

DIE
BAHN DES PERIODISCHEN KOMETEN WINNECKE
 IN DEN JAHREN 1858—1886
 NEBST EINER
NEUEN BESTIMMUNG DER JUPITERSMASSE

VON

DR. EDUARD FREIHERRN VON HAERDTL,
 PRIVATDOCENT FÜR ASTRONOMIE AN DER K. & UNIVERSITÄT IN INNSBRUCK.

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 19. JULI 1888.

Vorrede.

In dem Vortrage: „Ist das Newton'sche Attractionsgesetz zur Erklärung der Bewegung der Himmelskörper ausreichend?“ welchen Hofrath Dr. Th. v. Oppolzer am 24. September 1881 in der dritten Sitzung der 54. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Salzburg gehalten hat, findet sich (Separatabdruck, Seite 5) folgende Stelle:

„Eneke, dieser Meister der Rechenkunst, hat zuerst nachgewiesen, dass eine aussergewöhnliche Einwirkung auf den nach ihm benannten Kometen angenommen werden müsse, um dessen Bewegung zu erklären.... Meine Rechnungen über den periodischen Winnecke'schen Kometen führen zu ähnlichen Abweichungen, doch sind diese Resultate infolge der starken Jupiterstörungen und des noch nicht genügend vorhandenen Beobachtungsmateriales nicht so über jeden Zweifel erhaben, um hier als schlagendes Argument ins Feld geführt werden zu können.“

Diese wenigen Worte aus Oppolzer's Rede, die letzte Äusserung meines hochverehrten Lehrers über seine Bearbeitung des periodischen Kometen Winnecke setze ich an die Spitze dieser Abhandlung, als Zeichen meines innigsten Dankes, weil er mich durch dieselben zu diesen vorliegenden Untersuchungen anregte.

Doch nicht nur die Anregung danke ich ihm. Jeder der schon selbst in die Lage versetzt war, bei Beginn eigener Arbeiten an die Rechnungen eines Vorgängers anschliessen zu müssen, wird den grossen Vortheil erkannt haben, der daraus entsprang, dass nicht nur die Resultate selbst ihm zur Verfügung standen, sondern auch die zur Herleitung derselben geführten Rechnungen. Prof. v. Oppolzer hat nun in liebenswürdigster Weise mir seine sämtlichen auf den periodischen Kometen Winnecke bezüglichen Manuscritpe zur Verfügung gestellt, so dass ich dieselben erstlich einer Revision unterziehen konnte, ferner im Beginn dieser Arbeit Controle gewann, endlich auch in der Folge manche Abkürzungen eintreten lassen konnte.

Zur Zeit der Wiederauffindung des periodischen Kometen Winnecke im August 1886 war meine Bearbeitung desselben noch nicht sehr weit gediehen. Einerseits die Erwägung, dass die im Jahre 1886 erhaltenen Beobachtungen des Kometen das Beobachtungsmaterial so ergänzen, dass man nun mit Sicherheit einer Entscheidung der Frage, welche ich in erster Linie im Auge hatte, ob nämlich der Komet von Umlauf zu Umlauf einen Zuwachs der mittleren Bewegung erfahren, entgegensehen konnte, anderseits auch, dass nicht viel Zeit mehr zu versäumen sei, wenn man neben einer sorgfältigen Discussion der Beobachtungen von 1858 bis 1886 auch noch eine strenge Vorausberechnung für das nächste Wiedererscheinen des Kometen geben wollte, bewog mich meine gleichzeitig geführten Arbeiten über die allgemeinen Störungen der Adria vorderhand ganz bei Seite zu legen und mich nun vollkommen diesen vorliegenden Untersuchungen zu widmen. Bei durchschnittlich 9-, oft 10- selbst 11stündiger Arbeitszeit war es mir möglich, in nicht ganz zwei Jahren diese vorliegende Arbeit allein fertigzustellen. Dass trotz dieser verhältnismässig raschen Durchführung die Sicherheit meiner Rechnungen in erster Linie im Auge behalten wurde, mag hieraus erhellern.

Wo sich nicht durch Proben, welche, sobald es möglich war, stets benutzt wurden, eine vollkommene Controle ergab, wurde die betreffende Rechnung ohne Ausnahme stets zweimal unabhängig und nach meist mehrtägiger Pause wiederholt und mehrmals verglichen, da ich bei Vergleichungen von Resultaten mich überzeugt habe, dass Verstellungen von Ziffern leicht unbemerkt bleiben. Bei sehr heiklen Rechnungen begnügte ich mich selbst mit einer zweimaligen Durchführung nicht. So wurden alle Anfangsconstanten der summierten Reihen, alle Integrationen, das Anfügen der Störungs-Incremente an die Elemente etc. dreimal unabhängig ausgeführt und sorgfältig verglichen. Endlich glaube ich noch hervorheben zu müssen, dass bei der Berechnung der Störungen immer die Intervalle so klein gewählt wurden, dass sich auch Unsicherheiten der letzten Decimalstellen aus dem Gange der Differenzen noch leicht erkennen liessen.

Die Möglichkeit, dass in meinen so sorgfältig geführten Rechnungen noch ein Fehler unbemerkt geblieben sei, glaube ich demnach ausschliessen zu können.

Über die Methoden, nach denen die Berechnung des Kometen wie der Jupitersmasse durchgeführt wurde, wird man unten in den einschlägigen Capiteln das Nöthige beinerkt finden.

Ich will nur hier erwähnen, dass ich, obwohl ich hoffe, selbst noch eine strenge Vorausberechnung für die nächste Wiederkehr des Kometen im Jahre 1892 geben zu können, darauf bedacht war, eine Fortsetzung von anderer Seite so zu erleichtern, dass dem Betreffenden, der an diese Arbeit und nicht unmittelbar an die Manuscritpe anschliesst, nicht die geringste Mehrarbeit hiedurch erwächst.

Auf die Correctheit des Satzes habe ich grosses Gewicht gelegt. Es ist immerhin denkbar, dass trotzdem noch einige Druckfehler unbemerkt geblieben sind. Ich beabsichtige daher, nach einiger Zeit nochmals eine gründliche Revision aller hier gegebenen Zahlen vorzunehmen und eventuelle Correcturen in den „Astronomischen Nachrichten“ anzugeben.

Folgende Zahlen seien hier noch mitgetheilt. Ich habe nämlich untersucht, wie viele Ziffern zu schreiben nöthig waren, um diese Monographie fertigzustellen:

Strenge Störungsrechnung für Jupiter 1875—1886 (sechsstellige Rechnung, 20 und 10tägiges Intervall — inclusive Differenzbügen)	630.000 Ziffern
Strenge Störungen Saturn und Uranus 1858—1886	233.000 "
Mars-Störungen 1858—1886	120.000 "
Venus und Erde 1858—1886	590.000 "
Integrations-Constanten, Integration, Summierte Reihen	70.000 "
Ephemeriden und Darstellungen (siebenstellige Rechnung)	510.000 "
Vergleichung der Beobachtungen und Bildung der Normalorte	310.000 "
Differentialquotienten	26.000 "
Versuchsauflösungen und Verbesserung der Elemente	60.000 "
	Summe . 2,549.000 Ziffern.

Nimmt man an, dass die Rechnung durchwegs fünfstellig geführt wäre, also jede Zahl (inclusive Charakteristik) sechs Ziffern habe, so entsprechen dieser Ziffernsunime rund 424.800 sechsziffrige Zahlen oder mit Rücksicht auf die Zahl der Arbeitstage 640 Zahlen per Tag, was noch zu niedrig erscheint, da ich im Durchschnitt 800 solcher Zahlen fertigstellte. Wenn man rund drei Millionen Ziffern annimmt, ist die Angabe keineswegs zu gross, da ja zu bedenken ist, dass viele Abschnitte in dem obigen Verzeichnisse gar nicht aufgenommen erscheinen, wie die genährten Störungen für die inneren Planeten, die Zusammenstellung der vorliegenden Abhandlung etc. etc.

Schliesslich sei noch allen jenen Herren hier Dank gesagt, die durch Auskünfte über Beobachtungen oder sonst in irgend einer Weise meinen Untersuchungen Unterstützung angedeihen liessen.

Besonders verpflichtet bin ich Herrn Dr. S. Oppenheim, Assistent a. d. Sternwarte Wien. Bei dem Umstand, dass nicht alle nöthigen Werke, namentlich Sternkataloge, sich in meinem Eigenbesitz befanden, ich daher oft den weiten Weg bis zur Sternwarte-Bibliothek, deren Benützung mir Herr Director Weiss freundlichst erlaubt hatte, hätte zurücklegen müssen, wäre mir die Neureduction sämmtlicher Vergleichssterne, nachdem ich sie in das Programm dieser Arbeit aufzunehmen für nöthig fand, sehr zeitraubend gewesen. Herr Dr. S. Oppenheim hat sich nun in liebenswürdigster Weise bereit erklärt, diesen Theil der Arbeit auf sich zu nehmen und für mich durchzuführen, wofür ich ihm nochmals herzlichst danke.

Wien, im Juli 1888.

Der Verfasser.

Erster Theil.

Beobachtungen, Ephemeriden und Bildung der Normalorte.

Einleitung.

Von den in mehreren Erscheinungen beobachteten periodischen Kometen, können heute nur zwei, der Encke'sche und der Faye'sche als hinreichend genau untersucht bezeichnet werden, um über eine etwaige Widerstandskraft zu entscheiden. Dass bei dem Encke'schen Kometen eine ausserordentliche Einwirkung welcher Art immer angenommen werden muss, darüber kann, seit v. Asten und Bäcklund ihre schönen Arbeiten über diesen Kometen veröffentlicht haben, kein Zweifel mehr sein. Es ist aber auch bekannt, dass Prof. Möller, welcher noch heute die Bearbeitung des Faye'schen Kometen so musterhaft fortführt, zur vollkommen befriedigenden Darstellung sämtlicher Beobachtungen keiner aussergewöhnlichen Einwirkung bedurfte.

Schon Prof. v. Oppolzer machte aber darauf aufmerksam, dass das scheinbare Nichtvorhandensein einer widerstehenden Kraft beim Faye'schen Kometen nicht als Beweis anzusehen sei, dass eine solche überhaupt nicht existirt, da ihre Wirkung bei diesem Kometen, dessen Periheldistanz nur den Werth 1.74 erreichen kann, unter der plausiblen Annalime, dass die den Widerstand hervorrufende Materie mit der Entfernung von der Sonne rasch an Dichte abnehme, hier ohne Einfluss bleiben könne, während sie für den Encke'schen Kometen, dessen kleinste Distanz von der Sonne 0.33 beträgt, sehr merklich hervortritt.

Da der periodische Komet Winnecke mit seiner Periheldistanz 0.83 so ziemlich in die Mitte zu liegen kommt, war es vorauszusehen, dass für den Fall, als sich auch eine ausserordentliche Störung zeigen würde, diese keinen so merkbaren Betrag erreichen könnte, wie bei dem Kometen Encke, ja vielleicht nur so gering, dass ein vollgültiger Beweis für das Vorhandensein einer solchen erst aus der Verbindung von Beobachtungen einer sehr langen Reihe von Jahren sich werde erbringen lassen. Aus diesem Grunde hatte ich anfangs die Absicht, mit der Bearbeitung der Erscheinungen des Kometen möglichst weit, mindestens bis 1819, zurückzugehen. Nach den Resultaten aber, welche allein die Verbindung der Erscheinungen von 1858—1886 mich finden liess, und welche — ich greife meinen späteren Ausführungen vor — evident beweisen, dass die mittlere Bewegung des periodischen Kometen Winnecke keine Acceleration erfahren habe, bin ich davon abgestanden. Ich habe heute die Ansicht, dass der Aufwand an Zeit und Kraft, welche die Rückrechnung in strenger Weise bis 1819 erfordern würde, nicht im Verhältniss steht zu dem Dienst, den man der Wissenschaft hiedurch leisten würde. Und eine genäherte Verbindung der Erscheinung 1819 mit jener von 1858 ist ohnehin schon von Prof. v. Oppolzer durchgeführt worden.

Trotzdem also die Beobachtungen vor dem Jahre 1858 in dieser Abhandlung nicht näher untersucht werden, will ich hier doch einen kurzen historischen Überblick über die muthmasslich ersten Erscheinungen dieses Himmelskörpers anfügen.

In einem Schreiben von Olbers an Sehumaeher (Januar 1833, Astron. Naehr. 10, S. 382) findet sich folgende Stelle:

„Von Herrn Clausen habe ich einen zweiten Brief erhalten, worin er die (nicht unwahrscheinliche) Vermuthung äussert, dass der Löwen-Komet¹ von 1819 Nr. 121 mit dem Kometen Nr. 69 von 1766 identisch

¹ Der periodische Komet Winnecke erscheint einige Male unter diesem Namen. Er wurde nämlich am 16. Juni 1819 im Sternbild des Löwen aufgefunden.

sei. Die Elemente des Kometen von 1819 deuteten schon auf eine starke Annäherung an den Jupiter von 11 bis 12 j. Periode, so dass vermutlich auch daraus eine Verschiedenheit der Bahnen, wenn sie sich nach genauer Berechnung des sehr unvollkommen beobachteten¹ Kometen von 1766 noch zeigen sollte, erklärt werden könne.“

Wie man aus diesen Zeilen ersieht, ist die Vermuthung, dass der periodische Komet Winnecke zum erstenmale im Jahre 1766 beobachtet wurde, zuerst von Clausen ausgesprochen worden. Eine nähere Untersuchung hierüber scheint aber weder von Clausen noch von anderer Seite angestellt worden zu sein, obwohl A. Winnecke nochmals die Identität zur Sprache bringt. In einem Schreiben A. Winnecke's an Prof. Dr. C. A. F. Peters (Aug. 1858, Astron. Nachr. 49, S. 118), heisst es nämlich:

„Herr Clausen hat schon früher die Vermuthung ausgesprochen, dass der Komet III 1819 möglicherweise identisch mit dem leider so mangelhaft beobachteten zweiten Kometen von 1766 sei, eine Meinung, die Olbers nicht für unwahrscheinlich hielt. Das äussere Erscheinen dieses Kometen war allerdings wesentlich von dem Aussehen der Kometen von 1819 und 1858 verschieden², aber auch der Perihelabstand betrug in der Ellipse, die der Komet von 1766 nach Burekhardt beschrieb, nur etwa die Hälfte von dem des jetzigen Kometen, und wie wenig wir im Stande sind, den Einfluss einer derartigen Veränderung auf die Helligkeit eines Kometen zu beurtheilen, braucht kaum erwähnt zu werden. Nach einer beiläufigen Rechnung unter Annahme der jetzigen Elemente der Bahn, betrug die grösste Jupiternähe 1812 und 1800, resp. 0.8 und 0.4 des Abstandes der Erde von der Sonne. Inwieweit werden nun die Störungen von 1812 den kleinsten Abstand 1800 und 1799 modifiziert haben? Sicherlich fallen in jene Zeit beträchtliche Störungen.“

Vorausgesetzt, dass der Komet II 1766 identisch mit dem periodischen Kometen Winnecke sei, wären nicht weniger als zehn Perihelpassagen unbemerkt vorbeigegangen, denn erst im Jahre 1808 ist ein Object beobachtet worden, welches unser Komet sein dürfte. In den Astron. Nachr. 75, S. 107, befindet sich hierüber eine längere Notiz Oppolzer's, aus der ich nur einen kurzen Auszug hier gebe.

„Pons hat am 6. Februar 1808 einen mattleuchtenden (très faible et difficile à voir) Kometen entdeckt, den er nur bis zum 9. Februar verfolgen konnte. Genauere Ortsbestimmungen sind nicht gelungen, die verhältnissmässig genaueste Angabe findet sich in einem Brief von Pons an Schumacher (Astron. Nachr. 7, S. 114), in dem dieser eine Zeichnung der Lage des Kometen gegen zwei benachbarte Nebelflecke gibt, die er als „sur le ventre d'Ophiuchus, un peu au-dessous de l'équateur“ angibt. Nach Oppolzer können diese Nebelflecke nur M 12 und M 10 sein und leitet er, allerdings mit Zuhilfenahme einer, wie Oppolzer selbst bemerkt, „weniger plausiblen“ Annahme über die Orientirung der Zeichnung von Pons für den Kometen die Position ab:

$$A = 16^h 50^m \quad D = -4^\circ 1 \text{ (Äq. 1860).}$$

in welcher Himmelsgegend unser Komet damals aber auch tatsächlich zu suchen war. Indem Oppolzer noch darauf aufmerksam macht, dass auch die Bewegungsrichtung des von Pons beobachteten Objectes mit der des periodischen Kometen Winnecke auffallend übereinstimmt, kommt er zu dem Schlusse: „Ich glaube, dass es höchst wahrscheinlich gemacht ist, dass der Februar-Komet vom Jahre 1808 identisch mit dem Winnecke'schen ist.“

Im Jahre 1819 entdeckte Pons drei kleine Kometen. In dem dritten dieses Jahres finden wir den periodischen Kometen Winnecke wieder. Auf die Bearbeitung dieser Erscheinung durch Eneke, sowie die

¹ Der Komet 1766 II wurde von P. Helfenzrieder in Dillingen am 1. April entdeckt, von Messier und Cassini in den Tagen von 8. bis 12. April in Paris, von La Nux vom 29. April bis 13. Mai auf der Insel Bourbon, endlich auch am Cap der guten Hoffnung beobachtet. (Vergl. Pingré II, p. 76. Messier, Mém. d. Math. et Ph., Paris, t. 6, p. 92. Verhandlungen d. Holl. Maatsch. d. W. te Haarlem t. XII. Burekhardt, Connaissance de Temps, 1821, p. 294.)

² M. Messier gibt in den Mém. d. M. et Ph., Paris, t. 6, p. 92 folgende Beschreibung des Aussehens des Kometen: „Le 8 Avril 1766 je déconvis vers les huit heures, à la simple vne, près de l'horizon, et à peu de distance des Pleiades, une comète déjà considérable, la queue longue de plus des 4 degrés, d'une lumière sensible, le noyau très-brillant, qui égaloit en lumière les étoiles de la troisième graudeur.

Le 9 Avril la queue longue de 6 à 7 degrés, le noyau très-lumineux.

Le 10—12 Avril. La queue grandie encore.“

von Oppolzer ausgeführte Verbindung der Erscheinungen 1819 und 1858 gehe ich erst in der Einleitung zum II. Theil dieser Arbeit ein. Hier sei nur das zusammengestellt, was auf die Beobachtungen Bezug hat.

Encke schreibt an Bode (Berliner Jahrb. 1822, S. 207): „Soeben kommt die Nachricht eines neuen Kometen, entdeckt von Pons, aus Genua hier an. Ich setze Ihnen wörtlich her, was darüber geschrieben ist: Den 16. Juni um $10\frac{1}{2}$ Uhr ging der Komet etwa $6^m 41^s$ nach dem Sterne ζ Leonis und war $30'$ nördlicher. Er bewegt sich etwa 12 Minuten per Tag in D und etwas mehr in \mathcal{R} . „Elle est petite sans quene, point de noyau sensible, son centre d'une blancheur assez visible, elle supporte un peu d'éclairage, on ne peut nullement la soupçonner à l'oeil nu.“ Im Ganzen ergab die Beobachtung des Kometen in diesem Jahre aber nur 19 Positionsangaben. Drei Zehn Beobachtungen wurden von Pons in Marseille (Juni 13—29) und 6 Beobachtungen (Juli 14—19) von Carlini in Mailand angestellt.

Seit dem Jahre 1819 wurde der Komet nur in den Jahren 1858, 1869, 1875 und 1886 gesehen. Obwohl Hänsel für den Periheldurchgang, November 1863, genäherte Positionen vorausberechnet hatte¹ und auch für den Periheldurchgang December 1880 eine Ephemeride rechtzeitig hergestellt worden war², gelang es wegen besonders ungünstiger Sichtbarkeitsverhältnisse nicht, den Kometen in diesen Jahren aufzufinden.

I. Capitel.

Die Erscheinung im Jahre 1858.

[Entdeckt von A. Winnecke in Bonn am 8. März, zuletzt beobachtet von Moesta in Santiago, 22. Juni.]
Bezeichnung: ♀ II. 1858.

Diese Erscheinung ist schon von Seeling in sehr umfassender Weise bearbeitet worden.³ Da derselbe aber die Sonnenorte nach den Carlinischen Tafeln angenommen hatte, schien es Herrn v. Oppolzer wünschenswerth, eine genauere Sonnenephemeride herzustellen, begründet auf die neueren Sonnentafeln. Auf Seite 1 seiner zweiten Abhandlung „Über den Winnecke'schen Kometen“ steht zu lesen:⁴

„In Anbetracht, dass die verbreitetsten astronomischen Ephemeriden die vortrefflichen Le Verrier'schen Tafeln benützen, habe ich dieselben statt den Hansen'schen gewählt; bei der Ableitung aber der Relation des Äquators gegen die Ekliptik die von Le Verrier angenommene Schiefe um $0^{\circ}59'$ vermindert.“

Wäre diese Correction von $0^{\circ}59'$ unterblieben, könnte ich die daselbst von Oppolzer mitgetheilten Sonnenkoordinaten als streng correct auch meinen Rechnungen zu Grunde legen. Da aber diese — irrthümliche — Correction in der Schiefe berücksichtigt erscheint, musste der Einfluss derselben in den rechtwinkligen Sonnenkoordinaten wieder eliminiert werden. Wieso aber Oppolzer zu dieser veränderten Annahme der Schiefe der Ekliptik kam, und warum sie nicht berechtigt ist, darüber gebe ich hier eine kurze Erläuterung.

In der ersten Auflage (1870) seines „Lehrbuches zur Bahnbestimmung der Kometen und Planeten“ I. Bd., S. 74 sagt Oppolzer:

„Es ist nothwendig eine fixe Ebene, auf welche die übrigen Änderungen bezogen werden, zu wählen und ich nehme mit Le Verrier die Hauptepoche für 1850 und betrachte die Ekliptik dieses Jahresanfangs 1850 als fixe Ebene. Die Schiefe der Ekliptik ist für diese Zeit = $23^{\circ} 27' 31''24$. Ich habe bei dieser Annahme Le Verrier's Angabe um $0^{\circ}59'$ vermindert; die Rechtfertigung dieser Thatsache ist einfach darin begründet, dass Le Verrier mit einer wesentlich ungenauen Annahme der Schiefe der Ekliptik den Werth von ε für 1850 ableitet, welches Zeitmoment völlig ausserhalb der Beobachtungsepochen liegt.“

Kurze Zeit nach der Drucklegung der ersten Auflage seines Lehrbuches überzeugte sich aber v. Oppolzer, dass Le Verrier die Correctur von $0^{\circ}59'$ schon angebracht hatte und finden wir daher in der zweiten

¹ Astron. Nachr. 59, S. 235.

² Astron. Nachr. 97, S. 337.

³ Astron. Nachr. 55, S. 337.

⁴ Näheres über diese Abhandlung findet man S. 275.

Auflage (1882) seines Lehrbuches nicht nur diese Stelle nicht wieder, sondern er erwähnt ausdrücklich, dass er gleich mit Le Verrier wieder $\epsilon_0 = 23^\circ 27' 31'' 83$ angenommen und seinen Tafeln zu Grunde gelegt habe.¹

Es schien mir wünschenswerth, auf den in der ersten Auflage von Oppolzer's Lehrbuch stehenden gebliebenen Irrthum hier aufmerksam zu machen, da einige Rechner, unter Andern v. Asten² sich auf diese Stelle berufend, Le Verrier's Angaben auch um $0^\circ 59'$ verminderten.

Mit Hilfe der von Oppolzer nach Le Verrier's Tafeln gegebenen Zahlen — wahre Länge und Breite der Sonne, log. des Abstandes der Erde von der Sonne, ferner die rechtwinkligen äquatorealen Sonnencoordinaten bezogen auf das mittlere Äquinoctium des tropischen Jahresanfangs — macht aber die Eliminirung der Schiefencorrection ($-0^\circ 59'$) wenig Mühe.

Die rechtwinkligen äquatorealen Sonnencoordinaten sind von Oppolzer aus den auf das jeweilige Äquinoctium reducirten polaren berechnet worden nach den Formeln:

$$\begin{aligned} X &= R \cos \odot \\ Y &= R \sin \odot \cos \epsilon - 19^\circ 3 B \\ Z &= R \sin \odot \sin \epsilon + 44^\circ 5 B, \end{aligned}$$

es ist daher: $\Delta X = 0$

$$\Delta Y = -R \sin \odot \sin \epsilon \sin 1'' \Delta \epsilon$$

$$\Delta Z = +R \sin \odot \cos \epsilon \sin 1'' \Delta \epsilon.$$

An die Oppolzer'schen Sonnencoordinaten muss man demnach folgende Beträge additiv anbringen:

Datum o ^h m. Berl. Zeit	ΔY	ΔZ
1858 März 17	+ 0.0000 0007	- 0.0000 0016
April 12	- 0.0000 0043	+ 0.0000 0100
Juni 12	- 0.0000 0114	+ 0.0000 0263
1869 Mai 1	- 0.0000 0075	+ 0.0000 0174
Mai 12	- 0.0000 0090	+ 0.0000 0208
Juni 7	- 0.0000 0112	+ 0.0000 0259
Sept. 7	0.0000 0030	+ 0.0000 0069

Die in erster Column stehenden Data sind die Tage meiner unten gegebenen Normalorte für die Jahre 1858 und 1869. Für die folgenden Erscheinungen (1875 und 1886) habe ich die nöthigen rechtwinkligen Sonnencoordinaten — mit Anbringung einer kleinen Correction — dem Berliner Jahrbuch entnommen, welche hier seit 1871 ja auch nach Le Verrier mitgetheilt werden. Warum auch diese Sonnencoordinaten eine kleine Verbesserung erfahren mussten, erklärt sich hiedurch.

In den rechtwinkligen Sonnencoordinaten, welche Oppolzer für 1858 und 1869 — abgesehen von der Schiefencorrection — streng nach Le Verrier berechnete, erscheinen die mittleren Sonnenlängen nicht um das Nutationsglied $[-0^\circ 128 \sin(\odot - \Gamma)]$ verbessert. Wol wurde aber eine solche Correctur vom Berliner astronomischen Jahrbuch in seinen Angaben der Sonnencoordinaten für die Jahre 1873—1887 angebracht, welche Correctur aber seit 1888 bekanntlich wieder weggelassen wird. Für die Jahre 1875 und 1886 musste demnach in den Angaben des Berliner Jahrbuches das Nutationsglied $-0^\circ 128 \sin(\odot - \Gamma)$ wieder eliminiert werden, welche Rückcorrection mit Hilfe der Angaben, die Prof. Förster in den Anhängen der Jahrbücher 1886 und 1888 macht, leicht durchzuführen war. Die weiter unten mitgetheilten Sonnencoordinaten sind also durchaus nach einem System berechnet und identisch mit denjenigen Werthen, welche eine directe Rechnung nach Le Verrier's Tafeln ergibt.

Für die Erscheinungen 1858 und 1869 sind von Prof. v. Oppolzer in derselben oben erwähnten Abhandlung sehr schöne Ephemeriden gegeben worden. Strenge genommen wären zwar vor Vergleich der-

¹ I. Bd. (II. Auflage), S. 165. Vergleiche auch Tafel X A, S. 571.

² v. Asten. Untersuchungen über die Theorie des Encke'schen Kometen II, S. 21.

selben mit den Beobachtungen an dieselben auch noch die, durch die veränderte Schiefenannahme hervorgebrachten, Correctionen anzubringen, doch habe ich darauf nicht weiter Rücksicht genommen, denn in den Normalorten, die mit Zugrundelegung dieser Ephemeriden abgeleitet wurden, erscheint der Fehler strenge eliminiert, wenn man die gewiss zulässige Annahme macht, dass die Beträge, um welche eventuell die Ephemeriden zu verbessern wären, innerhalb der wenigen Tage, in welchen die Beobachtungen zu einem Normalort vereinigt wurden, sich nicht geändert haben.

Die Ephemeride für das Jahr 1858 glaube ich hier nicht wiedergeben zu müssen, wohl aber die Resultate, welche der Vergleich der Beobachtungen mit derselben ergeben hat, hauptsächlich weil die schliessliche Zusammenfassung zu Normalorten nicht identisch mit der Oppolzer'schen ist. Da mir aber die Anordnung, wie Prof. v. Oppolzer seine Resultate der Bearbeitung der Erscheinung 1858 mitgetheilt hat, besonders übersichtlich erscheint, behalte ich sie mit einigen wenigen Abänderungen bei.

Die Vergleichssterne zu den 1858er Beobachtungen sind grösstentheils durch A. Winnecke in Pulkowa und durch Argelander in Bonn neubestimmt worden. Die Bonner Beobachtungen (B) wurden um $0^{\circ}3$ in Rectascension und um $0^{\circ}1$ in Declination vergrössert, um dieselben mit den Pulkowaer (P) Bestimmungen homogen zu machen. Die den Beobachtungen zu Grunde gelegten Sternorte sind daher:

Vergleichssterne 1858.

Mittleres Äquinoctium 1858.0.

Astron. Nachr. 52, S. 307.

