle Stern, der als dritter bei den Paare steht und mit ihm ein Dreieck bildet, von der Grösse 9.5 ist, so kann der hellste des schwachen Paares nicht über 11.5 Gr. sein. Denn der Helligkeitsunterschied ist so frappant, dass er mindestens 2 Grössenklassen betragen muss, wenn nicht mehr. Wer die beiden Sternchen mit einem 5zolligen Refractor wirklich so erkennt, dass er nicht im Zweifel ist, „sieht er etwas oder sieht er nichts,“ kann rücksichtlich der Lichtstärke seines Instruments zufrieden sein.

Die wichtigeren und interessanteren Sternhaufen und Nebelflecke mit besonderer Berücksichtigung der schon in gewöhnlichen Teleskopen sichtbaren Objecte.

(Fortsetzung.)

955 (III 503)

α 4^h 53^m 21.2^s β 93° 32' 9.9"

Von Herschel am 1. Febr. 1786 entdeckt. Ein schwacher, ziemlich grosser Nebel. Zwei helle Sterne gehen südlich vorauf und bilden damit ein gleichseitiges Dreieck.

970 (VIII 43)

α 4^h 55^m 18.9^s β 66° 33' 18.3"

Ein grosser Haufen grob zerstreuter Sterne, den Herschel am 26. Decbr. 1785 zuerst auffand. Im Stier.

977 (VII 21)

α 4^h 55^m 55.7^s β 66° 25' 21.1"

In der Nähe des vorhergehenden; ein ziemlich gedrängter Haufen heller und schwacher Sterne.

981 (III 453)

α 4^h 56^m 24.5^s β 88° 34' 31.3"

Kleiner, schwacher Nebel, am 1. Oct. 1785 von Herschel entdeckt.

996 (VIII 61)

α 4^h 58^m 35.7^s β 53^o 8' 20.3''

Grob zerstreuter, etwas unregelmässiger und nicht reicher Haufen ziemlich heller Sterne. Herschel, der ihn am 17. Januar 1787 auffand, sagt, er mache den Eindruck, als wenn er eben in Bildung begriffen wäre. Im Fuhrmann.

1005 (V 32)

α 4^h 59^m 55.9^s β 93^o 32' 59.7''

Heller, ziemlich grosser und runder Nebelfleck. Mehrere helle Sterne befinden sich in der Nähe. Von Herschel am 1. Febr. 1786 entdeckt.

1007

α 5^h 0^m 12.6^s β 38^o 7' 8.8''

Eine kleine Gruppe von Sternen 10. Grösse.

1015 (VIII 41)

α 5^h 1^m 44.4^s β 66^o 4' 49.8''

Eine Gruppe beträchtlich zerstreuter Sterne, ein hervortretender Punkt der Milchstrasse. Von Herschel am 7. Decbr. 1785 entdeckt. Im Stier.

1020

α 5^h 2^m 37.5^s β 73^o 39' 38.9''

Ziemlich reicher Haufen hellerer und schwächerer Sterne.

1030 (VII 4)

α 5^h 3^m 59.1^s β 73^o 28' 42.5''

Ein 20' bis 25' im Durchmesser haltender, reicher und ziemlich gedrängter Sternhaufen. Die Sterne sind 11. bis 14. Gr. Von Herschel am 19. Februar 1784 entdeckt.

1067 (VII 33)

α 5^h 10^m 26.0^s β 50^o 48' 30.6''

Schöne, ziemlich reiche und gedrängte Sterngruppe, die gegen die Mitte etwas dichter ist. Ein Stern 7. Gr. ragt über alle andern hervor. Von Herschel am 18. Oct. 1786 entdeckt.

1092 (VII 34)

α 5^h 15^m 28.7^s β 43^o 35' 54.8''

Ein kleiner Sternhaufen, dessen einzelne Sterne sehr schwach sind und ziemlich gedrängt stehen. Herschel entdeckte ihn am 11. Decbr. 1786.

1101

α 5^h 16^m 32.3^s β 56^o 44' 33.9''

Grosser, reicher und gegen die Mitte etwas gedrängter Sternhaufen. Im Fuhrmann.

1104 (VIII 4)

α 5^h 17^m 8.1^s β 69^o 58' 11.1''

Ein ziemlich reicher und grosser Haufen grob zerstreuter Sterne 9. bis 12. Gr. Von Herschel am 16. Januar 1784 entdeckt. Im Stier.

1112 (Messier No. 79)

α 5^h 18^m 25.6^s β 114^o 39' 39.5''

Ein prachtvoller, kugelförmiger Sternhaufen, den Méchain entdeckte und welchen Messier als Nebel ohne Sterne mit glänzendem Mittelpunkt beschrieb.

Herschels 10füssiger Reflector liess mit Mühe einzelne Sterne erkennen, im 20füssigen Teleskop erschien das Ganze deutlich als Sternhaufen. In kleinen Refractoren erscheint das Object nebelförmig, doch zeigt ein 4zolliger Refractor unter günstigen Umständen Andeutungen von Auflösbarkeit des Nebels. Im Hasen.

1114 (VII 39)

α 5^h 18^m 42.6^s β 54° 48' 28.6"

Ein ziemlich gedrängter, runder Haufen kleiner Sterne, 4' im Durchmesser. Die Sterne sind 9. bis 12. Gr. Von Herschel am 17. Januar 1787 entdeckt.

1115 (V 33)

α 5^h 18^m 52.3^s β 92° 39' 22.0"

Eine verwaschene, äusserst feine, milchige Nebelmasse. „Es ist schwer,“ bemerkte W. Herschel, „sich von dieser Erscheinung zu vergewissern.“ Sein Sohn J. Herschel bezeichnet den Nebel nur als „vermuthet“.

1119 (Messier 38)

α 5^h 19^m 17.0^s β 54° 17' 36.1"

Mit No. 1114 zugleich im Gesichtsfelde. Von Messier entdeckter, hübscher Sternhaufen, etwa 15' im Durchmesser haltend.

1130 (III 447)

α 5^h 21^m 8.1^s β 95° 26' 56.0"

Sehr schwacher, ziemlich grosser, unregelmässiger Nebel, „bei einem Hacken aus sehr kleinen Sternen,“ wie W. Herschel schreibt.

1137 (I 261)

α 5^h 22^m 10.0^s β 55° 52' 3.6"

Ein recht heller, grosser, rundlicher Nebel, der gegen die Mitte hin etwas an Licht zunimmt. Hier steht ein 3facher Stern. Das Ganze hat 5' Durchmesser. Von Herschel am 4. Febr. 1793 entdeckt. Im Stier.

1157 (Messier No. 1)

α 5^h 26^m 3.9^s β 68° 5' 10.5"

Der berühmte, von Rosse sogenannte „Crab-Nebel“ im Stier. Bevit sah ihn zuerst 1731 und Messier beschreibt ihn als weissen Nebel ohne Sterne, in Gestalt einer Lichtflamme. Sein grösster Durchmesser beträgt 5'. Die beiden Herschel nennen ihn auflösbar, weil sein Licht in sehr starken Teleskopen fleckig erscheint. Lord Rosse hat die einzelnen Sterne wirklich gesehen, auch bemerkte er Ausläufer aus der Hauptmasse, wodurch das Ganze ziemlich das Ansehen eines mit einem langen Rüssel versehenen Käfers gewinnt. Nach Dreyer gibt keine einzige der bisher publicirten Zeichnungen eine befriedigende Vorstellung von dem Aussehen des Nebels in einem grossen Teleskope.

1166 (Messier No. 36)

α 5^h 27^m 31^s β 55° 57' 28.2"

Nahe bei dem Sterne φ im Fuhrmann. Ein Sternhaufen von 9' Durchmesser, der in einem 3 $\frac{1}{2}$ zolligen Refractor einen sehr schönen Anblick gewährt. Die Sterne sind 7. bis 11. Gr.

1179

$$\alpha \ 5^{\text{h}} \ 28^{\text{m}} \ 24.0^{\text{s}} \quad \beta \ 95^{\circ} \ 29' \ 10.9''$$

Der grosse Nebel im Orion, Cysat sah ihn wahrscheinlich zuerst, vor 1618, unabhängig davon fand ihn Huygens 1656. Zahlreiche Zeichnungen dieses Objectes sind vorhanden. Die beste ist von Tempel (im Sirius 1879 publicirt).

1191

$$\alpha \ 5^{\text{h}} \ 29^{\text{m}} \ 4.0^{\text{s}} \quad \beta \ 68^{\circ} \ 52' \ 20.4''$$

Ein veränderlicher Nebel, von Chacornac 1852 entdeckt. Seit 1862 ist keine Spur desselben wieder gesehen worden.

1193 (V 34)

$$\alpha \ 5^{\text{h}} \ 29^{\text{m}} \ 6.6^{\text{s}} \quad \beta \ 91^{\circ} \ 17' \ 44.7''$$

Es ist der Ort von ϵ Orionis gemeint. W. Herschel sagt: „Ich bin ziemlich gewiss, dass ϵ Orionis in eine ungleich verwaschene milchige Nebelmasse gefüllt ist.“

1199 (VIII 42)

$$\alpha \ 5^{\text{h}} \ 29^{\text{m}} \ 32.9^{\text{s}} \quad \beta \ 64^{\circ} \ 15' \ 45.5''$$

Grosser, 15' im Durchmesser haltender Sternhaufen. Die Sterne sind nahe gleich gross und gleichförmig zerstreut, jedoch nicht sehr zahlreich. Von Herschel am 7. Decbr. 1785 entdeckt.

1202 (IV 33)

$$\alpha \ 5^{\text{h}} \ 29^{\text{m}} \ 37.6^{\text{s}} \quad \beta \ 96^{\circ} \ 48' \ 42.9''$$

Ein Stern in Nebel gefüllt; Herschel sagt „mit milchiger Mähne oder ein sehr heller Kern mit milchigem Nebel.“ Am 5. Oct. 1785 aufgefunden.

1216

$$\alpha \ 5^{\text{h}} \ 32^{\text{m}} \ 43.1^{\text{s}} \quad \beta \ 34^{\circ} \ 16' \ 50.7''$$

Ein sehr wenig reicher Haufen von Sternen 10. Gr.

1225 (IV 34)

$$\alpha \ 5^{\text{h}} \ 34^{\text{m}} \ 26.4^{\text{s}} \quad \beta \ 80^{\circ} \ 59' \ 3.8''$$

Ein ziemlich heller, kleiner planetarischer Nebel; sieht bei schwacher Vergrösserung wie ein Stern von grossem Durchmesser aus. Bei 240facher Vergrösserung sah ihn Herschel am 28. Decbr. 1785 als schlecht begrenzten planetarischen Nebel.

1226 (IV 24)

$$\alpha \ 5^{\text{h}} \ 34^{\text{m}} \ 40^{\text{s}} \quad \beta \ 92^{\circ} \ 18' \ 43.1''$$

Ein heller Stern mitten in einem grossen (5' langen, 4' breiten) Nebel. Von Herschel am 6. Januar 1785 entdeckt.

1227 (V 28)

$$\alpha \ 5^{\text{h}} \ 34^{\text{m}} \ 47.2^{\text{s}} \quad \beta \ 91^{\circ} \ 55' \ 43.7''$$

Ein unregelmässiger, heller, sehr ausgedehnter Nebel, der einen dunklen Raum einschliesst. Herschel entdeckte ihn am 1. Januar 1786 und bemerkt darüber: „Merkwürdige milchige Nebelmasse, getheilt in 3 bis 4 grosse Flecken, die einen dunkeln Raum einschliessen; kann nicht weniger als $\frac{1}{2}^{\circ}$ einnehmen, doch ich vermuthete, sie ist noch mehr gedehnt.“

1229 (VIII 28)

α 5^h 34^m 48.5^s β 69° 57' 43.0''

Sammlung ziemlich grosser Sterne, doch ist der Haufen nicht reich. Von Herschel am 5. Decbr. 1784 entdeckt. Im Stier, nahe der Grenze des Orion.

1242

α 5^h 36^m 25.7^s β 81° 25' 37.9''

Ziemlich grosser, aber wenig reicher Sternhaufen.

1264 (VIII 2)

α 5^h 39^m 6.6^s β 81° 16' 35.1''

Eine kleine Sammlung schwacher zerstreuter Sterne.

1267 (Messier No. 78)

α 5^h 39^m 34.1^s β 90° 0' 15.7''

Zwei helle und ein schwächerer Stern, von Nebel umgeben. Nach Herschel zeigt dieser Nebel Spuren von Auflösbarkeit.

1295 (Messier No. 37)

α 5^h 43^m 7.5^s β 57° 29' 38.3''

Prachtvolles Object, mit einem 3½ zolligen Refractor gut zu sehen. Das Ganze hat circa 20' Durchmesser und besteht aus zahllosen dichtgedrängten Sternen 10. bis 12. Gr.

1310 (VII 24)

α 5^h 46^m 37.1^s β 89° 38' 56.6''

Sternhaufen von 7' bis 8' im Durchmesser. Die Sterne sind ziemlich klein und stehen etwas gedrängt. Von Herschel am 1. Januar 1786 entdeckt.

1323 (VIII 68)

α 5^h 52^m 7.3^s β 40° 6' 11.5''

Ein kleiner, grob zerstreuter, nicht reicher Haufen, nördlich dabei ein Stern 7. Gr. Von Herschel am 12. November 1787 entdeckt.

1325 (VIII 26)

α 5^h 52^m 34.6^s β 66° 42' 23.8''

Sternhaufen 6' bis 7' im Durchmesser. Mehrere Sterne sind ziemlich hell; nach J. Herschel besteht der Haufen aus 40 bis 50 Sternen 8. bis 15. Gr. W. Herschel entdeckte ihn am 16. Nov. 1784. Er steht auf der Grenze der Sternbilder Stier, Orion und Zwillinge.

1338

α 5^h 55^m 39.0^s β 84° 16' 44.3''

Grosser, wenig reicher Sternhaufen. Die Sterne sind 10. Gr.

1351 (VI 17)

α 5^h 58^m 49.3^s β 65° 53' 46.0''

Ein runder, gedrängter Haufen sehr kleiner Sterne, 4' bis 5' im Durchmesser.

1359 (IV 44)

α 6^h 0^m 8.7^s β 96° 11' 45.0''

Ein Stern 7. Grösse mit einem milchigen Nebel umgeben. Zwei andere Sterne in der Nähe zeigen keinen Nebel.

1360 (Messier No. 35)

α 6^h 0^m 12.5^s β 65° 39' 15.9"

Von Messier entdeckter Sternhaufen, etwa 20' im Durchmesser haltend. In starken Ferngläsern gehört er zu den prächtigsten Objecten des Himmels.

1361 (VIII 24)

α 6^h 0^m 33.4^s β 76° 1' 38.5"

Ein ziemlich ansehnlicher Sternhaufen, der einige Doppelsterne enthält.

1366

α 6^h 1^m 19.1^s β 69° 29' 42.5"

Ein Stern 8. Gr. von Nebel umhüllt. Von Bruhus entdeckt.

1371 (VIII 6)

α 6^h 2^m 12.0^s β 85° 15' 56.7"

Grob zerstreuter, wenig reicher Haufen grösserer und kleinerer Sterne.

1376 (VII 25)

α 6^h 4^m 39.8^s β 84° 31' 53.0"

Ein ziemlich grosser und gedrängter Haufen von kleinen und grossen Sternen. Das Ganze hat 4' bis 5' Durchmesser. Herschel entdeckte das Object am 27. Januar 1786.

(Fortsetzung folgt.)

Spectroscopische Untersuchungen der Fixsternbewegungen.

Auf der Sternwarte zu Greenwich werden seit einer Reihe von Jahren regelmässige spectroscopische Untersuchungen der in die Gesichtslinie zur Erde fallenden Bewegungscomponenten einer Anzahl von Fixsternen ausgeführt. Eine Zusammenstellung sämtlicher bis jetzt erhaltenen Resultate ist in der folgenden Tabelle enthalten. Es bedeutet + dass der Stern sich von uns entfernt, — dass er sich nähert. Ferner sind die früher von Huggins erhaltenen Resultate beigefügt, sowie in der letzten Column Bemerkungen über den Charakter der gemessenen Linie.

Name des Sterns.	Bewegung und wahrscheinlicher Fehler.	Zahl der Beobachtungs-nachte.	Dr. Huggins Resultate.	Bemerkungen.
α Andromedae	— 33 + 4.2	9	—	F breit, nebelig.
β Cassiopeiae	+?	1		F breit, diffus.
γ Pegasi	— 46	3	—?	F diffus.
α Cassiopeiae	+?	2		b_1
γ Cassiopeiae	— 27	2	+	F breit, nebelig.
β Andromedae	+ 12	2		b_1 scharf.
β Arietis	— 14	2		F breit, sehr dunkel.
α Piscinum	— 36	2		F schmal, scharf.
γ^1 Andromedae	—?	2		b_1
α Arietis	— 21	4		b_1 scharf.

Name des Sterns.	Bewegung und wahrscheinlicher Fehler.	Zahl der Beobach- tungen.	Dr. Huggins Resultate.	Bemerkungen.
α Ceti	— 34?	1		b_1, b_4 ; kannelirtes Spectr.
β Persei	—	1		F dunkel, scharf.
α Persei	+ 25	2		F fein, diffus.
ζ Persei	—	1		b_1 sehr fein.
Aldebaran	+ 20 + 2.0	7	+ ?	b_1 sehr bestimmt.
Capella	+ 27 + 4.5	9	+	b_1 bestimmt; F scharf.
Rigel	+ 18 + 1.9	9	+ 15	F sehr bestimmt.
γ Orionis	— 1 + 1.4	4		F sehr bestimmt.
β Tauri	— 18	3		F breit, diffus.
δ Orionis	+ 4 + 6.1	6		F fein, schmal.
ε Orionis	— 22 + 10.3	6		F fein, schmal.
ζ Orionis	+ 9	3		F fein, schmal.
α Orionis	— 1	2		F bestimmt.
α Orionis	+ 21 + 1.8	8	+ 22	b_1, b_4 ; kannelirtes Spectr.
β Aurigae	— 7	3		F breit, nebelig.
γ Geminorum	+ 2	2		F breit, scharf.
Sirius	+ 20 + 2.4	10	+ 18 bis 22	F breit, diffus.
β Canis Minoris	— ?	1		F breit, diffus.
Castor	+ 25 + 4.2	8	+ 23 bis 28	F sehr breit, diffus.
Procyon	+ 24 + 3.9	10	+	F breit, nebelig.
Pollux	— 26 + 4.0	13	— 49	b_1 dist. F fein, scharf.
α Hydrae	+ 39	2		b_1
ε Leonis	— 14	3		b_1 distinct.
Regulus	+ 26 + 2.4	8	+ 12 bis 17	F breit.
γ^1 Leonis	— 38 + 4.6	5	—	b_1
β Ursae Majoris	+ 28 + 4.7	8	+ 17 bis 21	F s. dunkel, breit, nebelig.
α Ursae Majoris	— 27	2	— 46 bis 60	b_1 ; F schwach.
δ Leonis	— 28	2	+	F breit, dunkel.
θ Leonis	+ ?	1		F s. dunkel, breit, verschw.
χ Ursae Majoris	+ ?	1		F s. dunkel, breit, nebelig.
β Leonis	+ 34	4	+	F breit.
γ Ursae Majoris	+ 17 + 2.7	6	+ 17 bis 21	F s. dunkel, breit, nebelig.
δ Ursae Majoris	+ 10	2	+ 17 bis 21	F s. dunkel, breit, nebelig.
γ Virginis	+ 37	4		F schwach, verschw.
ε Ursae Majoris	+ 16 + 3.7	5	+ 17 bis 21	F breit, verschwommen.
δ Virginis	+ ?	1		b_4 ; Säulenspectrum.
α Canum Venat.	— ?	1		F s. dunkel, breit, scharf.
ε Virginis	— 28	2		b_1
Spica	+ 4 + 4.0	7	+	F schmal, scharf.
ζ Ursae Majoris	+ 18	3	+ 17 bis 21	F s. dunkel, breit, nebelig.
η Ursae Majoris	— 8	3	+	F breit, verschwommen.
η Bootis	— ?	1		b_1 distinct.
Arcturus	— 33 + 2.8	14	— 55	b_1 s. distinct; D_2 dunkel; F scharf.

Name des Sterns.	Bewegung und wahrscheinlicher Fehler.	Zahl der Beobach- tungen.	Dr. Huggins Resultate.	Bemerkungen.
γ Boötis	—?	1		F breit.
ε^2 Boötis	— 7 \pm 3·6	2	—	b_1, b_4 distinct.
β Ursae Minoris	+ 26	7		b_1 schwach.
β Librae	+ 11	3		F schwach, scharf.
α Coronae	+ 40 \pm 4·6	7	+	F s. dunkel, breit, verschw.
α Serpentis	—?	1		b_4 ; Säulenspectrum.
ε Serpentis	+ 35	2		F breit.
γ Herculis	—?	2		F verschwommen.
η Draconis	+ 3	3		b_1 sehr schwach.
β Herculis	—?	2		b_1 sehr schwach.
ζ Herculis	+ 25	2		b_1
ζ Draconis	— 22	2		F verschwommen.
α Herculis	— 31	2		b_4 Säulenspectrum.
β Draconis	+ 20	4		b_1, b_4 sehr schwach.
α Ophiuchi	+ 17? \pm 7·1	9		F sehr verschwommen.
ξ Draconis	+?	1		b_1 sehr schwach.
γ Draconis	— 17 \pm 2·0	5		b_1, b_4 sehr distinct.
α Lyrae	— 34 \pm 2·4	14	— 44 bis 54	F s. dunkel, breit, verschw.
γ Lyrae	+ 9	2		F breit, verschwommen.
ζ Aquilae	— 16? \pm 16·5	5		F s. breit, verschwommen.
δ Aquilae	—?	1		F breit.
β Cygni	— 18	3		b_1 distinct.
γ Aquilae	— 14	3		b_1 distinct.
δ Cygni	— 17 \pm 3·6	5		F verschwommen.
α Aquilae	— 13? \pm 11·8	9		F s. breit, verschwommen.
γ Cygni	— 15 \pm 3·4	9	—	b_1, b_4 dist.; F scharf.
α Delphini	+ 22	2		F sehr breit.
α Cygni	— 43 \pm 4·4	9	— 39	b_1 schwach; F scharf.
ε Cygni	+ 18	4		b_1, b_4
ζ Cygni	—?	1		b_1 indistinct.
α Cephei	—?	1		F sehr dunkel, scharf.
β^2 Cephei	+?	1		b_1 indistinct.
ε Pegasi	— 15 \pm 2·5	10		b_1, b_2, b_4 distinct.
η Pegasi	— 21	2		b_1
Fomalhaut	?	2		F distinct.
β Pegasi	+ 19	3		b_1, b_4 ; Säulenspectrum.
α Pegasi	— 34 \pm 5·9	7	—	F breit, distinct.

Ueber die Spectrallinien des Eisens in der Sonne.

Zur Stütze seiner Hypothese, dass die chemischen Elemente nicht die einfachsten Bestandtheile der Körper sind, dass sie vielmehr bei den höchsten künstlich herstellbaren Temperaturen, sowohl wie bei denen der Sonne und der Fixsterne in weitere, durch einfachere Spectren sich manifestirende Bestandtheile zerlegt werden, bringt Herr Norman Lockyer eine Reihe neuer Belege, die wegen der Wichtigkeit der Frage hier wiedergegeben werden mögen. Er schreibt hierüber in einem Briefe an Herrn Dumas:

„Ich habe mich in meiner jüngsten Untersuchung mit dem Spectrum des Eisens beschäftigt, das so sehr complicirt ist, und von dem man gleichwohl ebenso gute Karten hat, wie von jedem andern Körper. Wir haben die von Kirchhoff, Angström, Thalen und Huggins angegebenen Linien genommen, welche inbetreff ihrer Wellenlängen ausgezeichnet übereinstimmen. Ich habe selbst eine Karte von einem kleinen Gebiet des Spectrums, welches das Eisen giebt, ausgeführt; ich habe die Bedingungen, unter denen die Linien gewonnen wurden, auf alle nur mögliche Weise variirt; wir haben ferner die Fraunhofer'schen Linien studirt, welche mit den vom Eisen gelieferten zusammenfallen.

In allen Fällen haben wir sorgfältig die Intensitäten verzeichnet und haben so für die speciell untersuchten Gegenden des Spectrums, zwischen den Linien *F* und *D* des Sonnenspectrums, eine Reihe von Karten erhalten, die unter einander sehr auffallende Unterschiede zeigen. Das Spectrum des Eisens im Volta'schen Bogen ist nämlich sehr ähnlich dem Spectrum der Sonne. Man findet aber wesentliche Verschiedenheiten in den Intensitäten, wenn man vom elektrischen Bogen übergeht zur grössten Inductionsspirale, die nach Spannung angeordnet ist; die Anzahl der Linien ist bedeutend kleiner und die Intensitäten sind in einer Reihe von Fällen ganz umgekehrt, indem einige matte Linien sehr glänzend werden, während die hellen Linien verblasen.

Bei diesem Stande unserer gegenwärtigen Kenntnisse müsste man, um in Folge der Aehnlichkeit der Wellenlängen und der Intensität zwischen den Fraunhofer'schen Linien und den Eisenlinien die Existenz des Eisens in der Sonne behaupten zu können, genau die experimentellen Bedingungen präcisiren, unter denen das Eisen-Spectrum erzeugt worden; aber wenn man so präcisiren und diese minutiöse Untersuchung ausführen will, wird man bald erkennen, dass diese Behauptung in keinem der zahlreichen angeführten Fälle exact gewesen.

Wir haben unsere Untersuchungen nicht beschränkt auf diese experimentellen Versuche, wir haben vielmehr alle Beobachtungen zu Rathe gezogen, die während der letzten zehn Jahre gemacht worden über die Eisenlinien, welche in den Flecken und Protuberanzen der Sonne verändert erschienen; wir haben alle diese Beobachtungen discutirt und die entsprechenden Karten gezeichnet. Diese Beobachtungen umfassten eine Reihe von hundert Flecken-Spectren, die seit November 1870 beobachtet worden.

Ich will Ihnen nur einige der hauptsächlichsten Resultate mittheilen; ich muss aber nochmals daran erinnern, dass wir uns nur mit dem Spectrum des Eisens beschäftigen, und nur mit einem beschränkten Theil dieses Spectrums.

1) Die in den kleinen oder grossen Flecken verbreiterten Linien sind nicht zahlreich; unter den Linien, von denen man weiss, dass sie entstehen, wenn das metallische Eisen verflüchtigt wird, giebt es nicht mehr als 10 unter 100, welche stark verändert sind. Diese Thatsache allein ist ein Argument zu Gunsten der Dissociation, denn man findet, dass die bisher behauptete Ansicht, nach welcher das Spectrum um so complicirter ist, je höher die Temperatur, für die höchsten Temperaturen gar nicht gültig ist.

2) Nehmen wir die Beobachtungen der Protuberanzen, die von Herrn Tacchini seit 1872 ausgeführt sind, und vergleichen wir sie mit einem Hundert hier beobachteter Sonnenflecke, wobei wir uns auf die Gegend zwischen den Linien *F* und *b* beschränken, so überzeugen wir uns, dass die Spectren der Flecke und der Protuberanzen nicht eine einzige Eisenlinie gemeinsam haben, derart dass, wenn wir nichts vom Eisenspectrum wüssten, und wenn wir die ersten Grundsätze der Spectralanalyse auf die Flecke und Protuberanzen anwenden würden, wir sagen müssten, dass die Spectra der Flecke und der Protuberanzen von zwei vollkommen verschiedenen Körpern herrühren.

3) Eine ausführliche Discussion der dicksten Linien in den Spectren der Flecke deutet darauf hin, dass die Dämpfe, von denen sie erzeugt werden, eine hohe Complicirtheit darbieten, denn wir können nicht diese Linien in continuirliche Reihen bringen, wie wir es thun müssten, wenn es sich nur handelte um successive Dissociationen ähnlicher Molekeln, und wie wir es factisch beim Kohle-Dampf thun können.

4) Die von Herrn Tacchini in den Spectren der Protuberanzen beobachteten Linien sind im Allgemeinen die Linien, die man am hellsten sieht, wenn man die kräftigste Inductionsspirale benutzt, und diese Linien sieht man in den Spectren von anderen Substanzen als Eisen, wenn die für dieselben Temperaturen charakteristischen Linien des Eisens absolut unsichtbar sind.

5) Eine grosse Anzahl von Linien, die man in den Spectren der Flecke verbreitert sieht, sind Linien, die man beobachtet hat im Spectrum des Eisendampfes, der durch das Oxyhydrogen-Gebläse erzeugt wird.

6) Aus dem, was ich gesagt habe über die vollkommene Unähnlichkeit der Spectren der Flecke und Protuberanzen, soweit es die Eisenlinien betrifft, folgt, dass das Sonnenspectrum die Resultante ist von Absorptionen, die hervorgebracht werden in den verschiedenen Gebieten ihrer Atmosphäre, in der Gegend der Flecke, in der Gegend der Protuberanzen und in anderen; andererseits ist es klar, dass wenn Vereinfachungen durch die Wirkung der Temperatur in unseren Laboratorien erzeugt werden, das Spectrum, das wir erhalten, ein Resultat solcher Vereinfachungen ist, vorausgesetzt, dass wir stets ausgehen müssen von dem kalten, festen Metall. Wir können die Flecken und die Protuberanzen der Sonne betrachten als ungeheure Regenerativ-Oefen, die so angelegt sind, dass keine Spur festen Metalls in sie treten kann, und die gespeist werden, die einen von den tiefen Regionen der Sonnenatmosphäre, welche die wärmsten sind, die anderen von den hohen Gegenden, welche die kältesten sind, so dass die Temperaturen der Protuberanzen und die der Flecken gewaltig verschieden sein müssen. In dieser Weise ist es leicht, alle Erscheinungen zu erklären.

Abgesehen von diesen Vorbehalten, gestehe ich ein, dass nicht definitiv widerlegt worden der Einwand derjenigen, welche einem Eisenmolecul die Eigenschaft beilegen wollen, dass es sein Spectrum vollständig ändern kann bei jeder Temperaturänderung; gleichwohl kann man dabei stehen bleiben, dass diese Hypothese zu weitgehende Consequenzen hat, denn man braucht sie nur etwas zu erweitern, um zu dem Schlusse zu kommen, dass alle verschiedenen Spectren von derselben Ursubstanz unter verschiedenen Bedingungen herrühren. Es giebt jedoch eine Reihe von Beobachtungen, die wir jüngst gemacht haben, welche, wie ich glaube, diese Vorstellung endgültig widerlegen.

Diese letzte Reihe von Beobachtungen, auf die ich Ihre Aufmerksamkeit lenken will, betrifft den Grad der Bewegung der Dämpfe in den Sonnenflecken, welche bekanntlich angezeigt wird durch Aenderung der Brechbarkeit der Linien. Wenn alle Linien des Eisens in einem Sonnenfleck hervorgebracht wären durch Eisendampf, der sich mit einer Geschwindigkeit von 40 km. in der Secunde bewegt, so wäre diese Geschwindigkeit angezeigt durch eine Aenderung der Brechbarkeit aller Linien. Wir finden aber, dass dies nicht der Fall ist. Wir constatiren nicht bloss verschiedene Bewegungen, die von verschiedenen Linien angezeigt sind, sondern wir beobachten in den Graden der Bewegungen dieselben Umkehrungen, wie in der Breite der Linien. Diese Thatsachen erklären sich leicht, wenn wir die Dissociation annehmen, und ich kenne keine andere einfache Art sie zu deuten.

In den schönen Flecken, die am 24. December, 1. und 6. Januar sichtbar waren, erschien eine bestimmte Zahl von Linien des Eisenspectrums gewunden, während andere gerade blieben. (Herr Lockyer giebt die Wellenlängen der Eisenlinien, welche Bewegung anzeigten und derjenigen, die in demselben Gesichtsfeld unverändert blieben.)

Ich lege weiter eine Zeichnung bei, welche die Art der Aenderungen sowohl in den Laboratoriums-Versuchen, wie auf der Sonne zeigt, von denen ich gesprochen. Sie stellt die Art dar, wie sich drei Eisenlinien verhalten, deren Wellenlängen 4918, 4919,7 und 4923,2 sind, und die wir *A*, *B* und *C* nennen wollen.

In dem Spectrum der Sonne ist die Linie *B* die breiteste; im Spectrum des Bogens fehlt *C*; bei der Inductionspirale, die nach Meuge geordnet und mit Condensator versehen ist, ist *B* die breiteste Linie; bei der nach Quantität geordneten Inductionspirale ohne Condensator ist *C* kaum sichtbar; bei der nach Intensität geordneten Spirale mit Condensator ist *C* bei weitem die breiteste; bei der nach Intensität geordneten Spirale ohne Condensator ist *C* unbedeutend. Bei 100 Flecken hat man *A* und *B* 75 mal ohne *C* gesehen, und man hat niemals *C* breiter gesehen. Herr Tacchini hat *C* allein gesehen in 52 von 100 beobachteten Protuberanzen; er hat niemals *A* und *B* gesehen. Herr Young hat *A* und *C* in den Protuberanzen ohne *B* gesehen während des Maximums der Sonnenflecken-Periode. Wir haben *A* und *B* eine Bewegung anzeigen gesehen in den Eisendämpfen, während *C* Ruhe andeutete.

Deshalb müssen die Fraunhofer'schen Linien, unter welchen man *A*, *B* und *C* sieht, *C* von den warmen Gegenden der Protuberanzen ableiten und *B* und *A* von den kälteren Gegenden der Flecke. Es scheint hier kein Ort vorhanden zu sein, wo die Dämpfe *A*, *B* und *C* sich gemeinschaftlich er-

zeugen können. Somit gibt es kein Eisen im Kern der Sonne, sondern nur seine Bestandtheile, und diese existiren in verschiedenen Niveaus in ihrer Atmosphäre und erzeugen erst die complicirteren Formen durch die Condensation.

Sie werden leicht begreifen, dass ich mich auf eine einzige Substanz, das Eisen, beschränkt habe und auf einen kleinen Theil eines Spectrums wegen der Natur dieser Untersuchungen über die Detail-Anatomie des Sonnenspectrums. Dieses Detailuntersuchen ist nothwendig, ist aber ein grosser Nachtheil für den Fortschritt der Untersuchung, denn sie hindert zahlreiche Personen, selbst solche, die sich zu sehr vorsichtigen Ansichten bekennen, eine vollständige Kenntniss der Thatsachen sich zu verschaffen.“*)

Vermischte Nachrichten.

Der Komet *b* 1881 wurde von Herrn Denning zu Bristol zuerst am Abende des 23. Juni gesehen. Am folgenden Abende erstreckte sich bei ausgezeichneter Luft der Schweif über 15°. Herr Brett sah einen Lichtbüschel, der aus dem Kern hervorging. Etwas Aehnliches sah man am 24. Juni auch zu Greenwich, aber am folgenden Tage hatte sich das Aussehen geändert. Der hellste Theil lag jetzt an der nachfolgenden Seite und bildete eine Art zweiter, unsymmetrisch liegender Parabel. Am 24. Juni erhielt Huggins, bei einer Expositionsdauer von einer Stunde (!) eine Photographie des Spectrums, die erste welche von einem Kometenspectrum jemals erhalten worden ist. Sie zeigt im ultravioletten Theil ein paar helle Linien, die mit 2 Linien im Kohlenstoffspectrum übereinstimmen. Auch zeigen sich im continuirlichen Spectrum die Fraunhofer'schen Linien sehr schön. In Greenwich wurde der Komet mit dem Halbprismenspectroscop beobachtet, dessen Dispersion derjenigen von 4 Prismen von 60° gleich ist. Es zeigte sich ein continuirliches Spectrum mit 4 hellen Banden im Gelb, Grün, Blau und Violett. Verschiedene Messungen zeigten, dass die Hauptbande im Grün mit der Bande im ersten Kohlenspectrum (blaue Basis der Flamme) bei 5165 übereinstimmt und nicht mit der im zweiten Spectrum (Vacuum-Röhre) bei 5198. Auch die Banden im Gelb und Blau wurden als mit denjenigen im ersten Kohlenspectrum zusammenfallend erkannt.

Die Herren Chandler und Wendell haben die Bahnelemente des neuen Kometen berechnet; zum Vergleich stehen diejenigen des grossen Kometen von 1807 nach Bessels Rechnungen daneben:

	Komet <i>b</i> 1881.		Komet von 1807.	
Durchgang durch die Sonnennähe	1881 Juni 16.4	Greenwicher m. Zeit	1807 Sept. 18	17 ^h 53 ^m
Länge des Perihels	265°	8'	270°	54' 42"
Länge des aufst. Knotens	270	59	266	47 11
Neigung der Bahn	63	31	63	10 28
Periheldistanz	0.73	41	0.646124	
Excentricität	. . . . .		0.99548781	
Richtung der Bewegung	direct.		direct.	

*) Compt. rend. T. XCII, p. 904 durch Naturforscher Nr. 23.

Der Komet ist in Brasilien, laut einer Depesche des Kaisers an die französische Akademie vom 9. Juni vor seinem Periheldurchgange beobachtet worden. In Süd-Afrika sahen ihn mehrere Personen am 26. Mai.

Neuere Untersuchungen über die Parallaxe von 61 im Schwan. Herr Professor Robert S. Ball, Kgl. Astronom in Irland, hat schon früher*) Untersuchungen über die Parallaxe von 61 Cygni veröffentlicht, die auf einer Reihe von Deklinationsdifferenzen zwischen 61 *A* und einem Stern 9. bis 10. Grösse beruhen. Die Discussion ergab als Werth der jährlichen Parallaxe: $\pi = 0.4654'' \pm 0.0497$. Kurz nachher begann Herr Professor Ball eine neue Messungsreihe, in welcher er die andere Componente *B* von 61 Schwan mit jenem Sterne verglich. Die Messungen begannen 1878 Sept. 18 und wurden bis 1879 October 2 fortgesetzt. Der Beobachter theilt nun die Ergebnisse dieser Arbeit mit.***) Es findet sich hiernach die Parallaxe zu $0.4676'' \pm 0.0321$.

Die so gut wie vollständige Uebereinstimmung mit dem frühern Werthe ist bemerkenswerth, doch beruht dies natürlich auf Zufall. Jedenfalls geht jedoch so viel aus diesen Messungen hervor, dass Struve's Werth für die Parallaxe (nämlich nahe $\frac{1}{2}''$) der Wahrheit näher kommt, als der früher von Bessel angegebene Werth (nahe $\frac{1}{3}''$).

Ueber die Sternschnuppen des 27. November 1880. Der Meteoriten-Schwarm, den die Erde zuweilen am 27. und 29. November getroffen hat, und von dem man vermuthet, dass er sich in der Bahn des Biela'schen Kometen bewegt, bietet Interesse genug, um besondere Beachtung zu verdienen. Herr Houzeau liess ihn auf dem Observatorium zu Brüssel beobachten, wo aber nur der 27. November einen unbedeckten Himmel dargeboten. Zwei Beobachter haben nun von 9 Uhr abends bis 3 Uhr morgens in den einzelnen Stunden an Sternschnuppen gezählt: 6, 5, 7, 6, 4, 5. In derselben Nacht hat Herr Niesten in Löwen in zwei Stunden 5 Meteorite und Herr Folie in Lüttich während derselben Zeit gleichfalls 5 Sternschnuppen gesehen.

Diese Resultate zeigen, dass am 27. November 1880 keine aussergewöhnliche Erscheinung stattgefunden. Dieser Schluss wird bestätigt durch den Lauf der beobachteten Meteore, die keinen gemeinsamen Strahlungspunkt zeigten. Am 27. war daher die Erde nicht im Meteoritenschwarm der Andromeda oder von Biela.

Die beiden folgenden Nächte, am 28. und 29., waren in Brüssel bedeckt, und es war nicht möglich die Untersuchungen am Observatorium fortzusetzen. Aber nach einigen Nachrichten ist Grund vorhanden zu glauben, dass der 28. und 29. November nicht ohne Anzeichen vom Vorübergang der Meteoriten geblieben.***)

Darstellungen von Mondlandschaften. Wiederum befinde ich mich in der angenehmen Lage, den Lesern des „Sirius“ eine Anzahl Originaldarstellungen von Mondlandschaften vorlegen zu können, welche durch die Sorg-

*) Dunsick Observations Part III p. 16—39.

**) Monthly Notices Vol. XLI No. 3 1881 Januar p. 162—166.

***) Bulletin de l'Académie belge, Sér. 2, Tome L, p. 307 durch Naturforscher.

falt und Treue der Darstellung das höchste Lob verdienen. Es ist Herr Rudin-Hefli in Basel, der mit Ausdauer sein grosses Geschick in der treuen Wiedergabe teleskopischer Bilder auf die Darstellung von Mondlandschaften verwendet. Bereits bei einer frühern Gelegenheit, bei Reproduction der schönen Zeichnungen des Herrn Nielsen in Fridericia habe ich hervorgehoben, welchen hohen Werth solche naturgetreue Darstellungen von Mondgegenden nach ihrem jeweiligen Aussehen besitzen. Auf Tafel 8 befindet sich eine Auswahl der Darstellungen des Herrn Rudin. Die Nummern sind die fortlaufenden seiner Zeichnungen. Nachstehend folgen die Namen der betreffenden Mondgegenden und die Zeit ihrer Abbildung:

No. 2	Plato in den Morgenstunden	1881	Febr.	7	6 ^h
„ 4	Hevel <i>d</i> am frühen Morgen	„	April	11	7 1/2 ^h
„ 7	Cardanus und Olbers <i>c</i> , bei Tagesanbruch	„	„	12	7 1/2 ^h
„ 9	O. Struve, nördlicher Theil, bei aufgeh. Sonne	„	„	12	11 ^h
„ 18	Sonnenaufgang über Thebit	„	Mai	6	8 1/2 ^h
„ 33	Wargentiu, einige Stunden nach Sonnenaufgang	„	„	11	7 1/2 ^h
„ 38	Atlas und Herkules bei Sonnenaufgang	„	Juni	1	8 1/2 ^h
„ 43	Morgenscene bei Plinius und Dawes	„	„	2	8 1/2 ^h
„ 46	Ariadäusrille	„	„	3	9 ^h

K.

Schröders 50-Zoller. Wie mir von kompetenter Seite mitgetheilt wird, ist die Mittheilung des Herrn Dr. Rachel (S. 147 dieses Bandes) über die Beziehung des Herrn Dr. Schröder zu der Refractor-Angelegenheit des Lick-Observatoriums nicht ganz genau. Die durch Prof. Davidson an Dr. Schröder gesandte Antwort lautet vielmehr dahin, dass, falls Alvan Clark seinen Contract betreffend den 36-Zoller nicht hält oder halten kann, alsdann wegen eines 50-Zollers mit Dr. Schröder Contract abgeschlossen wird. Der Fall ist zwar sehr unwahrscheinlich, da Clark eben die meiste Erfahrung in der Herstellung von Riesenrefractoren besitzt und am besten weiss was er leisten kann; allein es ist doch im höchsten Grade ehrenvoll, dass sogar drüben die Kunst des Herrn Dr. Schröder eine so hohe Anerkennung findet, dass dieser als Einziger neben Clark in Betracht gezogen wird. Beiläufig bemerkt ist es nicht unmöglich, dass der 50-Zoller neben dem Clark'schen Riesenfernrohre zu Stande kommt, da sicherem Vernehmen nach Dr. Schröder augenblicklich mit einer amerikanischen Gesellschaft betreff Herstellung eines solchen Teleskops in Unterhandlung steht.

K.

Das Spectrum des von J. Birmingham entdeckten rothen Sternes 8.6 Gr. in Rectasc. 20^h 37^m 28^s und Dekl. + 47° 43.1' (1881.0) ist am 3. Juni von Herren Prof. H. C. Vogel und Dr. G. Müller auf dem Observatorium in Potsdam untersucht worden. „Es ist ein schönes Exemplar der Klasse III b (Typus IV, Secchi. Roth und Gelb nimmt fast die Hälfte des sichtbaren Spectrums ein, letzteres ist besonders intensiv, Blau äusserst schwach, Violett ganz absorbiert.“

Der Nebel bei Merope in den Plejaden. Die Herren G. W. Hough und S. W. Burnham veröffentlichen in den Monthly Notices 1881 No. 8. p. 410 über diesen Nebel eine Abhandlung in der sie auf Grund ihrer Beobachtungen dessen Existenz bestreiten. Sie benutzten den 18 1/2 zolligen Clark-

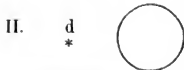
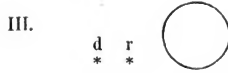
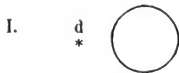
Refractor und beobachteten Merope und Umgebung in einer Anzahl von Nächten 1879 und 1880 mit Vergrößerungen von 120fach an, aber ohne irgend eine Spur von Nebel zu finden. Die jüngsten Mittheilungen des Herrn Tempel veranlasste die Genannten zu einer sorgfältigen Untersuchung von Merope mit dem Chicago-Refractor unter verschiedenen Vergrößerungen und Oeffnungen und es wurden nur Nächte zu dieser Untersuchung verwandt, welche 1. Klasse waren. Es zeigte sich jedoch Nichts was mit Sicherheit als Nebel gedeutet werden könnte. Die Beobachter glauben, dass die Wahrnehmungen von neblicher Materie an den angegebenen Ort nur Täuschungen seien, hervorgerufen durch den Glanz von Merope und der umgebenden Sterne.

