

Plan. Od. 308.678

*Antenna*

# Beobachtungen

angestellt am

## Astrophysikalischen Observatorium

in

### O Gyalla

(Ungarn)

herausgegeben von

#### **Nicolaus von Konkoly,**

Dr. phil.

Ritter des eisernen Kronen-Ordens III. Klasse; Besitzer Sr. Majestät Kaiser Franz Joseph's großen goldenen Medaille für Kunst und Wissenschaft; Ehrenmitglied der k. ung. Akademie der Wissenschaften in Budapest; F. R. A. S.; Ehrenmitglied der Liverpool Astronomical Society; ordentliches Mitglied der astronomischen Gesellschaft; gründendes Mitglied des k. ung. naturwissenschaftlichen Vereins; Ehrenmitglied des k. k. militärisch-wissenschaftlichen Vereins in Komorn; Ehrenmitglied des Vereins zur Selbstbildung junger Photographen in Budapest; ordentliches Mitglied der photographischen Gesellschaft in Wien; Inhaber der großen Voigtländerschen silbernen Medaille der photographischen Gesellschaft in Wien und der goldenen Daguerre Medaille; ordentliches Mitglied der elektrotechnischen Gesellschaft in Wien und des Ingenieur- und Architekten-Vereins in Budapest.

---

**Zehnter Band,**  
enthaltend Beobachtungen vom Jahre 1887.

Mit 12 Holzschnitten.

---

**Halle,**  
Druck und Verlag von H. W. Schmidt.  
1889.

M. ACADEMIA  
KÖNYVTÁRA

# Beobachtungen

angestellt am

## Astrophysikalischen Observatorium

in

### O Gyalla

(Ungarn)

herausgegeben von

**Nicolaus von Konkoly,**

Dr. phil.

Ritter des eisernen Kronen-Ordens III. Klasse; Besitzer Sr. Majestät Kaiser Franz Joseph's großen goldenen Medaille für Kunst und Wissenschaft; Ehrenmitglied der k. ung. Akademie der Wissenschaften in Budapest; F. R. A. S.; Ehrenmitglied der Liverpool Astronomical Society; ordentliches Mitglied der astronomischen Gesellschaft; gründendes Mitglied des k. ung. naturwissenschaftlichen Vereins; Ehrenmitglied des k. k. militärisch-wissenschaftlichen Vereins in Komern; Ehrenmitglied des Vereins zur Selbstbildung junger Photographen in Budapest; ordentliches Mitglied der photographischen Gesellschaft in Wien; Inhaber der großen Voigtländerschen silbernen Medaille der photographischen Gesellschaft in Wien und der goldenen Daguerre Medaille; ordentliches Mitglied der elektrotechnischen Gesellschaft in Wien und des Ingenieur- und Architekten-Vereins in Budapest.

---

**Zehnter Band,**  
enthaltend Beobachtungen vom Jahre 1887.

Mit 12 Holzschnitten.

---

**H a l l e,**  
Druck und Verlag von H. W. Schmidt.  
1889.

# Beobachtungen

aus dem Jahre 1847

## Astrophysikalischen Observatorium

in Göttingen

von

Prof. Dr. G. Bessel

Verlag von H. Vieweg

M. ACADEMIA  
KÖNYVTÁRA

Verlag von H. Vieweg

# Inhalt.

---

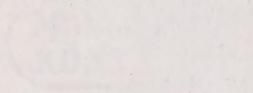
	Seite
<b>Einleitung.</b>	
<b>I. Arbeiten im Kabinet.</b>	
Das Hydroxylamin als Entwickler photographischer Platten . . . . .	1
<b>II. Arbeiten am Fernrohr.</b>	
a) Untersuchung zweier Objektivprismen. . . . .	5
b) Beobachtung von Kometen . . . . .	8
c) Beobachtung der Sonnenoberfläche . . . . .	8
d) Übersicht der im Jahre 1887 beobachteten Fleckengruppen. . . . .	22
e) Genäherte Sonnenfleckenspositionen vom Jahre 1887 . . . . .	24
<b>III. Sternschnuppen-Beobachtungen . . . . .</b>	<b>28</b>

---

# Inhalt.

## Inhalt.

1	Arbeiten im Cabinet.
2	Das Hysterium als Entwickelungsphotographischer Fall.
3	II. Arbeiten am Tische.
4	1) Untersuchung zweier Hysterischen.
5	2) Beobachtung von Komata.
6	3) Beobachtung der Somnambulität.
7	4) Bericht über im Jahre 1857 beobachteten Fallsgruppen.
8	5) Gelegene Reminiscenzen vom Jahre 1857.
9	III. Stereotypen-Beobachtungen.



## Einleitung.

Das Personal der Sternwarte erlitt einen erheblichen Verlust durch Abreise des Observators Herrn Dr. R. v. Kövesligethy, der, um ein Staatsamt zu erhalten, die Assistentenstelle an der K. Meteorologischen Centralanstalt in Budapest angenommen hat. Er verließ die Sternwarte am 1. April 1887. Indem ich aus verschiedenen Gründen im Jahre 1887 keinen Observator engagierte, beschränken sich die Beobachtungen dieses Jahres besonders auf die Sonnenflecken-Beobachtungen sowie die Sternschnuppen-Beobachtungen. Erstere wurden bis 1. April von Herrn von Kövesligethy und Herrn Farkass zusammen gemacht, vom 1. April weiter beobachtete die Sonne Herr Farkass allein, mit einigen Ausnahmen, wo er sie mit mir zusammen beobachtete, oder in seiner Abwesenheit ich selbst die Sonnenbeobachtungen angestellt habe.

Die Sternschnuppenbeobachtungen wurden von mir und Herrn Farkass angestellt; die Beobachtungen in Prefsburg von Herrn Professor Karl Polikeit.

Die folgende Tabelle zeigt die Verteilung der Sonnenflecken-Beobachtungen in den 12 Monaten.

Monat	angefertigte Zeichnungen	Gruppen	Summe der Flecken	gerechnete Flecken
Januar	13	14	40	18
Februar	7	8	19	6
März	6	8	13	6
April	9	9	11	5
Mai	12	17	56	23
Juni	17	22	46	28
Juli	25	45	110	40
August	15	24	86	42
September	11	13	42	22
Oktober	7	7	23	2
November	5	5	8	4
Dezember	10	15	86	4
<b>Summa:</b>	<b>137</b>	<b>187</b>	<b>540</b>	<b>200</b>

Die Anzahl der Flecke wurde ebenfalls gezählt, um die Relativzahl zu erhalten. Als Relativzahl ergibt sich für das Jahr 1887:

$$R = 10.35.$$

Die Sternschnuppenbeobachtungen wurden auf die gewöhnliche Weise fortgeführt.

Der Julischwarm wurde in O-Gyalla an vier Abenden beobachtet, in Prefsburg an drei Abenden; hiervon entfallen als korrespondierend drei Abende.

Der Augustschwarm wurde in O-Gyalla an drei Abenden beobachtet, so auch in Prefsburg. Hiervon entfallen als korrespondierende zwei Abende.

Der Novemberschwarm wurde blofs an einem Abend in O-Gyalla beobachtet.

Es sind im Ganzen 434 Sternschnuppen beobachtet worden, davon entfallen für O-Gyalla 345 und für Prefsburg 89.

Die folgende Tabelle zeigt die Vertheilung der beobachteten Sternschnuppen auf die einzelnen Abende.

		O-Gyalla	Prefsburg
1887	Juli 25	102	14
	„ 26	74	12
	„ 27	53	13
	„ 28	31	—
	August 8	22	—
	„ 9	28	8
	„ 11	—	25
	„ 12	29	17
	November 13	6	—

Außerdem wurden von mir einige sporadische spektroskopische Beobachtungen angestellt, welche aber nebst mehreren photographischen Untersuchungen bei einer anderen Gelegenheit veröffentlicht werden.

Der Instrumentenpark wurde auch durch einige Apparate vermehrt.

In erster Reihe muß ich von den beiden Objektivprismen reden, welche die Sammlung bedeutend wertvoller machten.

Das erste ist eins dieser Prismen, welche Joseph v. Fraunhofer und Soldan zur Untersuchung der Fixsternspektren in München verwendet haben. Es ist ein wertvolles Geschenk von meinem hochverehrten Freunde Dr. Siegmund Ritter v. Merz. Es hat einen Durchmesser von  $4\frac{1}{2}$  pariser Zoll und einen brechenden Winkel von  $38^\circ$ , und ist aus einem sehr schweren Flintglase geschliffen.

Das zweite ist ebenfalls ein Objektivprisma, welches mir zum Andenken mein geschätzter Freund Dr. Max Pauly in Mühlberg a. Elbe geschliffen hat. Dieses wunderbare Stück hat einen Durchmesser von 6 pariser Zoll und einen brechenden Winkel von blofs  $5^\circ$ . Es ist aus farblosem Jenenser Glase hergestellt.

Beide Prismen haben eine passende Fassung erhalten und lassen sich vor das Objektiv des 6zölligen Merzschen Refraktors anbringen.

Die Resultate, welche ich mit dem 6zölligen Prisma erhalten habe, sind überraschend, und es ist zur Fortsetzung der spektroskopischen Durchmusterung des nördlichen Himmels zwischen  $+40^\circ$  und dem Nordpol bestimmt. Hoffentlich wird bei helleren Sternen, wo auch eine gröfsere Zerstreung angewendet werden kann, und wo die Details doch eine nähere Untersuchung erfordern, das Fraunhofersche die besten Dienste leisten.

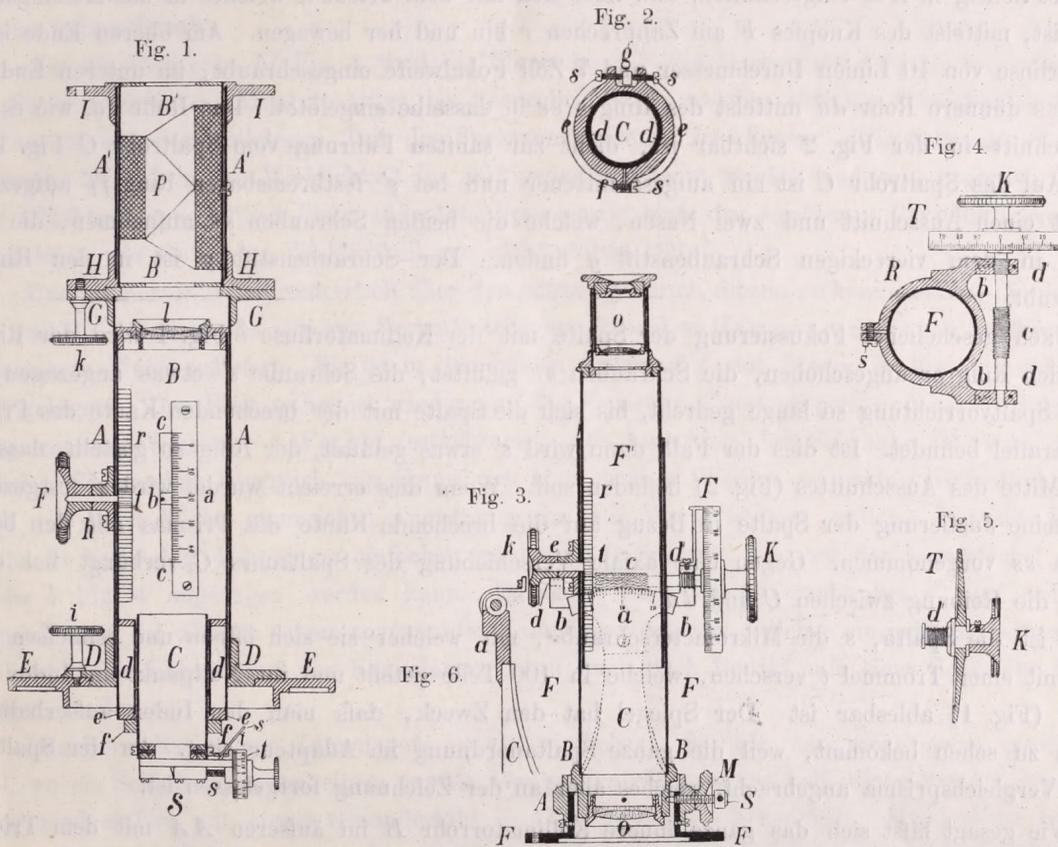
Es wurde unter anderen ein Spektroskop à vision direkt gebaut, welches alle Vorteile eines solchen Apparates bieten soll, und frei von jeder Durchbiegung ist. Das Prisma dazu wurde mir von Herrn

Dr. Max Pauly geschenkt, der es selbst geschliffen hat, es ist à vision directe für die Fraunhofer-  
sche Linie *F*, und ist aus Jenenser Specialglas hergestellt.

Bei dieser Gelegenheit kann ich es nicht unterlassen mein aufrichtigstes Bedauern auszudrücken,  
dass Herr Dr. Pauly die Glasschleiferei blofs als Amateur betreibt, und blofs seine auserwählten Freunde  
mit seinen Geschenken bereichert. Wenn Herr Dr. Pauly sich vollkommen der Glasschleiferei widmen  
würde so vermöchte er wunderbare Meisterwerke schaffen, da er nicht blofs ein äufsert geschickter Arbeiter,  
sondern auch ein ausgezeichneter Rechner ist.

Wir wollen gleich bei der Beschreibung dieses Apparates anfangen.

Wie es auf den ersten Blick ersichtlich ist, wurde die Grundidee von dem „Universalspektroskop“,  
wie es in den weltberühmten Werkstätten von G. & S. Merz angefertigt wurde, mit nicht unwesent-



lichen Modifikationen entnommen. Das ganze Instrument wurde bedeutend massiver erbaut, auf das  
Gewicht aber dabei wenig Rücksicht genommen, da es für einen größeren Refraktor bestimmt ist.

Die einfache Verschraubung zwischen Kollimatorrohr und Prismenrohr, sowie zwischen letzterem  
und dem Fernrohr wurde umgangen, und mit einem Flanschenpaar *GG*, *HH* Fig. 1, und *II*, *FF* Fig. 3  
bewerkstelligt, welche auf der Drehbank genau centrisch hergestellt wurden, und mit den 3 Schrauben *k*  
Fig. 1 zusammengeschraubt werden können, wovon in der Zeichnung nur eine sichtbar ist.

Das äußere Kollimatorrohr und Prismenrohr haben 46 mm Durchmesser und sind aus 1 mm starkem Messingrohr hergestellt, was für die Steifheit des Instrumentes genügende Bürgschaft leistet.

Das Spektroskop wird nicht, wie es leider gewöhnlich der Fall ist, mit einem Gewinde auf den Okularauszug des Fernrohrs angeschraubt, sondern mittelst der Flantsche *EE* Fig. 1 auf einen Vogel-schen Adapteur mit 2 großen randrierten Kopfschrauben, die in der Figur weggelassen sind, aufgesetzt.

Die Flantsche *DD* Fig. 1 ist auf das Kollimatorrohr *AA* aufgelötet und mit 3 Schrauben *i*, wovon bloß eine sichtbar ist, auf den Adapteurring *EE* angeschraubt.

Das Rohr *AA* Fig. 1 ist der eigentliche Träger des ganzen Apparates, welches auf seinem anderen Ende die Flantsche *GG* trägt, und das wirkliche Kollimatorrohr *B* in sich birgt. Das Rohr *B* ist äußerst fleißig in *AA* eingeschliffen, und läßt sich mit dem Triebe *t*, welches in das Messingstück *h* gelagert ist, mittelst des Knopfes *F* am Zahnrechen *r* hin und her bewegen. Am oberen Ende ist die Kollimatorlinse von 10 Linien Durchmesser und 7 Zoll Fokalweite eingeschraubt, im unteren Ende von *B* sitzt das dünnere Rohr *dd* mittelst des Ringes *ee* in dasselbe eingelötet. Das Rohr *dd*, wie es auch im Querschnitt in der Fig. 2 sichtbar ist, dient zur sanften Führung vom Spaltrohr *C* Fig. 1 und Fig. 2. Auf das Spaltrohr *C* ist ein aufgeschnittener und bei *s'* festbremsbarer Ring *ff* aufgezogen; dieser hat einen Ausschnitt und zwei Nasen, welche die beiden Schrauben *ss* aufnehmen, die ihren Anschlag in dem viereckigen Schraubenstift *g* finden. Der Schraubenstift *g* ist in den Ring *ee* eingeschraubt.

Nach geschehener Fokussierung der Spalte mit der Kollimatorlinse *l* Fig. 1 wird der Ring *ff* ganz an den Ring *ee* angeschoben, die Schrauben *ss* gelüftet, die Schraube *s'* etwas angezogen, und die ganze Spaltvorrichtung so lange gedreht, bis sich die Spalte mit der brechenden Kante des Prismas nahezu parallel befindet. Ist dies der Fall, dann wird *s'* etwas gelüftet, der Ring so gestellt, dass sich *g* in der Mitte des Ausschnittes (Fig. 2) befinden soll. Wenn dies erreicht wurde, wird *s'* festgezogen, und die feine Justierung der Spalte in Bezug auf die brechende Kante des Prismas mit den beiden Schrauben *ss* vorgenommen. Gegen eine axiale Verschiebung des Spaltrohrs *C* verbürgt bei dieser Operation die Reibung zwischen *C* und *dd*.

*S* ist die Spalte, *s* die Mikrometerschraube, mit welcher sie sich öffnen und schließen läßt; diese ist mit einer Trommel *t* versehen, welche in 100 Teile geteilt und ihr Nullpunkt am Index *i* im Spiegel *s'* (Fig. 1) ablesbar ist. Der Spiegel hat den Zweck, daß man den Index außerhalb des Adapteurs zu sehen bekommt, weil die ganze Spaltanordnung im Adapteur sitzt. An der Spalte ist auch ein Vergleichsprisma angebracht, welches aber an der Zeichnung fortgelassen ist.

Wie gesagt läßt sich das ganze innere Kollimatorrohr *B* im äußeren *AA* mit dem Trieb *F* hin und her schieben. Die Bewegung läßt sich an der Skala *cc* (welche unerlaubter Weise auf die Durchschnittszeichnung in Ansicht gezeichnet ist) ablesen. Die Skala *cc* ist auf das Rohr *AA* angeschraubt und neben ihr an demselben ein langer Schlitz ausgeschnitten. Der Index *b* ist auf das innere Kollimatorrohr festgeschraubt und giebt die Stellung der Spalte *S* der Fokalebene des benützten Refraktors gegenüber an, wenn dessen Okularauszug auf einen Normalteilstrich gestellt ist.

Bei genauen Beobachtungen ist es besonders erwünscht, dass die Spalte ganz genau in die Fokalebene zu stehen komme. Dies kann man viel präziser mit dem Trieb *F* Fig. 1 erreichen, als

mit dem groben Trieb des großen Okularauszuges vom Refraktor, und außerdem ist die Abweichung zwischen den roten und violetten Strahlen eines größeren Objectives immer eine beträchtliche, so daß man bei feinsten Messungen immer auf jede Strahlengattung die Spalte einstellen muß. Ist der Okularauszug des Refraktors auf einen Normalstrich (oder auf einen Strich der daran befindlichen Teilung) eingestellt, so kann man sich leicht eine Tabelle für die Skala *cc* anlegen, um den Spalt sofort bei jeder Strahlengattung in die richtige Fokalebene zu bekommen.

Das Prismenrohr *A'A'* ist auch doppelt aufgeführt; die beiden Flantschen *HH* und *II* sind darauf aufgelötet, welche die 3 Teile des Instrumentes zusammenhalten. In *A'A'* ist das zweite Rohr *B'B'* eingeschliffen, in welches das Prisma *P* auf die gewöhnliche Weise eingefasst ist. Das Rohr *B'B'* läßt sich in *A'A'* drehen, um die brechende Kante des Prismas mit der Drehungsaxe des Fernrohres parallel stellen zu können; nach erfolgter Parallelstellung wird *B'B'* mit *A'A'* mittelst einer seitlichen Schraube festgeschraubt.

Auf die Flantsche *II* Fig. 1 wird die Flantsche *FF* Fig. 3 ebenfalls mittelst 3 Kopfschrauben, wie *k* Fig. 1 aufgesetzt. Letztere trägt das Fernrohr Fig. 3, welches sich um die Schraube *S* drehen kann, um es auf den beliebigen Teil des Spektrums richten zu können. (Die Schraube *S* mit ihrer Bremsmutter *M* soll in der Wirklichkeit um  $90^\circ$  gedreht gedacht werden, und zwar dort, wo der Punkt an der Objektivfassung seinen Platz andeutet, diese wurde bloß der leichteren Verständlichkeit halber so gezeichnet, wie sie in der Wirklichkeit gar nicht stehen könnte.)

Um das Fernrohr mikrometrisch über das ganze Spektrum führen zu können, dient die Schraube *c* Fig. 3 und 4. Diese wurde mir von Herrn Präcisionsmechaniker Hermann Schorss in Wien auf die vollkommenste Weise geliefert. Sie ist in den beiden Armen *d'd'* des Ringes *R* Fig. 4 (und teilweise Fig. 3) gelagert. Der Ring selbst ist wieder auf das Fernrohr *F* aufgezogen, und nach erfolgter Einstellung mit der Schraube *s* (Fig. 4) festgebremst. Die Lagerung der Schraube ist wohl eine ganz besondere. Sie stammt eigentlich von Merz, ist aber meines Wissens nirgends veröffentlicht worden, weshalb wir dieser höchst sinnreichen Anordnung ein paar Worte widmen wollen. Das eine Ende der Schraube ist bei *d* Fig. 4 in einem einfachen runden Loch gelagert, wo aber der Lagerdeckel mit einer Schraube *b* Fig. 4 angezogen werden kann. Dasjenige Ende der Schraube bei *d'*, auf welcher die Trommel *T* sitzt, ist aber in einem sogenannten Kammlager gelagert, welches ein jedes Schlottern absolut ausschließt. Der Lagerdeckel des Kammlagers kann auch nach Bedarf mit einer Schraube *b'* Fig. 4 angezogen werden.

Das Herstellen dieses Kammlagers ist viel einfacher, als daß man nicht gerne geneigt wäre, überall, wo ein Schlottern neben einem sanften Gang vermieden werden soll, dieses System anzuwenden. Die Axe wird einfach mit einem Gewindestahl — ohne Gang — hergestellt. Man mache sich dann eine genau so dicke Welle mit demselben Stahl, wie die Schraubenspindel, wo sie im Lager sitzt. Diese wird dann als Fraise bearbeitet und mit ihr das vorerst gerade gebohrte Loch im Arm *d'* des Ringes *R* Fig. 4 und dem Lagerdeckel eingefraist. Die Fraise kann man sich wohl für solche Arbeiten aufbewahren, nur muß dann die Spindel immer nach ihr konstruiert werden, was ja auch in den meisten Fällen keine große Schwierigkeit macht.

Die Schraube *c* greift in den auf Fig. 3 punktiert aufgetragenen Bogen *Ca* ein, welcher in Fig. 6 im Durchschnitt dargestellt ist. Die Teilung, welche auf dem aus Kanonenmetall hergestellten

und auf *C* aufgesetzten Stück *a* aufgetragen ist, ist mit der Schraube *c* ausgeführt worden, sie giebt blofs die ganzen Umdrehungen der Schraube *c* an, welche an einem in Fig. 6 sichtbaren Index ablesbar ist.

Das Metellstück *C* Fig. 3 und 6 bildet mit dem Ring *A* Fig. 3 ein solides Ganze, und ist mit der Flantsche *FF* durch vier kleine Schrauben fest verbunden.

Das Fernrohrobjektiv *O* hat dieselbe Öffnung und Fokalweite als die Kollimatorlinse *l* Fig. 1. Okulare sind dem Fernrohr 2 beigegeben und zwar eines mit  $\frac{3}{4}$ , das andere mit  $\frac{1}{2}$  Zoll Äquivalentbrennweite, welche beziehungsweise 93 und 14mal vergrößern. Als Mikrometermarke dient eine äufserst feine Nadel in der gemeinsamen Brennebene des Okulars und Objektivs.

Das Fokussieren des Okulars kann mit Hülfe des Triebes *t*, welcher im, auf das Rohr *FF* aufgeschraubten Messing-Backen *e* gelagert ist, vorgenommen werden. Zum Bewegen des Triebes *t* dient der Knopf *k*, und zum Verschieben des Okularauszuges *F'* Fig. 3 der Zahnrechen *r*. Am Okularauszug *F'* befindet sich eine Millimeterteilung, welche an der Zeichnung nicht sichtbar ist; die Stellung des Auszuges wird durch ein auf das äufere Rohr *FF* ausgeschnittene Fensterchen abgelesen, wo sich der Indexstrich befindet.

Wegen leichterem Ablesen der ganzen sowie hundertstel Schraubenumgänge habe ich die gewöhnliche Trommelanordnung, wie dies auf Fig. 3 und 4 angedeutet ist, weggelassen und eine Scheibe wie dies die Figur *S* in *T* zeigt, auf die Schraube aufgesteckt. Die Teilung (in 100 Teile) ist nach innen zu gekehrt, und kann mit Hülfe zweier Prismen und einer passenden gröfseren Loupe mit der Teilung an *a*, welche die ganzen Schraubengänge angiebt, gleichzeitig abgelesen werden.

