

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

N^o 3319.

Band 139.

7.

Die Photographie der Planetoiden.

Von *Max Wolf*.

Drei und ein halbes Jahr sind jetzt verstrichen, seit es dem Verfasser nach vielen vergeblichen Versuchen durch die Anwendung der Portraitlinsen gelang, in der Photographie der kleinen Planeten günstige Resultate zu erzielen, so dass hier am 22. December 1891 auf photographischem Wege der erste neue Planet (323) Brucia aufgefunden wurde. Inzwischen hat der Verfasser selbst, soviel es seine Zeit erlaubte, und später besonders *M. Charlois*, der sich mit bewunderungswürdiger Geschicklichkeit in die Methode einarbeitete und begünstigt durch den klaren Himmel Nizza's ungeahnte Erfolge errang, Material genug gewonnen, um ein einigermaassen abschliessendes Urtheil über die Methode und ihren Nutzen zu ermöglichen. Es erscheint wohl auch wünschenswerth eine Liste der aufgenommenen Planeten den Astronomen zugänglich zu machen. Daher möchte der Verfasser im Folgenden einen Ueberblick über die bis jetzt hier photographirten Planeten geben und die Erfahrungen mittheilen, welche bei der Arbeit gewonnen wurden.

Bezüglich der Instrumente ist zu bemerken, dass ich seit Februar 1892 eine sechszöllige Portraitlinse vom Lichtverhältniss 1:5 von Voigtländer in Braunschweig zur Photographie der kleinen Planeten benutze.¹⁾ Vor jener Zeit brauchte ich eine fünfzöllige Linse von Kranz in Braunschweig.²⁾ Die Resultate, die ich mit letzterer übrigens ausgezeichneten Linse erhielt, sind in einem früheren Bericht³⁾ mitgetheilt. Im Folgenden werde ich mich nur auf die mit dem Sechszöller von Voigtländer photographirten Planeten beschränken, um auch statistisch verwertbare Resultate angeben zu können. Ueber die Art der Linsen, welche für die Planetenphotographie brauchbar sind, und das Verfahren im Allgemeinen⁴⁾ sowie über einige Schwierigkeiten der Methode habe ich an anderem Orte⁵⁾ ausführlich berichtet. Dort ist auch von früheren Versuchen die Rede. Ich beschränke mich im Folgenden auf früher nur angedeutete Punkte.

Die Striche der bewegten Planeten neben den Punkten der Fixsterne auf der photographischen Platte lassen im Allgemeinen leicht die Planeten erkennen, vorausgesetzt dass dieselben eine genügende Helligkeit besitzen. Aber auch dann wird man fast niemals aus einer Platte allein einen sicheren Schluss auf die Existenz des Planeten ziehen können. Enge Doppelsterne, gedrängte Ketten schwacher Sterne, wie sie so häufig am Himmel vorkommen, Unreinlichkeiten aller

Art erzeugen auf den Platten Eindrücke, welche gerade wie Planetenstriche aussehen. Um also einen sicheren Schluss ziehen zu können, muss man mindestens zwei Platten derselben Himmelsgegend besitzen. Das genügt aber sehr oft auch noch nicht; es wird vielmehr meistens erforderlich sein, von derselben Himmelsgegend zwei zeitlich möglichst nahe auf einander folgende Aufnahmen zu besitzen. Nur in diesem Fall ist kein Zweifel möglich. Denn auf der einen Platte muss dann die Stelle, wo sich der Planetenstrich auf der anderen Platte befindet, leer sein, und der eine Strich muss die Fortsetzung des anderen bilden. Auf zwei Platten hingegen, welche zeitlich weit auseinander liegen, wird eine Unreinlichkeit von der Form eines Planetenstriches auf der einen Platte durch die andere Platte kaum kritisiert. Man weiss ja nicht recht, wie weit und in welcher Richtung der Planet gewandert ist.

Aus diesem Grunde mussten meist in der nämlichen Nacht zwei Aufnahmen derselben Gegend ausgeführt werden.

Für die Planeten 12. bis 13. Grösse, die hauptsächlich in Betracht kamen, brauche ich bei dem sechszölligen Objectiv mindestens anderthalb Stunden, besser zwei Stunden Belichtung, alles gerechnet für das sechszöllige Portraitobjectiv vom Verhältniss 1 zu 5 zwischen Oeffnung und Brennweite. Während der Aufnahme ist ein sehr sorgfältiges und genaues Pointiren erforderlich, da bei der grossen Schärfe der Bilder schon ganz kleine Bewegungen die Bilder der Sterne länglich werden lassen, was die Aufsuchung der Planeten, wenn nicht ganz unmöglich, so doch sehr schwierig macht. Erst diesen letzten Winter gelang es mir diese anstrengende Arbeit zu erleichtern durch Verbesserung der Schraube und des Triebwerkes des Instruments.⁶⁾

Um die Zeit der Belichtung und damit die aufreibende Arbeit abzukürzen, bin ich darauf gekommen, noch ein zweites sechszölliges Objectiv gleichzeitig zu benutzen. Das Verfahren war dann das folgende: Zuerst wurde eine Stunde lang nur der eine Apparat geöffnet, hierauf die zweite Stunde beide Apparate; dann wurde der erste Apparat geschlossen und der zweite Apparat allein noch eine Stunde pointirt. Es waren also statt vier Stunden nur drei Stunden Belichtung nothwendig, während trotzdem der Vortheil zweier unmittelbar auf einander folgender Expositionen von je zwei Stunden Belichtung gewahrt blieb. Leider konnte ich aber diese Methode nur selten anwenden, weil der Spalt meiner

¹⁾ Abbildung in »Knowledge« 1893 December.

²⁾ Astr. Nachr. 3092.

³⁾ Astr. & Astroph. XII p. 779, 1893.

⁴⁾ Abbildung im »Sirius« 1891 Mai.

⁵⁾ Journ. Br. Astr. Assoc. III p. 19, 1892.

⁶⁾ Zeitschrift für Instrumentenkunde, 1895 Juni.

Kuppel zu schmal ist, um in einiger Entfernung vom Meridian mit zwei Apparaten zugleich das ganze Feld bestreichen zu können. Nur nahe am Meridian sind bei meiner Kuppel beide zusammen zu verwenden. Auch ist leider die zweite Linse von Voigtländer viel schlechter als die zuerst gekaufte.