Neuer Komet. Ein von Schüberle angekündigter neuer Komet ist bereits in Genf beobachtet worden. Dr. M. W. Meyer, Adjunct an dem dortigen Observatorium, theilt über ihn mit, dass er, wenn auch etwas schwierig, schon jetzt mit unbewaffnetem Auge sichtbar ist. Er bewegt sich langsam auf uns zu, so dass sein Glanz immer mehr zunehmen wird; nach einer von Dr. Meyer soeben vollendeten annähernden Berechnung wird er jedoch erst gegen Ende September seinen stärksten Glanz erreicht haben, zu welcher Zeit er vier bis fünfmal glänzender als jetzt, daher ohne Gläser aufs beste sichtbar sein wird. Inzwischen wird er die Constellation des Fuhrmanns, welche er in diesem Augenblick einnimmt, über den Luchs gegen den grossen Bären passirt haben. Auch dieser Komet nähert sich also dem Pole, aber nicht in dem Grade wie der grosse Komet, welcher sich gegenwärtig von uns entfernt. Allem Anschein nach wird der neue Komet nicht weniger schön sein. Jedenfalls ist das Gestirn selbst viel grösser als der Körper des alten Kometen, jedoch ist er noch in sehr grosser Entfernung von uns, einer Entfernung, welche sogar die der Sonne übersteigt: auch wird er von uns stets entfernter bleiben als die Sonne. Merkwürdig ist es, dass zwei grosse Kometen zugleich am Himmel glänzen. Der gegenwärtige Komet wird länger sichtbar sein als der vorhergehende. Die Sonnennähe erreicht er am 21. August, und selbst dann wird er noch immer über der Erdbahn bleiben.

Karl Bruhns. Am 25. Juli verschied in Leipzig der Director der dortigen Sternwarte Herr Dr. Karl Bruhns. Am 22. November 1830 zu Plön in Holstein geboren, hatte er den Beruf seines Vaters, der Mechaniker war, ergriffen und 1851 sich nach Berlin zu Borsig begeben. Dort erregte er durch die Lösung verschiedener astronomischer Aufgaben die Aufmerksamkeit Enekes, der ihn an sich zog und zum Assistenten bei seiner Sternwarte machte; 1856 promovirte er mit einer Schrift über die kleinen Planeten, 1859 ward er Privatdocent, aber auch sofort als Professor an die Leipziger Universität berufen, deren neue Sternwarte er 1860 ganz nach seinen Angaben bauen liess. Neben seinen rein astronomischen Arbeiten, seinen Vorlesungen an der Universität, den Entdeckungen von sechs neuen Kometen, zahlreichen Bahnberechnungen, einer wichtigen Abhandlung über astronomische Strahlenbrechung, einer Geschichte und Beschreibung der Leipziger Sternwarte, war er auch thätig als langjähriges Mitglied und Secretär der europäischen Gradmessungscommission und hat zahlreiche Schriften über Längen-, Breiten- und Azimuthbestimmungen publicirt. Ihm sind auch vorzügliche siebenstellige Logarithmentafeln zu danken. Nicht minder thätig war er in der Meteorologie.

Stellung der Jupitermonde im October 1881 um 12¹/₂^h mittl. Greenw. Zeit.

Phasen der Verfinsterungen.



Tag	West	Ost
1	.3	○ ² . ₁ .4
2	2. 1.3	○ .4
3		○ 1. .3 4. .2 ●
4	.1	○ 2. 3. 1.
5	2. ○	1. 3. 4.
6	.2 3. ○	4. .1 ●
7	3. 4. 1. ○	.2
8	.34	○ .1 2.
9	4. 2. 3.1. ○	
10	4. .2 ○	1. .3
11	.4 .1 ○	2. .3
12	.4 2. ○	1. 3.
13	.4 .2 .1 ○	3.
14	○ 1. 3. 4	○ .2
15	.3	○ .4 .1 2
16	2. 1. ○	.4
17	.2 ○	.3 .1 .4
18	.1 ○	.2 .3 .4
19	○ 2. 2. 1. ○	1. 3. 4.
20	.2 .1 ○	3. 4.
21	3. ○	1. .2 4.
22	.3 3. 2. 1. ○	.1 2. 4.
23	4. .2 ○	.3 .1
24	4. .1 ○	.2 .3
25	4. 2. 1. ○	3.
26	.4 .2 .1 ○	.3
27	.4 .3 .1 ○	.2 .1. 3.
28	.4 .3 ○	.2 .1.
29	.4 .3 ○	2. .1 ●
30	.4 .3 2. 1. ○	
31	.2 .4 ○	.3 .1

Planetenstellung im October 1881.

Berlin. Mittag	Geocentr. Rectascension h. m. s.	Geocentr. Declination ° ' "	Culmina- tion h m	Berlin. Mittag	Geocentr. Rectascension h. m. s.	Geocentr. Declination ° ' "	Culmina- tion h m
Merkur.				Saturn.			
5	14 7 41.22	-14 57 8.1	1 11	8	2 36 47.51	+12 32 2.1	13 28
10	14 31 49.24	17 29 58.6	1 15	18	2 33 58.94	12 17 46.5	12 46
15	14 53 49.61	19 34 46.0	1 17	28	2 30 55.75	+12 2 47.2	12 3
20	15 12 5.72	21 3 26.9	1 16	Uranus.			
25	15 23 41.88	21 42 45.2	1 8	8	11 10 2.11	+6 9 40.4	22 1
30	15 24 11.23	-21 10 44.5	0 49	18	11 12 4.32	5 57 5.2	21 24
Venus.				28	11 13 55.47	+5 45 41.4	20 46
5	10 45 41.88	+9 0 55.8	21 49	Neptun.			
10	11 8 36.68	6 51 20.2	21 52	2	2 56 39.36	+14 54 52.3	14 11
15	11 31 24.03	4 36 4.7	21 55	14	2 55 33.44	14 49 43.2	13 23
20	11 54 7.23	+2 16 34.8	21 58	26	2 54 18.61	+14 44 2.9	12 34
25	12 16 49.82	-0 5 39.6	22 1				
30	12 39 35.75	-2 29 7.6	22 4				
Mars.							
5	6 22 22.21	+23 34 44.5	17 25				
10	6 31 20.66	23 37 49.7	17 15				
15	6 39 34.83	23 40 18.0	17 3				
20	6 46 59.16	23 42 45.3	16 51				
25	6 53 27.78	23 45 48.2	16 38				
30	6 58 54.85	+23 50 2.0	16 23				
Jupiter.							
8	3 33 4.40	+17 54 57.9	14 25				
18	3 29 23.01	17 41 17.0	13 41				
28	3 24 43.81	+17 24 14.7	12 57				

		h	m	Mondphasen.
Oct.	4	11	—	Mond in Erdferne.
"	7	2	52.6	Vollmond.
"	14	15	19.6	Letztes Viertel.
"	16	6	—	Mond in Erdferne.
"	22	15	24.7	Neumond.
"	29	17	40.7	Erstes Viertel.
"	31	7	—	Mond in Erdnähe.

Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin 1881.

Monat	Stern	Grösse	Eintritt		Austritt	
			h	m	h	m
Oct. 5.	α Fische	5.5	13	15.1	14	18.5
	f Zwillinge	5.5	14	4.2	15	5.2
	e gr. Löwe	5.	15	25.5	15	50.3

Verfinsterungen der Jupitermonde 1881. (Eintritt in den Schatten.)

1. Mond.			2. Mond.		
Oct. 4.	17 ^h 53 ^m	34.7 ^s	Oct. 3.	11 ^h 48 ^m	36.7 ^s
" 6.	12 22	11.8	" 10.	14 24	4.0
" 8.	6 50	43.9	" 17.	16 59	27.5
" 13.	14 16	31.6	" 21.	6 17	11.2
" 15.	8 45	5.6	" 28.	8 52	30.2
" 20.	16 10	59.2			
" 22.	10 39	35.1			
" 27.	18 5	35.1			
" 29.	12 34	13.3			
" 31.	7 2	56.5			

Mittlere Schiefe der Ekliptik	Oct. 27.	23° 27'	16.68 ^{''}
Scheinbare " "	" "	23° 27'	13.90 ^{''}
Halbmesser der Sonne	" "	16'	7.8 ^{''}
Parallaxe " "	" "		8.92 ^{''}

(Alle Zeitangaben nach mittlerer Berliner Zeit.)

Planetenconstellationen. Oct. 9. 3^h Saturn mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Oct. 9. 11^h Neptun mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Oct. 10. 3^h Jupiter mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Oct. 10. 10^h Venus mit Uranus in Conj. in Rect., Venus 34' nördl. Oct. 13. 13^h Mars mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Oct. 16. 1^h Merkur in grösster östlicher Elongation, 24° 43'. Oct. 17. 2^h Venus im Perihel. Oct. 19. 10^h Uranus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Oct. 19. 18^h Merkur in grösster südl. heliocentrischer Breite. Oct. 20. 9^h Venus mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Oct. 24. 10^h Merkur mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Oct. 31. 18^h Saturn in Opposition mit der Sonne.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Centralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von Dr. HERMANN J. KLEIN in KÖLN.

September 1881.

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

Inhalt: Astronomische Doppelfernrohre. Seite 193. — Weitere Beobachtungen des grossen Kometen b 1881. Seite 199. — Venusbeobachtungen zur Ermittlung der Sonnenparallaxe. Seite 202. — Die Bewegungsverhältnisse in dem dreifachen Sternsystem ζ im Krebs. Seite 204. — Der Mercur-Durchgang 1881. Nov. 7. Seite 207. — Vermischte Nachrichten: Ursache des Lichtwechsels von Algol. Seite 208. — Merkwürdige Eigenbewegungen von Fixsternen. Seite 209. — Ueber das Photographiren von Nebelflecken. Seite 211. — Sonnengebiete in beständiger Thätigkeit. Observatorium der kaiserl. Universität in St. Petersburg. Ausstellung in Frankfurt. Seite 212. — Der Redaction von den Herren Verfassern zugesandt. Seite 214. — Stellung der Jupitermonde im November 1881. Seite 215. — Planetenstellung im November 1881. Seite 216.

Astronomische Doppel-Fernrohre.

Wenn es gelänge, zwei einander gleiche Objective durch irgend welche Mittel so zu combiniren, dass sie nur ein einziges in allen Punkten zusammenfallendes Bild lieferten, und dieses würde in gewöhnlicher Weise durch ein Ocular von einem Auge betrachtet, dann müsste dieses Bild eine Helligkeit besitzen, als ob es von einem einzigen, im Durchmesserverhältniss 5 : 7 grösseren Objectiv entworfen wäre. Diese Idee ist freilich praktisch so gut wie unausführbar, allein Herr H. Goltzsch in Berlin ist zur Erreichung desselben Zweckes auf den Versuch einer binocularen Vereinigung zweier Fernrohre gekommen. In der Zeitschrift für Instrumentenkunde verbreitet er sich darüber ausführlich*). „Freilich“ — so sagt Hr. Goltzsch dort selbst — „ist nicht ohne Weiteres anzunehmen, dass auch hierbei wirklich die doppelte Lichtkraft erreicht wird, und die endgültige Entscheidung kann nur von den mit einem solchen Instrument ausgeführten Beobachtungen herbeigeführt werden; sicher ist nur, dass man mit beiden Augen unter fast allen Umständen erheblich heller sieht als mit einem einzigen. Will man über diesen Punkt mit freien Augen Versuche anstellen, so muss man zur Prüfung nicht Flächen von grosser absoluter Helligkeit, auch keine glänzenden oder intensiv gefärbten wählen. Ausserdem ist zu beachten, dass man mit dem einen Auge fast immer heller sieht, sowie auch von Farbennüancen einen etwas anderen Eindruck

*) Bd. I. Heft 4. S. 105 u. ff.

empfängt, als mit dem anderen. Endlich bediene man sich, anstatt die Augen abwechselnd zu öffnen und zu schliessen, lieber eines schwarzen Schirmes zur Bedeckung des einen Auges. Bei solchem Verfahren wird man häufig einen derartigen Unterschied der Lichtintensität wahrnehmen, dass man recht wohl die mit nur einem Auge empfundene Helligkeit auf die Hälfte der mit beiden gesehenen taxiren kann; so z. B. dann, wenn man die Milchglasglocke einer brennenden Lampe zur Betrachtung wählt, und die eine Hälfte der Glocke mit einem, die andere mit beiden Augen betrachtet. Aber auch wenn man dies Alles bei Seite lassen will, bietet das binoculare Sehen so viele Vortheile dar, dass es scheint, es müsse die Construction eines wirklich brauchbaren Doppel-Fernrohrs einem wahren Bedürfniss entgegenkommen. Es ist deshalb schwer verständlich, weshalb ausser dem gewöhnlichen kleinen Perspectiv hierin bisher nichts Erhebliches bekannt geworden ist. Für das Bedürfniss spricht schon die sehr gewöhnliche Erfahrung, dass ungeübte Personen das Doppelperspectiv, ja sogar das Sehen mit freien Augen dem besten terrestrischen Fernrohr vorziehen, und zwar nur deshalb, weil ihnen das monoculare Sehen beschwerlich fällt. Hiernach würde schon die Einführung eines terrestrischen Doppel-Fernrohrs von bequemer und vor Allem richtiger Construction eine lohnende Aufgabe sein. Hier soll jedoch nur vom astronomischen Fernrohr die Rede sein, wobei es sich nicht um die Verbindung zweier Fernröhre von so mässiger Grösse, dass noch ein directes Sehen durch beide zugleich möglich ist, handelt. Man kann annehmen, dass 5 cm. Oeffnung das Höchste ist, was sich noch direct binocular vereinigen lässt, wodurch nach dem Obigen eine Vergrösserung der Oeffnung von etwa $5 \cdot \frac{7}{5} = 7$ cm. erzielt würde. Dies mag auch zu vielen astronomischen Zwecken brauchbar sein, verschwindet aber neben den Leistungen eines grossen Refractors.“

„Man hat demnach,“ fährt H. Goltzsch fort, „auf indirecte Weise die Näherung der Axen bis auf die durchschnittliche Augendistanz von 6,5 cm. anzustreben. Es ist wohl klar, dass dies nur durch die Anwendung von total reflectirenden Glas-Prismen geschehen kann. Unter den mancherlei sich hier mit anscheinender Leichtigkeit darbietenden Wegen sind jedoch von vornherein alle diejenigen auszuschliessen, welche eine zweimalige Reflexion derselben Lichtbündel erfordern, sodann die, welche sehr grosse Prismen in Anspruch nehmen, endlich solche, bei denen die starke Ocular-Vergrösserung erst nach erfolgter Spiegelung stattfindet. Hauptursache dieser Beschränkungen ist die Eigenschaft aller spiegelnden Flächen, viel empfindlicher für die geringsten Ungenauigkeiten der Ausführung zu sein, als es brechende Flächen sind. Weiter wirkt ein grosses Prisma merklich stärker lichtschwächend als ein kleines, lässt auch eher eine astigmatische Einwirkung auf den Strahlengang besorgen, ferner muss alles dies bei doppelter Spiegelung in höherem Grade hervortreten, und endlich ist wohl klar, dass ein durch Spiegelung schon an sich mehr oder weniger gefährdetes Bild keiner allzu starken Vergrösserung mehr ausgesetzt werden darf.“

Nach dem Gesagten ist es also am rathsamsten, das Prisma an denjenigen Ort zu bringen, wo die Lichtbündel aus dem Ocular austretend die Axe schneiden und sich im kleinsten Raum vereinigen, also an die Stelle, wo sich sonst das Auge des Beobachters befindet. Es werden demzufolge die beiden vollständigen, einander ganz gleichen Fernröhre parallel so dicht

aneinander gelegt, als ihr Durchmesser erlaubt, zugleich so, dass die correspondirenden Durchschnitte aller Linsen in denselben Ebenen liegen. Durch zwei sehr kleine rechtwinklige Reflexionsprismen, welche sich in den Augenpunkten befinden, werden nunmehr die Axen der Lichtkegel um einen rechten Winkel (wie vorläufig angenommen wird) abgelenkt und beide, wenn die Röhren horizontal liegen, senkrecht nach oben gerichtet. Da eine zweite Reflexion vermieden werden soll, so müssen die Augen sich nothwendig in diesen secundären Axen befinden, und deshalb dürfen diese Axen keinen grösseren, noch geringeren Abstand von einander haben, als die Distanz der beiden Augen beträgt. Daraus folgt, dass die Fernröhre nicht direct neben-, sondern auch theilweise untereinander liegen müssen und letzteres um so mehr, je grösser ihr eigener Durchmesser ist. In Fig. 1 ist diese Stellung der Röhren und die der secundären Axen verdeutlicht; die Augenweite ist mit AB bezeichnet. Die Entfernung der in gleicher Höhe befindlichen Augen von den ihnen ursprünglich zukommenden Orten ist daher nicht dieselbe für beide. Die Aufgabe ist nun, das deutliche Sehen in dieser Stellung gleichzeitig für beide Augen zu ermöglichen; und zwar muss diese Aufgabe so allgemein gelöst werden, dass sich für jeden besonderen Fall die Anwendung mit Leichtigkeit ergibt. Dies geschieht nun folgendermassen:

Man theilt die Entfernung von dem ursprünglichen Augenpunkte, an dessen Stelle sich jetzt das Prisma P (s. Fig. 2) befindet, bis zu dem neu angenommenen in vier gleiche Theile. Im ersten Viertel der Distanz befindet sich eine gleichzeitig - biconvexe einfache Crownglas-Linse von einer eben diesem Viertel gleichen Brennweite, und eine zweite ganz gleiche Linse in dem dritten Viertel der gedachten Entfernung; die dem linken Rohr angehörigen Linsen haben folglich eine andere Brennweite, als die des rechten. S. Fig. 2.

Eine jede dieser Linsencombinationen wirkt nun gleichsam als ein Fernrohr ohne Vergrösserung auf die parallel wie aus unendlicher Entfernung aus dem Ocular austretenden Lichtbündel; die erste Linse entwirft in ihrem Brennpunkt ein reelles Bild; durch die zweite wird dieses von dem nun an seiner richtigen Stelle stehenden Auge betrachtet, und das schliessliche Netzhautbild hat genau die gleiche Grösse, als ob es durch das Ocular direct in der üblichen Weise gesehen würde; die Bilder sind also auch für beide Augen genau gleich gross, und werden gleichzeitig deutlich gesehen. Eine Schädigung des Bildes in Bezug auf Schärfe und Klarheit ist in keiner Weise möglich, da die chromatische und sphärische Abweichung der ersten hinzugefügten Convexlinse durch die entgegengesetzte der zweiten aufgehoben wird, wodurch die schliesslich austretenden Strahlenbündel ebenso parallel werden, als sie es beim Verlassen des Oculars waren. Die Grösse des Gesichtsfeldes hängt von der der Linsen ab; sie kann, wie bei Ocularen überhaupt, eine im Verhältniss zur Brennweite grosse sein, da von jedem Lichtbündel nur ein kleiner Theil der Linsenflächen durchsetzt wird, ganz so wie bei allen anderen Ocular-Constructionen. Ein Unterschied liegt nur darin, dass das Bild gegen das ursprüngliche halbseitig verkehrt erscheint. Da nämlich die beschriebene Linsen-Combination, wenn man sie ganz ebenso, jedoch ohne Prisma, hinter einem astronomischen Ocular anbringen wollte, ein aufrechtes Bild geben würde (und diese Einrichtung könnte in der That als terrestrisches Ocular dienen), diese Aufrechtstellung aber bei Anwendung des Prismas durch

die stattfindende Spiegelung in einer Richtung wieder aufgehoben wird, so bleibt für unsern Fall zuletzt ein verkehrtes Bild bestehen, bei dem jedoch Rechts und Links so liegen, als ob es aufrecht wäre.

Derjenige Punkt endlich, der bei binocularen Constructionen gewöhnlich die meiste Mühe macht, nämlich die Einstellung für die verschiedenen Augenweiten, erledigt sich hier auf die denkbar einfachste Art. Da selbstverständlich die zusammengehörigen Convex-Linsen in ein Rohr gefasst sind, welches mit dem Prisma und dem Ocular fest verbunden ist, so hat man nur das eine dieser Röhre ein wenig um die Hauptaxe des Fernrohrs zu drehen, um den Enden der Augenröhren eine beliebig abgeänderte gegenseitige Entfernung zu geben, ohne dass die dadurch entstehende, auch im äussersten Fall sehr geringe Convergenz der Augen-Axen irgendwie von Nachtheil wäre. Es folgt daraus zugleich, dass bei der normalen Parallel-Richtung dieser Ocular-Röhren die geringste vorkommende Augenweite massgebend sein muss, da wohl ein Convergiere, nicht aber ein Divergiere der Augen-Axen möglich ist. Die Verschmelzung der beiden Bilder nun, da sie gleich gross, gleich deutlich sind und von den in Wirklichkeit verschiedenen, aber gleich gross erscheinenden Blenden symmetrisch umschlossen werden (was durch entsprechende Correction sich genau erreichen lässt) darf niemals die geringste Schwierigkeit verursachen. Man fürchte nur nicht, hier einer solchen Noth zu begegnen, wie so oft bei den gewöhnlichen, fast immer mangelhaften Stereokopen. In einem richtig construirten binocularen Apparat (einschliesslich des gewöhnlichen Stereokops) muss die Vereinigung der Bilder so leicht und unfehlbar vor sich gehen, wie es beim freien Sehen der Fall ist. Andernfalls liegt stets ein Fehler oder mindestens Unzweckmässigkeit der Einrichtung vor. Es schien nicht überflüssig, dies zu bemerken, da selbst in wissenschaftlichen Abhandlungen oft eine gewisse Uebung im Binocularsehen als nothwendig hingestellt wird, während doch gerade diese Fertigkeit von einem Jeden, der nicht blind oder einäugig ist, seit seiner ersten Kindheit hinreichend geübt ist.“

Nun kommen aber die Bedenken und Schwierigkeiten der Praxis. Benutzt man rechtwinkelige Prismen, so erhält man nur ein kleines Gesichtsfeld oder ein solches, wobei ein Segment abgeschnitten ist. Deshalb schlägt Hr. Goltzsch gleichseitige Prismen vor, bei denen eine Ablenkung von 120° eintritt. Die Augenröhren setzen sich demzufolge stumpfwinklig an die Hauptröhren an, und Alles, was bisher von der rechtwinkligen Ablenkung gesagt wurde, einschliesslich der zur Einstellung der Augenweite nothwendigen Drehung um die Fernrohr-Axe, gilt ganz unverändert auch für die stumpfwinklige, nur dass jetzt die Hauptröhren, welche stets parallel bleiben, so gegeneinander verschoben werden müssen, dass das Objectiv des einen Fernrohrs vor dem des anderen hervorragt, wie in Fig. 3 angedeutet ist.

Ein anderer Uebelstand ist die erhebliche Vermehrung der Anzahl der Linsen, deshalb wird vorgeschlagen, das Huygen'sche Doppel-Ocular durch eine einfache Concavlinse zu ersetzen, welche die austretenden Lichtbündel ebenfalls parallel macht. Derjenige Umstand, welcher sonst dem concaven Ocular ungünstig ist, nämlich die Unmöglichkeit, das Auge an den ihm eigentlich gebührenden Ort zu bringen, wodurch eben das kleine Gesichtsfeld entsteht, ist hier ganz bedeutungslos, da das Auge ja einen ganz anderen Platz hat, und dieser ideale Augenpunkt, welcher der vordere Zerstreuungs-

punkt der Concavlinse ist, dient ganz ebenso nur zur Abmessung der Stellungen und Brennweiten der Convexlinsen, wie vorhin der reelle hinter dem Doppel-Ocular. Da dann auch die Zerstreuungswerte der concaven Ocularlinse von der Brennweite der Convexlinse subtrahirt wird, ergibt sich noch eine Verkürzung des Ganzen; das Prisma aber wird dicht hinter die Concavlinse gesetzt und muss allerdings nun etwas grösser sein, da es bereits auseinanderfahrende Strahlenbündel aufnimmt, um sie noch weiter auseinanderfahrend austreten zu lassen. Soll aber, wie natürlich, auch eine schwache Vergrößerung angebracht werden, so kann die für diese bestimmte schwächere Concavlinse auch hinter dem Prisma ihren Platz finden; es ergibt sich dadurch eine erhebliche praktische Vereinfachung der Construction. Nehmen wir nämlich an, die stärkste Concavlinse habe ihren Platz vor dem Prisma, und die Entfernung von ihr bis zur ersten Convexlinse sei richtig abgemessen und unveränderlich fixirt, so fällt der Ort für die schwache Concavlinse näher an die Convexlinse, und die Zerstreuungsweiten der verschiedenen Concavlinen, die man anwenden will, lassen sich so wählen, dass einer jeden ein fester Platz angewiesen werden kann; sie können in Schieber gefasst werden, und zwischen diesen Schiebern, die natürlich nur wechselweise benutzt werden, bleibt genügender Raum für das Prisma. Man erspart also den bei dem Doppel-Ocular an dieser Stelle nothwendigen besonderen Auszug.

Bei ungenauer Ausführung der Prismenwinkel entstehen durch mehrfache Reflexion secundäre Bilder. Um diese zu vermeiden, wurde in die Vorderfläche des Prismas eine Concavfläche hineingeschliffen, was natürlich für jede Vergrößerung ein besonderes Paar von Prismen erfordert. „Dieser Versuch,“ sagt Herr Goltzsch, „obwohl noch nicht ganz abgeschlossen, erscheint völlig gelungen, und es wäre damit die Zahl der für jedes Rohr ausser dem Objectiv erforderlichen Gläser auf nur drei reducirt, also weniger, als das terrestrische Ocular besitzt. Soweit sich bis jetzt sagen lässt, ist eine vollständige Freiheit von secundären Bildern erreicht, die man den terrestrischen Ocularen nur selten nachrühmen kann. Unter einem halben Dutzend terrestrischer Fernröhre, darunter die Hälfte aus Werkstätten ersten Ranges, habe ich nur ein ganz kleines Pariser Fernrohr von leichtester Arbeit, aber trefflicher Wirkung ganz frei von solchen Nebenbildern gefunden. Diese Eigenschaft muss aber für astronomische Zwecke unbedingt gefordert werden, und es erklärt sich wohl hieraus, dass man gezwungen ist, das namentlich bei schwacher Vergrößerung ziemlich mangelhafte Huyghens'sche Ocular beizubehalten, obwohl sich Oculare von ideeller Vollkommenheit und sehr grossem Feld aus nur 2 Linsen leicht herstellen lassen, wenn man jenen Fehler der Nebenbilder in den Kauf nehmen will.“

Ueber die thatsächliche Ausführung eines Doppelfernrohrs mit zwei Schröder'schen Objectiven wird H. Goltzsch später berichten.

Während also bei uns in Deutschland für jedes der beiden Augen ein besonderes Objectiv vorgeschlagen wird, ist Herr Charles B. Boyle in Nord-Amerika bemüht, ein Teleskop mit einem Objectiv, aber einem doppelten Oculare zum gleichzeitigen Gebrauch beider Augen herzustellen. Schon vor mehreren Jahren hat er Zeichnungen eines binocularen Kometensuchers dem verstorbenen Professor Henry von der Smithsonian-Institution eingereicht. Der Astronom des Naval-Observatory, welcher mit der Prüfung beauftragt war,

erklärte die Construction eines derartigen Kometensuchers für unmöglich. Dem gegenüber behauptet Herr Boyle*), dass er einen solchen Kometensucher thatsächlich ausgeführt habe und derselbe mit ausgezeichnetem Erfolge functionire. Er gibt auch eine Zeichnung, die auf Tafel 9 reproducirt ist, und beschreibt dieses Instrument als 6-Zoller von 4' 2" Brennweite. Das Arrangement der beiden Oculare zeigt die untere Figur im Durchschnitt.

Herr Boyle behauptet, dass sein Instrument sich ganz ausgezeichnet bewähre, jedenfalls wäre es, da ein praktischer Versuch mehr werth ist, als hundert theoretische Explicationen, sehr erwünscht, wenn ein derartiges Doppelocular einmal ausgeführt und geprüft würde.

Weitere Beobachtungen des grossen Kometen b 1881.

Ueber den in der zweiten Hälfte des Juni mit blossem Auge sichtbaren grossen Kometen liegt in der Nummer der „Nature“ vom 30. Juni eine Reihe von Beobachtungen vor, die wir ihrem wesentlichen Inhalte nach hier wiedergeben.

Das Aussehen des jetzt sichtbaren Kometen, wie er in einem guten Kometensucher erscheint, erinnert an den von Colla entdeckten Kometen vom Juni 1845, der unter sehr ähnlichen Umständen beobachtet war, und es sei erwähnt, dass Encke zur Zeit behauptet hat, der Komet von 1845 erinnere ihn stark an den grossen Kometen von 1819, der am 26. Juni durch die Sonnenscheibe gegangen war.

Nach den Nachrichten aus der Südhemisphäre ist der jetzige Komet zuerst von Herrn Eddie in Grahams Town, nämlich am 27. Mai, gesehen worden; Andere behaupten, ihn zwei Tage früher gesehen zu haben.

Erwähnt sei, dass Herr Janssen der Pariser Akademie in ihrer Sitzung vom 27. das Cliché einer Photographie des Kometen vorgelegt hat, welche er mit dem grossen Fernrohr angefertigt, dass direct für Sternphotographie eingerichtet worden. Er hat auch eine Reihe von Photographieen des Kerns erhalten, für welche er die Zeit des Exponirens variirte. Die Resultate beweisen, dass die Helligkeit des Kometen nicht grösser ist als die eines Sterns fünfter Grösse. Auf der Photographie sind die Sterne durch den Schweif hindurch zu erkennen.

Die der „Nature“ direct zugegangenen Beobachtungen sind nun folgende:

Herr Newall schreibt am 28.: „Ich sah den Kometen zuerst am 22. Juni um 10^h 55^m während einer Aufhellung der Wolken für etwa 1 Minute. Er war damals heller als in der letzten Nacht, am 27., wo ich ihn gut sah, da der Himmel klar war. Die Farbe hat einen orangen Ton, und der Schweif erstreckt sich etwa 10° weit, kann aber soweit nur gesehen werden beim Darüberhinschweifen. Er hat sich ganz merkwürdig verändert, seitdem ich ihn zuerst gesehen. Die beigegebene, erste Zeichnung zeigt einen sehr eigenthümlichen Anhang rings um den Kern, der Kern sass an der Höhlung derselben, welche schwarz war. Von dem Kern gingen zwei Hörner aus, welche so hell waren wie der Kern selbst. Die erste Umhüllung an

*) Scientific American 1880 June 12 p. 370.

der vorschreitenden Seite machte eine plötzliche Biegung von der kreisförmigen Gestalt in eine gerade Linie, während die äussere Hülle ihre parabolische Form behielt. — Letzte Nacht, am 27., war ich überrascht zu finden, dass eine grosse Veränderung eingetreten war: die centrale Helligkeit sah aus, als hätte sie sich rund umgedreht in den Kern und nahm die gewöhnliche Lage ein, während der Kern selbst einen hellen Schweif entwickelt hatte, der ihm das Aussehen eines kleinen Kometen gab, der quer über der hellen Hülle lag. Die äussere Hülle an der folgenden Seite war in ihrer Continuität unterbrochen oder schien zu fehlen. Die Positionen, die ich erhalten, sind die folgenden:

	h	m	R. A.	N. P. D.
Juni 23.	11	0	5 ^h 33 ^m 59 ^s	44° 55'
25.	10	0	5 41 41	36 52
27.	10	0	5 50 34	29 50
27.	12	0	5 55 54	29 42

Herr Huggins schreibt am 27. Juni: „Am Freitag Abend (24. Juni) erhielt ich bei einstündigem Exponiren auf einer Gelatine-Platte eine Photographie des brechbaren Theiles des Spectrums von dem jetzt sichtbaren Kometen. Diese Photographie zeigt ein paar helle Linien ein wenig jenseits von *H* in der ultravioletten Gegend, welche dem Spectrum des Kohlenstoffs anzugehören scheinen, das ich in der sichtbaren Gegend der Spectra der teleskopischen Kometen in den Jahren 1866 und 1868 beobachtet habe. Auf der Photographie ist auch ein continuirliches Spectrum, in dem die Fraunhofer'schen Linien gesehen werden können. Diese zeigen, dass dieser Theil des Kometenlichtes reflectirtes Sonnenlicht ist. Dieser photographische Beleg stützt die Resultate, die ich 1868 erhalten, welche lehren, dass die Kometen theilweise leuchten durch reflectirtes Sonnenlicht und theilweise durch Eigenlicht, dessen Spectrum die Gegenwart von Kohlenstoff im Kometen anzeigt, vielleicht in Verbindung mit Wasserstoff.“

Eine Mittheilung des Herrn Christie vom 28. Juni lautet: „Der Komet 1881 b ist am königlichen Observatorium zu Greenwich am 24. und 25. Juni gut beobachtet worden. Seine Position ist an beiden Abenden mit dem Altazimuth und dem Durchgangskreis beobachtet worden. Folgendes sind die Oerter, die aus den Meridian-Beobachtungen (uncorrigirt für Parallaxe und Aberration) abgeleitet sind:

	Gr. m. Zeit	R. A.	N. P. D.
Juni 24.	11 ^h 25 ^m 40 ^s	5 ^h 38 ^m 38,94 ^s	40° 36' 39"
25.	11 25 55	5 42 51,06	36 39 30

Am 24. wurde der Kopf heller geschätzt als Wega oder Arctur trotz seiner niedrigen Höhe, und am 25. Juni erschien er entschieden heller als Arctur, während der Stern 10° höher stand als der Komet. Der Schweif, der leicht gekrümmt war (convex an der vorschreitenden Seite) wurde verfolgt bis zu einer Entfernung von 8° am 24. Juni, und 10° und mehr am 25. Juni; seine Richtung im allgemeinen deutete auf den Stern 2 Ursae Minoris hin, etwa 3° östlich vom Polaris. Im Sheepshanks Aequatorial (6³/₄ Zoll Oeffnung) zeigte der Kopf den Mangel an Symmetrie, der auch bei einigen anderen Kometen beobachtet ist. Am 24. Juni war die vorschreitende Seite bedeutend heller, indem hier ein starkes Büschel oder ein Bogen von Licht vorhanden war mit einem hellen Fächer nahe am Kern,

und ein viel kleinerer Bogen an der folgenden Seite; die beiden Bogen schienen von dem Kern an den entgegengesetzten Seiten herauszutreten und weiter oben sich zu verflechten. Ein sehr merkwürdiger Zug war ein gerades Lichtbüschel, das sich vom Kern aus nahezu längs der Axe des Schweifes erstreckte. Am 25. Juni war dieses viel weniger auffallend, und das Aussehen des Kopfes hatte sich vollständig verändert. Die folgende Seite war nun viel heller, und das allgemeine Aussehen war das einer parabolischen Hülle mit einer viel helleren unsymmetrischen Parabel im Innern. Der grössere Theil des Kopfes gab ein helles, continuirliches Spectrum, welches die gewöhnlichen Kometen-Banden verdeckte, aber ein Theil zeigte drei Banden, resp. im Grün, Blau und Violett. Messungen der stärksten Bande im Grün zeigten, dass sie coincidire mit der Bande in dem ersten Kohle-Spectrum (der blauen Basis der Flamme) bei 5165, und nicht mit der des zweiten Spectrum (Vacuum-Röhre) bei 5198. Die Banden im Blau und Violett schienen, so nahe als durch Schätzung festzustellen war, zu entsprechen den Banden im ersten Kohle-Spectrum . . . Keine verschiedene Polarisation wurde gefunden, weder am Kopf noch am Schweif.“

Einem Schreiben des Herrn Perry vom 28. Juni entnehmen wir nachstehendes: „Letzte Nacht, am 27. Juni, kurz vor Mitternacht hatte die Helligkeit des Kerns schon beträchtlich abgenommen, und doch konnte ich mit einem direct sehenden Spectroscop von fünf Prismen neben dem continuirlichen Spectrum drei grüne Banden nicht nur im Kern, sondern auch in der umgebenden Coma sehen. Zwei von den hellen Linien waren noch stark in der Nähe des Kerns, selbst wo das continuirliche Spectrum sehr schwach war. . . . Die doppelte Hülle, welche den Kern umgab, war in dem Fernrohr deutlich begrenzt, ebenso auch das helle Strahlenbündel, das sich in der Richtung der Sonne ausbreitete und bis zu einem Punkte der Coma sich erstreckte, etwa halbwegs zwischen den Grenzlinien der inneren und äusseren Hüllen. Die Richtung dieser hellen Strahlen, die sehr lebhaft waren, war nicht ganz entgegengesetzt zur Richtung des Schwanzes, und der letztere war sehr leicht gekrümmt.“

Wir übergehen einige Positionsbestimmungen des Herrn Perry und Ortsbestimmungen des Herrn Stone, um noch die folgende Notiz des Herrn Seabrooke vom 28. Juni anzuführen: Der Komet wurde hier in der letzten Nacht um 11^h 30^m spectroscopisch untersucht. Der Kern gab ein helles continuirliches Spectrum, während die Coma und die helleren Theile des Schweifs die drei am wenigsten brechbaren Kohlenwasserstoff-Banden gaben, die auf einem blassen, continuirlichen Spectrum lagen. Beim Bewegen des Spaltes des Spectroscops nach dem blasseren Theil des Schweifes erloschen die Banden allmählich und liessen nur ein blasses, continuirliches Spectrum zurück, das wiederum allmählich verblasste, wenn man sich dem Ende des Schweifes näherte. Die Lage der Banden habe ich nicht gemessen, aber sie sind ziemlich dieselben, wie die von einer Alkohol-Flamme.*)

In einem Spezial-Circular der Science Observer in Boston, das uns unlängst zugeht, wird darauf hingewiesen, dass die Bahn des Kometen b 1881 nicht nur mit der des oben genannten Kometen von 1807, sondern auch mit der von Pechüle's Kometen 1880, sowie mit derjenigen des Kometen von 1812

*) Naturforscher 1881. Nr. 29.

Aehnlichkeit zeigen. Die folgenden Elementensysteme werden neben einander gestellt.

	1807	Pechüle 1880	1812
Zeit des Perihels	Sept. 18. 8 ^h Gr. Z.	Nov. 9. 40 87 Wash. Z.	Sept. 15. 8 ^h Gr. Z.
Länge d. Perihels	270° 54' 42"	263° 0' 13"	92° 18' 44"
Länge d. aufst. Knotens	266 47 11	249 38 44	253 1 2
Logarithmus d. Perihel-	63 10 28	60 41 24	73 57 2
Distanz	9.8103158	9.830884	9.8904995
Richtung d. Bewegung	direct	direct	direct
Berechner:	Bessel	Chandler	Encke.

Aehnlichkeiten von Bahnelementen können sehr trügerisch sein und besonders die Gegenüberstellung des Kometen von 1812 scheint etwas gewagt. Da zeigen schliesslich die Bahnelemente des grossen Kometen von 1680, wie sie Encke berechnet hat bis auf die Periheldistanz, eine noch weit grössere Annäherung an diejenigen des Kometen b 1881. Legt man für letzteren die Bahnelemente zu Grunde, welche die Herren Chandler und Wendell aus einer Beobachtung zu Rio de Janeiro am 29. Mai und 2 Beobachtungen auf dem Observatorium des Harvard-College ableiteten, so hat man folgende Gegenüberstellung:

	Komet b 1881	Komet 1680
	m. Zt. v. Washingt.	m. Zt. v. Berlin.
Durchgang durch das Perihel (T)	1881 Juni 16.19	1680 Dec. 18.0
Länge des Perihels (π)	265° 7.7'	262° 49.1'
Länge des aufst. Knotens (Ω)	270° 58.8'	272° 9.5'
Neigung der Bahn gegen die Ekliptik (i)	63° 30.9'	60 40.3'
Logarithmus der Perihel-Distanz (q)	9.86568	7.79397
Richtung der Bewegung	direct.	direct.

Aus Dortmund schreibt uns Hr. Director A. Bohres das Nachfolgende:

„In den ersten Tagen nach dem Erscheinen des Kometen beobachtete ich ihn mit einem Schröder'schen Fernrohre von 80^{mm} Objectivdurchmesser. — Den Kern fand ich bei 90 facher Vergrösserung nicht scharf begrenzt, sondern übergehend in die Coma. Ein angewandtes kleines Zöllner'sches Stern-Spectroscop mit Cylinderlinse zeigte ein schwaches continuirliches Spectrum von gelb bis grün. — Am 4. Juli, nachdem es am Tage sehr windig, beinahe stürmisch gewesen, war die Luft am Abende und in der Nacht sehr klar. — Ich beobachtete zunächst mit dem bezeichneten Sternspectroscop und erhielt wiederum ein continuirliches, jedoch helleres Spectrum. — Darauf wandte ich ein einfaches Taschen-Spectroscop mit gerader Durchsicht und Spalt an. — Ich erhielt bei nicht zu enger Spaltstellung ein sehr deutliches Spectrum mit drei hellen Streifen im Grün, die Streifen nach dem weniger brechbaren Theil des Spectrums scharf begrenzt, nach dem brechbareren Theil verwaschen. Eine Uebereinstimmung mit dem bekannten Kohlenwasserstoffspectrum, die ich aus der gegenseitigen Lage der Linien und ihrem Charakter vermuthete, konnte ich nicht feststellen, da hierzu meine einfachen Instrumente nicht ausreichen. —

Vorgestern, am 5. beobachtete ich wiederum, indessen gelangten, wahrscheinlich in Folge geringerer Klarheit der Luft, nur zwei Streifen zur vollen Deutlichkeit, der Streifen nach dem brechbareren Theil des Spectrums blieb aus. — Die gleichzeitige Anwesenheit eines continuirlichen Spectrums konnte

ich nicht constatiren; das continuirliche Spectrum in dem Sternspectroscop mit Cylinderlinse konnte aus Verbreiterung und Ueberlagerung der drei hellen Streifen entstanden sein. Obschon der Komet an Helligkeit den Sternen erster Grösse gleichkommt, — er wird mit diesen gleichzeitig in der Dämmerung sichtbar, — ist die Helligkeit des Kometenspectrums ganz erheblich geringer als diejenige der Spectra von Sternen erster Grösse. — Die Beobachtungszeit war in allen Fällen zwischen 11 und 12 Uhr Nachts. —

Venusbeobachtungen zur Ermittlung der Sonnenparallaxe.

Herr Professor Winnecke macht in den „Astron. Nachr.“ vorläufige Mittheilungen über diesen Gegenstand, denen Nachfolgendes entnommen ist:

„Am 14. März d. J. machte ich mittelst des Refractors von 487 mm. Oeffnung eine Wahrnehmung, welche, soviel mir bekannt, bislang einzig in den Annalen der Sternkunde dasteht und welche mir Veranlassung geworden ist, die Verwendbarkeit derartiger Beobachtungen für die Ermittlung des gerade jetzt wieder so strittigen Werthes der Sonnenparallaxe in Ueberlegung zu ziehen.

Die Frage nach einem Satelliten der Venus, nach der Constitution der Oberfläche dieses Planeten, ist eine offene. Der Astronom im Besitze mächtiger optischer Hilfsmittel hat die Verpflichtung, seinerseits die Lösung dieser Aufgabe anzubahnen.

In diesen Gedanken richtete ich den Refractor am 14. März um die Zeit des Sonnenuntergangs auf Venus; ich sah an diesem Tage, wie auch früher und später gelegentlich, deutliche dunkelgraue Flecke auf der Scheibe; in der Nähe der Hörner, besonders auffallend am Nordhorn, zeigten sich sehr helle weisse Flecken, welche lebhaft an die Polarflecken des Mars erinnerten.

Bei Durchmusterung der Umgegend des Planeten nach einem Satelliten erblickte ich ein Sternchen, das dem Planeten nördlich etwa 5° folgte. Bei seiner Helligkeit (ich schätzte es, mit Rücksicht auf die sehr helle Dämmerung, neunter Grösse) konnte ein derartiger Satellit mir in den Tagen zuvor nicht wohl entgangen sein; war es ein Fixstern, so musste Venus denselben nach kurzer Frist bedecken (ihr Durchmesser betrug nach den kurz zuvor ausgeführten Messungen am Fadenmikrometer $33''75$). Nach wenigen Minuten war die Verminderung des Abstandes des Sternes von dem Planeten sehr augenfällig und um $6^h 47^m 9^s$ M. Zt. Strassburg beobachtete ich den Eintritt desselben am dunklen Rande der Venus auf die Secunde sicher, Sorgsam beachtete ich eine etwaige Schwächung seines Lichtes unmittelbar vor der Bedeckung. Vielleicht trat eine solche 1^s vor dem Eintritte ein, gewiss nicht früher. Wenn man vom Orte des Eintritts eine Senkrechte auf die beide Hörner verbindende Sehne fällt, so traf diese jene Verbindungslinie in 0.45 der Sehne vom nördl. Horn entfernt. Der Durchgang ist also ein fast centraler gewesen.

Venus bewegte sich um jene Zeit in einer Zeitsecunde $0''032$. Mit mindestens dieser Sicherheit gibt also die obige Beobachtung eine Bestimmung für die scheinbare Lage eines Punktes der Peripherie des Planeten.

Die Beobachtung war durchaus nicht schwierig; ähnliche Wahrnehmungen werden noch wesentlich leichter werden, wenn, vorbereitet, man durch

passende Blendungen das helle Licht der Planetenscheibe abhält. Den Austritt zu beobachten, habe ich nicht versucht; es war bei ungünstiger Luft, keine Hoffnung, das Moment auch nur mit leidlicher Genauigkeit zu bestimmen.

Es wirft sich nun die Frage auf, ob man nicht derartige Eintritte von Sternen am nicht erleuchteten Venusrande, beobachtet an sehr verschiedenen Orten der Erde, zur Bestimmung der Parallaxe der Venus, sowie des Durchmessers der Venus benutzen sollte? — Durch die am 14. März gelungene Wahrnehmung ist wenigstens die überaus grosse Sicherheit derartiger Beobachtungen ausser allen Zweifel gesetzt.