Auf die Ablesevorrichtung und Beleuchtung dieses Apparates werde ich allerdings in einem späteren Bande zurückkehren und diese als neue Idee speziell diskutieren.

Um das Instrument vollkommen zu kompletieren, habe ich das Prismenhaus *A'A'* Fig. 1 in 3 Stücken von verschiedenen Längen hergestellt, um mit der Zeit das Instrument noch mit anderen Prismen versehen zu können, welche ganz verschiedene Dispersion haben sollen. Die Flantschen *GG*, *HH*, *II*, *FF* sind so hergestellt, dafs, wenn auch ein Prismensatz gewechselt wird, sich der Skalenwert resp. der Nullpunkt des Instruments durchaus nicht ändert.

Das Instrument wurde ganz in meiner mechanischen Werkstätte hergestellt, woran ich übungshalber selbst einige heikligere Stücke ausgeführt habe.

Ich habe allerdings auch bald aus der optischen Werkstätte der Herren J. Schmidt & Haensch ein prachtvolles 5teiliges Prisma à vision directe erhalten, welches bereits in das zweite Prismenrohr montiert wurde. Dasselbe hat eine bedeutend gröfsere Dispersion als das Paulysche Prisma. Das dritte Prismenrohr ist für ein Flüssigkeitsprisma bestimmt, wozu ich ein Wernikesches wählte, es aber bislang vom Künstler nicht erhalten habe.

Wie aus dem Gesagten ersichtlich ist, kann dieser Apparat für die mannigfaltigsten Beobachtungen verwendet werden.

Indem die Wiederaufstellung des grofsen Refraktors in aller Kürze stattfinden wird, gedenke ich mit demselben auf dem Gebiete der Spektralphotographie einige Versuche zu machen, weshalb ich mir einen zweckentsprechenden Siderospektrographen gebaut habe, dessen Beschreibung ich hier folgen lassen will:

Bevor ich aber zur Konstruktion gegriffen habe, habe ich mit meinem Freunde E. v. Gothard bei Gelegenheit eines Besuches dieses Thema auf das Äußerste diskutiert, da Herr v. Gothard in der Spektralphotographie eine große Erfahrung besitzt und sich schon selbst einen prinzipiell ähnlichen Apparat gebaut und mit diesem viele Sternspektren aufgenommen hat. So ist die ganze Kassettenanordnung nebst Kamera nach den Ideen v. Gothard's konstruiert, sowie die mikroskopische Einstellung in die Brennebene des Objektivs.

Fig. 7.

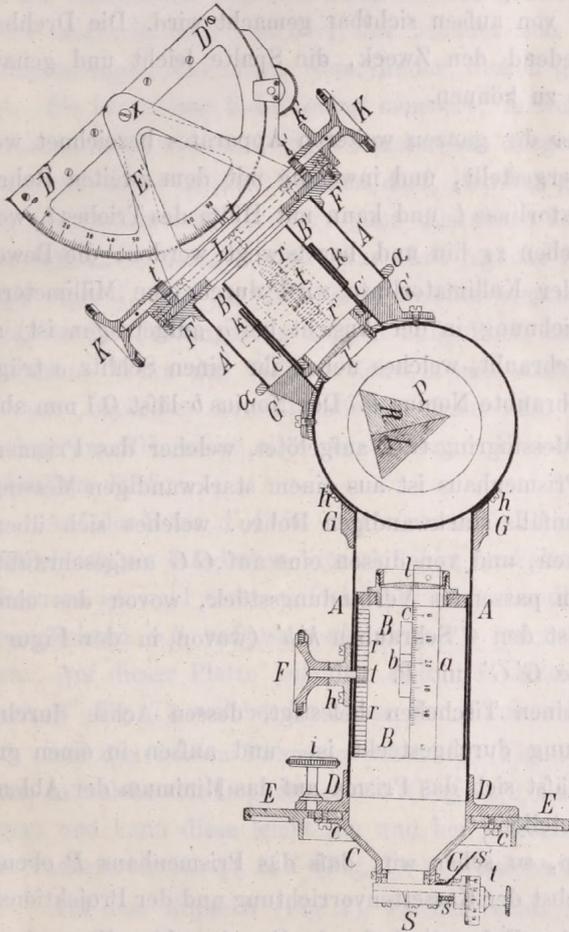


Fig. 8.

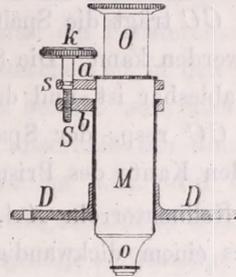


Fig. 9.

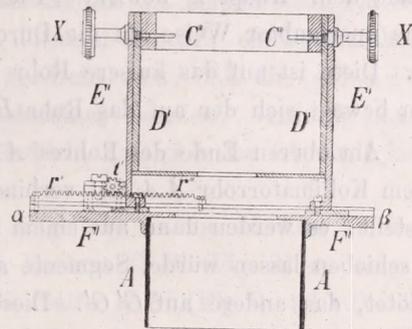
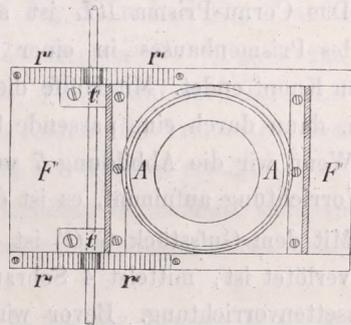


Fig. 10.



Die Figur 7 stellt den gesamten Apparat in  $\frac{1}{3}$  natürlicher Größe dar, Figur 8 das Mikroskop, um die Spalte genau in die Brennebene zu bringen, Figur 9 und 10 die Kameraeinrichtung.

Der Apparat wird nicht direkt auf den Okularauszug des Fernrohres geschraubt, sondern auf einen Adapteur nach Professor H. C. Vogel aufgesetzt, welcher an der Figur weggelassen ist. Dieser

Adapteur besitzt einen Positionskreis, mit Hülfe dessen man die Spalte der täglichen Bewegung parallel stellen kann. Die grosse Flantsche  $EE$  wird mit zwei kräftigen Kopfschrauben auf den Adapteur aufgesetzt; wie die Figur 7 zeigt ist auf diese Flantsche  $EE$  oben das Kollimatorrohr  $AA$  mittelst der auf dieses aufgelöteten Flantsche  $DD$  durch drei Kopfschrauben befestigt, wovon aber in der Figur blofs eine bei  $i$  sichtbar ist. Auf der unteren Seite von  $EE$  ist das konische Messingstück  $CC$  mittelst den Schrauben  $cc$  aufgeschraubt, so zwar, dafs ihre länglichen Löcher einen Bogen von etwa 20 Grad bilden, wodurch man den Konus  $CC$  beliebig um die Achse des Kollimatorrohres drehen kann. Das Messingstück  $CC$  trägt die Spaltvorrichtung  $S$ , welche mittelst einer Mikrometerschraube geöffnet und geschlossen werden kann. Die Schraube trägt eine in 100 Teile geteilte Trommel  $t$ , deren Angabe an einem Index ablesbar ist, und durch den Spiegel  $s'$  von aussen sichtbar gemacht wird. Die Drehbarkeit des Stückes  $CC$  resp. der Spalte  $S$  hat selbstredend den Zweck, die Spalte leicht und genau der der brechenden Kante des Prismas parallel stellen zu können.

Das Kollimatorrohr  $AA$ , welches als Träger des ganzen weiteren Apparates bezeichnet werden kann, ist aus einem dickwandigen Messingrohr hergestellt, und inwendig mit dem zweiten Rohr  $BB$  zusammengeschliffen. Dieses Rohr trägt die Kollimatorlinse  $l$ , und kann mit Hülfe des Triebes  $t$ , welcher im Messingbacken  $h$  gelagert ist, und dem Zahnrechen  $rr$  hin und her bewegt werden; die Bewegung wird mit dem Knopf  $F$  bewirkt. Die Stellung der Kollimatorlinse wird durch eine Millimeterskala, (welche unerlaubter Weise auf die Durchschnittszeichnung in der Ansicht bei  $a$  aufgetragen ist) angegeben. Diese ist auf das äufsere Rohr  $AA$  aufgeschraubt, welches neben ihr einen Schlitz  $c$  trägt; in diesem bewegt sich der auf das Rohr  $BB$  aufgeschraubte Nonius  $b$ . Der Nonius  $b$  läfst 0.1 mm ablesen.

Am oberen Ende des Rohres  $AA$  ist der Messingring  $GG$  aufgelötet, welcher das Prismenhaus mit dem Kollimatorrohr  $AA$  fest verbindet. Das Prismenhaus ist aus einem starkwandigen Messingrohr hergestellt; es werden dann aus einem zweiten ebenfalls starkwandigen Rohre, welches sich über das erste schieben lassen würde, Segmente ausgeschnitten, und von diesen eins auf  $GG$  aufgeschraubt und aufgelötet, das andere auf  $G'G'$ . Diese bilden ein passendes Verbindungsstück, wovon das eine das Kollimatorrohr  $AA$  mit dem Prismenhaus  $P$  mittelst den 4 Schrauben  $h'h'$  (wovon in der Figur blofs 2 sichtbar sind) verbindet, das zweite die Flantsche  $G'G'$  mit  $P$ .

Das Cornu-Prisma  $RL$  ist auf einem kleinen Tischchen befestigt, dessen Achse durch den Boden des Prismenhauses in einer soliden Führung durchgesteckt ist, und aussen in einen grossen randierten Knopf endet. Mit Hülfe dieses Knopfes läfst sich das Prisma auf das Minimum der Ablenkung einstellen, dann durch eine passende Schraube feststellen.

Wenn wir die Abbildung 7 weiter verfolgen, so sehen wir, dafs das Prismenhaus  $P$  oben eine weitere Vorrichtung aufnimmt, es ist die Kamera nebst der Kassettenvorrichtung und der Projektionslinse.

Mit dem Gufsstück  $G'G'$  ist das dickwandige Rohr  $A'A'$  durch die viereckige Flantsche, mit der es verlötet ist, mittelst 4 Schrauben fest verbunden.  $A'A'$  ist eigentlich der Träger der Kamera und Kassettenvorrichtung. Bevor wir aber in die Details dieser Objekte eingehen, wollen wir uns ein wenig bei der Fassung der Projektionslinsen aufhalten. In das Metallstück  $G'G'$  ist die Röhre  $C'C'$  eingelötet, welche den Verstärkungsring  $kk$  trägt. In das Innere der Röhre  $C'C'$  ist eine Röhre  $B'B'$  eingeschliffen, welche die Projektionslinse  $l'$  trägt. Die Röhre  $B'B'$  läfst sich mittelst des Triebes  $t$  und des an ihr befestigten Zahnrechens  $r'r'$  hin und her bewegen um das von der Linse  $l'$  entworfene

Spektralbild auf die empfindliche Platte scharf einstellen zu können. Zu diesem Zwecke befindet sich dem Triebe gegenüber auf dem Rohr  $A'A'$  eine Öffnung, welche für gewöhnlich durch eine mittelst zwei kleinen Kopfschrauben festgehaltene Platte geschlossen ist. Beim Stellen der Projektionslinse  $l'$  wird die Öffnung frei gemacht, und auf den viereckig gefeilten Trieb ein mit einem randrierten Kopf versehener Schlüssel aufgesteckt; nach erfolgter Fokussierung wird die Öffnung wieder zugeschlossen.

Um aber den Stand der Projektionslinse  $l'$  gegen die empfindliche Platte permanent kontrollieren zu können, ist dem Triebe resp. Zahnrechen  $r'r'$  gegenüber, also in der Zeichnung auf der oberen Fläche des Rohres  $B'B'$  eine Millimeterteilung aufgetragen, welche durch ein Fensterchen, in welchem auch der Indexstrich eingerissen ist, sichtbar gemacht wird. Das Fensterchen ist in den Verstärkungsring  $kk$  eingeschnitten, und über ihm befindet sich eine Loupe. Diese besteht aus einer sogenannten Coddingtonloupe, also einem Glascylinder, dessen größter Theil sich außerhalb des Rohres  $A'A'$  befindet. Sie ist in eine Rohrfassung montiert, in welcher sie sich fokussieren läßt. Auf einer Seite ist auf diesem Rohre ein viereckiges Fensterchen ausgeschnitten, wo die mattgeschliffene Cylinderwand der Linse, wenn sie so genannt werden darf, sichtbar gemacht wird. Es genügt vollständig, diese Fläche durch das Fensterchen mit einer ganz schwachen Lichtquelle zu beleuchten, um die Teilung wunderbar schön sichtbar zu machen, und zwar ohne jegliche Reflektoren oder Illuminatoren. Um aber das Eindringen eines Lichtes zu verhindern, welches eventuell durch Reflexe auf die empfindliche Platte fallen könnte, ist das Fassungsrohr doppelt aufgeführt, und auf dem äußeren ebenfalls ein Fensterchen ausgeschnitten. Wenn das äußere Rohr in eine solche Stellung verdreht wird, daß die beiden Fensterchen mit einander korrespondieren, kann die Teilung beleuchtet werden, verdreht man das Röhrchen um  $90^\circ$ , so ist alles verschlossen. Es ist selbstverständlich, daß sich der Okulardeckel auch verschließen läßt.

Auf das Rohr  $A'A'$  ist weiter oben die Flantsche  $F'F'$  aufgelötet, welche wie aus der Figur 10 ersichtlich ist, ein längliches Viereck bildet und die eigentliche Kamera  $D'D'$  (Fig. 9) zu tragen hat. Die Kamera ist wohl nicht einfach aber recht handlich. Auf die Platte  $F'F'$  (Fig. 9 und 10) sind zwei Führungsleisten  $\alpha\beta$  aufgeschraubt (Fig. 9), welche als Führung der viereckigen Platte  $AA$  (Fig. 10) dienen. Auf dieser Platte befinden sich die beiden  $A$ förmigen Ständer  $E'E'$  (Fig. 10) aufgeschraubt (sonach  $E'$  Fig. 7), welche die Achse der Kamera  $D'D'$  bei  $XX$  Fig. 9, und  $X$  Fig. 7 aufnehmen.

Auf den beiden Führungsleisten  $\alpha\beta$  (Fig. 9) sind zwei Zahnrechen  $r'r'$  (Fig. 9 und 10) aufgesetzt, in welche der Doppeltrieb  $t't'$  (Fig. 7, 9 und 10) eingreift.  $t't'$  ist auf der Platte  $AA$  (Fig. 10) gelagert und kann diese leicht hin und her bewegen. An beiden Enden des Triebes  $t't'$  befindet sich je ein randrierter Knopf  $KK$  (Fig. 7), mit welchem die Bewegung des Triebes erfolgt.

Auf dem Kopfe  $K$  (Fig. 7), welcher rechts an der Figur sichtbar ist, befindet sich eine Scheibe mit Einkerbungen, in welche eine Feder einschnappen kann. Diese Einkerbungen haben den jeweiligen Stand der Kassette zu markieren und festzuhalten.

Auf den beiden Ständern  $E'E'$  (Fig. 9) und  $E'$  (Fig. 7) ist die Kamera  $D'D'$  angebracht. Diese besteht aus den beiden halbkreisförmigen Stücken  $D'D'$  (Fig. 7), welche an ihrer Peripherie bis auf eine Öffnung, wo die Lichtstrahlen auf die empfindliche Platte fallen, (die sich in der Ebene von  $C'C'$  Fig. 9 befindet) trommelartig verbunden sind. Man kann der Kamera die gehörige Neigung geben, um das Spektrum auf jede Strahlungsgattung scharf einstellen zu können. Die Neigung wird

an der Teilung eingestellt und die Angabe am Index  $i$  (Fig. 7) abgelesen. Die Stellung der Kamera wird nach erfolgter Richtigstellung mit der Klemmschraube  $k'$  (Fig. 7) fixiert.

Es ist selbstverständlich, daß sich die Halbtrommel in einer lichtdichten schwarzen Sammführung bewegt.

Was die Kassettenkonstruktion anbetrifft, so will ich diese hier nicht besprechen, da sie eine neue Konstruktion des Herrn E. v. Gothard ist, der sie noch nicht veröffentlicht hat, und ich ihm durchaus nicht vorgreifen will.

Die Figur 8 stellt das Einstellungsmikroskop dar. Es ist eine bekannte Thatsache, daß es erforderlich ist, die Spalte eines Spektroskopes genau in die Brennebene eines astronomischen Fernrohrobjektives zu stellen, wenn damit exakte Beobachtungen angestellt werden sollen. Wenn dies aber bei einem Spektroskop für Okularbeobachtungen erforderlich ist, so ist dieser Bedingung bei einem Spektrographen noch strenger Folge zu leisten, weshalb v. Gothard eine mikroskopische Einstellung vorschlug, welche ich auf die folgende Weise konstruiert und ausgeführt habe. —

Die große Flantsche  $EE$  (Fig. 7) wird, wie schon gesagt worden ist, auf den Adapteur geschraubt, und das Kollimatorrohr davon abgenommen. Wie es die Figur zeigt, bleibt deshalb die Spaltvorrichtung mit ihrem Träger, dem Gufsstück  $CC$ , an der Flantsche  $EE$  unverändert stehen. Es wird nun anstatt der Flantsche  $DD$  des Kollimatorrohres die Flantsche  $DD$  (Fig. 8) an Stelle der ersten mit den drei Schrauben  $i$  befestigt. In die Flantsche  $DD$  (Fig. 8) ist ein dickwandiges Messingrohr sehr centrisch eingelöthet, welches als Führung des Mikroskopes  $M$  von schwacher Vergrößerung (15mal) dient. Da das Mikroskop schon roh auf die Schneiden der Spaltbacken fokussiert ist, bedarf es nur einer limitierten Feinbewegung, welche ihm durch die Schraube  $k$  erteilt wird. Es sind auf dem Führungsrohr, sowie am Mikroskoprohr zwei gleiche Ringe mit Nasen  $ab$  aufgelöthet. In  $b$  findet die Schraube  $S$  ihr Muttergewinde, in  $a$  ihre Führung. Damit aber die Schraube den Ring ihrer Steigung entsprechend mitnehme, ist sie auf einer Stelle eingedreht, welche eben in die Mitte der Nase  $a$  fällt. Durch diese ist ein Stift  $s$  derart durchgesteckt, daß sich die Schraube wohl in  $a$  drehen, aber von dort nicht herausfallen kann.  $k$  ist ein randrierter Knopf, mit welchem die Schraube gedreht werden kann.  $O$  ist das Okular,  $o$  das Objektiv des Mikroskopes.

Die erste Aufgabe ist, bei der Justierung des Apparates das Mikroskop genau auf die Spaltschneiden zu fokussieren, was bei etwas enger Spaltöffnung vorzunehmen ist. Wenn die Operation vollendet wurde, stellt man das Fernrohr auf den zu photographierenden, oder noch besser auf einen etwas helleren Stern (falls das zu photographierende Objekt z. B. ein Komet oder Nebelfleck wäre), und dreht den großen Trieb des Okularauszuges vom Fernrohr so lange hin und her, bis der Stern bei einer jetzt schon weiter geöffneten Spalte möglichst scharf erscheint. Ist dies der Fall, dann kann man als sicher annehmen, daß die Spalte genau in der Brennebene des Fernrohrobjektives oder des Spiegels ist (wenn das benützte Äquatorreal ein Reflektor ist).

Da man die Kollimatorlinse  $l$  (Fig. 7) auf eine andere Weise so justiert hat, daß sich die Spalte in ihrer Brennebene befindet, hat man nur die in Fig. 8 dargestellte Vorrichtung von der Flantsche abzunehmen und anstatt ihrer den photographischen Spektralapparat aufzusetzen. Bei dieser Konstruktion kann man ruhig dem Photographieren entgegensehen, da man sicher sein kann, daß sich am Apparate nichts geändert hat. Um sich übrigens vom Stande der Kollimatorlinse  $l$ , der Spaltebene  $S$ ,

oder der Kameralinse  $l'$  der empfindlichen Platte gegenüber zu überzeugen, hat man blofs die beiden Teilungen abzulesen, um eine eventuell eingetretene Änderung sofort nachkorrigieren zu können.

Wie es weiter oben gesagt wurde, läfst sich die Kamera  $D'D'$  auf der Platte  $F'F'$  verschieben. Dies hat den Zweck, um nebeneinander, resp. übereinander mehrere Spektra photographieren zu können. Ist eine Aufnahme vollendet worden, so hat man blofs den Knopf  $KK$  so lange zu drehen, bis die schon erwähnte, aber auf den Abbildungen nicht dargestellte Feder in eine weitere Einkerbung der Scheibe, welche auf dem einen Knopf  $K$  sitzt, einschnappt. Auf diese Weise können 10 Spektra übereinander photographiert werden, ohne dafs sie sich berühren.

Der optische Teil des Apparates besteht gänzlich aus Quarz; er wurde auf eine meisterhafte Weise von den Herren Franz Schmidt & Haensch in Berlin hergestellt. Die Kollimatorlinse  $l$  ist eine plankonvexe von 25 mm Öffnung und 130 mm Brennweite; die Kameralinse  $l'$  ebenfalls eine plankonvexe von derselben Öffnung, aber blofs 120 mm Brennweite. Das Prisma ist aus zwei solchen mit  $30^\circ$  brechendem Winkel bestehenden zu einem mit Glycerin zusammengekittet. Das eine ist aus rechts-polarisierendem, das andere aus linkspolarisierendem Bergkrystall herausgeschnitten. So auch ist die Kollimatorlinse  $l$  aus rechtspolarisierendem, die Kameralinse  $l'$  aus linkspolarisierendem Bergkrystall geschliffen. —

Der Apparat wurde wie gesagt in meiner Privatwerkstätte hergestellt, nur war Herr v. Gotthard so freundlich, mir die Kassette durch seinen, in diesem Fache schon geübten Tischler anfertigen zu lassen, und hat mir eigenhändig bei der Montierung der Kamera viel geholfen, wofür ich ihm einem verbindlichsten Dank schulde. —

Es wurden zum grofsen Fernrohr zwei photographische Kassetten angefertigt, die eine in gröfserem Mafsstabe, für Platten von  $14 \times 14$  cm, versehen mit Momentverschluss, mit einem Klappenverschluss für Daueraufnahmen, Gelb- und Rot-Scheibe zu Versuchen mit einem Refraktor ohne chemischen Focus gute Photographien vom Monde zu erhalten. Der Apparat läfst sich entweder direkt auf eine Flantsche des Okularauszuges oder auf den Vogelschen Adapteur aufsetzen.

Die kleinere Kamera ist besonders für Spektralaufnahmen mit dem Objektivprisma bestimmt.

Beide Apparate haben mikroskopische Einstellvorrichtung und je 2 Kassetten.

Wiederholt bin ich in die Lage gekommen, Photographien der verschiedensten Art vergrößern zu müssen, weshalb ich mich entschlofs, einen photographischen Vergrößerungsapparat zu konstruieren und auszuführen.

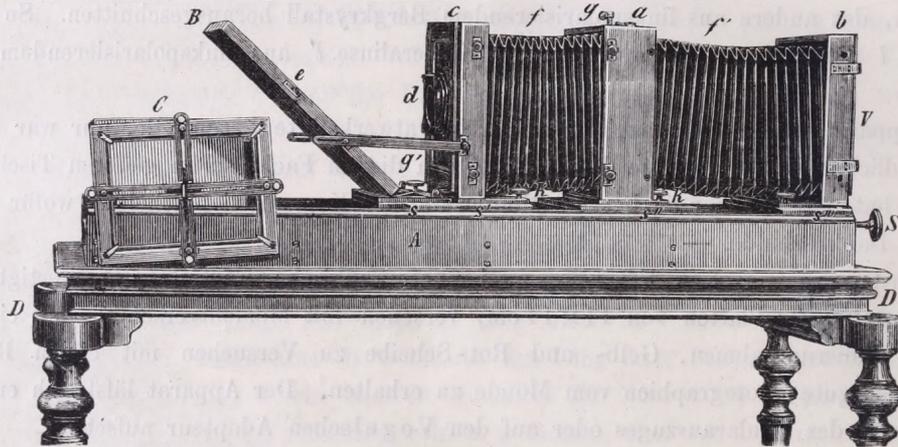
Die Figur 11 zeigt den Apparat nebst dem Beleuchtungsspiegel und dem Plattenhalter für Negative der verschiedensten Gröfse von  $1 \times 1$  cm bis  $18 \times 24$  cm.