Nr.	Quelle	R	D	Bemerkungen
1	2 P	17° 52' 55" 1	+3° 54' 18" 9	R um 10° corrigirt (Oppolzer).
2	2 P	18 50 39' 9	+3 59 41' 0	
3	2 P	20 4 27' 3	+4 37 9' 7	
4	2 P	21 22 42' 2	+4 2 35' 5	
5	2 P	21 25 3' 1	+4 39 4' 3	
6	3 P	22 3 1' 2	+4 17 1' 0	
7	Nautical Alman.	23 30 40' 5	+4 46 3' 8	
8	2 P	23 55 54' 1	+4 29 39' 3	
9	2 P	24 53 37' 9	+5 1 44' 9	
10	2 P	31 46 6' 5	+5 59 9' 2	
11	2 P	34 31 52' 4	+6 35 9' 2	
12	2 P	35 0 28' 2	+7 4 44' 5	
13	Greenw. 6 years. Cat.	36 21 49' 8	+7 15 31' 4	
14	Greenw. 6 years. Cat.	36 53 19' 0	+6 50 11' 4	
15	Greenw. 6 years. Cat.	37 4 33' 3	+6 12 24' 6	
16	2 P	37 24 49' 4	+6 40 11' 3	
17	2 P	37 37 6' 1	+7 4 43' 2	
18	B (Heliometer)	258 21 3' 9	-1 55 6' 3	
19	2 B, 2 P	258 51 43' 9	-2 14 35' 9	
20	2 P	263 12 10' 3	-2 4 13' 8	
21	2 B, 1 P	263 56 48' 4	-2 13 35' 0	
22	1 B	264 4 6' 3	-1 55 17' 4	
23	2 B	265 37 55' 5	-1 34 14' 4	
24	2 P	275 34 25' 8	-2 4 23' 6	
25	2 B, 2 P	277 57 42' 1	-2 4 19' 8	
26	2 B, 2 P	279 35 26' 1	-2 6 59' 3	
27	2 P	281 4 39' 3	-1 55 23' 9	
28	2 B, 1 P	281 19 11' 9	-2 24 26' 4	
29	1 B, 2 P	282 15 3' 4	-1 58 44' 3	
30	2 B, 1 P	283 34 52' 3	-2 8 6' 2	
31	2 B, 2 P	284 6 53' 8	-2 3 34' 2	
32	2 B, 1 P	285 22 2' 8	-2 30 33' 2	
33	2 P	287 8 14' 1	-1 58 36' 5	
34	2 B, 1 P	287 23 51' 3	-2 11 43' 3	
35	1 B, 2 P	288 36 4' 0	-2 6 11' 7	

Nr.	Quelle	ΔR	D	Bemerkungen
36	1 B, 2 P	294° 30' 21" 4	-2° 9' 19" 8	
37	2 P	298 19 15" 1	-2 2 5" 9	
38	1 B, 2 P	298 33 48" 3	-2 3 35" 2	
39	3 P	302 16 13" 3	-1 55 52" 6	
40	2 B, 2 P	311 56 57" 6	-1 54 42" 2	
41	2 B, 5 P	313 56 51" 6	-1 51 55" 1	
42	2 B, 2 P	315 12 22" 2	-1 33 34" 2	
43	2 B, 2 P	316 27 12" 1	-1 42 37" 3	
44	2 P	319 33 34" 3	-1 35 44" 3	
45	3 P	327 16 51" 9	-1 21 7" 6	
46	1 B, 1 P	327 27 37" 6	-1 27 19" 8	
47	1 B, 1 P	329 22 16" 7	-1 35 28" 5	
48	1 B, 2 P	329 53 18" 9	-1 26 15" 0	
49	3 P	332 30 31" 0	-1 24 31" 9	
50	(1 B), 1 P	335 30 5" 7	-1 7 39" 9	
51	1 B, 1 P	335 33 42" 6	-0 55 47" 4	
52	1 B, 1 P	336 31 57" 9	-1 2 31" 6	
53	1 P, Nautic Alman.	337 0 52" 5	-0 50 52" 8	Nr. 53. ΔR nach P, D Nautical Alman. +0"4.
54	2 P	337 15 32" 5	-0 55 12" 4	
55	1 B, 2 P	338 20 0" 6	-0 48 36" 7	
56	1 B, 3 P	340 39 0" 0	-0 53 12" 7	
57	1 P	343 20 16" 3	-0 34 33" 9	
58	2 P	353 59 34" 0	+0 19 31" 0	

Diese Sternpositionen liegen allen weiteren Reductionen zu Grunde. Die Reductionen selbst wurden mit Hilfe der Pulkowaer Constanten durchgeführt.

Zu der folgenden Zusammenstellung glaube ich nichts weiter bemerken zu müssen, da die Überschriften der einzelnen Columnen ihre Bedeutung klar machen.

Bei der Berechnung der Parallaxe wurde die Horizontal-Äquatorealparallaxe der Sonne durchaus mit Newcomb zu $\pi = 8^{\circ}848$ angenommen.

1858.

Nummer d. Beobacht.	Datum	Ortszeit	Nummer der Sterne	Differenz Komet—Stern		Red. auf scheinb. Ort		Parallaxe		Differenz Beob.—Rechn.		Beobachter
				ΔR	D	ΔR	D	ΔR	D	ΔR	ΔD	

Ann Arbor.

Beobachter: W = Watson.

Quelle: Gould Journal V, S. 147.

34	April 4	15° 34" 1" 0	40	+ 11' 14" 1	+ 5' 4" 4	+ 7' 3	- 9" 8	- 10" 4	+ 10" 5	- 9" 5	+ 3" 7	W
36	5	16 17 33" 0	41	+ 6 19" 6	+ 4 48" 4	+ 7' 2	- 9" 3	- 9" 3	+ 10" 4	- 7" 6	+ 9" 5	W
38	6	16 11 15" 0	43	- 34 38" 5	- 2 2" 3	+ 6' 9	- 8" 8	- 9" 5	+ 10" 3	- 13" 6	+ 6" 4	W

Berlin.

Beobachter: F = Förster.

Quelle: Astron. Nachr. 49, S. 155.

3	März 10	16 48 37" 0	20	- 45 4" 5	+ 6 56" 6	+ 11' 6	- 17' 3	- 3' 4	+ 12' 2	+ 0" 3	- 18" 3	F
5	11	15 32 34" 0	22	+ 5 32" 9	- 3 3" 6	+ 11' 8	- 17' 4	- 6' 2	+ 12' 3	- 9" 5	+ 0" 5	F
9	12	15 3 15" 0	22	+ 11 31" 6	- 4 26" 8	+ 12' 2	- 17' 5	- 7' 2	+ 12' 4	- 9" 2	- 4" 0	F
19	19	15 50 29" 0	26	+ 1 25" 4	+ 1 40" 9	+ 10' 2	- 15' 8	- 7" 0	+ 13" 1	- 7" 2	+ 0" 9	F
20	20	15 27 32" 0	29	- 38 49" 8	- 6 44" 9	+ 9" 8	- 15' 5	- 7" 8	+ 13" 1	+ 0" 8	+ 3" 7	F
31	28	15 42 25" 0	37	- 23 32" 3	- 0 14" 0	+ 8" 5	- 12' 8	- 8" 2	+ 13" 0	- 21" 0	+ 1" 9	F

Nummer d. Beobacht.	Datum	Ortszeit	Nummer der Sterne	Differenz Komet—Stern		Red. auf scheinb. Ort		Parallaxe		Differenz Beob.—Rechn.		Beobachter
				ΔR	D	ΔR	D	ΔR	ΔD	$\Delta R \cos D$	ΔD	
33	März 30	16 ^h 2 ^m 54 ^s 0	39	— 17' 56" 0	— 3' 26" 1	+ 8" 0	— 12' 1	— 7' 9	+ 12' 9	— 13' 3	+ 4" 0	F
39	April 9	15 57 42' 0	44	+ 70' 0" 2	— 1' 12" 2	+ 7' 1	— 8' 0	+ 8' 0	+ 11' 7	+ 16' 4	+ 9' 7	F
40	12	15 38 32' 0	46	— 100' 25" 8	+ 0' 16" 2	+ 5' 8	— 6' 3	— 8' 1	+ 11' 2	— 8' 4	+ 10' 8	F
41	13	15 37 39' 0	46	— 2' 16" 6	+ 3' 44" 4	+ 6' 1	— 6' 2	— 8' 0	+ 11' 0	— 12' 7	— 0' 1	F
42	13	15 47 57' 0	45	+ 9' 28" 3	— 2' 31" 5	+ 6' 2	— 6' 3	— 7' 9	+ 11' 0	+ 4' 9	— 5' 4	F
50	19	15 21 21' 0	54	— 36' 33" 6	— 2' 37" 6	+ 6' 0	— 3' 5	— 7' 0	+ 10' 1	+ 10' 0	+ 10' 4	F
54	20	15 21 51' 0	55	— 14' 28" 1	— 4' 24" 2	+ 6' 1	— 3' 2	— 7' 5	+ 9' 9	— 5' 5	+ 3' 9	F

Bilk.

Beobachter: L = R. Luther.

Quelle: Astron. Nachr. 48, S. 78.

4	März 11	14 59 28 6	22	+ 5 29' 6	— 2 57' 8	XII 8	— 17' 4	— 7' 3	+ 12' 0	+ 16' 1	+ 5' 6	L
---	---------	------------	----	-----------	-----------	-------	---------	--------	---------	---------	--------	---

Bemerkung des Beobachters.

März 11. Der Komet war wegen Lichtschwäche und kleiner Nachbarsterne schwer zu beobachten.

Bonn.

Beobachter: W = A. Winnecke.

Quelle: Astron. Nachr. 52, S. 307.

1	März 8	16 16 45' 1	19	+ 4' 34" 5	+ 20' 44" 5	+ 12' 0	— 17' 4	— 4' 4	+ 11' 6	[+ 42' 6]	[— 10' 0]	W
2	8	16 53 20' 2	18	+ 37' 21" 8	+ 1' 13" 3	+ 12' 1	— 17' 6	— 3' 0	+ 11' 6	+ 13' 5	— 9' 1	W
6	11	16 2 25' 0	21	+ 17' 14" 0	+ 15' 13" 5	+ 11' 8	— 17' 3	— 5' 4	+ 12' 0	+ 4' 4	+ 3' 3	W
8	11	16 28 11' 3	21	+ 19' 12" 7	+ 15' 16" 7	+ 11' 8	— 17' 3	— 4' 5	+ 12' 0	+ 6' 0	+ 8' 0	W
10	12	15 45 7' 6	23	+ 25' 17" 2	— 25' 21" 2	+ 11' 7	— 17' 4	— 6' 2	+ 12' 1	+ 5' 5	+ 8' 3	W
14	18	15 22 54' 6	25	+ 21' 13" 7	+ 0' 38" 7	+ 10' 2	— 16' 0	— 7' 9	+ 12' 7	— 1' 6	— 2' 1	W
15	18	15 48 47' 2	25	+ 19' 5' 5	+ 0' 37" 1	+ 10' 2	— 16' 0	— 7' 1	+ 12' 7	— 1' 8	0' 0	W
22	20	15 48 57' 4	28	+ 21' 5' 6	+ 19' 0' 2	+ 10' 2	— 15' 4	— 7' 5	+ 12' 8	+ 9' 4	+ 6' 8	W
23	21	14 57 0' 6	30	+ 2' 37' 4	+ 2' 25' 7	+ 10' 0	— 15' 2	— 9' 0	+ 12' 8	— 6' 1	— 2' 9	W
26	22	15 26 31' 2	32	+ 20' 27' 2	+ 25' 5' 1	+ 10' 0	— 14' 8	— 8' 4	+ 12' 8	+ 4' 4	+ 5' 5	W
29	23	16 14 47' 0	34	+ 25' 27' 9	+ 6' 25' 8	+ 9' 8	— 14' 6	— 7' 1	+ 12' 9	+ 8' 2	+ 2' 2	W
37	April 6	15 27 33' 6	42	+ 9' 24' 3	+ 11' 52' 4	+ 7' 2	— 9' 1	— 9' 0	+ 11' 8	— 5' 5	+ 4' 4	W
43	13	15 26 49' 6	46	— 1' 2' 8	+ 3' 51' 9	+ 6' 1	— 6' 2	— 8' 5	+ 10' 8	+ 2' 4	+ 5' 0	W
44	14	15 26 28' 4	47	+ 19' 5' 8	+ 15' 36' 0	+ 6' 0	— 5' 7	— 8' 4	+ 10' 6	+ 7' 8	— 8' 9	W
48	18	15 26 54' 0	50	+ 17' 30' 1	+ 5' 1' 2	+ 6' 0	— 4' 0	— 8' 0	+ 10' 0	+ 11' 8	— 0' 8	W
52	19	15 21 21' 1	52	+ 8' 20' 7	+ 4' 45' 3	+ 6' 2	— 3' 6	— 7' 9	+ 9' 8	— 2' 4	+ 8' 6	W
55	20	15 26 23' 3	55	+ 12' 28' 1	+ 4' 23' 1	+ 6' 1	— 3' 2	— 7' 8	+ 9' 7	+ 7' 7	— 1' 4	W

Bemerkungen des Beobachters.

März 8. Komet ein blasser verwaschener Nebel von 3' Durchmesser. Ein heftiger Sturm erschüttert den Flinffüßer fortwährend, an dessen Ringen die Positionen bestimmt werden. Der erste Vergleich besonders unsicher.

11. Komet ein ungemein verwaschener Nebel von 2' bis 3' Durchmesser, ohne merkliche Verdichtung nach der Mitte.

18. Komet etwas heller, von 3' Durchmesser, rund und nach der Mitte ein wenig verdichtet.

20. Komet in der Mitte allmälig heller, 3' bis 4' Durchmesser.

21. Beobachtung nach Art der Doppelsterne, vierfache Distanz gemessen.

22. Komet schwach.

23. Komet wegen Nebel kaum zu sehen.

April 6. Komet beträchtlich heller.

13. Komet recht hell, so dass ich 150-fache Vergrösserung gebrauchen konnte.

18. Komet zuletzt sehr schwer zu sehen.

20. Komet mehr geahnt als gesehen.

Während der ganzen Dauer seiner Sichtbarkeit war der Komet sehr schwer zu beobachten. Anfangs hinderte seine grosse Schwäche, die im März nur die Anwendung einer 45-fachen unvorteilhaften Vergrösserung erlaubte, später der sehr tiefe Stand am Osthorizont.

Nummer d. Beobacht.	Datum	Ortszeit	Nummer der Sterne	Differenz Komet—Stern		Red. auf scheinb. Ort		Parallaxe		Differenz Beob.—Rechn.		Beobachter				
				ΔR	D	ΔR	D	ΔR	D	$\Delta R \cos \delta$	ΔD					
Cambridge (England).																
Beobachter: B = J. Breen.																
49	April 18	15 ^h 26 ^m 9 ^s 4	51	—19 ¹ 43 ⁹ 9	—6 ¹ 44 ⁹ 9	+ 6 ⁰	—4 ⁰	—7 ⁷	+ 10 ²	—6 ⁰	+ 0 ⁵	B				
53	19	15 18 4.4	53	—19 3.7	—6 56.1	+ 6 0	—3.6	—7.7	+ 10.0	—2.3	+ 1.2	B				
Bemerkung des Beobachters.																
April 18. Der Komet war schwach, gross und schwer zu beobachten.																
Cambridge (U. S.).																
Beobachter: B = Bond.																
58	Mai 2	15 37 0.0	58	+ 0 34.9	+ 3 32.2	+ 6.1	+ 1.0	—7.6	+ 7.0	+ 4.5	—1.2	B				
Göttingen.																
Beobachter: A = Anwers.																
Quelle: Astron. Nachr. 48, S. 319 und briefliche Mittheilung.																
7	März 11	16 37 42.0	22	+ 11 34.5	—3 13.2	+ 11.1	—17.4	—4.1	+ 12.2	—5.4	—4.6	A				
Kopenhagen.																
Beobachter: S = Schjellerup.																
Quelle: Astron. Nachr. 48, S. 93 und briefliche Mittheilung.																
12	März 17	16 22 37.0	24	+ 5 36.9	+ 0 7.5	+ 10.5	—16.3	—5.2	+ 13.5	—14.8	+ 10.2	S				
17	19	15 26 43.0	26	—0 21.9	+ 1 32.5	+ 10.2	—15.8	—7.1	+ 13.6	—11.5	—9.2	S				
Kremsmünster.																
Beobachter: R = P. Reslhuber.																
Quelle: Astron. Nachr. 49, S. 65 und 266.																
16	März 18	16 23 41.7	25	—18 42.7	—0 31.7	+ 10.2	—16.0	—6.3	+ 12.3	—11.9	+ 5.1	R				
21	20	16 8 30.4	29	—35 37.2	—6 46.7	+ 9.8	—15.5	—7.2	+ 12.4	+ 1.5	+ 1.5	R				
24	21	15 56 31.6	31	—26 35.8	—1 56.1	+ 9.8	—15.1	—7.8	+ 12.4	+ 3.6	+ 7.0	R				
30	26	16 8 7.6	36	—35 56.7	+ 5 31.8	+ 9.0	—13.5	—8.1	+ 12.4	+ 6.0	—4.4	R				
32	28	16 36 28.7	38	—33 14.5	+ 1 48.6	+ 8.5	—12.8	—7.4	+ 12.3	+ 12.6	+ 4.2	R				
35	April 5	15 37 16.1	41	—26 54.6	+ 3 51.1	+ 7.2	—9.3	—9.3	+ 11.5	—4.8	—3.2	R				
45	14	15 55 56.9	48	—50 18.4	+ 6 36.9	+ 5.8	—5.6	—8.5	+ 10.2	—8.3	+ 5.0	R				
46	15	15 41 48.0	48	+ 43.0 33.4	+ 10 23.7	+ 6.3	—5.5	—8.6	+ 10.1	—10.3	—6.3	R				
47	16	15 40 52.3	49	—20 10.2	+ 12 50.7	+ 6.0	—4.8	—8.5	+ 9.9	+ 12.2	—6.5	R				
51	19	15 31 48.9	53	—21 38.2	—7 8.2	+ 6.0	—3.0	—8.3	+ 9.5	—2.8	—2.8	R				
56	22	15 41 47.1	56	—16 41.2	+ 10 31.2	+ 6.3	—2.5	—7.9	+ 9.0	—4.2	—6.3	R				
57	23	15 28 47.4	57	—62 42.6	—2 26.8	+ 5.8	—2.0	—7.9	+ 8.9	+ 6.9	+ 7.7	R				
Bemerkungen des Beobachters.																
März 18. Aussehen des Kometen schwach, verwaschen, ausgedehnt, mit einem Durchmesser von 2' bis 3'. Himmel nicht gauz rein.																
20. Komet zeigt kleinen schwachen Kern, der etwas ausserhalb der Mitte des Nebels liegt, mit einer schwachen Verlängerung des Nebels in der Richtung gegen die Sonne.																
21. Himmel nicht gauz rein, Komet zeitweise schwach.																
26. Hellen Mondlichts wegen ist der Komet schwach.																
28. Wegen Mond, Nebel und Dämmerung Komet ausserordentlich schwach.																
April 5. Wechselndes Gewölk, doch hat jedenfalls der Komet an Lichthelligkeit zugenommen.																
14. Seit April 5 ständig trüb, dem eben aufgegangenen Kometen folgt schnell die Dämmerung nach.																
15. Himmel sehr rein; Komet ziemlich hell, zeigt keinen auffallenden Kern; der Nebel hat fast elliptische Form.																
19. Komet ziemlich hell.																
23. Bei nicht ganz reinem Himmel Komet sehr schwach.																

Nummer d. Beobacht.	Datum	Ortszeit	Nummer der Sterne	Differenz Komet—Stern		Red. auf scheinb. Ort		Parallaxe		Differenz Beob.—Rechn.	Beobachter					
				ΔR	ΔD	ΔR	ΔD	ΔR	ΔD							
Padua.																
Beobachter: T = Trettenero.																
11	März 16	15 ^h 51 ^m 21 ^s 0	24	— 114° 15' 6	+ 0° 39' 1	+ 10° 1	— 16° 4	— 4° 4	+ 11° 6	{+ 16° 8}	{ 0° 0}					
18	19	15 40 8' 5	27	— 88 48' 1	— 9 32' 8	+ 9' 7	— 15 7	— 8' 4	+ 11' 8	[— 48' 1]	[+ 21' 4]					
25	21	16 0 9' 0	32	— 100 57' 9	+ 25 11' 5	+ 9' 5	— 14' 8	8' 0	+ 11' 9	{— 14' 6}	{+ 15' 4}					
27	22	15 51 23' 8	33	— 85 7' 0	— 6 47' 8	+ 9' 4	— 14' 8	8' 5	+ 11' 9	{+ 11' 2}	{+ 8' 5}					
28	23	16 30 53' 7	35	— 47 27' 9	+ 1 10' 0	+ 9' 5	— 14' 4	7' 2	+ 12' 0	{— 20' 1}	{+ 17' 3}					

Bemerkung. Diesen Beobachtungen wurde durchgehends nur das Gewicht $\frac{1}{2}$ gegeben und die Beobachtung von März 19 ganz ausgeschlossen.

Santiago.¹

Beobachter: M = Moesta.

Quelle: Astron. Nachr. 50, S. 125.

59	Mai 26	17 22 46' 5	1	+ 22 55' 6	—	+ 1° 5	+ 7' 3	— 5' 2	—	+ 6' 1	M
60	26	17 42 27' 1	2	— 34 4' 8	—	+ 8' 3	+ 7' 3	— 4' 8	—	+ 8' 5	M
61	29	16 37 21' 9	2	+ 115 15' 7	—	+ 9' 6	+ 7' 9	— 5' 7	—	+ 3' 6	M
62	29	16 58 8' 6	3	+ 42 3' 9	— 23 37' 7	+ 9' 2	+ 7' 9	— 5' 4	— 4' 4	— 3' 8	M
63	29	17 37 23' 8	1	+ 175 4' 0	+ 19 20' 2	+ 9' 9	+ 7' 9	— 4' 8	— 4' 4	+ 4' 2	+ 0' 3
64	29	17 37 23' 8	2	+ 117 16' 9	—	+ 9' 6	+ 7' 9	— 4' 8	—	+ 1' 6	M
65	30	16 59 8' 4	6	— 27 5' 7	—	+ 9' 2	+ 8' 3	— 5' 3	—	+ 0' 2	M
66	30	17 19 57' 5	4	+ 13 57' 4	—	+ 9' 4	+ 8' 3	— 5' 0	—	+ 2' 4	M
67	30	17 21 45' 2	4	—	+ 19 35' 2	+ 9' 4	+ 8' 3	—	— 4' 4	—	+ 7' 6
68	30	17 39 52' 5	5	+ 12 46' 8	+ 17 1° 0	+ 9' 4	+ 8' 2	— 4' 7	— 4' 4	[+ 32' 2]	[— 6' 2]
69	Juni 3	17 13 3' 0	7	+ 76 55' 5	—	+ 10' 4	+ 9' 1	— 4' 9	—	+ 10' 6	—
70	3	17 17 49' 9	9	+ 43 54' 6	—	+ 10' 2	+ 9' 0	— 4' 8	—	— 2' 3	M
71	3	17 55 21' 4	8	—	+ 25 19' 9	+ 10' 3	+ 9' 2	—	— 4' 3	—	+ 10' 1
72	4	16 34 50' 2	9	+ 89 37' 5	—	+ 10' 5	+ 9' 2	— 5' 4	—	{— 13' 2}	M
73	11	17 33 25' 8	10	— 64 6'	—	+ 11' 5	+ 10' 6	— 4' 2	—	{— 1' 5}	M
74	13	17 16 32' 0	10	+ 18 19' 9	—	+ 12' 5	+ 11' 0	— 4' 4	—	+ 0' 8	M
75	13	17 34 57' 1	11	—	— 27 37' 5	+ 11' 8	+ 10' 9	—	— 4' 1	—	+ 5' 1
76	13	17 58 38' 2	10	+ 19 21' 0	—	+ 12' 5	+ 11' 0	— 3' 6	—	+ 10' 0	M
77	18	16 21 41' 1	11	+ 48 56' 2	—	+ 13' 7	+ 11' 8	— 4' 9	—	+ 10' 4	M
78	18	16 59 2' 9	15	+ 25 38' 6	+ 13' 1	+ 12' 0	—	— 3' 9	—	— 4' 4	M
79	18	17 32 44' 3	12	+ 26 28' 1	+ 13' 6	+ 11' 7	—	— 4' 0	—	+ 0' 3	M
80	18	17 52 31' 1	11	+ 51 27' 4	—	+ 13' 7	+ 11' 8	— 3' 5	—	— 2' 9	M
81	21	17 5 25' 2	14	+ 21 30' 3	—	+ 14' 2	+ 12' 2	— 4' 2	—	+ 1' 4	M
82	21	17 5 25' 2	17	—	—	+ 14' 0	+ 12' 2	— 4' 2	—	+ 2' 1	M
83	21	17 43 30' 5	13	+ 53 57' 7	+ 20 34' 8	+ 14' 4	+ 12' 1	— 3' 6	— 4' 0	+ 2' 0	+ 2' 1
84	21	17 58 47' 5	14	+ 22 38' 1	—	+ 14' 2	+ 12' 2	— 3' 3	—	+ 1' 6	M
85	22	16 57 46' 4	17	+ 14 7' 3	—	+ 14' 5	+ 12' 3	— 4' 3	—	+ 3' 5	M
86	22	17 31 30' 1	16	—	+ 19 55' 6	+ 14' 5	+ 12' 4	—	— 4' 0	—	+ 2' 5
87	22	17 55 28' 9	17	+ 15 34' 6	—	+ 14' 5	+ 12' 3	— 3' 3	—	+ 4' 5	M

Bemerkungen des Beobachters.

Mai 26. Der Komet hat das Aussehen eines unbestimmten Nebels; das Licht ist im Centrum am intensivsten, doch bemerkt man keinen wahren Kern.

29. Die Atmosphäre ist feucht und neblig. Komet erscheint kleiner.

30. Gegen das Ende der Beobachtungen wird es wolkig und die Beobachtung unsicher. (Ausgeschlossen.)

Juni 3. Der Komet zeigt einen kleinen, ziemlich scharf bestimmten Kern; von der Unhüllung ist wenig zu erkennen.

4. Nur eine Beobachtung gelang durch Wolken. (Gewicht $\frac{1}{2}$.)

11. Der Komet ist durch den Kern gut bestimmt. Diese Beobachtung verdient wegen Wolken kein grosses Vertrauen. (Gewicht $\frac{1}{2}$.)

18 und 21. Der Komet ist schon lichtschwach.

22. Der Komet ist mit Mühe zu beobachten; gegen das Ende hin werden die Beobachtungen wegen des Mondlichtes sehr erschwert.

Toulouse.

Beobachter: P = Petit.

Quelle: Compt. rend. 46, p. 592.

13	März 17	16 33 45' 7	24	+ 10 27' 3	+ 0 20' 4	+ 10' 5	— 16' 3	— 6' 1	+ 10' 7	{— 0' 6}	{+ 22' 1}	P
----	---------	-------------	----	------------	-----------	---------	---------	--------	---------	----------	-----------	---

¹ Zu den hier mitgetheilten Declinationsdifferenzen vergl. Oppolzer, II. Abh. „Über den Winnecke'schen Kometen“, S. 22.

Bevor ich die Schlusszusammenstellung gebe, glaube ich noch einige zum Verständniss der unten folgenden Zeichen nöthige Bemerkungen hier einfügen zu müssen. Diese Bemerkungen enthalten gleichzeitig die Darlegung der Grundzüge, nach denen ich bei der Ausschliessung und Gewichtsvertheilung der einzelnen Beobachtungen sowohl hier, als in den folgenden Erscheinungen vorgegangen bin.

Ein Blick auf die angesetzten Differenzen, Beobachtung weniger Rechnung in den Jahren 1858, 1869 und 1875 zeigt unmittelbar, dass mit den Ephemeriden, welche dem Vergleiche der Beobachtungen mit der Rechnung zu Grunde gelegt wurden, eine solche Annäherung erreicht wurde, dass einerseits von der Annahme eines Ganges in den Ephemeridencorrectionen ganz abgesieben werden könnte, andererseits der Vortheil erreicht war, dass grössere Fehler in den Beobachtungen gleich merkbar hervortreten.

Lediglich jene Beobachtungen einer Beobachtungsreihe — es ist ihre Zahl sehr gering — welche ohne erklärende Bemerkung der Beobachter ganz abnorme — mindestens 1 Minute grosse — Differenzen zeigten, bei denen also kein Zweifel obwalten kann, dass die Beobachtung nicht nur durch eine mögliche Ungenauigkeit sondern durch ein Versetzen anderer Art entstellt sei, wurden von mir willkürlich ausgeschlossen und dieses durch eine eckige [] Klammer an den Differenzen: Beobachtung — Rechnung bemerkt.

Bei der Beurtheilung aller übrigen Beobachtungen hielt ich mich streng an die Bemerkungen der Beobachter selbst, welche ich aus diesem Grunde vollständig hier aufgenommen habe.

Zeigte eine Beobachtung eine merkbar grössere — den Durchschnittsfehler übersteigende — Differenz und ist gleichzeitig von dem Beobachter „sehr unsicher“, „besonders schwierig zu bestimmen“, „nicht zuverlässig“ oder ähnliches bemerkt, so veranlasste dieses stets ihre Ausschliessung.