Ein grosser Theil dieser Schwierigkeiten fällt natürlich weg, wenn man ein mächtiges Beobachtungsfernrohr besitzt, wie es z. B. in Nizza der Fall ist. Dort können die auf der Platte vermutheten Planeten am Himmel selbst verificirt werden. Ich selbst habe noch nie einen meiner kleinen Planeten am Himmel gesehen.

Der Hauptvortheil der Photographie beruht selbstverständlich auf dem grossen Feld am Himmel, welches man auf einen Schlag erhält. Ich bestreiche mit dem Sechszöller bei günstiger Luft, und wenn es sich um die Aufsuchung der Planeten heller als 12.6 Grösse handelt, ein Feld von mehr als 70 Quadratgraden. Je schwächer der Planet, um so kleiner das benutzbare Feld. Das grosse Feld bietet einen grossen Vortheil gegenüber dem alten Verfahren. Immerhin ist aber auch die Arbeit des Absuchens der Platten nicht leicht und erfordert viel Zeit.

Die Platte wird mit der Schichtseite schräg nach unten auf ein Gestell gelegt, das wie ein Retouchirpult gebaut ist. Auf die Rückseite der Platte wird mit der Hand eine Aufsatzlupe gehalten, und damit die Platte Gesichtsfeld um Gesichtsfeld genau abgesucht und mit der daneben liegenden Vergleichsplatte verglichen. Am besten eignen sich hierzu die leichteren Einstell-Lupen, wie sie in photographischen Handlungen käuflich sind.

Kommt es darauf an, Planeten von langsamer Bewegung oder grosser Lichtschwäche zu finden, so muss man oft einen anderen Weg einschlagen. Man legt dann die beiden zu vergleichenden Platten auf einander, bei beiden die Schichtseite nach unten, so dass bei geradem Hindurchsehen die Sterne sich bedecken. Beim seitlichen Verschieben des Auges sieht man die Bilder neben einander und kann sie so leicht vergleichen. Schaut man gerade hindurch, so treten die correspondirenden Objecte hinter einander und erscheinen in verstärkter Deutlichkeit. Hierzu ist also eine Lupe von ziemlich grossem Abstand erforderlich, damit man die Bilder gleichzeitig noch einigermaassen scharf sieht. Ferner sind klare Platten ein Erforderniss; sonst sieht man beim Aufeinanderlegen zweier Platten wegen der Dunkelheit nichts mehr.

Sehr sinnreich ist das Verfahren von Pickering,¹⁾ die Vergleichsplatte von vornherein als Spiegelbild, also durch das Glas aufzunehmen. Dann kann man Schicht unmittelbar auf Schicht legen und hat stets scharfe Bilder von beiden Platten gleichzeitig beim Untersuchen mit der Lupe. Ich konnte mich nur deshalb nicht dazu verstehen, weil ich nicht beim Photographiren durch das oft sehr schmutzige und schlierige Glas hindurch den ganzen Erfolg auf das Spiel setzen wollte. Denn es handelt sich bei schwachen Planeten um minutiöse Eindrücke, welche die geringste Zufälligkeit stört. Im Laufe der Zeit sind noch zwei andere sinnreiche Methoden bekannt geworden, photographische Platten zu vergleichen. Bei der einen²⁾ soll zuerst von der

Vergleichsplatte ein Diapositiv hergestellt werden. Dasselbe wird dann auf die Platte gelegt, wodurch alle durchsichtigen Stellen des Diapositivs mit den geschwärzten Stellen des ersten Negativs zur Deckung gebracht werden. Wo Licht noch hindurchdringt, hat eine Lageveränderung eines Objectes stattgehabt. Leider scheitert diese dem Princip nach äusserst schnelle Methode an den vielen Unreinlichkeiten, die sich in den kleinsten Theilen der Platten finden. Man muss dann doch fortgesetzt zu der Originalplatte zurückgreifen und braucht die doppelte Zeit. Etwas besser ist die stereoskopische Methode,³⁾ die ich bereits vor 1890 zusammen mit Dr. Lenard versucht habe. Auch hier machen die Unreinlichkeiten der Platten die Arbeit zeitraubender, als bei directer Vergleichung; denn man ist gezwungen, die Platten fortgesetzt herauszunehmen und, wie stets, unter verschiedenen Beleuchtungswinkeln zu betrachten. Das Justiren verursacht dann jedesmal von Neuem Zeitverlust. Es blieb daher doch als der sicherste und einfachste Weg, die Vergleichsplatten selbst unmittelbar auf einander gelegt zu vergleichen.

Die Unreinlichkeiten erkennt man meistens leicht durch Hin- und Herbewegen der Lupe oder des Auges, wobei ein heller Rand um jede Unreinlichkeit sichtbar wird; oder durch Betrachtung der Platte im reflectirten Licht unter verschiedenen Winkeln. Schwerer sind die sogenannten falschen Sterne und falschen Nebelflecke von wahren zu unterscheiden. Hierzu muss man stets mehrere Platten haben.

Die erste rohe Positionsbestimmung geschah stets mit den Bonner Karten. Durch Alignement wurde der Planet auf der Karte angedeutet und mit passend auf Kartonstreifen eingetheilten Maassstäben auf der Karte abgelesen. Die Grösse der Bewegung und die Richtung wurde aus der Länge und Richtung des Planetenstriches geschätzt. Das ist oft recht schwierig, weil die Striche manchmal so kurz sind, dass ihre genaue Richtung schwer anzugeben ist. Ihre Länge aber hängt nicht nur von der Grösse der Bewegung, sondern ganz beträchtlich von der Helligkeit ab. Aus der Länge des Striches genau die Grösse der Bewegung herzuleiten erscheint daher vorerst unmöglich.

Sehr schwer ist es auch die Helligkeit eines Planeten aus dem photographischen Bilde zu schätzen; denn es ist kaum möglich die Striche der Planeten mit den Scheiben der Fixsterne zu vergleichen. Langjährige Uebung kann hier allein zu einem einigermaassen sicheren Resultat führen. In dieser Weise sind die ersten Werthe alle hergeleitet worden, wie ich sie dem Recheninstitut und den Astronomischen Nachrichten mitgetheilt habe.

Die genauere Positionsbestimmung habe ich in Ermangelung eines rechteckigen oder parallaktischen Messapparates stets durch Messung der Distanzen des Mittelpunktes des Planetenstriches von den Mittelpunkten der Bilder mehrerer benachbarter, bekannter Fixsterne ausgeführt. Diese Distanzen wurden mit dem Fadenmikrometer im Ocular eines schwach vergrössernden Mikroskops gemessen. Aus den Distanzen wurden dann die Rectascensions- und Declinationsdifferenzen berechnet, wobei die Dreiecke als eben angesehen wurden. Ich bin Herrn Berberich in Berlin, der

¹⁾ Astron. & Astroph. 1894.