Man wird zunächst darüber seine Auskunft zu verschaffen haben, wie häufig solche Bedeckungen sich ereignen? Die Wahrscheinlichkeit der Bedeckungen eines Fixsterns durch Venus anzugeben, ist, allgemein aufgefasst, keine leichte Aufgabe. Ich habe vor langer Zeit (Bd. 47 p. 80 der Astron. Nachr.) für die analoge Aufgabe, Saturn betreffend, eine genäherte numerische Lösung mitgetheilt, wonach dieser Planet durchschnittlich alle zwei Jahre einen Stern bis zur neunten Grösse incl. bedeckt. Bei der so viel rascheren Bewegung der Venus und dem, zu den Zeiten, welche hier nur in Frage kommen können, so erheblich grössern scheinbaren Durchmesser derselben, werden Bedeckungen von Sternen durch Venus, welche sich an den grossen Refractoren der Neuzeit gut beobachten lassen, häufig sein.

Ich habe vor mir liegen eine Untersuchung über die Annäherung der Venus an Fixsterne, soweit dieselben im Cataloge der Bonner Durchmusterung verzeichnet sind, welche sich vom 13. Juli bis zum 20. August dieses Jahres erstreckt. Danach passirt Venus innerhalb des erwähnten Zeitraums von 38 Tagen 20 mal einen Bonner Stern in einem Abstände von weniger als einer Bogenminute in Decl.; d. h. etwa jeden zweiten oder dritten Tag ist eine Bedeckung möglich, ja wahrscheinlich . . .

Die nahen Conjunctionen von Venus mit Fixsternen, sei es am Abend oder am Morgenhimmel, verdienen aber für die Bestimmungen der Venusparallaxe auch dann die besondere Aufmerksamkeit der Astronomen, wenn keine Bedeckungen stattfinden. Die Beobachtung der Distanzen mittels mikrometischer Apparate wird kaum weiterführen. Die so wenig bekannten Inflexions- und Beugungserscheinungen, soweit sie in verschiedenen optischen Apparaten verschiedenen den Durchmesser eines Planeten verunstalten, werden wohl kaum je erlauben, den Halbmesser bei Venusbeobachtungen als bekannt anzunehmen; ebensowenig ist mir, ausser bei Venusdurchgängen eine Methode bekannt, denselben aus dem Resultate der Abstands-Messungen zu eliminiren.

Ganz anders verhält es sich jedoch mit den Messungen von Positionswinkeln. Benutzt man ein Fädenpaar, dessen Abstand grösser ist, als der Durchmesser der Venus, so lässt sich der Positionswinkel eines Fixsterns stets unmittelbar in Bezug auf den Mittelpunkt der Venus beobachten. Zu der Zeit der Stillstände wird aber bei einem Abstände des Fixsterns von 1' vom Venuscentrum durch die Parallaxe (bei 15° Höhe des Planeten) im günstigsten Falle der Positionswinkel gegen den für den Mittelpunkt der Erde gültigen um volle 22° verschoben.

Genauere Vorschläge zur Ausnutzung der vorstehend hingeworfenen Gedanken behalte ich mir vor, sobald die thatsächliche Anwendung der Methode mir die anzuwendenden Vorsichtsmassregeln mit hinlänglicher Sicherheit angezeigt hat.“

Die Bewegungsverhältnisse in dem dreifachen Sternsystem ζ im Krebs.

Das dreifache System ζ Cancri gehört in vielfacher Beziehung zu den interessantesten Objecten des Sternhimmels. Der entferntere Begleiter, der in einem Fernrohre von 30^{''} Oeffnung zu sehen ist, wurde zuerst von Tobias Mayer wahrgenommen, den innern Begleiter sah W. Herschel am 21. November 1781, bestimmte aber nur den Positionswinkel und konnte den Satelliten überhaupt später nicht wiedersehen. Ebenso wenig gelang dies John Herschel und South in verschiedenen Jahren aber nach Aufstellung des Dorpater Refractors erkannte ihn Struve 1826 ohne alle Schwierigkeit.

Von den dreifachen Sternsystemen, welche durch mehrere Jahrzehnte hindurch genügend oft beobachtet worden sind, ist ζ Cancri (Σ 1196) das einzige, welches innerhalb des von den Beobachtungen erfüllten Zeitraumes eine so bedeutende Bewegung gezeigt hat, dass man hier ein ausgebildetes Specimen des Problemes der drei Körper und ausserdem das erste ausserhalb des Sonnensystems überhaupt, vorzufinden hoffen darf. Ist dies schon ein gewiss triftiger Grund, welcher zu einer eingehenden Untersuchung der Bewegungsverhältnisse in diesem Systeme auffordert, so werden Eigenthümlichkeiten anderer Art, die hier auftreten, diese Aufforderung nur noch dringlicher machen.

Herr Hugo Seeliger hat nun die genannte Untersuchung ausgeführt und die Resultate, zu denen er gelangte, der Wiener Akademie in deren Sitzung vom 5. Mai vorgelegt. Folgendes ist eine kurze Uebersicht dieser wichtigen und schwierigen Arbeit.

Die drei Sterne des in Rede stehenden Systems bezeichnet er genau in derselben Weise wie W. Struve mit A, B und C. Zuerst bespricht er die Bewegung des Sterns B um A.

Es wurden aus dem benutzten Beobachtungsmateriale Jahresmittel gebildet. Diese erstrecken sich in fast ununterbrochener Reihenfolge vom Jahre 1828 bis 1880. Ausserdem liegt noch das Mittel aus drei W. Struveschen Beobachtungen aus dem Jahre 1826 vor, während W. Herschel's Messung von 1781 aus bekannten Gründen nicht berücksichtigt worden ist.

Zunächst wurde nun der Versuch gemacht, diese Jahresmittel durch eine rein elliptische Bewegung darzustellen. Es zeigte sich dabei, dass man schon durch diese Annahme den Beobachtungen recht nahe genügen kann, und zwar wurden nach mehrfachen Verbesserungen Elemente (in bekannter Bezeichnung) gefunden:

$$\lambda = \pi - \left. \begin{array}{l} T = 1870.393 \\ \Omega = 113^{\circ}872 \\ \omega = 71^{\circ}532 \\ i = 10^{\circ}888 \\ \varphi = 20.076 \\ n = -5.8867 \\ a = 0^{\circ}8515 \end{array} \right\} \text{IV } a.$$

Eine Vergleichung dieser Elemente mit den Jahresmitteln ergab die mittlere Abweichung im Positionswinkel zu $\pm 3^{\circ}03$ in Distanz zu $\pm 0^{\circ}058$. „Im Ganzen ist die von den Elementen IV_a gelieferte Darstellung der Beobachtungen eine solche, dass man bei ihr stehen bleiben dürfte, wenn sich

nicht ganz von selbst Bedenken herausstellten, welche zu einem weiteren Versuche auffordern, die Abweichungen zwischen Rechnung und Beobachtung, namentlich was die Anordnung ihrer Vorzeichen betrifft, günstiger zu gestalten. Diese Bedenken sind aber:

1. Bei Bildung der benutzten Jahresmittel sind die Messungen der verschiedenen Beobachter mit ganz willkürlichen Gewichten herangezogen worden; es muss also einer definitiven Vergleichung eine bessere Abschätzung der relativen Gewichtszahlen, welche die Jahresmittel nicht unbeträchtlich ändern kann, vorhergehen.

2. Die constanten Fehler der Beobachter wurden provisorischen, jedenfalls nicht genügend verbürgten Daten entnommen.

3. Stellt sich schon aus den bis jetzt erwähnten Rechnungen heraus, und wird im Folgenden durchweg bestätigt, dass das W. Struve'sche Jahresmittel von 1826 einen viel zu kleinen Positionswinkel gibt, also zweckmässig bei weiteren Rechnungen auszuschliessen sei.

4. Ist bis jetzt von der störenden Einwirkung des Sternes C auf die Bewegung von B noch nicht die Rede gewesen. Nun sind aber die Fehler, welche die Elemente IV_a übrig lassen, ihrer Grösse nach, im Ganzen nicht sehr weit von der Grenze entfernt, welche man für Beobachtungsfehler zulassen darf. Man könnte demnach auf den ersten Blick den Schluss zu ziehen geneigt sein, dass die Einwirkung des Sternes C auf B sehr klein sei. Es ist aber noch ein zweiter Fall denkbar. Es können nämlich die von C ausgeübten Störungen so beschaffen sein, dass dieselben sich während des von den Beobachtungen erfüllten Zeitraumes durch eine passende Aenderung der sieben Bahnelemente zum allgerössten Theile compensiren lassen; es tritt dann der interessante Fall ein, dass sich die Bewegung in der Projectionsebene trotz bedeutender Einwirkungen des dritten Körpers, doch nahe den Kepler'schen Gesetzen gemäss gestaltet. Dieses findet nun bei ζ Cancri in der That statt. Es ergibt sich nämlich, dass man für den Stern C sehr bedeutende Massenwerthe annehmen kann, ohne die Uebereinstimmung zwischen Rechnung und Beobachtung zu gefährden, und dass man ziemlich bedeutende annehmen muss, um die beste Darstellung im Sinne der Methode der kleinsten Quadrate zu erlangen.“

Die unter 3 und 4 angegebenen Bedenken hat der Verfasser noch auf eine andere, völlig unabhängige Weise prüfen können. Wenn nämlich die störende Einwirkung von C gering ist, oder die eben besprochene Eigenschaft hat, so wird in der Bewegung von B um A annäherungsweise das Kepler'sche Gesetz der gleichen Flächen gelten. Der Verfasser zeigt nun, dass dies wirklich der Fall ist. Dann berechnet der Verfasser die störenden Einwirkungen von C auf B. Das Problem, welches zur Aufstellung der nöthigen Formeln zu lösen ist, ist deshalb ziemlich complicirt, weil der Stern C während der Zeit, welche seit der ersten zuverlässigen Beobachtung von W. Struve verflossen ist, nicht mehr als etwa 30 Grad im Positionswinkel beschrieben hat. Es ist deshalb nicht daran zu denken, selbst nur rohe Näherungswerthe für die Bewegungselemente des Sternes C aus den Beobachtungen abzuleiten und muss deshalb der Versuch gewagt werden, diese aus den Störungen, welche B von C erfährt, zu bestimmen. In welcher Weise der Verfasser nun dieses indirecte Störungsproblem entwickelt hat,

kann hier nicht ausgeführt werden. Verfasser bemerkt, dass diese Entwicklung nicht ganz frei von gewissen Annahmen ist, deren Bedeutung und Berechtigung allerdings in der ausführlichen Abhandlung genügend begründet erscheinen.

Als schliessliches Resultat ergibt sich, dass die Bewegung von B sehr gut mit einem grossen Massenwerthe zu vereinigen ist und zwar ist der im Sinne der Methode der kleinsten Quadrate wahrscheinlichste Werth der Massen des Stern C grösser als 2.368 ($1 + m$) wo m die Masse des Sterns B, 1 diejenigen von A bezeichnet.

Unter diesen Umständen schien es dem Verfasser genügend gerechtfertigt, einfach den Werth für die Masse $M = 2.368$ anzunehmen. Dann ergeben sich die Elemente:

Oscul. 1836.2

$$\frac{m'}{1+m} = 2.368$$

$T = 1868.022$	}	VIII.
$\lambda = 109.735$		
$\Omega = 81.550$		
$i = 15.530$		
$\varphi = 23.007$		
$n = -5.9675$		
$a = 0.853$		

Verfasser hat dann gleich die oben als wünschenswerth bezeichnete Bestimmung einer ungestörten Ellipse nachgeholt, welche ebenfalls auf dem Ausschlusse des Jahresmittels von 1826 beruht. Es ergaben sich bei Vernachlässigung der störenden Wirkung von C die Elemente:

$T = 1870.0717$	}	IV b.
$\lambda = 125.405$		
$\Omega = 63.260$		
$\varphi = 20.774$		
$i = 15.643$		
$n = -5.6939$		

Mit Hilfe der Elemente VIII konnten nun die beiden ersten Bedenken, welche oben gegen eine Zulässigkeit der ungestörten Ellipse IV_a ausgesprochen wurden, und welche natürlich in gleicher Weise gegen alle anderen Rechnungen erhoben werden können, beseitigt werden. Es wurde zu diesem Zwecke mit VIII eine ausführliche Ephemeride gerechnet und diese mit den einzelnen Beobachtungen verglichen. Dadurch ergaben sich die Eigenthümlichkeiten der Messungen für diejenigen Beobachter, für welche genügend grosse Messungsreihen vorlagen, und es war jetzt weiter die Möglichkeit gegeben, die relativen Gewichtszahlen genauer abzuschätzen.

Der Stern C. Für diesen hat Verfasser zunächst ganz ähnlich wie bei dem Sterne B, provisorische Jahresmittel gebildet und mit Hilfe vorläufiger Rechnungen zuverlässige Daten geschaffen, welche die auf einen der beiden Sterne A und B oder auch auf die Mitte $\frac{A+B}{2}$ beider bezogenen Positionswinkel und Distanzen von C auf einander zu reduciren gestatten. Dadurch ergab das vorliegende Beobachtungsmaterial eine Grundlage für die weitere Betrachtung.

(Schluss folgt.)

Der Merkurs-Durchgang 1881. Nov. 7*).

(unsichtbar in Berlin.)

Elemente des Merkurs-Durchganges
nach mittlerer Berliner Zeit.

♁	in <i>AR.</i>	Nov. 7	13 ^h	31 ^m	58,1 ^s
☉	und <i>AR.</i>		14	53	14,77
⊙	Decl.		—16°	38'	40,4"
⊙	"		—16	34	24,0
⊙	Stündl. Bew. in <i>AR.</i>		—3	3,6	
⊙	" " " "		+2	30,5	
⊙	" " " Decl.		+1	47,2	
⊙	" " " "		—	43,5	
⊙	Aequatorial-Horizontal-Parallaxe				13,1
⊙	" " " "				8,9
⊙	Halbmesser				4,9
⊙	" " " "			16	10,7

Vom Mittelpunkte der Erde aus gesehen erfolgt:

der Eintritt, äussere Berührung		11 ^h	9 ^m	49 ^s	M. B. Zt.
" " innere "		11	11	31	" " "
die Mitte bei kleinstem südl. Abst. 3' 52",0		13	50	29	" " "
der Austritt, innere Berührung		16	29	27	" " "
" " äussere "		16	31	9	" " "

Die Sonne steht um diese Zeiten im Zenith der Orte, deren geographische Lage bezüglich ist:

201°	53'	östl. Länge von Gr.	16°	39'	südl. Br.
201	27	" " " "	16	39	" "
161	43	" " " "	16	41	" "
121	59	" " " "	16	43	" "
121	33	" " " "	16	43	" "

Hiernach wird die Erscheinung im westlichen Amerika, Asien, Australien und auf der Ostküste Afrikas gesehen werden, in ihrem ganzen Verlauf nur in Australien und dem südöstlichen Asien.

Für einen bestimmten Ort, dessen geocentrische Breite = φ' und dessen östliche Länge von Berlin = l , findet man in mittlerer Berliner Zeit die Eintritts- und Austrittszeiten aus folgenden Formeln:

Für Eintritt, äussere Berührung

$$11^h 9^m 49^s + [1,4200] \sin \varphi' - [1,5468] \cos \varphi' \cos (292^\circ 26' - l)$$

Für Eintritt, innere Berührung

$$11^h 11^m 31^s + [1,4218] \sin \varphi' - [1,5463] \cos \varphi' \cos (292^\circ 4' - l)$$

Für Austritt, innere Berührung

$$16^h 29^m 27^s + [0,9268] \sin \varphi' + [1,6352] \cos \varphi' \cos (21^\circ 2' - l)$$

Für Austritt, äussere Berührung

$$16^h 31^m 9^s + [0,9319] \sin \varphi' + [1,6347] \cos \varphi' \cos (20^\circ 39' - l)$$

*) Aus dem Berliner astr. Jahrbuch.

wodurch die eingeklammerten Zahlen Logarithmen bedeuten, in Einheiten der Zeitsecunde ausgedrückt.

Der Eintritt erfolgt 129° östlich

der Austritt erfolgt 79° westlich vom nördlichsten Punkte der Sonnenscheibe für den Anblick mit blossem Auge.

Jede Bogensecunde des scheinbaren Mercur - Durchmessers braucht 10,7 Zeitsecunden, um sich am Sonnenrande fortzubewegen.

Vermischte Nachrichten.

Ursache des Lichtwechsels von Algol. Von einer in den Proceedings American Acad. Vol. XVI erschienenen Abhandlung des Herrn P. C. Pickering bringt das Maiheft des „Archives des sciences physiques et naturelles“ nachstehenden Auszug.

Der Stern Algol oder β des Perseus ist das frappanteste Beispiel der „veränderlichen“ Sterne, deren Helligkeit für gewöhnlich gleichmässig ist, die aber in regelmässigen Intervallen im Verlauf weniger Stunden einen beträchtlichen Theil ihres Lichtes verlieren und dasselbe dann mit ähnllicher Geschwindigkeit wieder erlangen. Diese Aenderungen wiederholen sich mit der grössten Regelmässigkeit, so dass die Intervalle bis auf Bruchtheile von Secunden berechnet werden können.

Mehrere Astronomen haben nach einander die Aenderungen des Algol studirt: Argelander von 1840 bis 1866; Schmidt von 1846 und Schönfeld von 1859 bis zur Gegenwart. Ihre Beobachtungen ermöglichten es Pickering, mit den Erscheinungen die Theorie in Einklang zu bringen, welche diese Helligkeitsänderungen einem dunklen, um den Stern kreisenden Begleiter zuschreibt, der einen kleineren Durchmesser hat wie der Stern und seine Scheibe bei jedem Umlauf verfinstert. Da die Helligkeit des Sterns nach Herrn Schönfeld auf 0,416 ihres Gesamtwertes reducirt wird, so beträgt die Abnahme des Lichtes 0,584 und der Durchmesser des Satelliten muss mindestens $\sqrt{0,584} = 0,764$ von dem des Sternes sein.

Dieser Werth genügt ziemlich gut, um die Berechnungen der von halber Stunde zu halber Stunde beobachteten Lichtmengen in Uebereinstimmung zu bringen mit den Angaben des Herrn Schönfeld während der Phasen der Abnahme und der Zunahme, Phasen, welche $4^{\text{h}} 35^{\text{m}}$ vor und nach dem Minimum dauern. Man bemerkt wohl eine geringe systematische Abweichung von der Beobachtung, indem die berechnete Grösse zu klein ist in der Zeit zwischen 2 und $3\frac{1}{2}$ Stunden vom Minimum, und ein wenig zu gross für die Zeit 1^{h} und $1\frac{1}{2}^{\text{h}}$ vom Minimum. Aber man kann diese Abweichung erklären durch das Vorhandensein einer absorbirenden Atmosphäre, welche den Rand der Scheibe weniger hell macht als ihre Mitte. . .

Was nun die Ungleichheit des Ganges der Abnahme oder Zunahme des Lichtes betrifft, so glaubt Herr Schönfeld sie festgestellt zu haben, wenn er Zeitintervalle vergleicht, die gleichweit abstehen von der Phase des Minimums. Andere Astronomen bezweifeln sie. Um hiervon Rechenschaft zu

geben sind drei Erklärungen vorgeschlagen worden, von denen die wahrscheinlichste die ist, dass die Bahn des Satelliten eine Ellipse, und dass daher seine Translationsbewegung eine veränderliche sei. Das Problem besteht nun darin, ein binäres System zu berechnen, von dem man die Periode und eine bestimmte Zahl von Abständen, aber keinen Positionswinkel kennt. Mittelst bestimmter Correctionen in der Epoche des Eintritts und der des Austritts kommt der Verfasser zu einer Bahn von einer Excentricität gleich 0,5; aber sie scheint ihm wenig zulässig, und er zieht es vor, die Hypothese einer kreisförmigen Bahn anzunehmen. Diese Bahn setzt einen Abstand von 0,183" und eine Neigung von 87,1° voraus und genügt den Beobachtungen mit Abweichungen, welche innerhalb der Fehlergrenzen bei der Wahrnehmung der Sternhelligkeit liegen.

In Betreff der Dauer der Periode der Helligkeitsänderung oder des Umlaufs des Satelliten beweisen die Beobachtungen, dass sie während des Jahrhunderts, wo man sie beobachtete, eine Abnahme erfahren. Diese Aenderung kann zurückgeführt werden auf die Existenz eines zweiten Satelliten, oder eines widerstehenden Mediums. Die Dauer der Periode, wie sie sich aus den zwischen 1780 und 1830 gesammelten Daten ableitet, wäre 2 Tage 20 Stunden 48 Minuten 58,5 Sekunden; zwischen 1830 und 1850 ist sie gesunken auf 2^d 20^h 48^m 53,7^s und nach 1850 genügte die von Herrn Schönfeld gegebene Bestimmung: 2^d 20^h 48,9^m am besten den Beobachtungen. (Naturforscher Nr. 27).

Merkwürdige Eigenbewegungen von Fixsternen. In der jüngsten Sitzung der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Bonn machte Herr Professor Schönfeld Mittheilungen über die von ihm seit 1876 in Angriff genommene Durchmusterung des Gürtels des Himmels von 2° bis 23° südlicher Declination, welche den Zweck hat, dem Bonner Himmelsatlas eine neue Serie von Sternkarten hinzuzufügen und zugleich die dahin gehörigen, auf Meridianbeobachtungen beruhenden Sternverzeichnisse möglichst von allen gröbern Fehlern zu reinigen. Dabei hat sich eine, wenn auch nicht eben grosse Anzahl stärkerer Fixsternbewegungen gefunden, die früher noch nicht erkannt worden waren, obwohl namentlich Argelander in den letzten Jahren seines Lebens sehr umfangreiche Vergleichen der verschiedenen Cataloge vorgenommen hat und uns in dem unseren Breiten zugänglichen Theile des Himmels wenig mehr als eine Nachlese übrig gelassen zu haben schien. Es ist aber noch immer eine grosse Anzahl von Sternen vorhanden, welche bisher entweder gar nicht oder nicht zu zwei hinreichend verschiedenen Epochen bestimmt worden sind, und unter diesen werden sich wohl noch manche starke Eigenbewegungen finden. Von den neuerdings hier aufgefundenen sind zwei durch ihre Grösse bei geringer Helligkeit der Objecte bemerkenswerth. Die eine beträgt jährlich 2".21 und gehört einem Sterne neunter Grösse im Orion an, dessen Position für 1880 5^h 25^m 23^s — 3° 41'.8 ist: Er ist früher nur 1823 Jan. 8 von Bessel beobachtet, seit 1879 aber zu Berlin und Bonn wiederholt bestimmt worden. In der Gegend, wo er steht, sind starke Eigenbewegungen eine grosse Seltenheit. Weit merkwürdiger ist ein anderer Stern neunter Grösse, dessen Position für 1880 15^h 3^m 39^s — 15° 48'.2 ist, oder vielmehr ein Sternpaar, denn der angeführte hat einen nur wenig schwächern Begleiter, welcher 0.3^s, 5' 1" südlich folgt und an

der starken Bewegung so vollständig theilnimmt, dass die nunmehr 32 Jahre umfassenden Beobachtungen noch gar keine Aenderung der gegenseitigen Stellung beider Componenten erkennen lassen. Die Bewegung beträgt jährlich $3''.68$, und es sind zur Zeit nur neun stärker bewegte Fixsterne oder Fixsternsysteme bekannt, welche sämmtlich helleren, meist sehr viel helleren Grössenclassen angehören. Es ist dies also ein wirklicher Doppelstern, wenn auch conventionell nur Paare so genannt zu werden pflegen, deren scheinbare Distanz kleiner als $32''$ ist; übrigens nicht der einzige dieser Art, denn es sind vier Paare bekannt, deren scheinbare Distanz, allerdings bei sehr viel kleinerer gemeinsamer Bewegung, noch grösser ist. — Ueber die Bedeutung derartiger Funde für den Fortschritt unserer Kenntnisse von der Anordnung unseres Milchstrassensystems sprach sich Prof. Schönfeld dahin aus, dass zur Zeit ihr Hauptinteresse noch in dem Räthselhaften derartig excessiv grosser Bewegungen liege, dass es aber sehr zweifelhaft sei, ob wir durch sie in der Beantwortung der wichtigen Frage nach der Gesetzmässigkeit der Sternbewegungen weiter kommen können als durch die genaue Bestimmung der weit häufigeren kleinen Fixsternbewegungen. Es scheine, als ob im Fixsternsystem die von den Anziehungen unabhängigen und deshalb einem ursprünglichen Impuls zugeschriebenen Tangential- oder Wurfbewegungen eine viel grössere und complicirtere Rolle spielen als in dem Planetensystem unserer Sonne, sodass man sogar zweifelhaft sein könne, ob die stärkstbewegten Sterne überhaupt in geschlossenen Bahnen laufen; und man könne, ohne sicheren Thatsachen zu widersprechen, sogar annehmen, dass es Sterne gebe, die in nahezu geradlinigen oder hyperbelähnlichen Bahnen durch das Weltall liefen, ohne je wieder in die Nähe der Oerter zu kommen, die sie früher passirt haben, analog der Bewegung der Massen, die uns ab und zu als Meteoriten sichtbar werden, innerhalb unseres Sonnensystems. Ueberhaupt sei nur dann Aussicht vorhanden, das Problem der Auffindung eines Centralpunktes der Fixsternbewegungen auch nur im Rohen zu lösen, wenn die uns ausserhalb der Grenzen unseres Sonnensystems sichtbare Welt in Gruppen zerfällt, die in ähnlicher Weise unter sich durch grosse Zwischenräume getrennt sind, wie unser Sonnensystem von den nächsten Fixsternen. Andernfalls würden die auf einen einzelnen Stern wirkenden Anziehungen der Hauptsache nach unbestimmbar bleiben, man müsste sich mit der Bestimmung der Bewegung innerhalb der kleinen Systeme (binäre, ternäre u. s. w. Systeme, Sternhaufen wie Plejaden und Praesepe), und bezüglich des Fortschreitens der Schwerpunkte dieser Systeme sowie der einfachen Sterne mit einer Art von Statistik begnügen. Zunächst müsse man besonders eine genauere Kenntnis der Grösse und Richtung der Bewegung unseres Sonnensystems erstreben, um den scheinbaren Theil der Sternbewegungen von ihrer wahren Bewegung zu trennen. Die beiden oben besprochenen Bewegungen z. B. seien grösstentheils durch die Bewegung unserer Sonne erklärbar, indem die Richtung der Bewegung des ersten nur 21° , die des zweiten nur 8° von derjenigen abweicht, welche sich zeigen müsste, wenn die wahren Bewegungen Null wären; immerhin bleiben auch so für jenen noch $0''.8$, für diesen $0''.5$ als Minimum der wahren Bewegung übrig. Für das zweite Sternpaar deutet die sehr grosse scheinbare Distanz beider Componenten auf eine geringe Entfernung, bei der beträchtlichen südlichen Declination desselben ist aber der Versuch einer Parallaxenbestimmung in unseren Breiten misslich.

Ueber das Photographiren von Nebelflecken. Bekanntlich ist es Herrn Draper in New-York gelungen vom hellen Theil des Orion-Nebels eine schöne Photographie zu erhalten, an welche er die Hoffnung knüpft, es werde auf Grund dieser photographischen Aufnahme möglich sein mit grosser Schärfe jede spätere Aenderung dieses Gebildes nachzuweisen. Bei voller Anerkennung dieses Resultates kann jedoch Herr J. Janssen diese Hoffnung nicht theilen, und zwar aus folgenden Gründen:

Ein Nebelfleck ist ein Object, das keine bestimmten Umrisse hat, und dessen einzelne Theile ein sehr veränderliches Licht darbieten. Je nach der Kraft des Instrumentes, nach der Zeit des Exponirens, der Empfindlichkeit der photographischen Platte, der Durchsichtigkeit der Atmosphäre u. s. w. erhält man von ein und demselben Nebel ungemein verschiedene Bilder, oft solche, von denen man es kaum vermuthen würde, dass sie von demselben Objecte herrühren. So hat Herr Janssen mit einem Teleskop von 0,5 m Durchmesser und 1,6 m Focalweite drei Photographien des Orion-Nebels erhalten, welche den Lichtwirkungen von 5, 10 und 15 Minuten entsprechen, und die ganz verschieden aussehen. Vor allem aber ist es nicht möglich, mit den jetzt zur Verfügung stehenden photographischen Mitteln so vollkommene Bilder zu erhalten, wie beim Sehen mit den grossen optischen Instrumenten. Sollen daher die Photographien dieser Himmelskörper einen Werth für spätere Vergleichen haben, so müssen dieselben unter ganz streng bestimmten, optischen und photographischen, Bedingungen gemacht sein. Der Photograph der Zukunft, der aus dem Bilde, das er z. B. vom Orion-Nebel sich herstellt, schliessen will, ob das Object sich verändert habe, muss vor allem die Mittel besitzen, zu entscheiden, dass seine Aufnahme genau unter denselben Bedingungen des Instrumentes, der Empfindlichkeit der Platte, der Durchsichtigkeit der Luft stattgefunden, wie die Aufnahme des älteren Photographen.

Es ist somit unerlässlich, dass die Photographien der Nebel begleitet sind von einem Maassstabe der Resultante aller Bedingungen, unter denen das Bild erhalten wurde, und einen solchen Maassstab liefern, nach dem Vorschlage des Herrn Janssen, die Sterne. Bringt man nämlich die photographische Platte ein wenig nach innen vom Brennpunkte des Instrumentes, so erhält man, statt eines nicht werthbaren Punktes einen kleinen Kreis von ziemlich gleichmässiger Färbung, dessen Grad der Helligkeit man vergleichen kann mit anderen Kreisen, die in derselben Weise erzeugt sind. Da der Grad der Helligkeit dieser Sternkreise auf der photographischen Platte nicht allein von der Dauer der Lichtwirkung abhängt, sondern auch von allen anderen Bedingungen, der Empfindlichkeit der Platten, der Durchsichtigkeit der Atmosphäre u. s. w., so kann sie betrachtet werden als eine Resultante all dieser Factoren, und den Maassstab liefern, den man hier braucht.

Wenn eine Photographie eines Nebelfleckes von fünf oder sechs solchen Sternkreisen begleitet ist, die unter denselben Bedingungen erhalten wurden, wie der Nebelfleck, so wird der spätere Photograph sich in genau gleiche photographische Bedingungen versetzen können, und das dann erzielte Bild des Nebels wird mit dem älteren vergleichbar sein. Man wird zunächst die Zeit bestimmen müssen, die man braucht, um einen Sternkreis zu erhalten von derselben Helligkeit (die Durchmesser natürlich gleichgesetzt); die Zeit kann wegen der anderen mit influirenden Bedingungen eine ganz andere sein,

als die zur Herstellung des Maassstabes erforderlich gewesene; aber wenn man den Nebel ebenso lange auf die Platte wirken lässt, so erhält man eine Photographie, welche unbedenklich mit der älteren verglichen werden kann.

Diesen Sternkreisen glaubt Herr Janssen eine noch viel umfassendere Rolle in der Astrophysik zuschreiben zu können. (D. Naturf.)

Sonnengebiete in beständiger Thätigkeit. Aus der Prüfung der Reihe täglicher Beobachtungen über die Zahl und Dauer der Sonnenflecke hatte Herr P. Tacchini das zweifellose Resultat erhalten, dass ihre Häufigkeit secundäre Maxima und Minima darbiete, die von einander getrennt sind durch Intervalle, welche ziemlich einer halben Sonnenrotation gleich sind. Er prüfte nun aufmerksamer vergleichend die 42 Gruppen von Flecken und Fackeln, die am Ostrande beobachtet worden, also zur Zeit ihres Auftretens, mit den 46, die beim Untergange beobachtet worden, d. i. am Westrande der Sonne, um nachzusehen ob die gefundene Periode einer halben Rotation sich mit der Thatsache vereine, dass eine bestimmte Gegend der Sonne in beständiger Agitation sich befinde und daher stets oder fast immer mit Flecken und Fackeln versehen ist. Nach Beendigung dieser Untersuchung erkannte er bald, dass diese Thatsache stattfinde auf der nördlichen Hemisphäre in der mittleren Breite von $+22^\circ$ am Sonnenmeridian, der am 7. Januar durch die Mitte der Scheibe ging, und auf der südlichen Hemisphäre fand er dann eine zweite Gegend mit Flecken und Fackeln in einer mittleren Breite von -20° . Für beide Gegenden gibt Herr Tacchini die Daten des Aufganges und des Unterganges der Flecke im Jahre 1880, und diese stimmen so gut mit einander, dass sie mit Sicherheit den Schluss gestatten, dass sowohl in der einen, wie in der andern Hemisphäre ein Flecken- und Fackel-Gebiet in ziemlich gleicher Entfernung vom Sonnenäquator und in derselben Länge liegt, in welchen Gebieten die Sonnenthätigkeit sich fast constant documentirt, d. i. durch das ganze Jahr hindurch. Diese Thatsache ist nach Herrn Tacchini nicht ohne Bedeutung für die verschiedenen Theorien über die physische Constitution der Sonne. (Atti della R. Accademia dei Lincei. Transunti Aprile 1881, Ser. 3 Vol. V, p. 200.)

Observatorium der Kaiserl. Universität in St. Petersburg. Einem Circulare des Herrn S. Glasenapp zufolge hat der Minister des öffentlichen Unterrichts die Errichtung eines Observatoriums der Kaiserlichen Universität in St. Petersburg genehmigt. Dasselbe soll hauptsächlich dem Unterrichte der Studirenden dienen und sind folgende Instrumente hauptsächlich in Aussicht genommen:

1. Ein Refractor von 6 Zoll, dessen Objectiv Merz liefert, parallaktisch montirt mit Uhrwerk.
2. Ein 4zolliger Refractor, ebenfalls mit Merz'schem Objectiv, parallaktischer Aufstellung und Uhrwerk.
3. Mehrere kleinere transportable Instrumente.
4. Eine astronomische Uhr von Wirén.
5. Andere secundäre Instrumente.

Ausstellung in Frankfurt. In einem Berichte über die wissenschaftlichen Instrumente auf der deutschen Patent- und Musterschutz-Ausstellung in

Frankfurt a. M. schreibt Herr Ingenieur Martens in der „Centralzeitung für Optik“ Nr. 14 folgendes über die dort vertretene Präcisionsmechanik: „Die vorzüglichste Leistung auf diesem Gebiete hat ganz unzweifelhaft die Frankfurter Lokal-Ausstellung in dem grossen Refractor zu verzeichnen, welchen Dr. Hugo Schröder in Oberursel in einem besondern Observatorium zur Benutzung des Publikums ausstellte. Dieses vorzügliche Instrument hat eine Objectivöffnung von 27 cm., ist auf einer gusseisernen, hohlen Säule paralaktisch montirt und soll während der Ausstellung zur Illustration von Vorträgen über populäre Astronomie und Spectralanalyse benutzt werden, wozu Projizierungen der Sonnenbilder entworfen werden, um an ihnen die gewöhnlichen Vorgänge an den Sonnenflecken, Fackeln, Protuberanzen etc. zu erklären. Nach Eintritt der Dunkelheit werden die interessanteren Erscheinungen der Planeten- und Fixsternwelt sowie der jetzt sichtbare Komet dem Publikum gezeigt. Das Instrument macht schon in seinen äusseren Formen einen soliden und einfachen Eindruck und ist auch in seinen inneren Constructionen dementsprechend gehalten. Wir finden nichts von den vielen Antifriktionsrollen und Einrichtungen, wie sie Grubb bei seinem, allerdings bedeutend grösseren, Wiener Refractor angewendet hat. Die Ausbalancirungen sind alle in äusserst einfacher Weise bewirkt und die Lagerungen in voll ringförmigen gehärteten und sauber aufgeschliffenen Pfannen ausgeführt und zwar so, dass an jeder Axe die eine Lagerung cylindrisch und die andere konisch ausgebildet ist. Der Axendruck der Polaraxe ist durch einen barten Stein aufgenommen worden. Durch Anwendung der konischen Lagerung will man ein genaueres Laufen der Lagerungen und eine bessere Justirung erreichen; hierbei muss bemerkt werden, dass bei dem Instrumente alle diejenigen Justirungsvorkehrungen, welche man glaubte durch eine genaue und sehr sorgfältig geführte Arbeitsmethode entbehrlich machen zu können, fortgelassen sind. Ein einfaches Uhrwerk mit Foucault'schem Flügelregulator treibt das mehrere Centner schwere Instrument, von dessen ruhigem und sauberem Gange wir uns nach Lösung aller Klemmen durch freihändige Bewegung des Tubus leicht überzeugen konnten. Ausstellungsgegenstände bilden ferner noch die drehbare Kuppel des Observatoriums, ein grosser Spectralapparat und ein Sonnenprotuberenzapparat neuer Construction für Sonnen- und Sternbeobachtungen; letztere Apparate waren jedoch zur Zeit unseres Besuches noch nicht ausgestellt.

In einem kleinen Pavillon des sogenannten Berggartens hatte Dr. Schröder einen kleineren Refractor mit orthoscopischem Ocular und Sucher zur Benutzung für das Publikum aufgestellt, dessen Objectiv nach den neuen Constructionen von Schmidt in Grimma aus drei Linsen zusammengesetzt ist. Es hat eine Oeffnung von 9 cm. und eine Focallänge von 1 Meter. Dieses Instrument war von dem Publikum sehr stark in Anspruch genommen, welches, durch die wundervolle Aussicht auf das Taunusgebirge angelockt, so ausgiebigen Gebrauch von dem Instrumente machte, dass es uns nicht gelang, einen Blick durch dasselbe zu thun.

In dem Hauptgebäude der Patent- und Musterschutz-Ausstellung hatte Dr. Schröder eine kleine aber interessante und instructive Ausstellung von optischen Gläsern in allen Zuständen der Bearbeitung, sowie verschiedene Rohglassorten, welche so weit bearbeitet waren, dass sie dem Publikum einen sehr belehrenden Vergleich dieser Glassorten mit den Rohgläsern für optische

Zwecke gestatteten. Dieser Vergleich war durch geschickte Aufstellung und Beschreibung dessen, was sie zeigen sollten, nach Möglichkeit erleichtert, so dass die Sammlung auch vom gewöhnlichen Publikum studirt wurde. Ferner waren genaue Copien von berühmten englischen Gläsern, unter anderem diejenigen des Objectivs und der Oculare, mit welchen Huyghens die Saturnringe entdeckte, ausgestellt, denen sich dann Prismen und Würfel aus Uran-, Erbium- und Didymglas sowie Kalkspatrhomboeder und eine Sammlung von Mikroskoplinsen bis zu 0,5 mm. Durchmesser anschlossen. Rohe und geschliffene Metallspiegel, zum Theil mit Diffractionsgittern versehen, zeigten den Unterschied zwischen der Güte und Dauerhaftigkeit der einzelnen Spiegelmetalle.

Der Redaction von den Herren Verfassern zugesandt:

The total Solar Eclipse of July 29 1878. Observations at Pikes Peak, Colorado. Report of Prof. S. P. Langley.

A Cycle of Celestial Objects by Admiral Smyth. Revised, condensed and greatly enlarged by George F. Chambers. Second Edition. Oxford 1881.

Das einst berühmte, später ziemlich berichtigt gewordene Werk von Smyth, das im Buchhandel lange vergriffen war, liegt nun in einer neuen, vielfach berichtigten und erweiterten Auflage vor. Herr Chambers hat die als offenbar völlig irrig erwiesenen Messungen von Smyth ausfallen lassen, wo die betreffenden Sterne von anderen Beobachtern (besonders von Burnham) gemessen worden sind. Der Text von Smyth wurde dagegen durchgängig beibehalten, jedoch wo nöthig mit Zusätzen versehen. Referent muss sagen, dass ihm dieser Text oft seltsam vorkommt, wenigstens könnten die sehr langweiligen Beschreibungen der Sternbilder mit den eingestreuten Versen ganz gut fortfallen. Auch die Alignements sind theilweise ganz thöricht und die Figuren hätten ebenfalls grösstentheils fortbleiben dürfen. Das allgemein Brauchbare des prächtig ausgestatteten Werkes von fast 700 Seiten Umfang, liesse sich bequem auf 200 Seiten zusammenstellen.

The Bolometer and radiant Energy by Prof. Langley. Cambridge 1881.

Ueber die Bewegungsverhältnisse in dem dreifachen Sternsystem ζ Cancri. Von Hugo Seeliger.

C. Koppe, Der Basisapparat des General Ibañez und die Aarberger Basis-messung. Zürich 1881.

O Stone, On the Determination of the error and rate of a Clock, by the Method of least Squares 1881.





S. W. Burnham, Quadruple Stars.

Annual Report of the Board of Directors of the Chicago Astronomical Society together with the Report of the Director of the Dearborn-Observatory. 1881. Chicago 1881.

Alle für die Redaction des „Sirius“ bestimmten Zuschriften etc. sind an Hr. Dr. Herm. J. Klein in Köln a/Rh. zu richten, während Abonnements jede Buchhandlung, sowie die Verlagshandlung von Karl Scholtze in Leipzig, Emilienstrasse 10, entgegen nimmt.

Stellung der Jupitermonde im November 1881 um 11 $\frac{1}{2}$ ^h mittl. Greenw. Zeit.

Phasen der Verfinsterungen.

I.		III.	
II.		IV.	

Tag	West	Ost
1		1. ○ -4 -2 -3
2		○ 2. 1. -13.
3		2. -1 ○ 3. -4
4		3. ○ 1. -4 -2 ●
5		3. -1 ○ 2. 4.
6	○ 1. -3	2. ○ 4.
7		-2 -3 ○ -1 4.
8		1. ○ -2 4. -3
9		4. ○ 2. 1. 3.
10		4. 2. -1 ○ 3.
11		4. 3. -2 ○ 1.
12	4.	3. -1 ○ 2.
13	-4	-3 2. ○ 1.
14	-4	-2 -3 ○ -1 ●
15		-4 1. ○ -2 -3
16		-4 ○ -1 2. 3.
17		2. -1 -○ 4 3.
18		-2 3. ○ 1. -4
19		3. -1 ○ 2. -4
20	○ 2. -3	○ 1. -4
21		-2 -3 -○ 1 4.
22		1. ○ -2 -3 4.
23		○ -1 2. 3. 4.
24		2. 1. ○ 3. 4.
25		-2 3. ○ 4. 1.
26		3. 4. -1 ○ -2
27		4. -3 ○ 2. 1.
28		4. -2 -3 -1 ○
29	○ 1. 4.	○ -2 -3
30	-4	○ -1 2. -3

Planetenstellung im November 1881.

Berlin. Mittag	Geocentr. Rectascension h. m. s.	Geocentr. Declination ° ' "	Culmina- tion h m	Berlin. Mittag	Geocentr. Rectascension h. m. s.	Geocentr. Declination ° ' "	Culmina- tion h m
Merkur.				Saturn.			
5	15 5 34.99	—18 24 48.3	0 6	9	2 27 11.34	+11 45 2.0	11 12
10	14 41 54.18	14 56 31.5	23 23	19	2 24 12.55	11 31 24.7	10 30
15	14 28 4.73	12 32 11.1	22 49	29	2 21 31.96	+11 19 44.9	9 48
20	14 31 11.42	12 18 11.3	22 33	Uranus.			
25	14 47 11.41	13 40 28.1	22 29	9	11 15 50.71	+ 5 33 57.8	20 1
30	15 10 36.75	—15 47 2.8	22 33	19	11 17 9.12	+ 5 26 4.9	19 23
Venus.				29	11 18 3.38	+ 5 20 8.8	18 44
5	13 7 5.43	— 5 20 45.0	22 8	Neptun.			
10	13 30 14.50	7 41 31.8	22 11	7	2 52 59.18	+14 38 10.6	11 46
15	13 53 41.39	9 58 33.3	22 15	19	2 51 39.66	+14 32 26.2	10 57
20	14 17 30.03	12 10 10.7	22 19				
25	14 41 43.61	14 14 43.3	22 24				
30	15 6 24.61	—16 10 29.8	22 29				
Mars.							
5	7 3 58.11	+23 57 25.4	16 5				
10	7 6 49.07	24 6 6.1	15 48				
15	7 8 18.08	24 17 30.5	15 30				
20	7 8 18.46	24 31 51.8	15 10				
25	7 6 45.42	24 49 5.7	14 49				
30	7 3 37.60	+25 8 46.2	14 26				
Jupiter.							
9	3 18 21.52	+17 0 53.8	12 3				
19	3 12 51.47	16 40 39.6	11 18				
29	3 7 38.14	+16 21 28.7	10 34				

		h	m	Mondphasen.
Nov.	5	14	56.5	Vollmond.
"	13	3	—	Mond in Erdferne.
"	13	11	54.7	Letztes Viertel.
"	21	5	14.8	Neumond.
"	25	4	—	Mond in Erdnähe.
"	28	0	54.9	Erstes Viertel.

Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin 1881.

Monat	Stern	Grösse	Eintritt	Austritt
Nov. 12.	α Krebs	4	h 14 m 38.0	h 15 m 53.8

Verfinsterungen der Jupitermonde 1881.

(Eintritt in den Schatten.)

1. Mond.		2. Mond.	
Nov. 5.	14 ^h 29 ^m 0.1 ^s	Nov. 4.	11 ^h 27 ^m 48.1 ^s
" 7.	8 57 45.6	" 11.	14 3 6.1
" 12.	16 23 55.7		
(Austritt aus dem Schatten.)			
" 14.	13 0 33.6	" 15.	5 51 53.5
" 16.	7 29 16.1	" 22.	8 27 11.8
" 21.	14 55 43.2	" 29.	11 2 32.3
" 23.	9 24 27.8		
" 28.	16 51 1.5		
" 30.	11 19 48.1		
		Nov. 16.	23 ^o 27' 16.66"
		" "	23 ^o 27' 13.34"
		" "	16' 12.5"
		" "	8.96"

Planetenconstellationen. Nov. 5. 9^h Saturn mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Nov. 5. 20^h Neptun mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Nov. 6. 7^h Uranus mit dem Monde in Conjunction in Rectasc. Nov. 6. 23^h Neptun in Opposition mit der Sonne. Nov. 7. 14^h Vorübergang Merkurs vor der Sonnenscheibe, in Europa unsichtbar. Nov. 10. 12^h Mars mit dem Monde in Conj. in Rectasc. Nov. 12. 21^h Jupiter in Opposition mit der Sonne. Nov. 15. 21^h Uranus mit dem Monde in Conj. in Rectasc. Nov. 19. 14^h Venus mit dem Monde in Conj. in Rectasc. Nov. 19. 20^h Merkur mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Nov. 21. Sonnenfinsterniss, nur in den südlichen Polargegenden sichtbar. Nov. 24. 10^h Merkur in grösster westlicher Elongation 19° 59'.