Findet sich zwar eine ähnliche Bemerkung des Beobachters, zeigte aber die Beobachtung trotzdem keinen aussergewöhnlichen Fehler, so trug ich der Kritik des Beobachters nur insoferne Rechnung, dass ich der Beobachtung das Gewicht $\frac{1}{2}$ ertheilte.

Bei der Bestimmung des wechselseitigen Gewichtes der einzelnen Beobachtungsreihen glaube ich ebenso jeder Willkür aus dem Wege gegangen zu sein.

Ganz ausgeschlossen wurden nur jene Reihen, in denen die einzelnen Beobachtungen unter sich so stark differirten, dass sie als entschieden minderwertig und unverlässlich bezeichnet werden müssen.

Im Jahre 1858 und 1866 wurde aus diesem Grunde keine, im Jahre 1869 die Beobachtungsreihen Wien (Beobachter: J. Haag) mit fünf Beobachtungen und Durham mit drei Beobachtungen, endlich im Jahre 1875 die von Cambridge (U. S.) mit fünf Beobachtungen ausgeschlossen.

Das Gewicht $\frac{1}{2}$ hingegen erhielten jene wenigen Reihen, welche entweder von den Beobachtern selbst als „nicht ganz sicher“ bezeichnet wurden, da sie ihre Beobachtungen nur unter besonders erschwerenden Umständen anstellen konnten (hiernunter fallen die 15 Beobachtungen Warschau 1869), oder solche, bei denen ans dem Vergleich der einzelnen Beobachtungen untereinander zwar nicht die völlige Ausschliessung, aber doch das Entgegenbringen eines geringeren Vertrauens gerechtfertigt erscheint. Hieher gehören die fünf Beobachtungen Padua 1858 und vier Beobachtungen Durham 1869.

Nur in sechs Fällen wurde von diesen Regeln abgewichen. So wurde z. B. die Declination der Beobachtung Marseille 1875, Febr. 1 nicht in das Mittel einbezogen, obwohl der Fehler eine Minute nicht erreicht, doch glaube ich diesen, wie die übrigen fünf Ausnahmsfälle nicht speciell begründen zu müssen.

Wegen der Kürze der einzelnen Beobachtungsreihen in den Jahren 1858, 1869 und 1875 könnte eine eventuelle Bestimmung von systematischen Correctionen nur sehr unsicher ausfallen. Ich habe es daher vorgezogen, in diesen Jahren davon ganz abzusieben, denn ist das Vorhandensein konstanter Abweichungen nicht evident erwiesen und ihr Betrag nicht vollständig verbürgt, bringt man leicht Fehler in die Rechnung, die früher nicht vorhanden waren.

Auch in Bezug auf das Gewicht der einzelnen Beobachtungsreihen wurden weitere Unterschiede nicht gemacht. Ganz abgesehen davon, dass es unmöglich ist, aus den Beobachtungen des stets schlecht definierten periodischen Kometen Winnecke einen nur annähernd richtigen Massstab liefern zu gewinnen, es leidet eine solche Bestimmung trotz aller Vorsicht leicht an einer gewissen Willkür.

Bringt man die Summe der in obiger Zusammenstellung einzel mitgetheilten Differenzen und Correctionen an die mittleren Sternorte an, so erhält man die geoezentrischen Orte der Beobachtungen, wie sie hier in der 4. und 5. Column gegeben sind. Die dritte Column: „Datum mittlere Berliner Zeit“ enthält in Tagesbruchtheile angesetzt, die auf den Normalmeridian (Berlin) reducirt Beobachtungszeit bereits um die Lichtzeit vermindert. Zur Berechnung letzterer wurde hier und in den folgenden Erscheinungen stets Struves Werth = 497⁸ angewendet.

1858.

Nr. der Beob- achtung	Ort	Datum mittlere Berliner Zeit	Geoc. \bar{A}		Geoc. D	Beob. — Rech.	
			$\Delta \bar{A} \cos D$	ΔD			
1	Bonn	März 8. 69232	258° 56' 26"0		—1° 53' 57"2	[+42°6]	[—10°0]
2	"	8. 71773	258 58 34'8		—1 53 59.0	+13.5	—9.1
3	Berlin	10. 69704	262 27 14.0		—1 57 22.3	+0.3	—18.3
4	Bilk.	11. 63969	264 9 40'4		—1 58 20.9	+16.1	+5.6
5	Berlin	11. 64426	264 9 44'8		—1 58 26.4	—9.5	+0.5
6	Bonn	11. 68249	264 14 9.4		—1 58 26.8	+4.4	+3.3
7	Göttingen	11. 69908	264 15 48.5		—1 58 36.1	—5.4	—4.6
8	Bonn	11. 70039	264 16 8.4		—1 58 23.6	+6.0	+8.0
9	Berlin	12. 62440	265 57 42.9		—1 59 49.6	—9.2	—4.0
10	Bonn	12. 67098	266 8.2		—1 59 40.9	+5.5	+8.3
11	Padua	16. 66169	273 40 12.9		—2 3 49.3	{+16.8}	{0.0}
12	Kopenhagen	17. 68147	275 40 8.0		—2 4 19.4	—14.8	+10.2
13	Toulouse	17. 72010	275 44 57.5		—2 4 8.8	{—0.6}	{+22.1}
14	Bonn	18. 65525	277 36 30.7		—2 5 1.8	—1.6	—2.1
15	"	18. 67322	277 38 39.7		—2 5 0.2	—1.8	0.0
16	Kremsmünster	18. 67792	277 39 3.3		—2 4 55.2	—11.9	+5.1
17	Kopenhagen	19. 64268	279 35 7.3		—2 5 31.0	—11.5	—9.2
18	Padua	19. 65397	279 35 52.5		—2 5 0.6	[—48.1]	[+21.4]
19	Berlin	19. 65692	279 36 54.7		—2 5 21.1	—7.2	+0.9
20	"	20. 64699	281 36 15.6		—2 5 31.6	+0.8	+3.7
21	Kremsmünster	20. 66740	281 39 28.8		—2 5 34.1	+1.5	+1.5
22	Bonn	20. 67337	281 40 20.2		—2 5 28.8	+9.4	+6.8
23	"	21. 63730	283 37 30.7		—2 5 42.9	—6.1	—2.9
24	Kremsmünster	21. 65909	283 40 20.0		—2 5 33.0	+3.6	+7.0
25	Padua	21. 66788	283 41 6.4		—2 5 24.6	{—14.6}	{+15.4}
26	Bonn	22. 65780	285 42 31.6		—2 5 30.1	+4.4	+5.5
27	Padua	22. 66182	285 43 8.0		—2 5 27.1	{+11.2}	{+8.5}
28	"	23. 68925	287 48 38.4		—2 5 4.1	{—20.1}	{+17.3}
29	Bonn	23. 69132	287 49 21.9		—2 5 19.2	+8.2	+2.2
30	Kremsmünster	26. 66715	293 54 25.6		—2 3 49.1	+6.0	—4.4
31	Berlin	28. 65133	297 55 43.1		—2 1 51.7	—21.0	+1.9
32	Kremsmünster	28. 68082	298 0 34.9		—2 1 47.1	+12.6	+4.2
33	Berlin	30. 66552	301 58 17.4		—1 59 17.9	—13.3	+4.0
34	Ann Arbor	April 4. 91512	312 8 8.6		—1 49 37.1	—9.5	+3.7
35	Kremsmünster	5. 64598	313 29 54.9		—1 48 1.8	—4.8	—3.2
36	Ann Arbor	5. 94532	314 3 9.1		—1 47 5.6	—7.6	+9.5
37	Bonn	6. 65828	315 21 44.7		—1 45 23.9	—5.5	+4.4
38	Ann Arbor	6. 94090	315 52 31.0		—1 44 38.1	—13.6	+6.4
39	Berlin	9. 66160	320 43 33.6		—1 36 52.8	+16.4	+9.7
40	"	12. 64815	325 47 9.5		—1 26 58.7	—8.4	+10.8
41	Berlin	13. 64748	327 25 19.1		—1 23 30.6	—12.7	—0.1
42	"	13. 65464	327 26 18.5		—1 23 34.3	+4.9	—5.4
43	Bonn	13. 65746	327 26 32.4		—1 23 23.3	+2.4	+5.0
44	"	14. 65716	329 3 8.5		—1 19 47.6	+7.8	—8.9
45	Kremsmünster	14. 65809	329 2 57.8		—1 19 33.5	—8.3	+5.0
46	Kremsmünster	15. 64821	330 36 50.0		—1 15 46.7	—10.3	—6.3
47	"	16. 64751	332 10 18.3		—1 11 30.1	+12.2	—6.5
48	Bonn	18. 65724	335 12 33.6		—1 2 32.7	+11.8	—0.8
49	Cambridge (E)	18. 67617	335 13 57.0		—1 2 26.1	—6.0	+0.5
50	Berlin	19. 63573	336 38 57.3		—0 57 43.4	+10.0	+10.4

Nr. der Beobachtung	Ort	Datum mittlere Berliner Zeit	Geoc. AR		Geoc. D		Beob. Rechn.	
			$\Delta AR \cos D$	ΔD	$\Delta AR \cos D$	ΔD	$\Delta AR \cos D$	ΔD
51	Kremsmünster.....	April 19. 64105	336° 39' 12"○	—○° 57' 55"1	—○° 2' 8	— 2"8		
52	Bonn.....	19. 65333	336 40 16.9	—○ 57 40.1	— 2' 4	+ 8.6		
53	Cambridge (E).....	19. 67050	336 41 47.1	—○ 57 42.5	— 2' 3	+ 1.2		
54	Berlin.....	20. 63612	338 5 31.1	—○ 52 54.2	— 5.5	+ 3.9		
55	Bonn.....	20. 65676	338 7 30.8	—○ 52 53.3	+ 7.7	— 1.4		
56	Kremsmünster.....	22. 64779	340 55 39.6	—○ 42 34.6	— 4.2	— 6.3		
57	".....	23. 63870	342 17 31.6	—○ 36 52.8	+ 6.9	+ 7.7		
58	Cambridge (US).....	Mai 2. 88061	354 0 7.4	+○ 23 11.2	+ 4.5	— 1.2		
59	Santiago.....	26. 95118	18 15 54.0	—	+ 6.1	—		
60	".....	26. 96485	18 16 38.6	—	+ 8.5	—		
61	Santiago.....	29. 91946	20 45 59.5	+4 13 35.5	+ 3.6	—		
62	".....	29. 93389	20 46 35.0	+4 13 48.6	— 3.8	+ 0.5		
63	".....	29. 96115	20 48 4.2	+4 13	+ 4.2	— 0.3		
64	".....	29. 96115	20 48 1.6	—	+ 1.6	—		
65	".....	30. 93452	21 35 59.4	—	+ 0.2	—		
66	Santiago.....	30. 94898	21 36 44.0	—	+ 2.4	—		
67	".....	30. 95022	—	+4 22 14.6	—	+ 7.6		
68	".....	30. 96281	21 37 54.6	+4 22 7.1	[+32.2]	[— 6.2]		
69	".....	Juni 3. 94395	24 47 41.5	—	+10.6	—		
70	".....	3. 94727	24 47 37.9	—	— 2.3	—		
71	Santiago.....	3. 97333	—	+4 55 4.1	—	+10.1		
72	".....	4. 91735	25 32 20.5	—	{— 13.2}	—		
73	".....	11. 95767	30 42 7.2	—	{— 1.5}	—		
74	".....	13. 94585	32 4 33.8	—	— 0.8	—		
75	".....	13. 95864	—	+6 7 38.5	—	+ 5.1		
76	Santiago.....	13. 97508	32 5 36.4	—	— 10.0	—		
77	".....	18. 90753	33 20 57.4	—	— 10.4	—		
78	".....	18. 93348	—	+6 38 11.3	—	— 4.4		
79	".....	18. 95687	—	+6 38 24.1	—	+ 0.3		
80	".....	18. 97061	35 23 30.0	—	— 2.9	—		
81	Santiago.....	21. 93778	37 14 59.3	—	+ 1.4	—		
82	".....	21. 93778	37 15 0.0	—	+ 2.1	—		
83	".....	21. 96423	37 15 58.3	+6 55 4.7	+ 2.0	+ 2.1		
84	".....	21. 97484	37 16 8.0	—	— 11.6	—		
85	".....	22. 93243	37 51 23.6	—	+ 3.5	—		
86	Santiago.....	22. 95586	—	+7 0 15.3	—	+ 2.5		
87	".....	22. 97251	37 52 51.9	—	+ 4.5	—		

Fasst man die Beobachtungen 1—29, 30—58 und 59—87 in drei Normalorte zusammen, so erhält man als Ephemeridencorrection:

Datum	$\Delta AR \cos D$	Anzahl der Beobachtungen	ΔD	Anzahl der Beobachtungen
1858 März 17.0	—0"33	27	+1"85	27
April 12.0	—1.21	29	+1.71	29
Juni 12.0	+0.07	22	+2.61	9

II. Capitel.

Die Erscheinung im Jahre 1869.

[Dr. A. Winnecke findet den Kometen am 9. April auf Grundlage der Linsser'schen Ephemeride wieder. Wenig später auch Tempel in Marseille, ohne von der Vorausberechnung in Kenntniß zu sein. Am 25. October wurden in Melbourne die Beobachtungen dieses Kometen geschlossen.]

Bezeichnung: ♀ I 1869.

Auch für diese Erscheinung liegt bereits von Oppolzer berechnet in der II. Abhandlung „Über den Winnecke'schen Kometen“ S. 34 eine sehr gute Ephemeride vor. Die definitive Reduention der Beobachtungen für diese Erscheinung wurde aber von ihm noch nicht vorgenommen, da eine mehrfach nothwendige Neubestimmung der benützten Vergleichssterne abzuwarten war. Die Ephemeride von 1869 ist in gleicher Weise wie die von 1858 berechnet worden, ich glaube daher mich hier mit dem Hinweis auf die oben gemachten Bemerkungen begnügen zu können.

Ich habe schon in der Vorrede erwähnt, dass eine Neubearbeitung sämmtlicher in den Erscheinungen 1869, 1875 und 1886 verwendeten Vergleichssterne mir nicht nur wünschenswerth, sondern geradezu nothwendig erschien und dass Herr Dr. S. Oppenheim, Assistent an der Sternwarte in Wien, diese Arbeit auf sich nahm. Da Herr Dr. Oppenheim mir seine Resultate in liebenswürdigster Weise zur Verfügung stellte, halte ich mich für verpflichtet, nicht nur diese selbst mitzutheilen, sondern auch seiner Darlegung der Grundzüge, nach denen die Reduction durchgeführt erscheint, hier Raum zu geben:

„Auf die Bestimmung der Örter, der bei den mikrometrischen Messungen gebrauehten Vergleichssterne wurde, da deren Fehler in die Kometenörter eingehen, besondere Sorgfalt verwendet, nicht nur, was die Berechnung der Positionen derselben aus den einzelnen Katalogen, für welche durchwegs die Struve'sche Präcessionskonstante genommen wurde, sondern auch was die Reduction der verschiedenen Kataloge auf ein gemeinschaftliches System anlangt. Als solches wurde das System angewendet, welches die Grundlage für den „Fundamentalkatalog der Zonenbeobachtungen der Astronomischen Gesellschaft“ bildet.

Für eine grosse Anzahl von Katalogen sind auch Reductionstafeln vorhanden; dieselben wurden dann direkt benützt. Für andere, wie beispielsweise den General-Katalog von Cordoba, den Zonen-Katalog von Cordoba, die Cap-Kataloge von 1840 und 1850 waren solche Reductionstafeln auf das System anwers leicht herzustellen, da dieselben mit dem Cap-Kataloge von 1880 verglichen sind. Siehe:

Downing: Comparisons of certain southern star-catalogues. Monthly-Notices 1886.

Comparisons of the star-places of the Argentine-general-catalogue for 1875 with those of the Cape-catalogue for 1880 and with those of other southern star-catalogues. Monthly-Not. 1887.

Auch die Vergleichungen, wie sie H. Kreutz in seiner Abhandlung „Über die Bahn des grossen Kometen 1861 II (Bonn 1880); ferner H. L. de Ball in „Recherches sur l'orbite de la planète (181) Eucharis (Bruxelles 1887); sowie H. Gautier in „La première comète périodique de Tempel 1867 II (Genève 1888), abgeleitet haben, wurden benützt, so dass nur für wenige Kataloge diese Reduention nicht angebracht werden konnte. Dieses gilt insbesondere für die in Washington in den Jahren 1846—1849 ausgeführten Zonen. Ich habe daher die Sternörter aus denselben nicht weiter berücksichtigt mit Ausnahme zweier Beobachtungen, bei denen die Sterne in keinem anderen Katalog sich vorfanden. Für diese zwei wurde die Reduction auf das System des Fundamental-Kataloges als identisch mit der Reduction des Yarnall-Katalogs angenommen, was wol der Wahrheit nahe kommen dürfte.

Im Allgemeinen liegen den definitiven Positionen der Sterne bloss neuere Beobachtungen zu Grunde. Die älteren wurden nur zur Constatirung etwaiger Eigenbewegungen angeführt.

Aus Zonenbeobachtungen entnommene Sternörter erhielten gegen vollständige Meridian-Beobachtungen stets halbes Gewicht.

Die Bezeichnung der Kataloge, glaube ich, ist leicht verständlich. In den angegebenen α und δ ist die Reduction auf das System des Fundamental-Katalogs schon enthalten, dagegen eine Eigenbewegung mit Ausnahme der dem Newcomb'schen „Catalogue of 1098 Standard ecliptic and zodiacal stars“ entlehnten Sterne nicht einbezogen. Zeigte es sich, dass eine solche stattfindet, wurde dieselbe neben den Katalogs-Positionen angesetzt.“

Vergleichssterne 1869.

Mittleres Äquinoctium 1869.0.

Nr.	Quelle	α	δ	Bemerkungen
1	Lalande 4143..... Paris 2774	$2^h 7^m 20^s 65$ $20^s 36$	$-13^{\circ} 53' 58'' 4$ $53^{\circ} 2$	
2	Leipzig Mikrom.	$2^h 7^m 20^s 36$	$-13^{\circ} 53' 53'' 2$	
3	Leipzig Mikrom.	$2^h 9^m 46^s 63$	$-14^{\circ} 1^m 50'' 7$	
4	Lalande 4413..... Weisse 242..... Santini IV 161..... Leipzig Mer. Beob..... Paris 2960	$2^h 16^m 11^s 55$ $11^s 34$ $11^s 32$ $11^s 51$ $11^s 43$	$-14^{\circ} 1^m 1^s 2$ $1^s 0^m 6^s 2$ $1^s 0^m 2^s 2$ $0^m 48^s 7$ $0^m 58^s 3$	Paris
5	Lalande 4473'4..... Weisse 258..... Santini IV 163..... Leipzig Mer. Beob..... Paris 3000	$2^h 18^m 10^s 82$ $10^s 69$ $10^s 08$ $10^s 45$ $10^s 47$	$-13^{\circ} 53' 58'' 5$	$1/2$ (Paris+Leipzig).
6	Weisse 19.....	$3^h 3^m 13^s 48$	$-10^{\circ} 42' 59'' 8$	
7	Weisse 104..... Santini III 249..... Cordoba Gen. C. 3476	$3^h 7^m 25^s 06$ $3^s 10$ $3^s 11$	$-10^{\circ} 29' 25'' 2$ $21^{\circ} 5$ $28^{\circ} 2$	
8	Weisse 209..... Santini IV. 56..... Schjellerup 958..... Wien Mer. Beob.....	$3^h 12^m 27^s 87$ $27^s 74$ $27^s 70$ $27^s 68$	$-9^{\circ} 4' 37'' 0$ $37^{\circ} 5$ $35^{\circ} 1$ $33^{\circ} 6$	
9	Weisse 266	$3^h 12^m 27^s 69$	$-9^{\circ} 4' 34'' 3$	$1/2$ (Schjellerup+Wien).
10	Weisse 267	$3^h 16^m 1^s 83$	$-9^{\circ} 38' 57'' 5$	
11	Weisse 276..... Berlin Mer. Beob.	$3^h 16^m 5^s 70$ $5^s 46$	$-9^{\circ} 47' 20'' 0$ $20^{\circ} 1$	
12	Weisse 303.....	$3^h 16^m 5^s 58$	$-9^{\circ} 47' 20'' 0$	$1/2$ (Weisse+Santini).
13	Berlin Mer. Beob.	$3^h 16^m 43^s 00$ $43^s 49$	$-9^{\circ} 33' 52'' 9$ $34^{\circ} 4^s 6$	Berlin.
14	Weisse 336..... Schjellerup 1012	$3^h 16^m 43^s 49$	$-9^{\circ} 34' 4^s 6$	
		$3^h 18^m 0^s 33$	$-9^{\circ} 22' 16'' 5$	
		$3^h 19^m 28^s 64$	$-9^{\circ} 14' 26'' 4$	
		$3^h 19^m 50^s 76$ $50^s 69$	$-9^{\circ} 26' 25'' 2$ $25^{\circ} 9$	
		$3^h 19^m 50^s 69$	$-9^{\circ} 26' 25'' 9$	Sejhellerup.

Nr.	Quelle	<i>AR</i>	<i>D</i>	Bemerkungen
15	Lalande 6387 Weisse 349 Santini IV. 58 Rümker II. 1716 Schjellerup 1014 Wien Mer. Beob.	3 ^h 20 ^m 32 ^s 14 32 ⁴⁴ 32 ¹⁸ 32 ³⁵ 32 ⁴¹ 32 ⁴² 3 20 32 ^s 42	— 8° 26' 30 ^s 3 31 ⁶ 31 ⁴ 30 ⁶ 30 ⁴ 30 ¹ — 8 26 30 ^s 2	1/2 (Schjellerup+Wien).
16	Weisse 357	3 21 36 ^s 94	— 8 59 59 ^s 3	Diese Position ist um +30 ^s corrigirt.
17	Lalande 6553 Weisse 451 Schjellerup 1053	3 25 50 ^s 72 50 ⁷² 50 ⁷⁸ 3 25 50 ^s 78	— 7 32 5 ^o 0 4 ^o 5 ^o 6 — 7 32 5 ^o 6	Um 1 ^o corrigirt. Schjellerup.
18	Weisse 478 Santini IV. 60 Karlsruhe Mer. Beob. Wien Mer. Beob.	3 27 14 ^o 26 14.05 13.97 13.99 3 27 13 ^o 98	— 7 51 31 ^o 9 31 ^o 0 29 ^o 7 29 ^o 3 — 7 51 29 ^o 5	1/2 (Karlsruhe+Wien).
19	Weisse 479 Santini IV. 61 Hamburg Mikrom. Wien Mer. Beob.	3 27 17 ^o 41 16.83 17.07 16.64 3 27 16 ^o 64	— 7 52 21 ^o 2 25 ^o 19 ^o 9 19 ^o 1 — 7 52 19 ^o 1	Wien. Möglicherweise eine kleine Eigenbewegung in <i>AR</i> und <i>D</i> , doch wurde dieselbe nicht berücksichtigt.
20	Lalande 6625 Weisse 500 Paris 4234	3 28 14 ^o 80 14.90 15.00 3 28 15 ^o 60	— 7 48 59 ^o 0 58 ^o 5 58 ^o 6 — 7 48 58 ^o 6	Paris.
21	Schjellerup 1074	3 29 23 ^o 75	— 8 13 34 ^o 8	
22	Leipzig Mikrom.	3 34 35 ^o 20	— 7 7 37 ^o 8	
23	Weisse 981	3 51 5 ^o 92	— 3 15 3 ^o 6	
24	Lalande 7477 Piazzi 225 Weisse 1068 Taylor 1376 Schjellerup 1259 Karlsruhe Mer. Beob.	3 55 39 ^o 08 38.79 38.63 38.82 38.84 38.94 3 55 38 ^o 89	— 1 59 55 ^o 1 53 ^o 53 ^o 58 ^o 2 56 ^o 5 56 ^o 8 — 1 59 56 ^o 7	1/2 (Schjellerup+Karlsruhe).
25	Lalande 7484 Piazzi 226 Weisse 1072 Taylor 1379 Santini I. 41 Rob. Arm. 851 Schjellerup 1264 Göttingen 1050 ^o 1 Cordoba Gen. Cat. 4480 Stone Cape Cat. 1702 Karlsruhe Mer. Beob. Wien Mer. Beob.	3 ^h 55 ^m 53 ^s 35 54 ^o 10 53 ^o 58 54 ^o 21 53 ^o 76 54 ^o 21 53 ^o 63 53 ^o 98 53 ^o 77 54 ^o 08 53 ^o 90 54 ^o 11 53 ^o 95 54 ^o 01 54 ^o 18 54 ^o 18 54 ^o 16 54 ^o 08 54 ^o 13 54 ^o 03 54 ^o 13 54 ^o 00 54 ^o 23 54 ^o 04 3 55 54 ^o 04	— 0° 37' 18 ^s 0 37 ^s 5 19 ^o 4 35 ^o 8 24 ^o 9 36 ^o 6 27 ^o 5 36 ^o 6 27 ^o 8 35 ^o 9 31 ^o 1 36 ^o 6 34 ^o 1 35 ^o 7 35 ^o 9 35 ^o 9 36 ^o 7 34 ^o 7 38 ^o 0 35 ^o 4 38 ^o 9 35 ^o 5 41 ^o 8 36 ^o 9 — 0 37 35 ^o 6	Eigenbewegung +0°01002 und -0°2607 angenommen. In seiner „Détermination des mouvements propres des étoiles fixes“ findet Bossert als Eigenbewegung +0°0086, -0°270. Weiss dagegen in Ainalen der Wiener Sternwarte Bd. 17: +0°0125 und -0°265.
26	Lamont 537 Göttingen 1058 ^o 9	3 57 14 ^o 87 14 ^o 80 3 57 14 ^o 80	— 1 4 56 ^o 2 56 ^o 5 — 1 4 56 ^o 5	1/4 (Cordoba+Stone+Karlsruhe+Wien). Göttingen.

Nr.	Quelle	A	D	Bemerkung
27	Lalande 7604 Weisse 1123 Lamont 540 Göttingen 1069.70 Karlsruhe Mer. Beob.	3 ^h 58 ^m 34 ^s 56 34.82 34.54 34.98 34.85	— 1 ^o 22' 12.4 8.7 11.8 13.2 12.5	
		3 58 34.85	— 1 22 12.5	Karlsruhe.
28	Göttingen 1079.80	3 59 26.88	— 0 22 41.7	
29	Berlin Mer. Beob.	4 2 47.54	+ 0 50 41.5	
30	Bonn B. VI. 707 Schjellerup 1313	4 3 32.33 32.17	+ 1 0 4.1 4.1	
		4 3 32.25	+ 1 0 4.1	1/2 (Bonn+Schjellerup).
31	Lalande 15500.01 Weisse 1403 Leydener Ann. B. IV	7 50 55.51 56.12 55.65	+35 1 56.9 53.6 53.1	
		7 50 55.65	+35 1 53.1	Leyden.
32	Bonn B. IV. 1761	8 0 20.—	+35 16 —	
33	Lalande 16746 Weisse 565 Lund A. G.	8 25 12.97 12.69 12.74	+36 14 33.1 36.6 39.7	
		8 25 12.74	+36 14 30.7	Lund.
34	Lalande 18093 Weisse 45.48 Lund A. G.	9 4 15.09 14.93 14.85	+36 53 29.5 27.6 29.7	
		9 4 14.85	+36 53 29.7	Lund.
35	Lalande 18204 Weisse 122 Lund A. G.	9 7 29.53 27.71 27.82	+36 31 24.3 20.7 22.4	
		9 7 27.82	+36 31 22.4	Lund.
36	Weisse 157.8 Lund A. G.	9 9 17.19 17.18	+36 25 31.6 34.5	
		9 9 17.18	+36 25 34.5	Lund.
37	Fundamental-C. d. A. G.	9 10 41.06	+37 21 18.2	38 Lyneis.
38	Warschau Mikrom.	9 11 2.47	+37 1 37.4	Anschluss an Stern 37.
39	Berlin Mer. Beob.	9 11 22.09	+36 50 36.7	
40	Lalande 18364 Struve 1105 Lund A. G.	9 12 50.18 49.60 49.77	+37 16 18.0 18.0 18.0	
		9 12 49.69	+37 16 18.0	1/2 (Struve+Lund).
41	Lalande 18466 Lund A. G.	9 16 17.13 16.43	+37 8 54.9 50.4	
		9 16 16.43	+37 8 50.4	Lund.
42	Lalande 18493 Weisse 336.7 Lund A. G.	9 17 19.65 19.67 19.57	+37 1 56.2 54.6 55.5	
		9 17 19.57	+37 1 55.5	Lund.
43	Lalande 18545 Weisse 371.3 Lund A. G.	9 18 36.17 35.47 35.57	+37 1 25.8 21.7 21.8	
		9 18 35.57	+37 1 21.8	Lund.