²⁾ Barnard, in A. N. 3101.

³⁾ Förster und Wellmann, in A. N. 3122.

die Messungen ausgerechnet hat, für die Uebernahme dieser Berechnungen zu grossem Dank verpflichtet. Die bis jetzt berechneten Positionen mögen im Folgenden zusammengestellt werden.

In der folgenden Tabelle findet sich in erster Reihe die Nummer, in der zweiten der Name oder die Bezeichnung des Planeten, dann folgt die Plattennummer, hierauf das

Datum, dann die Zeit der Mitte der Belichtung, wobei G mittlere Zeit Greenwich und H mittlere Zeit Heidelberg bedeuten. In den nächsten beiden Reihen folgen die gefundenen Coordinaten, dann folgt die Angabe der Nummer der Astr. Nachr., wenn der Ort bereits publicirt war, endlich einige Bemerkungen in letzter Rubrik.

Num- mer	Name	Platten- nummer	Datum	Mittl. Zeit	α app.	δ app.	A. N.	Bemerkun- gen
34	Circe	545.04	1892 Sept. 30	10 ^h 45 ^m 0 G	0 ^h 35 ^m 15 ^s 20	+ 3° 8' 26".1		
58	Concordia	502.01	» Juli 1	11 41.0 G	19 18 16.52	-15 33 9.4		
163	Erigone	535.01	» Sept. 1	10 17.0 G	23 44 49.66	- 3 0 5.7		1892 B
175	Andromache	392.03	» März 4	11 11.0 H	11 13 49.39	+ 7 56 37.1	3224	
184	Dejopeja	541.01	» Sept. 30	10 45.0 G	0 14 59.90	+ 3 32 53.9		
228	Agathe	552.03	» Oct. 17	10 5.0 G	2 12 29.03	+18 58 15.2	3129	*
298	Baptistina	417.02	» März 19	9 15.0 H	11 31 38.82	+ 5 57 47.5		1)
»	»	436.01	» » 25	9 28.0 H	11 25 36.38	+ 6 7 1.3		
»	»	459.01	» April 19	11 8.0 H	11 10 5.90	+ 5 48 22.2		
306	Unitas	498.01	» Juni 27	11 51.0 G	21 26 31.59	-10 8 48.4	3104	
»	»	500.01	» » 28	12 8.0 G	21 26 33.53	-10 11 32.9	3104	
317	Roxane	644.03	1893 Jan. 12	12 15.0 G	8 30 6.05	+17 28 51.0	3148	
»	»	656.03	» » 19	11 19.0 G	8 22 40.86	+17 58 51.6		
321	Florentina	649.06	» » 16	10 30.0 G	9 30 12.76	+18 55 17.1		
»	»	658.06	» » 23	11 54.0 G	9 24 43.44	+19 25 1.5		
323	Brucia	358.01	1891 Dec. 22	12 16.0 H	6 49 11.14	+21 54 10.8		
»	»	360.01	» » 23	11 11.0 H	6 47 54.64	+22 13 23.2		
325	Heidelberga	392.02	1892 März 4	11 11.0 H	11 17 40.29	+ 4 5 29.0		
329	Svea	425.01	» » 21	9 35.0 H	12 17 45.08	+ 0 31 10.7	3088	2)
330	1892 X	415.06	» » 18	11 23.0 H	11 57 2.90	+ 0 6 19.6		
»	»	423.06	» » 20	11 40.0 H	11 54 28.30	- 0 8 34.3		
332	Siri	417.05	» » 19	9 15.0 H	11 33 59.35	+ 5 40 34.4	3227	
»	»	421.05	» » 20	9 25.0 H	11 33 9.45	+ 5 45 1.7	3227	
»	»	429.05	» » 22	9 53.0 H	11 31 31.55	+ 5 54 14.5	3227	
»	»	441.03	» » 30	9 41.0 H	11 25 18.69	+ 6 25 36.1	3227	
»	»	459.03	» April 19	11 8.0 H	11 14 55.29	+ 7 4 2.3	3227	
333	Badenia	524.01	» Aug. 22	10 17.0 G	22 45 22.80	-10 9 40.1	3116	
334	Chicago	528.01	» » 23	12 5.3 G	23 23 53.53	- 7 3 31.9	3129	
»	»	533.01	» » 29	11 52.5 G	23 20 35.68	- 7 30 14.9	3129	
335	Roberta	535.02	» Sept. 1	10 17.0 G	23 55 27.68	- 4 10 41.5		*
»	»	537.02	» » 13		23 46 5.09	- 5 49 34.5		*
339	Dorothea	541.02	» » 25	9 38.0 G	0 36 36.60	+ 0 20 42.0	3122	
»	»	545.02	» » 30	10 45.0 G	0 33 6.34	- 0 21 16.8	3122	
340	1892 H	541.03	» » 25	9 38.0 G	0 37 37.02	+ 1 3 42.0	3122	
»	»	545.03	» » 30	10 45.0 G	0 33 12.52	+ 0 45 22.4	3122	
341	1892 J	541.05	» » 25	9 38.0 G	0 27 1.13	- 2 43 4.4		*
342	1892 K	552.01	» Oct. 17	10 5.0 G	2 21 5.27	+18 29 58.5		
343	1892 N	577.02	» Nov. 15	9 37.0 G	4 10 34.99	+23 34 39.3	3131	
»	»	583.02	» » 20	11 16.0 G	4 5 31.14	+23 36 59.5	3131	
352	1893 B	644.02	1893 Jan. 12	12 15.0 G	8 15 31.92	+14 51 57.5	3148	
»	»	656.02	» » 19	11 19.0 G	8 7 27.56	+15 8 23.9	3148	
—	1893 C	651.03	» » 16	12 47.0 G	9 14 18.79	+17 43 17.2		
—	»	658.05	» » 23	11 54.0 G	9 6 42.83	+18 6 16.9		
—	»	664.01	» Febr. 5	8 37.5 G	8 50 50.35	+18 43 23.1		3)
—	1893 D	644.04	» Jan. 12	12 15.0 G	8 25 39.84	+15 25 1.8	3148	
—	»	656.04	» » 19	11 19.0 G	8 19 59.54	+16 7 8.7	3148	

* Weniger genau. 1) Zuerst (330) Ilmatar genannt, weil für neu gehalten. 2) Die Nummer (330) ist dem Planeten später zugelegt worden, um die durch den Wegfall von (330) Ilmatar entstandene Lücke auszufüllen. 3) Schwerlich der Planet gewesen.