Auf einem polierten Nufsholzgestelle  $DD$ , welches auf vier gedrehten Füfsen steht, ist der äufserst kräftige, ebenfalls aus Nufsholz gefertigte Rahmen  $A$  aufgesetzt, welcher aufser seinen beiden Endstücken noch dreimal quer verankert ist. Auf der oberen Kante dieses Rahmens sind zwei flache Messingschienen aufgeschraubt, welche die verschiedenen, oben aufgesetzten Apparate führen. Auf dem Schienenpaar laufen im Ganzen vier Schlitten  $s, s', s''$  und  $s'''$ . Der Schlitten  $s'''$  trägt den Rahmen  $b$ , welcher die Visierscheibe  $V$ , eventuell die Kassette aufzunehmen hat. Dieser Schlitten ist eigentlich fest, kann aber — im Falle es gewünscht wird — auch nach vorwärts verschoben werden. Die Apparatestücke  $B, c, a$  und  $b$  gleiten eigentlich nicht auf dem Rahmen  $A$ , sondern jeder von ihnen hat einen

separaten Schlitten, so daß sie sich noch auf den Schlitten  $s$ ,  $s'$ ,  $s''$  und  $s'''$  wieder verschieben können. Die Teile  $B$ ,  $c$ ,  $a$  und  $b$  können durch einfache Klemmschrauben auf den Schlitten  $s$ ,  $s'$ ,  $s''$  und  $s'''$  festgeklemmt werden, wogegen diese sich auf die Schienen des Rahmens  $A$  überhaupt nicht aufklemmen lassen. Um aber die richtige erforderliche Feinbewegung ausführen zu können, befinden sich zwischen dem Rahmen  $A$  zwei runde Messingstangen (in der Figur nicht sichtbar); diese enden in der Nähe des Visierscheibenrahmens in ein Viereck, und später in ein feines Gewinde. Auf der Hinterplatte des Rahmens  $A$ , unterhalb  $V$ , befindet sich eine starke Messingplatte, welche zwei Büchsen für die Achsen der mit randrierten Köpfen versehenen Schrauben  $SS$  (wovon bloß  $S$  sichtbar) trägt; sie enden inwendig in zwei Muttergewinden, in welche die Schrauben der vorerwähnten Messingstangen eingreifen.

Unter dem Schlitten  $s'''$  ist eine zweite Messingplatte angebracht, welche viereckige Löcher trägt, die als Führung der beiden Messingstangen dienen, welche unterhalb des ganzen Apparates der

Fig. 11.



Länge nach liegen. Sie verhindern ein Drehen derselben, wenn sie durch die Schraubenmutter der Knöpfe  $SS$  eine axiale Bewegung erhalten sollen.

Unterhalb der Schlitten  $s'$  und  $s''$  befinden sich abermals je eine Führung aus Messing, durch welche die beiden Messingstangen in der Weise gehen, daß die eine dem Schlitten  $s'$ , die andere dem Schlitten  $s''$  angehört. Diese Führungen lassen sich nach Bedarf mit ihren Stangen und — somit die respektiven Schlitten — durch eine Bremsschraube verklemmen. Das Klemmen sowie auch die Feinbewegung geschieht von der Visierscheibe. Auf den Bremsschrauben sind Scheiben mit Rinnen, welche mit herausstehenden Stahlstiften versehen sind, angebracht, in welche eine passende Schnur so eingelegt ist, daß ihr Herausfallen durch eine Messingblechführung verhindert ist. Diese Schnüre ohne Ende gehen durch Ringe von beiden Schlitten bis zum Visierscheibenende des Apparates; die eine, welche die Klemmschraube von  $s'$  kommandiert, ist grün, die andere, welche  $s''$  kommandiert, ist rot.

Beim Einstellen verfährt man folgenderweise: Man richtet sich bei losgelassenen Klemmschrauben den Apparat roh her, dann geht man zur Visierscheibe, klemmt erst  $s'$  dann  $s''$ , und bewirkt die Feinbewegung mittelst der beiden Schrauben  $S$ .

Der Blasebalg  $f$  ist in dem das Objektiv tragenden Rahmen  $a$ , sowie in den Visierscheibenrahmen  $b$  mittelst je 4 Schrauben befestigt, und erlaubt einen Auszug von 80 cm. Der vordere Balg  $f$  ist dagegen vorne und hinten auf einen separaten Rahmen montiert, so daß diesen beziehungsweise vier Schrauben mit randrierten Köpfen am Objektivrahmen  $a$  und am Negativ tragenden Rahmen  $c$  festhalten. Es ist wohl ersichtlich, daß der Balg nach Bedarf in wenigen Sekunden leicht entfernt werden kann. Dieser Balg hat einen Auszug von 60 cm.

$B$  ist auf der einen Seite ein Spiegel, auf der anderen ein Reifsbrett, und es kann beliebig entweder die eine oder die andere Seite dem Objektiv in  $a$  zugekehrt werden.

Falls man ein Negativ zu vergrößern (oder zu verkleinern) hat, dann wird dies bei  $d$  aufgesetzt und durch Tageslicht mittelst des Spiegels  $B$ , dem man nach Bedarf die beste Neigung geben kann, beleuchtet. Der Spiegel wird durch den mit Schlitzfenstern versehenen Arm  $g'$  in seiner gewünschten Lage festgehalten. Soll die Reproduktion von einer Zeichnung geschehen, so wird der Spiegel umgekehrt, und die Zeichnung mit Reifsnägeln auf das Reifsbrett gespannt, welches dann eine vertikale Stellung erhält.

Das Objektivbrett wird auf eine besondere Platte eingelegt, welche sich in dem Boden des Rahmens  $a$  auf- und niederschieben und an der erforderlichen Stelle feststellen läßt. Zum Belichten dient eine im Innern gelegene Klappe, welche durch den Elfenbeingriff  $g$  von Außen gehandhabt wird.

Die beiden Endrahmen  $b$  und  $c$  sind ganz gleich; sie unterscheiden sich bloß dadurch, daß auf  $b$  die Visierscheibe angebracht ist, denn sowohl die Kasette als die Plattenhalter  $d$  und  $C$  passen in beide hinein. Als Führung dienen für die Kassetten und Plattenhalter ebenfalls Messingschienen, welche auf die betreffenden Rahmen  $b$  und  $c$  aufgeschraubt sind; die Kasette und Plattenhalter sind mit Nuten versehen, so daß sich diese äußerst fleißig führen.

Die Visierscheibe  $V$  ist permanent an  $b$  angebracht; sie muß bloß auf der nicht sichtbaren Seite des Apparates von einem Haken befreit, und mittelst den beiden Charnieren bei Seite geklappt werden. Als Ausschlag dient ihr das Schienenpaar.

Die Kasette ist mit 2 Einlagen versehen, die es erlauben, daß man Platten von  $9 \times 12$ ,  $13 \times 18$  und  $18 \times 24$  einlegen kann.

Um Platten von der verschiedensten Größe von  $1 \times 1$  bis  $18 \times 24$  einlegen, vergrößern oder verkleinern zu können, dient der Rahmen  $C$ . Bei großen Platten also  $18 \times 24$  werden die vier Messingträger ganz entfernt und die Platte durch vier Vorreiber an ihren vier Ecken festgehalten; bei kleineren Platten werden die vier Messingträger nach Bedarf eingeschoben, und da sich diese in ihren Schlitzfenstern zwischen weiten Grenzen bewegen lassen, kann der Platte, wenn dies aus irgend welchem Grunde erforderlich ist, eine einseitige Lage gegeben werden. Die vier Träger besitzen auf ihren inneren Enden kleine Federn, welche die Glasplatte festhalten und festklemmen, wogegen die Träger in ihren Schlitzfenstern, in den Rahmen geschraubten, mit randrierten Köpfen versehene Schrauben feststellen lassen.

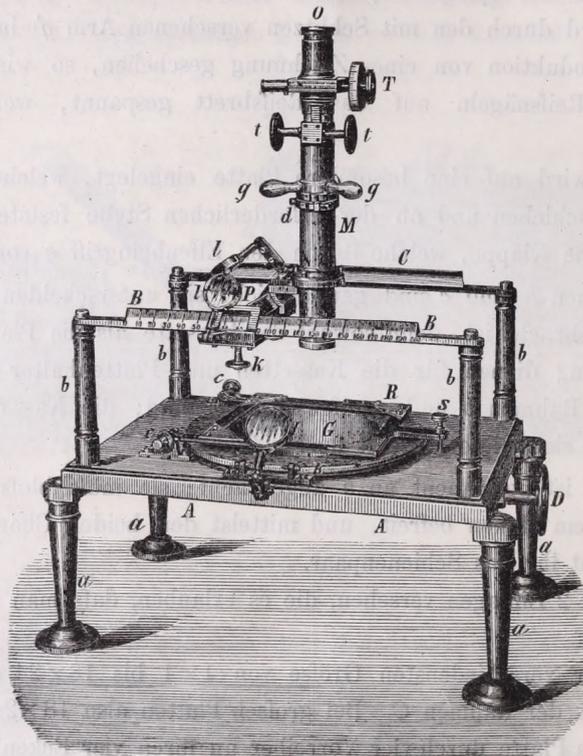
Der Apparat  $d$  ist besonders für kleinere Negative von Himmelsphotographien hergestellt worden. In einem Rahmen befindet sich ein Messingring angeschraubt, in welchem sich in einer passenden Führung ein zweiter befindet, welcher sich besonders fleißig drehen läßt. Dieser trägt eine vier-eckige Messingplatte mit 2 Federn, welche das kleine Negativ fest zu halten haben. Man kann durch diese Anordnung dem Negativ eine rotatorische Bewegung erteilen, um irgend welche Richtung mit

der einen oder anderen Seite der Visierscheibe, respektive der empfindlichen Platte, worauf die Aufnahme vergrößert wird, parallel zu stellen.

Soll die Vergrößerung bei Lampenlicht erfolgen, so ist dem Apparat eine besondere Erdöl-lampe mit außerordentlich großem Brenner beigegeben, ferner eine Kondensatorlinse mit 10 cm Durchmesser, welche sich in jeder Lage einstellen läßt. Letztere wird nach Bedarf auf den Schlitten *s* angebracht, wogegen die Lampe auf einem besonderen Stativ neben dem Vergrößerungsapparate steht.

Es ist zu bemerken, daß die Schrauben mit randrierten Köpfen ausnahmslos ihr Muttergewinde in Metall haben, und principiell keine einzige Schraube, wie dies leider gar zu oft vorkommt, in Holz eingeschraubt ist.

Fig. 12.



Die Tischlerarbeit hat der O-Gyaller Tischlermeister Karl Beck aus einem 15 Jahr alten Holz auf eine ganz geschickte Weise hergestellt, wogegen die mechanischen Teile in meiner eigenen Werkstatt gemacht worden sind.

Es wurde ferner in der Werkstätte der Sternwarte ein Apparat zur Ablesung der Sonnenfleckenpositionen an photographischen Platten angefertigt. Die Grundidee stammt von Herrn Professor Dr. H. C. Vogel in Potsdam, nach dessen Apparat ich den meinigen mit Erlaubnis des Herrn Professor Vogel konstruiert und gebaut habe.

Die Figur 12 stellt denselben in etwa  $\frac{1}{6}$  der wirklichen Größe dar. Ein auf der oberen Fläche gedrehter und unten durch eine Anzahl Rippen verstärkter Tisch *AA* steht auf 4 Füßen *aaaa*; auf diesen sind die beiden Schienen *BB* und *C* aufgebaut, welche durch die vier Füße *bbbb* getragen

werden. *B* ist prismatisch, und so gestellt, daß die eine Kante des Prismas nach oben gekehrt ist. Die Vorderfläche trägt eine Teilung von 1—1 mm. Auf diesem Prisma bewegt sich ein Messingblock, welchen man auf dasselbe beliebig mit der Klemmschraube *k* festklemmen kann. Er ist vorne durchbrochen und trägt einen einfachen Index; die Ablesung geschieht mit der Loupe *l*. Auf diesen Block ist ein zweites Prisma so befestigt, daß man es mittelst Korrektionschrauben auf das erste genau senkrecht stellen kann und trägt ebenfalls eine Teilung von 1—1 mm. Auf ihm gleitet ebenfalls ein Messingblock *p*, welcher auch den Index seines Prismas trägt, und dieser wird mit der Loupe *l'* abgelesen. Dieser Block trägt das Mikroskop *M*, welches sich um seine optische Achse um 90° drehen läßt. *gg* sind 3 Elfenbeingriffe (wovon bloß 2 sichtbar), mit welchen das Drehen vorgenommen wird, *d* ist ein regulierbarer Anschlag, um den Drehungswinkel wirklich 90° machen zu können. *tt* ist der Einstellungstrieb, *T* die Trommel des im Mikroskop liegenden Fadenmikrometers, *o* das Okular.

Damit sich das Prisma respektive das ganze Mikroskopgestell nicht durchbiege, ist die zweite Schiene *C* angemacht, welche □ förmig ausgefräst ist. Das Ende des Prismas, welches das Mikroskop trägt, ist stumpf abgeschnitten und trägt einen kleinen Wagen mit 2 Rädchen, welche in der liegenden U förmigen Schiene *C* laufen. Diese Vorrichtung ist auf einer, in das Prismenende eingephrzten Schraube derart aufgehängt, daß es sich nach Erfordernis in jeder Lage von selbst einstellt, weshalb eine Spiefung in der Führung vollkommen ausgeschlossen ist.

Auf dem Tische *A* befindet sich noch der Plattenhalter. Dieser ist eigentlich ein von Grad zu Grad geteilter Positionskreis *K*, dessen Teilungsangabe mit Hilfe eines Nonius abgelesen wird, der 0:1 angiebt. Die Ablesung geschieht mit der Loupe *l''*. Der Kreis ist in der Mitte durchbrochen und hat seine Führung in der Tischplatte *AA*. Er endet unten in ein Kegelrad, welches mit einem passenden Trieb bewegt werden kann. Die Achse dieses Triebes ist unter dem Tisch gelagert und ragt auf dem rechten Ende des Apparates heraus, wo sie den großen randrierten Knopf *D* trägt, mit Hilfe dessen man den Kreis oder besser Positionsring sanft aber doch schnell genug drehen kann. Auf diesem Positionsring sind zwei federnde Plattenhalter angebracht, auf welche eben die photographische Platte des hiesigen Photoheliographen: 14×14 cm paßt. Über den Positionsring *K* wird der Rahmen *R* geklappt, welcher seine Charnierung bei *cc* hat; mit der Kopfschraube *s* läßt sie sich nach Bedarf an den Positionsring respektive die photographische Platte pressen. Der Rahmen *R* trägt aber ein von 2—2 mm geteiltes Glasgitter *G*, dessen Striche parallel mit dem Prisma *BB* respektive dem Mikroskop tragenden Prisma laufen. Der Anschlag *a* des Mikroskopes ist derart gestellt, daß die Mikrometerschraube entweder mit dem einen, oder dem anderen Liniensystem parallel steht.

Die Messung wird folgenderweise vorgenommen: Das Negativ wird mit der Gelatinschicht nach oben eingelegt, und der Rahmen mit dem Gitter *G* drübergeklappt. Indem die Teilstricke an der Glasplatte *G* unten sind, so legen sie sich auf die Gelatineschicht auf und auf diese Weise ist eine Parallaxe ausgeschlossen. Man stellt das Sonnenbild, auf welchem sich ein Fadenkreuz mitphotographiert befindet, mit Hilfe des Positionskreises *K* so ein, daß die Sonnenaxe mit der einen Koordinate der Gitterstriche parallel zu stehen komme, und mißt die Entfernung der Flecke dann vom Mittelpunkt in beiden Koordinaten nacheinander ab.

Die Messung geschieht wie immer innerhalb der Grenzen von 2 Glasgitterstrichen, weshalb es eine Hauptbedingung ist, daß diese möglichst genau aufgetragen werden sollen, was mir die Herren

Hartmann & Braun in Bockenheim bei Frankfurt a. M. auf die vorzüglichste Weise gemacht haben. — Die Skala auf den beiden Prismen dient nur als Maßstab, um sich zu orientieren, wo man sich mit dem Fadenkreuz auf dem Glasnetz befindet.

Wenn sich das photographische Fernrohr auf einem parallaktischen Stativ befindet, so hat man blofs den Neigungswinkel der Sonnenachse gegen den Himmelsäquator am Positionskreise  $K$  einzustellen, wenn dasselbe aber, wie dies in den meisten Fällen zu sein pflegt, azimuthal aufgestellt ist, so benötigt man dazu besondere Tafeln, mit Hülfe deren man den parallaktischen Winkel ohne Weiteres findet. — Ich habe für die Polhöhe von O-Gyalla solche Tafeln rechnen lassen, indem der hiesige Photoheliograph ebenfalls azimuthal, d. h. auf ein Hansensches 4 Axenstativ montiert ist. Die Tafeln geben den Winkel auf 0.1 Grad an, indem man am Positionskreis des Instrumentes auch nur dieselbe Genauigkeit erreicht, was auch in den allermeisten Fällen ausreicht. —

Die Bibliothek der Sternwarte wurde auch durch eine gröfsere Anzahl theils angekaufter Werke, theils durch Tauschexemplare anderer Sternwarten bereichert.

## I.

# Arbeiten im Kabinet.

Es wurden im Jahre 1887 im Kabinet mehrere Aufnahmen des Sonnenspektrums gemacht, um teilweise die Leistungsfähigkeit des Apparates zu studieren, und andererseits um die Empfindlichkeit, auf verschiedene Farben die käuflichen Platten zu studieren.

### Das Hydroxylamin als Entwickler photographischer Platten.

Die astronomische und spektroskopische Photographie weist so viel zarte und denkbar feinste Details auf, dafs man immer bestrebt ist, solche Entwicklungsflüssigkeiten herzustellen oder zu kombinieren, welche diese Feinheiten möglichst schonen und die Platte rein erhalten. Eine solche Kombination wäre das salzsaure Hydroxylamin, welches von mehreren Autoritäten als ein besonders feiner Entwickler vorgeschlagen worden ist. Wie bekannt, giebt Herr Professor Eder die Mischung in folgenden Verhältnissen an: 1 Teil Hydroxylamin (salzsaures) in 15 Teilen Alkohol gelöst (wobei aber bemerkt werden muß, dafs man keinen absoluten Alkohol nehmen darf, weil ein solcher ohne Wassergehalt das salzsaure Hydroxylamin nicht vollständig auflöst), ferner ein Teil Ätznatron in 8 Teilen Wasser gelöst. Vor dem Gebrauche mischt man 3 bis 5 Teile von der alkoholischen Hydroxylaminlösung mit 5 Teilen der Ätznatronlösung und verdünnt das Gemisch mit 60 Teilen Wasser.

Dieser Entwickler hat den großen Nachteil, dafs er auf der photographischen Platte eine auffallend starke Blasenbildung verursacht. Ich war eben bei Gelegenheit eines Besuches am astrophysikalischen Observatorium des Herrn Eugen v. Gothard in Henény bei Steinamanger Augenzeuge, als der geschickte Himmelsphotograph v. Gothard mit diesem Entwickler eine recht gelungene Aufnahme einer Sterngruppe vollkommen zu Grunde gerichtet hat, und entschlofs mich sofort, die Blasenbildung und deren Ursache eingehender zu studieren.

Mein erster Gedanke war, dafs sich auf der Platte während der Reduktion des Silbers Gase entwickeln müssen, welche die Gelatinschichte aufblähen. Die Versuche, welche ich später angestellt habe, haben dies auch vollkommen bestätigt.

Den ersten Versuch machte ich im chemischen Laboratorium der k. polytechnischen Hochschule in Budapest, weil ich von Henény nach der ungarischen Hauptstadt fuhr, und ich keine Geduld hatte, mit dem Experimente meine Heimkehr abzuwarten. Der Assistent Herr Dr. Carl Muraközy war so liebenswürdig, mich bei diesem Versuche, den wir anstellten, nicht bloß zu unterstützen, sondern das Experiment später nochmals zu wiederholen.

Wir brachten in ein kleines Quecksilbergasometer Bromsilbergelatinemulsion aus der Plattenfabrik der Firma Dr. Kovács & Comp. in Budapest, und versetzten selbe mit der Entwicklungsflüssigkeit, wie diese vorgeschrieben ist. Die Gasentwicklung war sofort bemerkbar, und nachdem sich die Entwicklungsflüssigkeit mit der Emulsion besser vermischt hatte, war sie sogar eine unerwartet starke.

Nach einigen Tagen habe ich den Versuch in meinem eigenen Laboratorium meiner Sternwarte (in O Gyalla, Ungarn) etwas eingehender wiederholt, wo ich für spektroskopische Untersuchungen doch besser eingerichtet bin als ein gewöhnliches chemisches Laboratorium.

Meine Aufgabe war, ein vollkommen luftfreies Gas zu erhalten, um dann damit eine Geißler'sche Spektralröhre füllen zu können. Um dies zu erlangen, habe ich ein Quecksilbergasometer an seinem unteren Ende gut verkorkt, dieser hatte an seinem oberen Ende einen angeschmolzenen Glashahn, durch welchen ich ihn mit Quecksilber vollständig gefüllt habe. Um dann auch die weiteren Operationen ungehindert fortführen zu können, habe ich mit einem kurzen Gummischlauch mit dem erwähnten Hahn einen kleinen Glastrichter verbunden. Als der Gasometer vollkommen mit Quecksilber gefüllt war, habe ich noch die an den Wänden haftende Luft auf das Sorgfältigste zum Hahn geleitet und den Raum wieder mit Quecksilber gefüllt. Jetzt wurde der untere Korkverschluss unter Quecksilber frei gemacht und die in ganz warmen Wasser gelöste Bromsilbergelatinemulsion in den kleinen Trichter gebracht. Beim Öffnen des Hahnes hat das niedersteigende Quecksilber die Emulsion in den Gasometer eingezogen; man kann diesen Vorgang genau verfolgen, um den Hahn im richtigen Moment abzuschließen. Genau auf diese Weise habe ich auch die Entwicklungsflüssigkeit in den Gasometer einsaugen lassen.

Die Gasentwicklung begann sofort; 3 Gramme Bromsilberemulsion mit 9 cm<sup>3</sup> Hydroxylamin + Natriumhydroxyldlösung erzeugte in 30 Minuten 13 cm<sup>3</sup> Gas.

Herr Professor Eder machte mich aufmerksam, daß wenn man die eine Hälfte der photographischen Platte belichtet, die andere nicht, die Blasenbildung nur auf der belichteten Hälfte erfolgt; diese Aussage des Herrn Eder bestätigte auch Eugen v. Gothard. Die Erfahrungen dieser beiden Gelehrten veranlaßten mich, den vorerwähnten Versuch in der Dunkelkammer bei rotem Lichte zu wiederholen, selbstverständlich mit einer unbelichteten Gelatinemulsion.

Das Resultat war ganz genau dasselbe, wie es vorher erwähnt worden ist. Der Gleichheit wegen nahm ich wieder 3 Gramme unbelichtete Bromsilbergelatinemulsion von demselben Vorrat, aus welchem ich selbe bei Tageslicht verwendet habe und versetzte sie mit 9 cm<sup>3</sup> (H<sub>2</sub>OHN) HCl + Na(OH). Das Resultat blieb das frühere; die Gasentwicklung war eine ebenso kräftige als bei Tageslicht, d. h. es entwickelte sich wieder in 30 Minuten 13 cm<sup>3</sup> Gas.

(Ich darf es aber nicht unterlassen, hier die Bemerkung zu machen, daß die Messungen durchaus nicht mit derjenigen Genauigkeit angestellt worden sind, wie diese bei Eudiometer-Messungen ausgeführt werden; ich habe dabei weder Temperatur noch Druck berücksichtigt. Es war aber auch durchaus nicht die Aufgabe gestellt, genaueste Eudiometer-Messungen des entwickelten Gases zu machen,

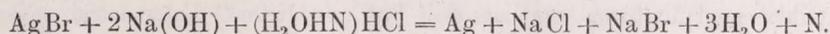
sondern blofs zu konstatieren, dafs die Blasenbildung wirklich von einer Gasentwicklung hervorgerufen wird, wieviel dieses Gas annäherungsweise betragen kann und was es für eines ist.)

Nach dem Versuche bei rotem Licht habe ich den Versuch sofort nochmals bei Tageslicht vorgenommen und wieder dasselbe Resultat erhalten. Dies dürfte die Versuche Eders und Gothards nicht bestätigen, weshalb ich gerne annehmen möchte, dafs die Blasenbildung an einer unbelichteten Platte ebenso vorgeht als an einer belichteten, nur könnte der Umstand in Betracht gezogen werden, dafs die genannten Herren einen äufserst verdünnten Entwickler gebrauchen, wogegen ich mit einem konzentrierten Entwickler experimentiert habe. Diese Ansicht bestätigt wohl auch der Versuch, den ich mit Lithiumhydroxyd anstatt Natriumhydroxyd angestellt habe, dafs nämlich bei einer konzentriert verwendeten Lösung die Blasenbildung auch bei einer unbelichteten Platte vor sich geht. Die Nicht-Entstehung von Blasen bei Eder und v. Gothard kann auch bei der kurzen Beleuchtung ihren Grund haben, was diese Herren gethan haben, dann als ich die Emulsion lang wenn auch mit rotem Licht beleuchtete.

Ich habe mit dem Gas, welches ich auf diese Weise erhalten habe, eine Geißler'sche Spektralröhre gefüllt. Als ich das Gas mit Hilfe einer Quecksilberluftpumpe bis zu 0.7 mm verdünnt habe, und den elektrischen Funken eines kräftigen Ruhmkorff'schen Induktors durchschlagen liefs, zeigte sich ein prachtvolles Stickstoffspektrum, welches aber von den drei Wasserstofflinien überlagert war. Ich habe nämlich die Luftpumpe und die Spektralröhre vor dem Versuch dreimal mit trockenem Wasserstoffgas ausgewaschen und hier dürfte vielleicht der Grund des Vorhandenseins der drei Wasserstofflinien gesucht werden. Ich mufs allerdings bemerken, dafs ich beim dritten Auswaschen die Röhre derart evakuiert habe, dafs der elektrische Funke nicht mehr durchgeschlagen hat.