Nr.	Quelle	A	D	Bemerkungen
44	Weisse 408.10 Lund A. G.	9 ^h 20 ^m 30 ^s 48 30.19	+36° 43' 41" 4 41.6	Lund.
45	Bonn. B. VI. 1964 Lund A. G.	9 20 37.32 37.93	+36 50 0.3 4.0	Lund.
46	Lalande 18670 Weisse 469.70 Lund A. G.	9 23 40.08 39.96 39.76	+37 0 18.1 13.8 13.2	Lund.
47	Fundamental-Cat. d. A. G.	9 26 11.47	+36 58 39.0	Io leonis min.
48	Weisse 553.5 Lund A. G.	9 27 29.98 29.88	+36 52 22.6 24.8	Lund.
49	Weisse 607 Kam 1589 Lund A. G.	9 29 47.74 47.44 47.65	+37 10 53.4 52.7 52.0	Lund.
50	Weisse 654.5 Lund A. G.	9 31 43.10 43.05	+36 30 14.8 17.8	Lund.
51	Warsehan Mikrom.	9 31 51.15	+36 49 36.5	Anschluss an Stern Nr. 50.
52	Weisse 845 Lund A. G.	9 41 13.53	+37 8 22.9	
53	Weisse 848.9 Lund A. G.	9 41 18.57 18.73	+36 55 48.4 44.2	Lund.
54	Weisse 896 Lund A. G.	9 43 16.80 16.03	+37 6 2.2 0.8	Lund.
55	Weisse 897.8 Lund A. G.	9 43 33.48 33.39	+36 56 20.7 19.6	Lund.
56	Weisse 918.20 Berlin Mer. Beob. Lund A. G.	9 44 24.02 23.70 23.74	+36 55 3.5 55 0.4 54 58.9	1/2 (Berlin+Lund).
57	Weisse 956 Lund A. G.	9 46 13.39 13.13	+36 51 36.9 35.7	Lund.
58	Bonn B. VI. 2011 Lund A. G.	9 48 11.06 11.58	+36 51 3.0 5.8	Lund.
59	Weisse 1026 Berlin Mer. Beob.	9 49 26.96 27.11	+36 51 34.8 32.6	Berlin.
60	Weisse 1007 Athen Mikrom.	9 48 32.66 33.08	+36 51 32.6	
		9 48 32.87	+37 13 27.7 26.3	Anschluss an Stern 61.
			+37 13 27.0	1/2 (Weisse+Athen Mikrom.)

Nr.	Quelle	R	D	Bemerkungen
61	Hamburg Mikrom.	9 ^h 51 ^m 1 ^s 57	+36° 55' 44" 1	Anschluss an Stern 59. " " " 62.
	Wien Mikrom.	1' 76	40" 1	
62	Bonn B. VI. 2036	9 51 1 70	+36 55 41 4	1/3 (Hamburg + 2 Wien). Lund.
	Lund A. G.	9 52 31 75 31 99	+37 0 21 6 21 7	
63	Weisse 1098	9 52 31 99	+37 0 21 7	Lund.
	Lund A. G.	9 52 48 31 48 72	+36 26 13 5 14 3	
		9 52 48 72	+36 26 14 3	
64	Weisse 1118	9 53 44 04	+37 8 30 9	Lund.
	Lund A. G.	43 94	26 9	
		9 53 43 94	+37 8 26 9	
65	Weisse 1166 67	9 55 48 30	+36 35 6 4	Lund.
	Lund A. G.	48 06	7 8	
		9 55 48 06	+36 35 7 8	
66	Weisse 1169 71	9 56 0 29	+36 41 1 7	Lund.
	Lund A. G.	0 77	40 59 9	
		9 56 0 77	+36 40 59 9	
67	Weisse 1175	9 56 15 73	+36 38 53 5	Lund.
	Lund A. G.	15 24	51 8	
		9 56 15 24	+36 38 51 8	
68	Lund Mikrom.	10 0 49 76	+36 33 50 4	1/6 (Lund + Hamburg + Leipzig + 3 Wien).
	Hamburg Mikrom.	49 91	49 1	
	Leipzig Mikrom.	50 16	46 1	
	Wien Mer. Beob.	50 01	48 3	
		10 0 49 97	+36 33 48 4	
69	Weisse 26.	10 3 25 82	+36 30 27 8	
70	Weisse 456.	10 23 22 63	+34 48 50 4	Leyden.
	Leyden. Ann. B. IV	22 37	47 3	
71	Hamburg Mikrom.	10 23 22 37	+34 48 47 3	
		10 23 37 15	+34 44 29 7	Anschluss an Stern 70.

Das zum Verständniss der zwei nächstfolgenden Tafeln Nöthige, habe ich bereits bei der Besprechung der Erscheinung 1858 zusammengefasst. Ich glaube nur noch erwähnen zu müssen, dass bei der Neuberechnung der Parallaxenoëfficienten durchaus jene Werthe ($\text{tang } \varphi'$, $\log A$, $\log D$) in Anwendung kamen, welche Oppolzer in der zweiten Auflage des ersten Bandes seines Lehrbueches gibt. Derselben Tafel III, S. 456, wurden ebenso die Längen der Beobachtungsorte entnommen. Da für die Erscheinung 1886 aber auch Nashville (Tenn.) und Nizza in Betracht kamen, welche Orte in diesem Verzeichniss noch nicht aufgenommen erscheinen, habe ich folgende Werthe¹ angenommen, beziehungsweise berechnet:

Name des Ortes	Länge von Berlin	St. Zt. im m. M.— St. Zt. im Berl. Mitt.	$\log \text{tang } \varphi'$	$\log A$	$\log D$
Nashville (Tenn.).	+6 ^h 40 ^m 47 ^s 68	+65° 84	9.8607	9.6784	0.7152
Nizza	+0 24 22 66	+ 4° 01	9.9777	9.6304	0.7842

$$\pi = 8^{\circ} 848; \log A = \log \frac{\pi h \cos \varphi'}{15}; \log D = \log \pi h \sin \varphi'.$$

¹ Berl. Astr. Jahrbuch 1889.

1869.

Nummer d. Beobacht.	Datum	Ortszeit	Zahl der Vergleiche Nummer der Sterne	Differenz Komet—Stern		Red. auf scheinb. Ort		Parallaxe		Differenz Beob.—Rechn.		Beobachter				
				ΔR	D	ΔR	D	ΔR	$\Delta R \cos D$	ΔD						
Athen.																
Beobachter: S = Schmidt.																
40	Mai 8.	9 ^h 36 ^m 55 ^s	4	61	+0 ^m 35 ^s 29	— 1 ^h 54 ^m 7	+0 ^m 19	+2 ^s 9	+0 ^m 71	+ 2 ^s 2	[—3 [°] 3]	[—29 [°] 4]	S			
45	11.	9 8 7	4	61	—1 40 07	+ 0 39 8	+0 14	+3 1	+0 67	+ 2 0	+9 6	— 5 7	S			
46	11.	9 12 11	2	59	—0 6 18	+ 4 48 0	+0 12	+3 1	+0 69	+ 2 1	+2 6	— 5 3	S			
47	11.	9 12 25	4	60	+0 48 45	—1 7 3 8	+0 12	+3 1	+0 69	+ 2 1	+7 4	— 2 7	S			
51	12.	8 41 54	4	61	—2 22 44	+ 1 17 8	+0 12	+3 2	+0 60	+ 1 6	+0 7	+10 0	S			
52	12.	8 40 29	4	60	+0 7 05	—1 6 31 6	+0 11	+3 3	+0 61	+ 1 6	+8 9	+ 5 9	S			
57	13.	8 40 5	4	60	—0 33 86	—1 6 24 8	+0 08	+3 3	+0 61	+ 1 6	+9 7	— 1 0	S			
60	14.	8 36 21	4	60	—1 14 12	—1 6 22 9	0 07	+3 4	+0 62	+ 1 6	+3 5	— 3 8	S			
75	28.	9 1 59	4	52	—3 25 67	—1 6 28 0	—0 21	+3 6	+1 06	+ 4 5	+9 5	—19 7	S			
85	Juni 3.	8 48 12	4	48	+3 33 48	— 0 57 6	—0 37	+3 1	+1 22	+ 5 6	+5 2	— 2 7	S			
98	9.	8 47 53	4	41	+3 28 80	—1 6 16 0	—0 50	+2 6	+1 40	+ 7 8	+3 8	0 0	S			
108	13.	8 59 47	4	34	+3 46 88	— 1 48 8	—0 59	+1 9	+1 66	+ 10 5	+0 6	— 2 2	S			
110	14.	8 44 42	4	34	+0 12 45	— 1 52 7	—0 60	+1 9	+1 69	+ 10 3	{+8 1}	[+52 0]	S			
112	25.	8 59 20	4	32	—1 8 70	+ 6 21 8	—	—	—	—	—	—	S			
113	26.	8 44 10	4	31	—0 7 18	+ 8 28 8	—0 81	—2 5	+2 09	+ 22 1	{+2 3}	{+21 0}	S			

Bemerkungen des Beobachters:

- Mai 8. Komet sehr bleich und schwach verdichtet am kleinen Sucher des Refractors sichtbar.
 11. Licht wohl etwas flockig — kein Kern — nur Verdichtung des Nebels merklich.
 12. Licht der Mitte 12^m. Nebel an der von der Sonne abgewandten Seite besser begrenzt.
 13. Mitte = 12^m 11. Nebel vielleicht granulirt — sonst wie gestern.
 28. Mitte = 11^m 12. An der Sonnenseite ist der Nebel dichter und breiter.
 30. Alles wie Mai 28.; Mitte etwas heller als Mai 28.
- Juni 1. Mitte = 10^m 11. Der vorausgehende Radius ist der grössere.
 3. Mitte = 10^m 0. Sonst die frühere Bemerkung.
 9. Mitte = 10^m 9. Sonst die frühere Bemerkung.
 13. Kern = 9^m.
 25. und 26. Komet in 8°—9° Höhe beobachtet, am Ende der Dämmerung und Juni 26. noch vor dem Aufgang des Mondes. Kern = 8^m.
- Schmidt leitet für den wahren Durchmesser des Kometen: $D = 22 \cdot 38$ Erdhalbmesser ab. Über die Messungen vergl. Astron. Nachr. 74, S. 228.
- Bei den Beobachtungen Mai 11. und 14. waren die Vergleichssterne falsch identificirt.

Berlin.

Beobachter: T = Tiétjen.

Quelle: Astron. Nachr. 81, S. 345.

36	Mai 5.	11 ^h 39 ^m 24 ^s	15 [°] 5	59	+4 ^m 39 ^s 46	— 1 ^h 20 ^m 5	+0 ^m 24	+ 2 ^s 7	+0 ^m 75	+ 7 ^s 9	+ 5 [°] 0	— 3 [°] 5	T
58	13.	11 19 14	12 [°] 4	56	+3 28 92	+ 1 57 8	+0 05	+ 3 1	+0 80	+ 8 8	+ 2 6	0 0	T
67	14.	11 9 17	12 [°] 4	56	+2 49 30	+ 2 5 7	+0 04	+ 3 1	+0 81	+ 8 7	+ 0 3	+ 3 3	T
104	Juni 12.	10 42 41	18 [°] 6	39	—0 19 59	+ 1 28 9	—0 55	+ 2 3	+1 24	+ 18 2	+ 3 4	— 1 3	T
115	Aug. 7.	15 4 55	9 [°] 3	29	—0 0 75	+ 1 28 3	+0 66	+ 4 1	—0 79	+ 17 9	+ 4 8	— 3 3	T
140	Sept. 8.	14 34 48	18 [°] 6	13	—1 0 16	+ 0 10 7	+1 71	+ 12 4	—0 24	+ 12 1	— 4 0	— 3 7	T
143	9.	13 8 55	18 [°] 6	11	+0 0 12	+ 5 45 3	+1 75	+ 12 4	—0 44	+ 14 1	+ 10 7	+ 3 1	T

Bemerkung:

Aug. 7. Die Position des Kometen ist um 10° falsch angegeben. Statt 57° 52 soll sein 47° 52.

Nummer d. Beobachter.	Datum	Ortszeit	Zahl der Vergleiche	Nummer der Sterne	Differenz Komet—Stern		Red. auf scheinb. Ort		Parallaxe		Differenz Beob. — Reehn.		Beobachter
					ΔR	D	ΔR	D	ΔR	D	$\Delta R \cos D$	ΔD	
Bonn.													
Beobachter: W = Wolff. A = Argelauder.													Quelle: Astr. Nachr. 74, S. 238 und 75, S. 30.
2 April 14.	10 ^h 58 ^m 14 ^s	5	70	—o ^m 38 ^s 6	+ 6 ^h 49 ^m 0	+o ^m 78	— o ^m 3	+o ^m 40	+ 4 ^h 8	[—28 ¹ 3]	[+ 6 ¹ 4]	W	
9 28.	10 22 47	6	69	—1 51 ¹ 8	+ 0 0 ^m 0	+o ^m 43	+ 2 ⁰	+o ^m 52	+ 5 ⁰	[+18 ⁵]	[—34 ⁴]	W	
15 29.	10 33 57	8	65	+4 33 ² 25	—o 21 ^m 0	+o ^m 39	+ 2 ¹	+o ^m 57	+ 5 ³	+ 7 ¹	— 4 ⁴	W	
18 30.	10 14 50	6	67	+2 57 ⁵ 56	—o 42 ^m 6	+o ^m 37	+ 2 ²	+o ^m 54	+ 5 ²	— 4 ¹	— 0 ²	W	
22 Mai 1.	10 19 38	8	66	+2 6 ⁸ 90	+ 0 5 ^m 4	+o ^m 37	+ 2 ³	+o ^m 56	+ 5 ³	+ 8 ⁷	— 5 ⁷	W	
33 5.	10 29 46	4	65	—1 39 ² 28	+14 53 ^m 4	+o ^m 27	+ 2 ⁷	+o ^m 65	+ 6 ⁰	+10 ⁵	—13 ³	W	
35 5.	10 31 53	8	64	+o 24 ^m 28	—18 4 ^m 1	+o ^m 26	+ 2 ⁸	+o ^m 65	+ 6 ⁰	+ 4 ⁶	+ 8 ³	W	
38 7.	9 58 13	4	64	—1 19 ⁹ 94	—14 40 ^m 4	+o ^m 22	+ 3 ⁰	+o ^m 61	+ 5 ⁶	+ 1 ⁸	[+31 ⁴]	W	
39 7.	10 33 11	8	61	+1 21 ^m 05	—2 25 ^m 1	+o ^m 21	+ 2 ⁹	+o ^m 68	+ 6 ³	+ 2 ³	+ 6 ⁰	W	
41 8.	10 35 53	4	61	+o 30 ^m 34	—1 27 ^m 7	+o ^m 18 ^s	+ 2 ⁹	+o ^m 70	+ 6 ⁵	—12 ⁰	— 3 ⁴	W	
63 14.	10 18 10	8	56	+2 50 ⁸ 7	+ 2 19 ^m 0	+o ^m 84	+ 3 ¹	+o ^m 76	+ 7 ⁰	+ 9 ⁹	+14 ⁹	W	
81 Juni 1.	11 35 37	8	50	+1 45 ⁹ 1	+21 2 ^m 3	—o ^m 32	+ 3 ¹	+1 ^m 06	+14 ¹	+ 5 ⁵	+ 0 ¹	W	
91 5.	10 54 3	8	48	+o 11 ^m 96	—o 43 ^m 3	—o ^m 39	+ 3 ¹	+1 ^m 15	+14 ⁴	— 4 ⁶	+ 1 ⁹	W	
92 6.	10 32 18	12	47	—o 15 ^m 66	—6 45 ^m 6	+o ^m 42	+ 3 ⁰	+1 ^m 18	+14 ⁰	— 1 ⁴	+ 0 ⁹	W	
97 7.	10 36 15	12	46	+o 17 ^m 93	—8 14 ^m 7	—o ^m 43	+ 3 ⁰	+1 ^m 20	+14 ⁷	+ 1 ¹	— 6 ⁷	W	
114 Aug. 7.	14 12 34	3	30	—o 44 ^m 32	—7 28 ^m 5	+o ^m 65	+ 4 ⁷	—o 91	+17 ⁵	— 2 ¹	— 5 ⁴	W	
123 15.	14 1 36	8	24	+2 28 ^m 71	—7 37 ^m 9	+o ^m 92	+ 6 ⁴	+o ^m 78	+16 ⁰	+10 ⁷	— 1 ²	W	
129 Sept. 3.	13 37 18	8	20	—o 53 ^m 64	—5 55 ^m 1	+1 ^m 56	+11 ^m 3	+o ^m 52	+14 ³	{+ 2 ⁴ } {+ 1 ⁹ }	A		
134 7.	14 24 41	4	16	+1 17 ^m 53	+o 48 ^m 4	+1 ^m 68	+12 ^m 0	+o ^m 32	+14 ¹	{+ 16 ² } {+ 14 ⁴ }	A		
136 8.	13 2 54	7	14	+1 16 ^m 60	+12 54 ^m 3	+1 ^m 71	+12 ^m 4	+o ^m 51	+13 ⁸	{+ 1 ⁶ } {— 0 ² }	A		
139 8.	13 30 48	8	12	+o 32 ^m 04	+8 44 ^m 3	+1 ^m 71	+12 ^m 4	+o ^m 45	+13 ⁹	{+ 5 ⁷ } {+ 17 ⁰ }	A		
144 9.	13 8 35	5	9	+o 39 ^m 63	+10 29 ^m 1	+1 ^m 75	+12 ^m 4	+o ^m 48	+13 ⁸	{+ 7 ⁴ } {+ 9 ¹ }	A		
146 9.	13 29 38	6	11	+o 3 ^m 28	+5 20 ^m 5	+1 ^m 75	+12 ^m 4	+o ^m 43	+13 ⁹	{+ 14 ³ } {+ 6 ⁶ }	A		
151 15.	13 33 13	8	6	+1 27 ^m 10	—9 49 ^m 5	+1 ^m 95	+13 ^m 5	+o ^m 31	+13 ⁵	{+ 22 ² } {— 6 ⁶ }	A		

Bemerkungen der Beobachter:

Die Beobachtungen vom April 14. und 28. sind nicht sehr zuverlässig.

Die Beobachtungen (September) sind wegen Schwäche und Verwaschenheit des Kometen nicht sehr befriedigend ausgefallen.

Durham.

Beobachter: P = Plummer.

Quelle: Astron. Nachr. 75, S. 28.

24	Mai 1.	11 ^h 10 ^m 26 ^s 7	7 ⁷	66	+2 ^m 1 ^s 53	+o ^m 12 ^s 0	+o ^m 35	+ 2 ²	+o ^m 58	+ 6 ⁷	[—13 ⁰]	[— 7 ²]	P
30	4.	11 8 23 ^m 8	2 ²	63	+2 9 ^m 94	+22 33 ^m 9	+o ^m 29	+ 2 ⁵	+o ^m 62	+ 7 ¹	[—31 ⁶]	[+20 ⁴]	P
42	8.	13 27 11 ^m 4	5 ⁵	65	—4 23 ^m 58	+19 14 ^m 1	+o ^m 22	+ 2 ⁹	+o ^m 73	+10 ⁸	[—21 ⁶]	[+ 0 ⁸]	P
50	11.	10 57 51 ^m 1	6 ⁶	56	+4 50 ^m 64	+ 1 26 ^m 4	+o ^m 09	+ 3 ⁰	+o ^m 68	+ 7 ⁹	[— 4 ³]	[+ 1 ⁷]	P
55	12.	10 58 53 ^m 2	6 ⁶	56	+4 8 ^m 05	+ 1 41 ^m 5	+o ^m 09	+ 3 ¹	+o ^m 70	+ 8 ⁰	[— 7 ⁸]	[— 5 ¹]	P
150	Sept. 13.	13 59 ² 42 ^m 3	6 ⁰	7	+1 39 ^m 52	—	+1 ^m 90	—	+o ^m 28	—	[— 1 ⁰]	—	P
		13 51 ² 25 ^m 1	0 ⁵	7	—	+ 2 47 ^m 0	—	+13 ^m 1	—	+13 ⁸	—	{— 9 ⁵ }	P

Bemerkungen:

Die Beobachtungszeiten sind hier in Greenwicher Zeit angegeben.

Die Beobachtungen vom Mai 1., 4., 8. wurden ganz ausgeschlossen, den übrigen das Gewicht 1/2 zugeteilt.

Nummer d. Beobacht.	Datum	Ortszeit	Zahl der Vergleiche	Nummer der Sterne	Differenz Komet—Stern		Red. auf scheinb. Ort		Parallaxe		Differenz Beob.—Reehn.		Beobachter					
					ΔR	ΔD	ΔR	ΔD	ΔR	ΔD	$\Delta \Delta R$	$\Delta \Delta D$						
Beobachter: R = Rümker; H = Helmert.																		
Hamburg.																		
Quelle: Astron. Nachr. 74, S. 106 und 286.																		
4	April 14.	13 ^h 56 ^m 42 ^s	5° 5	71	—1° 3 ² 78	+12° 11 ² 0	+0° 77	—0° 4	+0° 66	+8° 1	{+ 0° 6}	{— 9° 5}	H					
		13 56 42	5° 0	70	—0 49 18	—	+0° 77	—	+0° 66	—	— 1° 6	—	R					
7	28.	10 22 25	4° 0	68	+0 43 03	—	+0° 43	—	+0° 49	—	— 0° 8	—	H					
8	28.	10 28 36	0° 5	68	—	— 2 36 7	—	+2° 0	—	+5° 7	—	+4° 9	H					
13	29.	10 34 2	3° 0	68	+0 42 83	—	+0° 43	—	+0° 52	—	+4° 1	—	R					
		10 37 41	0° 2	68	—	— 2 38 6	—	+2° 8	—	+5 9	—	+1° 8	R					
13	29.	10 3 55	0° 9	68	· —	+ 1 1 3	—	+2° 1	—	+5 5	—	+4° 8	H					
		10 13 3	19° 0	68	—0 26 98	—	+0° 41	—	+0° 48	—	+7 7	—	H					
27	Mai 2.	10 43 28	21° 0	67	+0 47 88	—	+0° 33	—	+0° 60	—	+0° 6	—	H					
		10 43 50	0° 7	67	—	+ 5 3 8	—	+2° 4	—	+6 4	—	+2 2	H					
29	4.	11 7 43	27° 0	66	—0 57 50	—	+0° 29	—	+0° 66	—	+4 8	—	H					
		11 8 15	0° 6	66	—	+ 7 29 2	—	+2° 5	—	+7 2	—	+4 7	H					
37	5.	11 26 9	23° 0	61	+3 4 90	—	+0° 25	—	+0° 70	—	+5 1	—	H					
		11 33 41	0° 9	61	—	— 5 20 2	—	+2° 7	—	+7 9	—	+5 0	H					
49	11.	11 9 3	0° 4	59	—	+ 5 0 8	—	+3 1	—	+9 9	—	+11 1	H					
		11 9 35	16° 0	59	—0 11 28	—	+0° 13	—	+0° 75	—	+4 5	—	H					
59	13.	12 52 3	0° 5	58	—	+ 5 5 0	—	+3 1	—	+11 2	—	+0 1	H					
		12 55 8	17° 0	58	—0 22 33	—	+0° 08	—	+0° 80	—	— 1° 0	—	H					
70	15.	11 43 53	11° 0	57	+0 20 15	—	+0° 03	—	+0° 82	—	+3 0	—	H					
		11 44 3	0° 6	57	—	+ 28 2	—	+3 2	—	+9 9	—	+5 9	H					
72	16.	11 50 31	0° 6	57	—	+ 13 0	—	+3 5	—	+10 3	—	+0 5	H					
		11 52 9	14° 0	57	—0 18 12	—	+0° 02	—	+0° 83	—	+0 9	—	H					
84	Juni 2.	11 53 3	10° 3	47	+6 1 45	—	7 20 5	—0 37	+3 0	+0° 99	+15 4	{+ 11 7}	{+ 0 3}					
93	6.	11 21 8	0° 4	47	—	— 6 47 1	—	+3 0	—	+16 2	—	+1 3	H					
		11 22 56	22° 0	47	—0 18 53	—	+0° 42	—	+1 07	—	— 0 3	—	H					
95	7.	10 44 38	0° 5	47	—	— 6 35 3	—	+3 0	—	+15 5	—	— 0 7	H					
		10 45 10	24° 0	47	—2 13 76	—	+0° 43	—	+1 12	—	— 2 2	—	H					
107	12.	11 45 28	4° 1	43	—7 43 58	—	9 1 5	+0° 53	+2 4	+1 11	+20 3	{— 1 1}	{+ 17 1}					
124	Aug. 18.	14 0 33	0° 6	23	—	+ 7 1 5	—	+7 4	—	+16 3	—	— 1 5	H					
		14 1 33	21° 0	23	—3 28 32	—	+1 02	—	+0 68	—	— 9 0	—	H					
126	Sept. 2.	13 5 48	24° 6	17	+3 11 95	—	5 58 1	+1 54	+1 11	+0 56	+14 7	— 4 3	— 5 2					
128	3.	12 41 32	2° 4	19	+0 9 05	—	1 51 9	+1 56	+1 11	+0 59	+14 5	— 3 7	— 1 3					
137	8.	13 16 21	14° 0	8	+6 6 35	—	+1 74	—	+0 45	—	+1 1	—	H					
		13 17 0	0° 3	8	—	— 9 1 8	—	+12 4	—	+14 3	—	— 2 5	H					
152	Oct. 6.	12 14 47	4° 4	12	+0 0 87	—	5 26 7	+2 50	+14 1	+0 13	+11 4	{— 6 4}	{+ 8 0}					
157	9.	12 35 55	0° 4	5	—	+1 49 1	—	+14 2	—	+11 1	—	[+25 8]	H					
		12 42 54	10° 0	5	—6 23 74	—	+2 51	—	+0 03	—	{+ 8 5}	—	H					

Bemerkungen der Beobachter:

Der Komet erschien anfangs (April 14) noch sehr schwach, so dass das Resultat der Beobachtung auch nicht die Sicherheit hat, welche den späteren Beobachtungen zukommt.

Bei 180 facher Vergrösserung zeigte sich im Allgemeinen der Komet vom 28. April ab als rundlicher, sehr verwaschener Nebel von über 2 Minuten Durchmesser mit starker centraler Verdichtung von etwa 40 Secunden Durchmesser, innerhalb welcher oftmals ein aufleuchtender Kern, am 29. April sogar zwei einander sehr nahe Kerne, bemerkt wurden.

Die zweite Beobachtung vom 28. April und die Beobachtung vom 13. Mai wurden durch Mondchein, resp. Nordlicht sehr erschwert.

Am 15. und 16. Mai war der Kern des Kometen kleinen Sternen von ziemlich gleicher Helligkeit (11—12 Grösse) sehr nahe.

Am 2. Juni konnten vom Kometen in Declination nur 3 sehr unsichere Messungen erhalten werden, da nahe seiner hellsten Stelle ein kleiner Stern stand ($\odot - * = -0^{\circ} 1$ in ΔR , $-17^{\circ} 6$ in ΔD) und aufsteigende Wolken den Kometen mehr und mehr verschleierten. Es war derselbe übrigens sehr gross und in seiner helleren centralen Partie von etwa 2°5 Durchmesser. Wegen höchst ungünstiger Luft sind auch die Messungen vom 7. und 12. Juni nicht sehr gut ausgefallen. Der Durchmesser des helleren Theiles des an Glanz abnehmenden Kometen war etwa 1°4—1 Minute.

Nach dem Perihel wurde der Komet zuerst am 15. August gesehen, aber wegen eintretender Trübung des Himmels nicht beobachtet. Bis zum 2. September war er recht hell; am 15. August sogar durch einen dünnen Wolkeuschleier sichtbar, und am 18. etwa von der 9. Grösse. In der eoneentrirten, bei 180 facher Vergrösserung gegen 30 Secunden haltenden Partie leuchteten anfangs vielfach intensive helle Punkte auf; bemerkenswerth scharf und eekig erschien dieselbe am 2. September, in ihr eine südlich vorangehende glänzende Stelle, welche natürlich als Zielpunkt diente. Von October an sind die Beobachtungen nicht besonders ausgefallen, eines Theils wurde der Komet matt und unbestimmt, anderen Theils war der Luftzustand vorherrschend ungünstig.