Num- mer	Name	Platten- nummer	Datum	Mittl. Zeit	α app.	δ app.	A. N.	Bemerkun- gen
353	1893 F	651.02	1893 Jan. 16	12 ^h 47 ^m 0 G	9 ^h 22 ^m 45 ^s 25	+19° 49' 45".5	3149	
"	"	658.02	" " 23	11 54.0 G	9 15 52.03	+20 42 57.2	"	
"	"	665.01	" Febr. 5	10 17.0 G	9 3 23.9	+22 13 0		
(363)	(1893 S)	338.04	1891 Nov 28	10 48.0 H	4 22 58.7	+21 56.6		* †
"	"	340.07	" Dec. 1	9 52.0 H	4 20 1.3	+21 56.1		* †
"	"	347.03	" " 18	6 21.0 H	4 5 0.2	+21 49.4		* †
—	1893 X	680.01	1893 März 18	10 41.5 G	12 27 50.41	— 0 56 13.2		
—	"	683.01	" " 21	9 57.0 G	12 26 6.73	— 0 45 8.4		
—	1893 Y	713.01	" April 14	10 15.0 G	13 25 35.71	— 8 32 58.5		
—	"	718.01	" " 17	10 31.0 G	13 23 31.58	— 8 20 39.0		
—	1894 BD	914.02	1894 Nov. 1	9 14.3 H	2 26 25.12	+10 12 0.1		
—	"	932.02	" " 7	12 40.0 H	2 20 0.88	+ 9 57 47.0		
392	Wilhelmina	924.01	" " 4	9 45.0 H	3 12 40.58	+11 5 16.8		
"	"	937.01	" " 22	10 11.8 H	2 58 46.82	+ 8 22 29.3		

* Weniger genau. † Dieser Planet ist identisch mit 363 (1893 S).

Die Vermessung solcher Planetenpositionen ist durch eine ganze Reihe von Schwierigkeiten erschwert. Ich habe an anderer Stelle¹⁾ bereits über diese Schwierigkeiten gesprochen. Vor allem ist es die Veränderung der Extinction der Atmosphäre, welche den Planetenstrich während der langen Belichtung mit ungleicher Intensität erscheinen lässt. Bei schwachen Planeten wird es oft vorkommen, dass bei anfangs niederem Stande der aufgenommenen Himmelsgegend der erste Theil des Planetenstriches gar nicht oder doch nur schwach auf der Platte angedeutet ist, während der letzte Theil des Planetenstriches, der bei höherem Stande aufgenommen wurde, kräftig herausgekommen ist. Bei der Einstellung mit dem Faden des Mikrometers wird man dann die Mitte des Striches an anderer Stelle schätzen, als sie der Belichtungszeit entsprechend fallen sollte. Eine andere Schwierigkeit liegt in der durch die Mondphotographien berührt gewordenen Rillenbildung und in den Unreinlichkeiten der photographischen Schichten. Es kommt oft vor, dass ein Strich eines schwachen Planeten gekrümmt oder gespalten aussieht, als ob er einer Rille oder Unreinlichkeit ausgewichen wäre, während daneben auf derselben Platte ein anderer Planet einen völlig geraden Strich gezogen hat. Benachbarte Rillen verleiten manchmal zur Auffassung eines falschen Objects bei der Vermessung oder stören doch das genaue Einstellen des Planeten selbst.

Es giebt noch mehr derartige schädliche Einflüsse, welche die Ausmessung der Positionen der Planeten erschweren, Einflüsse, welche bei der Ausmessung der Positionen von feststehenden und intensiven Fixsternbildern gar nicht vorkommen. Es wird daher durch die Vermessung der Planetenpositionen auf Aufnahmen, die mit Linsen kurzer Brennweite gemacht sind, stets eine geringere Genauigkeit erzielt werden, als durch Ocularbeobachtungen am Fadensmikrometer grosser Refractoren. Es erscheint daher am besten, diese photographischen Positionen nur dann zu vermessen, wenn kein kräftiges Fernrohr dafür verwandt werden kann. Leider ist letzteres aber recht oft der Fall gewesen, wegen des Mangels an Beobachtern; es sind ja doch leider

mehrere der hier entdeckten neuen Planeten gar nicht verfolgt worden, trotzdem manche recht leicht zu beobachten gewesen wären. Es ist auch ungleich weniger mühsam, einen bereits genähert bekannten Planeten mit dem Ocular zu verfolgen, als mit der photographischen Platte. Sollte aber andererseits eine mächtigere Portraitlinse zur Planetenphotographie verwandt werden, dann müssten uns wohl meistens die photographischen Platten allein die Positionen liefern.

Der Himmel muss ziemlich klar sein, um sichere Resultate zu geben. Merkwürdiger Weise schaden ein wenig Dunst oder vorüberziehende dünne Wolken weit weniger als Wind. Alle Platten, welche bei kräftigem Winde aufgenommen wurden, waren bezüglich der Planeten fast nutzlos. Es liegt hier also die Sache ganz anders als bei der Gewinnung von Platten zur Bestimmung von Sternpositionen, wo viele Beobachter keine wesentliche Störung durch den Wind gefunden haben. Dabei handelte es sich offenbar um etwas hellere Sterne, denn da bei unruhigen Bildern der Sterne die Scheiben der schwächeren Sterne auf der Platte grösser ausfallen als bei ruhiger Luft, so gehen auch von den Fixsternen die Eindrücke der schwächsten Sterne verloren.

Es hat sich ferner gezeigt, dass man in hiesiger Gegend im Allgemeinen nicht tiefer als in 70° Zenithdistanz photographiren darf, wenn man Erfolg haben will. In tieferen Lagen wird die Extinction zu stark. In unseren Gegenden ist daher während der Sommermonate nur sehr wenig in der Planetenphotographie zu leisten.

Eine andere Störung erzeugt bei tiefen Lagen die Refraction. Sie wird für die verschiedenen Theile des ausgedehnten Feldes der Platte in den tiefen Lagen so verschieden, dass sie sich durch Verzerrung der Bilder der Sterne sehr bemerkbar macht. Derjenige Theil der Platte, welcher die dem Horizont am nächsten stehende Gegend abbildet, erhält naturgemäss die am meisten verzerrten Bilder. Ich besitze mehrere Platten, die im südwestlichen und westlichen Himmel gegen den Horizont herab aufgenommen sind. In der Ecke des Bildes, das dem Horizont am

¹⁾ Astron. & Astroph. 1893 p. 779.

nächsten kam, sind alle Sterne in der Richtung der Verticalen sehr stark verzogen und zwar entsprechend ihrer Zenithdistanz.