Eine weitere Möglichkeit wäre noch vorhanden, den Grund der Gegenwart von  $H\alpha$ ,  $H\beta$  und  $H\gamma$  darin zu suchen, dafs man sie einer bei der Reduktion des Silbers stattfindenden Zersetzung des Ammoniaks zuschreiben dürfte. Das Ammoniak, welches sich bei diesem Prozesse entwickelt, wird wohl vom vorhandenen Wasser absorbiert, könnte aber vielleicht auch in minimalem Quantum zersetzt werden; wenn wir diese Erscheinung als richtig betrachten dürften, dann wäre die Gegenwart der drei Wasserstofflinien im vorliegenden Gasspektrum dadurch auch erklärbar. Nach meinen Versuchen würde ich allerdings kaum wagen, in die Diskussion dieses Themas einzugreifen, da, wie schon gesagt wurde, mein Experiment einzig und allein den Zweck hat, nachzuweisen, ob eine Gasentwicklung stattfindet oder nicht, und was dieses Gas eigentlich ist.

Das Entstehen dieses Gases dürfte übrigens durch folgende chemische Formel erklärt werden:



Das fragliche Gas wäre also, abgesehen von den verschiedenen Verunreinigungen, welche noch naturgemäfs der Sache darin vorkommen können, blofs Nitrogen.

Ob aber diese Umwandlung auch in so kurzer Zeit ebenso genau vor sich geht, müfste allerdings als fraglich angenommen werden, wenn nicht Herr Dr. Muraközy das Gemisch acht Tage lang über Quecksilber im Gasometer liegen gelassen hätte. Nach acht Tagen unternahm Herr Dr. Muraközy die chemische Analyse und fand, dafs das fragliche Gas reiner Stickstoff ist.

Um die genaue Umwandlung hervorzubringen, ist es auch nötig, dafs das Natriumhydroxyd in Überschufs vorhanden sei, wie dies in der Entwicklungsflüssigkeit bei den Versuchen des Herrn Muraközy und mir der Fall war.

Das Zufügen eines Alkalis wird wohl nur den Zweck haben, dem salzsauren Hydroxylamin die Salzsäure zu entziehen, damit das Hydroxylamin auf das Silbersalz reduzierend wirken könne. Wenn dies so ist, was auch angenommen werden darf, dann müßte es wohl gleichbleiben, mit welchem Alkali man die Salzsäure dem Hydroxylamin entziehen wird. Dies ist aber durchaus nicht der Fall, denn das Entwickeln der photographischen Platte gelingt durchaus nicht, wenn man das Natriumhydroxyd durch Kaliumhydroxyd oder Ätzammoniak ersetzt.

Die negativen Resultate, welche man mit den genannten Substanzen erreichte, gaben mir Veranlassung, mit Lithiumhydroxyd die Entwicklung vorzunehmen. Der Versuch gelang vollständig; ich habe die Platte ganz genau so gut, absolut schleierfrei, entwickelt als mit Hilfe des Natriumhydroxydes, nur war die Blasenbildung mit Lithiumhydroxyd eine noch bedeutendere, so daß ich ruhig den Ausdruck zu gebrauchen wage, daß beim Eintauchen der Platte in dieses Gemisch (Hydroxylamin + Lithiumhydroxyd) an dieser ein förmliches Aufbrausen beobachtet werden kann. Nach dem Trockenwerden der Platten bekommen diese eine ganz spröde Oberfläche und wenn man sie mit einer mittelstarken Loupe betrachtet, so erblickt man sofort die vollkommen zerrissene Oberfläche, welche durch das Zerreißen der Bläschen eine völlig phantastische Struktur anzunehmen genötigt ist.

Nach meinen bisherigen Versuchen möchte ich vorschlagen, den Hydroxylaminentwickler jedenfalls bis zu jener Zeit aufzugeben, bis es Jemandem glücken sollte, eine solche Beimischung zu demselben ausfindig zu machen, welche die Blasenbildung verhüten wird. So lange wir überhaupt einen so verläßlich wirkenden Entwickler wie den von Prof. Dr. J. M. Eder empfohlenen „Sodapyro“-Entwickler zur Verfügung haben, ist es auch ganz überflüssig, für die Beseitigung der Blasenbildung des Hydroxylaminentwicklers zu kämpfen.

## II.

# Arbeiten am Fernrohr.

### a) Untersuchung zweier Objektivprismen.

Das Objektivprisma war das erste Hilfsmittel, mit dem die Spektren der Fixsterne von Fraunhofer und Soldan beobachtet worden sind. Diese Methode ist später ganz in Vergessenheit gerathen, bis sie von Pater Secchi wieder aufgenommen wurde, der mit einem solchen, sehr kostbaren Prisma, wie man es in mehreren Lehrbüchern abgebildet und beschrieben findet, auch wertvolle Beobachtungen angestellt hat. Der hochverdiente italienische Gelehrte kehrte jedoch wieder zu seinem Okularspektroskope zurück; ich denke aus dem Grunde, weil ihm das Aufsuchen der zu beobachtenden Objekte viel Schwierigkeiten verursacht hat, da er seinen Sucher um den Betrag des brechenden Winkels vom Prisma (etwa  $12^\circ$ ) verstellen mußte. Diesem Übelstande hat Merz allerdings abgeholfen, da er solche Objektivprismen mit gerader Durchsicht anfertigte. Hier findet freilich eine ziemliche Lichteinbülse statt, wie ich mich selbst davon bei Gelegenheit eines Besuches beim wirklichen Geheimrat L. von Camphausen in Rüngsdorf am Rhein, der im Besitze eines solchen Prismas ist, überzeugen konnte.

Meines Wissens sind bloß ganz wenig solcher spektroskopischer Hilfsmittel erzeugt worden, was durch den enorm hohen Preis derselben leicht erklärbar ist.

In neuester Zeit hat Pickering das Objektivprisma wieder zu verwenden versucht, und zwar zum Zwecke einer spektro-photographischen Durchmusterung des Fixsternhimmels. Pickering wich aber von dem großen brechenden Winkel ab, und liefs sich aus gewöhnlichem schlierenfreien, weissen Tafelglase Prismen mit bloß  $4$  bis  $5^\circ$  brechendem Winkel und einem Durchmesser von acht englischen Zollen anfertigen, welche er vor das Objektiv seines photographischen Fernrohres anbrachte.

Im August 1887 fand ich bei Gelegenheit eines Besuches bei Herrn Prof. Dr. H. C. Vogel, Direktor der Sternwarte in Potsdam, ein Objektivprisma von  $160$  mm im Durchmesser, aus farblosem Jenenser Glase, welches ihm Herr v. Schlicht, Gutsbesitzer in Potsdam, geschliffen hatte. Herr Vogel hatte die Güte, es mir zum Experimentieren leihweise zu überlassen; ich brachte es vor das Objektiv meines sechszölligen Merz'schen Refraktors [mit bloß sechs Fuß Brennweite] an und war von seiner Lichtstärke so überrascht, daß ich es sofort an einem stärkeren Fernrohre zu versuchen beschloß und ersuchte demgemäß Herrn E. v. Gothard, es auf seinem astrophysikalischen Observatorium in Herény bei Steinamanger (in Ungarn) auf sein  $10\frac{1}{2}$  zölliges Spiegelteleskop aufsetzen zu lassen, worauf

er bereitwilligst einging. Wir haben auch versucht, mit demselben zu photographieren, und ganz befriedigende Resultate gewonnen, obwohl selbe denen, welche ich durch Okularbeobachtungen erhalten habe, nachzustehen schienen.

Ende Oktober erhielt ich von Herrn Dr. Sigmund v. Merz eines jener  $4\frac{1}{2}$ zölligen Prismen zum Geschenke, welche Fraunhofer und Soldan bei ihren Spektraluntersuchungen der Fixsterne verwendet haben. Das Prisma ist aus einem sehr schweren, etwas gelblichgrünen Flintglase mit einem brechendem Winkel von  $38^\circ$ . Ich brachte dieses Prisma wieder an dem kurzen Sechszöller an. Selbstverständlich war die Lichtstärke eine bedeutend geringere, schon aus dem Grunde, weil dadurch die Öffnung des Sechszöllers auf  $4\frac{1}{2}$  Zoll reduziert wurde und das Verhältnis Öffnung-Brennweite nicht mehr 1:12, sondern 1:16 betrug, abgesehen vom großen brechenden Winkel des Prismas. Trotzdem leistet unter Anwendung ganz schwacher Okulare das Fraunhofersche Prisma bei Beobachtung hellerer Sterne die besten Dienste und ich habe bei meinen Versuchen mit Freude wahrgenommen, daß dasselbe nicht bloß als Reliquie meiner Sammlung zu betrachten ist, sondern daß es auch für gewisse wissenschaftliche Untersuchungen sehr wohl verwendet werden kann.

In den letzten Tagen des Jahres 1887 bekam ich von meinem hochverehrten Freunde Herrn Dr. Max Pauly in Mühlberg a. d. Elbe ein Objektivprisma von 164mm Öffnung mit bloß  $5^\circ$  brechenden Winkel aus ganz farblosem jenenser Glase. Herr Dr. Pauly ist ein außerordentlich geschickter Rechner und Glasschleifer, und zwar so geschickt, daß es schon viele bedauert haben, daß er bloß Amateur ist, und die Glasschleiferei nicht als Geschäft betreibt.

Das Prisma wurde sofort montiert und die Untersuchungen weiter fortgesetzt. Als Fernrohr diente wieder der kurze Sechszöller, weil ich es überhaupt nicht für rationell halte, durch Ablendung ein anderes Verhältnis zwischen Öffnung und Brennweite zu beschaffen, als das gebrauchte Objektiv hat.

Da das von Dr. Max Pauly geschliffene Prisma mit einer bedeutend größeren Sorgfalt poliert ist als jenes, welches ich von Prof. Vogel zum Gebrauche erhalten habe, sind die Resultate, welche ich damit erlangte, noch viel bessere, so daß man an einem sechszölligen Refraktor bei einer spektroskopischen Durchmusterung des Himmels noch Sterne der sechsten bis siebenten Größe sehr bequem und sicher beobachten kann, was mit einem Okularspektroskop nur noch mit der größten Mühe erreichbar ist. Beim Gebrauche eines Objektivprismas hat man bei einer spektroskopischen Durchmusterungsbeobachtung überdies den großen Vorteil, daß man durch Anwendung verschieden starker Okulare die Ausdehnung des Spektrums nach Bedarf regulieren kann.\*) Die Cylinderlinse, falls man eine solche benötigt, wird einfach vor das Okular geschraubt; ich würde vorschlagen, auf den Okulardeckel eine drehbare Scheibe anzubringen, in diese vier Löcher auszdrehen und in drei dieser Löcher Cylinderlinsen von verschiedener Krümmung zu fassen, das vierte aber leer zu lassen. Mit dieser Anordnung kann die Breite des Spektrums sozusagen momentan verändert werden.

Will man aber mit einem Objektivprisma eine größere Reihe systematischer Beobachtungen anstellen, so muß auf den Sucher die größte Sorgfalt verwendet werden. Ich habe an meinem sechszölligen Refraktor, da ich mit demselben den spektroskopischen Katalog, welchen ich im Jahre 1887 publizierte (von  $0^\circ$  bis  $-15^\circ$ ), zwischen  $+40^\circ$  und dem Nordpole fortsetze, die folgende Anordnung getroffen, welche ich hier deshalb erwähne, weil die Idee neu ist.

\*) Zu diesem Zwecke würde das sogenannte Revolver-Okular die besten Dienste leisten.

Ich habe auf den Platz des vorhandenen Suchers eine Traverse angebracht, welche an ihren beiden Enden je in ein Scheibchen endet. Diese Scheibchen sind gedreht, und nehmen in ihrem Centrum eine Achse auf. Die links gelegene läßt sich durch drei Zug- und drei Druckschrauben in jeder erforderlichen Lage centrieren, und trägt den mit der optischen Achse des Refraktors parallel liegenden Sucher. Die Achse, welche sich in der rechten Platte befindet, erlaubt bloß eine rotatorische Bewegung. Sie trägt an ihrem oberen Ende eine kleine Wiege, welche das zweite Sucherfernrohr aufzunehmen hat. Dieses läßt sich bloß mit Hilfe zweier Zugschrauben und vier Druckschrauben parallel der Stundenbewegung zentrieren. Die Achse dieses Suchers ist aber unten mit einem kleinen, in halbe Grade getheilten Kreise versehen, mit Hilfe dessen man den Sucher auf einen beliebigen Winkel im Sinne der Deklination einstellen kann. Ist der Sucher der Refraktoraxe parallel, so zeigt der Kreis  $= 0^\circ$ ; will man mit dem Objektivprisma Fraunhofers beobachten, so hat man den Kreis auf  $38^\circ$  zu stellen (resp. auf  $5^\circ$ , wenn mit dem Dr. Paulyschen Prisma beobachtet wird), und der Sucher ist vollkommen adjustiert. Es befindet sich selbstverständlich auch eine Klemm- und Feineinstellungs-vorrichtung auf der Achse dieses Suchers.

Ich habe die Absicht gehabt, mit diesem Prisma die Mondfinsternis vom 28. Januar 1888 zu beobachten und auch zu photographieren, weil man in verschiedenen Schriften der Ansicht begegnet, daß es auf der Mondoberfläche helle, selbstleuchtende Punkte giebt, und mich vor Jahren Professor Winnecke dazu angeeifert hat, die Oberfläche des Mondes in Bezug darauf so genau als möglich mit dem Spektroskope zu durchforschen.

Wenn man mit einem Fernrohre, welches mit einem Objektivprisma versehen ist, den total verfinsterten Mond betrachten will, so dürfte das Gesichtsfeld des Instrumentes mit dem bräunlich-rot gefärbten Lichte ausgefüllt erscheinen; man würde kaum die verschiedenen Lichtabstufungen der Mondoberfläche erkennen. Sollte aber an der verfinsterten Mondoberfläche ein (oder mehrere) heller Punkt vorhanden sein, so müßte dieser im Gesichtsfelde sofort wie das Spektrum eines Fixsternes auf dunklem Grunde hell erscheinen.

Diese Erscheinung müßte allerdings auch im Okularspektroskope erscheinen, nur hat man bei diesem den Nachteil, daß man nicht auf einmal die ganze Mondoberfläche betrachten kann, was allerdings bei Okularbeobachtungen weniger nachtheilig ist als beim Photographieren, weshalb ich mir den Vorschlag zu machen erlaube, daß diejenigen Beobachter, die über ein Objektivprisma verfügen, die Mühe nicht scheuen möchten, bei einer der nächsten totalen Mondfinsternisse dieses Experiment auszuführen. Ich hatte mir für diesen Zweck zu der am 28. Januar stattgefundenen Erscheinung eine kleine photographische Camera mit mikroskopischer Einstellung angefertigt, aber das heranbrausende Schneegestöber vereitelte meinen Versuch vollständig.

Wenn ich noch schließlichs meine Ansicht über das Objektivprisma überhaupt aussprechen darf, so wage ich, es Jedermann auf das wärmste zu empfehlen, der sich von dessen unverhältnismäßig hohen Beschaffungskosten nicht zurückschrecken läßt. Wichtig wäre aber, den Satz immer vor Augen zu behalten, daß der Durchmesser des Prismas nie kleiner sei als der des Objektivs, damit dasselbe nicht abgeblendet und dadurch die Relation zwischen Öffnung und Brennweite nicht verändert werde. Mit Befolgung dieses Satzes wird es einem Okularprisma immer weit überlegen sein, wenn besonders noch darauf geachtet wird, daß der Brechungswinkel nicht  $5$  bis  $6^\circ$  überschreite.

## b) Beobachtung von Kometen.

1887. Komet Brooks.

Der Komet konnte in einer Fläche von  $\pm 15''$  und  $\pm 83'$  um den Ephemeridenort weder am 14. noch am 15. Februar aufgefunden werden.

☞ Brooks b.

Februar 15. Der Komet erscheint rund mit schwacher centraler Verdichtung. Photometrische Messungen wurden zwar angestellt, da aber teils der Komet sehr schwach, teils die Luft sehr unruhig war, so können sie nicht weiter reduziert werden. Übrigens war er nur mit Mühe durch das weniger absorbierende Ende des Glaskeilphotometers sichtbar.

Februar 16. Der Komet besitzt heute einen mehr punktförmigen Kern, scheint aber sonst unverändert zu sein. Bei 128facher Vergrößerung sieht man nicht mehr Details; nur der Kern erscheint verwuschener und ist nicht als sternförmig zu erkennen.

## Die Beobachtungen der Sonne.

### a) Beobachtung der Sonnenoberfläche.

Januar 5.  $11^h 50^m$ . (Mittlere Zeit O Gyalla.) Die Gruppe 1 (= 75 des Jahres 1886) befindet sich als kleiner Kernfleck von unverändertem Aussehen mitten auf der Westhalbkugel der Sonne. Dicht am Ostrande ist eine schwache Fackel erschienen. L. 3.

Januar 8.  $11^h 45^m$ . Die Gruppe 1 hat sich dem Rande genähert und wird von einem kleinen, kaum sichtbaren Punkt gebildet, umgeben von schwachen Fackeln. Die Granulation ist ausgezeichnet. L. 1.

Januar 9.  $11^h 55^m$ . Es sind weder Flecke noch Fackeln vorhanden.

Januar 10 und 11. Schöne Granulation, weder Flecke noch Fackeln.

Januar 15. Am westlichen Rande befindet sich eine kleine Fackel. Flecke sind nicht vorhanden. L. 2.

Januar 16 bis 18. Die Sonne erscheint vollkommen frei von Flecken und Fackeln.

Januar 19.  $11^h 40^m$ . Auf der westlichen Halbkugel ist ein äußerst schwacher, punktförmiger Fleck erkennbar, die Gruppe 2. Am Ostrande stehen Fackeln. L. 3.

Januar 20.  $11^h 45^m$ . Die Gruppe 2 ist verschwunden, eine neue aus 3 dicht neben einander liegenden kleinen Flecken bestehende, die Gruppe 3, ist mitten auf der Osthalbkugel erschienen. Am östlichen Rande sind intensive Fackeln sichtbar. L. 3.

Januar 22.  $12^h 0^m$ . Von der Gruppe 3 ist nur ein verwuschener Kernfleck geblieben. Am Westrande liegt eine stärkere, am Ostrande eine schwächere Fackel. Die Granulation ist ausgezeichnet. L. 2.

Januar 24.  $11^h 45^m$ . Die Gruppe hat sich unverändert weiterbewegt. Am Ostrande erscheint ein noch unausgebildeter großer, von intensiven Fackeln umgebener Fleck, die Gruppe 4. Die Granulation ist schön. L. 1.

Januar 25.  $11^h 50^m$ . Die Gruppe 3 ist noch auf der sichtbaren Sonnenhalbkugel verschwunden. Die Gruppe 4 besteht heute aus dem größeren Hauptfleck und 3 Nebenfleckchen. Der Hauptfleck besitzt einen dunklen Kern, eine matte Penumbra und in unmittelbarer Nähe südöstlich einen schwachen Begleiter. Die beiden folgenden Punktflecke sind von Fackeln umgeben. Die Granulation ist schön. L. 1.

Januar 26. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Der Hauptfleck der Gruppe 4 hat seinen schwachen Begleiter, wie auch den ersten der beiden folgenden Flecke verloren. Die zurückgebliebenen 3 Flecke sind ziemlich unverändert. Die Gruppe ist von Fackeln durchzogen. L. 4.

Januar 27. 11<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. Der vorangehende Fleck von Gruppe 4 ist verschwunden; in dem mit schöner Penumbra versehenen Hauptfleck hat sich der Kern geteilt. Zwischen demselben und dem seit gestern unverändert gebliebenen folgenden Fleck ist ein kleiner Kernfleck erschienen. Hinter der Gruppe am Ostrande sind schwache Fackeln sichtbar. L. 3.

Januar 28. 12<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>. Die Kerne des Hauptfleckes haben sich wieder vereinigt. Sie sind von einer besonders im Norden schön ausgebildeten Penumbra umgeben. Die beiden folgenden kleinen Flecke erscheinen unverändert. Fackeln sind nicht sichtbar. L. 4.

Januar 29. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. An Stelle des ersten der beiden dem Hauptfleck der Gruppe 4 folgenden Flecke erscheinen heute 3 schwache, welche mit dem Hauptfleck etwa ein Quadrat bilden. Fackeln sind nicht sichtbar. L. 2.

Januar 30. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Die Gruppe 4 hat sich seit gestern abermals erheblich geändert. Nach Südwest und Südost erscheinen nahe dem Hauptfleck schwache Kernflecke. Die beiden kleinen Flecke, welche gestern die nordöstliche Seite des erwähnten Quadrates bildeten, sind verschwunden. Dicht hinter dem weiter östlich folgenden Fleck sind in einer Reihe nordostwärts 3 matte Fleckchen sichtbar. In der Nähe des Westrandes befinden sich schwache Fackeln. L. 2.

Januar 31. 12<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>. Nordöstlich vom Hauptfleck der Gruppe 4 ist ein kleiner Kernfleck entstanden. Die beiden südlichen Flecke sind etwas größer aber schwächer geworden; der östlichere von ihnen besitzt eine matte Penumbra. Die 3 gestern erschienenen Fleckchen sind wieder verschwunden. Fackeln sind nicht vorhanden. Die Granulation ist schön. L. 3.

Februar 8. 11<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>. Weder Flecke noch Fackeln sind sichtbar. Die Granulation ist sehr schön. L. 2.

Februar 12 und 16. Die Sonne erscheint frei von Flecken und Fackeln. Die Granulation ist schön. L. 1 bzw. 3.

Februar 17. 11<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. Auf der Westhalbkugel ist ein kleiner Kernfleck sichtbar, die Gruppe 5. Die Granulation ist schön. L. 2.

Februar 18. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Die Gruppe 5 besteht heute aus 4 Flecken. Der vorangehende gleicht dem gestern gesehenen. Ihm folgt ein äußerst schwacher Fleck und ein verwaschener Doppelfleck ohne Penumbra. Am Nordostrande erscheint von schwachen Fackeln umgeben ein kleiner Fleck, die Gruppe 6. L. 3.

Februar 21. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Die Gruppe 5 ist verschwunden. Die Gruppe 6 besteht aus dem gestern erwähnten, jetzt von einer Penumbra umgebenen Fleck, welchem ein kleiner Punkt in größerer Entfernung vorangeht. In der Nähe des Hauptflecks, sowie am Ost- und Westrande, sind intensive Fackeln sichtbar. Die Granulation ist schön. L. 1.

Februar 23. 12<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>. Die Gruppe 6 besteht heute lediglich aus dem unverändert behafteten Hauptfleck. Die Beobachtung geschieht durch Wolken. Fackeln sind nicht sichtbar. L. 2.

Februar 25. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Die Gruppe 6 hat sich ganz unverändert westwärts bewegt. Fackeln sind nicht vorhanden. Die Granulation ist schön. L. 2.

Februar 27. 12<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>. Statt des bis vorgestern gesehenen größeren behoftten Fleckes sind heute 2 kaum erkennbare Kernfleckchen vorhanden. Fackeln sind nicht sichtbar. Die Granulation ist sehr schön. L. 1.

Februar 28. 11<sup>h</sup> 35<sup>m</sup>. Die Gruppe 6 besteht heute wieder aus einem Hauptfleck, der um einen länglichen Kern eine unregelmäßig geformte Penumbra aufweist. 6 punktartige Fleckchen umgeben ihn. Zwischen den vorangehenden derselben liegt ein Nebel. Vor der Gruppe befinden sich am Westrande schwache Fackeln. Die Granulation ist schön. L. 1.

März 1. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Die in der Auflösung begriffene Gruppe 6 liegt von intensiven Fackeln umgeben, ziemlich nahe dem Westrande. Ausser dem sehr matten Hauptfleck ist nichts erkennbar.

März 2 und 5 bis 9. Die Sonne ist fleckenfrei. Am 2., 5. und 7. März waren am Westrande schwache Fackeln sichtbar.

März 18. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. In nicht sehr bedeutender Entfernung vom Nordostrand liegt ein runder, im Westen und Süden behoftter Fleck, von Fackeln umgeben. Nahe bei ihm ist in südöstlicher Richtung ein schwacher Punkt erkennbar. L. 1.

März 19. 12<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>. Der Hauptfleck der Gruppe 7 erscheint als ganz wenig behoftter Kernfleck. Derselbe ist aus den Fackeln herausgetreten. In seiner Nähe befindet sich heute nördlich ein kleiner Punkt. L. 4.

März 20. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Der Hauptfleck der Gruppe 7 ist allein zurückgeblieben. Der Kern hat sich geteilt, die heute stärkere Penumbra erstreckt sich vorwiegend nach Nordost. Am Ostrand ist ein neuer Fleck, die Gruppe 8 erschienen. Derselbe besteht aus einem von Fackeln gefolgtten Punkte. Die Granulation ist schön. L. 1.

März 21. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Die Gruppe 7 besteht heute aus 3 Kernfleckchen ohne Penumbra. Die Gruppe 8 ist unverändert geblieben. Die Granulation ist ausgezeichnet. L. 1.

März 24 und 26. Weder Flecke noch Fackeln sind sichtbar. L. 1. bezw 3.