Nummer d. Beobacht.	Datum	Ortszeit	Zahl der Vergleiche	Differenz Komet—Stern	Red. auf scheinb. Ort		Parallaxe		Differenz Beob. — Rechn.				
					ΔR	D	ΔR	D	ΔR_{obs}	ΔD			
Leipzig.													
Beobachter: B = Bruns; V = Vogel.													
Quelle: Astron. Nachr. 74, S. 231 und 75, S. 197.													
1	April 13.	12 ^h 57 ^m 39 ^s	8°4	70	+1 ^m 6°52	—2° 19°0	+0° 79	—0° 4	+0° 62	+ 6°5	[+ 9°3]	[+ 32°5]	B. V
3	14.	11 20 38	8°4	70	—0 37°79	+7 24°1	+0° 78	—0° 3	+0° 44	+ 5°0	[—17°4]	[+ 28°4]	B. V
5	28.	9 42 29	9°3	68	+0 45°63	—2 56°9	+0° 43	+ 2°0	+0° 41	+ 4°7	{— 0°6}	{— 7°2}	V
12	29.	9 57 24	9°3	68	—0 25°72	+1 2°2	+0° 41	+ 2°1	+0° 47	+ 4°2	+ 7°9	+ 6°7	V
19	30.	10 53 32	9°3	68	—1 37°33	+4 19°8	+0° 40	+ 2°2	+0° 62	+ 6°1	+ 5°3	— 2°6	V
20	Mai 1.	10 20 10	12°4	68	—2 41°26	+7 18°0	+0° 37	+ 2°3	+0° 56	+ 5°5	+10°0	— 2°0	V
31	5.	10 3 26	12°4	66	—1 51°04	+9 14°1	+0° 27	+ 2°2	+0° 58	+ 5°7	— 0°4	+ 2°7	V
48	11.	10 28 52	9°3	58	+1 0°07	+5 22°1	+0° 12	+ 1°1	+0° 73	+ 7°0	+ 7°7	+ 3°6	V
62	14.	10 15 38	12°3	56	+2 50°70	+2 6°2	+0° 04	+ 1°1	+0° 75	+ 7°2	+ 0°1	+ 2°3	V
74	27.	10 5 32	9°3	53	—2 43°94	—3 19°8	—0° 21	3°6	+0° 97	+ 9°9	— 0°1	— 3°3	V
80	Juni 1.	11 51 18	9°3	47	+7 17°60	—7 20°2	—0° 35	+ 3°1	+1°04	+14°8	+ 2°9	— 0°5	V
83	2.	11 7 48	10°4	47	+6 3°06	—7 19°8	—0° 32	+ 3°0	+1°09	+13°7	— 4°3	— 0°7	V
106	12.	11 36 20	12°0	37	+0 13°05	—	—0° 36	—	+1°18	—	{— 5°4}	—	V
111	21.	10 5 20	3°1	33	+3 4°70	+2 33°9	+0° 76	0°4	+1°47	+24°3	[—22°3]	[—10°7]	V
116	Aug. 10.	15 4 55	6°6	28	—0 26°18	+3 15°1	+0° 80	+ 5°2	+0° 75	+17°2	— 6°3	— 2°0	B
125	31.	14 22 25	15 5	22	—2 25°43	+2 20°3	+1° 44	+10°6	+0° 45	+14°9	+ 8°0	— 4°0	B
131	Sept. 3.	14 3 18	15°5	18	+0 6°57	—3 33°8	+1° 56	+11°3	+0° 45	+14°6	— 3°6	— 4°1	V
132	5.	13 16 42	10°2	15	+3 26°93	—0 10°2	+1° 64	+11°8	+0° 53	+14°3	— 0°4	— 4°1	V
138	8.	13 31 28	10°2	8	+6 5°70	—9 7°	+1° 74	+12°4	+0° 44	+14°2	— 2°0	— 5°7	V
145	9.	13 32 17	10°5	11	—0 2°54	+5 26°9	+1° 75	+12°5	+0° 42	+14°1	+ 3°7	+ 1°8	V
153	Oct. 7.	11 5 29	9°3	5	—2 0°53	+2 26°4	+2 50	+14°1	+0° 28	+11°1	+ 4°2	— 0°9	V
154	9.	12 4 16	5°1	4	—4 21°84	+5 34°1	+2° 51	+14°2	+0° 12	+11°0	—12°1	+ 2°3	V
155	9.	12 4 16	5°1	5	—6 20°74	+2 7°6	+2° 51	+14°2	+0° 12	+11°0	+10°7	+ 4°1	V
156	9.	12 20 30	12°4	3	—0 12°28	+0 8°9	+2° 54	+14°1	+0° 08	+11°0	+ 4°5	— 1°2	V
158	10.	II 33 55	15°6	2	+0 2°71	+4 53°8	+2° 56	+13°9	+0° 17	+10°8	+ 8°7	— 1°1	V
159	II.	II 6 58	12°4	1	+0 26°39	—4 9°1	+2° 57	+14°0	+0° 21	+10°6	[—27°0]	[— 4°0]	V

Bemerkungen der Beobachter:

April 13. Der Komet war äusserst schwach, gross, rund, an den Rändern sehr verschwommen. Sehr unsichere Beobachtung.

14. Die Beobachtung ist wegen Schwäche des Kometen auf höchstens $1\frac{1}{2}$ ' genan.

28. Durchmesser des Kometen etwa 4° , Komet rund, Verdichtung nach der Mitte sehr gering und ganz allmälig.

29. Luft sehr durchsichtig. Der Komet erschien deshalb beträchtlich heller als am 28. April. Durchmesser 3°5'.

25. Bild sehr durchsichtig. Bei $\times 100$ erscheint dessen bestreichen. heller als am 20. Apr. Durchmesser 3,5, vollkommen rund, sehr wenig und gleichmässig heller nach der Mitte zu. In der Mitte selbst, ein etwas hellerer gut abgegrenzter runder Fleck von $20''$ Durchmesser, in dessen Mitte wieder ein feines sternartiges Lichtpünktchen zeitweilig aufleuchtete. Beobachtung recht sicher.

30. Aussehen des Kometen wie April 29. Komet nach der Mitte zu heller. — Ein Sternchen 13. Grösse in der Mitte.
Luft sehr gnt.

Mai 1. Luft leidlich.
5. Kommt bei 96facher Vergrösserung etwa 4' gross, ziemlich schwach, allmälig heller nach der Mitte. Der hellere

5. Komet bei 96facher Vergrosserung etwa 4' gross, ziemlich schwach, amang heller nach der Mitte. Der hellere Theil hat circa 45° Durchmesser und erscheint stark körnig.

11. Komet war sehr gut zu beobachten, er hat 4° Durchmesser, ist ziemlich hell, in der Mitte verdichtet. Ein schwacher Nebelansatz im Positionswinkel 338°.

14. Aussehen des Kometen wie am 11. Mai. Ein Sternchen in der Nähe der Mitte, welches derselben im Parallel etwa 1° folgt, war sehr störend und erschwerte die richtige Auffassung in \mathcal{R} . Eine schweifartige Verlängerung war sehr deutlich sichtbar. Positionswinkel 330° .

27. Luft sehr undurchsichtig (Cirri). Der Komet muss recht hell sein, da er trotz des mit Cirri verschleierten Himmels noch gut zu sehen war. Centrale Verdichtung sehr gering. Durchmesser $2^{\circ}5 - 3^{\circ}$.

Juni 1. Sehr düstrig. Komet nicht sonderlich hell, von körnigem Anssehen.
 2. Recht durchsichtige Luft, Komet hell, 2 $\frac{1}{2}$ Durchmesser, unregelmässig rund, wenig heller in der Mitte, mehr einem Sternhaufen als einem Nebelfleckne gleihend.

Nummer d. Beobacht.	Datum	Ortszeit	Zahl der Vergleiche	Nummer der Sterne	Differenz Komet—Stern		Red. auf secheinb. Ort		Parallaxe		Differenz Beob.—Recln.		Beobachter
					ΔR	D	ΔR	D	ΔR	ΔD	$\Delta R \cos D$	ΔD	
Juni	12.	Sehr ungünstiger Luftzustand. Die Beobachtung verdient wegen des tiefen Standes des Kometen und der grossen Declinationsdifferenz, die nur noch geschätzt ist, nur sehr geringes Gewicht. Der Komet hat ganz das Aussehen eines Sternhaufens. Durchmesser etwa 2°.											
	21.	Im hellen Felde beobachtet. Luft sehr ungünstig. Die Beobachtungen konnten nicht weiter fortgesetzt werden, weil der Himmel sich gänzlich bewölkte.											
Aug.	10.	Komet gross, mit Kern von 1° Durchmesser. Der Komet heller als die Nebel im Ophiuchus.											
	31.	Komet war mehrere Minuten gross, sehr verwaschen.											
Sept.	3.	Komet ziemlich hell, 3° Durchmesser. Die Stelle der stärksten Verdichtung (auf welche sich die Beobachtungen beziehen) folgt der Mitte des Objectes etwas südlich.											
	5.	Komet ziemlich hell, 3°5 gross, rund, an den Rändern verschwommen, mit ziemlich starker Verdichtung, die der Mitte südlich folgt.											
	8.	Komet 4° gross, heller in der Mitte.											
Oet.	7.	Sehr schwach, rund, wenig und allmälig heller nach der Mitte. Durchmesser 2°5.											
	9.	Luft äusserst durchsichtig. Komet recht schwach und sehr wenig verdichtet in der Mitte.											
	10.	Luft vorzüglich, Komet leidlich gut zu beobachten.											
	11.	Komet äusserst schwach, sehr wenig und allmälig verdichtet in der Mitte. Durchmesser 2°5. Die Beobachtung ist höchstens auf 20° sicher.											
		Das Datum der Beobachtungen Nr. 74 ist in den Astron. Nachr. irrthümlich mit Mai 28. angegeben.											

Lund.

Beobachter: M = Möller; D = Dunér.

Quelle: Astron. Nachr. 75, S. 202.

6	April 28.	10 ^h 26 ^m 2 ^s	10° 6'	68	+0° 43' 11"	- 2° 54' 0"	+0° 43'	+ 2° 0'	+0° 48'	+ 6° 2'	- 5° 5'	- 9° 4'	M
14	29.	10 43 13	15° 0'	68	- 28° 59'	-	+0° 41'	-	+0° 46'	-	- 2° 0'	-	M
	29.	11 2 3	0° 7'	68	-	+ 0° 56' 8"	-	+ 2° 1'	-	+ 6° 9'	-	- 5° 0'	M
16	30.	10 26 49	16° 0'	68	- 1° 36' 67"	-	+0° 40'	-	+0° 51'	-	- 5° 0'	-	M
	30.	11 14 36	0° 5'	68	-	+ 4° 24' 1"	-	+ 2° 2'	-	+ 7° 3'	-	+ 0° 5'	M
26	Mai 2.	10 24 22	16° 0'	66	+ 1° 4° 10'	-	+0° 33'	-	+0° 53'	-	+ 4° 5'	-	M
	2.	10 44 52	0° 5'	66	-	+ 2° 46' 4"	-	+ 2° 5'	-	+ 7° 0'	-	- 5° 2'	M
28	4.	10 8 4	18° 0'	66	- 0° 55' 13"	-	+0° 29'	-	+0° 52'	-	- 3° 7'	-	M
	4.	10 52 41	0° 6'	66	-	+ 7° 23' 6"	-	+ 2° 5'	-	+ 7° 3'	-	+ 1° 7'	M
68	14.	11 42 50	18° 0'	58	- 0° 59' 67"	-	+0° 07'	-	+0° 77'	-	- 1° 9'	-	D
	14.	11 44 20	18° 0'	58	-	+ 5° 50' 4"	-	+ 3° 2'	-	+ 10° 1'	-	- 4° 4'	D
69	15.	11 43 59	18° 0'	58	- 1° 38' 11"	-	+0° 05'	-	+0° 78'	-	+ 1° 0'	-	D
	15.	11 51 31	0° 5'	58	-	+ 5° 47' 3"	-	+ 3° 3'	-	+ 10° 5'	-	- 4° 3'	D
71	16.	12 4 48	10° 0'	57	- 0° 17' 54"	-	+0° 02'	-	+0° 80'	-	+ 7° 3'	-	D
	16.	12 6 36	0° 6'	57	-	+ 5° 2' 9"	-	+ 3° 5'	-	+ 11° 1'	-	- 8° 8'	D
127	Sept. 2.	14 28 I	18° 3'	17	+ 3° 6' 09"	- 6° 43' 0"	+ 1° 54'	+ 11° 1'	- 0° 36'	+ 15° 5'	- 18° 6'	- 1° 5'	M
130	4.	14 6 18	18° 6'	21	- 3° 44' 52"	+ 2° 16' 9"	+ 1° 56'	+ 11° 3'	- 0° 38'	+ 15° 2'	- 4° 2'	- 3° 2'	M
133	5.	14 10 28	18° 6'	15	+ 3° 22' 79"	- 0° 58' 3"	+ 1° 64'	+ 11° 3'	- 0° 36'	+ 15° 2'	- 4° 7'	- 8° 7'	M
141	8.	15 32 26	20° 6'	14	- 1° 27' 02"	+ 11° 38' 7"	+ 1° 71'	+ 12° 4'	- 0° 09'	+ 15° 1'	- 5° 9'	+ 14° 7'	D
147	9.	14 36 0	12° 6'	11	- 0° 7' 48"	+ 4° 46' 3"	+ 1° 75'	+ 12° 4'	- 0° 22'	+ 15° 0'	+ 4° 3'	- 0° 4'	D

Bemerkungen der Beobachter:

- April 28. Komet sehr schwach, ausgebreitet, mit zwei Lichtpunkten, von welchem der hellere, vorangehende beobachtet ist.
29. Komet beinahe schwieriger zu beobachten als gestern. Der hellste Punkt folgt heute einem schwächeren.
30. Bei 240facher Vergrösserung werden 4—5 Lichtpunkte gesehen. Mit schwächerer Vergrösserung scheint der Komet gegen die Mitte condensirt.
- Mai 14. Komet sehr ausgebreitet und schwach.
15. Komet scheint heute mehr condensirt und heller als gestern.
16. Komet sehr schwach.
- Sept. 4. Komet gut zu beobachten.
5. Komet hat zwei Lichtpunkte in demselben Stundenwinkel, von welchen der südlichere beobachtet ist.
8. Komet gross und ausgebreitet.
9. Komet schwach mit Condensirung.

Nummer d. Beobacht.	Datum	Ortszeit	Zahl der Vergleiche	Nummer der Sterne	Differenz Komet—Stern		Red. auf scheib. Ort		Parallaxe		Differenz Beob. — Rechn.		Beobachter
					ΔR	D	ΔR	D	ΔR	D	ΔR_{recl}	ΔD	
Mannheim.													
Beobachter: S = Schönsfeld.													Quelle: Astron. Nachr. 74, S. 236.
17	April 30.	10 ^h 13 ^m 59 ^s	—	67	+2 ^m 58 ^s 35	— 0 ^h 38 ^m 8	+0 ^h 37	+2 ^m 2	+0 ^m 55	+ 4 ^m 9	+ 2 ^m 0	+4 ^m 1	S
23	Mai 1.	10 31 16	—	66	+2 6.61	+ 0 8.6	+0.35	+2.2	+0.61	+ 3.3	+ 9.1	-3.4	S
25	2.	9 39 1	—	65	+1 18.27	+ 8 44.5	+0.33	+2.4	+0.49	+ 4.5	+ 7.6	+3.3	S
32	5.	10 26 13	—	64	+0 25.21	- 18 10.1	+0.26	+2.8	+0.66	- 5.7	+ 10.7	+2.9	S
53	12.	10 42 43	—	56	+4 10.33	+ 1 45.9	+0.09	+3.1	+0.80	+ 7.1	+ 3.3	-0.8	S
73	17.	10 54 35	—	55	+1 44.78	+ 0 15.4	-0.01	+3.3	+0.89	+ 8.4	- 8.9	-1.6	S
78	Juni 1.	11 15 21	—	48	+5 59.73	- 1 2.2	-0.34	+3.1	+0.11	+ 13.3	- 2.0	+1.7	S
90	5.	10 16 38	—	48	+0 15.26	- 0 39.7	-0.38	+3.1	+0.20	+ 12.9	- 1.1	+4.4	S
94	7.	10 9 5	—	48	-3 30.09	- 0 16.8	-0.42	+3.0	+0.12	+ 1.24	+ 13.5	- 6.6	I
100	9.	10 9 6	—	44	-0 59.55	+ 8 44.9	-0.48	+2.7	+1.29	+ 14.6	+ 0.8	-1.7	S

Bemerkungen des Beobachters:

In den ersten Tagen nach der Auffindung in Karlsruhe bot der Komet ein Ausschen, das mir Herrn Dr. Winnecke's Bemerkung über die Mehrheit der Kerne zu bestätigen scheint. Bei nicht sehr günstiger Luft nämlich sah ich April 10.—12. den verwaschenen Nebel fast nie in seiner ganzen Grösse, sondern es zeigte sich bald hier, bald da, verhältnissmässig belle Partien desselben, öfters mehrere zusammen. Ich hatte den Eindruck, als könnte dies daher röhren, dass die Nebelmasse wirklich mehrere Verdichtungscentren besitze. Ortsbestimmungen wären unter diesen Umständen nicht möglich, indein ich über den Ort des Kometen um mehr als eine Minute unsicher blieb.

Auch Mai 12. glaubte ich mehrere naheliegende Kerne zu bemerken. Mai 2. und 5. und besonders deutlich Mai 17. zeigte der Komet nur einen sehr schwachen Kern; später, als der Komet heller wurde, konnte ich aber diesen Kern nicht mehr unterscheiden. April 30. erschien der Komet wie ein diffuser Nebel 2. Classe, 5' gross, nach der Mitte zu viel heller und möglicherweise unregelmässig gestaltet.

Melbourne.

Beobachter?

Quelle?

Oppolzer erwähnt drei Beobachtungen dieses Sternwarte vom 13., 14. und 25. October und zieht die zwei ersten sogar zur Bildung eines provisorischen Normalortes für 1869 October 12. heran. [II. Abhandlung über den Winnecke'schen Kometen.] Es kann also darüber kein Zweifel sein, dass der periodische Komet daselbst beobachtet wurde. Trotz mühseligsten Suchens gelang es mir aber nicht aufzufinden, wo diese Beobachtungen mitgetheilt wurden. Ich vermuthe, dass Oppolzer seinerzeit brieflich von den Beobachtungen in Kenntniß gesetzt worden sei. Auf eine bereits vor Jahresfrist an Director Ellery gerichtete Anfrage, diese Beobachtungen betreffend, habe ich bis heute noch keine Antwort, so dass ich fast fürchte, dass mein Schreiben nicht in seine Hände gelangt sei.

Warschau.

Beobachter: K = Kowalezyk.

Quelle: Astron. Nachr. 75, S. 172.

34	Mai 5.	11 ^h 26 ^m 11 ^s	66	-1 ^m 51 ^s 88	+ 9 ^h 24 ^m 9	+0.27	+ 2 ^m 7	+0 ^m 73	+ 7 ^m 3	{+11 ^m 7}	{+11 ^m 7}	K	
44	10.	11 46 53	59	+0 32.60	—	+0.14	—	+0.81	—	+ 2.9	—	K	
64	14.	11 29 19	56	+2 50.22	+ 2 4.6	+0.04	+ 3.1	+0.83	+ 9.2	+ 8.0	+ 2.7	K	
65	14.	11 29 19	54	+3 57.71	- 8 56.9	+0.03	+ 3.2	+0.83	+ 9.2	+ 5.5	+ 2.4	K	
77	Juni 1.	11 16 54 ⁴³	8	51	+1 41.49	+ 1 45.4	-0.32	+ 3.1	+1.05	+ 13.5	+ 4.2	+ 1.2	K
79	1.	12 6	2	50	+1 45.84	+21 9.2	-0.32	+ 3.1	+1.00	+ 15.3	- 11.5	+ 8.1	K
82	2.	10 58 ⁴³	9	50	+0 33.30	+20 53.6	-0.34	+ 3.1	+1.07	+ 13.5	- 11.4	- 8.5	K
86	3.	10 54 ⁴⁵	6	49	+1 6.64	19 25.1	-0.35	+ 3.3	+1.08	+ 15.2	- 6.6	+ 5.8	K
87	3.	11 43 17	3	50	-0 51.65	+21 2.7	-0.36	+ 3.1	+1.05	+ 15.5	- 7.0	- 0.7	K
96	7.	11 31 39	10	46	+0 17.19	- 8 5.4	-0.45	+ 3.0	+1.11	+ 17.0	- 9.4	+ 4.9	K
105	12.	11 25 2	6	38	-0 1.94	- 9 14.4	-0.55	+ 2.3	+1.18	+ 19.8	- 1.9	+ 17.9	K
109	13.	11 32 47	6	35	+0 10.00	+20 10.8	-0.58	+ 1.9	+1.16	+ 20.6	- 6.6	+ 5.8	K
142	Sept. 9.	13 37 40	3	12	-1 17.90	—	+1.75	—	-0.39	—	-13.7	—	K
148	10.	12 45 29	5	10	-1 12.45	—	+1.85	—	-0.50	—	+12.0	—	K
149	10.	13 2 47	6	10	-1 14.31	+ 4 14.0	+1.85	+12.4	-0.47	+14.0	+ 5.5	-20.2	K

Bemerkung des Beobachters:

Komet gross, aber schwach und schwer zu beobachten; die obigen Positionen nicht ganz sicher.

Sämtliche Beobachtungen erhielten das Gewicht $\frac{1}{2}$.

Nummer d. Beobacht.	Datum	Ortszeit	Zahl der Vergleiche	Nummer der Sterne	Differenz Komet—Stern		Red. auf scheinb. Ort		Parallaxe		Differenz Beob.—Rechn.		
					ΔR	ΔD	ΔR	ΔD	ΔR	ΔD	$\Delta R \cos D$	ΔD	
Wien.													
Beobachter: W = Weiss; O = Oppolzer.													
Quelle: Annalen d. Wiener Sternwarte Bd. 17, 1871.													
11	April 29.	9 ^h 55 ^m 20 ^s 1	6	68	-0 ^m 26 ^s 21	+ 0 ^m 48 ^s 8	+0 ^m 41	+2 ^s 1	+0 ^m 49	+ 4 ^s 2	- 8 ^s 3	- 4 ^s 0	W
21	Mai 1.	10 30 59.7	8	67	+1 53.43	+ 2 17.4	+0.35	+2.3	+0.64	+ 5.1	+10.7	+ 0.3	W
43	10.	11 26 28.9	6	61	-1 2.82	+ 0 11.9	+0.15	+3.0	+0.85	+ 7.6	- 7.1	+ 0.3	W
54	12.	11 29 6.8	6	56	+4 9.56	+ 1 57.4	+0.09	+3.1	+0.87	+ 8.1	+ 0.1	+11.5	W
66	14.	11 11 17.2	6	56	+2 49.62	+ 2 5.5	+0.24	+3.1	+0.88	+ 8.0	+ 1.6	+ 2.4	W
76	28.	11 8 51.5	5	56	-6 43.00	- 3 11.0	-0.19	+3.6	+1.07	+ 11.4	- 6.9	-16.9	W
88	Juni 4.	10 3 28.3	6	48	+1 56.55	- 0 55.2	-0.38	+3.1	+1.18	+ 13.2	- 3.5	- 0.5	W
99	9.	10 2 50.8	6	45	-1 3.67	+ 2 28.5	-0.48	+2.7	+1.31	+ 13.9	- 2.1	+ 3.8	0
102	12.	10 41 26.3	8	36	+1 51.78	+ 2 6.1	0.55	+2.0	+1.36	+ 17.4	{- 5.8}	{- 5.1}	0
				40	-1 51.93	- 2 4 12.5	-0.54	+2.4					
103	12.	10 43 5.5	8	36	+1 48.71	+ 2 6 27.2	-0.55	+2.0	+1.35	+ 17.5	[{-10.1}]	[{-6.2}]	W
				40	-1 49.99	- 2 4 10.4	-0.54	+2.4					
117	Aug. 11.	15 29 20.4	4	25	+1 54.99	- 4 37.9	+0.81	+5.4	-0.69	+ 16.2	+ 7.1	- 0.8	0
118	11.	15 39 33.2	1	25	+1 53.71	- 4 48.3	+0.81	+5.4	-0.66	+ 16.2	- 3.9	- 1.6	W
119	12.	14 35 46.9	4	26	-0 34.20	+1 27.1	+0.83	+5.6	-0.81	+ 16.0	+ 3.4	+ 5.0	W
120	12.	14 51 23.6	4	26	-0 35.04	1 9.4	+0.83	+5.6	-0.77	+ 16.0	+ 4.3	+ 1.6	0
121	13.	14 31 4.1	6	27	-3 4.32	2 57.6	+0.85	+5.8	-0.80	+ 15.9	+ 7.6	+ 3.9	0
122	13.	15 6 35.9	6	27	-3 6.01	- 3 36.0	+0.85	+5.8	-0.71	+ 15.9	+ 9.6	- 2.7	W
135	Sept. 8.	12 50 58.3	8	11	+1 55.53	+ 2 1 13.4	+1.72	+12.4	-0.56	+ 13.4	+14.8	+ 8.8	W
160	Oct. 12.	12 45 22.3	5	1	-1 38.48	-	+2.59	-	-0.01	-	+11.7	-	W

Bemerkungen der Beobachter:

April 29. Der Komet wurde das erste Mal am 12. April mit Sicherheit gesehen, aber so schwach, dass er nicht beobachtet werden konnte. Am 29. April erschien er als eine grosse verwaschene Masse, excentrisch, verdichtet, im Inneren tauchten öfters helle Punkte auf.

Mai 1. Komet sehr verwaschen, indess besser als am 29. April zu beobachten; besonders hat die excentrische Verdichtung an Bestimmtheit und Begrenzung zugenommen. Ausschen noch gekörnt.

28. Komet recht hell, das erste Mal Schweiffiguren an ihm bemerkt.

Juni 12. Komet sehr verwaschen, zeigte eine Art doppelten Kernes. Beobachtung daher überhaupt unsicher, besonders die Durchgänge mit dem zweiten Stern, wo der Anstritt aus dem Kreise wohl zu spät angegeben ist.

Aug. 12. Den excentrischen sternartigen Kern umgibt ringsum ein heller von granulirtem Ausschen, und diesen sehr viel diffuses Licht.

Oct. 12. Der Komet ist eine ungemein schwache, blasse, verwaschene Nebelmasse, in der zuweilen sternartige Körnchen aufblitzen.

Wien.

Beobachter: H = J. Haag.

Quelle: Annalen d. Wiener Sternwarte Bd. 19, 1872.

10	April 20	9 ^h 55 ^m 6 ^s 4	5	68	-0 ^m 27 ^s 90	+0 ^m 26 ^s 8	+0 ^m 41	+2 ^s 1	+0 ^m 49	+ 4 ^s 2	-28 ^s 8	[−25 ^s 9]	H
56	Mai 12.	12 25 25.5	12	59	-0 52.98	+5 37.1	+0.11	+3.2	+0.78	+ 6.2	[+28.9]	[+21.6]	H
61	14.	10 22 8.3	6	56	+2 50.65	-	+0.04	-	+0.81	-	- 2.9	-	H
89	Juni 4.	10 44 3.2	6	48	+1 52.17	-1 2.7	-0.39	+3.1	+1.19	+ 13.1	-24.3	[−8.3]	H
101	9.	10 43 2.0	6	45	-1 7.84	+2 33.8	-0.48	+2.7	+1.29	+ 15.6	- 3.0	[+10.6]	H

Bemerkung:

Diese Beobachtungen von J. Haag wurden sämtlich ausgeschlossen.

In der folgenden Tafel gebe ich nun wieder die Beobachtungen und die Resultate des Vergleiches mit der Ephemeride, aber chronologisch geordnet.

1869.