Mondschein ist ebenfalls sehr störend bei der Planetenphotographie. Schon das erste Viertel kann bei hohem Stande eine zweistündige Aufnahme verhindern. Die Platte wird durch den erleuchteten Himmelsgrund zu sehr geschwärzt und die schwächsten Eindrücke gehen verloren. Ich habe versucht durch Modification des Entwicklers diesem Hinderniss einigermaassen zu begegnen und es scheint mir, als ob durch die bekannte Methode der »Standentwicklung« in der That etwas gewonnen werden könnte. Jedenfalls ist der Gewinn nicht sehr gross.

Im Laufe der Zeit habe ich selbstverständlich alle Entwickler bei der Hervorrufung der Planetenaufnahmen benutzt. Ich muss aber sagen, dass eigentlich kein Entwickler irgend einen wesentlichen Vortheil bezüglich der Energie der Entwicklung vor einem anderen voraus hat. Am klarsten und reinlichsten in Bezug auf falsche Sterne und dabei relativ am kräftigsten arbeitete Paraamidophenol und zwar auch als »Rodinal«, wie es im Handel fertig zum Gebrauch käuflich ist. Für diese Aufnahmen benutze ich gewöhnlich einen Entwickler, welcher aus 90 Theilen Wasser und 10 Theilen Rodinal zusammengesetzt ist und entwickle nicht zu lang; d. h. ich lasse die Platte nicht zu dunkel werden.

Durch sehr viele und systematisch angestellte Versuche hat sich ergeben, dass ich etwas schwächere Eindrücke aus der Platte heraus holen kann mit einem kräftigen Entwickler, der kurze Zeit einwirkt, als es mit einem schwachen Entwickler bei langer Entwicklungsdauer möglich ist.

Ein sogenannter Verzögerer, wie z. B. Bromkalium, ist zu verwerfen. Derselbe hält zwar die Platte klar, allein es verschwinden auch die schwächsten Eindrücke überhaupt.

Diese Bemerkungen gelten alle bloß für bestimmte Zwecke, wie die Photographie der schwachen Planeten und ähnlicher Objecte. Es wäre z. B. sehr verkehrt, wenn man einen schnell arbeitenden Entwickler zur Hervorrufung eines bestimmten Nebelfleckes, z. B. des Andromedanebels, verwenden wollte, wenn es darauf ankäme, möglichst feine und detaillirte Zeichnung zu bekommen. Ähnliches gilt für Mond- und Sonnenaufnahmen, wo feine Zeichnung gewonnen und die Contraste zwischen Licht- und Schattenpartien gemildert werden sollen.

Dann wird man entweder nach der Gothard'schen Methode mit Pyro-Soda*) oder noch besser mit Glycin-Standardentwickler hervorrufen. Bei letzterem ist möglichst wenig schwefligsaures Natron zu verwenden, weil es Glycinschleier begünstigt. Nur frische Platten bleiben sicher vom Glycinschleier verschont. Ganz anders ist es also bei der Aufnahme schwacher Planeten und schwacher Nebelflecke, wo es sich darum handelt, die höchste erreichbare Empfindlichkeit zu erzwingen und wo man deshalb gezwungen ist, alte Platten†) und rapide Entwickler zu benutzen.

Ich gebe nun im Folgenden eine Zusammenstellung

aller gelungenen Planetenaufnahmen, welche mit dem Voigtländer'schen Sechszöller vom Februar 1892 bis zum April 1895 aufgenommen wurden. Nicht aufgezählt sind die gleichzeitig oder zwischenherein ausgeführten Controllaufnahmen mit dem zweiten Sechszöller. In der ersten Rubrik steht die Nummer der Platte, in der zweiten das Datum, in der dritten der Stern im Centrum der Platte, in der vierten die Belichtungsdauer, in der fünften die auf der Platte gefundenen Planeten, und in der letzten einige Bemerkungen; ferner ist zu beachten, dass die hier neu entdeckten Planeten in [] gesetzt, die wiedergefundenen (vermissten) durch () kenntlich gemacht sind.

	1892				
388	Febr. 24	π Cancri	2 ^h 35 ^m	45	
390	» 27	α Leonis	3 4	16, 49	
392	März 4	σ Leonis	3 0	116, 124, (175), [325]	1
394	» 5	»	3 0	116, 124, [325]	
396	» 5	ρ Leonis	2 0	5, 16, 229, 324, [r]	
398	» 7	»	2 0	5, 16, 229, 324, [r]	
407	» 15	θ Aurigae	2 0	[s], [t]	
409	» 17	»	1 30	[s], [t]	
411	» 17	σ Leonis	2 0	116, [325]	
413	» 18	β Virginis	2 0	24, 69, 90, 238, 253, [328], [u]	2
415	» 18	»	1 45	24, 69, 90, 238, 253, [328], [u]	
417	» 19	ν Virginis	2 0	90, 116, (298), [332], [v]	3
419	» 19	»	2 0	90, 116, 298, [332], [v]	
421	» 20	»	2 0	90, 116, 298, [332], [v]	
423	» 20	β Virginis	2 0	24, 69, 90, 238, [328], [u]	
425	» 21	η Virginis	2 10	46, 108, [329]	
427	» 21	»	2 0	46, 108, [329]	
429	» 22	ξ^1 Virgin.	2 17	90, 116, 298, [332]	
430	» 24	η Virginis	1 36	46, 108, [329]	
432	» 24	γ Virginis	2 0	—	
434	» 24	»	2 0	—	
436	» 25	σ Leonis	2 0	116, 298, [332]	
437	» 25	γ Virginis	2 0	—	
441	» 30	σ Leonis	2 8	116, 298, [332]	
442	» 30	»	1 30	116, 298, [332]	
445	» 31	θ Virginis	2 0	—	
446	» 31	»	2 0	—	
448	April 1	»	1 20	—	
453	» 15	σ Leonis	2 1	90, 298, [332]	
455	» 17	α Virginis	2 0	79, 180, 189	
457	» 17	»	1 55	79, 180, 189	
459	» 19	σ Leonis	3 0	90, 298, [332]	
478	Mai 24	δ Librae	1 20	—	
480	» 24	»	1 20	—	
484	» 25	»	1 30	—	
488	» 26	π Virginis	1 50	[329]	
492	» 27	»	1 50	[329]	
498	Juni 27	ξ Aquar.	1 20	(306)	4

*) Am besten in der Modification von Mach.