März 31. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Nordwestlich vom Sonnenmittelpunkt erscheint die Gruppe 9, bestehend aus einem runden kleinen Kernfleck, welchem ein südwestlich vorangehender Punkt benachbart ist. Fackeln sind nicht sichtbar. L. 4.

April 1. 11<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>. Durch Wolken wurde die Gruppe 9 im wesentlichen unverändert wahrgenommen. L. 2.

April 2. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Von der Gruppe 9 ist nur ein kleiner Punkt zurückgeblieben. Fackeln sind nicht sichtbar. L. 2.

April 5 bis 11. Die Sonne war andauernd fleckenfrei. Am 5. und 9. erschienen am Westrande schwache Fackeln. Am 10. und 11. war eine schöne Granulation sichtbar.

April 12. 12<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>. Am Nordostrand taucht die Gruppe 10 auf, bestehend aus einem matten länglichen kleinen Fleck, von Fackeln umgeben. Die Granulation ist ausgezeichnet. L. 1.

April 14. 11<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>. Die Gruppe 10 ist wieder verschwunden; es sind nur Fackeln an ihrem Platze sichtbar. L. 2.

April 21. 12<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>. Nördlich vom Sonnenmittelpunkt befindet sich die Gruppe 11, bestehend aus einem runden regelmäßig behoftten Fleck. Fackeln sind nicht vorhanden. Die Granulation ist schön. L. 2 bis 3.

April 22. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Der die Gruppe 11 bildende Fleck hat sich seit gestern vergrößert. Die Granulation ist sehr schön. Am Westrande erscheint eine schwache Fackel. L. 3.

April 24. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Der Fleck hat sich — was durch Wolken nur unsicher erkannt wurde — wieder ein wenig verkleinert. Fackeln wurden nicht wahrgenommen. L. 3.

April 25. 12<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>. Der Fleck hat seine Penumbra verloren. Die Granulation ist sehr schön. L. 1.

April 26. 12<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>. Der Fleck besteht jetzt nur aus einem kleinen von Fackeln umgebenen Punkt. L. 4.

April 28. 12<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>. Die Gruppe 11 ist verschwunden. In einiger Entfernung vom Nordostrande liegt die Gruppe 12, welche von 2 runden mit Fackeln umringten Flecken gebildet wird. L. 1 bis 2.

Mai 1. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Die Gruppe 12 besteht auch heute aus 2 Flecken, von denen indess der vorangehende nur als Punkt, der folgende als runder Kernfleck erscheint. Fackeln sind nicht vorhanden. L. 2.

Mai 2. 12<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>. Die Gruppe 12 ist mitten auf der Sonnenscheibe verschwunden. Am nordöstlichen Rande erscheint ein neuer, etwas länglicher Fleck von Fackeln umgeben, die Gruppe 13. L. 2.

Mai 3. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Die Gruppe 13 besteht heute aus einem größeren Fleck mit dreieckiger Penumbra, welchem ein Punkt folgt. Die Gruppe ist von Fackeln umgeben. L. 1.

Mai 5. 12<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. An einem der verschwundenen Gruppe 12 ungefähr entsprechenden Orte sind heute 2 in ost-westlicher Richtung liegende schwach behofte Kernflecke sichtbar. Die Gruppe 13 hat sich im Wesentlichen nicht geändert; die Penumbra des Hauptflecks hat sich etwas verdunkelt und nordwärts ausgedehnt. Fackeln sind nicht vorhanden. L. 2.

Mai 6. 12<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>. Der in der Gruppe 12 folgende Fleck erscheint heute nur als Punkt; auch der vorangehende hat sich verkleinert. Der Begleiter in der Gruppe 13 ist verschwunden. Der behofte Hauptfleck hat sich größer und schöner ausgebildet. Der Kern ist oval. Wolken stören die Zeichnung. Fackeln sind nicht sichtbar. L. 4.

Mai 8. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Die beiden Flecke der Gruppe 12 erscheinen heute wieder etwas größer, aber verschwommen, und haben sich von einander entfernt. Der Hauptfleck der Gruppe 13 ist ziemlich unverändert. Ihm folgen heute 2 kleine verwaschene Flecke, denen sich unmittelbar ein schwacher Punkt anschließt. Mitten auf der Scheibe sind zwei neue ziemlich runde Kernflecke entstanden, die Gruppe 14. Fackeln sind nicht vorhanden. Die Granulation ist schön. L. 2.

Mai 13. 11<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>. Während der stets bewölkten 5 Tage sind die Gruppen 12 und 14 verschwunden. Von der Gruppe 13 ist nur ein verwaschener von Fackeln umgebener Fleck nahe dem Westrande sichtbar. L. 3.

Mai 15. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Mitten auf der östlichen Halbkugel ist die aus 6 Flecken bestehende neue Gruppe 15 erschienen. Der größte stellt sich als verwaschene Nebelmasse dar. Ihm folgt ein punktförmiger Fleck. Nordöstlich befinden sich 3 einander folgende schwach behofte Flecke; nahe dem mittleren gewahrt man einen Punkt. Fackeln sind nicht vorhanden. Die Granulation ist sehr schön. L. 2.

Mai 16. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Die Gruppe 15 hat sich sehr verändert. Der Hauptfleck hat sich zu einem runden Fleck ausgebildet, welcher einen schwarzen Kern und eine schöne Penumbra besitzt. Ihm geht heute ein Punkt voraus, während der ihm gestern folgende verschwunden ist. Die 3 andern Flecke sind geblieben. Statt des dem 2. gestern nahe folgenden Punktes ist heute mit dem 3. Flecken eine

verwaschene Nebelmasse verbunden. Südöstlich von dem letzten liegt ein schwach behaftes Fleckchen. Nicht weit vom Ostrande entfernt erscheint von Fackeln umgeben ein neuer kleiner Kernfleck, die Gruppe 16. L. 1. Zwischen Wolken.

Mai 18. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Der Kern des Hauptflecks der Gruppe 15 erstreckt sich heute länglich nach Nordwest; von ihm geht nordostwärts ein großer schweifartiger Fetzen der Penumbra aus, an dessen Südostrand ein kleiner Punkt sichtbar ist. Südöstlich liegt — wie von dem Hauptfleck abgesprengt — ein im Süden mit einem Penumbrasektor versehener Fleck. Der zweite Teil der Gruppe besteht aus einem Doppelfleck, dessen Penumbra ein Ganzes bildet. Denselben umgeben im Norden, Westen und Süden 5 schwache Kernflecke, von denen die beiden nordwestlichen an verwaschenen Ausläufern der Hauptpenumbra liegen. Fackeln sind nicht sichtbar. L. 4. Die Beobachtung geschieht durch Wolken.

Mai 19. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Wolken verhindern eine ganz sichere Zeichnung. Der Schweif der Penumbra des vorangehenden Hauptfleckes ist verschwunden, doch erscheint der gestern erwähnte und heute für sich liegende Punkt deutlicher. Die Penumbra des südöstlich folgenden Fleckes hat sich krumm nach Südwest verlängert. Der zweite Teil der Gruppe besteht heute aus einem einzelnen Flecke, der von einer beträchtlichen vorwiegend nach Norden sich erstreckenden Penumbra umgeben ist, in welcher im Nordwesten zwei feine Punkte sichtbar sind. Mitten zwischen diesem und dem ersten Teil der Gruppe liegen zwei Flecke, von denen der südöstliche, größere verwaschen erscheint. Fackeln sind nicht sichtbar. L. 4.

Mai 24 bis 29 und 31, Juni 1. Die Sonne ist frei von Flecken und Fackeln.

Juni 6. 12<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>. Am Ostrande ist die Gruppe 17 sichtbar. Sie besteht aus einem länglichen Hauptfleck mit schwarzem Kern und einer Penumbra; denselben begleiten südöstlich 2 kleine Flecke. Die Gruppe scheint verwaschen und von Fackeln umgeben. L. 2.

Juni 7. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Der Hauptfleck der Gruppe 17 hat sich vergrößert. Es folgen ihm intensive Fackeln. L. 4.

Juni 8. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Der Hauptfleck erscheint heute als schöner großer eiförmiger Fleck, welcher mit einer ausgebreiteten, regelmässig geformten Penumbra versehen ist. Die beiden kleinen Flecke sind unverändert. Sehr intensive Fackeln erstrecken sich von der Gruppe bis zum Ostrande der Sonnenscheibe hin. Die Granulation ist schön. L. 2.

Juni 9. 12<sup>h</sup> 10<sup>m</sup>. Die Gruppe 17 ist im wesentlichen unverändert geblieben. Alle 3 Flecke sind gewachsen. Der Hauptfleck ist sehr schön ausgebildet. Die intensiven Fackeln sind verschwunden. Die Granulation ist schön. L. 2.

Juni 10. 11<sup>h</sup> 35<sup>m</sup>. Der Hauptfleck der Gruppe 17 hat sich noch mehr vergrößert und bietet einen außerordentlich schönen Anblick dar. Die beiden südlichen Begleiter sind näher aneinander gerückt. In einiger Entfernung vom östlichen Rande der Sonnenscheibe sind zwei kleine von Fackeln umgebene Punkte erschienen, die Gruppe 18. L. 3.

Juni 11. 12<sup>h</sup> 20<sup>m</sup>. Die Gruppe 17 ist im ganzen unverändert geblieben. An Stelle des gestern in der Gruppe 18 folgenden Punktes erscheint heute ein kleiner Kernfleck, welchem ein Punkt unmittelbar vorangeht. Fackeln sind nicht sichtbar. L. 4.

Juni 13. 12<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>. Durch Wolken war von der Gruppe 17 nur der Hauptfleck, von der Gruppe 18 nur ein kleiner Fleck sichtbar. L. 4.

Juni 14. 11<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. Bei sehr guter Luft bilden auch heute die gestern beobachteten beiden Flecke das allein Erkennbare. Der Kern des Hauptfleckes der Gruppe 17 hat sich verlängert. L. 1.

Juni 15. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Der Fleck der Gruppe 17 hat sich in westöstlicher Richtung weiter zusammengezogen. Der von der Gruppe 18 noch gestern beobachtete Fleck ist mitten auf der Sonnenscheibe verschwunden. Fackeln sind nicht sichtbar. L. 4. Wolken.

Juni 16. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Intensive Fackeln umgeben den dem Westrande nahegekommenen Fleck der Gruppe 17, welcher etwas kleiner geworden ist. Die Granulation ist schön. L. 3.

Juni 19. 12<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>. Die Gruppe 17 ist verschwunden. Die Gruppe 19 ist mitten auf der westlichen Halbkugel neu erschienen. Sie besteht aus 3 Flecken. Der Hauptfleck besitzt einen kleinen Kern, von einer schwachen Penumbra umgeben. Ihm geht westlich ein kleiner Kernfleck, südöstlich ein Punkt voran. Fackeln sind nicht vorhanden. L. 4. Die Beobachtung geschieht durch Wolken.

Juni 20. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Die Gruppe 19 hat sich in der Weise verändert, daß statt des südlichen Punktes eine schwache, verschwommene Nebelmasse erscheint. Im Osten, schon in erheblicher Entfernung vom Sonnenrande, sind zwei neue Kernfleckchen sichtbar, die Gruppe 20. Dieselbe ist von Fackeln umgeben. Auch nach dem benachbarten Ostrande hin, sowie am Westrande liegen Fackeln, die letzteren sind intensiv. L. 4.

Juni 22. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Die Gruppe 19 ist verschwunden. Die beiden Flecke der Gruppe 20 erscheinen heute — vielleicht nur infolge von Wolken, welche die Beobachtung erheblich stören — größer und verwaschen. Am Westrande liegen Fackeln. L. 4.

Juni 23. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Wolken haben eine Zeichnung der mitten auf der Sonnenscheibe wahrnehmbaren Gruppe 20 vereitelt. L. 4.

Juni 24 bis 26. Die Gruppe 20 ist lange, bevor sie den Westrand erreichen konnte, verschwunden und die Sonne erscheint frei von Flecken und Fackeln. Die Granulation ist sehr schön.

Juni 27. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Am Ostrande ist die Gruppe 21 neu erschienen, vielleicht identisch mit der Gruppe 17. Einem länglichen großen Hauptfleck folgt nordöstlich ein kleiner. Intensive Fackeln umgeben die noch recht verwaschene Gruppe. L. 2.

Juni 28. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Der Hauptfleck der Gruppe 21 hat sich größer und schöner ausgebildet. Ein dunkler Kern ist deutlich erkennbar. Die Flecke sind von intensiven Fackeln umgeben. L. 4.

Juni 30. 11<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. Der Hauptfleck erscheint kreisförmig und wohl etwas kleiner als gestern. Der Nebelfleck ist ein schwacher Punkt geworden. Die Gruppe scheint von fast unmerklichen Schatten umgeben. Fackeln sind nicht sichtbar. Die Granulation ist sehr schön. L. 2 bis 3.

Juli 1. 11<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>. Das Bild der Gruppe 21 ist unverändert. Fackeln und die Granulation sind nicht sichtbar. L. 2.

Juli 3. 12<sup>h</sup> 25<sup>m</sup>. Die Gruppe 21 ist auf die westliche Hälfte der Sonnenscheibe übergetreten. Der Begleiter ist verschwunden, der Hauptfleck ist größer geworden. Am Ostrande erscheint ein neuer behofter Fleck mit einem ihn nordöstlich fast berührenden kleinen Begleiter, die Gruppe 22. Intensive Fackeln umgeben dieselbe. L. 1 bis 2.

Juli 4. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Die Gruppe 21 ist unverändert, nur erscheint der Fleck etwas kleiner. Die von Fackeln umgebene Gruppe 22 ist heute deutlicher geworden. L. 2.

Juli 5. 12<sup>h</sup> 20<sup>m</sup>. Der die Gruppe 21 bildende Fleck hat sich noch weiter zusammen gezogen. Der Hauptfleck der Gruppe 22 ist heute ein schöner, behoftter, schwarzkerniger Fleck. Nördlich von dem begleitenden Kernfleck ist ein weiteres Kernfleckchen sichtbar. Nahe der Mitte der Sonnenscheibe erscheinen 3 in ost-westlicher Richtung gelegene neue Kernfleckchen, die Gruppe 23. Am Ostrande leuchten intensive Fackeln. Die Granulation ist schön. L. 2.

Juli 7. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Die Gruppe 21 nähert sich ziemlich unverändert dem Westrande. Intensive Fackeln umgeben den Fleck. Die Gruppe 22 hat das nördliche Kernfleckchen verloren. Der Hauptfleck erscheint mehr rundlich. In der Gruppe 23 haben die beiden inneren Flecke eine verschwommene Penumbra angenommen, der mittlere ist unverändert geblieben. In der Nähe des Ostrandes liegt die neue Gruppe 24, bestehend aus 3 großen verwaschenen Flecken, welche von intensiven Fackeln umgeben sind. Die Granulation ist ausgezeichnet. L. 4.

Juli 8. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Durch die dicken Wolken ist nur eine unvollkommene Beobachtung möglich. Die Gruppe 21 ist verschwunden. Die Gruppe 22 erscheint unverändert. Der mittlere Kernfleck der Gruppe 23 ist unsichtbar. Die 3 Flecke der Gruppe 24 scheinen sich verkleinert zu haben; aus dem nördlichen ist ein schwacher Punkt geworden. L. 4.

Juli 9. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Von dem Begleiter der Gruppe 22 aus erstreckt sich heute in nordöstlicher Richtung ein verschwommener Penumbrafetzen. Von der Gruppe 23 ist nur ein verwaschener behoftter und von Fackeln umgebener Fleck übrig geblieben. Zwischen den beiden ziemlich unveränderten Hauptflecken der Gruppe 24 befindet sich heute ein weiterer verwaschener kleiner Fleck. Auch die gestern scharf punktförmig erschienenen 3 Flecke dieser Gruppe zeigen heute einen verwaschenen Anblick. Am Ostrande sind intensive Fackeln vorhanden. Die Granulation ist schön. L. 2.

Juli 10. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Soweit durch Wolken sich feststellen liefs, ist der Begleiter der Gruppe 22 heute verschwunden. Die Gruppe 23 erscheint nahe dem Westrande der Sonnenscheibe als matter Punkt. Von der Gruppe 24 sind die beiden mittleren, schwachen Flecke nicht sichtbar. L. 4.

Juli 11. 11<sup>h</sup> 35<sup>m</sup>. Der Kern des von der Gruppe 22 zurückgebliebenen Hauptfleckes ist heute scharf ausgeprägt. Die Penumbra ist von unregelmässiger Gestalt. Die Gruppe 23 ist am Westrande untergegangen. Die beiden Hauptflecke der Gruppe 24 erscheinen heute als ovale verschwommene Flecke. Zwischen ihnen sind wieder zwei schwache Punkte erkennbar. Fackeln sind nicht vorhanden. L. 2.

Juli 13. 11<sup>h</sup> 35<sup>m</sup>. Die Gruppe 22 erscheint in der Nähe des Westrandes als unbedeutender verwaschener und von Fackeln umgebener Fleck. In der Gruppe 24 sind die mittleren Punkte wieder verschwunden. Die beiden Hauptflecke stellen sich heute als schön ausgebildete behoftte Flecke dar. Am Ostrande sind intensive Fackeln sichtbar. L. 2.

Juli 14. 12<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>. Der dem Westrande sehr nahe gekommene Fleck der Gruppe 22 erscheint unverändert und von intensiven Fackeln umgeben. Die beiden Flecke der Gruppe 24 haben sich ein wenig verkleinert, aber ihre ausgezeichnete Form und Klarheit bewahrt. L. 2 bis 3.

Juli 15. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Die am Westrande untergegangene Gruppe 22 hat nur schwache Fackeln hinterlassen. Die Gruppe 24 erscheint unverändert. Die Granulation ist schön. L. 3.

Juli 16. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Die Gruppe 24 hat sich dem Westrande schon beträchtlich genähert. Der vorangehende Fleck ist von Fackeln umgeben. Beide Flecke haben ihre Gestalt und Gröfse behalten.

Juli 17. Durch dichte Wolken ist die Gruppe 24 in unmittelbarer Nähe des Westrandes schwach sichtbar. L. 4.

Juli 18. 11<sup>h</sup> 40<sup>m</sup>. Die Gruppe 24 ist untergegangen. An der entsprechenden Stelle des Westrandes befinden sich schwache Fackeln. Die Granulation ist sehr schön. L. 2.

Juli 19. 11<sup>h</sup> 35<sup>m</sup>. Die Sonne erscheint fleckenfrei. Am Ostrande befindet sich eine schwache Fackel. L. 2.

Juli 20 bis 22. Die Sonne ist vollkommen frei von Flecken und Fackeln.

Juli 23. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Mitten auf der Sonnenscheibe erscheint die neue Gruppe 25. Der Hauptfleck ist klein und nur schwach behoft. Ihm gehen westlich und nordwestlich zwei noch kleinere matte Kernflecke voran. Alle 3 Flecke sind ziemlich verwaschen. Am Ostrande sind schwache Fackeln sichtbar. L. 4.

Juli 24. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Die Gruppe 25 hat ihre Form beträchtlich geändert, indem die 3 sie bildenden Flecke heute in ostwestlicher Richtung liegen. Der erste und letzte sind behoft, nur beim letzten ist ein Kern deutlich erkennbar. Alle 3 Flecke erscheinen verwaschen. Ein verschwommener, ganz schwacher Nebelstreifen umgibt die Gruppe im Norden, Westen und Süden. Fackeln sind nicht vorhanden. L. 4.

Juli 25. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Heute scheint der mittlere Fleck der Gruppe 25 ein wenig vergrößert, die beiden andern, gestern behoftenen Flecke haben sich indess auf matte Punkte reduziert. Fackeln sind nicht sichtbar. L. 3.

Juli 26. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Die Gruppe 25 hat sich abermals bedeutend verändert. Der erste und dritte Fleck sind wieder zu kleinen behoftenen Flecken mit deutlichen Kernen geworden, die Penumbra des vorangehenden erscheint etwas größer und unregelmäßiger als diejenige des dritten Fleckes. An ihrem Westrande ist ein schwacher Punkt sichtbar. Zwischen diesen beiden Hauptflecken erblickt man heute eine größere Anzahl versprengter teils punkt-, teils nebelartiger Fleckchen. Mitten auf dem Südostquadranten ist ein schwacher Punkt, von Fackeln umgeben, neu erschienen, die Gruppe 26. L. 4.

Juli 27. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Der vorangehende Fleck der Gruppe 25 besitzt heute eine längliche regelmäßige Penumbra und einen ähnlich geformten schwarzen Kern. Ihm folgt unmittelbar ein kleiner verwaschener Begleiter. Der letzte Fleck der Gruppe hat sich bedeutend verkleinert. Nördlich von ihm befindet sich ein schwacher Punkt. In der Mitte der Gruppe liegt heute ein mondförmiger größerer, die Hörner nach Westen wendender Fleck mit 2 schwarzen Hauptkernen. An den kleineren derselben reihen sich nach Südwest noch 2 schwache verschwommene Kernchen, auch im nördlichen Horne sind mehrere erkennbar. Nördlich von der Gruppe befindet sich eine Fackel. Der die Gruppe 26 bildende Fleck erscheint unverändert.

Juli 28. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Die Gruppe 25 hat sich erheblich vermindert. Der Begleiter des vorangehenden Fleckes ist verschwunden. Der folgende Teil besteht heute aus 3 getrennten, von schwachen Penumbren umgebenen Flecken. Nördlich von denselben erscheinen nahe bei einander 3 Pünktchen. Von der Gruppe 26 ist nichts mehr sichtbar. Fackeln sind nicht vorhanden. Die Granulation ist sehr schön. L. 2.

Juli 29. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Die Gruppe 25 liegt sehr nahe am Westrande. Drei verwaschene Flecke sind sichtbar. Der nördlich vorangehende ist ein schwacher Kernfleck; die beiden folgenden weisen

eine beim 3. deutlich hervortretende Penumbra auf und sind von intensiven Fackeln umgeben. Die Granulation ist schön. L. 2 bis 3.

Juli 30. 11<sup>h</sup> 35<sup>m</sup>. Die Gruppe 25 ist untergegangen. Am Ostrande sind zwei neue von Fackeln umgebene Punkte aufgetaucht, welche die Gruppe 27 bilden. Die Granulation ist schön. L. 1.

Juli 31. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Die Gruppe 27 hat sich um 4, den beiden gestern beobachteten kleinen Flecken folgende, Kernchen vermehrt. Dieselben liegen in nord-südlicher Richtung gegen einander und sind durch einen verschwommenen Nebelstreifen miteinander verbunden. Der zweite der beiden vorangehenden Flecke ist heute schwach behoft. Nördlich von dieser Gruppe, etwa in der Mitte des Ostrandes, ist ein weiterer, gleichfalls schwach behofter Fleck, von intensiven Fackeln gefolgt, aufgetaucht, die Gruppe 28. Die Granulation ist ausgezeichnet. L. 1.

August 1. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Die ersten beiden Flecke der Gruppe 27 sind unverändert. Der die vier folgenden Kernchen verbindende Nebel ist verschwunden; drei haben sich zu schwach behoftern Fleckchen vergrößert und bilden heute mit einem vierten nahezu ein Quadrat. Dem nördlichen Flecke folgt nordöstlich ein kleiner schwacher Nebel. Die Gruppe 28 hat sich heute zu einem schön behoftern Fleck ausgebildet. Beiden Gruppen folgen intensive Fackeln. Die Granulation ist schön. L. 2.

August 2. 11<sup>h</sup> 35<sup>m</sup>. Der zweite Fleck der Gruppe 27 ist heute mittelgroß, behoft und mit einem kleinen deutlichen Kerne versehen. Nordöstlich umgeben den zweiten Teil der Gruppe drei Punkte. Der die Gruppe 28 bildende Fleck hat sich ein wenig vergrößert. Nach dem Ostrande zu sind wieder Fackeln sichtbar. Die Granulation ist sehr schön. L. 1.

August 4. 12<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>. Der erste Fleck der Gruppe 27 hat sich zu einem etwas größeren Kernfleck ausgebildet. Ihm folgen in ungefähr derselben Größe und Entfernung wie gestern zwei ähnliche behofter Kernflecke. Das Quadrat, dessen nördliche Ecke der letzte von diesen bildete, hat sich aufgelöst; statt dessen folgen ihm 7 verstreute Fleckchen von verschiedener Größe und Schärfe. Der Fleck, welcher die Gruppe 28 bildet, ist wieder etwas kleiner geworden. In der Nähe des Ost- und Westrandes der Sonnenscheibe befinden sich schwache Fackeln. L. 2.

August 5. 2<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Die drei ersten Flecke der Gruppe 27 erscheinen im wesentlichen wie gestern. Die folgenden kleinen haben sich indess verschoben und zum Teil geändert. Einer derselben bildet mit dem dritten der vorangehenden Flecke fast ein Ganzes. Die Gruppe 28 hat sich unverändert erhalten. Fackeln sind nicht sichtbar. L. 4.