Nr. der Beobachtung	Ort	Datnum mittlere Berliner Zeit	Geoc. \bar{R}	Geoc. D	Beob.-Rechn.	
					$\Delta \bar{R} \cos D$	ΔD
1	Leipzig	April 13. 53914	156° 7' 36" 5	+34° 46' 34" 4	{+ 9" 3}	[+32" 5]
2	Bonn	14. 47093	155 41 15.0	+34 55 40.0	[-28" 3]	[+ 6" 4]
3	Leipzig	14. 47179	155 41 27.0	+34 56 10.0	[-17" 4]	[+28" 4]
4	Hamburg	14. 58688	155 38 42.0	+34 56 48.4	{+ 0" 6}	{- 9" 5}
4	Hamburg	14. 58688	155 38 39.3		- 1.6	-
5	Leipzig	28. 40386	150 24 6.6	+36 30 58.2	{- 0" 6}	{- 7" 2}
6	Lund	28. 43189	150 23 29.8	+36 31 2.6	- 5.5	- 9.4
7	Hamburg	28. 43830	150 23 28.8		- 0.8	-
7	Hamburg	28. 44259		+36 31 19.4		+ 4.9
8	Hamburg	28. 44037	150 23 26.2		+ 4.1	-
8	Hamburg	28. 44890		+36 31 17.7		+ 1.8
9	Bonn	28. 44055	150 23 43.8	+36 30 41.0	[+18" 5]	[+34" 4]
10	Wien	29. 40156	150 5 44.9	+36 34 21.5	[-28" 8]	[+25" 9]
11	Wien	29. 40171	150 6 9.9	+36 34 43.5	- 8.3	- 4.0
12	Leipzig	29. 41424	150 6 16.9	+36 34 56.9	+ 7.9	+ 6.7
13	Hamburg	29. 42547		+36 34 57.3		+ 4.8
13	Hamburg	29. 43182	150 5 58.2		+ 7.7	-
14	Lund	29. 42301	150 5 33.7		- 2.0	-
14	Lund	29. 45692		+36 34 54.2		- 5.0
15	Bonn	29. 45433	150 5 34.0	+36 34 54.2	+ 7.1	- 4.4
16	Lund	30. 43247	149 48 33.1		- 5.0	-
16	Lund	30. 40565		+36 38 22.0		+ 0.5
17	Mannheim	30. 43668	149 48 37.6	+36 38 20.1	+ 2.0	+ 4.1
18	Bonn	30. 44106	149 48 25.6	+36 38 16.6	- 4.1	- 0.2
19	Leipzig	30. 45323	149 48 24.9	+36 38 16.5	+ 5.3	- 2.6
20	Leipzig	Mai 1. 43068	149 32 24.6	+36 41 14.2	+10.0	- 2.0
21	Wien	1. 43068	149 32 24.9	+36 41 16.6	+10.7	+ 0.3
22	Bonn	1. 44442	149 32 9.1	+36 41 12.9	+ 8.7	- 5.7
23	Mannheim	1. 44870	149 32 5.4	+36 41 16.0	+ 9.1	- 3.4
24	Durham	1. 49942	149 30 48.7	+36 41 20.8	[-13.0]	[+ 7.2]
25	Mannheim	2. 41243	149 16 47.2	+36 43 59.2	+ 7.6	+ 3.3
26	Lund	2. 43080	149 16 26.2		+ 4.5	-
26	Lund	2. 44503		+36 43 55.8		- 5.2
27	Hamburg	2. 45299	149 16 0.7		+ 0.6	-
27	Hamburg	2. 45324		+36 44 4.4		+ 2.2
28	Lund	4. 41953	148 46 37.0		- 3.7	-
28	Lund	4. 45051		+36 48 33.3		+ 1.7
29	Hamburg	4. 46987	148 46 3.6		+ 4.8	-
29	Hamburg	4. 47024		+36 48 38.8		+ 4.7
30	Durham	4. 49806	148 44 53.5	+36 48 57.8	[-31.6]	[+20.4]
31	Leipzig	5. 41853	148 32 39.0	+36 50 22.4	- 0.4	+ 2.7
32	Mannheim	5. 44528	148 32 31.0	+36 50 25.3	+10.7	+ 2.9
33	Bonn	5. 45154	148 32 25.5	+36 50 9.8	+10.5	- 13.3
34	Warschau	5. 45201	148 32 26.6	+36 50 34.8	{+11" 7}	{+11" 7}
35	Bonn	5. 45300	148 32 16.9	+36 50 31.6	+ 4.6	+ 8.3
36	Berlin	5. 48240	148 31 53.4	+36 50 22.7	+ 5.0	- 3.5
37	Hamburg	5. 48270	148 31 53.2		+ 5.1	-
37	Hamburg	5. 48793		+36 50 31.8		+ 5.0
38	Bonn	7. 42967	148 6 12.5	+36 53 49.1	+ 1.8	[+31.4]
39	Bonn	7. 45395	148 5 54.6	+36 53 25.5	+ 2.3	+ 6.0

ff*

Nr. der Beobachtung	Ort	Datum mittlere Berliner Zeit	Geoe. AR	Geoc. D	Beob.-Rechn.	
					Δ AR eos D	Δ D
40	Athen	Mai 8° 36869	147° 54' 28" 3	+36° 53' 51" 8	[- 3" 3]	[- 29" 4]
41	Bonn	8° 45584	147 53 13' 9	+36 54 23" 8	- 12" 0	- 3" 4
42	Durham	8° 59451	147 51 21' 4	+36 54 35" 6	[- 21" 6]	[+ 0" 8]
43	Wien	10° 46523	147 29 58' 2	+36 56 09" 9	- 7" 1	+ 0" 3
44	Warschau	10° 46649	147 30 9' 9		{+ 2" 9}	-
45	Athen	11° 34875	147 20 36' 6	+36 56 26" 3	+ 9" 6	- 5" 7
46	Athen	11° 35159	147 20 26' 1	+36 56 25" 8	+ 2" 6	- 5" 3
47	Athen	11° 35175	147 20 31' 9	+36 56 28" 4	+ 7" 4	- 2" 7
48	Leipzig	11° 43633	147 19 37' 5	+36 56 38" 0	+ 7" 7	+ 3" 6
49	Hamburg	11° 47095		+36 56 46" 4		+ 11" 1
49	Hamburg	11° 47132	147 19 10' 6		+ 4" 5	-
50	Durham	11° 49088	147 18 46' 9	+36 56 37" 0	{- 4" 3}	{+ 1" 7}
51	Athen	12° 33058	147 9 59' 7	+36 57 4" 0	+ 0" 7	+ 10" 0
52	Athen	12° 33376	147 10 8" 1	+36 57 0" 3	+ 8" 9	+ 5" 9
53	Maunheim	12° 45689	147 8 44" 1	+36 56 55" 8	+ 3" 3	- 0" 8
54	Wien	12° 46711	147 8 33" 7	+36 57 8" 3	+ 0" 1	+ 11" 5
55	Durham	12° 49162	147 8 4" 4	+36 56 52" 3	{- 7" 8}	{- 5" 1}
56	Wien	12° 50622	147 8 45" 3	+36 57 19" 1	[+ 28" 9]	[+ 21" 6]
57	Athen	13° 32934	146 59 55" 5	+36 57 7" 1	+ 9" 7	- 1" 0
58	Berlin	13° 46857	146 58 22" 3	+36 57 9" 4	+ 2" 6	0" 0
59	Hamburg	13° 54254		+36 57 10" 2		+ 0" 1
59	Hamburg	13° 54468	146 57 31" 9		- 1" 0	-
60	Athen	14° 32677	146 49 51" 6	+36 57 9" 1	+ 3" 5	- 3" 8
61	Wien	14° 42064	146 48 48" 3		[+ 2" 9]	-
62	Leipzig	14° 42722	146 48 48" 1	+36 57 16" 2	+ 0" 1	+ 2" 3
63	Bonn	14° 44508	146 48 50" 8	+36 57 28" 8	+ 9" 9	+ 14" 9
64	Warsehau	14° 45440	146 48 42" 1	+36 57 16" 6	{+ 8" 0}	{+ 2" 7}
65	Warschan	14° 45440	146 48 39" 0	+36 57 16" 3	{+ 5" 5}	{+ 2" 4}
66	Wien	14° 45477	146 48 33" 9	+36 57 16" 3	+ 1" 6	+ 2" 4
67	Berlin	14° 46169	146 48 28" 0	+36 57 17" 2	+ 0" 3	+ 3" 3
68	Lund	14° 48564	146 48 11" 2		- 1" 9	-
68	Lund	14° 48661		+36 57 13" 9		- 4" 4
69	Lund	15° 48639	146 38 34" 5		+ 1" 0	-
69	Lund	15° 49162		+36 57 6" 9		- 4" 3
70	Hamburg	15° 49524	146 38 31" 9		+ 3" 0	-
70	Hamburg	15° 49536		+36 57 17" 0		+ 5" 9
71	Lund	16° 50087	146 29 6" 1		+ 7" 3	-
71	Lund	16° 50212		+36 56 53" 2		- 8" 8
72	Hamburg	16° 50101	146 28 57" 9		+ 0" 9	-
72	Hamburg	16° 49987		+36 57 2" 5		+ 0" 5
73	Mannheim	17° 46527	146 19 45" 7	+36 56 46" 7	- 8" 9	- 1" 6
74	Leipzig	27° 42065	144 38 53" 2	+36 52 37" 9	- 0" 1	- 3" 3
75	Athen	28° 34502	144 27 10" 6	+36 52 3" 0	+ 9" 0	- 19" 7
76	Wien	28° 45353	144 25 24" 0	+36 52 3" 7	- 6" 9	- 10" 9
77	Warsehau	Juni 1° 44637	143 23 20" 5	+36 51 38" 5	{+ 4" 2}	{+ 1" 2}
78	Mannheim	1° 48020	143 22 35" 7	+36 51 39" 0	- 2" 0	+ 1" 7
79	Warsehau	1° 48051	143 22 23" 5	+36 51 45" 4	{- 11" 5}	{+ 8" 1}
80	Leipzig	1° 49425	143 22 26" 4	+36 51 36" 7	+ 2" 9	- 0" 5
81	Bonn	1° 49807	143 22 25" 5	+36 51 37" 3	+ 5" 5	+ 0" 1
82	Warsehau	2° 43344	143 4 16" 2	+36 51 28" 0	{- 11" 4}	{- 8" 5}
83	Leipzig	2° 46409	143 3 48" 7	+36 51 35" 9	- 4" 3	- 0" 7
84	Hamburg	2° 50222	143 3 23" 1	+36 51 36" 9	{+ 11" 7}	{+ 0" 3}
85	Athen	3° 33569	142 46 3" 1	+36 51 36" 5	+ 5" 2	- 2" 7
86	Warsehau	3° 43108	142 43 45" 3	+36 51 45" 4	{- 6" 6}	{+ 5" 8}
87	Warschan	3° 46477	142 43 1" 3	+36 51 39" 1	{- 7" 0}	{- 0" 7}

Nr. der Beob-achtung	Ort	Datum mittlere Berliner Zeit	Geoe. ΔR	Geoe. ΔD	Beob. Rechn.	
					$\Delta R \cos \delta$	ΔD
88	Wien	Juni 4.40840	142°21'48"4	+36°51'45"9	— 3°5	— 0°5
89	Wien	4.43059	142 20 42.7	+36 51 38.3	[— 24.3]	[— 8.3]
90	Mannheim	5.43959	141 56 29.4	+36 52 1.1	1.1	+ 4.4
91	Bonn	5.40937	141 55 39.0	+36 51 59.0	4.6	+ 1.9
92	Bonn	6.45430	141 29 8.5	+36 52 10.4	1.4	+ 0.9
93	Hamburg	6.48022	—	+36 52 11.1	—	+ 1.3
93	Hamburg	6.48147	141 28 23.8	—	0.3	—
94	Mannheim	7.43442	141 0 9.1	+36 52 24.5	6.6	+ 1.9
95	Hamburg	7.45492	—	+36 52 22.2	—	— 0.7
95	Hamburg	7.45529	140 59 36.0	—	2.2	—
96	Warschau	7.45686	140 59 24.1	+36 52 27.8	{— 9.4}	{+ 4.9}
97	Bonn	7.45709	140 59 36.9	+36 52 16.2	+ 1.1	— 6.7
98	Athen	9.33572	139 56 32.8	+36 52 44.8	+ 3.8	0.0
99	Wien	9.40818	139 53 46.3	+36 52 49.1	— 2.1	+ 3.8
100	Mannheim	9.43453	139 52 51.7	+36 52 43.8	+ 0.8	— 1.7
101	Wien	9.43609	139 52 43.5	+36 52 56.1	[— 3.0]	[+ 10.6]
102	Wien	12.43512	137 46 2.7	+36 52 22.6	{— 5.8}	{— 5.1}
103	Wien	12.43628	137 45 54.0	+36 52 21.4	[— 10.1]	[— 6.2]
104	Berlin	12.44428	137 45 47.8	+36 52 26.1	+ 3.4	— 1.3
105	Warschau	12.45249	137 45 17.4	+36 52 45.1	{— 1.9}	{+ 17.9}
106	Leipzig	12.48433	137 43 30.9	—	{— 5.4}	—
107	Hamburg	12.49738	137 43 8.5	+36 52 43.0	{— 1.1}	{+ 17.1}
108	Athen	13.34416	137 42 42.0	+36 51 53.3	+ 0.6	— 2.2
109	Warschau	13.45791	136 54 36.0	+36 51 55.9	{— 6.6}	{+ 5.8}
110	Athen	14.33373	136 7 5.8	+36 51 49.2	{+ 8.1}	[+ 52.0]
111	Leipzig	21.42150	127 4 32.2	+36 17 28.5	[— 22.3]	[— 10.7]
112	Athen	25.34431	119 47 30.0	+35 16 —	—	—
113	Athen	26.33381	117 42 26.2	+34 53 43.9	{+ 2.3}	{+ 21.0}
114	Bonn	Aug. 7.60732	60 41 55.0	+ 0 52 57.8	— 2.1	— 5.4
115	Berlin	7.62618	60 41 39.9	+ 0 52 31.8	+ 4.8	— 3.3
116	Bonn	10.62888	59 45 11.2	— 0 19 4.2	— 6.3	— 2.0
117	Wien	11.63471	59 27 17.2	— 0 41 51.9	+ 7.1	— 0.8
118	Wien	11.64181	59 26 58.5	— 0 42 2.3	— 3.9	— 1.6
119	Wien	12.59750	59 10 7.9	— 1 3 7.8	+ 3.4	+ 5.0
120	Wien	12.60835	59 9 57.3	— 1 3 25.5	+ 4.3	+ 1.6
121	Wien	13.59419	58 52 38.7	— 1 24 48.4	+ 7.6	+ 3.9
122	Wien	13.61887	58 52 14.7	— 1 25 26.8	+ 9.6	— 2.7
123	Bonn	15.59947	58 17 34.8	— 2 7 12.2	+ 10.7	— 1.2
124	Hamburg	18.59066	—	— 3 7 38.4	—	— 1.5
124	Hamburg	18.59135	57 24 29.1	—	— 9.0	—
125	Leipzig	31.59881	53 2 41.4	— 7 4 52.0	+ 8.0	— 4.0
126	Hamburg	Sept. 2.55227	52 15 55.6	— 7 37 37.9	— 4.3	— 5.2
127	Lund	2.60044	52 14 30.7	— 7 38 22.0	— 18.6	— 1.5
128	Hamburg	3.53539	51 51 39.9	— 7 53 45.4	— 3.7	— 1.3
129	Bonn	3.58211	51 50 36.0	— 7 54 28.1	{+ 2.4}	{+ 1.9}
130	Leipzig	3.58546	51 50 24.9	— 7 54 37.4	— 3.6	— 4.1
131	Lund	4.58531	51 25 6.1	— 8 10 51.4	— 4.2	— 3.2
132	Leipzig	5.55306	51 0 6.9	— 8 26 23.3	— 0.4	— 4.1
133	Lund	5.58818	50 59 7.3	— 8 27 1.5	— 4.7	— 8.7
134	Bonn	7.61493	50 5 11.5	— 8 58 24.7	{+ 16.2}	{+ 14.4}
135	Wien	8.52403	49 40 3.0	— 9 12 25.4	+ 14.8	+ 8.8
136	Bonn	8.55811	49 38 49.3	— 9 13 5.4	{— 1.6}	{— 0.2}
137	Hamburg	8.55944	49 38 49.9	—	+ 1.1	—
137	Hamburg	8.55990	—	— 9 13 9.4	—	— 2.5
138	Leipzig	8.56323	49 38 40.3	— 9 13 15.6	— 2.0	— 5.7

Digitized by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA) from the Biodiversity Heritage Library at www.biodiversitylibrary.org

Nr. der Beobachtung	Ort	Datum mittlere Berliner Zeit	Geoc. \bar{A}	Geoc. D	Beob.—Rechn.	
					$\Delta \bar{A} \cos D$	ΔD
139	Bonn	Sept. 8.57748	49° 38' 24.3	— 9° 13' 5.9	{+ 5.7}	{+ 17.0}
140	Berlin	8.60442	49 37 29.2	— 9 13 51.3	— 4.0	— 3.7
141	Lund	8.64502	49 36 19.3	— 9 14 9.7	— 5.9	+14.7
142	Warschau	9.54352	49 10 51.1	—	{— 13.7}	—
143	Berlin	9.54476	49 11 13.8	— 9 27 52.8	+10.7	+ 3.1
144	Bonn	9.56203	49 10 40.9	— 9 38 2.2	{+ 7.4}	{+ 9.1}
145	Leipzig	9.56377	49 10 34.2	— 9 28 11.1	+ 3.7	+ 1.8
146	Bonn	9.57664	49 10 22.9	— 9 28 17.8	{+ 14.3}	{+ 6.6}
147	Lund	9.60581	49 9 23.1	9 28 50.9	+ 4.3	— 0.4
148	Warschau	10.50726	48 43 37.2	—	{+ 12.0}	—
149	Warschau	10.51927	48 43 9.7	— 9 42 39.6	{+ 5.5}	{— 20.2}
150	Durham	13.61088	47 11 3.7	—	{— 1.0}	—
150	Durham	13.61138	—	— 10 26 14.3	—	{— 9.5}
151	Bonn	15.57897	46 10 33.3	— 10 52 22.5	{+ 22.2}	{— 6.6}
152	Hamburg	Oct. 6.51566	34 33 25.5	— 13 47 22.3	{— 6.4}	{+ 8.0}
153	Leipzig	7.46140	34 38 2.2	— 13 50 22.9	+ 4.2	— 0.9
154	Leipzig	9.50154	32 58 0.1	— 13 54 58.7	— 12.1	+ 2.3
155	Leipzig	9.50154	32 58 1.6	— 13 54 56.9	— 10.7	+ 4.1
156	Leipzig	9.51281	32 57 56.1	— 13 55 3.4	+ 4.5	— 1.2
157	Hamburg	9.53023	—	— 13 54 38.3	—	[+ 25.8]
157	Hamburg	9.53508	32 57 18.0	—	{+ 8.5}	—
158	Leipzig	10.48042	32 27 55.9	— 13 56 32.2	+ 8.7	— 1.1
159	Leipzig	11.46164	31 57 16.6	— 13 57 48.3	[— 27.0]	[— 4.0]
160	Wien	12.51883	31 26 6.9	—	+11.7	—

Diese 160 Beobachtungen wurden in vier Normalorte zusammengefasst, drei vor, der letzte nach dem Perihel fallend. Bildet man das arithmetische Mittel aus den Beobachtungszeiten und den Differenzen: Beobachtung weniger Rechnung von Nr. 1—42, Nr. 43—73, Nr. 74—113, endlich Nr. 114—160, so ergeben sich folgende Normaldifferenzen, welche additiv an die Ephemeridenorte anzubringen sind.

Patum	$\Delta \bar{A} \cos D$	Anzahl der Beobachtg.	ΔD	Anzahl der Beobachtg.
1869 Mai 1.0	+2.72	34	— 0.15	32
Mai 12.0	+2.34	29	+1.22	28
Juni 7.0	— 0.65	35	— 0.22	33
Sept. 7.0	+1.29	46	— 0.49	42

III. Capitel.

Die Erscheinung im Jahre 1875.

[Der Komet wurde in dieser Erscheinung nur 15mal beobachtet; das erstmal am 1. Februar von Borelly in Marseille, das letztemal Februar 16 von Willson in Cambridge (U. S.)]

Bezeichnung: ♀ II. 1875.

Für diese Erscheinung lag noch keine genügend genaue Ephemeride vor, es musste daher vorerst eine solehe hergestellt werden. Auf die Verbesserung der dazu herangezogenen Elemente näher einzugehen, halte ich nicht für nöthig. Zur Berechnung folgender Ephemeride ist nur zu bemerken, dass ihr ein für 1875 Febr. 10.0 oseculirendes Elementensystem zu Grunde liegt, die Rechnung mit siebenstelligen Tafeln direct von Tag zu Tag durchgeführt wurde, endlich bei der Wahl der hier und später erforderlichen Constanten, die Conformität mit den früheren Erscheinungen entscheidend war.

Ephemeride 1875.

0 ^h mittl. Berliner Zeit	AR	Diff.	D	Diff.	log. p	Aber. Zeit
Januar 30	261° 57' 24" 2	+4851" 6	-15° 5' 3	-541" 7	0.1466	11 ^m 37" 7
31	263 18 15.8	+4889" 4	-15 14 15 0	-515" 4	0.1449	35.0
Februar 1	264 39 45" 2	+4925" 7	-15 28 50.4	-488" 5	0.1434	32.4
2	266 1 50.9	+4960" 4	-15 30 58.9	-460" 3	0.1419	30.1
3	267 24 31" 3	+4993" 4	-15 38 39.2	-431" 4	0.1405	27.9
Februar 4	268 47 44.7	+5024" 8	-15 45 50.6	-401" 5	0.1392	25.9
5	270 11 29.5	+5054" 2	-15 52 32.1	-370" 9	0.1380	24.1
6	271 35 43.7	+5081" 8	-15 58 43.0	-339" 4	0.1370	22.5
7	273 0 25.5	+5107" 5	-16 4 22.4	-307" 4	0.1361	21.0
8	274 25 33.0	+5131" 0	-16 9 29.8	-274" 5	0.1353	19.7
Februar 9	275 51 4.0	+5152" 4	-16 14 4.3	-241" 1	0.1346	18.5
10	277 16 56.4	+5171" 7	-16 18 5.4	-207" 0	0.1339	17.0
11	278 43 8.1	+5189" 3	-16 21 32.4	-172" 6	0.1334	16.8
12	280 9 37.1	+5203" 9	-16 24 25.0	-137" 6	0.1330	16.2
13	281 36 21.0	+5216" 6	-16 26 42.6	-102" 3	0.1328	15.7
Februar 14	283 3 17.6	+5227" 1	-16 28 24.9	-66" 5	0.1326	15.5
15	284 30 24.7	+5235" 3	-16 29 31.4	-30" 8	0.1325	15.4
16	285 57 40.0	+5241" 3	-16 30 2.2	+ 5.5	0.1326	15.5
17	287 25 1.3	+5245" 0	-16 29 56.7	+ 41.6	0.1327	15.7
18	288 52 26.3		-16 29 15.1		0.1330	16.2

Vergleichssterne 1875.

Mittleres Äquinoctium 1875.0.

Nr.	Quelle	AR	D	Bemerkungen
1	Fundamental-Cat. A. G. .	17 ^h 30 ^m 25" 79	-13° 19' 4" 4	ξ Serpentis.
2	Piazzi 281.....	17 49 7.88	-15 47 16.9	
	Taylor 8280.....	7.72	17.9	
	Rümker 6104.....	7.92	19.3	
	Robinson 3640.....	7.69	14.9	bloss 1 Beob. in D.
	Arg. Öltzen 7380.1.....	7.78	17.9	
	Greenw. 1864.....	7.79	17.9	
	Gould Gen. Cat. 24357.....	7.72	17.9	
		17 49 7.76	-15 47 17.9	1/3 (Arg. Ö. + Gr. + Gould).

Nr.	Quelle	AR	D	Bemerkungen
3	Taylor 8451 Rümker 6379 Robinson 3718 Arg. Öltzen 18063 5 Yarnall 7757 Greenw. 1864 Gould Gen. Cat. 24357	18 ^h 12 ^m 57 ^s 25 56° 92 56° 74 56° 91 56° 98 56° 97 57° 00	—15° 52' 52" 0 49° 2 — 52° 6 51° 3 52° 0 51° 2	
4	Arg. Öltzen 18289 90 2 Wien Mer. Beob.	18 12 56° 98 18 22 23° 58 23° 57	—15 52 51° 5 —16 10 23° 6 27° 3	1/3 (Y. + Gould). Wien.
5	Arg. Öltzen 18304 5 2 Wien Mer. Beob.	18 22 23° 57 18 22 55° 12 55° 08	—16 10 27° 3 —16 16 17° 3 17° 4	Wien.
6	Arg. Öltzen 18426 7 3 Wien Mer. Beob.	18 22 55° 08 18 28 8° 50 8° 32	—16 16 17° 4 —16 14 1° 6 6° 22	Wien.
7	Arg. Öltzen 18841 2 Bonn B. VI, 137 Yarnall 8017 Gould Gen. Cat. 25890	18 48 19° 05 18° 99 18° 96 18° 99	—16 31 31° 8 31° 5 35° 8 36° 4	blosse Schätzung in D.
8	Pola Mer. Beob.	18 49 45° 30	—16 27 1° 6	1/2 (Y. + Gould). Pola.
9	Pola Mer. Beob.	18 50 39° 41	—16 11 4° 8	Pola.
10	Arg. Öltzen 19050 Pola Mer. Beob.	18 58 26° 15 26° 17	—16 44 48° 7 50° 7	
11	Arg. Öltzen 19082 3 Yarnall 8120 Gould Gen. Cat. 26163	18 59 40° 94 40° 90 40° 91	—16 25 7° 4 7° 8 8° 1	Pola
12	Arg. Öltzen 19233 4 3 Wien Mer. Beob.	18 59 40° 91 19 58° 28 58° 08	—16 25 8° 0 —16 38 4° 2 7° 0	1/2 (Y. + Gould). Wien.
13	Lalande 36162 Bonn B. VI 15 3 Wien Mer. Beob.	19 4 58° 08 The Museum of Comparative Zoology at Cambridge, MA; Original Data Digitized by the Harvard University, Ernst May Library	—16 38 7° 0 —16 29 49° 1 42° 1 48° 0	Wien.
		19 9 29° 45 29° 88 29° 87	—16 29 48° 0	Wien.

Beobachtungen 1875.

Nummer d. Beobacht.	Datum	Ortszeit	Zahl der Vergleiche	Nummer der Sterne	Differenz Komet—Stern		Red. auf scheinb. Ort		Parallaxe		Differenz Beob.—Rechn.		Beobachter
					AR	D	AR	D	AR	D	ΔAR cos D	ΔD	
Cambridge (U. S.).													
Beobachter W = Willson.													Quelle: Briefl. Mittheilung des Hrn. Prof. Pickering.
5	Februar 8	21 ^h 56 ^m 36 ^s	22	5	+0 ^m 10 ^s 58	+2' 16" 0	—0° 94	—10° 9	—0° 27	+4° 9	—6° 9	—17° 8	W
6	8	22 24 0	8	4	+0 49° 00	—3 45° 0	—0° 94	—10° 9	—0° 24	+5° 0	—1° 3	—23° 5	W
7	9	22 2 6	17	6	+0 41° 52	—3 56° 9	—0° 93	—11° 0	—0° 27	+4° 9	+14° 8	—15° 7	W
14	15	22 4 54	16	12	—1 26° 32	+8 4° 9	—0° 87	—10° 5	—0° 28	+4° 9	—34° 8	—6° 1	W
15	16	22 18 36	18	13	—0 3° 46	+0 14° 8	—0° 87	—10° 5	—0° 27	+5° 0	—3° 3	+19° 1	W

Bemerkungen:

Die angegebenen Beobachtungszeiten sind Greenwicher Zeit.

Sämtliche Beobachtungen ausgeschlossen.

Nummer d. Beobacht.	Datum	Ortszeit	Zahl der Vergleiche	Nummer der Sterne	Differenz Komet—Stern		Red. auf scheinb. Ort		Parallaxe		Differenz Beob.—Rechn.		Beobachter
					ΔR	D	ΔR	D	ΔR	D	$\Delta R \cos D$	ΔD	
Mailand.													
8	Februar 13	17 ^h 35 ^m 4 ^s	4	7	+2 ^m 26 ^s 02	+3 ¹ 31 ⁰ 8	-0 ⁵ 88	-11 ⁰ 3	-0 ⁵ 26	+5 ²	-0 ⁷	-8 ³	
12	14	17 27 46	6	11	-3 11.59	-3 58.1	-0 89	-11.4	-0 27	+5.1	+2.0	+4.6	
13	15	17 20 40	8	11	+2 35.43	-4 44.4	-0 87	-11.4	-0 27	+5.1	-0.2	-1.3	xx

Bemerkung des Beobachters:

Den 13. und 14. war der Komet etwas schwierig zu beobachten, da er nur durch die Dunstschichten des Horizonts sichtbar war.

Den 15. war die Beobachtung leichter anzustellen insbesondere auch deshalb, weil der Komet gegen die Mitte zu besser verdichtet schien.

Marseille.

Beobachter: B = Borelly, C = Coggia.

Quelle: Astron. Nachr. 85. S. 203.

1	Februar 1	17 ^h 42 ^m 39 ^s	—	1	+12 ^m 20 ^s 66	-10 ¹ 13 ⁰ 0	-0.95	-9 ⁹ 9	-0.24	+5 ¹	-8 ⁰	-21 ⁸	B
2	3	18 0 30	—	2	+ 4 44.99	+ 3 8.4	-0.96	-10.2	-0.23	+5.2	-12.7	-2.7	C
3	5	17 54 24	—	3	- 7 53.42	- 4 18.7	-0.98	-10.7	-0.24	+5.2	+ 4.3	+ 1.4	C
4	6	17 26 44	—	3	- 2 22.00	-10 2.8	-0.96	-10.7	-0.27	+5.2	- 1.7	- 2.1	B

Pola.

Beobachter: P = J. Palisa.

Quelle: Astron. Nachr. II. Briefl. Mittheilung des Hrn. Dir. Stephan.

9	Februar 13	17 ^h 29 ^m 45 ^s	12	8	+0 ^m 51 ^s 81	-0 ⁵ 51 ⁰ 3	-0 ⁷ 89	-11 ⁰ 3	-0 ³ 27	+5 ¹	+3 ⁶	+ 0 ⁷	P
10	14	17 25 33	3	9	-0 15.09	-0.88	-11.4	-0.27	+5.1	-1.7	-4.5		P
11	14	17 33 7	4	10	-1 59.97	-15 30.3	-0.89	-11.3	-0.27	+5.1	+3.3	-10.1	P

Bemerkung:

Die Beobachtungszeiten von Februar 14, die in den Astron. Nachr. nur im Mittel angegeben sind, sind hier getrennt für die zwei Beobachtungsreihen: Komet oben — Stern unten und Komet unten — Stern oben.

Bringt man die Summe dieser Correctionen an die obigen Vergleichssterne an, so erhält man schliesslich.

1875.