(Alle Zeitangaben nach mittlerer Berliner Zeit.)

Druck von Bock & Schirmer in Leipzig.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Centralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von Dr. HERMANN J. KLEIN in KÖLN.

October 1881.

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

Inhalt: Das Etna-Observatorium. Seite 217. — Die Thätigkeit des Dearborn-Observatoriums zu Chicago. Seite 218. — Schiaparelli's neue Beobachtungen über die Rotationsaxe und die Topographie des Planeten Mars etc. Seite 222. — Weitere Beobachtungen des grossen Kometen b 1881. Seite 225. — Räthselhafte schwarze Punkte auf und bei dem Ringgebirge Copernicus. Seite 229. — Die Bewegungsverhältnisse in dem dreifachen Sternsystem ζ im Krebs (Schluss). Seite 230. — Vierfache Sterne. Von S. W. Burnham. Seite 232. — Vermischte Nachrichten: Sonnenparallaxe nach den amerikanischen Photographien des letzten Venusdurchganges 1874. — Die Chromosphäre der Sonne im Jahre 1880. Seite 236. — Der Secchi-Refractor. Seite 237. — Eine Beobachtung Schwabe's über den Mondfleck Isidor. Seite 238. — Stellung der Jupitermonde im December 1881. Seite 239. — Planetenstellung im December 1881. Seite 240.

Das Etna-Observatorium.

(Hierzu Tafel 10.)

Die in diesen Blättern schon mehrmals besprochene Sternwarte auf dem Etna geht nunmehr ihrer Vollendung entgegen. Das Gebäude ist, wie die beiliegende Tafel zeigt, im Aeussern fertig und mit der drehbaren Kuppel versehen, unter welcher das Merz'sche Aequatorial von 35 Cent. Objectivöffnung, dessen Montirung in vorzüglicher Weise gelungen sein soll, Aufstellung finden wird. Im Innern des Gebäudes sind noch eine Reihe von Bauwendungen vorzunehmen und zweckdienliche Einrichtungen zu machen, so dass die für einen früheren Zeitpunkt in Aussicht gestellte Inauguration des neuen wissenschaftlichen Instituts bis nun noch nicht erfolgen konnte und wahrscheinlich erst im Sommer des Jahres 1882 statthaben wird. Die eingetretene Verzögerung erklärt sich indess leicht, wenn man die ganz abnormen Verhältnisse der Unternehmung berücksichtigt und bedenkt, dass es sich um die Ausführung von Arbeiten in einer Höhe von 3000 Meter handelte und höchstens drei Monate im Jahre als Bauzeit benützt werden konnten. Hinter dem Observatorium erhebt sich der vulkanische Kegel des Etna, dessen Entfernung von der Sternwarte übrigens beträchtlich grösser ist, als es auf dem Bilde den Anschein hat. Rs.

Die Thätigkeit des Dearborn-Observatoriums zu Chicago im Jahre 1880.

Dem vom Director Herrn Professor G. W. Hough uns zugesandten Jahresberichte über die Thätigkeit des Dearborn-Observatoriums 1880 entnehmen wir das Nachfolgende.

Die dort thätigen Beobachter waren ausser dem Director die Herren Elias Colbert und S. W. Burnham.

In der Ausrüstung des Observatoriums hat keine Aenderung stattgefunden. Der Repsold'sche Meridiankreis wurde an jedem heitern Tage oder in jeder klaren Nacht zu Zeitbestimmungen benutzt, zu welchem Zweck mehr als 700 Durchgänge von Fundamentalsternen und anderen Objecten mit dem Chronographen beobachtet wurden. Wie früher, so wurden auch während des Jahres 1880 täglich Zeitsignale der Western-Union-Telegraphen-Gesellschaft übermittelt.

Der grosse Refractor wurde hauptsächlich zum Studium derjenigen Objecte und Phänomene verwendet, bei denen eine grosse optische Kraft und Schärfe erforderlich ist.

Ein specielles Studium wurde dem Planeten Jupiter gewidmet. Die erste Beobachtung desselben wurde am 6. Mai 1880, die letzte am 30. Januar 1881 erhalten. Während dieses ganzen Zeitraumes wurden die verschiedenen Flecken und Streifen auf der Oberfläche des Planeten, stets wenn thunlich, durch mikrometrische Messungen bestimmt. Es ist für Jeden leicht ersichtlich, dass Zeichnungen des Jupiter, die zu gleichen Zeiten, aber von verschiedenen Beobachtern und an verschiedenen Instrumenten erhalten wurden, meist unvereinbar mit einander sind und zu falschen Schlussfolgerungen Veranlassung geben. „Wir glauben,“ sagt Professor Hough, „dass die Zeit vorüber ist, in welcher Schätzungen und Skizzen auf irgend einem Gebiete der praktischen Astronomie von Werth sind.“ Jupiter zeigt auf seiner Scheibe zu verschiedenen Zeiten eine solche Verschiedenheit des Details, dass es als wohl festgestellte Thatsache gilt, auf seiner Oberfläche ereigneten sich in wenigen Tagen oder selbst Stunden plötzliche und schnelle Veränderungen. Die Beobachtungen, welche während der beiden letzten Jahre zu Chicago angestellt wurden, bestätigen diese Ansicht durchaus nicht. Im Gegentheil fand sich, dass alle geringen Veränderungen im Aussehen des Details auf der Jupiterscheibe ungemein langsam und stufenweise vor sich gingen, genau so, als würden sie hervorgerufen durch die Wirkung messbarer, mechanischer Kräfte. Die Hauptzüge blieben, nach Ausweis der Mikrometermessungen, bestehen, ohne wesentliche Veränderungen zu erleiden. Besondere Aufmerksamkeit wurde dem grossen rothen Fleck auf dem Jupiter zugewendet und dessen Länge, Breite und Position durch zahlreiche (709) Messungen bestimmt. Ebenso wurden der äquatoriale Streifen und die äquatorialen hellen Flecke, sowie die Polarflecke mikrometrisch vermessen.

Was die Rotationsdauer des Jupiter anbelangt, so ergaben die Beobachtungen des rothen Flecken während der Opposition von 1879 eine Periode von $9^h 55^m 34^s$. Die Discussion der Messungen desselben Flecks vom 25. September 1879 bis zum 27. Januar 1881, also innerhalb einer Periode von 490 Tagen, ergab als mittlere Dauer $9^h 55^m 35.2^s$. Werden die einzelnen Beobachtungen mit diesem Werthe verglichen, so findet sich indess

eine gut markirte Verschiebung des Centrums des Fleckes, die im Maximum 1.4" Bogen beträgt und anzeigt, dass der Mittelpunkt des rothen Fleckes stufenweise bis zu diesem Betrage hin und her schwankte, eine Ortsveränderung, die an der Oberfläche Jupiters 3200 engl. Meilen beträgt. Alle Beobachtungen werden gut dargestellt, wenn man die Rotationsdauer als Function der Zeit darstellt. Eine Periode von $9^h 55^m 33.2^s + 0.18^s \sqrt{t}$ stellt alle Beobachtungen innerhalb eines mittleren Fehlers von 0.5" im Bogen dar. In dieser Formel bezeichnet t die Anzahl der Tage, die seit 1879 Sept. 25 verflossen sind. Die Formel liefert für die Rotationsdauer am 21. Januar 1881 den Werth von $9^h 55^m 37.2^s$, der mit dem direct aus den Beobachtungen abgeleiteten sehr gut übereinstimmt. Die Rotationsperiode, welche aus Beobachtungen von Polarflecken abgeleitet wurde, ergab folgende Werthe:

	Länge.	Breite.	Intervall zwischen d. äussersten Beobachtungen.	Rotationsdauer.
Weisser Fleck	3 ^h 0 ^m	+ 10.46"	2 Monate	9 ^h 55 ^m 39.3 ^s
" "	3 57	— 11.62	"	31.0
" "	4 26	— 11.62	"	33.6
schwarzer "	0 0	+ 10.40	"	31.0
" "	2 22	+ 9.70	1 Monat	40.5
Allgemeines Mittel				9 ^h 55 ^m 35.1 ^s

Die oben angegebene Breite ist einfach die gemessene Distanz nördlich oder südlich vom Aequator des Jupiter, reducirt auf die mittlere Entfernung des Planeten von der Erde. Als Nullpunkt der Länge ist das Centrum des grossen rothen Fleckes betrachtet. Die hellen Flecke waren von eiförmiger Gestalt, etwa 1" im Durchmesser und nur unter günstigen atmosphärischen Umständen sichtbar. Die Rotationsdauer, wie sie aus den kleinen Flecken gefunden wird, zeigt eine Ortsveränderung derselben in 2 Monaten von etwa 2" oder 4600 engl. Meilen an, also eine Drift in Länge von etwa 3 Meilen stündlich.

Von Juli 8. bis October 1. 1880, also innerhalb eines Zeitraums von 85 Tagen, wurde die Lage eines weissen Flecks zwischen den Aequatorialstreifen, in — 2.3" Breite, in 10 Nächten beobachtet. Die hieraus abgeleitete Rotationsdauer für diesen Fleck beträgt $9^h 50^m 0.56^s$. Da hiermit alle Beobachtungen innerhalb 0.3" Bogen dargestellt werden, so ergibt sich eine völlig gleichförmige Bewegung des Flecks.

Vom 28. October 1880 bis zum 30. Januar 1881, während eines Zeitraums von 94 Tagen, wurde ein anderer weisser Fleck in — 2.8" Breite und von dem vorhergenannten 20° in Länge entfernt, in 8 Nächten beobachtet. Die Rotation mit gleichförmiger Bewegung war $9^h 50^m 9.8^s$.

Wenn der grosse rothe Fleck als fix betrachtet wird, so würde sich eine mittlere Drift der Aequatoralflecke in der Richtung der Rotation von etwa 270 engl. Meilen pro Stunde ergeben oder ein solcher Fleck würde in ungefähr 42 Tagen einen vollständigen Umlauf um den Planeten vollführen.

Die genäherten Durchmesser der äquatorialen weissen Flecke betragen 1.2" oder 2800 engl. Meilen.

Diese Beobachtungen lassen die wahre Dauer der Umdrehung des Jupiter sehr unbestimmt.

Der grosse rothe Fleck wurde häufig gemessen, um zu untersuchen, ob seine Lage, Grösse oder Gestalt irgend welchen Veränderungen unterliege. Die folgenden mittleren Resultate der beiden Oppositionen von 1879 und 1880 sind auf die mittlere Distanz des Planeten von der Erde reducirt.

	1879	Zahl d. Beob.	1880	Zahl d. Beob.
Länge	12·25"	9	11·55"	20
Breite	4·46	8	3·54	10
Jovigraphische Breite	— 6·95	8	— 7·14	12

Die Position der grossen Axe des Flecks wurde wie folgt gemessen, wobei die Zahlen die Neigung dieser Axe gegen den Jupiteräquator (nach Marth's Ephemeride) angeben:

1880 Juli	27	+ 2·3°
August	6	+ 2·5
Septbr.	4	+ 2·9
Decbr.	3	+ 2·2
1881 Januar	17	— 0·8 (schlechte Luft).

Die Beobachtungen zeigen also einen bemerkenswerthen Grad von Stabilität des Flecks innerhalb zweier Oppositionen, sowohl nach Grösse als Lage und Position des Flecks. Die Beobachtungen zu Chicago verbürgen keineswegs die Annahme irgend einer beträchtlichen Aenderung seit 1879, September 25.

Die gegenwärtige Grösse dieses Objects, so wie sie im grossen Teleskope zu Chicago sich darstellt, ist folgende:

Länge	29 600 engl. Meilen
Breite	8300 "

Die kleinern Teleskope ergaben die Länge beträchtlich geringer, als sie in Wirklichkeit ist.

Während der Opposition von 1880 erschienen die Polarflecke nicht so scharf wie im Jahre 1879 mit Ausnahme von Nummer 2 und 3, von denen letzterer fast augenfällig wurde. Während des Monats Juni, als der Planet ungefähr in seinem mittlern Abstände war, konnte keine Spur der Polarflecke gesehen werden und es war erst am 4. Juli, als die Distanz 0,948 betrug, dass allein die Flecke 2 und 3 sichtbar waren. Flecke auf der südlichen Hemisphäre wurden erst am 24. Juli gesehen, als der Abstand des Planeten von der Erde 0,888 betrug. Die Breiten von 2 und 3 waren die folgenden:

	1879	1880
No. 2	+ 9,78"	+ 9,75"
No. 3	+ 5,98"	+ 5,89"

Hieraus ergibt sich, dass diese Streifen während der beiden Oppositionen ohne wesentliche Aenderung ihrer Position blieben.

Der grosse Aequatorial-Streifen blieb ohne wesentliche Veränderung in Lage und Position, wie folgende Messungen zeigen.

Breite des Nordrandes	1879: + 2·59"	1880: + 2·35"
Breite des Streifens	6·77"	7·04"

Während der beiden Jahre blieb der Nordrand des Streifens parallel dem Jupiteräquator, wie dieser in Marth's Ephemeride angegeben wird.

Wenn ein Satellit über die Scheibe des Planeten geht, so verschwindet er gewöhnlich im grossen Teleskop zu Chicago, wenn er zwischen $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{3}$ der Scheibenbreite eingetreten ist und wird in der gleichen Entfernung vom vorausgehenden Rande wieder sichtbar. Dies beweist, dass der Mittelpunkt der Scheibe heller ist als der Satellit. Beim ersten Trabanten ereignet es sich bisweilen, dass er beim Durchgange als grauer Fleck gesehen wird und auch in der Mitte der Scheibe sichtbar bleibt. Ein solches Phänomen wurde am 10. November 1880 beobachtet. Am 3. Juli 1880 passirte der 2. Satellit während seines Durchgangs fast genau den Mittelpunkt des grossen rothen Flecks, er erschien dabei merklich so hell, als da er auf der Scheibe stand. Am 1. November 1880 hatte Director Hough das Glück, Augenzeuge zu sein eines Vorüberganges des Schattens des 2. Trabanten über die Mitte des rothen Flecks, während gleichzeitig der Schatten des 1. Satelliten über die Scheibe des Planeten lief. Der Schatten des Satelliten erschien auf dem rothen Fleck deutlich, aber nicht völlig so schwarz wie der Schatten auf der Scheibe.

„Die im Allgemeinen angenommene Theorie,“ sagt Prof. Hough, „ist diejenige, dass der Planet Jupiter von einer dichten Atmosphäre umgeben wird, dass die Streifen feste Theile des Planeten bezeichnen und dass die kleinen Flecken Wolken sind und in seiner Atmosphäre schwimmen. Inzwischen ist es schwierig, wenn nicht unmöglich, die bekannten Erscheinungen mit einer bis jetzt aufgestellten Theorie zu vereinigen, andererseits ist es zweifelhaft, ob eine hinreichende Zahl wohlbestimmter Thatsachen vorliegt, um eine bessere Theorie aufzustellen. Bezüglich der zu verschiedenen Zeiten gesehenen Streifen sind scharfe Beobachtungen nothwendig, keine Skizzen und allgemeine Beschreibungen, sondern angemessene Mikrometermessungen, aus denen die Bewegungen und stattgehabten Veränderungen an der Oberfläche abgeleitet werden können. Bis dahin ist wenig Hoffnung, das Problem der physischen Constitution des Planeten zu lösen. Es scheint mir jedoch, als wenn die bekannten Phänomene durch folgende Hypothese erklärt werden könnten, nämlich durch die Annahme, dass die Oberfläche des Planeten bedeckt wird von einer flüssigen, halb weissglühenden Masse, dass die Streifen, der grosse rothe Fleck und die andern dunklen Flecke aus einem Stoffe von niedrigerer Temperatur bestehen; die eiförmigen, polaren, weissen Flecke sind Oeffnungen in der halbflüssigen Kruste. Diese Hypothese könnte den langsamen und stufenweisen Veränderungen Rechnung tragen, die an der Oberfläche vor sich gehen und die nicht vereinbar erscheinen mit der einfachen atmosphärischen Theorie. Ueber der flüssigen Oberfläche dehnt sich eine Atmosphäre aus, in der sich die äquatorialen weissen Flecke bilden, die von der Natur der Wolken sind.“

In Folge des ungünstigen Frühlingsetters waren Beobachtungen des Uranus erst vom 6. April ab möglich, mehr als einen Monat nach der Opposition. Es gelangen jedoch einige Messungen an allen 4 Satelliten.

Herr Professor Colbert hat die Bahn des Sirius-Begleiters neuerdings berechnet. Dieser Stern wurde bekanntlich im Januar 1862 mit dem grossen Aequatorial von Chicago zuerst gesehen.

Halbe grosse Axe	8,42"	Excentricität	0,58
mittlere Bewegung	7,26°	Periode	49,6 Jahre
Neigung	57,1°	Position des Knoten	42,4°

Aus diesen Elementen ergibt sich folgende Ephemeride des Satelliten:

	Positionen-Winkel.	Scheinbare Distanz.
1880.2	47.8°	10.3''
1881.2	45.55	9.9
1882.2	43.1	9.45
1883.2	40.4	8.85
1884.2	37.25	8.2
1885.2	33.5	7.4
1886.2	28.8	6.5
1887.2	22.4	5.6
1888.2	12.9	4.3
1889.2	356.1	3.1
1890.2	322.2	2.2
1891.2	273.9	2.3
1892.2	242.5	3.15
1893.2	224.6	3.9
1894.2	211.6	4.4

Das grosse Aequatorial wurde wie bisher von Herrn Burnham zu Doppelstern-Beobachtungen benutzt. Seit Mai 1880 hat er ungefähr 50 neue entdeckt und jeden wenigstens zu drei verschiedenen Zeiten gemessen. Ungefähr die Hälfte derselben sind sehr schwierige Doppelsterne, deren Distanz 1,5 Secunden nicht überschreitet. Im April hat Herr Burnham übrigens Chicago verlassen, indem er einem Rufe an die Sternwarte zu Madison folgte. Schliesslich sei noch bemerkt, dass das Observatorium zu Chicago an allen Dienstag und Donnerstag abends fremden Besuchern geöffnet ist.

Schiaparelli neue Beobachtungen über die Rotationsaxe und die Topographie des Planeten Mars während der Opposition 1879—1880.

Unter diesem Titel hat der hochverdiente Director der Sternwarte in Mailand, Schiaparelli, die neuerlichen Ergebnisse seiner fortgesetzten Untersuchungen unseres Nachbarplaneten zusammengestellt und dieselben in der Sitzung der Akademie dei Lincei in Rom vom 5. Juni l. J. bekannt gegeben*). Die epochemachende Arbeit des genannten Astronomen über Mars während der Opposition 1877, welche an Genauigkeit und Reichhaltigkeit der Beobachtungen und Neuwahrnehmungen alle früheren Ergebnisse weit übertrifft, bot die Grundlage für die ferneren Forschungen, wobei die letzteren nicht nur die volle Bestätigung der Richtigkeit der erstmaligen Aufnahmen, sondern auch sehr wesentliche und interessante Erweiterungen der Messungen wie des topographischen Details lieferten**). Trotz der geringeren Annäherung des Planeten an die Erde gelangen die Beobachtungen zum Theil noch besser als jene des Jahres 1877. Das Wetter begünstigte dieselben, welche vom 30. September 1879 bis Ende März 1880 stattfanden, in noch erhöhtem

*) Atti della Academia dei Lincei. Transunti, vol. V. p. 266.

***) Bezüglich der früheren Arbeit Schiaparelli's vergl. Sirius 1879, S. 1, Gaea 1880 S. 93, 151, wo auch eine verkleinerte Reproduction der Marskarte beiliegt.

Masse; insbesondere in den drei letzten Monaten des Jahres 1879 konnten nicht weniger als 60 Tage verworthen werden*). Ausserdem hatte der Planet während der besten Sichtbarkeit das Sommersolstitium schon seit 2 und 3 Monaten passirt und bot in Folge dessen nicht mehr die Hindernisse, welche im Jahre 1877 der näheren Beschreibung der Orte nördlich vom Aequator entgegengestanden hatten. Im December erschien dann die Neigung der Axe im Verhältnisse zur Gesichtslinie wenig verschieden von jener des genannten Jahres, so dass nicht nur das Wiedererkennen und neuerliche Feststellen der damaligen Wahrnehmungen ermöglicht war, sondern auch wider Erwarten die südlichen Regionen viel besser gesehen und untersucht werden konnten. Das bei Beginn der Marsbeobachtungen adoptirte System, die Art und Weise der Observation und die Eintheilung der Untersuchungen blieben unverändert; die einzige Neuerung bestand in der Anbringung eines rothgelb gefärbten Glases vor dem Ocular, wodurch vollkommene und präcisere Bilder erzielt wurden.

Zur Vervollständigung und Rectification der im Jahre 1877 nicht völlig durchgeführten Untersuchungen über die Lage der Rotationsaxe des Mars im Raume unternahm Schiaparelli eine Serie von 89 Messungen der Position der südlichen Eiskalotte in einer den früheren Bestimmungen analogen Weise. Aus den Resultaten ergab sich für die Normalepoche 1. November 1879 m. Zt. von Greenwich der Positionswinkel der Planetenaxe, von der Erde aus gesehen

$$p = 142^{\circ},68 \pm 0^{\circ},16$$

in dem Momente, als die geocentrischen Coordinaten des Mars waren:

$$A. R. = 3^h 27^m 34^s; \text{Decl.} = +18^{\circ} 21',6.$$

Im Zusammenhalte mit den befriedigend übereinstimmenden Daten aus dem Jahre 1877 wurden folgende Elemente für die Lage der Ebene des Marsäquators abgeleitet.

1880.0	Marsäquator.	
	Aufsteig. Knoten.	Neigung.
Gegen den terrestr. Aequator	48° 7',8	36° 22',9
gegen die Ekliptik	84° 28',3	26° 20',6
gegen die Ebene der Marsbahn	86° 47',7	24° 52',0

Die Schiefe der Ekliptik für die genannte Periode stellt sich nach den erhaltenen Ziffern zu 23° 27',3, der aufsteigende Knoten und die Neigung der Bahn im Verhältnisse zu ihr zu 48° 37',9 und resp. 1° 51',0 dar.

Schiaparelli weist dabei darauf hin, dass Professor Hall bei der Bestimmung der Position der Bahnen der Marstrabanten in Bezug auf den Erdäquator die folgenden Elemente gefunden hat:

*) Wie viel bei solch feinen Beobachtungen auf die Lage und die klimatischen Verhältnisse des Beobachtungsortes ankommt, zeigt der Vergleich der Resultate Schiaparelli's mit den von Terby erhaltenen, welcher gleichfalls während der Opposition 1879 unter theilweiser Benutzung des özilligen Refraktors der Sternwarte in Brüssel eine Serie von Observationen machte und Zeichnungen anfertigte. Derselbe klagt, dass während der Beobachtungszeit vom 28. September bis 18. December der Himmel meist wolkenbedeckt erschien. Die Beobachtungen selbst erreichten nur die Zahl von 21, und die Zeichnungen wie die Erörterungen lassen deutlich ersehen, mit welcher grossen Schwierigkeiten das Erkennen von einigem Detail stets verbunden war (cf. Bulletin de l'Academie de Belgique 1880 p. 201, 382).

	Erdäquator 1880.0	
	Aufsteig. Knoten.	Neigung.
(Aequator des Mars	48° 7',8	36° 22',9)
1. Satellit	47° 14',3	36° 46',6
2. Satellit	48° 6',8	35° 38',2

und dass demzufolge der Marsäquator mit der Ebene der Bahn der zwei Trabanten nahezu coincidirt.

W. Herschel hatte die Neigung der Marsaxe gegen die Ebene der Bahn, welche ein so wesentliches Element für die physischen Zustände des Planeten bildet, auf 28° 42' geschätzt und Oudemans sie zu 27° 16' gefunden, während nach der nunmehrigen Bestimmung dieselbe nur 24° 52' betragen und somit eine noch grössere Aehnlichkeit der Marszustände mit unseren terrestrischen Verhältnissen begründen würde.

Zum Zwecke der Bestimmung der areographischen Lage von Fundamentalpunkten wurden neuerlich 400 directe Beobachtungen und Messungen hervortretender Orte der Marsoberfläche unter Anwendung verschiedener Methoden gemacht, mit den Resultaten der Positionsbestimmungen aus dem Jahre 1877 verglichen und ein Katalog von areographischen Längen und Breiten gebildet, der 114, durch eine Gesamtzahl von 482 Beobachtungen bestimmte Punkte enthält. Diese Normalpunkte bildeten das Grundnetz für die neue areographische Karte; der Detailausführung derselben lagen 30 Aufnahmen der ganzen Planetenscheibe und 105 Skizzen einzelner Parthien zu Grunde, welche Zeichnungen in besonders günstigen Momenten, wenn noch nicht gut oder gar nicht gesehene Objecte zum Vorschein kamen, gemacht wurden. Die Ausführung der neuen Karte ist jener der Karte von 1877 ähnlich mit der Modification, dass die Abgrenzungen der Linien und die Verhältnisse und Uebergänge von Licht zu Schatten noch mehr dem wahren Aussehen der Planetenscheibe anzupassen gesucht wurden, wobei übrigens der Autor hervorhebt, dass in den nämlichen Regionen abwechselnd verschiedene Grade von Dunkelheit und bisweilen auch einige Veränderungen in den Umrissen beobachtet wurden. Die neue Karte stellt durchweg nur den Planeten dar, wie er sich in der Opposition 1879 zeigte, in völlig unabhängiger Weise von den Wahrnehmungen aus dem Jahre 1877.

Die Aenderungen, welche im Aussehen des Planeten sich bemerkbar machen, rühren nach Ansicht Schiaparelli's zum Theil von der vollständigeren Untersuchung einzelner Regionen, zum Theil aber auch von wirklich vorgekommenen Variationen in den physischen Zuständen des Mars her. Solche Umwandlungen sind beispielsweise zu ersehen in Ausonia und Hellas, in der Erweiterung der, Syrtis Magna benannten Region auf Kosten der angrenzenden Landschaft Libya, in dem Hervortreten von so vielen Abzweigungen oder neuen Kanälen an Orten, die auch im Jahre 1877 sehr gut beobachtet worden sind, wie z. B. in den Umgebungen des Lacus Solis und des Lacus Phoenicis. Die Annahme, dass die Verschiedenheit der Wahrnehmungen im Auftreten und Verschwinden von Wolken begründet sei, wird als kaum möglich bezeichnet, nachdem unter anderen die Region Araxes, deren Formen in beiden Perioden aufs Genaueste festgestellt werden konnten, jetzt ganz sicher nicht mehr die frühere Gestaltung zeigt, indem ferner die Ausdehnung der Syrtis Magna an einem kleinen, wie ein absichtlich gesetzter Markstein gelegenen und stets bestgesehenen Punkte — dem Lacus Moeris sicher zu

constatiren ist. Es wird daher als sehr wahrscheinlich bezeichnet, dass der Planet wirkliche Veränderungen der Farbe an einzelnen Orten erfährt, sei es durch Eindringen von Wasser oder durch Schmelzung und die hierdurch möglicherweise veranlasste Aenderung des Aussehens oder durch Vegetationserscheinungen und ähnliche Neubildungen auf der Oberfläche des Planeten*). „Wir haben hier,“ schliesst Schiaparelli, „eine ganze Welt zum Studium vor uns, deren Aussehen richtig zu deuten und deren physische Verhältnisse mit Sicherheit kennen zu lernen nur von einer fortgesetzten fleissigen Beobachtung und der eingehenden Discussion aller Einzelheiten zu erhoffen ist.“

Wenn man in Erwägung zieht, dass es sich bei Marsbeobachtungen fast stets um Details handelt, welche an der Grenze unserer Wahrnehmungsfähigkeit stehen und dass das von Schiaparelli benützte Fernrohr seiner Grösse nach keineswegs zu den bedeutenden optischen Instrumenten zählt, so stellen sich die im Werke des genannten Astronomen so häufig hervortretenden Proben einer besonderen Sehkraft, einer schnellen, klaren Auffassung und der scharfsinnigen Erklärung des Gesehenen als wirklich staunenswerth dar. Gewiss sind unter diesen Umständen bald weitere interessante Resultate der fortgesetzten Marsbeobachtung zu erwarten, nachdem der für die Mailänder Sternwarte erworbene Refractor von 50 Cent. Objectivöffnung dem Vernehmen nach nun fertig gestellt sein soll**).

Dr. Remeis.

Weitere Beobachtungen des grossen Kometen b 1881***).

Während die letzten Nummern der Astronomischen Nachrichten eine Reihe von Positions-Bestimmungen und Ephemeriden des Kometen b 1881 enthalten, welche das Material zur definitiven Berechnung seiner Bahnelemente liefern werden, bringen die Comptes rendus der Pariser Akademie vom 27. Juni und 11. Juli mehrere Mittheilungen spectroscopischer und polariscopischer Beobachtungen, welche weitere Aufschlüsse über die noch so räthselhafte Natur der Kometen versprechen. Mit diesen letzteren wollen wir uns im nachstehenden bekannt machen:

Ueber das Resultat der Photographie des Kometen-Spectrums berichtet Herr W. Huggins genaueres als in seiner ersten Mittheilung an die „Nature“, wie folgt: „Ich habe (mit den Apparaten, die zur Photographie der Sternspectra gedient) am 24. Juni eine Photographie erhalten nach einer Expositi-

*) Bezüglich der näheren Bezeichnung von einzelnen Marsregionen macht sich der Mangel einer einheitlichen Nomenclatur sehr fühlbar. Deshalb unternahm Terby, der bekannte Autor einer schätzbaren Areographie, eine genaue Vergleichung der verschiedenen Nomenclaturen und stellte dieselben in einer Karte zusammen, aus welcher die Identität der verschiedentlich benannten Regionen mit einem Blicke zu entnehmen ist. Diese für das vergleichende Studium der Marsbeobachtungen sehr dienliche Arbeit findet sich in den Bulletins de l'Academie de Belgique 1879 XLVIII p. 619.

**) Das Objectiv ist von Merz, die Montirung von Repsold in Hamburg. Zur Besichtigung der letztern hatte sich Herr Prof. Schiaparelli im September nach Hamburg begeben und hatte ich das Vergnügen, diesen ausgezeichneten Astronomen auf seiner Durchreise durch Köln persönlich kennen zu lernen. Klein.

***) Naturforscher 1881. Nr. 32.

tion von einer Stunde, und am folgenden Tage eine zweite Photographie nach $1\frac{1}{2}$ stündigem Exponiren, aber diese ist schwächer. Der Kern des Kometen war auf den Spalt des Spectroskops eingestellt.

Die Photographie vom 24. Juni zeigt ein continuirliches Spectrum, welches die dunklen Linien *G*, *h*, *H*, *K* und andere Fraunhofer'sche Linien erkennen lässt; dieser Theil des Kometen-Lichtes stammt somit von der Sonne. Man sieht ferner auf der Photographie zwei sehr helle Linien von der Wellenlänge $\lambda = 3883$ und $\lambda = 3870$. Diese Linien entsprechen dem Anfange einer bekannten Gruppe heller Linien, die sich in den Spectren der Kohlenstoffverbindungen findet. Man kann ferner auf dem continuirlichen Sonnenspectrum eine zweite helle, aber schwache Gruppe bemerken, welche an seiner am wenigsten brechbaren Grenze bei $\lambda = 4220$ beginnt. Diese Gruppe gehört zu demselben bekannten Spectrum des Kohlenstoffs.

Die Herren Liveing und Dewar haben jüngst bewiesen, dass diese beiden Gruppen das Vorhandensein von Cyan anzeigen, und dass sie nicht mehr auftreten, wenn die Kohlenstoffverbindung, die man untersucht, keinen Stickstoff enthält. Man muss daher in der Substanz des Kometen die Gegenwart von Stickstoff annehmen neben der von Kohlenstoff und Wasserstoff, welche jene hellen Gruppen im sichtbaren Theile des Spectrums auftreten lassen, die ich in den Kometen von 1866 und 1868 beobachtet habe, und die auch in dem Spectrum des gegenwärtigen Kometen sichtbar sind.“

In Paris hat Herr C. Wolf das Spectrum des Kometen wiederholt beobachtet und fasst seine Wahrnehmungen in folgendem Berichte zusammen:

„Ich habe das Kometenspectrum studirt sowohl mit einem stark zerstreuenden Spectroskop, das mit dem Foucault'schen Teleskop von $0,40^m$ Oeffnung verbunden war, als mit einem schwächeren Instrument, das mit dem Teleskop von $1,2^m$ eine sehr grosse Lichtmenge gab. Dieses Spectrum ist ein dreifaches; man unterscheidet: 1) ein continuirliches, breites, aber sehr blasses Spectrum, das an allen Stellen des Kometen sichtbar ist; 2) ein continuirliches, fast linienförmiges, sehr helles Spectrum, das vom Kern gegeben wird; 3) das Spectrum der drei Banden, der gelben, grünen und blauen, die charakteristisch sind für das Licht aller bis jetzt untersuchten Kometen. Die violette Bande habe ich nicht sehen können.

Das continuirliche Spectrum des Kerns deutet an das Vorhandensein einer festen oder flüssigen Substanz, die entweder von selbst oder durch Reflexion leuchtet. Ich habe in dem Spectrum einige dunkle Unterbrechungen vermuthet, namentlich in der Gegend nahe bei *D*, ohne jedoch den Ort genau bestimmen zu können. Das Vorkommen dieser schwarzen Linien, das übrigens durch die Photographien des Herrn Huggins bewiesen ist, charakterisirt ein reflectirtes Licht, das nur Sonnenlicht sein kann.

Der Nebel, welcher den Kopf des Kometen bildet, gibt, ausser dem blassen continuirlichen Spectrum, die hellen Banden eines glühenden, zusammengesetzten Gases. Die Untersuchungen des Herrn Hasselberg führen dahin, dass diese Banden ähnlich sind denen eines Kohlenwasserstoffs, wahrscheinlich des Acetylen. Ausser diesen Banden sieht man an der ganzen Länge des Streifens, den das Licht des Kerns bildet, andere, sehr kurze und blässere Hervorragungen, welche anzudeuten scheinen, dass in den wärmsten und hellsten Theilen des Kometen eine glühende Atmosphäre von mehr complicirter Zusammensetzung vorhanden ist.

Wenn man den Spalt des Spectroskops, vom Kopfe des Kometen ausgehend, über denselben weg führt, so findet man die drei Banden rings um den Kern und fast auf allen Seiten bis zu einem gleichen Abstände. Sie verschwinden in dem eigentlichen Schweif, dessen sehr blasses Spectrum continuirlich zu sein scheint. Der Nebel, welcher den Kern umgibt, enthält somit allein glühende Gase. Das Licht des Schweifes hingegen kommt von einer pulverförmigen Materie, die leuchtend, oder nur erleuchtet ist. Dies sind die Daten, welche das Spectroskop liefert.

Die polaroskopische Untersuchung des Kometen-Lichtes ergänzt diese ersten Resultate. Ich bediente mich als Polariskop einer senkrecht zur Axe geschnittenen Quarzplatte, welche die empfindliche Färbung gibt, und eines doppelbrechenden Prismas, die beide zwischen einen Collimator und ein Beobachtungsfernrohr an die Stelle des Prismas eines direct sehenden Spectroskops gebracht waren. Die beiden Bilder des Kerns und des denselben umgebenden Nebels projiciren sich, gut getrennt, auf den gemeinschaftlichen Theil des Gesichtsfeldes, welches vom Himmelsgrunde gebildet wird; es ist dies die von Herrn Prazmowski seit lange vorgeschlagene Methode, um die Polarisation der Atmosphäre auszuschliessen. Unter diesen Umständen zeigen sich beide, der Kern und der Nebel, deutlich polarisirt in der medianen Ebene des Schweifes, also in der durch die Sonne gehenden Ebene. Es existirt also dort, wenigstens in dem Nebel, der den Kern von allen Seiten umgibt, reflectirtes Licht, das von der Sonne kommt, also eine nichtgasige Substanz, welche Reflexionsvermögen besitzt. Ich liess dies wichtige Resultat verificiren durch meinen Assistenten Herrn Guénaire und mehrere Schüler des Observatoriums.

Dieses so empfindliche Verfahren kann offenbar nicht für den Schweif benutzt werden, weil dieser das ganze Gesichtsfeld einnimmt, und ausserdem keine scharfe Grenzen besitzt. Ich habe vergeblich die Anwendung anderer Polariskope versucht, z. B. des Savart'schen. Es wäre übrigens sehr schwierig, hier die wirkliche Polarisation des Schweifes von der der Atmosphäre zu trennen.

In dem Grade, als das Licht des Kometen schwächer wird, erblasst das Spectrum des Kerns, seine Farben, die in den ersten Tagen so ausgesprochen waren, sieht man nur noch an der rothen Seite; die hellen Banden aber behalten ihre Helligkeit. Die grüne Bande ist stets scharf begrenzt an der weniger brechbaren Seite. Es wird von Interesse sein zu erfahren, ob der Komet, wenn er zu teleskopischer Helligkeit reducirt sein wird, gleichzeitig sein Licht auf das einer rein gasförmigen Atmosphäre reduciren wird.

Mittwoch den 29. Juni um 5^h 49^m Sternzeit fand sich während meiner polaroskopischen Beobachtungen ein kleiner Stern ganz im Nebel, in sehr geringem Abstände vom Kern: das Bild des Sterns hat keine Aenderung, weder seiner Helligkeit, noch seiner Gestalt, erlitten.“

Aus den Beobachtungen, welche Herr Thollon mit einem direct sehenden Spectroskop gemacht hat, dessen Zerstreungsvermögen das eines gewöhnlichen Prismas war, und dessen Ocularmikrometer sehr genaue Messungen gestattete, mögen hier die nachstehenden Angaben ihre Stelle finden.

Am 24. Juni gab der Kern ein sehr helles, continuirliches Spectrum ohne Banden, das sich nach der violetten Seite bis über die Linie *G* hinaus erstreckte. Die dem Kern benachbarten Theile gaben gleichfalls ein con-

tinuirliches Spectrum ohne Banden, welche nur etwas weiter ab und schwach erschienen. Zu wiederholten Malen glaubte er ein sehr complicirtes System von schwarzen Linien im Spectrum zu sehen, und momentweise im Spectrum helle Stellen, welche wie kurze Linien aussahen und nicht die ganze Breite des Spectrums einnahmen. Es ist möglich, dass die Erscheinungen von der Ermüdung der Augen herrührten, aber sie wurden nur in den beiden ersten Nächten gesehen. In dem Maasse, als der Komet sich von der Sonne mehr entfernte, zeigte sein Spectrum sehr deutliche Aenderungen. Zuerst erloschen im Spectrum die violetten Strahlen; am 30. Juni hatte der brechbarere Theil von der grünen Bande an merklich an Helligkeit eingebüsst und war in der Gegend von *G* unsichtbar, während der gelbe und röthe Theil ebenso hell waren wie am ersten Tage. Die Banden hingegen wurden in der Nähe des Kerns immer deutlicher und am 1. Juli unterschied man sie deutlich auf dem Kern selbst.

Die Messungen der Banden des Kometen-Spectrums ergaben ihre Identität mit denen einer Alkoholflamme, nur die hellste, grüne Bande schien im Kometen etwas stärker gebrochen, wie in der Flamme. Die beiden Spectra wurden daher mittelst eines total reflectirenden Prismas neben einander gebracht, und so die frappante Aehnlichkeit der gleich hellen Spectra constatirt, aber die grüne Bande erschien in der That stärker gebrochen im Kometen, wenn das Spectrum der Flamme heller war. Die violette Bande konnte nicht gesehen werden.

Im weiteren Verfolg der Beobachtungen bis zum 10. Juli nahm das continuirliche Spectrum des Kerns fortschreitend an Helligkeit und Ausdehnung ab, besonders an der violetten Seite. Zuletzt erschien es als dünner Lichtfaden, der kaum die Linie *F* überschritt. Die Banden hingegen schienen im Kopfe des Kometen ihre Intensität behalten zu haben. Im Schweiße sah man dieselben noch bis zu einer Entfernung vom Kerne, der zwei bis drei mal den Durchmesser des Kopfes übertraf, aber sehr schwach war. Weiter hinaus sah man nur ein continuirliches Spectrum, „das vielleicht herrührt vom Mondlicht, das von dem in den letzten Nächten ziemlich dichten Nebel zerstreut ist.“

Herr Thollon zieht aus seinen Beobachtungen den Schluss, „dass die Kometenmasse zum Theil aus einem glühenden Gase besteht, das durch das Bandenspectrum charakterisirt ist, und zum Theil aus einer festen, oder flüssigen Masse, die gleichfalls glühend, aber im Zustande äusserster Zertheilung ein weisses, eigenes Licht ausstrahlt und in einem bestimmten Verhältniss das Licht reflectiren kann, das sie von der Sonne erhält. Alle bis jetzt über die Kometen gemachten spectroscopischen Beobachtungen bewiesen die Existenz von Kohlenstoff in den Gasen, welche das Bandenspectrum geben.“ Herr Thollon legte der Akademie drei Zeichnungen vor, von denen die erste das Spectrum der Alkoholflamme, die zweite das Spectrum der Kometen am 24. Juni, die dritte das Kometenspectrum am 1. Juli darstellt.

An die vorstehenden Mittheilungen der Herren Huggins, Wolf und Thollon knüpfte Herr Berthelot folgende Bemerkungen:

„Nach dem gelehrten englischen Astronomen strahlen die Kometen ein Eigenlicht aus, das nach der Spectralanalyse die Gegenwart von Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff andeutet; diese Elemente werden angezeigt durch die Spectra, welche das Acetylen und die Cyanwasserstoffsäure charakterisiren.

Diese Resultate scheinen mir den elektrischen Ursprung des Eigenlichtes des Kometen wahrscheinlich zu machen.

Ohne discutiren zu wollen, ob irgend eine mechanische oder chemische Wirkung vorhanden sei, die im Stande ist, in dauerndem, glühenden Zustande zu erhalten so wenig beträchtliche Massen, wie die, welche den Kern der Kometen und die sie umgebenden Nebel bilden, scheint es, dass der Verbindungszustand des Kohlenstoffs, Wasserstoffs und Stickstoffs, welcher durch die Spectralanalyse angezeigt wird, und besonders die Gegenwart der Cyanwasserstoffsäure ein bedeutendes Argument liefern würde zu Gunsten der Hypothese vom elektrischen Ursprung dieses Lichtes. Ich habe nämlich gezeigt, dass das Acetylen augenblicklich und nothwendig entsteht, so oft seine Elemente Kohlenstoff und Wasserstoff sich unter dem Einflusse des elektrischen Bogens zusammenfinden. Setzt man Stickstoff zum Acetylen unter der Einwirkung der Funken oder des elektrischen Bogens, so bildet sich, wie ich gefunden, sofort Cyanwasserstoffsäure, deren Bildung durch Elektrizität vielleicht den schärfsten und am deutlichsten nachweisbaren, chemischen Charakter des Stickstoffs ausmacht. Die Spectra des Acetylen und der Cyanwasserstoffsäure sind also charakteristisch für das elektrische Leuchten eines Gases, welches Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff, frei oder verbunden, enthält. Wenn das Spectrum des Acetylen auch bei der Verbrennung der Kohlenstoffe erscheint, so entsteht hingegen das der Cyanwasserstoffsäure nicht, wenn freier Stickstoff in den entzündeten Gasen vorhanden ist. Es ist übrigens gar nicht möglich, sich eine dauernde Verbrennung in den Kometenmassen vorzustellen, während ein elektrisches Leuchten viel leichter begreiflich ist. Ich nehme mir die Freiheit, diese Betrachtung den Physikern und Astronomen zu unterbreiten.“ (Compt. rend. T. XCIII, p. 26, 36, 37.)

Räthselhafte schwarze Punkte auf und bei dem Ringgebirge Copernicus.

Diese merkwürdigen Objecte sind schon vor Jahren von Herrn Director Schmidt in Athen entdeckt worden, allein die Schwierigkeit ihrer genauen Beobachtung ist so gross, dass bis jetzt noch nichts Sichereres ermittelt werden konnte. Selbst die Lage derselben ist äusserst schwierig festzustellen, weil bei hoher Beleuchtung das kleinere Detail der Umgebung des Copernicus unsichtbar ist oder nicht mit Sicherheit identificirt werden kann. Am sichersten, seiner Lage nach, lässt sich der schwarze Punkt bestimmen, der im Südwalde des Copernicus liegt. Wenn die Lichtgrenze östlich von Merzenius angelangt ist, zeigen sich auf dem Westwalde und theilweise auch auf dem Südwalde des Copernicus meist noch schmale aber zahlreiche ächte Schatten und unter ihnen findet man, wenn man ihn schon kennt, den erwähnten schwarzen Punkt. Er unterscheidet sich sonst durch nichts von wahren Schatten. Rückt die Lichtgrenze aber weiter, so verschwinden die wirklichen Bergschatten und der schwarze Punkt bleibt allein zurück. Er tritt dann äusserst deutlich hervor und erscheint bei guter Luft völlig rund und scharf begrenzt. Am 13. März, als die Lichtgrenze schon östlich von Wargentín lag, bildete sich gegen 7^h mittl. Zt. v. Köln, südlich von dem genannten Punkte eine zweite matte Stelle, die aber unregelmässig war.