†) Wolf, in Eder's Jahrbuch 1892.

¹ 175 Andromache photographisch gesucht.

² [u] jetzt 330 (1892 X).

³ 298 Baptistina war zuerst für neu gehalten und als 330 Ilmatar bezeichnet worden.

⁴ 306 Unitas photographisch gesucht.

1892				1893			
500	Juni 28	ξ Aquar.	1 ^h 20 ^m 306	637	Jan. 8	g Gemin.	1 ^h 30 ^m 7, 159, 167
502	Juli 1	υ Sag.	1 40 58	639	» 11	»	2 0 7, 159, 167
504	» 2	»	1 46 58	641	» 11	»	1 40 7, 159, 167
513	» 22/26	μ Sag.	8 11 8, [1892 Z]	642	» 12	ζ Cancri	2 0 7, (317), [352], [C], [D]
516	» 26	θ Aquar.	1 10 —	644	» 12	»	2 0 7, 317, [352], [C], [D]
518	» 27	»	1 20 —	645	» 15	θ ² Cancri	2 10 10, 100
524	Aug. 22	λ Aquar.	1 0 [333]	647	» 15	»	1 40 10, 100
525	» 22	»	1 30 [333]	649	» 16	83 Cancri	2 20 82, 215, [C], [353], (321), 10
526	» 23	φ Aquar.	1 30 [334], 51	651	» 16	»	1 30 82, 215, [C], [353], 321, 10
528	» 23	»	1 30 [334], 51	652	» 18	ξ Leonis	2 16 —
530	» 24	λ Aquar.	2 12 [333]	654	» 18	»	1 44 —
531	» 29	An. Aquar.	1 30 [334], 51	656	» 19	ζ Cancri	2 35 [352], [D], 7, 317
533	» 29	»	2 0 [334], 51	658	» 23	83 Cancri	2 48 82, 215, [C], [353], 321, 10
535	Sept. 1	20 Pisc.	2 15 [335], 51, (163), 178, 231, [311]	661	Febr. 4	An. Cancri	2 0 82, 215, [C], [353], 321
537	» 13	»	2 45 [335], 51, 163, 178, 231, [311]	664	» 5	ξ Cancri	2 15 82, 92, 215, 321, 356, 42, [353], [C]
538	» 15	44 Pisc.	1 0 34, 184	667	» 6	α Leonis	2 16 182
541	» 25	»	2 14 34, 184, [339], [340], [341]	670	» 16	»	2 0 182, [357], 126, 173
545	» 30	»	2 0 34, 184, [339], [340], [341]	674	März 12	o Tauri	3 20 —
550	Oct. 15	5 ² Ceti	1 0 —	677	» 16	σ Leonis	1 53 91, 93, 104, 135, 109
552	» 17	η Arietis	3 0 [342], (228)	680	» 18	η Virg.	1 24 [X]
554	» 20	15 Arietis	1 30 [342], 160	683	» 21	»	2 30 [X]
556	» 21	λ Arietis	2 0 [342], 160	686	» 21	σ Leonis	1 40 91, 93, 104, 109, 135, 103
558	» 21	15 Arietis	1 41 [342], 160	713	April 14	α Virginis	2 30 [Y], 55, 65, 74
560	» 26	φ Pisc.	2 10 117, 174	718	» 17	θ Virginis	2 10 [Y], 55, 65, 74
562	» 26	»	2 10 117, 174	742	Mai 16	δ Librae	2 0 128
564	» 27	γ Andr.	2 6 —	752	Oct. 19	ξ ² Ceti	1 45 (334)
566	» 28	»	1 10 —	755	Nov. 6	»	2 0 334, 308, [AO]
568	» 28	A Tauri	3 40 —	758	» 6	σ Arietis	1 30 334
577	Nov. 15	»	1 20 [343], Neptun	765	» 7	»	1 30 334
581	» 20	κ Tauri	2 47 [343], Neptun	768	» 8	An. Tauri	1 0 —
583	» 20	»	1 32 [343], Neptun	793	1894 März 1	σ Leonis	2 0 [385], [386]
588	» 26	85 Tauri	2 10 171, [x]	796	» 5	89 Leonis	2 30 [386], (192)
592	Dec. 16	1 Gemin.	1 0 [351]	803	» 24	»	1 40 192
595	» 18	»	3 0 [351]	806	» 25	β Virginis	2 30 —
597	» 18	»	1 30 [351]	811	» 27	An. Virgin.	1 46 337
600	» 19	d Gemin.	3 0 —	814	» 28	η Virginis	2 0 —
602	» 19	»	1 30 —	817	» 29	Spica	2 0 (345), 216
603	» 22	δ Gemin.	1 50 —	823	» 30	θ Virginis	1 30 —
605	» 22	»	1 6 —	826	» 31	S Leonis	1 30 192
608	» 23	κ Aurigae	2 0 —	829	April 1	An. Virgin.	2 0 337
610	» 23	»	1 14 —	832	» 2	89 Leonis	2 0 —
612	» 24	i Hydr.	1 0 (313)	838	» 4	116 Virg.	2 0 —
615	» 25	»	1 40 (313)	841	» 5	An. Virgin.	2 0 347
618	» 26	γ Gemin.	1 20 —	844	» 6	»	2 0 347
620	» 26	»	2 2 —	855	Mai 8	116 Virg.	2 0 —
633	» 27	ζ Tauri	1 30 [351]				
635	» 27	»	1 0 [351]				

¹ 1892 Z ist vielleicht 402 1895 BW; Position: 18^h 6^m 8^s —16° 58' (55.0), tägl. Bew. —1^m 1^s —8' Gr. 11^m 5^s. ² 334 = L.

³ An. = 23^h 10^m, —4°. ⁴ 335 = C, 163 = B. ⁵ 339 = G, 340 = H. ⁶ 341 = J. ⁷ 342 = K, 228 Agathe photographisch gesucht. ⁸ 343 = N. ⁹ 351 = V. ¹⁰ 313 Chaldaea photographisch gesucht. ¹¹ 351 = V. ¹² 352 = B, 317 Roxane photographisch gesucht. ¹³ 353 = F, 321 Florentina photographisch gesucht. ¹⁴ An. = 9^h 7^m, +20°. ¹⁵ 356 = G. ¹⁶ 357 = J. ¹⁷ 104 Klymene = Q. ¹⁸ 334 Chicago photographisch gesucht. ¹⁹ An. = 3^h 20^m, +18°. ²⁰ 385 = AX, 386 = AY. ²¹ 192 Nausikaa wieder aufgefunden. ²² An. = 12^h 8^m, —9°. ²³ 345 photographisch gesucht. ²⁴ An. wie 811. ²⁵ An. = 14^h 32^m, +3°.