Nummer d. Beobacht.	Ort	Datum mittlere Berliner Zeit	Geoc. ΔR		Geoc. D		Beob.—Rechn.	
			$\Delta R \cos D$	ΔD	$\Delta R \cos D$	ΔD	$\Delta R \cos D$	ΔD
1	Marseille	Februar 1. 75219	265° 41' 18 ⁰ 9	-15° 29' 22 ⁰ 2	-8 ⁰	-21 ⁸		
2	Marseille	3. 76462	268 27 53.4	-15 44 14.5	-12.7	-2.7		
3	Marseille	5. 76043	271 15 35.1	-15 57 15.7	+ 4.3	+ 1.4		
4	Marseille	6. 74123	272 38 26.2	-16 2 59.8	- 1.7	- 2.1		
5	Cambridge (U. S.)	8. 94331	275 46 7.0	-16 14 7.4	- 6.9	-17.8		
6	Cambridge (U. S.)	8. 96269	275 47 50.8	-16 14 18.2	- 1.3	-23.5		
7	Cambridge (U. S.)	9. 94743	277 12 9.6	-16 18 9.2	+14.8	-15.7		
8	Mailand	13. 74348	282 40 57.7	-16 28 10.4	- 0.7	- 8.3		
9	Pola	13. 71992	282 38 59.2	-16 27 59.1	+ 3.6	+ 0.7		
10	Pola	14. 71701	284 5 47.5	-16 29 20.7	- 1.7	- 4.5		
11	Pola	14. 72227	284 6 15.6	-16 29 26.6	+ 3.3	-10.1		
12	Mailand	14. 73148	284 7 2.4	-16 29 12.4	+ 2.0	+ 4.6		
13	Mailand	15. 72662	285 33 48.0	-16 29 58.7	- 0.2	- 1.3		
14	Cambridge (U. S.)	15. 94947	285 52 39.1	-16 30 7.7	-34.8	- 6.1		
15	Cambridge (U. S.)	16. 95897	287 21 19.0	-16 29 38.7	- 3.3	+19.1		

Die obigen Differenzen: Beobachtung—Rechnung wurden in eine einzige Gruppe zusammengefasst, wobei, wie schon erwähnt, die Cambrider Beobachtungen, sowie die Declination der Marseiller Beobachtung von Februar 1 nicht berücksichtigt wurden.

Als Normaldifferenz ergibt sich demnach aus den Beobachtungen von Borely, Coggia, J. Palisa und Schiaparelli:

$$\Delta R \cos D = -1^{\circ}18' \dots \text{aus 10 Beobachtungen}$$

$$\Delta D = -2^{\circ}48' \dots 9 \quad "$$

welche Mittel an den Ephemeridenort: Februar 10°0 anzubringen sind.

VI. Capitel.

Die Erscheinung im Jahre 1886.

[Der Winnecke'sche Komet wurde am 19. August von Finlay am Cap aufgefunden und auch von demselben Beobachter am 29. November zum letzten Mal beobachtet.]

Bezeichnung: \circ VI. 1886.

Ich gebe hier nur jene von mir abgeleitete Ephemeride, welche bei der Bildung der definitiven Normalorte dieser Erscheinung verwendet wurde. Diese Ephemeride wurde nicht fortlaufend mit einem einzigen Elementensystem, sondern in vier Stücke getrennt berechnet und wurden bei der Berechnung der einzelnen Stücke 1886 August 16 bis September 2, September 3 bis September 24, September 25 bis October 14, October 15 bis December 2 der Reihe nach streng für August 25°0, September 14°0, October 4°0, endlich November 13°0 oseulirende Elemente angewendet. Da sich die Beobachtungen regelmässig um diese gewählten Epochen gruppieren, konnte von jeder Correction wegen des Ganges der Ephemeride abgestanden und diese Epochen als identisch mit dem Mittel der Beobachtungszeiten angesehen, mithin als Normalortstage beibehalten werden. Wenn das Beobachtungsmaterial bereits abgeschlossen vorliegt, lässt sich durch eine solehe Trennung der Ephemeridenrechnung die grösstmögliche Genauigkeit erreichen, auch wenn der Anschluss der Ephemeride an die Beobachtungen nicht der vollkommenste ist.

Ephemeride 1886.

0 ^h mittlere Berliner Zeit	R	Diff.	D	Diff.	log. ρ	Aber. Zeit
August	193° 59' 15"4	+2978"8	+ 1° 22' 18"4	-2070"3	0.0780	9° 55"7
	194 48 54.2	+3011.9	+ 0 47 48.1	-2098.1	0.0749	51"4
	195 39 6.1	+3045.0	+ 0 12 50.0	-2125.9	0.0717	47"1
	196 29 51.1	+3079.0	- 0 22 35.9	-2153.5	0.0685	42"8
	197 21 10.1	+3113.3	- 0 58 29.4	-2181.1	0.0653	38"5
	198 13 3.4	+3148.6	- 1 34 50.5	-2208.4	0.0621	34"2
	199 5 32.0	+3184.4	- 2 11 38.9	-2235.3	0.0588	29"9
	199 58 36.4	+3221.7	- 2 48 54.2	-2262.0	0.0555	25"6
	200 52 18.1	+3259.4	- 3 26 36.3	-2288.7	0.0522	21"3
	201 46 37.5	+3299.7	- 4 4 45.0	-2315.5	0.0489	17"1
September	202 41 37.2	+3340.3	- 4 43 20.5	-2341.0	0.0456	12"9
	203 37 17.5	+3381.1	- 5 22 21.5	-2366.1	0.0423	8"7
	204 33 38.6	+3423.4	- 6 1 47.6	-2390.8	0.0390	4"5
	205 30 42.0	+3467.1	- 6 41 38.4	-2414.8	0.0357	9 0"4
	206 28 29.1	+3512.4	- 7 21 53.2	-2438.4	0.0324	8 56"3

0 ^h mittlere Berliner Zeit	R	Diff.	D	Diff.	log. p	Aber. Zeit
August 31	207° 27' 15	+3558.7	— 8° 2' 31.6	—2460.7	0.0291	8m 52.3
September 1	208 26 20.2	+3605.9	— 8 43 32.3	—2482.1	0.0258	48.3
2	209 26 26.1	+3654.7	— 9 24 54.4	—2502.4	0.0225	44.3
3	210 27 20.8	+3704.8	— 10 6 36.8	—2521.9	0.0193	40.4
4	211 29 5.6	+3756.5	— 10 48 38.7	—2539.9	0.0161	36.6
5	212 31 42.1	+3809.3	— 11 30 58.6	—2556.7	0.0129	32.8
6	213 35 11.4	+3864.1	— 12 13 35.3	—2572.0	0.0097	29.1
7	214 39 35.5	+3920.7	— 12 56 27.3	—2588.2	0.0066	25.5
8	215 44 56.2	+3978.8	— 13 39 33.5	—2598.1	0.0035	21.9
9	216 51 15.0	+4038.6	— 14 22 51.6	—2608.3	0.0005	18.4
10	217 58 33.6	+4099.9	— 15 6 19.9	—2616.3	9.9975	15.0
11	219 6 53.5	+4162.3	— 15 49 56.2	—2622.3	9.9946	11.7
12	220 16 15.8	+4227.7	— 16 33 38.5	—2620.1	9.9918	8.5
13	221 26 43.5	+4295.1	— 17 17 24.6	—2628.7	9.9890	5.4
14	222 38 18.6	+4362.1	— 18 1 13.3	—2627.1	9.9863	8 2.4
15	223 51 0.7	+4433.7	— 18 45 0.3	—2623.6	9.9837	7 59.5
16	225 4 54.4	+4505.3	— 19 28 44.8	—2617.1	9.9812	56.7
17	226 19 59.7	+4577.8	— 20 12 21.1	—2608.0	9.9788	54.0
18	227 36 17.5	+4652.4	— 20 55 19.1	—2595.3	9.9765	51.4
19	228 53 49.9	+4728.9	— 21 39 4.4	—2579.4	9.9743	49.0
20	230 12 38.8	+4806.4	— 22 22 3.8	—2560.0	9.9721	46.7
21	231 32 45.2	+4885.3	— 23 4 43.8	—2537.4	9.9700	44.6
22	232 54 10.5	+4965.2	— 23 47 1.2	—2510.9	9.9681	42.6
23	234 16 55.3	+5045.1	— 24 28 52.1	—2480.7	9.9663	40.7
24	235 41 0.4	+5126.0	— 25 10 12.8	—2447.0	9.9647	39.0
25	237 6 26.4	+5208.5	— 25 50 59.8	—2409.9	9.9632	37.4
26	238 33 14.9	+5289.4	— 26 31 9.7	—2368.1	9.9618	36.0
27	240 1 24.3	+5369.7	— 27 10 37.8	—2321.9	9.9606	34.7
28	241 30 54.0	+5449.3	— 27 49 19.7	—2271.9	9.9595	33.5
29	243 1 43.3	+5528.3	— 28 27 11.6	—2217.9	9.9585	32.5
October 30	244 33 51.6	+5605.8	— 29 4 9.5	—2160.0	9.9577	7 31.7
1	246 7 17.4	+5682.6	— 29 40 9.5	—2098.3	9.9571	31.0
2	247 42 0.0	+5756.0	— 30 15 7.8	—2032.6	9.9566	30.5
3	249 17 56.0	+5827.2	— 30 49 0.4	—1963.1	9.9563	30.2
4	250 55 3.2	+5893.9	— 31 21 43.5	—1889.2	9.9562	30.1
5	252 33 17.1	+5958.2	— 31 53 12.7	—1812.5	9.9562	30.1
6	254 12 35.3	+6017.8	— 32 23 25.2	—1732.1	9.9564	30.2
7	255 52 53.1	+6074.1	— 32 52 17.3	—1647.9	9.9567	30.5
8	257 34 7.2	+6124.6	— 33 19 45.2	—1561.6	9.9572	31.0
9	259 16 11.8	+6169.9	— 33 45 46.8	—1472.9	9.9578	31.7
10	260 59 1.7	+6209.6	— 34 10 19.7	—1382.0	9.9587	32.6
11	262 42 31.3	+6244.2	— 34 33 21.7	—1288.2	9.9597	33.6
12	264 26 35.5	+6272.0	— 34 54 49.9	—1193.4	9.9608	34.8
13	266 11 7.5	+6293.9	— 35 14 43.3	—1096.9	9.9621	36.2
14	267 56 1.4	+6308.1	— 35 33 0.2	— 999.7	9.9636	37.8
15	269 41 9.5	+6314.8	— 35 49 39.9	— 900.7	9.9653	39.6
16	271 26 24.3	+6315.1	— 36 4 40.6	— 802.8	9.9671	41.6
17	273 11 39.4	+6308.9	— 36 18 3.4	— 704.3	9.9690	43.7
18	274 56 48.3	+6295.9	— 36 29 47.7	— 606.8	9.9711	45.9
19	276 41 44.2	+6276.4	— 36 39 54.5	— 509.5	9.9734	48.2
20	278 26 20.6	+6249.4	— 36 48 24.0	— 413.5	9.9758	50.8
21	280 10 30.0	+6214.6	— 36 55 17.5	— 318.2	9.9783	53.7
22	281 54 4.0	+6174.6	— 37 0 35.7	— 225.3	9.9810	56.6
23	283 30 59.2	+6128.5	— 37 4 21.0	— 134.5	9.9838	7 59.7
24	285 19 7.7	+6076.9	— 37 6 35.5	— 46.0	9.9867	8 2.9

0 ^h mittlere Berliner Zeit	AR	Diff.	D	Diff.	Log. ρ	Aber. Zeit
October 25	287° 0' 24" 6	+6019" 1	—37° 7' 21" 5	+ 40" 5	0.9898	8 ^m 6 ^s 3
26	288 40 43.7	+5956.6	—37 6 41.0	+ 124" 1	0.9930	9.8
27	290 20 0.3	+5888.2	—37 4 36.9	+ 205" 4	0.9963	13.6
28	291 58 8.5	+5816.7	—37 1 11.5	+ 283" 1	0.9997	17.5
29	293 35 5.2	+5741.4	—36 56 28.4	+ 357" 6	0.0032	21.5
November 30	295 10 46.6	+5663.0	—36 50 30.8	+ 428" 9	0.0068	25.7
31	296 45 9.6	+5581.2	—36 43 21.9	+ 497" 3	0.0105	30.0
1	298 18 10.8	+5496.6	—36 35 4.6	+ 562" 4	0.0143	34.5
2	299 49 47.4	+5408.1	—36 25 42.2	+ 624" 3	0.0182	39.1
3	302 19 55.5	+5319.4	—36 15 17.9	+ 682" 9	0.0222	43.9
4	303 48 34.9	+5229.4	—36 3 55.0	+ 738" 5	0.0262	48.9
5	304 15 44.3	+5138.8	—35 51 36.5	+ 790" 6	0.0303	53.9
6	305 41 23.1	+5047.0	—35 38 25.0	+ 838" 8	0.0345	8 59.0
7	307 5 30.1	+4955.5	—35 24 27.1	+ 884" 5	0.0388	9 4.3
8	308 28 5.6	+4863.9	—35 9 42.6	+ 927" 4	0.0431	9.7
9	309 49 9.5	+4772.6	—34 54 15.2	+ 967" 2	0.0474	15.2
10	311 8 42.1	+4681.0	—34 38 8.0	+ 1003" 7	0.0518	20.0
11	312 26 43.1	+4591.0	—34 21 24.3	+ 1038" 0	0.0563	26.7
12	313 43 14.1	+4501.9	—34 4 6.3	+ 1070" 2	0.0608	32.6
13	314 58 16.0	+4414.2	—33 46 16.1	+ 1098" 7	0.0653	38.6
14	316 11 50.2	+4327.0	—33 27 57.4	+ 1125" 5	0.0699	44.7
15	317 23 57.2	+4241.5	—33 9 11.9	+ 1149" 7	0.0745	50.9
16	318 34 38.7	+4157.2	—32 50 2.2	+ 1171" 6	0.0791	9 57.3
17	319 43 55.9	+4075.1	—32 30 30.6	+ 1191" 7	0.0838	10 3.8
18	320 51 51.0	+3995.2	—32 10 38.9	+ 1210" 0	0.0885	10.3
19	321 58 26.2	+3917.2	—31 50 28.0	+ 1226" 2	0.0932	17.0
20	323 3 43.4	+3841.0	—31 30 2.7	+ 1240" 4	0.0979	23.7
21	324 7 44.4	+3766.6	—31 9 22.3	+ 1253" 3	0.1026	30.6
22	325 10 31.0	+3694.1	—30 48 29.0	+ 1264" 5	0.1074	37.6
23	326 12 5.1	+3623.3	—30 27 24.5	+ 1274" 3	0.1122	44.6
24	327 12 28.4	+3554.2	—30 6 10.2	+ 1282" 3	0.1170	51.7
25	328 11 42.6	+3487.2	—29 44 47.9	+ 1289" 3	0.1218	10 58.9
26	329 9 49.8	+3422.3	—29 23 18.6	+ 1295" 3	0.1266	11 6.2
27	330 6 52.1	+3359.1	—29 1 43.3	+ 1300" 0	0.1314	13.6
28	331 2 51.3	+3297.3	—28 40 3.3	+ 1303" 2	0.1362	21.1
December 29	331 57 48.5	+3237.7	—28 18 20.1	+ 1305" 8	0.1410	28.7
30	332 51 46.2	+3180.2	—27 56 34.3	+ 1307" 4	0.1458	36.3
1	333 48 46.4	+3124.2	—27 34 46.9	+ 1308" 4	0.1506	44.0
2	334 46 50.6		—27 12 58.5		0.1554	51.8

Aus dem folgenden Verzeichnisse von 133 Vergleichssternen für die 140 Beobachtungen dieses Jahres ersicht man, dass bei einigen wenigen eine Neubestimmung abzuwarten gewesen wäre. Da die Zahl dieser Sterne aber sehr gering ist, und die Positionen der übrigen im grossen Ganzen sehr gute genannt werden müssen, habe ich kein Bedenken getragen, ohne Rücksicht auf die hiedurch ausfallenden acht Beobachtungen des Kometen die Bearbeitung der Erscheinung 1886 definitiv abzuschliessen, umso mehr, als das Abwarten der Neubestimmung der verwendeten Sterne das Erscheinen der ganzen vorliegenden Abhandlung um nicht Weniges verzögert hätte.

Vergleichssterne 1886.

Mittleres Äquinoctium 1886.0.

Nr.	Quelle	AR	D	Bemerkungen
1	Cap Mikrom.	13 ^h 7 ^m 50 ^s 10	— 0° 30' 56" 2	Anschluss an Stern 5.
2	Weisse 111	13 9 29.69	— 1 8 36.2	
	Lamont 4024	29.72	33.4	
	Göttingen 3978.79	29.86	34.4	
		13 9 29.86	— 1 8 34.4	Göttingen.
3	Lalande 24658	13 11 36.03	— 1 4 58.6	
	Weisse 157	36.46	5 3.5	
	Rümker 4245	36.09	5 3.1	
	Lamont 4029	36.02	4 59.4	
	Göttingen 3982.83	36.13	4 58.3	
		13 11 36.13	— 1 4 58.3	Göttingen.
4	Rümker 42520	13 12 11.68	— 1 44 37.7	
	Königsberg Mer. 1868 ..	11.78	35.3	
	Cap Mikrom.	12.10	35.4	
		13 12 11.99	— 1 44 35.3	Anschluss an Stern 8.
5	Weisse 187	13 13 8.79	— 0 40 4.8	
	Rümker 4261	7.29	3.6	
	Santini 1860. 535	7.84	4.8	
	Lamont 4033	8.09	0.8	
	Göttingen 3986.87	8.00	1	
		13 13 8.00	— 0 40 4.8	Göttingen.
6	.....	13 16 58.—	— 2 20 —	
7	Newcomb, Zod. C. 607	13 17 24.44	— 4 19 39.7	65 Virginis
	Glasgow Cat. 3366	24.46	38.1	reduciert mit der Newcomb'schen Eigenbewegung: — 0°0276, — 0°0267.
	Cordoba Gen. Cat. 18230.	24.40	38.8	
	Karlsruhe Mer. Beob.	24.47	40.1	
		13 17 24.44	— 4 19 39.2	1/4 (Newcomb + Glasgow + Cordoba + Karlsruhe).
8	Göttingen 3996.97	13 18 31.50	— 1 42 54.9	
9	Wien Mer. Beob.	13 18 44.35	— 4 19 15.6	
10	Weisse 294	13 20 15.41	— 3 4 6.6	
	Lamont 4047	15.95	0.9	
	Santini 1840 II, 247	15.46	8.8	
	Yarnall 5543	15.18	3.9	
	Glasgow Cat. 3377	15.16	4.1	
	Wien Mer. Beob.	15.05	2.6	
	Karlsruhe Mer. Beob.	15.06	3.4	
		13 20 15.11	— 3 4 3.5	1/4 (Yarnall + Glasgow + Wien + Karlsruhe).
11	Lalande 25116	13 29 29.88	— 4 20 57.5	
	Weisse 465	29.83	58.1	
	Taylor 6284	30.11	51.3	
	Cordoba Gen. Cat. 18494.	29.61	55.9	
		13 29 29.61	— 4 20 55.9	Cordoba.
12	Lalande 25339	13 38 48.95	— 5 35 24.0	Eigenbewegung?
	Berlin Mer. Beob. 1865	49.17	22.5	
	Königsberg Mer. Beb. 1866	49.32	21.0	
		13 38 49.25	— 5 35 21.7	1/2 (Berlin + Königsberg).
13	Piazzi 192	13 41 28.42	— 6 8 5.6	
	Lalande 25403	29.39	0.4	
	Weisse 678	28.14	5.8	
	Taylor 6401	28.42	4.8	
	Santini 1840 III, 264	28.49	10.7	
	Cap 1850.2451	28.16	6.2	
	Greenwich 1860.1106.	28.19	6.3	
	Yarnall 5670.	28.06	5.2	
	Schjellerup 4916.7	28.03	6.9	
	Cordoba Gen. Cat. 18744.	28.00	5.1	
	Karlsruhe Mer. Beob.	28.01	6.4	
	Wien Mer. Beob.	28.02	6.0	
	Pulkowa Mer. Beob.	28.00	6.6	
		13 41 28.02	— 6 8 6.0	1/6 (Yarnall + Schjellerup + Cordoba + Karlsruhe + Wien + Pulkowa).

Digitized by The Internet Archive in cooperation with The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/

Nr.	Quelle	AR	D	Bemerkungen
14	Neweomb Zod. C. 626 . Cordoba Gen. Cat. 18762. Cap 1880 7557 Karlsruhe Mer. Beob.	13 ^h 42 ^m 20 ^s 14 20 14 (20 02) 20 12	— 6° 16' 4" 4 4 6 5 0 4 8	88 = n Virginis. Eigenbewegung nach Neweomb — 0° 00450, — 0° 0360. 1/4 (Neweomb + Cordoba + Cap + Karlsruhe).
15	Cap Mikrom.	13 42 20 11	— 6 16 4 7	Anschluss an Stern 16.
16	Piazzi 213 Lalande 25477 Weisse 735 Taylor 6430 Cap 1850 Lamont 1565 Sejhellerup 4937 8 Karlsruhe Mer. Beob.	13 44 33 60 33 16 33 72 33 49 33 46 33 26 33 42 33 41	— 7 1 48 9 47 3 49 7 46 8 50 9 47 2 52 0 51 7	1/3 (Cap + Sejhellerup + Karlsruhe).
17	Karlsruhe Mer. Beob.	13 44 33 43	— 7 1 51 5	
18	Lalande 25504 Weisse 756 Lamont 1568 Sejhellerup 4947 Karlsruhe Mer. Beob.	13 45 45 84 46 44 45 76 46 08 45 90	— 6 36 15 2 34 0 29 2 27 7 28 6 29 8	1/2 (Sejhellerup + Karlsruhe).
19	Newcomb Zod. Cat. 629 . . Cordoba Gen. Cat. 18914 . . Radel. Obs. 1883	13 48 59 40 59 33 59 38	— 7 29 50 1 48 4 49 8	Eigenbewegung nach Neweomb — 0° 0148, — 0° 0225.
20	Weisse 864 Sejhellerup 4989	13 52 11 1 10 86	— 7 29 49 4 — 8 29 47 9 51 6	1/3 (Neweomb + Cordoba + Radel.).
21	Sejhellerup 5004	13 55 10 386	— 8 29 51 6	Sejhellerup.
22	Weisse 922 Lamont 1500	13 55 35 38 35 25	— 8 41 53 7 — 9 23 19 6 21 6	1/2 (Weisse + Lamont).
23	Lalande 25809 Weisse 976 Washington 1866 Mer. B.	13 57 35 31 54 31 54 65 54 65	— 9 23 20 6 — 9 11 53 5 52 4 52 4	Washington.
24	Piazzi 287 Lalande 25823 Weisse 991 Taylor 6550 Rümker 4575 Santini 1840 IV, 278 . . . Cap 1850 2503 Yarnall 5812 Cordoba Gen. Cat. 19092 . . Wien Mer. Beob.	13 58 21 81 19 83 19 81 19 44 19 31 19 51 19 37 19 19 19 26 19 35	— 9 11 52 4 — 8 42 30	1/4 (Cap + Yarnall + Cordoba + Wien).
25	Neweomb Zod. Cat. 634 . . Cordoba Gen. Cat. 19152 . . Washington 1880 Wien Mer. Beob.	14 0 41 07 41 00 41 07 40 98	— 8 42 30 — 8 46 9 1 7 4 11 1 8 7	95 Virginis. Eigenbewegung nach Neweomb — 0° 01059, — 0° 0053.
26	Weisse 33 Lamont 1490 Santini 1860 1619 Astr. Naehr. 110 291	14 0 41 03 14 4 34 34 33 99 34 02 34 10	— 8 46 9 1 — 11 5 55 7 57 6 53 2 55 6	1/4 (Neweomb + Cordoba + Washington + Wien).
		14 4 34 10	— 11 5 55 6	Astron. Naehr. 110 = Mer. Beob. Cap und Leyden.

Digitized by The University of Michigan Library http://www.biodiversitylibrary.org/ www.biologiezentrum.de

Nr.	Quelle	R	D	Bemerkungen
27	Weisse 50..... Wien Mer. Beob.....	14 ^b 5 ^m 51 ^s 25 51 ^m 07	— 9° 25' 39" 6 40" 6	
28	Newcomb Zod. Cat. 638.. Glasgow Cat. 3521..... Cordoba Gen. Cat. 19261.	14 6 28.98 29.05 28.92	— 9 21 49.6 48.9 48.9	Eigenbewegung nach Newcomb. + o ^o 00353, — o ^o 0374.
		14 6 28.98	— 9 21 49.1	1/3 (Newcomb + Glasgow + Cordoba).
29	Cap Mikrom.....	14 7 44.20	— 11 5 33.2	Anschluss an Stern 26.
30	Weisse 184..... Santini 1840 V, 311..... Santini 1860, 1630..... Schjellernp 5089..... Wien Mer. Beob.....	14 12 41.25 41.46 41.22 41.05 41.10	— 11 32 12.6 9.5 10.2 9.9 8.9	
		14 12 41.08	— 11 32 9.4	1/2 (Schjellernp + Wien).
31	Weisse 293..... Santini 1860, 1309..... Yarnall 5946..... Neufchâtel 1883.....	14 18 24.67 24.59 24.40 24.38	— 13 33 48.3 47.5 48.2 49.6	Astron. Nachr. 106.
		14 18 24.39	— 13 33 48.3	1/2 (Yarnall + Neuchâtel).
32	Piazzi 76..... Taylor 6828..... Weisse 315..... Kam 2708..... Cap 1850.....	14 19 7.52 7.34 7.51 7.19 7.16	— 12 50 13.3 12.2 13.5 13.8 13.8	
		14 19 7.18	— 12 50 13.8	1/2 (Kam 2708 + Cap).
33	Lalande 26326..... Weisse 317..... Santini 1860, 1312..... Yarnall 5955.....	14 19 12.30 13.23 12.48 12.32	— 13 34 16.0 14.8 14.5 13.2	
		14 19 12.32	— 13 34 13.2	Yarnall.
34	Piazzi 65..... Lalande 26388..... Weisse 300..... Cap 1850, 2570..... Santini 1860, 1644..... Schjellerup 5130..... Cordoba Gen. Cat. 19579..... Cap 1882.....	14 21 34.87 34.62 34.60 34.67 34.69 34.64 34.52 34.55	— 12 50 45.9 41.2 45.7 45.7 45.8 45.5 45.0 45.5	
		14 21 34.60	— 12 50 45.4	1/4 (Cap 1850 + Schjellerup + Cordoba + Cap 1882).
35	Lalande 26481..... Weisse 421..... Santini 1860, 1319..... Bonn Band VI, 47..... Bonn Band VIII (1873)..... Washington 1883.....	14 25 2.62 2.72 2.63 2.43 2.57 2.51	— 15 7 10.6 14.8 11.7 12.6 12.1 14.0	Eigenbewegung nach Bonn B. VII. + o ^o 0163, — o ^o 309 berücksichtigt.
		14 25 2.50	— 15 7 12.9	1/3 (Bonn VI + Bonn VIII + Washington).
36	.....	14 30 53	— 15 1 —	
37	Lalande 26702..... Bonn Band IV, 62.....	14 33 50.41 50.45	— 15 42 27.3 27.5	
		14 33 50.43	— 15 42 27.5	1/2 (Lalande + Bonn).
38	Lalande 26706..... " 26707..... Lamont Nachr. 264..... Bonn Band VI, 63.....	14 34 14.92 15.16 14.30 14.34	— 15 42 59.1 50.6 53.4 55.0	Bonn.
		14 34 14.34	— 15 42 55.0	

Digitized by the Harvard University, Ernst May Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biogeozentren.at

Nr.	Quelle	R	D	Bemerkungen
39	Lalande 26821 Arg. Öltzen 13891	14 ^h 38 ^m 9 ^s 09 8 ^s 98	—16° 23' 25"1 29'6	
40	.....	14 38 8 ^s 98	—16 23 29'6	Arg. Öltzen.
41	Newcomb Zod. Cat. 652 . . . Cordoba Gen. Cat. 20008 . . . Madras 1867 Washington 1880	14 39 40 67 40 67 40 64 40 61	—14 58 42 4 42 1 43 6 44 7	Eigenbewegung nach Newcomb. — 0°00238, — 0°0089.
42	Newcomb Zod. Cat. 658 . . . Cordoba Gen. Cat. 20130 . . .	14 45 27 54 27 61	—17 53 6 1 5 7	1/4 (Newcomb + Cordoba + Madras + Washington). Eigenbewegung nach Newcomb. 0°00398, — 0°0085.
43	Lalande 27272 Arg. Öltzen 14135 38	14 53 16 27 16 50	—18 50 59 9 57 3	Arg. Öltzen.
44	Lalande 27452 Bonn Band VI, 117	14 59 47 80 47 98	—18 41 57 4 55 8	Bonn.
45	Lalande 27456 Bonn Band VI 119	14 59 54 25 54 55	—18 39 14 4 18 7	Bonn.
46	Arg. Öltzen 14264 5	15 0 47 59	—19 46 56 1	
47	Arg. Öltzen 14280 1	15 1 48 23	—19 24 35 5	
48	Lalande 27567 Bonn Band VI, 13	15 3 17 50 17 55	—20 4 56 5 5 0 9	Bonu.
49	.....	15 3 17 55	—20 5 0 9	
50	Fund. Cat. der A. G.	15 5 43 43	—19 21 35 1	i Librae.
51	Cap Mikrom.	15 8 31 18	—20 24 59 5	Anschluss an Stern 52.
52	Lalande 27760 Arg. Öltzen 14402 Yarnall 6267	15 9 12 30 13 16 13 23	—20 30 47 0 52 7 54 3	Eigenbewegung?
53	Piazzi 19 Lalande 27781 Taylor 7119 Cap 1850, 2719 Greenwich 1860, 1213 Greenwich 1872, 7366 Cordoba Gen. Cat. 20700 Cap 1880, 8301	15 9 46 87 46 93 46 54 46 72 46 63 46 59 46 58 46 67	—21 58 37 2 37 5 38 9 38 9 39 0 37 2 37 7 37 6	1/4 (Greenwich + Greenwich + Cordoba + Cap).
54	Washington Zon	15 11 8 93	—21 9 8 3	
55	Lalande 27852 Arg. Öltzen 14443 Yarnall 6282 Kam 2992	15 12 9 47 9 34 9 40 9 35	—20 41 16 9 9 6 11 8 10 1	1/2 (Yarnall + Kam).
		15 12 9 38	—20 41 11 0	