August 6. 12<sup>h</sup> 10<sup>m</sup>. Der erste Fleck der Gruppe 27 ist verschwunden. Dieselbe besteht heute aus acht Flecken, welche sich vorwiegend in west-östlicher Richtung befinden. Der zweite und dritte stehen nord-südlich gegen einander. Der nördlichere der beiden ist von einer bis an den andern heranreichenden Penumbra umgeben. Dem behoftern Flecke folgt der vierte sehr nahe, so daß die nach Westen gerichtete schwache Penumbra desselben diejenige des ersteren berührt. Auch der fünfte Fleck besitzt eine im Norden und Süden deutlich erkennbare Penumbra. Die drei letzten Flecke sind nicht behoft und bilden ein mit der vorangehenden Seite in die nord-südliche Richtung fallendes gleichartiges Dreieck. Die Gruppe 28 ist mitten auf der Sonnenscheibe verschwunden. Fackeln sind nicht sichtbar. L. 4. Wolken stören die Beobachtung.

August 7. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Der zweite Fleck der Gruppe 27 hat sich heute ganz in den Bereich der Penumbra des dritten begeben. Der gestern die Penumbra des vierten Fleckes bildende Nebel erstreckt sich heute als ein verwaschenes schweifartiges Anhängsel vom nördlichen Teile des dritten Fleckes ostwärts, während der Kern dort verschwunden ist. Indefs liegt heute ein neuer schwacher Kernfleck nahe dem vorletzten der Gruppe; letzterer ist ebenso wie der südlich von ihm liegende, gröfser und verschwommener geworden. Fackeln sind nicht vorhanden. L. 2.

August 8. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Die Flecke der Gruppe 27 sind heute kleiner und verwaschen, haben auch ihre Lage wieder etwas geändert. Die Nebelfahne des dritten Fleckes, in dessen Penumbra noch der zweite als Nebenkern deutlich erkennbar ist, hat sich verflüchtigt. Hinter dem letzten Fleck ist ein Punkt entstanden. Der Gruppe gehen Fackeln voran. L. 3.

August 9. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Die Bestandteile der Gruppe 27, welche sich dem Westrande nähert, ziehen sich unter zunehmender Verschwommenheit weiter zusammen. Intensive Fackeln sind westlich und südlich von der Gruppe sichtbar. Die Granulation ist schön. L. 3.

August 10. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Die Gruppe 27 wird heute von drei verwaschenen dem Westrande nahestehenden Flecken gebildet. Intensive Fackeln ziehen sich um die Gruppe herum und weit nach Südosten halb bis zum Südpunkt der Sonnenscheibe hin. L. 3.

August 11 und 12. Die Gruppe 27 ist untergegangen und die Sonne erscheint frei von Flecken und Fackeln.

August 13. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Am Südostrande liegt die neue Gruppe 29. Dieselbe besteht aus einem einzelnen, kleinen, von Fackeln umgebenen Kernfleck. L. 3.

August 15. 11<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. Der die Gruppe 29 bildende Fleck ist unverändert. Nordöstlich von ihm ist in der Nähe des Randes ein neuer Kernfleck aufgetaucht, die Gruppe 30. Beiden Gruppen folgen schwache Fackeln. L. 2.

August 16. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Beide Flecke haben sich vergrößert und zeigen ziemlich deutlich Kern und Penumbra. Fackeln sind nicht sichtbar. L. 4.

August 17. 12<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. Beide Flecke sind jetzt schön behoft. Fackeln sind nicht vorhanden. Die Granulation ist schön.

August 20. 12<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>. Die beiden Flecke sind im Laufe der drei bewölkten Tage zur westlichen Sonnenhälfte hinübergezogen. Bei dem die Gruppe 29 bildenden Flecke ist Kern und Penumbra nicht mehr unterscheidbar. Am Südostrande stehen intensive Fackeln. L. 3.

August 24. Die Gruppen 29 und 30 sind verschwunden; am Westrande liegen Fackeln.

August 25 und 26. Die Sonne erscheint frei von Flecken und Fackeln. Die Granulation ist sehr schön. L. 1 bezw. 2.

August 27. Am östlichen Rande stehen intensive Fackeln. Flecke sind nicht vorhanden. Die Granulation ist sehr schön. L. 1.

August 28. Am Westrande liegt eine schwache, am Ostrande eine stärkere Fackel. Die Granulation ist schön. L. 2.

August 29. Am Ostrande liegen in großer Ausdehnung einzelne Fackelgruppen. L. 2.

August 30. Am West- und Ostrande sind schwache Fackeln sichtbar. Flecke sind nicht vorhanden. Die Granulation ist schön. L. 1.

August 31. Die Sonne ist frei von Flecken und Fackeln. Die Granulation ist sehr schön. L. 3.

September 1 und 2. Die Sonne ist frei von Flecken und Fackeln. Die Granulation ist schön. L. 1.

September 3. 12<sup>h</sup> 35<sup>m</sup>. Mitten auf der Westhalbkugel sind zwei sehr schwache Kernflecke sichtbar, die Gruppe 31. Fackeln sind nicht vorhanden. L. 1.

September 4. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Von der Gruppe 31 ist nur ein Fleck, und zwar unverändert, zurückgeblieben. Fackeln sind nicht sichtbar. L. 4.

September 6. Die Sonne ist frei von Flecken und Fackeln.

September 7. Am Westrande steht eine schwache Fackel; Flecke sind nicht sichtbar. Die Granulation ist schön.

September 8. Die Sonne ist frei von Flecken und Fackeln. Die Granulation ist schön.

September 9. Am Westrande ist wieder eine schwache Fackel sichtbar.

September 10 bis 13. Die Sonne ist frei von Flecken und Fackeln.

September 14. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Im südöstlichen Quadranten erscheinen zwei neue Gruppen, 32 und 33. Die erstere befindet sich als einzelner unregelmäßiger Kernfleck etwa in der Mitte des Quadranten; mitten zwischen ihm und dem Ostpunkte der Sonnenscheibe steht die Gruppe 33. Dieselbe besteht aus einem Kernfleckchen und einem ihm südwestlich vorangehenden Punkt. Fackeln sind nicht sichtbar. L. 4. Die Beobachtung geschah durch Wolken.

September 15. 12<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>. Die Gruppe 32 erscheint als kleiner runder Kernfleck. Die Gruppe 33 besteht heute aus zwei schön behohten Flecken, zwischen welchen ein Pünktchen sichtbar ist; alle drei liegen in einer westöstlichen Linie. Fackeln sind nicht vorhanden. L. 1.

September 16. 12<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>. Die Gruppe 32 ist verschwunden. Die beiden Hauptflecke der Gruppe 33 sind bedeutend gewachsen. Der folgende hat westlich ein fetzenartiges Anhängsel, während der gestern in der Mitte gelegene Punkt fehlt. Fackeln sind nicht vorhanden. L. 3.

September 17. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Die Penumbren der beiden Hauptflecke sind matter geworden, die des folgenden scheint heute im Südwesten von dem Kerne getrennt zu sein und enthält dort am Rande einen Punkt. Zwischen den beiden Flecken richten sich von der Mitte aus nach Südost ein matter Nebelfleck mit einem schwachen Punkte und zwei getrennte Punkte hin. Fackeln sind nicht sichtbar. L. 4. Die Beobachtung wurde durch Wolken beeinträchtigt.

September 18. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Der vorangehende Hauptfleck der Gruppe 33 ist unverändert, während der letzte sich weiter aufzulösen scheint. Die Penumbra ragt nach vier Seiten heraus und enthält Kerne in drei der vorspringenden Teile. Vier verwaschene kleine Flecke befinden sich zwischen den beiden Hauptflecken. Fackeln sind nicht sichtbar. L. 2.

September 19. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Durch transparente Wolken zeigte sich der erste Hauptfleck unverändert, während der letzte als nord-südlich sich erstreckender Doppelfleck mit 8-förmiger Penumbra erscheint. Drei matte Kernfleckchen stehen zwischen den beiden Hauptflecken der Gruppen. Fackeln sind nicht sichtbar. L. 4.

September 21. 12<sup>h</sup> 25<sup>m</sup>. Die Gruppe 33 scheint sich bereits zusammenzuziehen. Ein Kernfleck begleitet den vorangehenden Hauptfleck südöstlich. Der südliche Kern des folgenden Doppelflecks hat seine Penumbra fast gänzlich verloren. Die weiteren zwischen den Hauptflecken liegenden Kernfleckchen sind nicht sichtbar. Fackeln sind nicht vorhanden. L. 4. Durch Wolken gezeichnet.

September 22. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Die Gruppe 33 nähert sich dem Nordostrand. Der vorangehende Fleck und sein Begleiter sind unverändert sichtbar. Vom ehemaligen Doppelfleck ist nur noch der behofte nördliche Fleck vorhanden. Alles ist matter geworden und der erste Teil der Gruppe erscheint von Fackeln umgeben. Auch am Südostrand steht eine Fackelgruppe. L. 3.

September 23. 12<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>. Die Gruppe 33 steht dicht am Nordwestrande, von Fackeln umgeben. Alle drei Flecke sind noch sichtbar, wenn auch sehr klein und verwaschen. Die südöstlichen Fackeln von gestern sind heute verschwunden. L. 4.

September 24. Die Gruppe 33 ist am Nordwestrande untergegangen. Dort, sowie am Ost- rande sind Fackeln sichtbar.

September 25 bis 27. Die Sonne erscheint frei von Flecken und Fackeln. Die Granulation ist sehr schön.

Oktober 1. Die Sonne ist frei von Flecken und Fackeln.

Oktober 2. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Mitten auf der Westhalbkugel erscheint die neue Gruppe 34, bestehend aus zwei schwachen Punkten. Ihr geht eine ausgedehnte Fackelgruppe voran. L. 3.

Oktober 5. Die Gruppe 34 ist wieder verschwunden, vielleicht untergegangen. Am West- rande sind schwache Fackeln sichtbar. Die Granulation ist schön.

Oktober 9. Am Südostrand erscheint eine sehr glänzende Fackelgruppe. Die Granu- lation ist schön.

Oktober 12 und 15. Die Sonne ist frei von Fackeln und Flecken.

Oktober 18. 11<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>. In der Nähe des Südostrandes liegen drei Kernfleckchen, die Gruppe 35. Fackeln sind nicht erkennbar. L. 4. Die Beobachtung ist durch Wolken gestört worden.

Oktober 20. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Die Gruppe 35 besteht heute aus vier Flecken. Die beiden folgenden liegen am Ostrand einer verschwommenen und zum Teil zerrissenen Penumbra. Fackeln sind nicht sichtbar. L. 3.

Oktober 22. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Die Gruppe 35 hat sich bedeutend verändert. Mitten auf der Sonnen- scheinbelegen, zieht sie sich nach südöstlicher Richtung in die Länge. Voran geht ein Kernfleckchen. Dann folgt eine lange und mehrfach durchbrochene Penumbra mit einem dunklen größeren und runden Kern im nordwestlichen und drei kleinen im nachfolgenden Teil. Zum Schluß folgen derselben un- mittelbar noch zwei kleine äußerst schwach behofte Fleckchen. Fackeln sind nicht vorhanden. L. 3.

Oktober 23. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Das vorangehende Fleckchen hat eine kleine verwaschene Penumbra erhalten. Die folgende gestern erheblich ausgedehnte Penumbra beschränkt sich heute auf die Umgebung des Hauptkerns, der so von einem matten Hofe umrahmt erscheint. Ihm folgen heute vier unbehofte Fleckchen, nur besitzt der letzte einen kurzen Nebelschweif. Fackeln sind nicht sicht- bar. L. 1.

Oktober 24. 12<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>. Die zuletzt folgenden Flecke der Gruppe 35 sind verschwunden. Der erste und dritte erscheinen als Kernflecke, der mittlere behofte hat eine verwaschene Penumbra behalten. Fackeln sind nicht erkennbar. L. 4. Die Beobachtung geschah durch Wolken.

Oktober 26. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Von der Gruppe 35 ist nur ein Punkt zurückgeblieben. Fackeln sind nicht sichtbar. L. 4.

Oktober 27. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Die Gruppe 35 ist, noch weit vom Westrande entfernt, verschwunden unter Zurücklassung sehr intensiver Fackeln.

Oktober 29. Am Westrande ist eine schwache Fackel sichtbar.

November 2 und 3. Die Sonne ist frei von Flecken und Fackeln. Die Granulation ist, besonders am 3., aussergewöhnlich schön.

November 8. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. In der Mitte des Südostquadranten befindet sich ein neuer von einer regelmässigen Penumbra umgebener Doppelfleck, die Gruppe 36. Die Granulation ist schön. Fackeln sind nicht vorhanden. L. 2.

November 9. 12<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>. Der südöstliche Kern der Gruppe 36 liegt heute, schwächer, am Rande der Penumbra. Fackeln sind nicht sichtbar. Die Granulation ist schön. L. 2.

November 16. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Die Gruppe 36 befindet sich heute südlich vom Mittelpunkt der Sonnenscheibe. Der Hauptkern zeigt eine von Nord nach Südost gebogene längliche Form; am Nordostrande der nicht sehr bedeutenden Penumbra liegt, vielleicht durch einen schmalen Zwischenraum getrennt, ein Nebelkern. Am westlichen und am südöstlichen Sonnenrande stehen intensive Fackeln. L. 4.

November 17. 1<sup>h</sup> 10<sup>m</sup>. Die beiden Kerne und die Penumbra des ersten sind bedeutend kleiner geworden, der zweite folgt als ein nur sehr schwacher Punkt. Südöstlich in einiger Entfernung ist ein kleiner Kernfleck neu entstanden. Fackeln sind nicht vorhanden. L. 3.

November 18. 12<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>. Von der Gruppe 36 ist heute nur der unveränderte Hauptfleck sichtbar. Fackeln sind nicht erkennbar. L. 4.

November 22. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Durch transparente Wolken waren weder Flecke noch Fackeln sichtbar. L. 4.

Dezember 1 und 2. Die Sonne ist frei von Flecken und Fackeln, die Granulation ist ausgezeichnet. L. 3 bezw. 4.

Dezember 9. Wegen sehr dunstiger Luft ist nichts auf der Sonnenscheibe wahrnehmbar.

Dezember 12. 11<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>. Auf der Westhalbkugel sind zwei neue Gruppen, 37 und 38, sichtbar. Die vorangehende besteht aus einem grösseren matten behofte Hauptfleck und einem nordöstlich folgenden schwachen Begleiter. Am Nordrande der sich vornehmlich in dieser Richtung ausbreitenden Penumbra des ersteren sind zwei schwache Punkte wahrnehmbar. Die Gruppe 38 wird von einem grösseren kometenähnlichen Nebelfleck gebildet, dem in der Schweifrichtung östlich ein schwacher Punkt folgt. Fackeln sind nicht sichtbar. L. 3.

Dezember 13. 12<sup>h</sup> 0<sup>m</sup>. Der Hauptfleck der Gruppe 37 hat sich etwas schärfer ausgeprägt, die beiden Punkte am Rande der Penumbra sind verschwunden. Die Gruppe 38 besteht heute aus zwei ganz benachbarten verwaschenen Fleckchen. Am Westrande und um die Gruppe 37 breiten sich Fackeln aus. Die Granulation ist schön. L. 3.

Dezember 17. 11<sup>h</sup> 56<sup>m</sup>. Die Gruppen 37 und 38 sind verschwunden. In beträchtlicher Entfernung vom Ostrande der Sonnenscheibe liegt die Gruppe 39, welche einen großen behoftten Hauptfleck mit gebogenem dunklen Kerne enthält. Denselben gehen westlich und südwestlich zwei Pünktchen voran. Eine bedeutende Zahl kleiner meist verschwommener Fleckchen folgt. Weiter nach dem Ostrande zu, sowie am Westrande, stehen intensive Fackeln. L. 3.

Dezember 19. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Der Hauptfleck ist heute mehr kreisförmig, ein schwacher Nebel und drei Kernfleckchen bilden eine denselben im Südwesten berührende Tangente. Östlich lehnt sich an die Penumbra ein ebenso matter Nebel an; südlich in geringer Entfernung steht ein verschwommener Fleck, in dessen unmittelbarer Nähe sich nordwestlich ein kleiner Punkt befindet. Östlich erscheint in etwas größerer Entfernung eine Gruppe von fünf verwaschenen Fleckchen. Fackeln sind nicht sichtbar. L. 4. Die Beobachtung ist durch Wolken gestört.

Dezember 20. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Durch transparente Wolken ist die Gruppe 39, welche jetzt mitten auf der Sonnenscheibe steht, ziemlich gut zu beobachten. Der Hauptfleck hat sich vergrößert; der Kern ist in einen nördlichen Halbkreis und zwei südliche Viertelkreise zerfallen; auch die nördliche Hälfte scheint durch eine schmale Lichtlinie in zwei Quadranten geteilt zu sein. Der südliche Fleck hat sich seit gestern ebenfalls vergrößert und erscheint heute als schwach behoftter runder Kernfleck. Sechs verwaschene Kernfleckchen und ein schwacher kleiner Nebel umgeben den Hauptfleck im Westen, Süden und Osten. Es folgt ein Kranz von Nebelgebilden und verschwommenen Fleckchen. Fackeln sind nicht sichtbar. L. 4.

Dezember 21. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Durch dichte Wolken war die Gruppe 39 erkennbar, doch waren Einzelheiten nicht zu beobachten. L. 4.

Dezember 23. Die Sonne ist wieder von dunklen Wolken soweit verschleiert, daß eine detaillierte Beobachtung nicht möglich ist. Indefs ist eine aus sechs unterscheidbaren Flecken bestehende Gruppe und ein einzelner Fleck erkennbar. L. 4.

Dezember 25. 11<sup>h</sup> 50<sup>m</sup>. Die Gruppe 39 befindet sich schon in der Nähe des Westrandes und erscheint durch die dichten Wolken wesentlich gegen früher verkleinert und verschwommen. In der Mitte der Westhalbkugel befindet sich die aus zwei Kernflecken von beträchtlicher Entfernung bestehende Gruppe 40; der südwestliche Fleck ist etwas kleiner als der folgende. L. 4.

Dezember 26. 12<sup>h</sup> 44<sup>m</sup>. Durch transparente Wolken zeigt sich die Gruppe 39 nahe dem Westrande; sie besteht aus einer verschwommenen Nebelmasse mit drei schwachen Kernen. Die Gruppe 40 hat den einen Fleck verloren. Zwischen beiden Gruppen ziehen sich intensiven Fackeln hin. L. 3.

Dezember 29. Beide Gruppen sind verschwunden. Am Ostrande erscheinen intensive Fackeln. Die Granulation ist sehr schön.

Dezember 31. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup>. Am Ostrande ist die Gruppe 41 aufgegangen, welche aus einem länglichen verschwommenen Flecken mit zwei dunkleren Kernen besteht. Denselben umgeben intensive Fackeln. L. 3.

## d) Übersicht der im Jahre 1887 beobachteten Fleckengruppen.

Nr.	T	L	b	F	R	Beobachtungstage
1	Januar 3	256	-15	1	2	Dezember 28, 31, [1886] Januar 5, 8, Januar 9-10, 15-18.
2	" 17	70	-16	1	1	" 19, 20.
3	" 22	6	-15	2	3	" 20, 22, 24.
4	" 30	254	-3	4	8	" 24-31. Februar 8, 12, 16.
5	Februar 16	34	-9	2	4	" 17, 18.
6	" 24	287	+11	2	4	" 18, 21, 23, 25, 27, 28, März 1, März 2, 5-9.
7	März 22	289	+13	2	3	" 18-21.
8	" 24	263	+3	1	1	" 20, 21. " 24, 26.
9*	" 31	181	+13	2	3	" 31, April 1, 2. April 5-11.
10*	April 17	308	+15	1	2	" 12. " 14, 18.
11	" 21	254	+14	1	2	" 21, 22, 24-26.
12	Mai 2	110	+13	2	4	" 28, Mai 2.
13	" 7	39	+12	2	4	Mai 2, 3, 5, 6, 8, 13.
14	" 5	82	-4	2	4	" 5, 6, 8.
15*	" 8	40	-9	2	4	" 8.
16	" 16	290	-8	7	14	" 15, 16, 18-20.
17*	" 20	234	-7	1	2	" 16. " 24-29, 31, Juni 1.
18	Juni 11	300	-8	2	6	Juni 6-11, 13-16.
19	" 14	257	+2	2	2	" 10, 11, 13, 14.
20	" 17	232	+1	3	5	" 19, 20.
21	" 23	137	-5	2	4	" 20, 22, 23. " 24-26.
22	Juli 2	22	-10	2	4	" 27, 28, 30, Juli 1, 3-5, 7.
23	" 8	300	-6	2	4	Juli 3-5, 7-14.
24*	" 15	341	-17	2	4	" 5, 7-10.
25	" 22	257	+7	3	6	" 7-17. " 18-22.
26	" 24	103	-9	5	9	" 23-29.
27	" 29	28	-12	1	1	" 26, 27.
28	August 5	294	-5	7	11	" 30 bis August 2, 4-10.
29	" 5	288	+12	1	3	" 30 " " 2, 4, 5. August 11, 12.
30	" 18	116	-9	1	2	" 13, 15-18, 20.
31	" 19	102	+11	1	2	" 15-18, 20. " 24 bis September 2.
32	September 2	283	-6	2	2	September 3, 4. " 6-13.
33	" 17	81	-6	1	2	" 14, 15.
34	" 18	70	+6	4	8	" 14-19, 21-23. " 24-27, Oktober 1.
35	" 29	283	-4	2	4	Oktober 2. " 5, 9, 12, 15.

Nr.	T	L	b	F	R	Beobachtungstage
36*	Oktober 22	330	0	4	6	Oktober 18, 20, 22—24, 26. " 27, 29, November 3.
37	November 11	70	— 7	1	3	November 8, 9.
38	" 16	357	—16	2	3	" 16—18.
39	Dezember 10	55	— 6	2	4	" 22, 24, 27, 29, Dezember 1, 2, 9.
40	" 11	37	—23	2	3	Dezember 12, 13.
41*	" 20	267	— 7	12	15	" 12, 13.
42*	" 23	230	—12	2	3	" 17, 19—21, 23, 25, 26.
				0		" 25, 26.
						" 29.
43	Januar 5	56	— 7	1	3	" 31, Januar 1, 5, 10.

In dieser Zusammenstellung bezeichnet N die Nummer der Gruppe, L und b die nach Spoerer berechneten heliographischen Koordinaten des Schwerpunktes der Gruppe, T den Tag, an welchem derselbe den zur Ekliptik senkrechten Sonnendurchmesser passierte. F ist die durchschnittliche Anzahl, R die durchschnittliche Spoerersche Relativzahlensumme der zur Gruppe gehörigen Flecke; R wurde auf Grund der angefertigten Zeichnungen gebildet, Letztere dienten ebenfalls der Berechnung der nicht registrierten Gruppenpositionen, deren Nummern mit einem \* versehen sind.

Mit größter Wahrscheinlichkeit als identisch zu bezeichnen sind die Gruppen:

I. 6 u. 7; II. 16, 18, 23, 28 und vielleicht 32 u. 35; III. 18 u. 23; IV. 22 u. 27; V. 39 u. 43.

Mit geringerer Sicherheit dürfte die Identität der folgenden Gruppenpaare zu behaupten sein:

VI. 1 u. 4. VII. 19 u. 25. VIII. 26 u. 30.

Unter Beiseitzung des besonders zweifelhaften Paares Nr. VI. erhalten wir somit das Resultat, dafs im Jahre 1887 sieben Gruppen während je zwei Rotationsperioden beobachtet sind, während eine vier und vielleicht sogar sechs Sonnenumdrehungen sich verfolgen liefs.

Die Fleckenthätigkeit der Sonne während der einzelnen Monate des Jahres 1887 ergibt sich aus der folgenden Zusammenstellung:

1887	Beobachtungs-Tage	Fleckenfrei	Fleckentage			Mittel d. Spoererschen Rel.-Zahlen						Mittel der Wolfschen Rel.-Zahlen						1887
			der ganzen ☉	der N-Halbkugel	der S-Halbkugel	aller Beob.-Tage			der Fleckentage			aller Beob.-Tage			der Fleckentage			
						☉	N	S	☉	N	S	☉	N	S	☉	N	S	
Januar	20	7	13	0	13	3.7	0.0	3.7	5.6	—	5.6	9.6	0.0	9.6	14.7	—	14.7	Januar
Februar	10	3	7	6	2	3.0	2.3	0.7	4.3	3.8	3.5	9.9	7.5	2.4	14.1	12.5	12.0	Februar
März	14	8	6	6	0	1.4	1.4	0.0	3.3	3.3	—	6.6	6.6	0	15.5	15.5	—	März
April	18	9	9	9	0	1.2	1.2	0.0	2.4	2.4	—	5.6	5.6	0	11.2	11.2	—	April
Mai	19	7	12	7	8	5.6	1.6	4.0	9.1	4.0	10.3	11.9	4.4	7.5	18.8	11.9	17.9	Mai
Juni	21	4	17	6	17	4.9	0.8	4.1	6.0	2.7	5.1	12.7	3.4	9.8	15.7	11.8	12.1	Juni
Juli	30	5	25	12	22	7.3	2.3	5.0	8.8	5.8	6.8	18.7	5.0	13.7	22.4	12.4	18.7	Juli
August	25	10	15	9	15	5.8	0.8	4.9	9.6	2.3	8.2	13.0	4.0	9.1	21.7	11.0	15.1	August
September	25	14	11	9	4	3.2	3.0	0.2	7.4	8.3	1.5	6.9	5.1	1.8	15.6	14.1	11.3	September
Oktober	14	7	7	4	6	2.7	0.9	1.9	5.4	3.0	4.3	6.6	3.4	5.4	13.3	12.0	12.5	Oktober
November	10	5	5	0	5	1.5	0.0	1.5	3.0	—	3.0	5.8	0.0	5.8	11.6	—	11.6	November
Dezember	12	4	8	0	8	7.8	0.0	7.8	11.8	—	11.8	15.1	0.0	15.1	22.6	—	22.6	Dezember
Jahr	213	83	135	68	100	4.32	1.32	3.00	7.00	4.22	6.58	10.85	3.88	7.15	17.53	12.45	15.60	Jahr

e) genäherte Sonnenfleckpositionen vom Jahre 1887.