	1894			
869	Juni 21	β Serp.	1 ^h 0 ^m	—
872	» 22	γ Scut.	1 0	103
875	» 25	»	0 30	—
878	» 26	»	2 18	103
881	» 27	»	2 49	103
881a	» 28	»	2 0	103
897	Aug. 28	λ Aquar.	2 0	19, 108
900	» 28	»	1 14	19, 108
907	Oct. 21	An. Pisc.	2 45	368, 176, 303
912	» 31	ζ^2 Ariet.	2 0	—
914	Nov. 1	ξ^2 Ceti	2 0	107, [BD], [391]
916	» 1	R Arietis	2 0	—
918	» 2	ξ^2 Ceti	2 0	107, [BD], [391]
921	» 3	σ Arietis	3 0	—
924	» 4	f Tauri	2 25	[392], [393]
927	» 6	ξ^2 Ceti	1 45	107, [BD], [391]
930	» 7	f Tauri	2 0	[392], [393]
932	» 7	ξ^2 Ceti	1 55	107, [BD], [391]
937	» 22	λ Ceti	2 0	[392], [393]
940	» 22	»	2 0	[392], [393]
943	» 24	An. Orion.	4 4	(329)
946	» 24	»	2 4	329
947	» 26...	η Tauri	11 53	37, 158
950	Dec. 3	λ Ceti	1 50	[392], [393]
1895				
956	Jan. 22	A Tauri	0 17	—
959	» 28/29	»	3 29	—
962	Febr. 14	ζ^2 Leon.	2 0	130, 83, 75
965	» 14	»	1 30	75, 83, 130
966	» 20	ρ Leonis	2 0	20, 184, 237
969	» 20	»	0 58	20, 184, 237
970	» 23	c Leonis	1 56	[399], 112, 201, [BQ]
973	» 24	»	1 40	[399], 112, 201, [BQ]
980	» 25	An. Leonis	2 0	[399], 201, (379), (333), 206
983	» 25	»	1 26	[399], 201, 379, 333, 206
984	» 26	»	0 50	[399], 201, 379, 333, 206
988	März 15	σ Leonis	2 30	140, 203, 206, 309
990	» 16	b Virginis	2 0	240, 304, 311, [401]
992	» 17	c Virginis	2 0	[401]
995	» 17	»	1 0	[401]
996	» 18	r16 Virg.	3 0	—
999	» 23	σ Leonis	2 20	140, 203, 206, 309
1002	» 30	ν Virginis	1 58	[401]
1005	» 31	»	3 0	[401]
1008	April 14	ρ Virginis	3 0	154
1011	» 15	20 Virgin.	3 0	154
1014	» 16	ν Virginis	3 0	17
1017	» 18	»	3 40	17
1020	» 22	ε Virginis	2 0	(381)
1023	» 22	»	1 30	(381)

Wenn wir nun diese Planeten nach ihren Nummern und den Jahren, in denen sie aufgenommen wurden, zusammenfassen, so erhalten wir:

1892.

Alte Planeten: 5, 8, 16, 24, 34, 45, 46, 49, 51, 58, 69, 79, 90.

108, 116, 117, 124, 160, 163, 171, 174, 175, 178, 180, 184, 189.

228, 229, 231, 238, 253, 298.

306, 311, 313, 324, 325, 328.

Neue Planeten: 329, 332, 333, 334, 335, 339, 340, 341, 342, 343, 351, $r, s, t, u = 330, v, Z, x$.

1893.

Alte Planeten: 7, 10, 42, 55, 65, 74, 82, 91, 92, 93.

100, 103, 104, 109, 126, 128, 135, 159, 167, 173, 182.

215.

308, 317, 321, 326, 334.

Neue Planeten: 352, 353, 356, 357, C, D, X, Y, AO .

1894.

Alte Planeten: 19, 37.

103, 107, 108, 158, 176, 192.

216.

303, 329, 337, 345, 347, 368.

Neue Planeten: 385, 386, 391, 392, 393, BD .

1895.

Alte Planeten: 17, 20, 75, 83.

112, 130, 140, 154, 184.

201, 203, 206, 237, 240.

309, 311, 333, 379, 381.

Neue Planeten: 399, 401, BQ .

In den verschiedenen Jahren wurden sehr verschiedene Mengen von Platten aufgenommen. Daher der grosse Unterschied in den obigen Zahlen. Sie sind daher nicht vergleichbar. Immerhin könnte man aber sehen, wie sich die Zahl der neu entdeckten zu der Zahl der alten gleichzeitig aufgenommenen Planeten stellt.*) Thun wir dies, so finden wir in den Jahren

1892: 38 alte und 18 neue Planeten

1893: 27 » » 9 » »

1894: 15 » » 6 » »

1895: 19 » » 3 » »

Wir finden so, dass im Durchschnitt

1892 auf 2.1 alte Planeten

1893 » 3.0 » »

1894 » 2.5 » »

1895 » 6.3 » »

jeweils ein neuer gefunden wurde.

¹ 881a ist auf derselben Platte wie 881 genommen. ² 368: $\Delta\delta = 20'$; An. = $0^h 21^m, +9^\circ 5'$. ³ 391 = BE. ⁴ 392 = BF, 393 = BG. ⁵ 329 Svea photographisch gesucht. An. = $5^h 6^m, -2^\circ 5'$. ⁶ 399 = BP. ⁷ 379 und 333 Badenia photographisch gesucht. An. = $11^h 10^m, +5^\circ$. ⁸ 401 = BT. ⁹ 381 photographisch gesucht.

*) Es ist zu bemerken, dass hier die Ende 1891 und Anfang 1892 photographirten Planeten nicht aufgezählt sind, weil sie mit anderer Linse aufgenommen wurden. Sie sind in A. N. 3092 mitgetheilt.

Darnach scheint die Zahl der unbekannten Planeten der ersten zwölf Grössenklassen doch wahrnehmbar abzunehmen. Der Zeitraum ist aber offenbar noch zu kurz, um bereits einen sicheren Schluss zu gestatten.