Am folgenden Tage und ebenso am 15. März war letztere (bei schlechter Luft) nicht zu erkennen, der schwarze Fleck, der K genannt werden möge, war aber noch deutlich. Wenn die Lichtgrenze etwa Seleucus erreicht hat, findet man ausser K gegen Westen hin, zwischen Stadius und Gambart noch drei kleine, ganz runde und scharfe, schwarze Punkte. Es ist schwer ihre Lage genau zu bestimmen um so mehr, als gerade in dieser Gegend die Karten von Mädler und Schmidt sehr von einander abweichen. Nach vielfachen Schätzungen glaube ich, dass der eine der beiden Punkte nahe bei dem Krater C, der andere in der Nähe des Berges ζ nach Mädlers Mondkarte und der dritte westlich von diesem liegt. Der Krater C ist bei Schmidt nicht bezeichnet. Diese schwarzen Punkte sind nach ihrem Aussehen durchaus nicht in eine Linie mit den dunklen Flecken zu stellen die bei hohem Sonnenstande etwa im Alphonsus oder Atlas erscheinen. Denn diese letztern sind niemals schwarz und auch nicht scharf begrenzt. Leider ist es mir noch nicht gelungen, jene Punkte an starker Vergrößerung zu untersuchen. Schmidt hat zu verschiedenen Zeiten noch zahlreiche andere Punkte in der Richtung gegen Gambart hin gesehen und zwar bei hoher Beleuchtung, so dass also an Schatten nicht zu denken ist. Diese Objecte dürften den Mondbeobachter vor Allem empfohlen sein, um so mehr als sie sich nur in den oben genannten Gegenden und sonst nirgend auf dem Monde finden. Ausser den genannten schwarzen Punkten gibt es in der Umgebung des Copernicus noch mehrere andere, graue ringförmige Flecke, die bei hohem Sonnenstande einen weissen Kern umschliessen. Der bemerkenswertheste davon ist von Schmidt mit m bezeichnet. Man findet ihn leicht, wenn man von dem auch in hoher Beleuchtung gut sichtbaren Doppelkrater A südlich des Copernicus ausgeht und sich gegen NW wendet. Dieses Object ist in Wirklichkeit ein Krater, der von einem rauchgrauen Ringe umgeben wird und gehört in dieselbe Kategorie wie die beiden dunkeln ringförmigen Flecke im Mare Nectaris. Ein ganz ähnlicher rauchgrauer Fleck zeigt sich südlich von Gay Lussac, er ist im allgemeinen noch deutlicher und jedenfalls grösser als m.

Die im Vorhergehenden erwähnten Flecke gehören Mondgebilden an, die unter den bisher beschriebenen Formationen noch keine Stelle gefunden haben. Zunächst ist es erforderlich, dass sie möglichst zahlreich beobachtet werden. Ein einzelner Beobachter kann, auch bei grösster Ausdauer, wohl kaum zum Ziele gelangen, da unsere unbeständigen Witterungsverhältnisse häufig zu wichtigen Zeiten keine Beobachtung gestatten. Dr. Klein.

Die Bewegungsverhältnisse in dem dreifachen Sternsystem ζ im Krebs.

(Schluss.)

Verfasser gibt eine ausführliche Tabelle der Positionswinkel p . Ueberblickt man diese durch die Beobachtungen angezeigten Veränderungen des Positionswinkels p und verdeutlicht sich dieselben vielleicht durch eine graphische Darstellung, so sieht man, dass im Allgemeinen p mit wachsender Zeit abnimmt, dass diese Abnahme aber keineswegs gleichförmig vor sich geht, sondern sich sogar mehrmals in eine Zunahme verwandelt. Die Curve also, welche den Positionswinkel als Function der Zeit darstellt, wird

eine Art Schlangenlinie sein. „Fragen wir aber,“ sagt der Verfasser, „ob diese letztere Eigenschaft wirklich verbürgt ist, so kann darüber, nach meiner Meinung, kaum ein Zweifel obwalten, indem die Umkehrung der Abnahme in eine Zunahme jedes Mal durch mehrere Jahresmittel in der unzweideutigsten Weise angezeigt wird. Wir haben nun zuzusehen, welche Erklärung für diese Form der fraglichen Curve am plausibelsten ist. Ich muss mich dabei begnügen, einfach die Resultate, welche in der ausführlichen Abhandlung eingehend erörtert werden, anzuführen. Am nächsten liegt der Gedanke, dass die genannte Schlangenlinie als eine Bewegungsform in dem hier hauptsächlich vorhandenen Systeme von 3 Körpern anzusehen ist. Mir ist aber aus den Grundgleichungen der Mechanik der strenge Nachweis gelungen, dass eine Curve der genannten Art in dem Systeme ζ Cancri nicht auf diese Weise erklärt werden kann, und dass Veränderungen, wie sie in der obigen Zahlenzusammenstellung vorkommen, nach den Grundsätzen der Mechanik nicht vorkommen können. Die nächste Vermuthung würde in der Form der Curve nichts anderes sehen, als eine merkwürdige Accumulation von Beobachtungsfehlern. Ich glaube es aber, wenn auch vielleicht nicht bewiesen, so doch im höchsten Grade wahrscheinlich gemacht zu haben, dass eine solche Annahme ebenfalls nicht zulässig ist. Der Beweis beruht hauptsächlich auf der Bemerkung, dass die Umkehr der Abnahme des Positionswinkels in eine Zunahme in periodischer Weise auftritt, dass sich weiter die Periode sehr determinirt ausspricht und ihrer Länge nach keinen Zusammenhang mit der Umlaufzeit von B um A verräth, was bei den constanten Beobachtungsfehlern sicher der Fall sein müsste.

Es bleibt auf diese Weise nur noch eine Erklärung übrig, welche bereits von O. Struve*) aus seinen eigenen Messungen entdeckt worden ist, und die hier um so sicherer hervorgeht, als die einzelnen Jahresmittel aus den Messungen verschiedener Astronomen zusammengesetzt sind. Es ist dies die Annahme, dass sich C um einen dunklen Begleiter, der sich in seiner Nähe befindet, bewegt. In der That lässt diese Hypothese, was die Darstellung der Beobachtungen betrifft, kaum etwas zu wünschen übrig.“

„Es wird sich“, fährt Verfasser fort, „bei der weiteren Verfolgung dieser Annahme aus leicht ersichtlichen Gründen nur darum handeln können, den einfachsten Fall einer solchen Revolutionsbewegung in's Auge zu fassen. Ich habe deshalb angenommen, dass sich C um den dunklen Körper (besser um den Schwerpunkt beider) in einer Curve mit gleichförmiger Geschwindigkeit bewegt, welche in der Projectionsebene sich als Kreis darstellt. Die Elemente dieser Kreisbewegung habe ich aus den Positionswinkeln allein berechnet, diese dann zur Darstellung der Distanzen benutzt und so eine Controle erhalten, welche für die Sicherheit der Hypothese, wie ich glaube, sehr wichtig ist.“

Zunächst stellt sich heraus, dass die Beobachtungen sich am besten mit der Annahme vereinigen, dass die Sterne A und B nahe gleiche Massen haben, doch ist dieses Ergebniss nicht sehr sicher.

Der Verfasser gibt Formeln zur Darstellung der Positionswinkel des Sterns C und der Distanzen und vergleicht sie mit den wirklich beobachteten.

*) Mésures micrométriques de l'étoile triple ζ Cancri Compt. rend. Bd. 79, pag. 1463—1471.

Dabei ergibt sich, dass die Pos.-Winkel wohl noch etwas zu wünschen übrig lassen, dass dagegen die Darstellung der Distanzen eine auffallend günstige ist. „Die befriedigende Darstellung der Distanzen“, sagt schliesslich der Verfasser „ist aber, wie ich glaube, eine sehr werthvolle Stütze für die angenommene Hypothese und dürfte die Annahme, dass der Stern C sich um einen dunklen Begleiter bewegt, sehr wahrscheinlich gemacht sein.“

Vierfache Sterne.

Von S. W. Burnham.*)

Das nachfolgende Verzeichniss soll eine Zusammenstellung aller vierfachen Sterne liefern, deren Componenten sich innerhalb gewisser Grenzen der Distanzen befinden und die in nördlicher Breite sichtbar sind. Unter vierfachen Sternen sind solche doppelte Doppelsterne von dem Typus ϵ Lyrae verstanden, die sich in einem Abstände von einander befinden, dass sie wenigstens den Anschein eines physischen Connexes bieten, wenn nicht eine solche Beziehung wahrscheinlich machen. Es könnten viele Beispiele von Sternen mit verschiedenen Begleitern gegeben werden, aber in den meisten Fällen stehen diese Begleiter, mit Ausnahme eines einzigen, zu entfernt vom Hauptsterne, um sie als ein System betrachten zu dürfen; sie gehören dann schwerlich anders als nur perspectivisch zusammen. Bei sehr engen Paaren ist dagegen stets eine beträchtliche Wahrscheinlichkeit für wirkliche Nähe der Sterne bei einander vorhanden und wir dürfen innerhalb gewisser Grenzen einen Zusammenhang zwischen zwei Paaren erwarten. In dem folgenden Verzeichnisse ist die Distanz zwischen den Componenten jedes Paares meist geringer als die vieler wohlbekannter Doppelsterne. Manche dieser doppelten Doppelsterne sind erst in jüngster Zeit entdeckt worden und folglich erstrecken sich die Messungen nur über einen kurzen Zeitraum; einige von ihnen haben jedoch, wie die nachstehenden Anmerkungen beweisen, bereits Anzeichen von Bahnbewegungen erkennen lassen. Nur wenige dieser Sterne sind allgemeiner bekannt geworden. Das gesammte Interesse dieser Klasse von Objecten hat sich auf einen einzigen Doppelstern concentrirt, der sicherlich der am wenigsten interessante von allen ist, nämlich ϵ Lyrae. Ausser der Thatsache, dass er schon mit kleinen, tragbaren Instrumenten vierfach und mit blossem Auge bereits doppelt gesehen werden kann, ist er der Aufmerksamkeit weniger zu empfehlen, ausser für einen Anfänger, der nur über ein kleines Teleskop verfügt. Ich habe die nachstehende Liste bis zu der Distanz ausgedehnt, welche gestattet ϵ Lyrae noch aufzunehmen, obgleich ein Abstand von $3\frac{1}{2}'$ als zu gross betrachtet ist, um noch einen physischen Connex wahrscheinlich zu machen.

Die Sterne sind nach der Reihe der Summe ihrer Abstände (A B, C D und A C) geordnet und diese ist in der letzten Columnne gegeben. Die zweite Columnne enthält einen Hinweis auf den Entdecker des Hauptpaares (A B). Die Distanzen beziehen sich überall, wo irgend eine Veränderung eingetreten ist, auf die letzten und zuverlässigsten Messungen. Sterne, welche nur mit β , ohne Nummer, bezeichnet sind, wurden seit Publication meines letzten Doppelsterncatalogs aufgefunden.

*) Aus the Observatory for June 1881, vom Herrn Verfasser eingesandt. Deutsche Uebersetzung.

Verzeichniss der vierfachen Sterne.

No.	Doppelstern.	Catalog.	R.A.	Decl.	Distanzen.		Helligkeiten.		Total-Ditsanz.
					AB.	CD.	AC.	AB.		CD.
1.	β . . . . .	. . . . .	^h 18 56 12	+ 8 35	"	2.90	8.5	11.5	15.06
2.	Langley . .	. . . . .	17 55 6	- 23 1	"	2.22	8.0	9.0	18.92
3.	Σ 2619 . .	. . . . .	19 57 29	+ 47 56	"	5.45	8.1	12	28.25
4.	β	86 Virginis . .	18 39 38	- 11 49	"	1.72	5.5	11.5	30.27
5.	Σ 133 . . .	Andromedae 219	1 25 55	+ 25 14	"	4.76	7.0	10.8	34.79
6.	β 120 . . .	ν Scorpii . . .	16 5 1	- 19 19	"	1.91	4.2	7.0	43.49
7.	β 235 . . .	. . . . .	1 3 27	+ 50 22	"	8.50	7.0	10.2	53.15
8.	β 366 . . .	. . . . .	20 44 49	+ 50 3	"	0.93	8.2	10.8	58.27
9.	Σ 3112-3	. . . . .	23 21 34	+ 15 58	"	2.63	7.8	9.3	57.22
10.	β 285 . . .	. . . . .	18 9 26	- 25 3	"	1.65	8.5	10.0	63.09
11.	Σ 757-8	. . . . .	5 31 22	- 0 17	"	11.06	8.0	8.2	63.60
12.	β . . . . .	. . . . .	2 16 46	+ 32 58	"	6.01	7.5	12.0	77.51
13.	$O\Sigma$ 496 . .	P xxiii. 100, 101.	23 24 29	+ 57 53	"	1.51	5.0	7.2	78.49
14.	Σ 2674 . .	. . . . .	20 17 6	+ 12 57	"	15.51	8.0	9.5	83.62
15.	β 321 . . .	Leporis 45 . .	5 33 59	- 17 55	"	1.26	6.8	8.5	91.40
16.	β . . . . .	. . . . .	6 45 0	- 15 53	"	3.94	7.5	11.5	101.98
17.	β 426-7 . .	. . . . .	19 59 13	+ 54 18	"	5.67	8.0	10.1	174.99
18.	β II.5-6	ϵ Lyrae	18 40 22	+ 39 29	"	2.45	4.6	6.3	213.20

Bemerkungen:

Nr. 1. (β). Die beiden entfernten Sterne A und B bilden Struve's Doppelstern Σ 2435, allein dieser Astronom hat die anhängenden kleinen Begleiter nicht wahrgenommen. Howe, vom Cincinnati-Observatorium entdeckte 1879 D und als ich diesen maass, fand ich den sehr nahen Begleiter A. Die beiden neuen Sterne sind schwierige Objecte. Die hier gegebenen Distanzen sind die Resultate einer Reihe von Messungen mit dem 18 $\frac{1}{2}$ -zolligen Refractor des Dearborn-Observatoriums. Seit Struve scheinen Veränderungen in der Stellung von A und B eingetreten zu sein.

Nr. 2. (Langley). Eine sehr interessante Gruppe von Sternen in dem grossen Nebel im Schützen. Nach dem Orionnebel ist dieser wohl der interessanteste unter allen die in der nördlichen Hemisphäre sichtbar sind. Eine Vergleichung der früheren Zeichnungen von Herschel und Mason mit den späteren Beobachtungen von Lassell und in Washington hat Prof. Holden zu dem Resultate geführt, dass bei diesem Nebel entweder in der Lage oder der Helligkeit seiner Parthien Veränderungen stattgefunden haben.

Die Hauptsterne A und C wurden zuerst von Sir William Herschel gesehen. John Herschel fügte B hinzu und Professor Langley entdeckte am 15zolligen Refractor der Sternwarte des Harvard-Collegs den kleinen und nahen Begleiter D. Dass dieser Stern in den grossen Reflectoren der beiden Herschel und Lassell's nicht gesehen wurde, von denen letzterer einen Spiegel von 4 Fuss Durchmesser benutzte, spricht nicht sehr für die Qualität dieser Teleskope, wenn man sich erinnert, dass der Nebel und die in ihm befindlichen Sterne zum Gegenstand eines speciellen Studiums und an sehr günstigen Localitäten gemacht wurden. Ich habe diesen schwachen Stern mit einem 6zolligen Refractor von Clark gesehen. Die drei grössten Sterne zeigen keine Andeutung von Stellungsveränderung und der schwache Stern ist erst in jüngster Zeit gemessen worden. Die andern Sterne dieser Gruppe stehen in grösserer Entfernung.

Nr. 3. (Σ 2619). Die beiden grössern Sterne A und B bilden Struve's Doppelstern Σ 2619. C wurde durch John Herschel, und D durch Otto Struve 1854 beigefügt. Bei A und B ist keine Veränderung in der Stellung nachweisbar und die beiden schwachen Begleiter sind vor meiner Beobachtung nicht gemessen worden. Die grosse Lichtschwäche dieser Sterne macht sie zu einem schwierigen Object.

Nr. 4. (86 Virginis). Struve catalogisirte den Hauptstern mit einem entfernten Begleiter (= Σ 1780), aber in der Folge stellte er ihn in den Mensuris zurück wegen der Schwäche und Entfernung des Begleiters. Mit dem 18 $\frac{1}{2}$ -zolligen Refractor fand ich 1879, dass jeder der beiden Sterne für sich doppelt ist. Das grössere Paar ist leicht zu sehen, aber um die Duplicität des Begleiters zu erkennen, bedarf es eines grossen Objectivs. So weit ich aus dem Anblick urtheilen kann, ist dies einer der interessantesten unter den bis jetzt bekannten vierfachen Sternen.

Nr. 5. (Σ 133). Die Messungen zeigen relative Bewegung der Componenten in beiden Systemen an mit einer geringen Abnahme der Distanz beider Paare. Diese Sterne bilden aller Wahrscheinlichkeit nach ein physisches System.

Nr. 6. (β 120 = ν Scorpii). Das weite Paar AC wurde 1782 von W. Herschel aufgefunden. Die Duplicität des kleinen Sterns entdeckte

Mitchel in Cincinnati 1846 und unabhängig davon 1847 Jacob in Madras. Im Jahre 1873 fand ich, dass der Hauptstern ebenfalls doppelt ist und ein sehr schwieriges Paar bildet. Seit dieser Zeit hat die Distanz des schwachen Begleiters stufenweise zugenommen. Auch bei dem andern Paare scheint eine geringe Veränderung in Distanz und Positionswinkel stattgefunden zu haben. Dies ist bei weitem der schönste vierfache Stern des Himmels.

Nr. 7. (β 235). Der Hauptstern A und ein entfernter Begleiter C bilden Otto Struve's Nr. 24 des Pulkowaer Catalogs. Mit dem 6zolligen Clark-Refractor fand ich 1874, dass der Hauptstern sowohl als ein anderer Stern, der ihm näher steht als Struve's Begleiter, beide doppelt sind. Da Struve's Begleiter, der von A $60''$ entfernt steht, noch einen Begleiter in derselben Distanz wie CD hat, so kann man hier von einem 6fachen Stern sprechen. Die Messungen von AB und CD sind zu jungen Datums, um die Frage nach einer etwaigen relativen Bewegung beantworten zu können.

Nr. 8. (β 366). Das weitere Paar wurde von mir 1875 mit dem 6zolligen Refractor entdeckt. Baron Dembowski, der es wenige Wochen später mit seinem $7\frac{1}{2}$ zolligen Refractor maass, fand, dass der entfernte Begleiter doppelt ist. Dieser letztere ist ein sehr schwieriges Object.

Nr. 9. (Σ 3112—3). Von Struve entdeckt. Neuere Messungen fehlen, aber diejenigen von Mädler und Secchi zeigen kleine oder gar keine Veränderung an.

Nr. 10. (β 285). Im Jahre 1874 mit dem $18\frac{1}{2}$ zolligen Refractor entdeckt. Das kleinere Paar ist schwierig, aber das andere wurde mit 6 Zoll Oeffnung gesehen.

Nr. 11. (Σ 757—8). Von Struve entdeckt. Keine Bewegung scheint angedeutet.

Nr. 12. (β). Die hellen Sterne A, C und D bilden Struve's Nr. 258. Der enge Begleiter B wurde 1878 mit dem $18\frac{1}{2}$ zolligen Refractor entdeckt. Er ist sehr klein und schwierig zu messen. Bei Struve's Sternen findet sich wahrscheinlich keine Stellungsveränderung.

Nr. 13. (O Σ 496). Die hellen Sterne A und C bilden das Paar Nr. 355 in Herschel und South's Cataloge. Den kleinen Stern sah Dawes 1841 doppelt. Im Jahre 1845 vermuthete Otto Struve die Existenz eines kleinen Sterns sehr nahe bei A, aber dieser wurde erst 1851 wirklich gemessen. In der Folge ward er nicht gesehen oder gemessen weder in Pulkowa, noch so viel es scheint, irgendwo anders und selbst die Existenz dieses Begleiters ernstlich in Frage gestellt. Vor wenigen Monaten untersuchte ich die Gruppe mit dem $18\frac{1}{2}$ zolligen Refractor des Dearborn-Observatoriums und fand den Stern wie ihn O. Struve beschrieb, indem meine Messungen der Positionswinkel nur 5° oder 6° anders ergeben, als die einzelne Messung Struve's. Die Stellungen von C und D scheinen sich seit den ersten Messungen nicht wesentlich verändert zu haben. Im Gesichtsfelde erscheinen noch verschiedene schwache Sterne.

Nr. 14. (Σ 2674). Von Struve entdeckt. Bis jetzt keine, oder nur unbedeutende Stellungsänderung nachweisbar.

Nr. 15. (β 321). Hier sind 5 Sterne 8. Grösse und heller in der Gruppe, die bei schwacher Vergrößerung im Gesichtsfelde sichtbar und von John Herschel als 5fache Sterne in den Cap-Beobachtungen aufgeführt ist. Zwei dieser Sterne erkannte ich 1874 im 6-Zoller, als sehr enge Doppel-

sterne. Die Messungen sind zu jungen Datums um irgend eine Veränderung zu constatiren.

Nr. 16. (β). Eine jüngste Entdeckung und bis jetzt noch nicht publicirt. Er folgt in kurzer Distanz auf Sirius.

Nr. 17. (β 426—7). Mit den 6-Zoller 1876 entdeckt.

Nr. 18. (ϵ Lyrae). Diese Gruppe ist zu wohl bekannt, um eine besondere Hervorhebung zu erfordern. Beide Paare wurden 1779 von W. Herschel entdeckt und sind seit der Zeit häufiger beobachtet worden als irgend ein anderer vielfacher Stern des Himmels. Als Doppelstern erkennt man beide Paare leicht mit unbewaffnetem Auge und jeder Stern wird schon aufgelöst durch ein kleines Teleskop. Das Ganze bildet wahrscheinlich ein einziges System und in jedem Paar findet eine geringe retrograde Bewegung statt. Nahe einer Linie, welche beide Paare verbindet, findet man 4 schwache Sterne, welche indessen keine Verbindung mit den hellen haben können. Von Zeit zu Zeit sind in der Nähe verschiedene kleine Sterne mappirt worden und viel Zeit ist mit Aufsuchen derselben und Spekulationen darüber vergeudet worden, während doch diese Objecte nur in der Imagination des Beobachters existiren.

Vermischte Nachrichten.

Sonnen-Parallaxe nach den amerikanischen Photographien des letzten Venusdurchganges 1874. Aus den Beobachtungen des Venus-Durchganges, welche auf den amerikanischen Stationen 1874 gemacht worden, ist bisher noch kein Werth der Sonnen-Parallaxe abgeleitet worden. In dem jüngst publicirten ersten Theile dieser Beobachtungen sind nun die Data enthalten, welche für diese Berechnung nothwendig sind, und aus diesen hat Herr D. P. Todd die photographischen Ergebnisse der Beobachtungen nach dieser Richtung einer Berechnung unterzogen. Im Ganzen liegen dieser Arbeit 213 Photographien zu Grunde, welche sich auf die einzelnen Stationen wie folgt vertheilen: Wladiwostok 13, Nagasaki 45, Peking 26, Kerguelen 8, Hobart-Town 37, Campbelltown 32, Queenstown 45, Chatham-Insel 7.

Das Endergebniss der Berechnung ist, dass die mittlere äquatoriale Horizontalparallaxe der Sonne $8,883'' \pm 0,034''$ ist, welche unter Annahme der Erd-Dimensionen, wie sie Herr Clarke angegeben, entspricht einem Abstände zwischen den Centren der Sonne und der Erde von 148,103,000 Kilometer.*)

Die Chromosphäre der Sonne im Jahre 1880. Auf dem Observatorium des Stony Horse-College hat Hr. S. J. Perry während des Jahres 1880 die Chromosphäre andauernd beobachtet. Er kommt zu dem Ergebnisse, dass die auf der Sonne thätigen Kräfte stufenweise an Aktivität zugenommen haben. Leider hat das ungünstige Wetter die Zahl der Beobachtungen sehr beeinträchtigt. Das benutzte Instrument war ein automatisches Spectroskop von Browning, mit einer Vorrichtung, die gestattet den normal oder tangential zum Sonnenrande gestellten Spalt rasch um den ganzen Umfang der Sonnenscheibe herumzuführen. Gewöhnlich wurde eine Dispersion von 8

*) Amerikan. Journal of Science Ser. 3, Vol. XXI, June 1881, p. 491). Der Naturf. 1881. Nr. 33.

Prismen von 60° angewandt, gelegentlich aber auch 10, 6 oder 4, einmal nur 2 Prismen. Die Höhe der Chromosphäre wurde an einer photographirten Skala abgelesen, deren Theilungen Zehntel vom Millimeter geben, und die Ablesungen geschahen bis auf Zehntel der Theilung. Der Werth jeder Theilung ist 4.27". In der untenstehenden Tabelle sind nur diejenigen Ergebnisse zu Mittelwerthen vereinigt, welche an Tagen erhalten wurden, an denen die ganze Chromosphäre untersucht wurde.

1880	Zahl der Beobachtungstage	Mittlere Höhe der Chromosphäre, ohne Protuberanzen	Mittlere Ausdehnung der Protuberanzen	Mittlere Höhe der Protuberanzen	Höchste Protuberanz
Januar	3	7.9"	7° 34' 15"	21.1"	59.0"
Februar	3	7.7	7 52 0	21.5	52.5
März	7	8.1	24 35 40	21.9	60.2
April	2	8.1	27 3 45	21.4	41.9
Mai	12	8.1	24 45 50	25.8	68.4
Juni	2	8.1	15 15 0	20.9	54.7
Juli	2	7.7	25 17 0	17.5	75.2
August	5	8.1	28 5 0	21.1	59.8
September	2	7.5	15 49 15	25.0	53.4
October	7	7.7	37 33 30	23.2	63.2
November	12	7.9	33 51 0	36.0	147.9
December	7	8.3	32 34 25	26.1	72.6

Die höchste während des Jahres beobachtete Protuberanz erreichte 2' 27.9" oder nahe 66,000 engl. Meilen. Sie wurde am 4. November gesehen. Am vorhergehenden Tage wurde an demselben Theile des Sonnenrandes eine Protuberanz von 2' 12.9" Höhe gemessen. Die durchschnittliche Höhe der Chromosphäre für 1880 beträgt 7.93" oder 3550 engl. Meilen. Die Zunahme der Aktivität auf der Sonne während des Jahres erkennt man schon bei Vergleich der drei ersten Monate mit den drei letzten, sowohl bezüglich der Höhe der Protuberanzen, als ihrer Winkelausdehnung.

Der Secchi-Refractor. In Reggio-Emilia — dem Geburtsorte Angelo Secchi's hat sich ein Comité gebildet, um das Andenken des grossen Astronomen durch die Herstellung eines Monumentes zu ehren. Von dem Gedanken ausgehend, dass ein zur Förderung der Wissenschaft selbst dienliches Werk mehr als ein Standbild der geistigen Bedeutung Secchi's entsprechen und dessen Namen in Gedächtnisse erhalten möchte, und mit Rücksicht darauf, dass Italien noch keines jener gewaltigen Instrumente besitzt, welche als so wesentliche Hilfsmittel der modernen Astronomie betrachtet werden, beabsichtigt man, die Anschaffung eines grossen Refractors mit einer Objectivöffnung von 70 Centimeter zu bewerkstelligen, welcher in Reggio aufgestellt werden und den Namen Refractor Secchi tragen soll. In dem betreffenden Aufrufe des Comité's (Memoire degli Spettroscopisti Italiani 1881 p. 105) heisst es weiter: „Die Vaterstadt Secchi's ist zwar klein, aber auch in kleinen Centren können Particularforschungen wie jene der physischen Astronomie mit vollstem Erfolge betrieben werden, wie das Beispiel des „gelehrten Deutschlands“ zeigt, wo sich auch in minder grossen Städten berühmte

wissenschaftliche Institute befinden. Zur Erreichung unseres Zweckes appelliren wir nicht nur an unser Land, sondern auch an alle anderen Nationen. Wir hoffen, dass die Grösse der Beiträge der Bedeutung des Werkes entspreche, setzen aber zugleich, um die ausgedehnteste Theilnahme bei der Ehrung Secchi's zu ermöglichen, einen Minimalbeitrag von 1 Lira fest. Wir vertrauen, dass die Vaterlandsliebe sich auch bei diesem Unternehmen bethätigen und ganz Italien dem Andenken eines Mannes huldigen werde, der sich aus den geringsten Verhältnissen heraus durch vollste Integrität des Charakters, durch unermüdliche Arbeit und Opferwilligkeit zu solch' erhabenem Posten in der Wissenschaft emporzuschwingen wusste. Es wird eine nationale Zierde werden und zugleich ein des Namens würdiges Monument — das Aequatorial Secchi.“
Rs.

Eine Beobachtung Schwabe's über den Mondfleck Isidor. Die Mittheilung des nachfolgenden Briefes Schwabe's an Lohrmann verdanke ich der Güte des Herrn Hofrath Drechsler in Dresden. Der Brief ist vom 28. November 1830 und lautet:

„Hochgeehrtester Herr Ober-Inspektor.

Ihrer gütigen Erlaubniss gemäss, erlaube ich mir, Ihnen eine Mondbeobachtung mitzutheilen, die mir nicht ganz unwichtig zu sein scheint.

Am 22. October 5^h Abends beobachtete ich den Mondfleck Isidor an des 6 ff. 144m. V. und fand beim ersten Blick, den ich auf den in seiner Fläche befindlichen Centralkrater warf, dass dieser in Nord einen dunklen Schattenpunkt hatte, den ich mit 216m. V. deutlich als einen kleinen in den Ringwall eingreifenden Krater erkennen und in Fig. 1. zeichnen konnte.



Fig. 1.



Fig. 2.

Da ich den Isidor unzählige Male beobachtet und öfter gezeichnet hatte, so war mir die Erscheinung dieses kleinen Kraters um so auffällender, da auch Sie denselben in Ihrem Werke nicht angegeben haben und ich ihn schon deutlich als einen Schattenpunkt mit 168 und 189 m. V. des 3¹/₂ ff. erkennen konnte. Das nicht ganz günstige Wetter erlaubte die Anwendung stärkerer Oculare nicht, allein schon am 4. Novbr. 1^h M. glückte mir bei entgegengesetzter Beleuchtung eine gute Beobachtung und genaue Zeichnung dieses Gegenstandes (Fig. 2) mit 324 m. V., die ein so scharfes Bild gab, dass ich eine Oeffnung in dem nördlichen Theil des Ringwalles von dem Centralkrater bis zum neuen kleinen Krater bemerkte. Auch am 21. November, 4^h Abends bei Sonnenschein, war derselbe bei verändertem Erleuchtungswinkel sehr gut kenntlich.

Wenn ich auch nicht behaupten will, dass dieser kleine Krater neu entstanden sei, so scheint es mir doch der Aufmerksamkeit um so mehr werth zu sein, da er, seiner deutlichen Sichtbarkeit selbst bei sehr verschiedenen Erleuchtungswinkeln ungeachtet, bis jetzt übersehen werden konnte, und ich ersuche Sie recht sehr, Ihr Fernrohr darauf zu richten, um gelegentlich mir Ihre Meinung hierüber gefälligst zu schreiben.“
K.

Alle für die Redaction des „Sirius“ bestimmten Zuschriften etc. sind an Hrn. Dr. Herm. J. Klein in Köln a/Rh. zu richten, während Abonnements jede Buchhandlung, sowie die Verlagshandlung von Karl Scholtze in Leipzig, Emilienstrasse 10, entgegen nimmt.

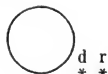
Stellung der Jupitermonde im December 1881 um 10^h mittl. Greenw. Zeit.

Phasen der Verfinsterungen.

I.



III.



II.



IV.



Keine Ver-
finsterung
dieses
Mondes.

Tag	West	Ost
1	.4	2.1. ○ 3.
2	.4	.2 ○ 3. .1
3		3. .4.1 ○ 2.
4	.3	○ .42. 1.
5		^{2.} .3 .1 ○ .4
6		○ 1.3 .4 .2 ●
7		○ 2. .3 .4 .1 ●
8		2.1. ○ 3. 4.
9		.2 ○ ^{3.} .1 4.
10		3. 1. ○ .2 4.
11	.3	○ 2.1. 4.
12		.3 2. .1 4. ○
13		4. .2 ○ 1. .3 ●
14	4.	.1 ○ 2. .3
15	○ 1. 4.	2. ○ 3.
16	.4	.2 ○ .1 3.
17	.4	3. 1. ○ .2
18	.4 .3	○ 1.2.
19		.4.3 2. .1 ○
20		^{2.} .4 ○ 1. .3 ●
21		.1 ○ .4 2. .3
22	○ 2.	○ 1. ^{3.} .4 .4 .1 ●
23		.2 ○ 3. .4 .1 ●
24		3. 1. ○ .2 .4
25		3. ○ .1 2. 4.
26		.3 2. 1 ○ 4.
27		.2.3 ○ 1. 4.
28		.1 ○ 4. .2.3
29		4.2 ○ .1. 3.
30		4. 2 ○ 3. .1 ●
31	4.	3. 1. ○ .2

Planetenstellung im December 1881.

Berlin. Mittag	Geocentr. Rectascension h. m. s.	Geocentr. Declination ° ' "	Culmina- tion h m	Berlin. Mittag	Geocentr. Rectascension h. m. s.	Geocentr. Declination ° ' "	Culmina- tion h m
Merkur.				Saturn.			
5	15 38 6-05	-18 3 46-6	22 41	9	2 19 18-48	+11 10 44-8	9 6
10	16 7 59-63	20 12 2-5	22 51	19	2 17 38-82	11 4 56-3	8 25
15	16 39 30-75	22 1 42-0	23 3	29	2 16 38-24	+11 2 42-8	7 44
20	17 12 16-35	23 26 41-3	23 16	Uranus.			
25	17 46 2-57	24 22 52-7	23 30	9	11 18 50-02	+ 5 16 18-3	18 6
30	18 20 38-10	-24 47 5-5	23 45	19	11 19 10-11	5 14 38-9	17 26
Venus.				29	11 19 9-18	+ 5 15 13-1	16 47
5	15 31 34-68	-17 55 51-8	22 34	Neptun.			
10	15 57 14-59	19 29 12-9	22 40	1	2 50 24-71	+14 27 10-3	10 9
15	16 23 23-49	20 49 1-0	22 46	13	2 49 18-73	14 22 42-2	9 20
20	16 49 58-78	21 53 51-8	22 53	25	2 48 25-56	+14 19 18-3	8 32
25	17 16 55-99	22 42 32-6	23 1				
30	17 44 9-17	-23 14 6-4	23 8				
Mars.							
5	6 58 57-39	+25 30 6-9	14 1				
10	6 52 51-13	25 52 4-3	13 36				
15	6 45 30-63	26 13 19-9	13 9				
20	6 37 14-55	26 32 29-0	12 41				
25	6 28 28-08	26 48 16-1	12 12				
30	6 19 40-20	+26 59 51-7	11 44				
Jupiter.							
9	3 3 5-43	+16 5 0-9	9 50				
19	2 59 31-80	15 52 41-3	9 7				
29	2 57 11-12	+15 45 34-2	8 25				

		h	m	Mondphasen.
Dec.	5	6	7-2	Vollmond.
"	10	23	—	Mond in Erdferne.
"	13	8	58-3	Letztes Viertel.
"	20	18	0-6	Neumond.
"	22	18	—	Mond in Erdnähe.
"	27	9	35-1	Erstes Viertel.

Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin 1881.

Monat	Stern	Grösse	Eintritt	Austritt
Dec. 5.	♌ Stier	5	h 7 m 21-9	h 8 m 26-5
	♌ gr. Löwe	5-5	15 5-5	16 27-5
	♌ Fische	5-5	8 43-8	9 34-6

Verfinsterungen der Jupitermonde 1881.

(Austritt aus dem Schatten.)

1. Mond.				2. Mond.			
Dec. 2.	5 ^h 48 ^m	43° 0 ["]	Dec. 16.	9 ^h 39 ^m	50° 9 ["]	Dec. 6.	13 ^h 37 ^m 55 ["] 8 ["]
" 5.	18 46 27-8	" 21.	17 6 34-9	" 13.	16 13 22-9	" 17.	5 31 7-2
" 7.	13 15 16-3	" 23.	11 35 34-7	" 20.	18 48 53-7	" 24.	8 6 40-2
" 9.	7 44 13-2	" 25.	6 4 29-3	" 31.	10 42 17-2		
" 14.	15 10 52-3	" 30.	13 31 23-0				
Mittlere Schiefe der Ekliptik				Dec. 6.	23° 27'	16° 63''	
Scheinbare "				" 23° 27'	12° 85''		
Halbmesser der Sonne				" "	16'	15° 9''	
Parallaxe				" "		8,99''	

Planetenconstellationen. Dec. 2. 13^h Saturn mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Dec. 3. 2^h Neptun mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Dec. 3. 9^h Jupiter mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Dec. 5. Mondfinsterniss. Dec. 7. 15^h Mars mit dem Monde in Conj. in Rectascension. Dec. 9. 21^h Uranus in Quadratur mit der Sonne. Dec. 13. 7^h Uranus mit dem Monde in Conj. in Rectascension. Dec. 16. 3^h Merkur im niedersteigenden Knoten. Dec. 19. 15^h Venus mit dem Monde in Conj. in Rectascension. Dec. 20. 0^h Merkur mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Dec. 21. 5^h Sonne tritt in das Zeichen des Steinbocks. Winteranfang. Dec. 26. 8^h Merkur in der Sonnenferne. Dec. 26. 18^h Mars in Opposition mit der Sonne. Dec. 29. 17^h Saturn mit dem Monde in Conj. in Rectascension. Dec. 30. 7^h Neptun mit dem Monde in Conj. in Rectascension. Dec. 30. 11^h Jupiter mit dem Monde in Conjunction in Rectascension.

(Alle Zeitangaben nach mittlerer Berliner Zeit.)

Druck von Beck & Schirmer in Leipzig.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Centralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von Dr. HERMANN J. KLEIN in KÖLN.

November 1881.

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

Inhalt: Die neue grosse Sternwarte bei Nizza. Seite 241. — Einige Bemerkungen des Herrn E. Neison über Mondbeobachtungen. Seite 244. — Nachweis eines Fehlers in der Mondkarte. Von J. F. Jul. Schmidt. Seite 245. — Spectroskopische Untersuchungen des Kometen b 1881 auf der Sternwarte zu Brüssel. Seite 247. — Spectroskopische Beobachtungen des Kometen b 1881, angestellt am Astrophysikalischen Observatorium in O'Gyalla. Seite 249. — Die partielle Mondfinsterniss 1881. Dec. 5. Seite 252. — Ueber den Farbenwechsel von α ursae majoris. Seite 253. — Vermischte Nachrichten: Die Privatsternwarte des Baron von Engelhardt in Dresden. Seite 255. — Ueber die Sonnenflecke, -Fackeln und -Protuberanzen im Jahre 1880. Seite 256. — Venus, — Ueber die Polarisation des Kometen-Lichtes. — Dunkle Oeffnung in der Milchstrasse. Seite 257. — Saturn und sein Ring. — Von den Herren Verfassern eingesandt. Seite 258. — Stellung der Jupitermonde im Januar 1882. Seite 259. — Planetenstellung im Januar 1882. Seite 260.

Die neue grosse Sternwarte bei Nizza.

(Hierzu Tafel 11.)

Die Sternkunde hat von jeher zahlreiche begeisterte Freunde und Lehrer aufzuweisen gehabt, aber der Gegenwart blieb das Schauspiel vorbehalten, dass innerhalb eines Zeitraums von wenigen Jahren von den verschiedensten Seiten wahrhaft fürstliche Summen gespendet wurden, um der Himmelsforschung neue Stätten zu bereiten. Man hat wegen der Kostspieligkeit der zu den Beobachtungen erforderlichen Instrumente die Astronomie bisweilen die Wissenschaft der Könige genannt; das ist zwar äusserst übertrieben, wenn man ein gewöhnliches Observatorium dabei ins Auge fasst, allein sobald es sich um die höchsten Anforderungen handelt, welche die Wissenschaft stellen und denen die heutige optische und mechanische Kunst genügen kann, werden ungeheure Summen erforderlich. Und solche Summen sind wiederholt gespendet worden von Privatpersonen, denen es lediglich um Förderung der Wissenschaft zu thun war. In erster Linie steht in dieser Beziehung Nordamerika da, wo zahlreiche aufs beste eingerichtete Sternwarten nur aus den Mitteln von Privaten errichtet worden sind und unterhalten werden. In Europa hat nun jüngst Herr R. Bischoffsheim in Paris die Initiative in dieser Beziehung ergriffen, indem er in hochherziger Weise die Summe von 1½ Millionen Franken zur Errichtung einer Sternwarte ersten Ranges anwies. Diese Sternwarte ist in der Nähe von Nizza erbaut worden,

wo die Ruhe und Heiterkeit der Luft die Benutzung der grössten Instrumente gestattet. Genaueres über die Einrichtung und Ausrüstung dieser astronomischen Werke war bis jetzt nicht bekannt. Nachdem jedoch Herr Bischoffsheim uns in freundlichster Weise die Ansichten und Pläne zur Verfügung gestellt und selbst die nöthigen Erläuterungen mitgetheilt hat, sind wir in der Lage, die folgenden authentischen Mittheilungen über die grossartige Schöpfung zu machen.

Zunächst ist zu bemerken, dass die oben genannte Summe von $1\frac{1}{2}$ Millionen Franken nur zur Herstellung der Anstalt dient. Sobald alle Arbeiten ausgeführt und die Instrumente aufgestellt sein werden, übergibt Herr Bischoffsheim das Ganze dem Bureau des Longitudes in Paris sammt einem ferneren Capital, um aus dessen Zinsen die jährlichen Ausgaben zu decken.

Die Sternwarte selbst liegt nordöstlich von Nizza, in einer Entfernung, die etwa 12km beträgt. Das Areal umfasst 35ha oder 350 000qm. Dieser ungeheure Raum gestattet es, das Ideal des heutigen Astronomen zu verwirklichen, nämlich für jedes Instrument ein besonderes Gebäude zu errichten. Man muss sich daher das neue Observatorium nicht etwa als ein einziges grosses Bauwerk, das von einem Garten umgeben wird, vorstellen, sondern gewissermassen als eine kleine Colonie, die verschiedene Gebäude umfasst, welche in einer sehr grossen Gartenanlage zerstreut liegen. Die einzelnen Baulichkeiten werden sämmtlich mit besonderer Rücksicht auf ihren jeweiligen Zweck ausgeführt und bleiben gegen jede Erschütterung oder schädliche Nachbarschaft vollkommen geschützt. Die Zeichnungen sind von Herrn Charles Garnier, dem Architekten der grossen Oper in Paris. Derselbe leitet auch den Bau unter Oberaufsicht des Bureau des Longitudes und speciell einer von diesem erwählten Commission. Letztere besteht aus den Herren M. Loewy, Vicedirector der Pariser Sternwarte, d'Abbadie und Faye, Mitgliedern der Akademie, welche alle Pläne geprüft und gutgeheissen haben und mit der Inspection und dem Empfang der Instrumente beauftragt sind.

Die Wohnung für den Director und die Beamten liegt südwestlich von den Gebäulichkeiten, in denen die Instrumente untergebracht werden, und 30m tiefer als der Boden des Meridiansaales. Dieses Directorialgebäude besteht aus einem Mittelbau mit zwei Flügeln und jener wird die Bibliothek aufnehmen. Wendet man sich von hier gegen Nordost, so gelangt man auf einem kurzen Seitenwege zu dem interessantesten Theile des Observatoriums, nämlich zu der gewaltigen Kuppel, die den grossen Refractor aufnehmen wird. Aeusserlich gleicht dieselbe ziemlich der Refractorkuppel der Sternwarte bei München, nur ist sie sehr viel grösser und eleganter. In ihr wird das Hauptinstrument untergebracht, ein Refractor von 76 Centimeter oder 28 Zoll Objectivdurchmesser und 18m Brennweite. Die Zeichnungen und Pläne zu diesem kolossalen Instrumente sind von Eichens, dessen Instrumente in Frankreich eines grossen Rufes geniessen. Was dieses Riesenfernrohr leisten kann, mag man daraus ermessen, dass der Durchmesser des Objectivs um 4 Pariser Zoll denjenigen des berühmten Refractors in Washington übertrifft, mit dem die Marsmonde aufgefunden wurden, und dass es mehr als doppelt so lichtstark sein wird, als das neue grosse Instrument der Sternwarte in Strassburg. Rechnet man dazu die ausgezeichnete Lage, die klare, ruhige Atmosphäre in der Umgegend von Nizza, so darf man die höchsten

Erwartungen hegen. Die Drehkuppel, unter welcher dieses Rieseninstrument stehen soll, ist von Kupfer und sie ruht auf einem viereckigen Steinbau von 26m Seitenlänge. Begiebt man sich von diesem Bauwerke ungefähr hundert Schritt südwärts, so steht man vor dem Haupt-Meridian-Gebäude. Von diesem kann das ganze Dach seitwärts weggerückt werden, so dass der darunter befindliche Meridiankreis fast völlig frei steht. Derselbe wird von Brunner freres geliefert und hat ein Objectiv von 20cm Oeffnung und 3,2m Brennweite. Das Instrument wird im nächsten Frühjahr aufgestellt sein. In einem andern, etwas seitwärts liegenden Gebäude befindet sich der sogenannte kleine Meridiankreis von Gauthier. Er ist bereits in Thätigkeit und dient in diesem Augenblicke dazu, die Länge von Nizza gegen Paris und Mailand zu bestimmen. Mit dieser Arbeit sind die Herren Perrotin, Commandant Bassot und Celoria, letzterer von der Sternwarte zu Mailand, beschäftigt.