M. Z. Berlin	Nr. der Gruppe	L	b	Bemerkungen	M. Z. Berlin	Nr. der Gruppe	L	b	Bemerkungen
Januar					5.52	12a	83.6	- 3.6	b. k. F.
5.48	1	255.7	-15.1	r. F.	12a		81.2	- 4.7	b. k. F.
20.48	2	70.1	-15.9	Kf.	13		42.1	+12.0	g. b. Hf.
	3	5.3	-14.7	vs. F.	15.48	15	287.7	- 9.0	g. vs. Pa.
	3	4.4	-15.9	vs. F.	15		285.6	- 7.6	vs. b. F.
24.48	3	7.4	-13.4	Kf.	15		285.4	- 8.3	vs. b. F.
	4	260.6	- 2.3	l. Rf.	15		284.0	- 8.0	k. vs. b. F.
25.48	4	263.4	- 1.2	P.	15		283.4	- 8.9	vs. b. F.
	4	258.1	- 2.7	b. r. Hf.	16.48	15	289.8	- 9.1	P.
	4	248.4	- 2.0	P.	15		288.3	- 7.6	s. b. F.
26.48	4	266.7	- 1.5	P.	15		287.4	- 9.8	b. F.
	4	258.8	- 2.7	b. Hf.	15		285.1	- 9.3	b. F.
	4	248.3	- 2.8	s. b. kl. F.	15		283.8	- 8.1	b. F.
29.48	4	258.6	- 2.0	b. Hf.	15		283.1	- 9.2	s. b. k. F.
	4	247.8	- 4.0	Kf.	16		234.1	- 6.8	k. vs. K. (Position [unsicher
30.48	4	259.0	- 2.0	b. r. Hf.	18.48	15	297.2	- 7.4	g. vs. F. mit 2 K.
	4	257.4	- 3.7	k. Hf.	15		290.3	- 8.9	k. ur. b. F.
	4	249.0	- 3.3	Rh. vs. P.	15		287.3	- 9.0	k. Kf.
31.49	4	258.8	- 2.4	r. b. Hf.	15		281.6	- 8.0	g. Pn. mit mehr. K. Beschreibung und Zeichnung wegen Wolken nicht ge- macht.
	4	256.9	- 3.9	s. r. b. F.	20.48	15	294.9	- 7.7	
	4	247.3	- 3.9	k. F.	15		292.4	- 8.7	
					15		282.8	- 7.2	
Februar					Juni				
18.48	5	36.4	- 8.2	Df.	6.50	17	302.6	-11.6	vs. Kf.
	5	31.1	-10.5	Df.	17		300.6	- 8.9	g. M. b. Kf.
	6	296.7	+10.0	k. F.	7.48	17	302.6	-10.5	Kf.
21.48	6	297.2	+10.0	P.	17		300.4	- 8.0	g. M. b. Hf.
	6	283.8	+12.4	r. b. Hf.	8.48	17	302.2	-11.1	uv. Kf.
28.47	6	284.3	+11.2	ur. b. Hf.	17		300.6	- 8.2	g. r. b. Hf.
März					10.47	17	300.8	-11.0	l. vs. Df.
18.48	7	278.7	+14.5	k. b. Hf.	17		300.1	- 7.0	g. r. b. Hf.
19.49	7	290.6	+11.2	k. s. b. Hf.	18		257.7	+ 1.5	P.
20.48	7	297.0	+13.3	bh. Hf. mit Dk.	18		253.0	+ 1.5	P.
	8	262.8	+ 3.1	P.	11.50	17	301.0	-12.1	vs. b. Df.
21.48	7	299.0	+14.0	Rh. von 3 P.	17		301.3	- 7.8	g. r. b. Hf.
	8	264.5	+ 2.9	P.	18		258.5	+ 0.8	P.
April					18		254.4	+ 1.4	kl. Kf.
21.49	11	254.6	+14.4	b. r. F.	14.47	17	300.0	- 7.1	l. g. b. F.
24.48	11	253.8	+13.3	uv.	18		258.3	+ 2.6	r. Kf.
25.49	11	253.9	+14.1	vk. Kf.	15.48	17	298.0	- 6.5	l. g. b. F.
28.49	12	112.8	+12.3	s. b. r. Kf.	16.48	17	298.8	- 6.6	l. g. b. F.
	12	104.8	+13.7	r. Kf.	20.48	19	234.8	+ 1.1	vs. k. Kf.
Mai					19		229.0	+ 1.0	b. F.
3.48	13	38.8	+12.7	g. Hf. mit dreieck.	20		138.0	- 4.6	P.
	13	34.4	+11.2	kl. Kf. [Pn.]	20		135.6	- 4.5	k. Kf.
					27.48	21	22.9	-10.5	l. b. Hf.

M. Z. Berlin	Nr. der Gruppe	L	b	Beschreibung	M. Z. Berlin	Nr. der Gruppe	L	b	Beschreibung
Juni					August				
27-48	21	15.9	- 9.5	k. F.	2.47	27	308.2	- 9.2	k. Kf.
28-48	21	22.3	-11.1	l. b. Hf.	27	27	299.6	- 6.5	r. b. F.
	21	19.5	- 9.0	k. F.	27	27	291.0	- 2.9	b. F.
30-47	21	22.3	-10.5	r. b. Hf.	27	27	288.2	- 5.0	Rf.
	21	20.1	- 8.8	k. F.	27	27	288.2	- 3.8	s. b. F.
Juli					28	28	288.3	+12.4	b. r. T.
1-47	21	22.8	-11.1	r. b. Hf.	4.49	27	307.7	- 9.5	r. s. b. F.
	21	20.4	- 8.7	k. F.	27	27	298.8	- 6.9	r. s. b. F.
3-50	21	23.5	-11.3	r. b. Hf.	27	27	292.5	- 3.4	r. s. b. F.
	22	300.7	- 7.3	M. b. F.	27	27	291.2	- 3.6	3 K. vs. F.
4-48	21	22.6	-10.4	r. b. Hf.	27	27	286.9	- 4.9	s. b. F.
	22	300.4	- 6.2	l. b. F.	28	28	287.8	+12.1	r. b. F.
	22	299.4	- 5.6	k. F.	7.48	27	298.2	- 6.4	Kf.
11-47	22	300.1	- 6.3	l. b. Hf.	27	27	293.6	- 4.5	ur. b. F.
	24	260.2	+ 7.1	r. b. F.	27	27	288.6	- 6.2	b. F.
	24	252.2	+ 9.2	r. b. F.	27	27	289.1	- 3.8	k. F.
13-47	22	299.8	- 6.2	s. b. F.	27	27	288.9	- 2.9	k. b. F.
	24	260.5	+ 6.2	r. b. F.	27	27	285.6	- 3.9	k. Kf.
	24	252.3	+ 9.4	r. b. F.	8.48	27	298.2	- 6.3	vs. F.
14-49	22	299.5	- 6.0	v. b. F.	27	27	294.0	- 5.3	l. b. F. mit 2 K.
	24	260.5	+ 5.8	r. b. F.	27	27	289.2	- 5.3	k. F.
	24	252.5	+ 9.5	r. b. F.	27	27	289.4	- 3.8	P.
15-48	24	260.9	+ 7.4	b. F.	27	27	287.4	- 1.8	P.
	24	251.7	+ 8.4	r. b. F.	27	27	286.5	- 3.4	P.
16-48	24	260.6	+ 5.7	r. b. F.	9.48	27	298.4	- 6.2	P.
	24	252.6	+ 8.9	r. b. F.	27	27	293.8	- 3.6	l. b. F.
23-48	25	99.2	- 8.9	vs. F.	27	27	290.2	- 4.6	P.
	25	96.5	- 8.3	mg. vs. F.	13.48	29	114.8	- 8.6	Kf.
25-48	25	99.1	- 8.9	vs. r. F.	15.47	29	115.4	- 9.2	Kf.
	25	95.3	- 8.3	vs. k. F.	30	30	102.5	+12.7	Kf.
26-48	25	108.9	-10.5	b. Hf.	17.51	29	116.0	- 8.8	b. r. F.
	25	101.7	-10.1	k. F.	30	30	101.8	+10.3	b. r. F.
	25	98.0	- 9.4	k. r. b. F.	20.49	29	118.1	- 9.7	vs. Kf.
	26	27.5	-12.1	k. Kf.	30	30	101.1	+10.2	b. r. F.
28-48	25	108.4	- 9.1	l. b. Hf.	September				
	25	99.1	- 9.9	l. vs. F.	4.48	31	282.8	-5.6	P.
29-48	25	98.1	-10.8	l. vs. F.	14.48	32	78.4	-5.9	vs. F.
30-47	27	305.6	- 9.8	k. F.	33	33	68.7	+4.6	P.
	27	300.0	- 8.1	k. F.	33	33	68.6	+7.2	Kf.
31-48	27	305.8	- 9.6	k. Kf.	15.49	32	84.1	-5.1	P.
	27	298.8	- 6.5	s. b. F.	33	33	71.9	+5.0	k. r. b. F.
	27	287.4	- 4.3	K.a.N.-Ende eines	33	33	70.3	+5.4	P.
	28	287.9	+12.1	b. F. [Nebelstr.]	33	33	68.0	+6.8	r. b. F.
August					18.48	33	74.2	+4.2	r. b. F.
1-48	27	306.8	- 9.1	k. F.	33	33	71.8	+5.0	k. F.
	27	299.4	- 6.3	s. b. k. F.	33	33	70.6	+5.2	k. F.
	27	289.7	- 2.0	ng. s. b. r. F.	33	33	68.8	+4.8	k. F.
	27	287.8	- 5.0	vs. r. F.	33	33	68.6	+6.1	k. F.
	27	287.5	- 3.0	vs. r. F.	33	33	65.7	+7.4	g. b. F. mit 3 K.
	28	287.9	+12.5	b. r. F.	19.48	33	74.9	+4.3	r. b. F.

M.Z. Berlin	Nr. der Gruppe	L	b	Bemerkungen	M.Z. Berlin	Nr. der Gruppe	L	b	Bemerkungen
<b>September</b>					<b>November</b>				
19.48	33	72.1	+4.8	k. F.	8.48	36	70.2	-7.6	ell. F. mit Dk.
	33	71.4	+5.6	k. F.	9.49	36	70.3	-6.9	r. b. F.
	33	67.8	+6.1	k. F.	16.48	36a	356.5	-15.0	F. mit 3 K.
	33	67.1	+7.5	Der nördl. der bei- den Kerne eines l. g. b. F.	18.50	36a	356.6	-16.4	vs. F.
22.48	33	75.2	+3.7		s. b. r. F.	<b>Dezember</b>			
	33	74.0	+3.5	k. F.	13.49	37	55.3	-6.7	r. b. Hf.
	33	66.3	+7.9	s. b. r. F.		37	53.8	-5.7	k. F.
<b>Oktober</b>					31.48	38	36.6	-22.6	vs. Df.
2.48	34	283.8	-4.0	k. F.		41	56.7	-6.9	l. vs. F.
	34	281.2	-4.0	k. F.					

### III.

## Sternschnuppen-Beobachtungen.

Nr.	M. Z. O-Gyalla			Größe	A n f a n g		E n d e		B e m e r k u n g e n
					AR.	Dekl.	AR	Dekl.	
1887. Juli 25. O-Gyalla.									
1	9 <sup>h</sup>	58 <sup>m</sup>	8 <sup>s</sup>	2	277.0	66.8	268.4	34.3	sehr schnell
2	10	0	6	5	272.0	9.9	255.3	8.7	
3		0	57	4	273.5	87.9	119.5	86.8	
4		1	23	2	318.1	32.0	319.5	31.0	
5		5	35	2	279.0	2.1	273.8	— 5.1	
6		7	34	1	214.9	78.5			stationär, smaragdgrün.
7		9	14	4	316.7	38.5	299.3	46.8	
8		16	5	4	320.4	43.6	231.3	66.6	
9		17	57	1	243.8	60.2	223.7	58.5	orangegeb.
10		21	24	2	266.1	52.0	253.4	57.9	
11		23	0	3	276.1	13.0	270.7	9.6	
12		28	29	2	310.3	32.8	292.0	50.3	
13		29	42	1	12.3	57.5	13.8	67.1	
14		31	19	2	328.8	23.2	327.1	2.7	
15		32	27	5	3.2	50.1	3.9	48.8	
16		35	42	3	327.1	32.5	330.4	39.9	
17		37	56	2	256.4	6.6	238.8	7.2	
18		38	19	1	1.9	41.7	10.3	28.0	gelb; Schweif.
19		41	35	5	183.7	79.3	185.3	73.3	sehr schnell.
20		43	18	2	344.3	54.3	344.8	76.2	
21		44	35	5	170.9	71.2	169.7	58.4	
22		45	25	4	275.1	6.7	281.8	4.0	
23		47	23	4	343.9	29.7	345.8	46.8	
24		48	58	1	344.7	60.2			stationär.
25		51	33	2	233.6	27.8	227.9	23.0	
26		54	33	2	42.8	49.3	47.9	48.5	
27		56	33	3	279.3	22.7	250.3	29.1	
28		57	33	3	323.8	39.7	344.3	41.1	
29		57	48	4	19.1	59.3	40.0	67.5	
30		57	36	1	13.4	62.9	37.3	58.6	
31		2	53	2	264.3	35.5	228.0	56.6	
32	11	3	55	1	252.1	23.8	243.5	17.5	Schweif.
33		5	34	5	344.1	22.2	338.1	6.8	
34		5	50	3	348.4	34.4	4.0	47.6	
35		6	25	3	4.4	22.9	359.2	12.3	
36		6	58	2	334.5	23.0	313.2	8.4	Schweif.

Nr.	M. Z. O-Gyalla			Größe	A n f a n g		E n d e		B e m e r k u n g e n
					AR.	Dekl.	AR.	Dekl.	
37	11 <sup>h</sup>	13 <sup>m</sup>	0 <sup>s</sup>	3	212.0	53.4	217.6	39.6	
38		17	7	5	349.6	31.0	354.1	27.8	
39		17	39	3	251.1	13.0	244.2	14.5	
40		19	33	3	173.5	58.2	190.0	42.8	Schweif.
41		22	52	3	274.6	73.5	240.1	57.9	krumme Bahn.
42		24	47	3	270.2	22.5	258.9	26.4	
43		28	38	5	61.0	61.9	85.3	61.5	
44		31	30	5	247.9	23.7	233.9	27.1	
45		33	1	4	41.0	72.3	138.6	74.3	
46		35	43	5	257.6	31.6	251.4	28.6	
47		35	36	4	359.2	20.1	340.7	14.4	Schweif.
48		37	43	4	297.7	89.9	184.0	68.1	
49		38	18	3	354.7	18.8	346.3	36.8	
50		39	19	5	358.7	28.4	4.3	4.5	
51		39	14	1	30.5	46.5			stationär, smaragdgrün.
52		43	36	3	76.5	68.0	81.0	58.7	
53		42	29	5	214.5	45.2	58.2	64.8	
54		43	55	3	46.5	61.8	59.1	59.4	
55		45	0	1	20.2	46.8	32.4	30.0	Schweif.
56		45	20	5	239.3	29.7	231.0	24.4	
57		50	24	5	306.0	2.1	303.2	— 1.1	
58		50	43	4	15.0	34.6	20.7	37.3	
59		51	47	2	353.8	24.9	6.2	31.5	Schweif.
60		52	15	2	254.6	3.2	246.9	— 8.5	
61		53	22	3	260.8	10.1	244.7	13.6	
62		55	17	4	305.1	12.0	306.8	7.1	
63		56	51	5	278.4	38.2	270.1	36.8	
64		59	13	2	277.5	59.1	259.0	60.5	
65	12	0	24	2	37.4	20.7	47.9	24.6	
66		5	26	4	18.8	25.6	28.6	28.4	
67		6	22		274.9	— 1.8	263.4	3.3	gewundene Bahn.
68		7	3		303.4	— 8.1	292.9	10.1	
69		7	51	4	344.3	40.7	4.0	62.2	
70		7	51	3	348.6	46.3	359.5	64.4	
71		9	25	4	46.1	42.2	61.6	49.5	
72		11	8	Venus	313.4	1.3	334.3	5.3	rot, Schweif.
73		13	31	3	341.1	16.6	333.0	6.6	
74		14	48	5	121.9	70.0	169.9	59.6	
75		14	8	4	11.2	37.5	25.0	47.9	
76		16	16	5	90.5	85.2	205.9	77.0	
77		17	24	3	345.3	13.7	354.1	26.3	
78		17	29	3	294.4	10.6	290.1	7.6	
79		17	53	1	217.9	58.0	188.3	64.8	birnförmig; Schweif; sehr langsam;
80		19	19	4	342.0	40.7	337.9	49.5	Schweif. [Dauer 3 <sup>s</sup>
81		21	9	3	4.1	23.3	16.1	32.7	
82		22	30	4	181.6	67.6	186.8	57.9	
83		25	22	6	309.7	89.9	193.1	75.5	
84		24	52	5	350.6	40.4	339.9	21.3	
85		26	37	4	301.8	70.6	256.5	82.3	aufserordentlich schnell.
86		28	45	2	58.9	72.4	63.1	72.4	
87		28	53	4	293.8	— 7.1	286.3	— 2.9	
88		30	28	4	287.5	— 1.0	272.6	0.3	

Nr.	M. Z. O-Gyalla			Größe	A n f a n g		E n d e		B e m e r k u n g e n
					AR.	Dekl.	AR.	Dekl.	
89	12 <sup>h</sup>	31 <sup>m</sup>	28 <sup>s</sup>	4	280.3	2.0	269.8	3.3	
90		31	32	5	343.8	4.0	344.2	— 0.3	
81		32	34	3	47.8	49.4	76.6	60.4	
92		33	29	3	281.6	9.3	273.6	— 1.0	sehr schnell.
93		34	37	6	302.0	58.4	304.6	66.6	
94		36	32	2	263.4	— 3.7	251.9	1.0	
95		37	7	3	27.9	55.4			stationär.
96		38	22	2	211.0	52.1	216.1	42.2	Schweif.
97		40	6	2	193.6	60.8	203.8	48.6	
98		40	15	4	22.7	5.5	28.4	9.2	
99		40	50	2	224.7	74.9	218.9	51.2	
100		43	24	2	222.4	74.0	216.2	50.7	
101		44	3	3	298.9	20.6	285.2	13.5	sehr schnell.
102		44	43	2	128.8	72.0	167.4	59.9	
P r e f s b u r g. J u l i 2 5.									
1	9	49	36	3	2.1	37.5	12.6	37.4	
2		54	42	2	287.5	62.4	356.8	59.9	
3	10	18	40	1	316.1	33.9	317.4	30.8	
4		22	3	Jupiter	316.9	26.8	303.1	43.2	
5		31	58	3	337.8	3.4	328.8	— 6.3	
6		38	57	2	11.7	21.9	3.9	10.0	
7		43	46	4	346.5	23.1	8.8	33.0	
8		55	11	3	17.8	28.7	33.2	40.4	
9		58	18	2	10.5	40.5	15.6	35.1	
10	11	6	30	3	353.4	23.1	348.3	9.7	
11		8	35	2	338.7	10.6	323.4	— 5.1	
12		23	32	4	341.0	42.4	331.1	37.9	
13		25	58	1	40.4	57.7	44.9	53.6	
14		32	45	2	5.4	53.5	353.7	77.0	
O - G y a l l a. J u l i 2 6.									
1	9	54	25	4	269.2	41.4	263.2	33.6	
2		59	2	4	322.3	63.4	326.3	32.4	
3	10	10	33	5	30.5	56.4	31.8	55.7	
4		13	34	5	178.9	81.6	30.0	85.5	
5		15	14	4	352.0	34.6	354.1	29.7	
6		15	50	2	306.9	14.6	303.2	3.9	grün; Schweif.
7		24	14	5	317.1	6.1	319.4	4.2	
8		24	55	1	137.6	84.0	147.4	64.3	grün; Schweif.
9		28	42	2	204.5	52.6	212.7	33.9	Schweif.
10		32	39	2	304.9	— 5.6	310.0	— 12.3	Ende zwischen Bäumen.
11		34	55	2	239.6	47.1	203.7	35.3	Schweif.
12		49	56	1	310.8	— 10.0	315.0	— 14.2	
13		50	17	3	243.0	61.4	221.6	40.4	
14		55	56	4	319.1	20.5	227.7	24.3	
15		58	58	2	349.1	19.1	333.1	2.6	
16	11	0	35	5	298.5	8.7	294.6	14.1	
17		4	31	5	353.0	21.4	344.8	11.4	
18		7	19	6	1.6	29.5	350.1	11.3	
19		9	11	5	335.1	10.6	343.3	12.0	

Nr.	M. Z. O-Gyalla			Größe	A n f a n g		E n d e		B e m e r k u n g e n
					AR.	Dekl.	AR.	Dekl.	
20	11h	10m	3 <sup>s</sup>	4	348.9	12.3	352.8	13.1	
21		11	52	3	305.5	1.3	305.3	— 5.8	
22		13	0	3	313.6	3.5			stationär.
23		18	26	1	335.2	49.4	2.2	83.1	gelb; Schweif.
24		20	9	4	315.8	8.9	321.1	3.5	
25		20	10	3	341.0	29.6	350.1	34.5	nachleuchtend.
26		22	0	2	328.0	— 4.7	322.2	—14.5	Schweif.
27		26	3	2	323.8	— 5.7	329.0	— 4.7	Schweif.
28		27	34	5	264.9	1.1	250.4	6.1	
29		27	37	2	16.1	61.2	359.8	65.0	
30		28	20	4	263.4	— 0.3	276.8	13.5	
31		29	56	4	306.7	3.7	308.9	— 5.1	schnell.
32		31	31	5	84.7	76.4	92.2	68.7	
33		32	58	4	304.8	— 5.7	306.3	—11.6	
34		33	36	3	302.2	— 0.9	302.9	— 9.9	nachleuchtend.
35		36	54	3	149.2	75.5	134.5	66.5	
36		37	29	4	346.0	45.7	5.0	39.9	
37		37	47	1	250.9	34.1			stationär; gelb.
38		37	44	2	257.2	37.1	251.5	42.9	gelb.
39		40	21	4	249.1	30.3	232.7	30.2	
40		40	45	3	355.2	22.1	15.0	34.6	
41		41	8	5	250.1	— 0.7	238.0	4.3	
42		40	58	4	342.9	75.8	7.4	78.6	
43		42	41	3	306.7	0.2	300.8	— 5.1	
44		43	17	4	11.2	30.2	3.1	16.2	
45		44	11	1	22.7	67.7			stationär; smaragdgrün.
46		45	14	2	25.8	27.4	52.1	43.1	
47		46	55	5	347.9	23.9	346.9	16.3	
48		47	51	5	259.3	26.5	238.9	22.7	
49		47	55	5	351.3	33.1	346.1	34.0	
50		49	23	5	356.2	21.0	353.5	21.3	
51		49	58	5	276.8	84.3			stationär; Dauer 3'.
52		51	44	4	125.9	77.1	130.3	70.0	
53		53	11	3	36.4	44.2	50.4	43.3	
54		53	40	5	352.0	2.5	333.4	— 1.4	schnell.
55		58	23	4	327.9	18.8	308.2	30.2	
56		58	41	5	19.0	60.6	28.1	58.7	
57		59	38	4	7.7	25.3	24.7	28.8	schnell.
58	12	0	26	3	296.4	11.5	302.2	15.0	nachleuchtend.
59		0	53	2	194.3	35.5	193.4	28.3	
60		1	31	3	295	8			stationär; neben $\alpha$ Aquilae.
61		5	24	4	6.0	16.5	352.9	8.4	
62		5	29	2	237.9	19.2	232.2	13.4	gelb; Schweif.
63		5	39	1	226.9	70.7	227.7	78.7	nachleuchtend.
64		8	33	4	304.0	12.0	298.5	7.5	
65		10	6	3	337.5	86.3	178.8	85.5	
66		12	20	3	196.8	44.6	191.9	36.3	
67		13	49	2	4.1	22.6	357.7	10.4	bläulich; Schweif.
68		15	40	4	36.1	32.8	57.8	39.5	
69		16	27	3	278.2	72.4	280.9	79.4	
70		17	40	3	174.7	58.7	188.1	45.7	
71		18	12	4	18.2	12.3	30.8	21.4	

Nr.	M. Z. O-Gyalla			Größe	A n f a n g		E n d e		B e m e r k u n g e n
					AR.	Dekl.	AR.	Dekl.	
72	12 <sup>h</sup>	19 <sup>m</sup>	38 <sup>s</sup>	3	356.8	5.0	2.9	10.9	
73		20	6	4	270.2	13.8	262.7	9.2	nachleuchtend.
74		21	32	2	343.4	3.5	348.2	13.4	bläulich; Schweif.
P r e f s b u r g. J u l i 2 6.									
1	9	46	45	2	343.8	15.7	351.1	12.9	
2		55	19	3	332.5	35.2	327.2	31.1	
3	10	25	17	Jupiter	36.2	62.5	107.5	76.0	
4		52	1	3	356.6	15.8	8.1	21.0	
5	11	3	3	3	347.5	6.5	3.8	11.7	sehr langsam.
6		18	51	Jupiter	354.7	28.9	12.0	36.3	langsam.
7		20	34	4	350.9	10.4	359.2	13.9	
8		27	52	2	12.9	37.3	9.3	31.2	
9		30	16	1	352.8	36.7	349.5	44.3	Schweif.
10		38	2	3	18.8	61.4	358.8	48.0	
11		43	56	1	17.2	41.4	16.5	30.5	Schweif.
12		46	11	4	335.4	24.5	340.2	19.1	
O - G y a l l a. J u l i 2 7.									
1	9	48	40	4	325.6	50.7	320.5	60.6	
2		59	36	3	315.6	52.6	318.0	45.9	zwischen Wolken.
3	10	0	37	4	306.8	12.5	297.5	3.8	
4		2	40	5	322.3	50.2	314.8	57.0	
5		5	49	1	274.6	42.0	235.9	56.2	gelb; Schweif.
6		6	48	4	276.9	29.9	262.3	29.0	
7		17	43	3	248.8	80.2	213.4	73.5	
8		22	15	3	257.5	68.3			stationär.
9		26	51	5	312.6	10.9	305.5	3.4	
10		32	48	5	6.3	34.2	10.9	26.7	
11		38	21	4	301.6	40.6	235.5	64.8	
12		40	13	4	297.9	70.6			stationär.
13		40	17	3	299.8	20.3	288.1	15.0	
14		48	16	4	220.8	12.6	213.2	16.8	
15		48	16	4	289.2	9.9	290.0	5.0	
16		52	11	5	294.4	15.3	296.1	12.5	
17		53	42	5	14.7	86.0	185.0	83.5	
18		53	55	3	284.3	1.1	278.1	-6.1	nachleuchtend.
19		54	17	4	318.0	20.6	308.2	35.4	
20		57	24	2	279.7	82.8	334.4	82.3	
21	11	1	40	5	27.1	71.8	95.3	77.7	
22		12	28	3	315.3	18.9	298.2	42.9	
23		12	53	4	6.8	74.1	354.5	52.8	
24		17	31	5	17.5	45.8	29.3	51.2	
25		20	16	3	257.9	12.6	250.7	1.7	
26		21	35	4	301.0	-0.9	291.5	-8.0	
27		21	50	Venus	296.6	34.9	267.6	56.1	gelb; Schweif.
28		23	57	6	333.0	36.7	327.2	19.3	schnell.
29		25	39	5	348.5	35.2	337.7	31.3	
30		27	11	2	317.5	-10.4			stationär; gelb.
31		27	54	4	308.9	6.0	315.4	5.7	
32		31	47	5	320.6	19.2	314.6	1.1	schnell.