Man könnte wohl weiter in dieser Hinsicht kommen, wenn man die Fläche des Himmels, die von den Platten bestrichen wurde, in Rechnung ziehen wollte. Diese Fläche des Himmels lässt sich aber schwer schätzen. Einmal, weil sie von der Güte der Bilder abhängig ist, vor allem aber, weil so viele Platten dasselbe Feld zu verschiedenen auf einander folgenden Zeiten deckten. Wenn z. B. an einem bestimmten Datum eine bestimmte Fläche am Himmel mit der Platte bedeckt wurde, und dieselbe Gegend nach einigen Tagen wieder aufgenommen wurde, so ist diese Fläche beim Zusammenfügen keineswegs ganz wegzulassen, sondern es muss ein Stück der zweiten Aufnahme zu der früheren Fläche hinzugefügt werden, ein Stück, dessen Inhalt von der Geschwindigkeit der Bewegung der Planeten in der Zwischenzeit abhängig ist. Es ist ersichtlich, dass die Bildung der Summe der durch eine Anzahl Platten bestrichenen Fläche nur schwer angenähert ausgeführt werden kann, und es lohnt sich sicherlich heute noch nicht eine derartige Schätzung auszuführen.*)

Wenn wir nun zurückblicken, um zu übersehen, wie

Heidelberg, Sommer 1895.

weit sich die Hoffnungen, welche man auf die photographische Methode gesetzt hat, erfüllt haben, so können wir recht zufrieden sein. Bei der Aufsuchung vermisster Planeten, oder solcher, deren Bahn sehr unsicher ist, einer Aufgabe, die früher nur sehr schwer zu lösen war, hat sich die Planetenphotographie glänzend bewährt. Die Planeten 163, 175, 192, 228, 298, 306, 313, 317, 321, 329 u. s. w. sind auf diese Weise hier wieder gefunden worden, ein Erfolg, auf den man ohne die Anwendung der Photographie noch Jahre lang hätte warten müssen.

Bei der Jagd auf neue Planeten hat die Photographie alle Erwartungen übertroffen. Hierauf braucht nicht weiter hingewiesen zu werden.

Dagegen hat sich gezeigt, dass in der Verificirung und Verfolgung bereits einmal photographirter Planeten, wie vorauszusehen war, die Ocularbeobachtung viel raschere und genauere Arbeit leistet als die Platte. Die Theilnahme der Beobachter ist deshalb mehr erwünscht als jemals.

Analog, wie es auf allen Gebieten der Natur bei Einführung neuer Hilfsmittel beobachtet wird, hat sich auch hier gezeigt, dass die Photographie, weit entfernt die Ocularbeobachtung zu verdrängen, vielmehr diese erst recht nothwendig und schätzenswerth erscheinen lässt und die Menge der von ihr verlangten Arbeit nicht verringert, sondern vervielfacht.

M. Wolf.

*) Das um so weniger, als Charlois und bald auch Palisa so viel Material in den nächsten Jahren liefern werden, dass ganz sichere Schlüsse gezogen werden können. Man hätte dann auch die Zahl der neuen Planeten mit den Neigungen ihrer Bahnen in Beziehung zu setzen. Der Verfasser hat sich genöthigt gesehen, von der regelmässigen Planetenverfolgung zurückzutreten, besonders, weil ihm kein grösseres Beobachtungsfernrohr zur Verfügung steht, ohne ein solches aber eine unnöthige Zeitverschwendung entsteht, zu der der Verfasser sich um so weniger berechtigt glaubt, als seine anderen Arbeiten und seine Gesundheit mehr als gebührend dadurch Noth leiden würden.

Entdeckung eines neuen Cometen Brooks Nov. 21.

Am 23. Nov. früh Morgens erhielt die Centralstelle folgendes, am Vormittage weiter befördertes Telegramm aus Boston:

»A bright comet was discovered by Brooks Nov. 21.80 Gr. m. T. AR. = $147^{\circ} 57' 5$ PD. = $107^{\circ} 40'.$ «

Die folgenden Beobachtungen sind telegraphisch hier eingegangen:

23. Nov. $16^h 23^m 9$ Pola AR. = $146^{\circ} 33'$ PD. = $103^{\circ} 37'$ relativ ausgedehnt, diffuse Nebelmasse ohne erfassbare Verdichtung. Benko.

25. Nov. $14^h 59^m 9$ Pola AR. = $144^{\circ} 50'$ PD. = $98^{\circ} 8'.$ Benko.

25. Nov. $15^h 56^m 6$ Nizza AR. app. = $144^{\circ} 45' 58''$ PD. app. = $97^{\circ} 58' 4''.$ Javelle. Perrotin.

Herr C. F. Pechüle hat den Cometen folgendermaassen beobachtet:

»Nov. 24 $17^h 37^m 54^s$ M. Z. Kopenhagen $\Delta\alpha = +0^m 10^s 16$ $\Delta\delta = +2' 45'' 9$ Vgl. 13.5 α app. = $9^h 42^m 31^s 38$ (8.208)
 δ app. = $-10^{\circ} 40' 31'' 9$ (0.907)

Vergleichstern (α) = BD. $-10^{\circ} 29' 22''$ * $a - * b = -4^m 15^s 35 + 7' 44'' 9$ Vgl. 2.2

* b (1895.0): $9^h 46^m 33^s 07 + 3^s 50 - 10^{\circ} 50' 50'' 4 - 12'' 3$ Radcl₃ 2534.

Der Comet erschien sowohl im Cometensucher als besonders auch im Refractor blass und verwaschen ohne fixirbare Stelle. Die einzelnen Vergleichen weichen daher zum Beispiel in AR. über 1^s von einander ab.«

Am 26. Nov. Vormittags wurde die Kopenhagener Beobachtung nebst der aus den Polaer Beobachtungen folgenden täglichen Bewegung den Mitgliedern der Centralstelle telegraphisch mitgetheilt.

Kiel 1895 Nov. 27.

A. Krueger.

Comet Perrine. Elemente und Ephemeride, gerechnet von Prof. E. Lamp aus Nov. 17, 19, 21, sind den Mitgliedern der Centralstelle durch Circular mitgetheilt worden. Kr.

Inhalt zu Nr. 3319. M. Wolf. Die Photographie der Planetoiden. 97. — A. Krueger. Entdeckung eines neuen Cometen Brooks Nov. 21. III. — Comet Perrine. III.

Geschlossen 1895 Nov. 27. Herausgeber: A. Krueger. Druck von C. Schaidt. Expedition: Sternwarte in Kiel.