Schreitet man südwärts weiter, so gelangt man in den Pavillon spectroscopique, in welchem die vorzüglichsten Spectroscopie aufgestellt und zu astronomischen und physikalischen Untersuchungen benützt werden. Etwa 100 Schritte von hier erhebt sich wiederum eine Drehkuppel, unter der das sogenannte kleine Aequatorial Platz finden soll. Dieses ist freilich auch schon ein Instrument ersten Ranges, das 38cm Objectivöffnung und 7m Brennweite haben wird. Es ist von den Herren Eichens und Gauthier construirt und soll Ende dieses Jahres bereits aufgestellt werden. Von den Leistungen eines Fernrohres dieser Grösse ist zu erwähnen, dass darin die Marsmonde sichtbar sein müssen.

Noch weiter gegen Süd-Westen findet sich der meteorologische Pavillon, in welchem alle modernen meteorologischen Instrumente vereinigt sind und wo die Witterungsercheinungen regelmässig beobachtet werden sollen. Aber nicht allein der Astronomie und Meteorologie, sondern auch dem Erdmagnetismus wird in dem grossen Institut bei Nizza eine Stätte der Beobachtung bereitet. Als Modell hat hierbei die Anstalt zu Pulkowa gedient. Die Instrumente sind aus den Werkstätten von Patrick Adie in Kew. Das für die gesammte Anstalt erforderliche Leuchtgas wird von einer eignen Gasanstalt geliefert, die im östlichen Theile der Anlagen liegt.

Was instrumentelle Ausrüstung anbelangt, so steht das Observatorium bei Nizza bis jetzt einzig da; aber die Instrumente bedürfen geschickter Beobachter, und die Schwierigkeiten wachsen mit der Vorzüglichkeit der Apparate. In der Person des Herrn Perrotin ist jedoch ein Director gewonnen, von dem Bedeutendes erwartet werden darf. Ihm zur Seite steht Herr Carvalho, ehemaliger Zögling der Polytechnischen Schule zu Paris. Die spectroscopischen Arbeiten sind Herrn Thollon anvertraut, der auf diesem Gebiete eines wohlbegründeten Rufes geniesst. Die magnetischen Beobachtungen werden durch Herrn Puiseux, Sohn des gleichnamigen berühmten Mathematikers, ausgeführt. Noch auf einen Umstand hat man in Nizza Bedacht genommen, den man bis jetzt, wenigstens bei astronomischen Observatorien, niemals berücksichtigte. Es sind nämlich Räumlichkeiten eingerichtet, um fremden Gelehrten, die kurz oder lang an der Anstalt zu arbeiten wünschen, einen bequemen Aufenthalt zu gewähren. So ist das neue Observatorium ein herrlicher Tempel der Wissenschaft, sowie ein gastlicher Ort für deren Jünger, und es wird, so darf man ohne Zögern hinzusetzen, eine Stätte sein, von der Licht ausgeht.

Herr Bischoffsheim aber hat sich in dieser wissenschaftlichen Anstalt ein unvergängliches Denkmal gesetzt, denn wo immer, auch in den fernsten Zeiten, der Entdeckungen gedacht wird, die von dort ausgingen, da wird man auch seiner gedenken!

Einige Bemerkungen des Herrn E. Neison über Mondbeobachtungen.

Ueber Mondbeobachtungen bemerkte jüngst Herr E. Neison*) Folgendes: „Meine Erfahrung stimmt mit der Ansicht des Herrn Elger überein, dass, wenn eine Formation der Mondoberfläche stufenweise studirt wird und immer weitere Erfahrungen über die Variationen ihres Aussehens gewonnen werden, dann nicht nur die Hauptzüge dieser Formation viel leichter wieder zu erkennen sind, sondern auch mancherlei Detail nach und nach erkannt wird, das früher völlig der Beachtung entging. Die Mondzeichnungen, welche mir häufig zugesandt werden, zeigen dies in einer bemerkenswerthen Weise. Die ersten enthalten bloss das gröbere Detail und dies sehr häufig uncorrect gezeichnet, aber nach und nach, mit zunehmender Erfahrung, werden die Zeichnungen nicht nur genauer, sondern es wird auch noch mancherlei Detail gesehen und eingezeichnet. Dies ist auch ein Grund, weshalb mancher distinguirte Astronom es so schwierig findet, seine eigenen Beobachtungen von Mondobjecten mit denjenigen erfahrener Mondbeobachter zu vereinigen, wie gross auch sonst übrigens seine Gewandtheit im telescopischen Sehen sein mag. Eine Erfahrung die vielleicht an Doppelsternen oder feinem planetarischem Detail erworben worden ist, compensirt die Unerfahrenheit in Mondbeobachtung durchaus nicht. Wenn solche Astronomen daher versuchen, einen Theil der Mondoberfläche zu prüfen, so finden sie die grösste Schwierigkeit das kleinere Detail zu entdecken, und betrachten als feinere, leicht zu übersehende Gegenstände, solche Objecte, die ein mehr erfahrenes Auge mit dem ersten Blicke sieht und der Wahrheit gemäss als augenfällig beschreibt. Die Beobachtungen des Kraters Linné vor etwa 15 Jahren bieten mehr als eine Illustration zu dieser Thatsache. So ist es auch der Fall mit Higinus X, der als schwaches, wenig augenfälliges Object, das schwierig zu entdecken sei, sowohl von Otto Struve als von Winnecke beschrieben worden ist und dieses bei Gelegenheiten, als erfahrenere Beobachter auf diesem Felde die merkwürdige Formation mit der grössten Leichtigkeit und Bestimmtheit erkannten. Ein sehr distinguirter Astronom sandte mir bei einer Gelegenheit eine Zeichnung eines Theiles der Mondoberfläche, welche, seiner Meinung nach, wenigstens nicht mit meiner Beschreibung derselben übereinstimme. Es seien, sagte er, dort fünf Krater vorhanden, nicht vier, wie ich behauptet habe, und ausserdem hätte ich von allen die relative Lage unrichtig angegeben. Die Wahrheit war aber die, dass besagter Astronom irrthümlich fünf grosse umwallte Thäler, jedes von 20 bis 30 Meilen im Durchmesser, für die kleinen Krater gehalten hatte, auf die sich meine Beschreibung bezieht. Ihm erschienen die fünf Wallebenen als kleine Objecte und er entdeckte nichts von den vier kleinen Kratern in ihrer Mitte. Ein anderer Astronom sandte mir eine Zeichnung des Hipparch und beschrieb dabei die drei Krater

*) Selenographical Journal Vol. IV, Nr. 43 p. 58.

Halley, Hind und Horrocks als kleine Krateröffnungen und C, L, G und E als ungemein kleine Kraterchen. Nicht ein einziger der unzählbaren anderen Krater war gesehen worden! Irgend Jemand der mit Mondbeobachtungen vertraut ist, würde Missgriffe solcher Art nicht begehen, welche Region sich ihm auch darböte.“

Nachweis eines Fehlers in der Mondkarte.*)

Von J. F. Jul. Schmidt.

Lohrmann zeichnet in Sect. 19 seiner Karte, in 54° östl. Länge und — 7°5 Breite, einen starken, 2—3 Meilen grossen Krater Nr. 20, der in der dargestellten Art die ähnlichen Krater Nr. 4, 6, 15 in der Nähe des Flamsteed an Augenfälligkeit übertreffen müsste. An demselben Orte hat Mädler in seiner Karte (wenn man sehr genau die allzufeine Zeichnung ansieht), zwei parallele schwache und kurze Hügel, von *N—S* gerichtet. Bei Schröter könnte der Krater nur in Bd. I. Tab. 39 gesucht werden, wo man Billy und Hansteen dargestellt findet. Doch ist an dieser Stelle kein Detail zu erwarten. In Neison's Karte ist die fragliche Stelle leer.

Auf meiner Mondkarte, ebenfalls in Sect. 19, ist nun am angezeigten Orte ein grosser Krater Nr. 3 = Melloni gezeichnet, und nördlich von ihm ein schwaches hufeisenförmiges, gegen Norden offenes Gebilde, ähnlich einem sehr flachen Halbkrater, das ich *H* nennen werde.

Um die Sachlage kurz zu erörtern, will ich zunächst bemerken, dass der starke Krater Nr. 20 bei Lohrmann, = Nr. 3 bei mir, oder Melloni, in den letzten 40 Jahren als solcher wahrscheinlich zu keiner Zeit vorhanden war; dass aber an seinem Orte (bei Lohrmann), oder etwas nördlich von meinem Nr. 3, die schwache Figur *H* anzunehmen sei.

Um zu einer strengen Entscheidung zu gelangen, genügte es mir nicht, allein die Cataloge zu meinen Originalzeichnungen zu befragen, und demnach die angezeigten Abbildungen aufzusuchen. Ich entschloss mich, die ganze Reihe von mehr als 2900 Aufnahmen einzeln durchzusehen, und fand demnach folgende Resultate:

1842 Jan. 23. In meiner Phasenzeichnung Nr. 68 findet sich die Stelle leer. Bis Juni beob. ich nur an sehr schwachem Fernrohr.

1842 Febr. 22. In Phase Nr. 76 ist ein kleiner Krater gezeichnet.

1842 Dec. 14. Am Orte des Melloni ein kleiner Krater gezeichnet. Diese 3 Angaben sind jedoch ohne Gewicht.

In den Jahren 1843 bis 1865 fehlt jede Beobachtung über diese Gegend, und auch in den handschriftlichen Notizen findet sich Nichts.

1865 April 8. (Athen.) 6füss. Refractor. Lichtgrenze in 56° Ost Länge. Abb. Nr. 842*. Hansteen und die Berge nördlich gezeichnet, nicht Melloni; nur ein ganz kleiner Krater etwas südlich von Lohrmann's Nr. 20.

1865 Juni 19. Abb. Nr. 904. Am Orte des Melloni zwei parallele schwache Hügel, *N—S* gerichtet, kein Krater. Luft ungünstig. Es war um 15.9 Uhr bei abnehmender Phase.

*) Astr. Nachr. Nr. 2391.

- 1865 Octob. 1 und 31. Beidemale war die Lichtgrenze nahe westlich bei Melloni. Er ward nicht mit verzeichnet, was geschehen wäre, falls höhere Theile in der Nachtseite schon erleuchtet gewesen wären.
- 1865 Nov. 30. Abd. Lichtgrenze in 62° Ost. Abd. Nr. 1053. Dargestellt ist nur die Figur *H*, nördlich geöffnet, ähnlich wie Nr. 904.
- 1865 Dec. 29. Abd. Nr. 1070. Hier ist (am Orte meines Melloni) ein wirklicher ringsgeschlossener Krater gezeichnet, aber nur nachlässig angelegt, weil die Luft ungünstig war, und weil nur ein schwächeres Ocular zur Anwendung kam. Indem ich jetzt, wie oft, nur Situation zeichnete, ohne die Darstellung feineren Details zu erstreben, sah ich die Figur entweder wirklich geschlossen, oder zeichnete sie so, wissend wie jeder Beobachter, dass die meisten Krater hart an der Phase, nur unvollständig erleuchtet erscheinen. Denn in den meisten Fällen, besonders aber bei sehr bekannten Formen, weiss man im Voraus, dass die Figur in Kurzem ganz erleuchtet sein wird, und zeichnet sie so zur bessern Charakteristik des Entwurfes der Landschaft. Anders verhält es sich freilich, wenn der Zustand der Luft Detailaufnahmen gestattet, und da soll man zeichnen, was man sieht, denn aus der stückweis sich vollendenden Beleuchtung eines Ringgebirges schliesst man auf die Gliederung der einzelnen Theile und auf die ungleichen Höhen. Indessen ist es wohl möglich, dass Dec. 29 die Figur *H* im Norden wirklich geschlossen war durch einen Wall von ganz geringer Erhebung, der nur bei sehr geringer Sonnenhöhe erkannt wird.
- 1866 Nov. 19. Phase in 60° Ost. Abd. Nr. 1154. Genau am Orte von Lohrmanns Nr. 20 zeichnete ich die Figur *H*.
- 1867 Febr. 16. Phase in 61° Ost. Abd. Nr. 1265. Nur *H* gezeichnet.
- 1873 April 9. Abd. Nr. 1885. Nur *H* gesehen und gezeichnet.
- 1875 October 11. Abd. Nr. 2100. ebenso.
- 1875 October 14. Im Vollmonde ist am Orte des Melloni Nichts sichtbar.
- 1875 Nov. 10. Abd. Nr. 2145. Es ward nur *H* gezeichnet.
- 1879 April 4. Abd. Nr. 2401. Luft sehr schlecht. Weder Lohrmann's Krater noch *H* ward gezeichnet, sondern nur einige schwache Hügelzüge.
- 1881 März 12. Abd. Nr. 2773. *H* gezeichnet am Refr. von Reinfelder.
- 1881 Mai 10. Abd. Nr. 2865. ebenso.
- 1881 Juni 9. Abd. Nr. 2915. ebenso.
- 1881 Juni 11. Vollmond; am Orte zeigte sich nur eine sehr matte Aufhellung in der grauen Ebene.

Was zunächst Lohrmann's Darstellung betrifft, die wir als eine sehr sorgfältige erkennen, so darf man im Allgemeinen für möglich halten, dass damals wirklich ein starker Krater am angezeigten Orte existirte. Auch der Krater Linné, der ungeachtet seines geringen Durchmessers von Mädler als Fixpunkt erster Ordnung für die selenographischen Ortsbestimmungen benutzt ward, ist derart verschwunden, oder vielmehr in seiner Sichtbarkeit verringert, dass er seit vielen Jahren sich, wenn für ihn die Sonne auf- oder untergeht, nur als der feinste Hügelpunkt am starken Fernrohre zeigt; bei höherer Beleuchtung aber wohl eine weisse Wolke, durchaus aber nicht mehr die wirkliche Kraterfigur darstellt, wie sie einst von Lohrmann, von Mädler und mir gesehen ward.

Es ist aber auch nicht ganz unwahrscheinlich, dass es Lohrmann wie mir selbst erging, dass bei dem Entwurf der Karte das Original undeutlich war, oder nicht richtig gedeutet ward. Indem er den Halbkrazer *H* als solchen nicht deutlich sah, ihn aber, was geschehen kann, für einen vollständigen Krater hielt, und im Originale etwas zu stark ausprägte, brachte er ihn auf die definitive Zeichnung, die nun der Wirklichkeit nicht genügend entspricht.

Aus meinen Beobachtungen folgt, dass von 1865 bis 1881 sich am Orte von Lohrmann Nr. 20 = Melloni = Nr. 3 bei mir, kein ansehnlicher Krater, sondern nur die flache Figur *H* befunden habe.

Ich schliesse nun, nach meiner Ueberzeugung mit Sicherheit, dass ich während des Entwurfes meiner Section 19, auf die eine Abbildung Nr. 1070 (1865 Dec. 29) zu grosses Gewicht gelegt habe, und wohl besonders deshalb, weil ich, ursprünglich die Situation nach Lohrmann's Karte im Grossen anlegend, auf Lohrmann's Krater mehr als zulässig Rücksicht nahm, dabei aber doch die Figur *H* nahezu an den richtigen Ort stellte, ohne damals die Angelegenheit mit der jetzigen Sachkenntniss hinreichend prüfen zu können.

Indem ich nun den Namen Melloni bei der Figur *H* belasse, erkläre ich den grossen Krater Nr. 3 in meiner Section 19 als einen blossen Redactionsfehler, und ersuche die Besitzer der Karte, den Krater Nr. 3 als nicht existirend zu durchstreichen.

Ich habe diese Mittheilung für wünschenswerth gehalten, und hoffe dadurch das Auftauchen neuer Fabeln über angebliche Veränderungen auf dem Monde noch rechtzeitig zu verhindern.*)

Spectroscopische Untersuchungen des Kometen b 1881 auf der Sternwarte zu Brüssel.

Das Königliche Observatorium zu Brüssel, an welchem eine Anzahl der ausgezeichnetsten Beobachter thätig ist, hat vor Kurzem ein wichtiges Hilfsmittel erhalten, welches die Talente der dortigen Astronomen erst recht zur Geltung gelangen lässt. Es ist dies der grosse Refractor von 14 Zoll Oeffnung, dessen Objectiv Merz lieferte, während die Montirung von Cook besorgt wurde. Das Instrument hat seine Aufstellung ausserhalb der Stadt erhalten, und zwar provisorisch in der Avenue de Cortenberg bei Herrn Giesler. Gerade zur richtigen Zeit war es eingetroffen, um zur Untersuchung des hellen Kometen dienen zu können. In der That hat Herr E. Stuyvaert Zeichnungen des Kerns und seiner Hülle an demselben entworfen, die später erscheinen werden. Herr Fievez hat den Kometen spectroscopisch und polariscopisch untersucht und seine Beobachtungen sind im Bulletin de

*) Es wäre nicht unmöglich, dass einzelne Nichtbeobachter oder auch Astronomen, die mit dem heutigen Stande der Mondtopographie unbekannt sind, aus der letzten Bemerkung des Herrn Director Schmidt den Schluss ziehen könnten, als habe dieser berühmte Selenograph dabei auch etwa die von mir behauptete Neubildung Hyginus N im Auge. Für solche Nichtkenner will ich also hier beifügen, dass Herr Schmidt bezüglich dieses kraterähnlichen Objectes meine Ansicht völlig theilt. Man wird bald Näheres in dieser Beziehung hören.
Dr. Klein.

l'Academie royale de Belgique, 3. Serie, t. I, Nr. 7, 1881, erschienen. Wir entnehmen dieser Abhandlung das Folgende (in deutscher Uebersetzung):

Die Beobachtungen wurden mit den ersten Tagen des Erscheinens des Kometen über dem Horizont von Brüssel begonnen und erstreckten sich auf das Studium des Spectrums und der Polarisation des Kometenlichtes.

Man weiss, dass die polariscopische Analyse gegenwärtig in der Astronomie angewandt wird, um zu entscheiden, ob das Licht eines Himmelskörpers ganz oder theilweise reflectirtes oder ihm eigenthümliches ist. Derartige Untersuchungen haben bereits bei anderen Kometen interessante Resultate geliefert.

Der angewandte Apparat besteht aus einem linsenförmigen Polarisator, vor dem zwei Quarzplatten angebracht sind; der Polarisator ist zusammengesetzt aus einem convexen Kronglas-Prisma und einem Doppelspat-Prisma. Der Einfluss der atmosphärischen Polarisation wurde eliminirt, indem gleichzeitig die Polarisation des benachbarten Himmels in derselben Höhe wie der Komet beobachtet wurde. Diese Polarisation des Himmels war kaum merklich. Die Polarisation des Kometenkerns erschien sehr deutlich, die complementären Farben waren äusserst hervortretend, die Nebelhülle des Kopfes zeigte dagegen nur sehr schwache Polarisation. Zu spectroscopischen Untersuchungen dienten verschiedene Apparate, nämlich:

1) ein kleines Spectroscop à vision directe, versehen mit Spalt oder Cylinderlinse nach Belieben.

2) Ein Spectroscop mit zusammengesetztem Prisma von Grubb, dessen Dispersion äquivalent ist derjenigen von 3 Prismen zu 60 Grad.

3) Ein automatisches Spectroscop mit zwei zusammengesetzten Prismen und einer Dispersion äquivalent derjenigen von 6 Prismen zu 60 Grad.

Diese Instrumente wurden nach dem Spectrum der Sonne regulirt und im Augenblicke der Beobachtung nach dem Spectrum des Arcturus.

Das Kometenspectrum besteht aus 4 glänzenden Banden, einer gelben, grünen, blauen und violetten. Dieselben sind gut gegen das rothe Ende des Spectrums hin abgegrenzt, fallen indess gegen das violette stufenweise ab. Die grüne Bande, welche die hellste ist, zeigt dieses Verhalten in bemerkenswerther Weise, ihr folgt nach Reihenfolge der Helligkeit die blaue, dann die violette und endlich die gelbe. Bei letzterer ist der Abfall gegen das Ende hin bedeutend weniger markirt.

Das erste Aussehen dieser Banden scheint sich etwas zu modificiren, in dem Maasse, als der Komet sich von der Sonne entfernt, indem ihre Begrenzung gegen Roth schärfer wurde.

Der Kern zeigte in den ersten Tagen ein continuirliches, sehr glänzendes Spectrum, in welchem die Spectrallinien der Nebelhülle, die ihn umgiebt, nicht sichtbar waren. Dieses continuirliche Spectrum wurde jedoch immer schwächer in der Art, dass die hellen Banden es vollständig durchzogen.

Die Höhe des Spaltes am Spectroscop gestattete gleichzeitig das Spectrum des Kernes und der Nebelhülle zu beobachten.

Wie hell aber auch immer das continuirliche Kernspectrum sein mochte, so war es doch unmöglich, darin die Fraunhoferschen Linien zu erkennen.

Die Lage der grünen Bande konnte mit schmalen Spalt am grossen Spectroscop bestimmt werden, das zu diesem Zweck mit einem Spitzen-

Mikrometer versehen war. Der scharfe Rand gegen Roth hin, fiel im Mittel zusammen mit der Wellenlänge von 516.

Der Rand der blauen Bande entsprach einer Wellenlänge von 478. Diese Messung ist jedoch weniger genau, weil der Spalt des Instrumentes weiter geöffnet werden musste.

Noch weniger genau wegen ihrer Lichtschwäche ist die Position der gelben Bande. Ihre Mitte entspricht der Wellenlänge von 562. Endlich liegt die violette Bande ungefähr bei 420. Diese letztere konnte nur mit einem Spath-Prisma von 45° erkannt werden und ihre Position kann nur als annähernd betrachtet werden.

Die Position dieser Bande ist nur sehr wenig verschieden von derjenigen, welche Huggius und Secchi bei dem von ihnen beobachteten Kometen gefunden haben.

Aus der Gesamtheit unserer Beobachtungen glauben wir schliessen zu können, ein grosser Theil des Kometenlichtes ist eigenes, ein anderer dagegen reflectirtes Sonnenlicht. Die starke Polarisation des Kernes zeigt einen Zustand markirter Condensation der Materie, aus welcher er besteht, an. Das Spectrum des Kometen ist sehr wenig verschieden von den Spectren der bisher beobachteten Kometen. Endlich scheinen die markirten Modificationen der Helligkeit des continuirlichen Kernspectrums und vor allem das Aussehen der hellen Banden eine progressive Abnahme der Temperatur des Kometen anzuzeigen.

Spectroscopische Beobachtung des Kometen 1881 b, angestellt am Astrophysikalischen Observatorium in O'Gyalla (Ungarn).

1881, 24. Juni. Der Komet wurde mit freiem Auge schon in den ersten Abendstunden gesehen, jedoch war er noch mit keinem der grösseren Fernrohre zu beobachten, da sich im Norden an der Grenze des Parkes hohe Bäume befinden, welche seine Sichtbarkeit von der Sternwarte aus bis 1h 20m verhinderten.

Der Komet zeigte sich im Fernrohr ausserordentlich hell; der Kern hatte einen beträchtlichen Durchmesser und war umgeben mit einer hellen Nebelmasse. Die Ausstrahlung war sehr deutlich zu erkennen. Zu bemerken ist, dass der Kern ganz an der Spitze des dunklen Kegels lag, welcher den Schweif in zwei Theile spaltete, und dass er daselbst auch ganz scharf begrenzt war. Die Vergrösserung, welche zur Beobachtung angewendet wurde, ist eine 140fache, hervorgebracht durch ein Kellner'sches Ocular von John Browning in London.

Das Spectrum war auf den ersten Blick als das des Kohlenwasserstoffes zu erkennen. Es waren 5 Linien zu unterscheiden, aber bei dem tiefen Stande des Kometen nur 4 davon, und zwar mit der Scala des Spectroscopes: Heustreu Nr. 40, zu messen. Neben dem Bandenspectrum zeigte sich noch ein sehr kräftiges, continuirliches Spectrum, welches beiderseits ziemlich verwaschen war. Dieses erstreckte sich vom Roth bis ziemlich in das Indigo von W. L. 663,0 bis 434,6 mmm. Das Resultat aus je 3 Messungen für die 4 Banden ist wie folgt:

- I. $560,6 \pm 2,08$ mm
- II. $545,4 \pm 0,36$ mm
- III. $516,5 \pm 0,43$ mm
- IV. $470,6 \pm 0,77$ mm

Das Helligkeitsverhältniss der Linien würde ich: 0,5, 0,4, 1,0, 0,3 und 0,1 schätzen, wenn ich die Helligkeit der mittleren als Einheit annehme. Die lichtschwächste ist die brechbarste. Im continuirlichen Spectrum sind Fraunhofer'sche Linien vermuthet worden, ihre Gegenwart liess sich aber des tiefen Standes des Gestirnes, sowie der mit Wasserdampf geschwängerten Luft wegen nicht constatiren.

1881, 25. Juni 11h 30m. Das telescopische Aussehen des Kometen hat sich seit gestern beträchtlich verändert. Der Kern ist ringsum mit einer glänzenden Glorie umgeben, und lässt 5 Ausstrahlungen erkennen, die alle in eine Spitze enden. Der Kern ist heute nirgends scharf begrenzt, da die Spitze des dunklen Kegels heute von ihm bedeutend entfernter liegt, als dies gestern der Fall war. Ausser der Hauptcoma ist noch eine zweite Nebencoma zu erkennen. Sie liegt auf der östlichen Seite, so dass die Hauptcoma auf sie projicirt erscheint. Die Messungen der Spectralbanden sind heute mit zwei Instrumenten vorgenommen worden; und zwar zuerst mit einem „Universalspectroscop“ von G. und S. Merz mit nur einem Prismensatz, und später mit einem Browning'schen lichtstarken Apparate; beide besitzen Schraubenmikrometer. Es sind heute 5 Linien im Kometenspectrum gemessen worden, und zwar wurde eine jede 5 Mal eingestellt, was den folgenden Mittelwerth gab:

- I. $558,6 \pm 0,52$ mm
- II. $543,8 \pm 0,78$ mm
- III. $516,1 \pm 0,51$ mm
- IV. $472,8 \pm 0,39$ mm
- V. $468,1 \pm 0,14$ mm

Das continuirliche Spectrum wurde von 673,8 bis 435,1 mm beobachtet. Die zweite Beobachtung wurde zur Controle mit dem Browning'schen Spectroscope in ganz derselben Weise angestellt. Das Resultat folgt weiter unten:

- I. $560,2 \pm 0,32$ mm
- II. $544,5 \pm 0,25$ mm
- III. $514,3 \pm 0,20$ mm
- IV. $472,2 \pm 0,12$ mm
- V. $468,3 \pm 0,16$ mm

Das continuirliche Spectrum wurde mit diesem Instrumente von 668,7 bis 434,0 mm Wellenlänge beobachtet.

Nach der Messung der Kohlenwasserstofflinien habe ich den Versuch gemacht, die Fraunhofer'schen Linien im continuirlichen Spectrum zu messen. Ich habe dabei das Schraubenmikrometer auf die Linien *C*, *D*, *b* Mitte und *F* je 3 Mal eingestellt und als mittleren Werth den folgenden gefunden:

- C*: $655,3 \pm 0,07$ mm
- D*: $587,7 \pm 0,23$ mm
- b* (Mitte): $517,1 \pm 0,09$ mm
- F*: $485,9 \pm 0,09$ mm

Wenn sich auch eine kleine Discordanz bei diesen Werthen gegenüber dem Angström'schen Normalspectrum zeigt, so ist es doch auf den ersten Blick ersichtlich, dass diese nur von Beobachtungsfehlern her stammt. Zu bemerken ist noch über das continuirliche Spectrum, dass die Ränder sehr verwaschen waren, und dass das ganze in eine Nebelhülle eingehüllt zu sein schien. Die Lichtstärke des Spectrums war etwa gleich der eines gelben Sternes dritter Grösse.

Das Spectrum der Coma war ebenfalls sehr hell, bei offenem Spalte zeigte es sich in dem Apparate als ein farbiger Nebel, welcher sich beim Schliessen der Spalte auf viele Linien reducirte.

1881, 26. Juni 10 h 50 m. Der Komet wurde heute besonders auf sein telescopisches Aussehen und auf die Polarisation seines Lichtes untersucht. Sein Aussehen hatte sich seit gestern vollständig verändert. Die secundäre Coma ist noch vorhanden, jedoch ist die Ausströmung ganz spiralförmig. Die Hauptausstrahlung, welche später die westliche Hälfte des Schweifes bildet, erhebt sich erst etwas nordwärts, neigt sich aber sofort gegen Ost, und dreht sich dann wieder ganz herum, bis sie nordwärts in den Schweif verläuft. Es ist noch ausserdem eine zweite Ausstrahlung zu sehen, welche vom Kerne südwärts austritt, sich westlich neigt, einen Bogen von etwa 180° um den Kern beschreibt und sich in östlicher Richtung verliert. Vor dieser letzteren ragen zwei kleinere Vorsprünge heraus, welche sich aber bald verlieren. Zwischen den beiden Ausstrahlungen, südlich vom Kerne, lässt sich eine sichelförmige, scharf begrenzte, dunkle Region erkennen, welche in die westliche Seite des Schweifes noch hineinragt. Die zweite Coma ist sehr blass geworden, auch der dunkle Kegel im Schweif ist heute nur noch schwach zu erkennen. Der Kern ist etwas oval, und zwar ist seine grosse Axe von Nord nach Süd gerichtet, was ich schon im Spectroscop bemerkt habe. Das continuirliche Spectrum erschien bedeutend breiter dann, wenn die Spalte parallel der Hauptaxe des Kometen gestellt war, als bei um 90° verschiedener Stellung.

Mit dem Savart'schen Polariscope zeigten sich prachtvolle Linien; sie waren besonders intensiv an der westlichen Seite des Schweifes nahe dem Kerne, wogegen sie an der östlichen Seite nur ganz schwach auftraten. Sie laufen parallel dem westlichen Schweifrande. Der westlichste Streifen ist auch der dunkelste. Die grösste Intensität trat etwa 20' nördlich vom Kerne auf.

Ich habe heute abermals einen Versuch gemacht die Fraunhofer'schen Linien: *C*, *D*, *b* (Mitte) und *F* zu messen; stellte abermals das Schraubemikrometer des Browning'schen Apparates auf jede Linie 3 Mal ein, und erhielt so das folgende Resultat:

$$\begin{aligned} C &: 655,7 \pm 0,43 \text{ mmm} \\ D &: 589,2 \pm 0,76 \text{ mmm} \\ b \text{ (Mitte)} &: 516,6 \pm 0,26 \text{ mmm} \\ F &: 485,7 \pm 0,07 \text{ mmm} \end{aligned}$$

1881, 5. Juli. Bevor ich den Kometen spectroscopisch untersucht habe, wurden die Fraunhofer'schen Linien: *C*, *D*, *b* (Mitte) und *F* um 10 h 20 m am Spectrum des Mondes eingestellt. Jede der genannten Linien ward 3 Mal eingestellt und als Mittelwerthe folgende erhalten:

C: 655,8 mmm
D: 588,3 mmm
b (Mitte): 517,1 mmm
F: 485,8 mmm

Die Kometenlinien wurden um 11 h 25 m gemessen und aus je 5 Einstellungen das folgende Resultat als Mittelwerth erhalten:

I. 560,4 ± 0,32 mmm
 II. 544,9 ± 0,35 mmm
 III. 514,0 ± 0,11 mmm
 IV. 471,9 ± 0,15 mmm
 V. 468,1 ± 0,13 mmm

Die beiden Enden des continuirlichen Spectrums sind bei 669,6 und 461,0 mmm Wellenlänge gesehen worden. Es ist dies Spectrum heute aber schon sehr schwach geworden, so, dass man nicht mehr daran denken durfte, die Fraunhofer'schen Linien zu messen.

Die Ausstrahlung ist heute ganz fächerförmig, ähnlich dem elektrischen Lichte, welches von einer stumpfen Spitze ausströmt. Das Hauptbüschel strömt der Sonne zu, die beiden Ränder sind aber parabolisch gebogen. Der westliche Rand des Schweifes ist viel heller als der östliche, auch scheint es, dass der östliche Flügel hinter dem westlichen stände, was am besten beim Kopfe zu ersehen ist.

Die Polarisation ist heute nur noch ganz schwach zu erkennen, jedoch immer besser am Westrande als an den anderen Theilen.

Ostende, 12. August 1881.

v. Konkoly.

Partielle Mond-Finsterniss 1881. Dec. 5.*)

Elemente der Finsterniss
 nach mittlerer Berliner Zeit.

☉ in <i>AR.</i>	Dec. 5	6 ^h	0 ^m	46,0 ^s
☾ <i>AR.</i>		4	49	34,48
☾ Decl.		+22 ^o	1'	57,2''
☉ "		-22	27	58,7
☾ Stündl. Bew. in <i>AR.</i>			34	25,3
☉ " " " Decl.			2	43,8
☾ " " " Decl.		+0		55,1
☉ " " " "		-0		18,2
☾ Aequatorial-Horizontal-Parallaxe			56	1,8
☉ " " " "				9,0
☾ Halbmesser			15	17,5
☉ "			16	15,8
Anfang der Finsterniss überhaupt	4 ^h	21,0 ^m	mittl.	Berl. Zt.
Mitte der Finsterniss	6	1,9	"	" "
Ende der Finsterniss überhaupt	7	42,7	"	" "

*) Aus dem Berliner Astr. Jahrbuch.

Der Mond steht um diese Zeiten im Zenith der Orte, deren geographische Lage bezüglich ist:

125° 1'	östl. Länge von Gr.	22° 9'	nördl. Br.
100 42	" " " "	22 10	" "
76 23	" " " "	22 12	" "

Grösse der Verfinsternung: 0,977 des \odot Durchmessers.

Die Finsterniss wird also in Australien, Asien, Europa und Afrika sichtbar sein.

In Berlin geht der Mond 40^m vor Beginn der Finsterniss auf.

Ueber den Farbenwechsel von α ursae majoris.

Um den von Herrn Dr. H. J. Klein behaupteten Farbenwechsel des Sternes α ursae majoris zu untersuchen, stellte ich im Auftrage Herrn v. Konkoly am Zöllner'schen Colorimeter diesbezügliche Beobachtungen an. Diese erstreckten sich vom 19. Juli bis 20. September und boten 15 Daten dar. Dabei wurde der Farbenkreis jedesmal 10—12 Mal eingestellt und der wahrscheinliche Fehler berechnet; um noch sicherer zu sein, wurden parallel mit α ursae majoris noch die beiden Sterne α und β ursae minoris in die Beobachtung mit aufgenommen. Die am Farbenkreise abgelesenen Grade wurden mittels der in den „O-Gyallaer Beobachtungen 1880“ mitgetheilten von Herrn v. Konkoly bearbeiteten Tabelle gleich auf Wellenlängen reducirt. Die Beobachtungen, sowohl des fraglichen Sternes, als auch der beiden schon erwähnten, mit Angabe der Zeit und der Zenithdistanz, sowie auch des Luftzustandes, lasse ich hier folgen:

Datum u. Zeit.	α urs. maj. Wellenlänge.	Zenith- distanz	α urs. min. Wellenlänge.	Zenith- distanz	β urs. min. Wellenlänge.	Zenith- distanz	Bemer- kungen.
Juli 19. 9h45m	510,1 \pm 1,43	63°,0	—	—	—	—	—
Juli 20. 11h51m	505,6 \pm 1,07	61°,0	505,0 \pm 1,16	44°,5	523,8 \pm 1,00	40°,0	$\alpha = 2$
Juli 23. 11h 0m	522,9 \pm 1,66	59°,0	512,7 \pm 1,53	45°,0	526,0 \pm 1,33	39°,0	
Juli 30. 12h49m	528,3 \pm 1,44	70°,0	523,7 \pm 1,03	41°,0	539,1 \pm 2,68	49°,0	$\alpha : 3-4$
Aug. 1. 10h 0m	531,2 \pm 2,05	60°,0	508,2 \pm 0,89	45°,0	—	—	
Aug. 2. 10h 1m	521,8 \pm 1,40	57°,5	509,2 \pm 1,64	44°,0	—	—	$\alpha : 1-2$
Aug. 16. 10h 0m	519,7 \pm 2,57	65°,0	497,1 \pm 4,81	45°,0	—	—	Wolken.
Aug. 19. 11h10m	525,9 \pm 0,75	64°,0	495,1 \pm 1,26	44°,0	508,6 \pm 0,95	42°,0	$\alpha : 1-2$
Aug. 20. 9h55m	510,7 \pm 1,34	63°,0	502,4 \pm 0,99	44°,0	519,4 \pm 1,45	42°,0	$\alpha : = 4$
Aug. 27. 9h42m	—	—	492,3 \pm 1,03	44°,0	505,6 \pm 2,12	43°,5	Dunst. $\alpha : 3=4$
Aug. 29. 9h40m	513,1	65°,0	498,3 \pm 0,20	44°,0	503,4 \pm 1,38	43°,5	Windig.
Aug. 31. 9h57m	510,1 \pm 1,39	65°,5	499,7 \pm 0,92	44°,0	525,9 \pm 0,55	45°,0	$\alpha : 2-3$
Sept. 16. 9h30m	491,3 \pm 2,92	70°,0	487,0 \pm 1,51	41°,75	—	—	$\alpha : 3$
Sept. 17.	512,0 \pm 1,90	67°,0	509,2 \pm 2,34	42°,0	508,7 \pm 1,53	45°,5	$\alpha : 2-3$
Sept. 19. 8h20m	521,3 \pm 1,30	65°,0	498,0 \pm 3,23	42°,5	—	—	
Sept. 20. 9h36m	534,9 \pm 2,54	64°,0	—	—	—	—	$\alpha : 3-4$

Es stellt sich auch wirklich, wie hieraus ersichtlich, ein Farbenwechsel heraus; um jedoch über dessen Verlauf Sicherheit zu erlangen, zeichnete ich die einzelnen Wellenlängen als Ordinaten, die Zeiten als Abscissen in ein carrirtes Papier ein, und ich war so glücklich, einen vollständig regelmässigen Verlauf der so entstandenen Curve constatiren zu können. Das Maximum der Wellenlängen liegt bei 529,9, das Minimum bei 494,0, mithin fällt die Farbe des betreffenden Sternes zwischen die beiden Fraunhofer'schen Linien *E* und *F* des Sonnenspectrums, und zwar ziemlich gleichmässig auf beiden Seiten der Linie *b* vertheilt.

Eine mathematische Gleichung der einzelnen Wellenlängen für eine gegebene Zeit zu geben, sowie einen genaueren Werth der Periode, wird erst nach mehreren Beobachtungen möglich sein. Bisher kann man nur so viel mit Recht behaupten, ein regelmässiger, periodischer Farbenwechsel finde statt, dessen Periode aus der verzeichneten Curve abgeleitet, gleich 54,5 Tage ist. Verbindet man die nahe zu einanderstehenden Beobachtungen zu Normalorten, so erhält man eine Curve, welche genau mit der ersterwähnten übereinstimmt.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich nicht versäumen, einiges über die Farbe des Kometen 1881b (Grosser Komet) zu sagen, den ich in den letzten Tagen seiner leichteren Sichtbarkeit, vom 20. Juli bis zum 2. August beobachtete. Ich erhielt für die einzelnen Tage folgende Werthe:

Datum und Zeit.	Wellenlänge.	Zenithdistanz.
Juli 20. 11 ^h 51 ^m	480,8 ± 1,72	49°,0
Juli 23. 11 ^h 0 ^m	478,2 ± 1,37	46°,0
Juli 27. 1 ^h 11 ^m	476,6 ± 0,68	45°,5
Juli 30. 12 ^h 49 ^m	474,7 ± 1,05	51°,0
Aug. 1. 10 ^h 0 ^m	470,3 ± 0,85	44°,0
Aug. 2. 10 ^h 1 ^m	466,0 ± 1,91	43°,0

Durch dasselbe Verfahren, dass ich bei *u* *urs. maj.* befolgt, erhielt ich eine sehr regelmässige Curve, in welcher die einzelnen Werthe der Wellenlängen zwischen den beiden Fraunhofer'schen Linien *F* und *G* des Sonnenspectrums liegen.

O-Gyalla, den 23. September 1881.

Rudolpho Kövesligethy.

Einige Bemerkungen hierzu.

Herr Rudolph von Kövesligethy hat ausserst empfindliche Augen für die Farben-Einstellungen, sowie der Herr Studiosus Michael Gyurisevius, der sich während der Ferien 1881 ebenfalls auf meiner Sternwarte befand.

Ich liess durch beide Herren gleichzeitig, resp. hintereinander, unabhängige Einstellungen machen, welche so gut wie ganz genau übereinstimmten.

Nach der Revision der Tagebücher und der Berechnung der Curve ist heute unstreitig ein Farbenwechsel des Sternes *α ursae majoris* vorhanden, was auch jetzt meine volle Ueberzeugung ist, und was auch die dem Aufsätze des Herrn v. Kövesligethy beigefügten Zahlen und die beiliegende Curve nur auf das schönste bestätigen.

Es wäre nur noch erwünscht, dass sich auch noch Andere einer solchen Beobachtungsweise unterziehen würden, um es zu bestätigen, dass die Bedenken gegen Herrn Dr. Klein's Annahme des Lichtwechsels auch durch andere Beobachter als die O-Gyallaer Sternwarte widerlegt werden.

Laut den Beobachtungen von Herrn Weber (blos mit Fernrohr) und meinen eigenen colorimetrischen Beobachtungen, sowie denjenigen des kürzlich verstorbenen 2. Assistenten, Herrn E. Weiss, war ich selbst der Ansicht, dass dieser behauptete Farbenwechsel auf einem Irrthum beruhe. Da aber meine Augen für Farben, besonders schwacher Objecte, sehr unempfindlich sind, so vindicirte ich für meine Beobachtungen immer nur ein sehr geringes Gewicht, und war äusserst behutsam in der Aeusserung über den Farbenwechsel. Jetzt jedoch ist es meine Ueberzeugung, dass der von Herrn Dr. H. J. Klein entdeckte Farbenwechsel wirklich und entschieden vorhanden ist.

Es sei noch bemerkt, dass die Beobachtungen immer in einer ziemlich gleichen Zenithdistanz angestellt worden sind.

O-Gyalla Sternwarte, 23. September 1881.

von Konkoly.

Vermischte Nachrichten.

Die Privatsternwarte des Baron von Engelhardt in Dresden. Herr Baron von Engelhardt, der bereits früher für seine Beobachtungen eine Sternwarte erbauen liess, hat sich seit Kurzem in Dresden ein Observatorium eingerichtet, das mit ausgezeichneten Instrumenten ausgerüstet ist. Es ist der Villa des Besitzers, Liebigstrasse Nr. 1, angebaut und besteht aus einem massiven Thurm mit drehbarer Kuppel, einem kleinen Meridianzimmer und einem gedeckten, nach beiden Seiten mit Glasfenstern versehenen Gange, der die Sternwarte mit der Villa verbindet. In diesem Gange befinden sich mehrere Instrumente, unter anderen ein Kometensucher von Reinfelder & Hertel in München von 5 par. Zoll Oeffnung; derselbe hat ein eisernes Stativ mit horizontaler und verticaler Achse, und kann mit ihm der nordwestliche und nordnordöstliche Himmel durchsucht werden. Ein anderes Fernrohr mit einem Fraunhofer'schen Objectiv von $3\frac{1}{2}$ par. Zoll und parallaktischer Montirung, hat einen Projectionsapparat von Reinfelder & Hertel, um das 0,12 Meter grosse Bild zeichnen zu können. Im Meridianzimmer befindet sich ein von Cook in York gefertigtes Passageninstrument mit Fernrohr von 2 engl. Zoll Oeffnung und einem Aufsuchskreis, welcher ganze Minuten anzeigt. Das Instrument hat ein Ocularmikrometer und dient zur Bestimmung der Zeitcorrection an einer von Knoblich in Hamburg gefertigten Pendeluhr mit Quecksilbercompensation für Temperatur und Luftdruck. Diese Uhr ist be-

festigt an einem isolirten Pfeiler, welcher ebenso wie der isolirte Pfeiler des Passageninstrumentes, 4 Meter aus dem Erdboden hervorragt. Ausser dieser Uhr sind noch: eine Pendeluhr von Tiede in Berlin, sowie ein Boxchronometer und eine Uhr mit Registrirapparat von Knoblich vorhanden. Das Hauptinstrument in der Kuppel, stehend auf einem 12 Meter hohen isolirten Pfeiler, ist ein Aequatoreal von Howard Grubb in Dublin, mit Fernrohr von 12 engl. Fuss Brennweite und einem Objective von 12 engl. Zoll Oeffnung. Das Rohr ist mit einem Fadenmikrometer mit Feld- und Fadenbeleuchtung, mit einem Ringmikrometer, einem Helioscop, mehreren Spectroscopen, sechs positiven und sechs negativen Ocularen versehen. Das Sucherfernrohr hat 4 engl. Zoll Oeffnung und 4 engl. Fuss Brennweite. An diesem Sucher ist ein kleiner Sucher mit einem Objectiv von 15 Linien Oeffnung und 6 Grad Gesichtsfeld angebracht. Der Stundenkreis hat 0,77 Meter und der Declinationskreis hat 0,49 Meter Durchmesser, und lässt sich an ersterem 4 Zeitsecunden, an letzterem 30 Bogensekunden durch gegenüberstehende Nonien ablesen, und geschieht die Ablesung der Declination vermittelst eines Fernrohres am Ocularende. Das Instrument hat auch ein Uhrwerk mit einem von H. Grubb erfundenen Regulator.

Die Länge und Breite der Sternwarte ist:

Länge $5^m 20^s 83$ östlich von Leipzig.

" $1^m 19^s 93$ " " Berlin.

Die Breite $+ 51^{\circ} 2' 16'' 8$.