Nr.	M. Z. O-Gyalla			Größe	A n f a n g		E n d e		B e m e r k u n g e n
					AR.	Dekl.	AR.	Dekl.	
33	11 <sup>h</sup>	33 <sup>m</sup>	38	4	350.2	26.8	353.6	22.8	
34		34	2	1	285.4	65.6	258.4	51.7	gelb; Schweif.
35		35	7	2	331.1	62.4	308.4	60.8	Schweif nachleuchtend.
36		38	12	5	294.2	— 4.9	286.3	0.3	
37		38	5	5	353.7	41.6	1.9	51.9	
38		42	27	4	40.5	62.4	55.5	68.7	
39		42	58	4	19.6	37.9	29.1	47.2	
40		43	30	6	64.4	80.3	156.3	80.7	aufserordentlich schnell.
41		46	39	1	287.1	12.0	251.7	18.6	
42		47	11	2	181.3	56.0	179.1	48.2	
43		47	42	1	255.1	4.3	275.7	— 4.2	
44		49	27	6	343.1	14.6	345.5	8.9	
45		50	43	1	337.7	72.3	355.1	48.6	grün; Schweif; Dauer 3 <sup>s</sup> .
46		53	30	2	17.9	15.5	10.6	2.3	Schweif.
47		54	6	3	287.5	9.3	269.3	7.3	
48		54	18	5	51.7	46.0	51.7	46.0	
49		57	2	3	19.3	9.0	342.0	— 1.3	
50		58	20	4	329.8	74.9	336.4	73.4	
51		58	28	2	13.5	63.2	264.6	59.2	
52	12	3	38	2	327.4	69.6	267.0	72.0	
53		4	1	5	0.8	12.7	8.5	19.5	
PRefsburg. Juli 27.									
1	9	26	1	2	354.5	41.1	357.2	29.5	
2		32	18	3	8.3	55.7	24.1	51.1	
3	10	7	29	1	258.2	13.0	343.0	43.9	Schweif; langsam.
4		14	16	4	315.4	29.5	319.6	27.2	sehr schnell.
5		20	41	3	336.8	57.3	24.8	81.7	sehr schnell.
6		26	8	3	328.6	16.5	321.3	5.8	
7		30	17	4	320.6	41.4	216.3	75.4	
8		38	33	3	18.8	53.3	19.3	46.7	
9		58	23	5	319.0	37.1	332.6	49.0	
10	11	2	10	2	346.8	16.2	3.2	27.8	
11		3	22	5	6.1	50.1	18.5	56.3	
12		13	35	4	12.7	40.0	2.6	32.0	
13		22	31	Venus	325.6	18.1	344.9	25.2	
O-Gyalla. Juli 27.									
1	10	2	38	3	345.5	17.2	338.5	16.4	
2		4	46	2	338.5	9.1	347.3	11.6	
3		27	59	4	317.3	30.8	321.4	33.3	
4		52	39	2	119.1	59.8	9.7	64.9	Schweif.
5		55	0	2	358.6	6.2	9.1	16.0	Schweif.
6	11	9	42	4	277.1	40.4	250.5	30.6	
7		11	24	3	328.8	1.7	321.6	13.8	gelb; Schweif. Bahn aufwärts ge-
8		16	9	1	66.6	77.5	75.5	66.2	Schweif. [richtet.
9		16	36	3	316.3	— 6.0	299.4	— 5.0	Bahn nach oben.
10		19	26	1	350.6	44.7	343.5	27.3	Schweif.
11		19	40	4	320.2	4.5	325.3	12.4	Bahn aufwärts.
12		23	25	3	352.5	27.6	2.9	27.7	
13		25	9	5	357.4	54.3	357.5	51.0	

Nr.	M. Z. O-Gyalla			Größe	A n f a n g		E n d e		B e m e r k u n g e n
					AR.	Dekl.	AR.	Dekl.	
14	11 <sup>h</sup>	27 <sup>m</sup>	17 <sup>s</sup>	5	239.9	87.8	13.1	84.6	
15		30	0	2	62.8	67.8	85.7	73.0	gelb; Schweif.
16		30	57	4	33.0	57.6	119.0	68.1	
17		35	16	4	292.6	6.4	282.8	6.4	
18		35	46	3	54.5	49.3			stationär.
19		40	54	5	284.7	15.8	266.6	19.4	
20		43	10	4	274.2	46.4	240.0	59.6	
21		44	25	2	267.3	22.2	245.7	32.2	nachleuchtend.
22		45	18	3	347.5	4.3	343.3	— 9.7	
23		47	51	5	274.8	34.5	257.1	21.8	sehr schnell.
24		53	9	4	241.4	22.1	236.8	17.9	
25		55	44	3	6.3	— 1.1	0.1	—10.6	
26		56	59	4	67.1	75.4	111.0	76.8	
27		57	53	2	262.3	11.9	247.4	13.5	Schweif.
28	12	0	18	2	353.6	33.3	340.7	5.9	
29		1	40	3	53.4	60.0			stationär.
30		2	27	3	311.2	—11.0	298.3	—16.6	
31		2	36	5	256.1	29.2	241.7	35.1	

## O-Gyalla. August 8.

1	9	18	45	5	356.3	55.9	338.2	50.7	
2		21	40	5	296.7	65.0	275.1	57.9	
3		25	57	4	345.5	51.5	339.5	63.8	
4		35	12	2	15.2	54.5	7.3	51.0	
5		35	39	Venus	8.4	57.8	4.0	32.8	Schweif; langsam.
6		38	49	2	337.9	18.2	325.0	8.0	
7	10	2	40	1	160.3	67.6	181.2	49.3	Schweif.
8		14	38	4	251.6	4.2	251.3	2.0	
9		17	1	4	328.2	61.9			stationär.
10		17	26	3	227.1	30.9	216.0	19.5	
11		20	51	1	245.7	16.8	241.9	— 7.5	nachleuchtend.
12		23	48	3	4.9	59.0	335.4	48.4	
13		30	27	5	256.5	27.3	253.1	15.5	
14		31	48	3	252.4	33.2	229.2	37.5	
15		36	34	1	273.2	10.6	269.4	— 5.1	Schweif.
16		37	39	4	268.5	0.7	263.0	2.2	
17		39	54	2	275.0	25.9	269.5	3.8	Schweif.
18		49	42	3	270.1	24.3	248.8	20.3	
19		56	27	3	298.6	46.9	291.7	27.2	
20		59	48	2	24.5	65.4			stationär.
21	11	4	30	Venus	267.6	11.4	259.7	— 7.5	Ende unsicher, zwischen Bäumen.
22		4	47	4	189.5	53.7	200.1	42.8	

## O-Gyalla. August 9.

1	9	20	49	2	91.2	76.0	121.9	73.0	Schweif.
2		24	11	3	288.4	40.4	271.0	22.7	
3		26	4	4	318.7	32.7	304.6	18.2	
4		30	3	4	14.1	53.8	20.7	54.1	
5		32	29	1	355.0	39.6	339.3	18.7	Schweif.
6		34	59	4	9.7	52.3	3.6	48.2	
7		38	44	4	343.9	33.8	331.0	18.3	

Nr.	M. Z. O-Gyalla			Größe	A n f a n g		E n d e		B e m e r k u n g e n
					AR.	Dekl.	AR.	Dekl.	
8	9h	41 <sup>m</sup>	2 <sup>s</sup>	1	306.6	6.3	303.7	11.7	
9		44	4	3	13.6	66.6	21.2	65.8	
10		52	12	1	60.5	56.5			stationär.
11		53	56	5	14.5	67.6	60.9	81.8	aufserordentlich schnell.
12		54	1	1	1.2	68.3	352.2	87.1	smaragdgrün.
13		57	57	4	349.4	54.6	25.7	75.6	
14		58	35	2	350.3	29.0	338.4	20.3	gelb.
15	10	0	44	4	323.0	20.6	310.8	6.1	
16		2	40	3	314.0	43.7	321.9	12.3	
17		2	54	1	233.2	26.4	236.0	5.1	gelb.
18		4	50	Jupiter	304.1	39.0	272.8	1.1	gelb; Schweif.
19		6	13	3	256.1	38.3	243.7	16.3	
20		6	40	1	37.1	43.0	37.1	43.0	stationär.
21		11	4	1	266.5	11.1	262.4	— 4.5	
22		21	58	2	237.7	40.0	221.8	21.6	Schweif.
23		31	9	Jupiter	178.4	44.0	180.3	36.3	gelb.
24		33	29	2	109.4	76.0	88.7	73.7	
25		37	40	4	244.6	6.4	248.2	2.5	
26		38	23	2	245.9	14.5	244.6	10.4	
27		45	21	3	293.2	19.4	292.9	13.3	
28		53	47	4	276.3	33.0	272.3	29.7	
Prefsburg. August 9.									
1	9	11	30	—	2.4	37.6	350.7	23.4	rote Kugel.
2		46	41	2	327.6	41.5	338.6	38.6	
3		55	49	Jupiter	350.2	28.8	2.6	38.6	Schweif.
4	10	5	39	Venus	334.1	19.1	315.9	3.2	Schweif.
5		14	15	6	14.1	54.3	28.0	48.4	
6		20	18	3	10.0	41.0	17.4	35.6	
7		24	40	2	8.9	70.4	323.8	80.4	
8		32	26	1	19.0	37.1	13.1	22.2	Schweif.
Prefsburg. August 11.									
1	9	29	42	1	37.0	56.6	46.5	52.1	
2		34	30	3	357.8	18.2	350.7	5.1	
3		36	50	2	310.7	10.0	321.3	10.6	
4		39	5	—	9.0	26.4	3.0	12.0	Kugel, Schweif.
5		40	16	1	311.8	46.8	318.7	57.3	
6		43	56	4	345.5	27.4	352.8	22.6	
7		49	7	2	29.9	45.8	13.3	37.8	
8		51	2	3	345.9	4.1	342.1	— 7.1	
9		52	37	2	32.4	33.7	29.6	28.4	
10		54	25	1	73.3	70.1	125.5	68.3	Schweif.
11	10	2	57	1	2.6	33.8	335.7	49.2	
12		19	27	4	348.8	26.1	340.8	10.2	
13		20	40	2	12.0	8.3	5.2	— 2.8	
14		27	21	3	22.0	37.7	16.6	28.3	
15		30	58	1	5.0	23.1	354.7	5.1	Schweif.
16		35	41	2	24.6	19.2	20.9	6.2	
17		36	10	1	18.3	14.6	19.3	5.2	
18		40	39	1	347.5	16.2	337.4	5.6	

Nr.	M. Z. O-Gyalla			Größe	A n f a n g		E n d e		B e m e r k u n g e n
					AR.	Dekl.	AR.	Dekl.	
19	10 <sup>h</sup>	42 <sup>m</sup>	51 <sup>s</sup>	2	339.4	— 0.5	328.4	7.6	
20		44	15	2	358.1	16.5	351.2	1.0	
21		45	29	3	346.2	12.2	13.2	14.7	
22		52	38	4	356.7	14.1	328.8	17.5	
23		55	37	2	337.4	9.2	332.8	4.6	Ende hinter Wolken.
24	11	8	32	2	31.4	32.2	30.8	30.2	Anfang und Ende hinter Wolken.
25		14	7	1	334.3	— 4.3	354.0	— 4.6	durch Wolken; sehr langsam, [schlangenförmig.]

## O-Gyalla. August 12.

1	9	41	38	2	330.2	23.9	316.9	2.9	nachleuchtend.
2		43	4	3	324.6	48.2	308.3	25.6	Schweif.
3		44	10	3	303.5	16.7	287.7	3.9	Schweif.
4		46	17	3	267.2	53.5	255.3	33.4	
5		48	50	2	333.0	3.0	7.1	21.4	unterbrochene Bahn; Dauer 6 <sup>s</sup> .
6		53	46	3	14.4	39.4	6.3	26.8	
7	10	1	51	Venus	204.0	77.8	228.4	16.2	grünlich gelb; Schweif. Dauer 2 <sup>s</sup> .
8		3	22	2	262.8	51.9	215.4	59.5	
9		5	31	2	273.0	84.5			stationär.
10		7	41	3	11.6	53.7			stationär.
11		10	9	4	19.3	85.4	254.3	73.8	sehr schnell.
12		14	32	4	326.1	66.9	335.7	74.9	
13		16	18	5	258.5	45.3	231.5	48.8	
14		19	2	4	10.6	52.4	1.3	63.7	
15		26	5	4	335.2	48.2	327.6	57.8	
16		28	21	Venus	133.9	56.3	133.9	56.3	
17		44	56	3	318.3	41.6	302.7	20.9	
18		53	41	4	42.1	81.4	276.5	73.0	
19		56	37	Jupiter	266.5	58.3	266.8	9.6	gelb; Schweif.
20	11	00	4	4	336.2	69.9	313.4	66.6	
21		1	16	2	208.8	55.2	226.1	41.1	
22		12	42	4	9.5	60.4	9.5	60.4	stationär.
23		15	24	5	17.4	58.4	5.6	60.0	
24		15	32	4	48.9	40.9	338.6	36.4	
25		16	35	3	12.4	30.2	356.0	17.5	
26		20	25	1	204.7	50.7	220.0	31.4	Schweif.
27		21	25	3	10.2	19.3	356.0	1.7	
28		26	48	3	222.5	72.6	231.3	37.4	
29		30	9	3	309.7	44.9	286.1	13.8	

## Prefsbnrg. August 12.

1	10	2	27	1	320.7	53.4	298.1	36.1	Schweif.
2		11	21	6	5.8	48.7	0.9	38.8	
3		25	49	5	4.5	18.8	359.6	10.8	
4		27	17	1	340.8	51.7	308.9	48.1	Schweif.
5		33	37	5	356.2	6.6	352.4	— 0.2	
6		45	28	2	349.6	18.8	335.7	4.6	sehr schnell.
7		54	40	1	2.9	11.2	354.1	— 1.6	gleichzeitig; Schweif.
8		54	40	1	16.8	31.8	9.2	12.4	
9		57	13	1	326.7	33.0	305.8	25.1	Schweif.
10	11	17	11	3	13.1	14.8	7.1	3.3	
11		21	36	2	23.7	43.0	16.5	32.2	

Nr.	M. Z. O-Gyalla			Größe	A n f a n g		E n d e		B e m e r k u n g e n
					AR.	Dekl.	AR.	Dekl.	
12	11 <sup>h</sup>	24 <sup>m</sup>	5 <sup>s</sup>	2	346·6	15·6	338·8	3·7	
13		30	56	3	348·0	25·4	346·3	— 0·9	
14		37	24	4	23·7	16·3	35·6	25·5	krumme Bahn.
15		42	51	1	293·0	— 9·2	16·0	5·8	
16		44	19	2	41·1	24·8	31·7	13·8	
17		45	45	1	25·3	36·1	19·9	21·3	

O-Gyalla. November 17.

1	9	15	58	3	59·0	38·9	60·5	35·3	aufserordentlich kurze Bahn.
2		29	41	2	62·0	18·5	52·9	14·2	
3		37	49	3	59·2	23·8	59·6	23·4	
4		51	27	3	59·7	32·7	50·9	17·8	
5		56	38	2	58·5	46·7	48·2	14·4	
6	10	3	53	3	70·1	41·9	57·7	46·7	



# Astronomische und mathematische Schriften

aus dem Verlage von **H. W. Schmidt** in Halle a/S.

- Konkoly**, N. v., (Direktor der Sternwarte in O-Gyalla), Beobachtungen am astrophysikalischen Observatorium in O-Gyalla in Ungarn. I. Bd. mit 6 Kpf. und 7 Holzschnitten. 1879. 4. 20 Mk.  
 Inhalt: Beschreibung der Instrumente, spektroskopische Beobachtungen von Kometen, Sternschnuppen-Spektra, Spektrum des verfinsterten Mondes, der Blitze, Fixsterne, des Mars. — Astronomische Beobachtungen: Bestimmung der geogr. Länge. Beobachtung des Venusdurchganges vor der Sonne, Beobachtung des Merkur-Durchganges, der totalen Mondfinsterniss am 23. Aug. 1877, der partiellen Mondfinsterniss am 12. Aug. 1878, Verzeichniss der an den mittleren nördlichen Breiten sichtbaren Sterne, Bahnbestimmungen einer Sternschnuppe und eines Sternschnuppenschwarms aus dem Radiationspunkt. Beobachtungen der Sonne: **Sonnenflecken-Beob. von 1872—1878**, Sternschnuppen-Beobachtungen von 1871—1878. Nebst den Abbildungen des Saturn 30. Juli 1874, des Mars 1877, Abbildungen von Sonnenflecken, die Instrumente etc.  
 — Dasselbe II. Bd. enthaltend Beobachtungen vom Jahre 1879, mit 4 Kpf. und 15 Abb. des Jupiter, 3 Mars-Abb., des Kometen Brorsen, 5 Abb. von Sonnenflecken. 1880. 4. 9 Mk.  
 — Dasselbe III. Bd. enthaltend Beobachtungen vom Jahre 1880. Mit 7 Tafeln. 4. 12 Mk.  
 — Dasselbe IV. Bd. enthaltend Beobachtungen vom Jahre 1881. Mit 6 Tafeln. 4. 12 Mk.  
 — Dasselbe V. Bd. enthaltend Beobachtungen vom Jahre 1882. Mit 1 Tafel. 4. 10 Mk.  
 — Dasselbe VI. Bd. enthaltend Beobachtungen vom Jahre 1883. Mit 8 Holzschn. u. 7 Taf. 4. 18 Mk.  
 — Dasselbe VII. Bd. enthaltend Beobachtungen vom Jahre 1884. Mit 5 Holzschn. u. 7 Taf. 4. 10 Mk.  
 — Dasselbe VIII. Bd. 1. Teil, enthaltend die Beobachtungen vom Jahre 1885. 4. 6 Mk. 50 Pf.  
 — Dasselbe VIII. Bd. 2. Teil, enthaltend Spektroskopische Beobachtung der Sterne zwischen  $0^{\circ}$  und  $-15^{\circ}$  bis zu 75ter Gröfse. 1887. 4. 4 Mk.  
 — Dasselbe IX. Bd. enthaltend Beobachtungen vom Jahre 1886. Mit 11 Holzschn. 4. 10 Mk.
- Wochenschrift für Astronomie**, Geographie und Meteorologie, hersg. von Prof. Heis, fortges. von Dr. H. J. Klein. Jahrg. 1855—84, jeder Jahrg. 9 Mk. von 1885 ab 10 Mk.  
 Diese Zeitschrift bringt in 52 wöchentlichen Nummern das Neueste aus diesen Fächern und ist sowohl für Fachleute, als auch für Liebhaber dieser Wissenschaften bestimmt.
- Harding**, G. L., **Atlas novus coelestis** continens stellas inter polum borealem et trigesim. gradum declinationis adhuc observat. in 27 tabb. per aeneam laminam expr. denuo, ed. *G. A. Jahn*. 1856. Imp. Fol. auch u. d. T. Hardings **neuer Himmelsatlas** m. 27 Kpf. (84 Mk.) im Preis herabges. auf 24 Mk.  
 Obiger Atlas hat einen klassischen Wert und ist von Astronomen als der beste anerkannt. — n der neuen Ausgabe sind die früheren Irrtümer sorgfältig verbessert und die neuen astronomischen Entdeckungen nachgetragen. Er enthält circa 700000 Sterne 1.—10. Grösse. Der Preis ist sehr billig gestellt, und sollte dies Werk in keiner Bibliothek fehlen. (Der Ladenpreis der 1. Aufl. war 84 Mk.)
- Klein**, Dr. H. J., Ergebnisse rationeller Prüfungen von Wetterprognosen und deren Bedeutung für die Praxis. 1885. 50 Pf.  
 — Einige Ergebnisse aus den systematischen Beobachtungen der Cirruswolken im westlichen Deutschland in dem Zeitraum vom 1. Oktober 1882 bis 30. September 1883. 1886. 40 Pf.  
 — Über den praktischen Wert der auf den synoptischen Karten beruhenden allgemeinen Wetterprognosen. 1886. 50 Pf.
- Kövesligethy**, Dr. R. von, Über eine neue Methode d. Farbenbestimmung d. Sterne. 1887. 40 Pf.
- Mache**, Dr. Ignaz, Über d. Abhängigkeit d. Helligkeit d. Sterne von d. Pupillenöffnung. 1887. 40 Pf.
- Engel**, F., und K. **Schellbach**, Darstellende Optik. Atlas mit 12 Kpf. in Imp. Fol. Format nebst erklärendem Texte. 2. Aufl. 1861. 24 Mk.
- Schweigger**, J. P. C., Ueber die optische Bedeutsamkeit des am elektromagnetischen Multiplicator sich darstellenden Prinzips zur Verstärkung des magnetischen Umschwungs. 1855. 4. 2 Mk.  
 — Ueber Magnetismus in akustischer Beziehung und damit zusammenhängende weltharmonische Gesetze. 1856. 4. 2 Mk.  
 — Ueber die Umdrehung der magnet. Erdpole und ein davon abgeleitetes Gesetz des Trabanten- und Planetenumlaufs. 1854. 4. 2 Mk.
- Wiegand**, Dr. A., Grundriß der mathematischen Geographie. Mit eingedruckten Holzschnitten. II. verbesserte Auflage. 1887. 1 Mk.
- Cornelius**, C. S., Grundriß der physikalischen Geographie. 6. verbesserte Auflage. Mit eingedruckten Holzschnitten. 1886. 2 Mk. 40 Pf.
- Meisel**, F., **Geometrische Optik**, eine mathematische Behandlung der einfachsten Erscheinungen auf dem Gebiete der Lehre vom Licht. Mit Atlas von 5 Figurentafeln. 1886. 6 Mk.
- Pabst**, Dr. Carl, Leitfaden der theoretischen Optik zum Gebrauche auf höheren Unterrichtsanstalten und beim Selbstunterricht. 1888. 1 Mk. 25 Pf.
- Suchsland**, Dr. E., Die gemeinschaftliche Ursache der electrischen Meteore und des Hagels. 1886. Mk. 20 Pf.