Ueber die Sonnenflecke, -Fackeln und -Protuberanzen im Jahre 1880.

Eine Zusammenstellung sämtlicher Beobachtungen von Flecken, Fackeln und Protuberanzen, die Herr P. Tacchini im Jahre 1880, an 281 Tagen, zu Rom gemacht, zeigte, dass die Bildung der Flecke vom Beginn des Jahres allmählich zunahm, bis im September ein Maximum erreicht wurde, und von da ab im November und December die Zahl wieder regelmässig abnahm. Dem Maximum der Flecke entsprach im October ein Maximum der Fackeln. Die Ausdehnung der Flecke zeigte zwei Minima, eins im März und eins im Juli. Das Minimum, welches die Zahl der Flecke am Ende des Jahres erreichte, war aber noch bedeutend grösser als das am Beginn des Jahres beobachtete. Aus der Betrachtung der täglichen Beobachtungen der Zahl und Dauer der Flecke ergibt sich, dass die Frequenz der Flecke Maxima und Minima zeigt, welche von einander getrennt sind durch Intervalle, die einer halben Sonnenrotation entsprechen. Die Protuberanzen hingegen zeigten keine so ausgesprochenen Schwankungen wie die Flecke; die Maxima derselben scheinen denen der Flecke zu folgen.

Ueber die Vertheilung dieser Phänomene auf dem Sonnenkörper ergeben die Beobachtungen des Jahres 1880: 1) dass die Flecke in der Nähe des Aequators bleiben und zwei Maxima zwischen den Parallelen $\pm 10^{\circ}$ und $\pm 20^{\circ}$ haben, am Aequator waren sie selten, oder fehlten ganz; 2) dass die Fackeln stets am Aequator vorkommen, dass sie zwei höher gelegene Maxima zwischen $\pm 20^{\circ}$ und $\pm 30^{\circ}$ zeigen und den Polen näher kommen als die Flecke; 3) dass die Protuberanzen in der Nähe des Aequators stets selten sind, und zwei Hauptmaxima in noch höheren Breiten, zwischen $\pm 50^{\circ}$ und $\pm 60^{\circ}$, und zwei sekundäre Maxima in den Breiten der Fackeln-Maxima besitzen, und dass sie noch höher hinaufgehen als die Fackeln, doch blieben die Polar-

calotten auch von ihnen frei. Inbetreff der beiden Halbkugeln der Sonne zeigte die nördliche eine gesteigerte Thätigkeit. (Atti della R. Accademia dei Lincei Ser. 3, Transunti Vol. V, p. 157.)

Venus. Weisse Flecke auf der Oberfläche dieses Planeten hat auch H. C. Russell in Sidney wiederholt gesehen. Er theilt darüber Folgendes mit:*) 1876 Juni 15 wurde Venus $5^h 5^m$ Nachmittags beobachtet. Vergrösserung 200 des $11\frac{1}{2}$ zolligen, auf 6 Zoll abgeblendeten Aequatorials. Die Definition war schlecht, aber am Südpole erschien ein weisser Fleck, ähnlich dem 1874 während des Durchgangs der Venus gesehen. Derselbe helle Fleck wurde verschiedene Male im Mai und Juni 1876 beobachtet. Gleichzeitig wurde die Ausdehnung des leuchtenden Randes über 180° bemerkt; sie betrug Juni 30 jederseits 14° , so dass 208° des Planetumfangs erleuchtet waren. Bei verschiedenen Gelegenheiten konnte der ganze Umfang des Planeten erkannt werden, er erschien dunkel, auf hellerem Hintergrunde.

Ueber die Polarisation des Kometen-Lichtes. Im Jahre 1858 hatte Herr Prazmowski am Donati'schen Kometen festgestellt, dass das Licht desselben sehr stark polarisirt war in der durch die Sonne gehenden Ebene. Der Komet von 1861 gab hingegen keine Spur von Polarisation, während der Komet vom Juni dieses Jahres wiederum polarisirtes Licht zeigt, obwohl in geringerer Menge als der Donati'sche Komet. Diese Messungen wurden mit überaus empfindlichen, von Herrn Prazmowski angegebenen Apparaten ausgeführt.

Die Erklärung für diese scheinbar widersprechenden Thatsachen liegt nun in folgendem: „Der Elongationswinkel zwischen der Erde und der Sonne, vom Donati'schen Kometen gesehen, war 90° , welches der Winkel ist, der nach dem Gesetze von Brewster die grösste Polarisation bei den Gasen giebt. Derselbe Elongationswinkel für den Kometen 1861 war fast 180° , ein Winkel, der nach demselben Gesetze eine unmerkliche Polarisation giebt. Endlich für den Kometen von 1881 war er 60° , ein Zwischenwerth.

Man wird daher dazu geführt, die gasige Beschaffenheit der Kometen anzunehmen, die auch durch die Untersuchung mit dem Spectroscop erkannt worden; aber man muss ferner annehmen, dass diese gasige Masse regelmässig um den Kern angeordnet ist.“ Wegen der Identität der Kometen mit den Sternschnuppen denkt Herr Prazmowski sich die Kometen aus einer im Kerne condensirten Materie bestehend, die von einer gasförmigen Atmosphäre umgeben ist, welche glühend ist und gleichzeitig das Sonnenlicht reflectirt und ausserdem von einem Schwarm vertheilter Materie, die nicht mehr der Kometen-Anziehung folgt. (Compt. rend. T. XCIII, p. 262.)

Dunkle Oeffnung in der Milchstrasse. Herr Burnham hat mit dem $15\frac{1}{2}$ zolligen Clark-Refractor des Washburn-Observatoriums in der Milchstrasse eine merkwürdige Stelle entdeckt. In seinem jüngsten Verzeichniss neuer Nebel heisst es hierüber:

1881 Mai 2 α $18^h 8^m$ NPD. $108^\circ 20'$ (1860,0).

*) The Observatory 1880 p. 574.

Ein schwarzes, kreisförmiges (10') Loch in der Milchstrasse. Die Sternereihen herum stehen ausserordentlich gedrängt, aber innerhalb dieses Kreises erscheinen nur 2 Sterne. Einer davon ist 10. Gr. der andere aber sehr klein.

Saturn und sein Ring. Der Planet Saturn gewährt jetzt in den Abendstunden, gegen 9 Uhr, einen schönen Anblick. Er steht dann für unsere Breiten in einer Höhe über dem Horizonte, welche eine genauere Betrachtung erlaubt. Es bietet sich daher jetzt für die Besitzer von Fernrohren eine gute Gelegenheit, die, auch im „Sirius“ besprochene Frage zu prüfen, mit welcher geringsten Objectivöffnung die sogenannte Cassini'sche Trennung deutlich gesehen werden kann. Der Helligkeitsunterschied des äussern und innern Ringes tritt auch schon bei kleinen Oeffnungen unzweideutig hervor, etwas anderes ist es aber mit der wirklichen Trennungsspalte. — Am 25. September in den Morgenstunden erschien hier der Saturn, an einem 5zolligen Refractor und 270facher Vergrösserung sehr scharf mit breitem aber matten Aequatorialstreif. Die Pole waren nicht heller als der sonstige Theil der Scheibe. Auf den Ringen war die Cassini'sche Trennung in den Ansen breit und scharf, konnte aber nicht ringsherum bis zur Planetenkugel verfolgt werden. Der äussere Ring erschien in den günstigsten Momenten noch mit einer concentrischen Streifung (jedenfalls die sogenannte Bleistiftlinie). Aeusserst deutlich stellte sich der dunkle innere (sogen. Crap-) Ring dar; er erschien dunkel violett und nahm etwa die Hälfte des Zwischenraumes bis zum Planeten ein.

Dr. Klein.

Von den Herren Verfassern eingesandt:

Dr. Peter, Anleitung zur Anstellung geographischer Ortsbestimmungen auf Reisen mit Hilfe des Sextanten und Prismenkreises.





Eine sehr vollständige und für den Beobachter, der nicht geschulter Astronom ist, geeigneteste Anleitung zu Beobachtungen mit Sextant und Prismenkreis. Der Verfasser gibt alles nöthige Detail in grösster Vollständigkeit und Klarheit.

Contributions from the Washburn Observatory of the University of Wisconsin. Number I.

Diese erste Nummer enthält Mittheilungen über eine Anzahl neuer Nebel und Doppelsterne, die von den Herren Holden und Burnham auf dem Observatorium zu Madison (Wisc.) seit April mit dem Clark-Refractor von 15.56 Zoll Objectivöffnung entdeckt worden sind. Die Nebelflecke und die sogenannten Zonen-Doppelsterne wurden mit einem orthoskopischen Oculare von 145maliger Vergrösserung und 25.5' Gesichtsfeld entdeckt. Die in der 2. Liste aufgeführten Doppelsterne sind von Herrn Burnham entdeckt und gemessen worden. Die betreffenden Oculare des Mikrometers haben 195-, 260-, 430-, 750fache Vergrösserung mit den resp. Gesichtsfeldern von 11.6', 8.6' 5.6', 3.6'. Unter den Nebeln und Doppelsternen befinden sich viele ungemein schwierige Objecte, aber so rasch folgen einander die Arbeiten in Madison, dass schon während des Druckes der obigen Nummer eine grosse Anzahl Messungen der schwierigsten Doppelsterne ausgeführt wurde.

Alle für die Redaction des „Sirius“ bestimmten Zuschriften etc. sind an Hrn. Dr. Herm. J. Klein in Köln a/Rh. zu richten, während Abonnements jede Buchhandlung, sowie die Verlagshandlung von Karl Scholtze in Leipzig, Emilienstrasse 10, entgegen nimmt.

Stellung der Jupitermonde im Januar 1882 um 9^h 1/2^m mittl. Greenw. Zeit.
Phasen der Verfinsterungen.

I. 	III. 
II. 	IV. 

Tag	West	Ost
1	4. 3.	○ -1 2.
2	4. 3. 2 ¹	○
3	4. 2. 3	○ 1.
4	4. 1.	○ 2. 3.
5	4.	○ 2. 1. 3.
6	2.	○ 1. 4. 3.
7	○ 1.	3. ○ 4. 2.
8	3.	○ 1. 2. 4.
9	3. 2 ¹	○ 4.
10	2. 3	○ 1. 4.
11	1.	○ 2. 3. 4.
12		○ 2. 1. 3. 4.
13	2. 1.	○ 3. 4.
14		2. 3. 1. 4.
15	3. 4.	○ 2. 1.
16	4. 3. 2 ¹	○
17	4. 2. 3	○ 1.
18	4. 1.	○ 3. 2.
19	4.	○ 2. 1. 3.
20	4. 2. 1.	○ 3.
21	4.	○ 2. 3. 1.
22	3. 4.	○ 2. 1.
23	○ 2. 3.	1. ○ 4.
24	2. 3	○ 1. 4.
25	1.	○ 2. 3. 4. 3.
26		○ 1. 2. 3. 4.
27	2. 1.	○ 3. 4.
28	2.	○ 3. 1. 4.
29	3. 1.	○ 2. 4.
30	○ 1. 3.	2. ○ 4.
31	3. 2.	○ 4. 1.

Planetenstellung im Januar 1882.

Berlin. Mittag	Geocentr. Rectascension h. m. s.	Geocentr. Declination ° ' "	Culmination h m	Berlin. Mittag	Geocentr. Rectascension h. m. s.	Geocentr. Declination ° ' "	Culmination h m
Merkur.				Saturn.			
5	19 2 57.29	-24 30 11.4	0 3	8	2 16 19.67	+11 4 14.2	7 5
10	19 38 37.82	23 35 12.7	0 19	18	2 16 44.07	11 9 29.4	6 25
15	20 14 19.67	22 1 21.2	0 35	28	2 17 51.18	+11 18 20.4	5 47
20	20 49 37.48	19 48 13.2	0 51	Uranus.			
25	21 23 45.01	16 58 2.9	1 5	8	11 18 47.64	+ 5 17 56.9	16 7
30	21 55 16.46	-13 38 55.6	1 17	18	11 18 6.57	5 22 42.6	15 27
Venus.				28	11 17 7.78	+ 5 29 17.5	14 47
5	18 17 0.60	-23 28 29.1	23 17	Neptun.			
10	18 44 24.52	23 20 32.3	23 25	6	2 47 48.39	+14 17 12.1	7 44
15	19 11 41.38	22 54 33.0	23 33	18	2 47 29.37	14 16 31.5	6 56
20	19 38 43.91	22 10 57.7	23 40	30	2 47 29.82	+14 17 20.9	6 9
25	20 5 25.65	21 10 32.9	23 47				
30	20 31 41.57	-19 54 20.7	23 53				
Mars.							
5	6 9 43.59	+27 8 0.4	11 10				
10	6 2 24.48	27 10 25.8	10 43				
15	5 56 17.29	27 9 39.1	10 17				
20	5 51 84.21	27 6 33.1	9 53				
25	5 48 22.01	27 1 58.7	9 29				
30	5 46 41.49	+26 56 38.8	9 8				
Jupiter.							
8	2 56 10.90	+15 44 15.3	7 45				
18	2 56 33.03	15 48 51.7	7 6				
28	2 58 16.40	+15 59 10.9	6 28				

		h	m	Mondphasen.
Jan.	3	23	52.1	Vollmond.
"	7	17	—	Mond in Erdferne.
"	12	4	40.9	Letztes Viertel.
"	19	5	28.6	Neumond.
"	20	2	—	Mond in Erdnähe.
"	25	20	38.2	Erstes Viertel.

Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin 1882.

Monat	Stern	Grösse	Eintritt		Austritt	
			h	m	h	m
Jan. 1.	♄ Stier	5	16	19.9	17	18.1
" 3.	♃ Zwillinge	4.5	4	50.3	5	38.7
" 6.	♋ Krebs	4	5	49.0	6	40.4
" 9.	♌ Löwe	5	17	8.4	18	25.2
" 29.	♄ Stier	3.5	13	35.2	14	23.2

Verfinsterungen der Jupitermonde 1882.

(Austritt aus dem Schatten.)

1. Mond.					2. Mond.				
Jan.	1.	8 ^h	0 ^m	17.7 ^s	Jan.	17.	6 ^h	21 ^m	8.6 ^s
"	6.	15	27	13.5	"	22.	13	48	3.2
"	8.	9	56	9.7	"	24.	8	17	6.2
"	15.	11	52	5.6	"	29.	15	44	1.2
					"	31.	10	13	4.4
					Mittlere Schiefe der Ekliptik	Jan. 20.	23°	27'	16.58"
					Scheinbare " " "	"	23°	27'	12.64"
					Halbmesser der Sonne " "	"	"	16'	16.6"
					Parallaxe " "	"	"	"	8.99"

Planetenconstellationen. Jan. 1. 10^h Sonne in der Erdnähe. Jan. 3. 2^h Venus im niedersteigenden Knoten dem Monde in Conjunction in Rectascension. Jan. 3. 2^h Venus im niedersteigenden Knoten. Jan. 6. 7^h Merkur in oberer Conj. mit der Sonne. Jan. 9. 14^h Uranus mit dem Monde in Conjunction in Rectasc. Jan. 15. 17^h Merkur in grösster südlicher heliocentrischer Breite. Jan. 18. 17^h Venus mit dem Monde in Conj. in Rectasc. Jan. 20. 0^h Merkur mit dem Monde in Conj. in Rectasc. Jan. 25. 10^h Saturn in Quadratur mit der Sonne. Jan. 25. 23^h Saturn mit dem Monde in Conj. in Rectasc. Jan. 26. 17^h Jupiter mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Jan. 26. 12^h Neptun mit dem Monde in Conjunction in Rectascension. Jan. 29. 20^h Mars mit dem Monde in Conjunction in Rectasc.

(Alle Zeitangaben nach mittlerer Berliner Zeit.)

Druck von Beck & Schirmer in Leipzig.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Centralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von Dr. HERMANN J. KLEIN in KÖLN.

December 1881.

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

Inhalt: Beobachtungen über den Verlauf der Sonnenthätigkeit. Seite 261. — Die dunklen Flecke im Innern der Wallebene des Alphonsus auf dem Mond. Von Dr. Hermann J. Klein. Seite 264. — Einige Bemerkungen zur Mondtopographie. Von Dr. A. von Bienczewsky in Jaslo. Seite 268. — Nochmals die schwachen Sterne zwischen ϵ und 5 Lyrae. Seite 270. — Die wichtigeren und interessanteren Sternaufen und Nebelflecke mit besonderer Berücksichtigung der schon in gewöhnlichen Teleskopen sichtbaren Objecte. (Fortsetzung.) Seite 271. — Vermischte Nachrichten: Das astronomische Doppelfernrohr. Seite 276. — Sehen von Sternen durch Kometen. Seite 277. — Stellung der Jupitermonde im Februar 1882. Seite 279. — Planetenstellung im Februar 1882. Seite 280.

Beobachtungen über den Verlauf der Sonnenthätigkeit.

Die von H. Tacchini in Rom gemachten Zusammenstellungen der Resultate der Sonnenbeobachtungen im Jahre 1880*) geben ein klares Bild, wie die Fleckenzahl in steter Mehrung bis zu einem im September erreichten Maximum kam, dann eine Verringerung erfuhr und zu Anfang des laufenden Jahres plötzlich wieder erheblich sich vergrößerte. Der relativen Häufigkeit der Flecken entsprechen in den einzelnen Monaten folgende Ziffern:

Januar = 0,07	Mai = 0,46	September = 1,00
Februar = 0,29	Juni = 0,43	October = 1,00
März = 0,38	Juli = 0,47	November = 0,70
April = 0,32	August = 0,73	December = 0,59

Bezüglich der Protuberanzen zeigten sich keine so deutlich hervortretenden Aenderungen; die Maxima derselben scheinen mit jenen der Flecken nicht zusammenzufallen. Die eingehende Discussion der erhaltenen Daten ergab als wohlbegründete Thatsachen:

- 1) dass die Flecken sich in der Nähe des Aequators mit zwei Maxima zwischen den Parallelen $\pm 10^\circ$ und $\pm 20^\circ$ hielten und nur sehr spärlich am Aequator vorkamen;

*) Memorie degli Spettroscopisto Italiano 1881. Disp. 6 p. 116, 122. Disp. 8 p. 141, 146.

- 2) dass die Fackeln immer auch am Aequator auftraten, und zwar gleichfalls mit zwei Maxima in den etwas höheren Breiten von $\pm 20^\circ$ und $\pm 30^\circ$;
- 3) dass die in der Nähe des Aequators immer nur in geringer Zahl wahrnehmbaren Protuberanzen zwei Hauptmaxima der Häufigkeit in den höheren Breitengraden zwischen $\pm 50^\circ$ und $\pm 60^\circ$ und zwei secundäre Maxima in den Gegenden der grössten Fackelzahl erkennen liessen.

Die weiteren Ergebnisse der Sonnenbeobachtungen während der drei ersten Monate des Jahres 1881 finden sich in nachstehender Tabelle zusammengestellt:

1881	Mittlere Häufigkeit der Flecken.	Häufigkeit der Poren.	Häufigkeit der Gruppen.	Mittlere Ausdehnung d. Flecken.	Mittlere Ausdehnung d. Fackeln.	Tage ohne Flecken und Poren.	Tage mit Poren allein.
Januar	7,33	11,58	3,66	34,75	106,25	0,00	0,00
Februar	7,18	7,28	4,52	43,13	54,05	0,00	0,00
März	11,85	11,85	4,10	49,90	77,14	0,00	0,05
Mittlere Zahl	8,79	10,57	4,09	42,59	79,15	0,00	0,02

Der Vergleich dieser Ziffern mit jenen aus dem Jahre 1880 zeigt die rasche Zunahme der Sonnenactivität: während die mittlere Fleckenhäufigkeit des letzten Vierteljahres 1880 5,1 betrug, erreichte sie im ersten Trimester 1881 fast 9, die Zahl der Gruppen erhöhte sich von 2,8 bis zu mehr als 4, und das Maximum des verflossenen Jahres von 6,21 im September wurde durch die im März l. J. gefundene Zahl nahezu um's Doppelte übertroffen. Auch die mittlere Tagesziffer, der Höhe und Ausdehnung der Protuberanzen erfuhren eine Mehrung, wengleich in weit geringerem Masse, weshalb gefolgert wurde, dass auch dieses Mal das Maximum der Protuberanzen jenem der Flecken zeitlich nachfolgen werde.

In ähnlicher Weise wie in Rom fanden auch auf der Sternwarte in Palermo durch H. Ricco fortgesetzte sehr eingehende und genaue Sonnenbeobachtungen statt. Die hier erlangten Resultate stehen im Wesentlichen in völliger Uebereinstimmung mit den römischen Observationsergebnissen. Bezüglich der Phänomene im ersten Vierteljahre des laufenden Jahres wird noch besonders hervorgehoben das Erscheinen eines gewaltigen Fleckens, der, hervorgegangen aus der Vereinigung mehrerer kleiner Gebilde, am 11. März die Länge von 7 und die Breite von 3 Erddurchmessern erlangte und eine Area von 0,00149 der Sonnenscheibe einnahm, sowie das Auftreten einer grossen Protuberanz am 17. Februar mit einer Höhe von $2' 45''$, also von nahezu $\frac{1}{6}$ des Sonnenhalbmessers. Was die Umkehrung von Linien betrifft, so wurden nur zweimal Umkehrungen der 1474 K am 11. März auf einer lebhaften Protuberanz bei -14° Ost und am 12. März auf einer kleinen Protuberanz bei $+12^\circ$ Ost gleichzeitig mit dem Entstehen eines Fleckens an diesem Orte des Sonnenrandes wahrgenommen.

Für den weiteren Zeitraum von April bis Juli incl. ergaben sich aus den Beobachtungen zu Rom nachstehende mittlere Zahlen:

1881.	Häufigkeit der Flecken.	Häufigkeit der Poren.	Häufigkeit der Gruppen.	Mittlere Ausdehnung der Flecken.	Mittlere Ausdehnung der Fackeln.	
April	9,50	15,53	5,05	30,28	140,75	Kein Beobachtungstag ohne Flecken und Poren.
Mai	6,77	6,96	3,81	18,66	77,73	
Juni	11,42	10,69	4,50	37,23	65,00	
Juli	13,43	13,47	6,33	55,16	83,00	

Demgemäss fand im Monate Juli eine sehr erhebliche Mehrung der Sonnenthätigkeit statt: Während der ganzen Beobachtungsdauer traten deutlich einzelne Intervalle hervor, in denen die Häufigkeit der Flecken sich vergrösserte, und zwar in den Perioden vom 17. bis 21. Januar, 9. bis 20. März, 2. bis 9. April, 16. bis 25. April, 5. bis 9. Mai, 23. bis 31. Mai, 12. bis 18. Juni, 25. Juni bis 10. Juli, 24. Juli bis 4. August. Mehrere dieser Perioden umfassen die Dauer einer halben Sonnenrotation, woraus neuerdings geschlossen wird, dass ausser der absoluten Maximal- und Minimal-Thätigkeit der Sonne noch eine eigene Fähigkeit zur Fleckenbildung in einer Hemisphäre besteht.

Im Monat Juli traten auch die übrigen Phänomene häufiger und glänzender hervor. Es wurden hierbei 11 metallische Eruptionen und — was vorher sehr selten der Fall war — Umkehrungen der 1474 K an vielen Orten des Sonnenrandes beobachtet. Die so wesentlich erhöhte Bewegung auf der Sonne im Monat Juli findet eine weitere Constatirung in den Beobachtungen zu Palermo, wo die besondere Durchsichtigkeit und Klarheit der Luft namentlich die spectroscopischen Untersuchungen in ausgedehnterem Masse ermöglichte. Die hervorragendste Activität zeigte sich in der Periode vom 19. bis 22. Juli, indem am 19. dieses Monats am Rande der Sonne 20 Positionen mit Umkehrungen der 1474 K und 3 mit Umkehrungen der Magnesiumlinie b, dann am 20. drei Positionen mit leuchtender 1474 K, am 21. 10 Positionen der Umkehrung von 1474 K und 3 jener von b, ferner Umkehrungen der B, C, von D, und D₂ des Natrium und solche von 6 anderen dem Eisen zugehörigen Linien mit den Wellenlängen 5192, 5234, 5272, 5332, 5362, 5370, endlich am 22. die 1474 K am ganzen Rande mit Ausnahme von nur 13 Positionen und die b in zwei Positionen umgekehrt gesehen wurden. Auch in diesem Falle erwies sich, dass die Umkehr der 1474 K am häufigsten stattfindet und dem Beobachter als Anzeige für das eventuelle Vorhandensein und Aufsuchen anderer leuchtender Linien zu dienen vermag.

In der ferneren Zeit bis zum 20. August liessen sich im Ganzen 269 Umkehrungen der K und 41 der C erkennen, welche Zahlen die rapide und energische Mehrung der Sonnenthätigkeit auch bezüglich dieser Art der Phänomene erproben und darauf hindeuten, dass nunmehr auch für die Protoberenzen der Beginn des Maximum eingetreten ist.

Dr. Reemis.

Die dunklen Flecke im Innern der Wallebene Alphonsus auf dem Monde.

Von Dr. Hermann J. Klein.

Im Innern der Wallebene Alphonsus zeigen sich mehrere dunkle Flecke, die der Aufmerksamkeit der Mondbeobachter in hohem Grade würdig sind. Schröter hat niemals eine Spur davon wahrgenommen, vielleicht weil er die Wallebene bei hoher Beleuchtung nicht genauer beobachtete oder, was aus andern Gründen wahrscheinlicher ist, weil er jenen dunkeln Flecken der Mondoberfläche, die weder Erhöhungen noch Vertiefungen sind, überhaupt keine Aufmerksamkeit widmete. Der Erste, der diese Flecken sah, war Gruithuisen und seine früheste bezügliche Beobachtung datirt vom 12. März 1821. Folgendes ist eine übersichtliche Darstellung seiner Beobachtungen.

- 1821 März 12. 11^h (+ 19°). Am östlichen Rande des A. in seiner Rundfläche fängt es an dunkel zu werden.
- „ März 13. 10^h (+ 31°) z. Im A. sind nun auch im W. zwei dunkle Flecke.
- „ März 15. 7^h (+ 55°) z. Die 3 schwarzen Stellen sind deutlicher heute.
- „ März 24. 17^h (— 15°) a. Im O und W 3 schwarze Flecke in der Grundfläche.
- „ April 12. 5^h (+ 37) z. Die 3 schwarzgrauen, heute vollkommen begrenzten Punkte sind beim hellen Sonnenschein sehr deutlich zu sehen.
- „ April 13. 11^h (+ 49°) z. A. scheint auch im W noch einen vierten Fleck zu bekommen.
- „ April 19. 12 1/2^h (— 58°) a. A. hat seine 3 schwarzgrauen Fleckchen.
- „ April 21. 15 3/4^h (— 34°) a. D.c 3 Flecke existiren noch.
- „ April 23. 16^h (— 9°) a. Die 3 Flecke sind kaum mehr zu erkennen.
- „ Mai 21. 15 1/2^h (— 27°) a. Die 3 schwarzen Punkte sind noch da.
- „ Juni 20. 14^h (— 21°) a. Die 3 Punkte begrenzt und grau wie das nahe Mare.
- „ Juli 19. 13^h (— 26°) z. Die 3 Flecke sind vorhanden.
- „ Aug. 20. 12 1/4—15 1/2^h (+ 5°) a. Im A. sind die 3 grauen Punkte noch da, aber bereits ganz hellgrau. Von S nach N ging ein doppelter Streifen durch des A. Ringfläche, gerade durch das Centralgebirge, aber gegen alle Ordnung wurde dieser gerade, hellere Streif immer unkenntlicher, so dass gegen 4^h früh nur noch seine südliche Hälfte deutlich erkennbar war.
- „ Sept. 6. 6^h (+ 33°) z. Die 3 Flecke sind sehr dunkel und begrenzt.
- „ Oct. 4. 6^h (+ 14°) z. Die Flecke waren noch nicht deutlich zu erkennen.
- „ Nov. 4. 7^h (+ 32°) z. Die 3 dunkeln Stellen sehr auffallend.
- 1824 Oct. 30. 8^h (+ 11°) z. Noch kein dunkler Punkt sichtbar.
- „ Nov. 6. 16 1/2^h (— 83°) a. A. hat nur 3 dunkle Punkte.
- 1825 Juni 7. 14 1/2^h (— 9°) a. Heute 5 dunkle Flecke. (Nach einer Skizze Gruithuisen's sind dies: der dreieckige im O und die 4 Flecke im W, welche Lohrman's Karte hat.)

Nach Gruithuisen hat Lohrman die Flecke im Innern des Alphonsus gesehen; Detail seiner Beobachtungen ist jedoch nicht bekannt, sondern nur

die Einzeichnungen auf seiner Mondkarte. Hiernach hat er ausser den Gruithuisen'schen Flecken noch zwei andere, schwache, südlich vom Centralberge wahrgenommen. In Mädler's Karte figuriren 3 Flecke, ein dreieckiger im Osten, ein elliptischer im W und ein ziemlich grosser, unbestimmter im NW-Walle. Der Text von Mädler erwähnt nur 2 Flecke. Diese letzteren finden sich auch auf der Mondkarte von Schmidt, auf welcher indess seltsamer Weise — jedenfalls aber nur durch Irrthum und Zufall —, der grosse dreieckige Fleck im Osttheile der Wallebene fehlt. Dafür hat Schmidt einen grösseren Fleck im SO gegen Alpetragius hin, der sich bei keinem andern Beobachter findet, dann mehrere Flecke im Westen, die sich allenfalls mit Gruithuisens und Lohrmanns Flecken vereinigen lassen, endlich den schon von Lohrmann gesehenen Fleck, südöstlich vom Centralberge. Im Texte zu Schmidt's Mondkarte finden sich folgende Aufzeichnungen:

1853 Mai 16. (+ 17°) 3 graue Flecke im SW, NW und O.

1854 Oct. 9. (— 62°) (Morgens.) A. hatte 4 graue Flecken.

1868 Mai 12. (— 19°) Ein doppelter Fleck im NW, ein grauer einfacher, kleiner Fleck im W, ein ansehnlicher grauer Fleck im SW, noch ein vierter in OSO, nichts östlich von der Mitte.

1873 Mai 5. (+ 16°) z. Es fehlt der graue Fleck östlich von der Mitte. Es wird doch wohl nur der kleine Fleck gemeint sein, nicht der grosse am Ostwalle. Auch 2 der Lohrmann'schen Flecke im Westen fehlen.

„ Juni 6. (+ 47°). A. hat 3 grössere und 2 kleinere, graue Flecken. Die dunkeln Flecke des Alphonsus kannte ich schon seit vielen Jahren, habe aber fortlaufende Aufzeichnungen erst seit der merkwürdigen Beobachtung am 27. Juni 1879 gemacht. Folgendes ist eine Zusammenstellung derselben.

1879 Juni 27. (+ 12°). Der dunkle dreieckige Fleck ist im Innern wie mit Lichtpunkten bedeckt, von denen ich deutlich erkenne, dass es feine Bergspitzen sind. Sie sind zu klein und zahlreich, um sie schätzen zu können, jedenfalls gehören sie den kleinsten Hügeln an. Ausserdem war nur noch ein kleiner Fleck in SW zu sehen, wahrscheinlich der südlichste, eiförmige von Lohrmann. Bei diesem schimmerten im Innern ebenfalls helle Punkte aus dem Dunkel. Die centrale Rille war sehr klar zu sehen. Die Beobachtungen geschahen an 280-facher Vergrösserung des 6zolligen Refractors.

„ Dez. 21. (+ 9°) z. Der dreieckige Fleck nahe dem Ostwalle ist etwas länglich. Später, als die Schatten des Westwalles kürzer geworden, zeigte sich auch der Fleck in SW.

„ Dez. 22. (+ 20°) z. Drei Flecke sind vorhanden, *p*, *o* und bei *a*, im Süden, auf Neisons Karte XIII. *p* ist nicht dreieckig, sondern spindelförmig, und der dunkelste Theil liegt näher dem Ostwalle. Der Fleck *o* ist der grösste und dunkelste.

„ Dez. 23. (+ 38°). Die 3 Flecke sind da, und gegen 9¼^h war auch ein vierter schwacher Fleck zwischen *o* und *a* dicht am Westwalle sichtbar.

„ Dez. 24. (+ 45°). Die 3 Flecke wie gewöhnlich.

1880 März 19. (+ 13°). Der dreieckige Fleck ist da, kein anderer dagegen vorhanden.

- 1880 März 20. (+ 25°). Ausser dem gestrigen Fleck sind noch die Flecke *o* und bei *a* deutlich sichtbar.
- „ März 21. (+ 38°). Die Flecke scheinen mir heute sämmtlich etwas abgenommen zu haben, besonders der östliche (*p*).
- „ März 22. (+ 50°). Die 3 Flecke sind sämmtlich matter als gestern.
- „ März 24. (+ 62°). Die 3 Flecke sind sehr hervortretend.
- „ März 26. (— 85°) Die 3 Flecke sind ziemlich die dunkelsten Stellen des Mondes.
- „ März 27. (— 68°) Ebenso.
- „ April 18. (+ 20°). Die Flecke *p* und *o* sind sehr schön sichtbar, der südliche (bei *a*) nur unbestimmt.
- „ April 21. (+ 57°). Die 3 Flecke sind sehr dunkel.
- „ Mai 17. (+ 10°). Der Fleck *p* ist gut sichtbar, *o* dagegen und *a* nur ziemlich deutlich.
- „ Juni 16. (+ 21°). *A.* hat seine 3 Flecke, *p* ist dreieckig und am dunkelsten.
- „ Juni 18. (+ 49°). Die 3 Flecke sind gleichmässig dunkel.
- „ August 16. (+ 45°). Die 3 Flecke sind ziemlich scharf begrenzt, besonders *p*.
- „ August 23. (— 48°). Die 3 Flecke sind vorhanden. *o* ist keulenförmig, in der Mitte etwas eingeschnürt. Er hat zwischen sich und dem südlichen Fleck (bei *a*) noch einen kleinen schwachen (aber nicht zwei, wie Lohrmann zeichnet).
- „ August 24. (— 35°) Es sind die drei starken und der schwache Fleck von gestern vorhanden.
- „ Sept. 14. (+ 35°). Die 3 Flecke sind da, *p* ist der dunkelste. Ein vierter sehr schwacher und auch kleiner liegt zwischen *o* und *a* an einem Abhange.
- „ Oct. 17. (+ 82°). Die 3 Flecke gehören zu den dunkelsten Punkten des Mondes.
- 1881 März 12. (+ 59°). Der Fleck *p* gehört zu den dunkelsten Stellen des Mondes.
- „ März 13. (+ 70°). In Alphons, der gestern eine Menge Flecke zeigte (darüber ist März 12. im Beobachtungsjournale nichts bemerkt), sind nur 3 zu sehen, *p* ist am stärksten.
- „ Mai 7. (+ 20°). Die 3 Flecke wie in der Mappa Selenographica.
- „ Mai 9. (+ 44). Die 3 Flecke erscheinen genau so wie sie Mädler darstellt. Heute sind sie recht dunkel, besonders *p*. Sie sind die dunkelsten Stellen dieser Art, und Plato erscheint dagegen schiefergrau.
- „ Juli 4. (+ 11°). *p* ist bereits schwach sichtbar, auch der Fleck in SW und NW.
- „ Juli 5. (+ 20°). Die drei Flecke sind sehr deutlich.
- „ Aug. 6. (+ 54°). Nur die 3 Flecke sichtbar; *p* am deutlichsten.
- „ Aug. 7. (+ 66°). Die 3 Flecke sind deutlich; *p* ist am dunkelsten und augenfälligsten. In seinem SO-Theile zeigt sich eine helle Stelle, verwaschen, aber ganz bestimmt. Oestlich vom Centralberge *A* beginnt ein weiterer schwacher, dunkler Fleck hervorzutreten.

Dies sind die sämmtlichen Beobachtungen über die dunkeln Flecke im Alphonsus, welche zu meiner Kenntniss gelangt sind. Die näherungsweise

Lage der Lichtgrenze im Mondäquator ist für Mitternacht der betreffenden Daten oben beigefügt. Ordnet man hiernach die einzelnen Wahrnehmungen mit Bezug auf die fortschreitende Beleuchtung, so erhält man eine Art Ephemeride der Sichtbarkeitsverhältnisse der Flecke. Die Beobachtungen müssten weit zahlreicher sein, um scharfe Resultate zu liefern, doch genügen sie, um zunächst einige Schlüsse zu ziehen und fernern Beobachtungen als Leitfaden zu dienen.

Zunächst ergibt sich, dass im Allgemeinen die heute sichtbaren Flecke auch schon in den Jahren 1821 und 1825 vorhanden waren, doch ist es nicht unwahrscheinlich, dass p damals seine ausgesprochen dreieckige Gestalt noch nicht besass, da dies sonst Gruithuisen, der auf derartige Conturen sehr achtete, nicht entgangen sein würde. Auch Lohrmann zeichnet den Fleck nicht dreieckig. Seine Beobachtungen datiren von 1822 bis 1836.

Die Flecken beginnen sichtbar zu werden schon bald nachdem die Sonne über der Wallebene aufgegangen ist und die Schatten sich genügend zurückgezogen haben. Sie sind dann noch schwach, bisweilen ist auch nur p sichtbar, und durchgängig ist a am schwächsten. Am folgenden Tage hat die Dunkelheit der Flecke zugenommen und p ist am dunkelsten. Wenn die Lichtgrenze am 40° ö. L. liegt, wird bisweilen am innern Westwall ein vierter Fleck sichtbar, der jedoch matt ist, seltner auch noch ein fünfter, sobald die Lichtgrenze gegen 50° L. vorrückt. Zwischen 50° und 70° ö. L. der Lichtgrenze sind meist nur die 3 Hauptflecke zu sehen und diese sind dann durchgängig sehr dunkel. Bisweilen erscheint nun auch östlich vom Centralberge ein matter Fleck. Von da ab bis über den Vollmond hinaus, wenn die Lichtgrenze des abnehmenden Mondes bei 70° w. Länge liegt, erscheinen nur die 3 Hauptflecke, äusserst augenfällig und an Dunkelheit mit den dunkelsten Flächentheilen des Mondes rivalisirend. Von -70° bis -30° L. der Lichtgrenze, bleichen die 3 Flecke allmählich ab und es wird bisweilen wieder der vierte Fleck zwischen o und a sichtbar, der sich dann mehrere Tage erhellt. Von -30° L. bis $+5^{\circ}$ L. sind die Flecke grau und werden allmählich heller, jedoch mit gelegentlichen Ausnahmen, auch dann ist der Fleck zwischen a und o bisweilen wieder sichtbar.

In den Beobachtungen sind gelegentliche Anomalien der Dunkelheit der Flecke angedeutet, aber meines Erachtens lassen sich in dieser Beziehung aus dem vorliegenden Materiale noch keine sichern Schlüsse in dieser Hinsicht ziehen. Die obige Zusammenstellung und beiläufige Discussion der bisherigen Wahrnehmungen soll hauptsächlich dazu dienen, den Beobachtern zu zeigen, worauf sie vorzugsweise bei jenen Flecken zu achten haben. — Seitdem Vorstehendes geschrieben wurde, habe ich noch an vier Abenden die Flecken beobachten können, wie folgt:

Oct. 1. $7^h (+17^{\circ})$. Der Fleck p ist ziemlich dunkel, nicht dreieckig, sondern mehr länglich und liegt hart am innern Walle; aus seiner Mitte blickt eine sehr kleine hellere Fläche, eine Art heller Kreis hervor. Die Luft ist wallend und der Mond steht niedrig; ich kann daher nur 160- und 240fache Vergrösserung des 6zolligen Refractors anwenden. Die Wahrnehmung des hellen Kreises ist aber un-zweifelhaft. Ausser p sind noch 2 Flecke vorhanden, nämlich der Fleck bei a (genauer nordwestlich davon) und der dritte bei o (Neisons Karte XIII). Der zweite Fleck ist ziemlich regelmässig

- Oct. 1. rund und liegt völlig frei in der südwestlichen Ebene; Nr. 3 ist dagegen eng an den Wallabhang gedrückt und liegt genau da, wo auf Neisons Karte der Buchstabe γ steht. In diesem Fleck zeigt sich eine schwarze Stelle, die wahrscheinlich wahrer Schatten einer Felswand ist.
- Oct. 2. $6\frac{1}{2}^h$ (+ 29^o). Luft wallend, Vergrößerung wie gestern, am 6zolligen Aequatorial. Die drei Flecke sind wie gestern vorhanden, doch erscheint der Fleck bei γ mehr zertheilt und seine einzelnen Theile liegen in ungleicher Höhe über den innern Wallterrassen, auch zeigt sich hier und da wieder etwas wahrer Schatten darin. Der Fleck p ist länglich und eng an die innern Abhänge des Ringwalles gedrückt; ich vermuthe im Innern ein helles Fleckchen, bin dessen aber heute nicht sicher. Als ich später gegen 9^h an meinem Wohnhause mit einem 5zolligen Refractor beobachtete, war von dem hellen Fleckchen nichts zu sehen.
- Oct. 4. $6\frac{1}{2}$ — $7\frac{1}{2}^h$. Die 3 Flecke sind da, ebenso ein vierter, ziemlich matter, ost-südöstlich vom Centralberge. Der Fleck p ist dreieckig, ohne hellen Kern, er ist, wie die beiden andern, sehr dunkel, ja sie sind die dunkelsten Flecke dieser Art auf dem Mond. 6zolliger Refractor, 240fache Vergrößerung. Beobachtung im Observatorium. $9\frac{1}{2}^h$. Der Fleck p zeigt ein schwach helles Centrum. Der nordwestliche Fleck ist in zwei zertheilt, von denen der südliche birnförmig gestaltet ist. Der matte Fleck östlich vom Centralberge ist da. Am dunkelsten ist der südwestliche Fleck, nicht p . Beobachtung an meinem Wohnhause, 5zolliger Refractor, Vergr. 240fach.
- Oct. 5. $7\frac{1}{4}$ — 8^h . In Alphonso sind die 3 grossen Flecke und der kleinere südwestliche ist in zwei zerfallen, wovon der nördliche birnförmig gestaltet ist. Am mattesten ist der Fleck östlich vom Centralberge. Es dünkt mich, als seien die Flecke heute etwas weniger dunkel als gestern. (6zolliges Aequatorial, 240fache Vergr.).

Einige Bemerkungen zur Mondtopographie.

Von Dr. A. von Bienczewsky in Jaslo.

Im südwestlichen Theile des Mare Crisium befindet sich am nördlichen Ende einer kurzen, leicht gebogenen Bergader ein kleiner ovaler Krater, der auf Neisons Mondkarte I nicht vorkommt.

Die sogenannte Rille des Cauchy (Neisons M-K. I lit. δ .) scheint eher das Aussehen eines dem geraden Wall bei Thebit ähnlichen, aus zwei Theilen bestehenden Bergrückens zu haben. Jedenfalls hat dieses Object keine Aehnlichkeit mit der etwas weiter nordwestlich gelegenen, auf Neisons Mondkarte I mit α , β , γ bezeichneten Rille, an der bei naher Lichtgrenze sowohl die Ränder, wie auch der im Innern der Furche befindliche Schatten ohne Schwierigkeit wahrgenommen werden können, während dies, unter gleichen Beleuchtungsverhältnissen, an dem vorerwähnten Object (δ) nicht bemerkbar ist. — Am westlichen Ende des östlichen Zweiges der vermeintlichen Rille δ befindet sich ein sehr kleiner, aber deutlicher Krater, der auf Neisons Mondkarte I nicht vorkommt.

Vom nordwestlichen Ende des an der Ostseite der Mond-Apenninen, südöstlich von Huygens gelegenen schmalen Gebirgsausläufers, zieht bis zur Rille φ eine leicht gebogene, schattenwerfende Terrainspalte, deren Böschung gegen Osten gerichtet ist, und die bei zunehmendem Monde und naher Lichtgrenze für eine Rille gehalten werden könnte. — Auf Neisons M-Karte IX ist dieses Object nicht ersichtlich gemacht.

Im Innern des Stadium habe ich öfters unter günstigen Umständen zahlreiche kleine Krater, beziehungsweise Kraterhöhlen, und namentlich am 5. Juni l. J., gegen neun Uhr, als der östliche Wall dieses Circus an der Lichtgrenze lag, vier trapezförmig gruppirte Kraterkegel nahe am innern Südwalde deutlich gesehen.

Dicht auf der Ostseite der vom Lambert in nordöstlicher Richtung streichenden Bergader befindet sich nahe am Nordwalde des gedachten Circus ein kleiner Krater, der auf Neisons M-K. IX nicht vorkommt.

Auf dem südöstlichen Theil des Plateau Wargentini kann man, namentlich wenn dieses Object bei bedeutender westlicher Libration gut zu Gesichte kommt, einen sehr kleinen Krater wahrnehmen, der zuweilen schon dann sichtbar wird, wenn die Lichtgrenze sich bei abnehmendem Monde am Ostwalde des Mersenius befindet.

Der nördliche Theil der Rille des Birt ist weniger gegen Osten ausgeschweift, als dies auf Neisons Karte XIV dargestellt ist; der südliche Theil dieser Rille hat eine mit dem geraden Wall östlich von Thebit, nahezu parallele Richtung, und nur das nördliche Ende divergirt ein wenig gegen Osten. — Der „gerade Wall“ hat bei zunehmendem Monde und naher Lichtgrenze eine dunkelbraune, bei abnehmendem Monde eine hellgelbe Färbung.

Den mittelsten kleiwinzigen Krater im „Plato“ habe ich mehrmals, als die Lichtgrenze am Ost- beziehungsweise am Westwalde des Circus lag, mit einem Fernrohre von 95 mm. Oeffnung als ein kleines schattenwerfendes Hügelchen gesehen; die drei anderen östlich gelegenen Kraterchen (3. 4. 17. Neisons Tafel VI) konnte ich jedoch bislang nur bei hoher Beleuchtung als helle Flecke auf der dunklen Fläche des Circus wahrnehmen. Neison zeichnet das besagte Kraterchen (1) sowohl auf den Tafeln IV und V, wie auch auf der Mondkarte VI in geringerer Entfernung vom Ostwalde als von der westlichen Umwallung des Plato; es scheint mir jedoch, dass im Gegentheile die Distanz dieses Kraterchens vom Ostwalde des Circus grösser ist, als vom Westrande des letzteren. — Doch beruht diese Wahrnehmung nur auf einer Schätzung nach dem Augenmaasse.

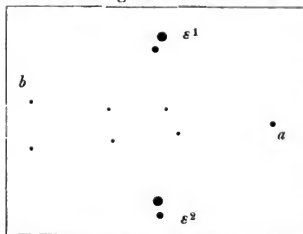
Die Rille zwischen Kraft und Cardanus habe ich am 30. October 1880 zwischen 17. und 18 h. sehr genau gesehen. Die Libration in Länge betrug damals beiläufig 6 Grad westlich, und die Rille kam in Folge dessen gut zu Gesichte. Ueberhaupt ist dieselbe bei abnehmendem Monde — unter gleich günstigen Librations- und Beleuchtungsverhältnissen — deutlicher zu sehen, als bei zunehmender Lichtphase. — Auf der inneren Nordfläche des Cardanus habe ich an jenem Tage eine kleine Bergspitze, und nicht fern vom äussern Südwestrande desselben, einen sehr kleinen Krater wahrgenommen, die auf Neisons Mondkarte XI fehlen. Ob der auf der innern südwestlichen Fläche des Kraft — bei abnehmendem Monde — wahrnehmbare tiefschwarze ovale Fleck von einer im Innern dieses Circus befindlichen schattenwerfenden Bergspitze herrührt, oder ein inwendig beschatteter Krater ist, vermochte ich nicht mit Sicherheit zu constatiren.

Die vom Ostwalde des Parry durch Fra Mauro laufende gerade Rille durchschneidet nicht, wie auf Neisons Karte XIII dargestellt ist, nahezu die Mitte des letztgenannten Circus in der Richtung von Nordosten gegen Südwesten, sondern streicht in einer merklich geringeren Entfernung vom Westrande als von der östlichen Umwallung dieses Circus, in der Richtung von Süden nach Norden mit einer unbedeutenden Divergenz gegen Nordosten. Von den beiden Rillen des Bonpland läuft die längere, östlich gelegene, nicht gerade, und zwar an der Westseite des Kraters *c* vorbei, sondern macht, nachdem sie den Südwall des Bonpland durchschnitten, nicht fern vom äusseren Rande desselben eine leichte Wendung gegen Osten und endet am Nordwalde des Kraters *c*.

Die beiden Rillen östlich von Bürg kreuzen sich unter einem schärferen Winkel als auf Neisons Karte V. — Ich schliesse meine Skizze dieser Mondlandschaft sowie des Parry Fra Mauro und Bonpland bei, die zwar keinen Anspruch auf Genauigkeit haben, da dieselben ohne Zuhilfenahme von Messvorrichtungen und lediglich nach dem Augenmaasse entworfen worden sind, jedoch die Umrisse dieser Formationen, sowie die Lage der darin vorkommenden Rillen annähernd richtig darstellen.

Nochmals die schwachen Sterne zwischen ϵ und δ Lyrae.

Wie aus einem der früheren Hefte des Sirius bekannt ist, hat Herr Burnham, der ein Meister in Wahrnehmung lichtschwacher Sternchen ist, dahin entschieden, dass überhaupt zwischen ϵ und δ Lyrae nur 4 schwache Fixsterne vorhanden sind. Sein Ausspruch hat ein sehr grosses Gewicht, denn er basirt auf Anwendung des $18\frac{1}{2}$ zolligen Refractors zu Chicago. Zum Ueberflusse hat Herr Burnham auch noch Herrn Professor Hall ersucht, die betreffende Region mit dem 26 zolligen Refractor zu Washington zu untersuchen. Herr Prof. Hall hat dies gethan und in der klaren, ruhigen Nacht des 12. August eine Zeichnung am 26-Zoller entworfen, von der nebenstehend eine Copie.



Die schwachen Sterne zwischen ϵ und δ Lyrae im 26zolligen Refractor zu Washington 1881 August 12, von Prof. Hall.

„Von den 7 zwischen stehenden Sternen“, sagt Herr Prof. Hall, „ist *a* 11. Grösse, und die andern sind leicht sichtbar mit Ausnahme von *b*, welcher sehr schwach ist und den ich 16. Grösse schätze. Diese 7 Sterne sind alles, was ich unter guten Luftverhältnissen dort sehen konnte.“

Damit ist natürlich ein für alle mal jede weitere Discussion am Ende, und man darf alle abweichenden Wahrnehmungen mit kleinen Refractoren und Spiegeltelescopen als Täuschungen abweisen. Was mich jedoch wundert, ist, dass Herr Prof. Hall in seiner Zeichnung den hellen Stern 9.5 Grösse nicht eingetragen hat und dessen auch mit keiner Silbe gedenkt. Den Grund hiervon kann ich nicht einsehen. Der Stern müsste nahe bei *a* stehen.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich noch einige Bemerkungen zu meiner Mittheilung S. 175 dieses Bandes des Sirius machen, in der, beiläufig bemerkt, durch einen Druckfehler ϵ Lyrae statt δ Lyrae gesetzt ist. Ich habe dort gesagt, dass, wenn Jemand mit einem 5 zolligen Refractor das schwache Paar zwischen ϵ und δ Lyrae deutlich sieht, er mit der Lichtstärke seines Fernrohrs zufrieden sein kann. Ein Leser des Sirius schreibt mir, dass er beide Sterne einmahl unzweifelhaft mit einem allerdings sehr lichtstarken 4 zolligen Refractor gesehen habe. Ich glaube, dass dies zuweilen der Fall sein kann, aber die Thatsache spricht zu Gunsten meiner Behauptung. Denn man darf den ausnahmsweisen Fall nicht zur Regel machen. Es gibt Momente, in denen die Luft so klar ist, dass man die schwierigsten Sachen sieht, allein deshalb kann man das dann gerade benutzte Fernrohr nicht als stets für solche Objecte hinreichend stark erklären. Herr Tempel bemerkt, dass er einst in Marseille mit einem 4 zolligen Fernrohre den innern Begleiter von γ Andromedae gesehen habe. Wird aber deshalb Jemand verlangen können, dass ein 4 zolliger oder auch 5 zolliger Refractor diesen Begleiter darstelle? Wer viel beobachtet hat, weiss, was für sonderbare Anomalien bisweilen stattfinden. Hier nur ein Beispiel. Ich habe in dem oben genannten Artikel gesagt, dass in meinem 6 zolligen Refractor das „debilissima“-Paar und besonders der schwächste davon zu den kleinsten Pünktchen gehört, die das Fernrohr noch darstellt, wenn ϵ und δ gleichzeitig mit im Gesichtsfelde sind. Nun ist die Lichtstärke dieses Refractors aber ungewöhnlich gross. Zum Beweise führe ich an, dass derselbe nicht nur die beiden Begleiter von β Equulei als leichte Objecte darstellt, sondern auch den einen davon (10.5 Gr., der vom Hauptstern in folgender Position steht: $p = 309^\circ$ $d = 70''$) in seine beiden Componenten aufgelöst zeigt, was nur ungemein lichtstarken Instrumenten möglich ist. Mit einem andern Fernrohr, das ich seiner Lichtstärke nach etwa einem $4\frac{1}{2}$ zolligen Refractor von Reinfelder & Hertel gleich stelle, sah ich an einigen sehr klaren Abenden des vergangenen September von den beiden Begleitern von β Equulei nur ungewisse Spuren, dagegen zu meiner grossen Ueberraschung das schwache Paar zwischen ϵ und δ Lyrae sehr deutlich. Mehrere Jahre lang hatte ich aber mit demselben Instrumente nach diesen zwei Sternen völlig vergeblich mich umgesehen. Solche vorübergehende Sichtbarkeit lichtschwacher Sterne in kleinen Instrumenten ist eine Ausnahme und hängt von zufälligen Aufheiterungen in der Atmosphäre ab. Dr. Klein.

Die wichtigeren und interessanteren Sternhaufen und Nebelflecke mit besonderer Berücksichtigung der schon in gewöhnlichen Teleskopen sichtbaren Objecte.

(Fortsetzung.)

1467 (VIII 9)

α 6^h 21^m 13.5 β 73° $13'$ $33.5''$

Ein sehr grosser, ziemlich reicher Sternhaufen, der gegen die Mitte etwas verdichtet erscheint und aus Sternen der verschiedensten Grössen besteht.

1424 (VII 2)

α 6^h 24^m 53.4^s β 85° 2' 14.5"

Ein schöner Sternhaufen, den schon das unbewaffnete Auge als hellen Schimmer erkennen kann. Er steht zwischen β Geminorum und α Leporis. In ihm steht ein gelblicher Stern 7. Grösse und die kleinsten Sterne des Haufens reichen bis zur 14. Grösse.

1429 (VIII 3)

α 6^h 27^m 8.4^s β 81° 32' 16.8"

Ausgedehnter, reicher Sternhaufen, der gegen die Mitte etwas verdichtet ist.

1430 (VIII 50)

α 6^h 27^m 23.7^s β 84° 32' 14.7"

Ein grosser Haufen sehr kleiner Sterne.

1436 (VIII 48)

α 6^h 31^m 2.3^s β 91° 20' 42.7"

Von W. Herschel am 1. Januar 1786 entdeckt. Ein grob zerstreuter Haufen hellerer und kleiner Sterne, nicht sehr reich und etwa $\frac{1}{2}$ ° gross.

1451 (VIII 71)

α 6^h 39^m 30.5^s β 48° 47' 17.8"

Im Fuhrmann. Ziemlich reicher Sternhaufen, grob zerstreut, ein Doppels Stern nahe der Mitte. W. Herschel fand den Haufen am 3. Februar 1788.

1453 (VIII 31)

α 6^h 40^m 39.4^s β 93° 21' 23.9"

Im Einhorn. Grob zerstreuter, nicht reicher Sternhaufen. Die Sterne sind 8. bis 11. Grösse.

1454 (Messier 41)

α 6^h 41^m 0.3^s β 110° 36' 2.2"

Im grossen Hunde, über dem Sirius bei ρ stehender Sternhaufen. Messier entdeckte ihn am 16. Januar 1765. Ein röthlicher Stern steht nahe der Mitte. Der Sternhaufen zerfällt in mehrere Sterngruppen.

1465 (VI 27)

α 6^h 44^m 35.1^s β 89° 22' 44.1"

Im Einhorn. Von W. Herschel am 27. Decbr. 1786 entdeckter Sternhaufen, 20' im Durchmesser, hell mit gedrängten Sternen. Nahe dem Centrum steht ein schöner dreifacher Stern, den Burnham jüngst gemessen hat.

1467 (VI 2)

α 6^h 46^m 55.4^s β 71° 49' 12.7"

In den Zwillingen. Von W. Herschel am 30. Decbr. 1783 entdeckt. Eine fächerartig oder sektorförmig gestaltete Gruppe kleiner Sternchen. In einem 5zolligen Refractor gut zu sehen.

1479 (VII 14)

α 6^h 53^m 4.4^s β 103° 30' 44.4"

Im grossen Hunde. Sternhaufen von 20' Durchmesser, grob zerstreut, am 8. Februar 1785 von W. Herschel entdeckt. Die helleren Sterne sind 8. Grösse. Brodie sieht den Haufen nur als eine sternreiche Region an.

1483 (Messier 50)

α 6^h 56^m 12.5^s β 98° 8' 46.5"

Ein schönes Object. Von Messier am 5. April 1772 entdeckt und in folgender Weise beschrieben: Haufen kleiner Sterne von verschiedenem Glanze, unter dem rechten Schenkel des Einhorns, über ψ im Ohr des

grossen Hundes bei einem Stern 7. Grösse. Messier fand das Object bei Gelegenheit der Erscheinung des Kometen von 1772. Der prachtvolle Haufen besteht aus Sternen 8. bis 13. Grösse. Ein rother Stern steht in dem Haufen. Schönes Object für einen 3½ zolligen Refractor.

1490 (VIII 40)

α 6^h 58^m 47.5" β 62° 35' 40.7"

In den Zwillingen. Am 11. März 1785 von W. Herschel entdeckt. Ein grob zerstreuter Haufen von Sternen, der einen kleinen Sternhaufen einschliesst. Letzterer besteht nach Rosse aus 6 oder 7 Sternen 10. bis 12. Grösse.

1498 (VIII 33)

α 7^h 1^m 35.7" β 100° 26' 14.0"

Ebenfalls ein grob zerstreuter Sternhaufen, den W. Herschel am 10. Januar 1785 zuerst entdeckte. Brodie bezeichnet ihn nur als sternreiche Region, die nicht eigentlich den Namen Sternhaufen verdiene. Darin ein Doppelstern 8. und 10. Grösse.

1506 (VIII 34)

α 7^h 7^m 50.5" β 100° 3' 44.9"

Mit dem vorigen zugleich von W. Herschel entdeckt. Ein sternreiches Feld des Himmels, darunter ein Stern 6. Grösse.

1512 (VII 12)

α 7^h 11^m 23.4" β 105° 23' 19.9"

Ein schöner, nahe ½° grosser Sternhaufen, den Caroline Herschel am 4. Februar 1785 auffand. Die Sterne sind alle nahe 10. Grösse. Im grossen Hunde, 3° auf γ folgend.

1513 (VII 17)

α 7^h 12^m 54.6" β 114° 42' 14.2"

Ein sehr schöner Sternhaufen, von W. Herschel am 6. März 1785 entdeckt. In ihm steht ein 3facher oder nach Burnham 4facher Stern. Der hellste davon (30 Canis majoris) ist 5.5 Grösse.

1521 (VIII 35)

α 7^h 17^m 31.6" β 102° 59' 33.2"

Grosser, ziemlich reicher Haufen hellerer Sterne, etwa 20' lang.

1532 (IV 45)

α 7^h 20^m 54.4" β 68° 48' 33.2"

In den Zwillingen und am 17. Januar 1787 von W. Herschel entdeckt. Ein Stern 9. Grösse von einem Nebel umhüllt, „eine merkwürdige Erscheinung“ wie W. Herschel sagt. Der Stern hat in $d = 100''$ $p = 2.4^\circ$ einen Begleiter 8. Grösse und auch noch einen zweiten, der aber sehr lichtschwach ist. Rosse sieht den Nebel kreisförmig mit einer dunkeln Stelle. Nach Fletcher wäre der Hauptstern veränderlich, denn im April 1865 sah er ihn nicht heller als 10. Grösse.

1544 (VII 52)

α 7^h 26^m 49.5" β 102° 47' 49.7"

Ein nicht sehr reicher, grob zerstreuter Haufen.

1551 (VIII 38)

α 7^h 30^m 10.8" β 104° 10' 31.8"

Grosser, grob zerstreuter Sternhaufen, 15' Durchmesser, darin ein Doppelstern 7. und 8. Grösse.

1549 (VI 1)

α 7^h 30^m 5.7^s β 68° 7' 10.4''

Ein schöner Haufen heller und sehr kleiner Sterne, 12' im Durchmesser. Rosse findet letzteren nur 5' bis 6' gross.

1564 (Messier 46)

α 7^h 35^m 24.3^s β 104° 29' 50.4''

Von Messier am 19. Febr. 1771 entdeckt und als Haufen sehr kleiner Sterne zwischen dem Kopfe des grossen Hundes und den Hinterfüssen des Einhornes beschrieben. Er sah die Sterne nur mit einem guten Fernrohre und der Haufen zeigt etwas Nebliches. Herschel fand dagegen den Haufen frei von jedem Nebel.

1567 (IV 64)

α 7^h 35^m 41.2^s β 107° 53' 22.3''

Ein schöner planetarischer Nebel, der einem Stern 7. Grösse voraufgeht; 12'' bis 15'' im Durchmesser. Mit schwacher Vergrösserung (64fach) sieht ihn Webb, einem nebligen Stern 8. Grösse vergleichbar, bei stärkerer Vergrösserung tritt der Nebel hell hervor. Brodie bezeichnet ihn als ein kleines aber helles Object.

1611 (VI 37)

α 7^h 53^m 15.8^s β 100° 14' 21.4''

Ein gedrängter Haufen von Sternen 10. und schwächerer Grösse, den man am besten mit schwacher Vergrösserung beobachtet. Brodie bezeichnet ihn als eine Masse von Sternendunst. Rosse findet in ihm Tendenz zu spiralliger Structur.

1637 (VI 22)

α 8^h 6^m 50.1^s β 95° 22' 30.6''

Ein ziemlich gedrängter Sternhaufen, in dem Sterne 9. Grösse und ein hübscher Doppelstern stehen.

1681 (Messier 44)

α 8^h 32^m 9.0^s β 69° 32' 36.2''

Die Krippe im Krebs.

1712 (Messier 67)

α 8^h 43^m 34.3^s β 77° 40' 36.0''

Von Messier am 6. April 1780 entdeckt und als Haufen kleiner Sterne mit Nebel vermischt beschrieben. Es ist ein reicher, nicht gedrängter Sternhaufen, der schon am Sucher gesehen werden kann. Mehrere helle Sterne umgeben ihn halbkreisförmig.

1713 (I 200)

α 8^h 43^m 58.0^s β 56° 3' 38.9''

Heller, ovaler Nebel, 8' lang, 3' breit, der jedoch nach Webb für Fernrohre von 3½ Zoll Oeffnung nicht des Aufsuchens werth ist.

1765 (I 250)

α 9^h 0^m 41.1^s β 29° 23' 40.6''

Heller ziemlich langer Nebel, der gegen die Mitte hin plötzlich viel heller wird. Letzteres sieht auch Rosse, der das Ganze als Nebelstrahl beschreibt.

1781 (I 216)

α 9^h 6^m 25.9^s β 20° 12' 11.7''

Heller, ziemlich grosser in der Mitte an Licht zunehmender Nebel, in dem ein Stern steht. Nach Herschel auflösbar.

1823 (I 205)

α 9^h 12^m 19.6^s β 38° 25' 33.3"

Im grossen Bären. Ein heller Nebel mit Kern, fast 4' lang. Rosse findet ihn in seinem grossen Teleskope dem Andromedanebel ähnlich.

1837 (I 137)

α 9^h 15^m 45.1^s β 54° 53' 13.7"

Im kleinen Löwen. Ein heller Nebel, rund, sternartig im Centrum. Der Nebel hat nach Herschel 3' im Durchmesser.

1848 (I 260)

α 9^h 18^m 33.5^s β 26° 54' 27.1"

Ein heller aber sehr kleiner Nebel, zwischen Sternen stehend, in der Mitte heller. Er geht dem Sterne 4. Grösse 23 ursae maj. 1^m 55^s vorauf und steht 34' südlicher als dieser.

(1863 I 57)

α 9^h 24^m 16.3^s β 67° 52' 50.1"

Im grossen Löwen. Ein Doppelnebel, hell, jeder mit Kern versehen. Beide Atmosphären berühren sich. Er steht zwischen zwei Gruppen von je 3 Sternen. Um das Object als Doppelnebel zu erkennen, bedarf es eines guten Fernrohrs.

1905 (I 285)

α 9^h 35^m 35.6^s β 21° 26' 21.7"

Ein heller, sehr grosser und länglicher Nebel, in dem ein Stern steht.

1909 (I 78)

α 9^h 36^m 41.2^s β 17° 4' 29.8"

Runder, sehr lichtvoller Nebel, der etwas dem Stern 27 ursae folgt. Im gleichen Felde mit ihm erscheinen einige Sterne 9. bis 12. Grösse.

1923 (V 50)

α 9^h 39^m 32.5^s β 120° 32' 50.5"

Ein bemerkenswerther Nebel, sehr gross, zuerst stufenweise dann plötzlich viel heller bis zu einem Kern von 4" Durchmesser. Der Nebel hat 19.5" Durchmesser.

1931 (V 26)

α 9^h 40^m 15.0^s β 55° 56' 14.0"

Im kleinen Löwen. Ein beträchtlich heller Nebel, 8' lang 3' breit, von unregelmässiger Gestalt.

1950 (Messier 81 und 82)

α 9^h 43^m 52.3^s β 19° 34' 16.3"

Der vorangehende erschien Messier etwas oval mit hellem Centrum und sehr gut in einem 3½füssigen Refractor sichtbar. Bode hat ihn am 31. Decbr. 1774 zu Berlin entdeckt. Den folgenden beschreibt Messier als Nebel ohne Sterne, der sich mit vollem, gleichförmigen Lichte zeige, aber schwer zu erkennen sei, die geringste Fadenbeleuchtung mache ihn unsichtbar. Nur mit äusserster Aufmerksamkeit könne man ihn sehen. Er bilde ein Dreieck mit zwei Sternen 6. und 7. Grösse.

Mit schwacher Vergrösserung sieht man beide Nebel im Gesichtsfelde. Bei 81 stehen mehrere Doppelsterne. Beide Nebel haben nach Huggins continuirliche Spectra.

1982 (I 286)

α 9^h 52^m 7.4^s β 20° 35' 17.7"

Ein heller runder Nebel. Nach W. Herschel ist an der nördlich folgenden Seite eine dunkle Stelle, welche die Rundung unterbricht.

2038 (I 3)

α 10^h 6^m 29.6^s β 85° 52' 53.7"

Von Herschel im Decbr. 1783 entdeckter heller, runder aber kleiner Nebel, der in der Mitte an Licht zunimmt. W. Herschel sah nicht, dass ein zweiter Nebel folgt, den John Herschel entdeckte. Sollte der letztere 1783 nicht sichtbar gewesen sein?

2102 (IV 27)

α 10^h 18^m 2.2^s β 107° 55' 50.2"

Von W. Herschel am 7. Febr. 1785 entdeckt. Ein schöner, planetarischer Nebel in der Hydra, gleichförmig hell, 40" im Durchmesser aber schlecht begrenzt. Das Licht fand W. Herschel von der Farbe Jupiters. In der Umgebung stehen 4 Sterne. Secchi und Rosse sehen den Nebel wesentlich anders und in Sterne aufgelöst. Huggins findet bei ihm ein gasförmiges Spectrum.

2158 (IV 60)

α 10^h 29^m 59.7^s β 35° 45' 49.1"

Ein bläulicher planetarischer Nebel mit zwei Sternen 10. Grösse. Die Ränder sind sehr verwaschen.

2178 (I 81)

α 10^h 35^m 49.5^s β 64° 20' 20.5"

Sehr hell und gross, stufenweise gegen die Mitte an Licht zunehmend. Ein Stern steht im Nebel, zwei andere folgen. Rosse sieht den Nebel spiralförmig mit hellem Centrum.

2184 (Messier 95)

α 10^h 36^m 36.7^s β 77° 34' 22.1"

Im grossen Löwen und von Messier am 24. März 1781 als Nebel ohne Sterne beobachtet.

(2207 (I 18)

α 10^h 40^m 52.2^s β 76° 38' 27.0"

Im grossen Löwen. Drei Nebel, von denen aber nur zwei eigen hell und in mittleren Teleskopen sichtbar sind. Der dritte bildet mit den anderen ein gleichseitiges Dreieck.

(Fortsetzung folgt.)

Vermischte Nachrichten.

Das astronomische Doppelfernrohr des Herrn Goltsch über welches in einem früheren Hefte des „Sirius“ berichtet wurde, ist nun wirklich ausgeführt worden. Herr Goltsch macht in dieser Hinsicht ausführliche Mittheilungen, denen wir nach der Centralzeitung für Optik folgendes auszüglich entnehmen: „Für die Herstellung des Fernrohres sind zwei Objective von Dr. H. Schröder mit 74 mm Oeffnung und 1,22 m Brennweite geliefert worden, welche die Möglichkeit der Herstellung wenigstens kleiner Instrumente von gleicher Brennweite erwiesen haben. Das Instrument ist

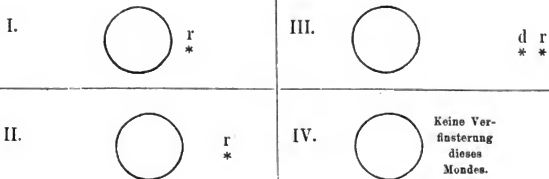
an einer hölzernen Säule auf verticaler und horizontaler Axe montirt und entbehrt aller Messvorrichtungen, da es sich hier zunächst nur darum handelte, festzustellen, mit welcher Vollkommenheit der stereoscopische Effect erreicht werden kann. Um die horizontale Axe sind beide Rohre gegen einander freibeweglich montirt. Jedoch ist diese freie Beweglichkeit durch Anbringung eines Halsringes, welcher das oben linksliegende Rohr fest umspannt, während das unten rechts in Höhe der Horizontalaxe liegende Rohr lose durch den Halsring hindurchgeführt ist, gesichert. Durch eine verticale Correctionsschraube im Ringe können nun die beiden Rohraxen um die gemeinsame horizontale Drehaxe gegen einander mit freier Bewegung corrigirt werden, während die horizontale Correctionsschraube die Correction in diesem Sinne nur mit gezwungener Bewegung zulässt. Diese beiden Correctionsvorrichtungen sind absolut nothwendig und zwar müssen sie dem Beobachter sehr leicht zugänglich sein, damit er die gegenseitige Lage der beiden Fernrohraxen in jedem Augenblicke auf das Leichteste und Genaueste reguliren kann. Denn so wie diese Regulirung, welche bei endlich entfernten Objecten jedes Mal eine andere sein muss, nicht sehr vollkommen ist, fallen die Gesichtsfelder der beiden Rohre nicht mehr zusammen und dieser Umstand wirkt sehr störend. Messvorrichtungen etc. werden aus diesem Grunde immer nur an dem einen Fernrohre angebracht werden können. Es wird ferner besonders auf die Construction der Fernrohrrohren aufmerksam gemacht, welche abweichend von den sonst gebräuchlichen Constructionen aus Rollenpapier hergestellt wurden, indem man dasselbe mit kaltflüssigem Leim fest über einem schwach konischen Dorn gewickelt. Diese Rohre sollen sich durch vollkommene Festigkeit und grosse Leichtigkeit auszeichnen. Die Ocularenden bestehen aus eingefügten Messingrohren, welche mit Auszügen, Trieben und Zahnstangen versehen sind und die Rohrenden der Prismenkammern in sich aufnehmen. Die gleichseitigen Prismen werden in ihre Kammern auf kleinen Schiebern eingeschoben, welche gleichzeitig die Correctionsschrauben zur genauern Einstellung der Prismen nehmen. Diese Einstellung muss so erfolgen, dass die Fernrohr- und Ocularaxe sich genau in der reflectirenden Fläche schneiden. Die Prismenkammern sind so eingerichtet, dass die Ocularlinsen für die verschiedenen Vergrößerungen, mit ihren als Schieber ausgebildeten Fassungen vor oder hinter das Prisma eingeschoben werden können, und zwar werden die starken Linsen vor dem Prisma und die schwachen Linsen hinter demselben eingeschoben. Diese Linsen sind alle gleichseitig biconcav und aus Crownglas; es werden 4 Linsen von 10 und 15 mm Radius vor dem Prisma und 20 und 30 mm hinter dem Prisma angewendet, welche Vergrößerungen von 135, 90, 68 und 45 Mal ergeben. Die Anwendung der früher empfohlenen Prismen mit concavem Anschliff an Stelle der besonders gefassten Ocularlinsen scheint einige Schwierigkeiten bereitet zu haben, denn man sagt: „Die optische Wirkung ist ganz dieselbe, die genaue Adjustirung solcher Prismen aber ist ohne Hilfe der ausserdem vorhandenen, mit dem Planprisma verbundenen, getrennten Linsen kaum ausführbar.“ Die Ocularlinsen müssen wegen der starken, störenden Reflexe von den dicken, matten Rändern mit sehr engen Blenden versehen werden, daher müssen diese Linsen erheblich grösser sein, als sie gebraucht werden. Aus dem gleichen Grunde werden die beiden unteren Kanten der übrigens etwas schmalseitigen Prismen

durch dünne übergreifende Blechstreifen abgeblendet. Statt der Prismen werden auch ebene, hinten geschwärzte Glasspiegel verwendet. Dieselben reflectiren aber bei dem Einfallswinkel von 60° nur $\frac{1}{15}$ des gesammten Lichtes, wie durch Messung festgestellt wurde; sie machen für manche astronomische Objecte die Anwendung von Dämpfgläsern überflüssig. Das an die Prismakammer sich ansetzende Ocularrohr enthält nun die beiden gleichzeitig biconvexen Linsen, welche wie früher beschrieben, keinen Einfluss auf die Vergrößerung haben, sondern dazu dienen, die Bilder beider Fernrohre in derselben Ebene zu entwerfen. Diese beiden Linsen haben eine feste Lage, und die Blenden zwischen ihnen sind in jedem Rohre so befestigt, dass ihre Oeffnungen vom richtigen Augenpunkte aus genau gleich gross erscheinen. Da der richtige Augenpunkt nicht für jede Ocularvergrößerung dieselbe Lage haben kann, weil ja immer je zwei Ocularlinsen einen und denselben Platz einnehmen müssen, so hat man hinter der letzten Biconvexlinse eines jeden Rohres dieses etwas enger werden lassen und dann dieses engere Rohrende so lang gemacht, dass das Auge leicht gegen den Rand desselben gelegt und so in die richtige Augenentfernung gebracht werden kann. Für ein anderes Ocular wird dann jedes Mal ein kleines Ueberschiebröhrchen aufgesetzt, so dass durch dasselbe immer wieder die richtige Augenentfernung gegeben ist. An Stelle dieser Röhrchen können bei der Beobachtung terrestrische Objecte Reversionsprismen eingefügt werden. „Eigentliche Beobachtungen mit dem beschriebenen Instrumente liegen noch nicht vor; es lässt sich nur im Allgemeinen sagen, dass man, einmal an dasselbe gewöhnt, nur ungerne und für kurze Zeit zum einfachen Fernrohr zurückkehrt.“ Die stereoscopische Wirkung ist keine ganz vollkommene und das Relief nur ein flaches; man glaubt jedoch durch Anwendung einer Einrichtung nach dem Muster des Helmholtz'schen Telestereoscopes eine grössere Vollkommenheit zu erreichen.“

Sehen von Sternen durch Kometen. Eine alte Beobachtung von Herrn Piazzi Smith, die bei der Beobachtung des letzten grossen Kometen bestätigt worden, scheint anzudeuten, dass ein Stern an Helligkeit gewinnt, wenn man ihn durch den Rand des Kerns oder durch den Schweif eines Kometen sieht. Nach einer Mittheilung des Herrn Ch. André ist diese Bemerkung auf der Sternwarte zu Lyon von einem seiner Assistenten bestätigt worden; aber seine Beobachtung zeigt weit eher einen verbreiterten Stern, als eine Zunahme seiner Intensität die ziemlich schwer zu erklären ist.

Herr André ist nun der Meinung, dass hier eine einfache Beugungswirkung vorliege, ähnlich denen, die er mit Herrn Angot studirt hat bei Gelegenheit der Durchgänge von Venus und Mercur vor der Sonne... Es würde hieraus folgen „in Uebereinstimmung mit den Beobachtungen der Herren Wolf und Thollon, und wie Herr Schiaparelli es erschlossen hat aus seiner Theorie über die Sternschnuppen, dass die Kometen Ansammlungen von Stoffen sind, in denen sich feste oder flüssige Kerne befinden; die Messung der Verbreiterung des Bildes würde es sogar gestatten, die mittlere Dimension der Kerne zu bestimmen. Ich habe die Absicht, auf diese Erklärung zurückzukommen.“ (Compt. rend. T. XCIII, p. 137. d. Naturf.)

Stellung der Jupitermonde im Februar 1882 um 9^h mittl. Greenw. Zeit.
Phasen der Verfinsterungen.



Tag	West	Ost
1	4. 1.	○ -2 ● -3 ●
2	4.	○ -1 2. -3
3	4. 2. 1	○ 3.
4	4. 2	○ 1. 3.
5	4. 3. 1	○ -2
6	4. 3.	○ 1. 2.
7	4. 3. 2	○
8	4. 1. 3	○ -1 ● -2 ●
9		○ 1. 2. 3
10	1. 2.	○ -4 3.
11	2.	○ 1. 3. 4
12	1. 3.	○ -2 4
13	3.	○ 1. 2. 4. 1
14	3. 2. 1	○ 4.
15	○ 1. 3. 2	○ 4.
16		○ -1 4. 3. 2.
17	1. 2. 4.	○ 3.
18	4. 2.	○ 1. 3.
19	4. 1. 3.	○ -2
20	4. 3.	○ 1. 2.
21	4. 3. 2. 1	○
22	○ 1. 4. 3. 2	○
23	4.	○ -3 2. -1 ●
24	○ 2. 4. 1.	○ -3
25	2. 4.	○ -1 3.
26	1. 3.	○ -2 4
27	3.	○ 1. 2. -4
28	3. 2. 1	○ -4

Planetenstellung im Februar 1882.

Berlin. Mittag	Geocentr. Rectascension			Geocentr. Declination			Culmination	Berlin. Mittag	Geocentr. Rectascension			Geocentr. Declination			Culmination				
	h.	m.	s.	o.	"	"	h m		h.	m.	s.	o.	"	"	h m				
Merkur.																			
5	22	25	46.12	—	9	31	1.3	1	24	7	2	19	38.04	+11	30	29.1	5	10	
10	22	39	55.45		6	43	6.8	1	18	17	2	22	4.58		11	45	33.9	4	33
15	22	39	21.49		5	23	41.2	0	58	27	2	25	4.82	+12	3	9.8	3	56	
20	22	24	50.71		5	59	42.2	0	24	Uranus.									
25	22	5	0.22	—	7	59	7.3	23	44	7	11	15	54.04	+5	37	22.3	14	6	
Venus.																			
5	21	2	34.35	—	18	3	49.0	0	1	17	11	14	28.61		5	46	35.9	13	25
10	21	27	44.92		16	17	26.4	0	6	27	11	12	55.32	+5	56	32.6	12	44	
15	21	52	25.46		14	19	42.3	0	11	Neptun.									
20	22	16	37.48		12	12	11.8	0	16	3	2	47	34.36	+14	17	57.3	5	53	
25	22	40	23.39	—	09	56	32.3	0	20	15	2	48	0.96		14	20	44.0	5	7
Mars.																			
5	5	46	36.32	+26	49	55.8	8	45		27	2	48	46.32	+14	24	51.8	4	20	
10	5	48	1.54		26	44	19.6	8	26	Mondphasen.									
15	5	50	41.28		26	38	44.7	8	9	Febr.	2	18	51.6	Vollmond.					
20	5	54	29.28		26	33	4.0	7	53	"	4	0	—	Mond in Erdferne.					
25	5	59	18.93	+26	27	5.5	7	38		"	10	21	27.3	Letztes Viertel.					
Jupiter.																			
7	3	1	16.25	+16	14	40.1	5	51		"	17	15	—	Neumond.					
17	3	5	26.30		16	34	36.7	5	16	"	17	15	43.2	Mond in Erdnähe.					
27	3	10	40.08	+16	58	13.6	4	52		"	24	10	24.3	Erstes Viertel.					

Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin 1882.

Monat	Stern	Grösse	Eintritt		Austritt	
			h	m	h	m
Febr. 2.	α Krebs	4.0	13	51.3	14	50.7
" 2.	χ "	5.5	19	20.1	20	11.3
" 24.	ω^3 Stier	5.5	7	38.9	8	55.7

Verfinsterungen der Jupitermonde 1882.

(Austritt aus dem Schatten.)

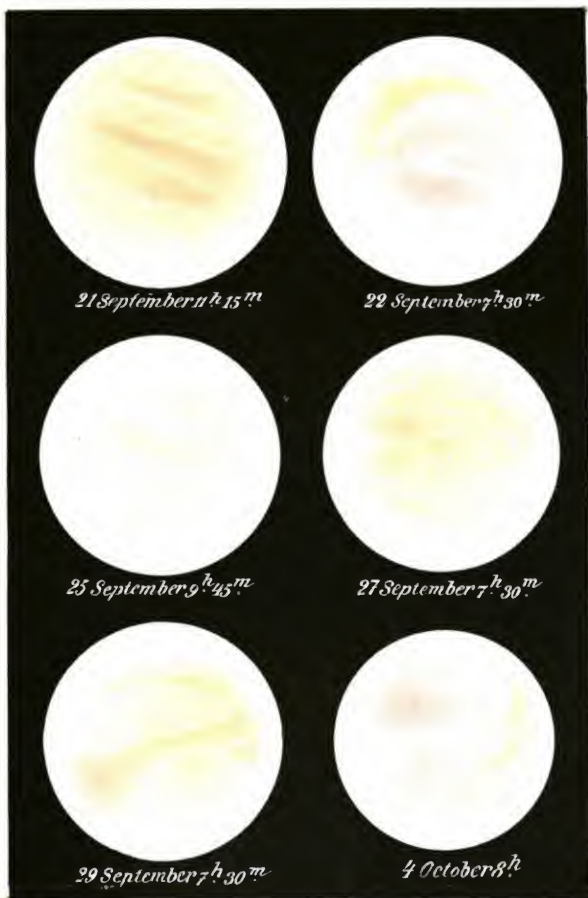
1. Mond.			2. Mond.		
Febr. 7.	12 ^h 9 ^m	2.0 ^u	Febr. 1.	10 ^h 23 ^m	30.8 ^s
" 9.	6 37	57.0	" 8.	12 59	33.7
" 16.	8 33	52.6	" 19.	4 53	47.9
" 25.	4 58	46.1	" 26.	7 30	3.1
Mittlere Schiefe der Ekliptik			Febr. 9.	23 ^o 27'	16.55"
Scheinbare " "			" "	23 ^o 27'	12.84"
Halbmesser der Sonne " "			" "	16'	13.8"
Parallaxe " "					8.97"

Planetenonstellungen. Febr. 2. 5^h Neptun in Quadratur mit der Sonne. Febr. 3. 17^h Merkur im aufsteigenden Knoten. Febr. 5. 19^h Uranus in Conjunction mit dem Monde. Febr. 5. 19^h Jupiter in Quadratur mit der Sonne. Febr. 6. 11^h Venus in der Sonnenferne. Febr. 6. 11^h Merkur in grösster östlicher Elongation 18° 12'. Febr. 8. 8^h Merkur im Perihel. Febr. 17. 19^h Venus in Conj. mit dem Monde. Febr. 18. 15^h Venus in grösster nördl. heliocentrischer Breite. Febr. 20. 13^h Venus in oberer Conj. mit der Sonne. Febr. 20. 23^h Merkur in Conj. mit Venus, Merkur 6° 29' nördl. Febr. 21. 23^h Merkur in unterer Conj. mit der Sonne. Febr. 22. 9^h Saturn mit dem Monde in Conj. in Rectascension. Febr. 22. 20^h Neptun mit dem Monde in Conj. in Rectascension. Febr. 23. 4^h Jupiter mit dem Monde in Conj. in Rectascension. Febr. 26. 8^h Mars mit dem Monde in Conj. in Rectascension. Febr. 28. 23^h Venus in grösster südl. heliocentrischer Breite.

(Alle Zeitangaben nach mittlerer Berliner Zeit.)

Druck von Beck & Schirmer in Leipzig.

SIRIUS-BEILAGE N°1. (1881)



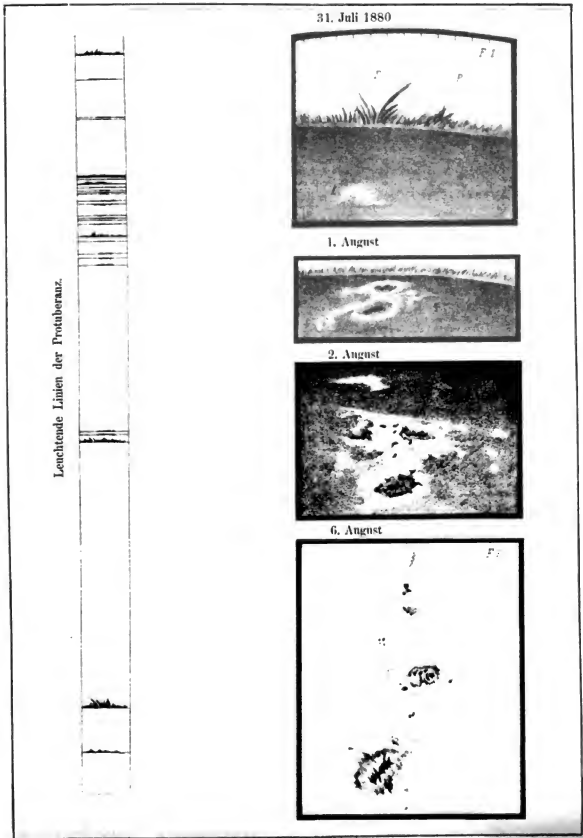
Verlag v. Karl Scholtze, Leipzig.

Lith u. Druck v. H. Arnold, Leipzig.

ZEICHNUNGEN DER MARSOBERFLÄCHE.

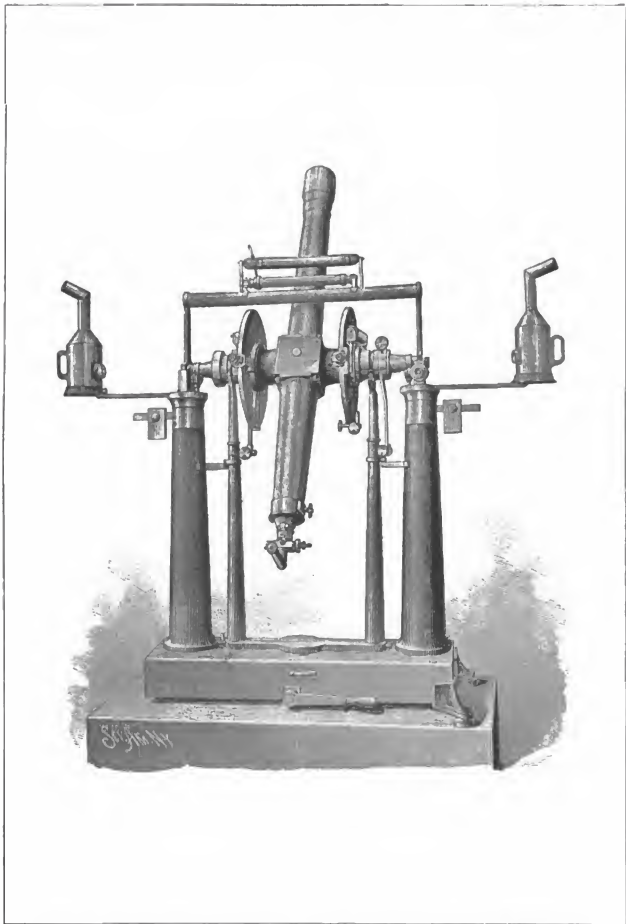
(1877.)

Sirius-Beilage No. 2 (1881).



Sonnen-Eruption vom 31. Juli 1880, beobachtet zu Palermo
von A. Riccò.

SIRIUS-BEILAGE No. 4 (1881).



Tragbares Transit-Instrument von Fauth & Comp. in New-York.

SIRIUS-BEILAGE N° 5. (1881)



I a.



I b.



II a.



II b.



III.

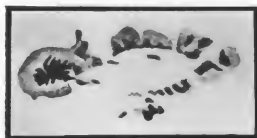


IV.

Sirius-Beilage Nr. 6 (1881).



1



2



3



4



5



6



7



Verlag v. Karl Scholtze, Leipzig.

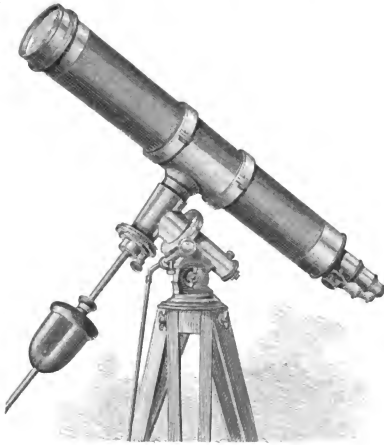
Lith. u. Druck v. H. Arnold, Leipzig.

Die Sonnen-Corona
bei der totalen Finsternis vom 29. Juli 1878 zu Dallas in Texas
nach einer Zeichnung von J. P. Murphy.



Tafel VIII

Mondlandschaften.



Boyle's binocularer Kometensucher.

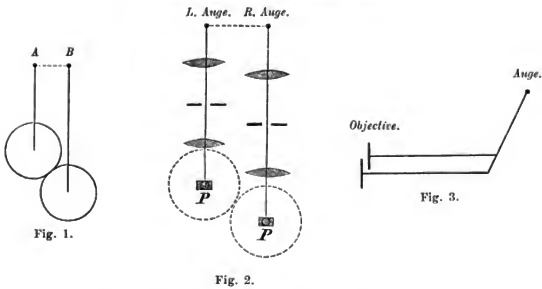
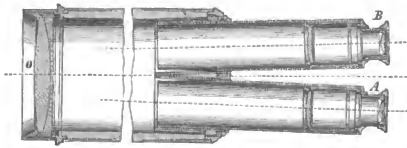


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.



Durchschnitt des binocularen Kometensuchers.



Verlag v. Karl Sacklitz, Leipzig.

Lith. v. H. Springer, Leipzig.

Das Etna - Observatorium

SIRIUS-BEILAGE N° 12. (1881)



Verlag v. Karl Scholtze, Leipzig

Photolith v. H. Springer, Leipzig

Das 27 zollige Aequatorial der Wiener Sternwarte.



Verlag v. Karl Scholtze, Leipzig

Photolith. v. H. Springer, Leipzig

Das 27 zollige Aequatorial der Wiener Sternwarte.

Princeton University Library



32101 075380525