Nr.	Quelle	ÄR	D	Bemerkung
56	Lalande 27956	15 ^h 14 ^m 56 ^s 28	—21° 55' 51" 7	1/3 (Arg. Öltzen + 2 Washburne-Taechini).
	Arg. Öltzen 14484	56° 15'	54° 8'	
	Washburne-Taechini 526	56° 02'	51° 0'	
57	Washington Zon.	15 14 56° 08'	—21 55 52° 9'	Um 1° eorrig.
		15 15 48° 42'	—22 9 24° 8'	
58	Lalande 27980	15 16 5° 23'	—22 29 18° 5'	1/3 (Arg. Öltzen + 2 Washburne-Taechini).
	Arg. Öltzen 14501	4° 82'	21° 3'	
	Washburne-Taechini 528	4° 86'	24° 3'	
59	Arg. Öltzen 14507	15 16 4° 84'	—22 29 23° 3'	1/3 (Arg. Öltzen + 2 Washburne-Taechini).
		15 16 42° 36'	—21 15 49° 3'	
60	Lalande 28013	15 17 16° 16' 15" 10'	—21 56 38° 0'	Eigenbewegung zu —18° 01' 15, 0° 00' angenommen.
	Bonn Band VI, 22	15° 64 15° 27'	36° 8'	
	Washburne-Taechini 529	15° 38 15° 19'	37° 9'	
	Cap Mikrom.	15° 23 15° 23'	38° 5'	
61	Lalande 28023	15 17 15° 23'	—21 56 37° 6'	Anschluss an 56. 1/3 (2 Bonn + 2 Washburne-Taechini + Cap.)
	Arg. Öltzen 14513	15 17 33° 02'	—22 19 1° 4'	
	Yarnall 6328	32° 56'	1° 38'	
	Washburne-Taechini 530	32° 56'	1° 44'	
62	Lalande 28062	15 17 32° 56'	—22 19 1° 4'	1/4 (Arg. Öltzen + 2 Yarnall + Washburne-Taechini).
	Arg. Öltzen 14534	15 18 45° 82'	—21 34 35° 4'	
	Kam 3015	45° 52'	29° 8'	
63	Piazzi 65	15 18 45° 45'	—21 34 28° 9'	Bonn Mer. Beob. 1/3 (Arg. Öltzen + 2 Kam).
	Lalande 28090	15 19 29° 90'	—20 58 44° 6'	
	Taylor 7194	30° 45'	45° 3'	
	Arg. Öltzen 14544° 45	30° 05'	43° 8'	
	Yarnall 6342	29° 73'	43° 1'	
	Cordoba Gen. Cat. 20904	29° 77'	44° 0'	
64	Arg. Öltzen 14561	15 19 29° 71'	—20 58 44° 6'	1/2 (Yarnall + Cordoba).
		15 20 30° 68'	—22 29 25° 2'	
65	Cap Mikrom.	15 22 22° 78'	—22 34 6° 9'	Anschluss an 64.
		15 22 36° 61'	—22 18 15° 1'	
66	Kam 3027	15 22 36° 61'	—22 18 15° 1'	Berlin Mer. Beob.
		15 26 33° 23'	—23 4 38° 9'	
67	Lalande 28282	15 26 32° 91'	—23 4 44° 6'	1/2 (Arg. Öltzen + Cordoba Zon.).
	Arg. Öltzen 14643	33° 43'	43° 0'	
	Cordoba Zon. 1762	15 26 33° 17'	—23 4 43° 8'	
68	Lalande 28332	15 28 17° 12'	—23 46 16° 8'	1/5 (Bonn + Washburne-Taechini + Cordoba Zon. + 2 Cordoba Gen. Cat.).
	Bonn Band VI, 37	17° 43'	18° 5'	
	Washburne-Taechini 540	17° 35'	20° 3'	
	Cordoba Zon. 1862	17° 42'	18° 3'	
	Cordoba Gen. Cat. 21101	17° 27'	18° 8'	
69	Lalande 28377	15 28 17° 35'	—23 46 18° 9'	1/5 (Bonn + Washburne-Taechini + Cordoba Zon. + 2 Cordoba Gen. Cat.).
	Bonn Band VI, 42	15 29 51° 37'	—23 36 53° 3'	
	Washburne-Taechini 542	51° 38'	53° 7'	
	Cordoba Zon. 2012	51° 08'	57° 5'	
	Cordoba Gen. Cat. 20143	51° 48'	55° 9'	
		51° 24'	56° 6'	
		15 29 51° 24'	—23 36 56° 1'	

Nr.	Quelle	AR	D	Bemerkungen
70	Lalande 28414 Arg. Öltzen 14707 Kam 3054 Bonn Band VI, 44 Yarnall 6428 Cordoba Gen. Cat. 21176	15 ^h 31 ^m 6 ^s 46 6 ^o 12 6 ^o 05 6 ^o 15 6 ^o 05 5 ^o 99	—22° 45' 40" 6 44° 3 43° 7 40° 6 43° 5 44° 2	Bonn Mer. Beob. 1/3 (Kam, Yarnall + Cordoba Gen. C.).
71	Arg. Öltzen 14715 Cordoba Zon. 2124 Cordoba Gen. Cat. 21184.	15 31 6° 03	—22 45 43° 8	1/4 (Arg. Öltzen + Cordoba Zon. + 2 Cordoba Gen. Cat.).
72	Arg. Öltzen 14728 Cordoba Zon. 2179	15 31 35° 97 36° 12 35° 94	—24 16 43° 3 46° 2 45° 0	1/2 (Arg. Öltzen + Cordoba Zon.).
73	Lalande 28466 Arg. Öltzen 14734 Yarnall 6444 Cordoba Gen. Cat. 21211.	15 32 25° 31 25° 53	—23 35 2° 7 5° 4	1/2 (Yarnall + Cordoba Gen. Cat.).
74	Newcomb Zod. Cat. 688 Cordoba Gen. Cat. 21234. Cap 1880—8510 Washington 1881 " 1883	15 33 32° 55 32° 52 32° 55 32° 65 32° 65	—23 36 48° 4 49° 6 48° 5 48° 8 49° 0	Eigenbewegung nach Newcomb: —o° 00225, —o° 0333
75	Lalande 28610.1 Arg. Öltzen 14813.14 Washburne Tacchini 550 Cordoba Zon. 2572 " Gen. Cat. 21325 Cambridge 1875, 691	15 37 32° 11 31° 68 31° 38 31° 46 31° 44 31° 55	—24 1 58° 6 1 59° 6 2 0° 6 2 0° 0 2 0° 3 1 59° 7	1/5 (Newcomb + Cordoba + Cap + Washington + Washington).
76	Arg. Öltzen 14838 Cordoba Zon. 2670 " Gen. Cat. 21346	15 38 56° 83 56° 82 56° 69	—25 8 12° 5 11° 6 12° 2	1/4 (Arg. Öltzen + Cordoba Zon. + 2 Cordoba Gen. Cat. + 2 Cambridge).
77	Lalande 28670 Arg. Öltzen 14840 Cap 1850, 2831 " 1860, 638 Greenwich 1860, 1252 " 1872, 1486 Cordoba Gen. Cat. 21350 Cap 1880, 8559	15 39 3° 73 3° 21 3° 09 2° 94 2° 99 2° 88 2° 83 2° 95	—24 21 16° 2 22° 4 22° 5 22° 3 21° 8 22° 9 22° 6 23° 4	Eigenbewegung in AR?
78	Cap 1850, 2841 Cordoba Zon. 2846 " Gen. Cat. 21396 Cap 1880, 8580	15 41 14° 15 13° 85 14° 00 13° 91 13° 91 13° 83 13° 91 13° 84	—24 51 40° 7 42° 1 40° 6 41° 0 41° 2 41° 5 41° 8 42° 1	1/6 (Cap 50 + Cap 60 + Greenwich + Greenwich + Cordoba + Cap). Eigenbewegung: —o° 0088, —o° 041.
79	Newcomb Zod. Cat. 696 Cordoba Gen. Cat. 21521 Cap 1880, 8628 Radel 1882, 353	15 46 46° 04 46° 08 46° 03 46° 03	—24 59 10° 0 10° 0 9° 4 10° 0	1/3 (Cap 50 + Cordoba Gen. Cat. + Cap 80). Eigenbewegung nach Newcomb: —o° 00369, —o° 039
		15 46 46° 05	—24 59 9° 8	1/4 (Newcomb + Cordoba + Cap + Radel.)

Nr.	Quelle	A	D	Bemerkungen
80	Newcomb Zod. Cat. 704.. Cordoba Gen. Cat. 21567.. Cap. 1880, 8647.....	15 ^b 48 ^m 36 ^s 77 36 ^s 83 36 ^s 80	—25° 55' 55" 7 46° 0 44° 7	Eigenbewegung nach Newcomb. —o ^o 00353, —o ^o 0374, —o ^o 0450. 1/3 (Newcomb + Cordoba + Cap).
81	Neweomb Zod. Cat. 706.. Cordoba Gen. Cat. 21638.. Cap 1880, 8676.....	15 51 57 ^s 35 57 ^s 36 57 ^s 40	—25 47 6° 1 6° 0 6° 9	Eigenbewegung nach Neweomb. —o ^o 00187, —o ^o 0450.
82	Cap Mikrom.....	15 52 0° 90	—26 1 1° 1	Anschluss an Stern 80.
83	Cordoba Zon 3944.....	15 56 47 ^s 89	—26 40 41° 8	Mittel aus Cordoba Zon. 3944 und Anschluss an Cap 1880, 4023.
84	Piazzi 264..... Taylor 7474..... Arg. Öltzen 25248° 50..... Cordoba Zon. 30..... Cap 1850, 2931..... Cordoba Gen. Cat. 21858..... Radel 1860, 1548.....	16 1 7° 27 7° 75 7° 36 7° 42 7° 33 7° 40 7° 42	—27 25 25° 5 24° 7 24° 3 27° 7 27° 3 28° 0 27° 6	1/3 (Cap + Cordoba Gen. Cat. + Radel.).
85	Newcomb Zod. Cat. 718.. Cordoba Gen. Cat. 21949.. Cap 1880, 8807.....	16 5 16° 88 16° 96 16° 91	—27 37 46° 5 46° 5 46° 6	Eigenbewegung nach Newcomb. —o ^o 00360, —o ^o 0636.
86	Arg. Öltzen 15482..... Cap 1850, 2992..... Yarnall 6731..... Cordoba Zon. 748..... " Gen. Cat. 22077..... Cap 1880, 8858.....	16 11 13° 58 13° 74 13° 67 13° 62 13° 63 13° 68	—27 45 31° 7 34° 5 35° 0 33° 3 33° 1 34° 9	1/3 (Neweomb + Cordoba + Cap).
87	Newcomb Zod. Cat. 724.. Cordoba Gen. Cat. 22078.. Cap 1880, 8857.....	16 11 13° 72 13° 74 13° 74	—28 29 45° 9 46° 4 45° 9	Eigenbewegung nach Neweomb. —o ^o 00318, —o ^o 1173.
88	Piazzi 67..... Taylor 2616..... Arg. Öltzen 15609° 11..... Cap 1850, 3022..... Yarnall 6784..... Cordoba Zon. 1257..... " Gen. Cat. 22238..... Cap 1880, 8931.....	16 18 31° 46 31° 29 31° 18 31° 24 31° 18 31° 15 31° 09 31° 02	—29 8 12° 4 11° 6 10° 8 15° 9 14° 1 12° 8 13° 4 13° 4	1/4 (Cap 50 + Yarnall + Cordoba Gen. Cat. + Cap 80).
89	Arg. Öltzen 15632..... Yarnall 6792..... Cordoba Zon. 1357..... Cap Mikrom.....	16 20 9° 76 9° 73 10° 29 9° 91	—29 12 10° 5 15° 2 15° 5 15° 1	1/4 (Cap 50 + Yarnall + Cordoba Gen. Cat. + Cap 80).
90	Arg. Öltzen 15642° 45..... Cap 1850, 3032..... Yarnall 6794..... Cordoba Zon. 1370..... " Gen. Cat. 22274..... Cap 1880.....	16 20 9° 93 21.99 21.90 21.85 21.83 21.95	—29 12 14° 3 46.7 47.7 47.4 47.2 47.0	1/5 (Arg. Öltzen + 2 Yarnall + Cordoba + Cap).
91	Arg. Öltzen 15662..... Cordoba Zon. 1494.....	16 20 21° 92 28° 20 28° 24	—29 1 46° 9 52° 2 51° 2	1/4 (Cap 50 + Yarnall + Cordoba Gen. Cat. + Cap 80).
		16 22 28° 22	—29 36 51° 7	1/2 (Arg. Öltzen + Cordoba).

Nr.	Quelle	A	D	Bemerkungen
92	Arg. Öltzen 15694 Yarnall 6809 Cordoba Zon. 1624	16 ^h 24 ^m 31 ^s 92 31 ^s 82 31 ^s 71	—29 ^o 38' 24" 3 27' 3 25' 7	
		16 24 31 82	—29 38 26 2	1/4 (Arg. Öltzen + 2 Yarnall + Cordoba).
93	Cordoba Zon. 1653	16 24 52 17	—29 48 31 6	Mittel aus Cordoba Zon. 1653 und Anschluss an Cordoba Zon. 1592.
94	Cordoba Zon. 3478	16 49 34 02	—31 48 24 5	
95	Cordoba Zon. 3823	16 54 13 18	—32 28 33 0	
96	Piazzi 255 Taylor 7876 Cap 1840, 2253 " 1850, 3178 Yarnall 7043 Cordoba Gen. Cat. 23035 Cap 1880, 9253 Washington 1882	16 54 30 51 30 48 30 55 30 50 30 34 30 49 30 36 30 30	—31 58 17 4 19 2 19 1 21 0 24 4 21 3 22 8 24 7	
		16 54 30 40	—31 58 23 5	1/5 (Cap 50 + Yarnall + Cordoba + Cap 80 + Washington).
97	Cordoba Zon. 3956	16 56 9 33	—32 26 52 8	
98	Cordoba Zon. 297	17 5 12 91	—32 48 42 1	
99	Cordoba Zon. 376	17 6 18 89	—32 42 54 1	
100	Cordoba Zon. 1917	17 28 54 17	—34 31 39 7	
101	Cordoba Zon. 2086 " Gen. Cat. 23887	17 31 25 06 24 98	—34 24 46 5 47 4	
		17 31 25 00	—34 24 47 1	1/3 (Cordoba Zon. + 2 Cordoba Gen. Cat.).
102	Taylor 8360 Cap 1850, 3463 Cordoba Zon. 3937 " Gen. Cat. 24601 Cap 1880 Washington 1877-80-81	17 58 41 42 41 53 41 41 41 46 41 59 41 46	—36 1 49 9 38 3 36 2 38 3 38 4 40 3	
		17 58 41 51	—36 1 38 8	1/4 (Cap 50 + Cordoba Gen. Cat. + Cap 80 + Washington).
103	Cap Mikrom.	18 1 39 66	—35 56 24 7	Anschluss an 102.
104	Cordoba Zon. 757 " Gen. Cat. 24948	18 12 19 08 18 98	—36 3 8 6 8 9	
		18 12 19 01	—36 3 8 8	1/3 (Cordoba Zon. + 2 Cordoba Gen. Cat.).
105	.....	18 19 57 —	—36 33 —	
106	.....	18 22 13 —	—36 35 —	
107	Cap Mikrom.	18 29 35 38	—36 47 0 7	Anschluss an 108.
108	Cordoba Zon. 2057 " Gen. Cat. 25560 Cap 1880, 11182	18 36 25 27 25 29 35 32	—36 49 39 2 40 0 40 4	
		18 36 25 30	—36 49 40 2	1/2 (Cordoba Gen. Cat. + Cap 80).
109	Cordoba Zon. 2357 " Gen. Cat. 25730	18 42 48 07 48 00	—36 56 36 8 35 8	
		18 42 48 02	—36 56 36 2	1/3 (Cordoba Zon. + 2 Cordoba Gen. Cat.).
110	Cordoba Zon. 2633	18 48 27 35	—37 1 8 7	

Nr.	Quelle	AR	D	Bemerkungen
111	Piazzi 2311 Taylor 8695 Cap 1840, 2497 " 1850, 3716 Melbourne Yarnall 8033 Cordoba Gen. Cat. 25928. Cap 1880, 10309	18 ^h 51 ^m 3 ^s 14 1 ⁹⁵ 2 ⁷⁵ 2 ⁰⁴ 2 ⁷¹ 2 ⁰⁸ 2 ⁶⁶ 2 ¹⁸ 2 ²⁰ 1 ⁹⁴ 2 ⁰⁰ 1 ⁷⁸ 2 ¹⁹ 1 ⁸⁴ 2 ¹⁵ 2 ⁰³	—37° 15' 6" 5 17" 4 12° 5 19" 1 13° 3 19" 2 14° 2 18" 7 16° 0 18" 4 16° 3 17" 5 16° 6 19" 0 16° 0 17" 1	Eigenbewegung. —o ⁹ 0139, —o ⁹ 130.
112	Taylor 8715 Yarnall 8056 Cordoba Zon. 2842 " Gen. Cat. 25978 Cap 1880, 10326	18 51 1 ⁹⁵ 18 53 21 ⁶⁹ 21 ⁰² 21 ⁰⁶ 20 ⁹⁵ 21 ⁰³	—37 15 18 ³	1/5 (Cap 50 + Yarnall + Melbourne + Cordoba + Cap 80).
113	Piazzi 280 Taylor 8757 Cap 1840, 2510 " 1860, 866 Yarnall 8108 Cordoba Gen. Cat. 26123. Pola Mer. Beob. Cap 1880, 10373 Washington 1882	18 58 42 ¹⁸ 42 ⁶² 42 ⁴⁴ 42 ⁵¹ 42 ⁴⁹ 42 ⁶⁸ 42 ⁶¹ 42 ⁷² 42 ⁶⁰	—37 13 9 ⁹ 35 ⁶ 18 ³ 34 ³ 19 ⁷ 35 ⁸ 28 ⁰ 36 ² 28 ¹ 33 ⁹ 30 ⁰ 35 ⁵ 30 ⁶ 33 ⁴ 32 ² 35 ⁰ 34 ⁵ 35 ⁶	Eigenbewegung. o ⁹ 000, —o ⁹ 313. Astr. Nachr. 92, S. 375.
114	Yarnall 8187 Cordoba Zon. 318 " Gen. Cat. 26350 Cap 1880, 10440	18 58 42 ⁶⁰ 19 7 55 ⁶⁵ 55 ⁷⁷ 55 ⁶² 55 ⁶⁷	—37 13 34 ⁶ —37 8 40 ⁸ 37 ⁸ 37 ⁴ 39 ⁵	1/6 (Cap 60 + Yarnall + Cordoba + Pola + Cap 80 + Washington).
115	Taylor 8847 Yarnall 8223 Cordoba Zon. 476 " Gen. Cat. 26430 Cap. 1880, 10459	19 11 44 ⁷¹ 44 ⁰⁹ 44 ²⁸ 43 ⁹³ 44 15 44 ⁰⁶ 44 ¹⁴ 43 ⁹⁹ 44 ¹³ 43 ⁹⁹	—37 5 55 ⁷ 58 ⁰ 54 ⁹ 55 ⁸ 56 ⁶	Eigenbewegung. —o ⁹ 0122, o ⁹ 00.
116	Cordoba Zon. 872	19 20 48 ⁰⁹	—37 13 4 ³	1/3 (Yarnall + Cordoba Gen. Cat. + Cap 80).
117	Yarnall 8437 Cordoba Zon. 1443 " Gen. Cat. 26954 Cap 1880, 10615	19 14 39 ⁰⁵ 39 ⁰⁵ 39 ¹⁷ 39 ¹⁰	—36 53 45 ² 43 ⁷ 43 ⁷ 45 ²	1/3 (Yarnall + Cordoba Gen. Cat. + Cap 80).
118	Cap. Mikrom.	19 34 39 ¹¹	—36 53 44 ⁷	1/3 (Yarnall + Cordoba Gen. Cat. + Cap).
119	Cap. Mikrom.	19 49 28 [—]	—36 40 —	
120	Piazzi 411 Taylor 9260 Cap 1850, 3980 Yarnall 8705 Cap 1860, 932 Melbourne 1025 Cordoba Gen. Cat. 27000. Cap 1880, 10813 Pola Mer. Beob. Washington 1881 " 1882	20 3 39 ²⁷ 42 ⁰² 40 ⁰⁵ 42 ²⁸ 41 ⁴⁰ 42 ⁵⁸ 41 ⁵⁷ 42 ³⁸ 41 ⁶⁰ 42 ⁴³ 41 ⁹⁵ 42 ⁵⁹ 42 ⁰⁷ 42 ⁴⁴ 42 ²³ 42 ⁵⁰ 42 ²¹ 42 ⁴⁸ 42 ⁴⁰ 42 ⁵³ 42 ³⁸ 42 ⁴⁸	—36 20 56 ⁶ 14 ² 21 53 ⁶ 15 ² 22 16 ⁵ 12 ⁵ 22 46 ¹ 13 ⁸ 22 31 ⁷ 13 ³ 22 48 ¹ 11 ⁷ 22 54 ⁸ 12 ² 23 3 ⁴ 14 ⁰ 23 1 ⁰ 13 ⁰ 23 5 ⁴ 13 ⁴ 23 7 ⁷ 14 ¹	Eigenbewegung. +o ⁹ 0362, —1 ⁵⁹ .
121	Cap. Mikrom.	20 3 42 ⁵⁴	—36 23 13 ⁸	
122	Cap. Mikrom.	21 2 38 [—]	—33 40 —	

Nr.	Quelle	ΔR	D	Bemerkungen
123	Cordoba Zon. 390 " Gen. Cat. 29247.	21 ^h 13 ^m 21 ^s 87 21 13 21.94	—32° 59' 34.7 35.2	^{1/3} (Cordoba Zon. + 2 Cordoba Gen. Cat.).
124	Cordoba Zon. 608	21 20 10.24	—32 25 49.9	
125	Piazzi 129 Taylor 9955 Yarnall 9374 Cordoba Gen. Cat. 29425. Cap 1880, 11370 Washington 1878.80.....	21 22 15.19 16.07 14.95 15.06 14.97 15.06	—31 44 2.5 3.4 5.4 4.1 4.9 6.8	^{1/4} (Yarnall + Cordoba Gen. Cat. + Cap + Washington).
126	Cordoba Zon. 762	21 25 0.92	—32 2 55.3	
127	Cap Mikrom.	21 27 44.98	—31 42 32.0	Anschluss an 128.
128	Cordoba Zon. 1056 " Gen. Cat. 29679.	21 35 15.76 15.79	—31 46 43.5 44.3	^{1/3} (Cordoba Zon. + 2 Cordoba Gen. Cat.).
129	Cordoba Zon. 1353	21 43 59.31	—30 16 41.0	
130	Cap Mikrom.	21 45 34.44	—30 21 6.1	Anschluss an 129.
131	Arg. Öltzen 21778 Yarnall 9626 Cordoba Gen. Cat. 30070. " Zon. 1644 Cap 1880, 11567	21 52 56.73 56.68 56.63 56.70 56.67	—29 35 57.2 30 2.6 1.4 2.5 2.9	^{1/3} (Yarnall + Cordoba Gen. Cat. + Cap).
132	Arg. Öltzen 21876 Yarnall 9677 Bonn Band VI, 78 Cordoba Zon. 1870 " Gen. Cat. 30216.	21 52 42.68 42.68 42.88 42.84 42.79	—29 15 31.6 35.2 35.5 33.3 32.6	^{1/7} (Arg. Öltzen + Bonn + Cordoba Zon. + 2 Yarnall + 2 Cordoba Gen. Cat.).
133	.....	21 59 42.76 22 8 16.76	—29 15 33.7 —28 16 14.4	Mittel aus Cordoba Zon. 232 und Anschluss an Cap 1880, 11657.

An die zwei stattlichen und schönen Beobachtungsreihen der Capsternwarte und der von Windsor (N. S. W.), welche je 32 Abende umfassend, allein 104 Positionsangaben des periodischen Kometen Winnecke lieferten, reiht sich Sydney mit 18, Nashville (Tenn) mit 10, Algier mit 2 Beobachtungsabenden an. Von den europäischen Sternwarten leistete nur Nizza und Palermo einen kleinen Beitrag.

Nach den übereinstimmenden Bemerkungen der Beobachter zeigte nur in den Tagen vom 17. bis 24. September 1886 der Komet eine schwache Spur eines Kernes oder doch wenigstens eine centrale Verdichtung.

Dieser Zeitraum ist daher in erster Reihe geeignet, uns über eventuell vorhandene constante Abweichungen zwischen den Beobachtungsreihen der einzelnen Sternwarten näheren Aufschluss zu geben. Für Cap und Windsor führte die Untersuchung thatssächlich auf einen merkbaren Betrag, und zwar wären die Declinationen von Windsor etwas zu klein. Als ich aber auch die Reihen von Sydney und Nashville heranzog und die Mittel (Cap + Sydney + Nashville) mit dem Mittel Windsor verglich, ergab sich wieder eine vollkommene Übereinstimmung der Werthe: $\Delta R \cos D$ und ΔD . Ich habe daher von dem Anbringen jeder systematischen Correction auch in dieser Ersehinnung des Kometen Winnecke abgesehen.

Beobachtungen 1886.

Nummer d. Beobacht.	Datum	Ortszeit	Zahl der Vergleiche	Nr. der Sterne	Differenz Komet—Stern		Red. auf scheinb. Ort		Parallaxe		Differenz Beob.—Rechn.		Beobachter
					ΔR	D	ΔR	D	ΔR	D	ΔR	ΔD	
Algier.													
6	August 23.	8 ^h 4 ^m 29 ^s	6·6	10	+ 0 ^m 55 ^s 58	+ 1 [°] 31 [°] 8	+ 0 [°] 88	— 0 [°] 9	+ 0 [°] 48	+ 4 [°] 8	+ 11 [°] 8	— 5 [°] 4	T
17	30.	8 10 39	6·6	19	— 1 43·05	— 6 40·4	+ 0·98	— 0·5	+ 0·43	+ 5·2	— 13·8	+ 11·2	T

Cap.

Beobachter: F = Finlay.

Quelle: Astron. Nachr. 116, S. 309 und Monthly Notices. Bd. 47. März.

I	August 19.	8 ^h	12 ^m	28 ^s 8	3 [°] 5	1	— 0 ^m 44 ^s 77	— 3 [°] 5 [°] 7	+ 0 [°] 83	→ 0 [°] 9	+ 0 [°] 40	— 4 [°] 2	+ 22 [°] 1	— 2 [°] 5	F
		7	1	49 ^m 9	10 ^m 12	2	+ 0 50·87	+ 0 17·1	+ 0·84	1 [°] 0	+ 0·35	— 4 [°] 2	+ 14 [°] 8	— 2 [°] 2	F
2	20.	7	39	2 ^m 0	10 ^m 8	3	— 1 10·10	— 4 16·3	+ 0·85	0 [°] 9	+ 0·39	— 4 [°] 2	+ 14 [°] 8	— 3 [°] 3	F
3	21.	7	12	7 ^m 4	12 ^m 12	4	+ 1 37·91	— 0 26·1	+ 0·85	— 1 [°] 0	+ 0·37	— 4 [°] 2	+ 7 [°] 5	— 1 [°] 9	F
4	22.	6	47	5 ^m 3	12 ^m 12	6	+ 0 13·99	— 1 21·0	+ 0·85	— 0 [°] 9	+ 0·34	— 4 [°] 1	—	—	F
5	25.	7	35	35 ^m 4	11 ^m 8	11	— 1 18·82	+ 4 56·2	+ 0·92	— 0 [°] 7	+ 0·40	— 4 [°] 2	+ 12 [°] 2	+ 2 [°] 0	F
15	29.	7	28	34 ^m 7	12 ^m 12	15	+ 0 27·69	+ 3 0·5	+ 0·98	— 0 [°] 6	+ 0·41	— 4 [°] 2	+ 10 [°] 5	+ 1 [°] 6	F
26	Sept. 4.	7	34	15 ^m 1	12 ^m 12	29	— 0 35·33	+ 4 31·4	+ 1·02	— 0 [°] 9	+ 0·44	— 4 [°] 1	+ 5 [°] 0	+ 0 [°] 2	F
50	16.	7	43	5 ^m 3	0·4	46	—	+ 5 6·4	—	+ 0·2	—	— 3 [°] 8	—	+ 1 [°] 7	F
16.	7	49	59 ^m 2	3 ^m 0	46	+ 1 2·77	—	+ 1·27	—	+ 0·50	—	+ 12 [°] 3	—	—	F
54	17.	7	38	19 ^m 5	10 ^m 12	51	— 1 42·06	— 0 16·1	+ 1·31	+ 0·4	+ 0·50	— 3 [°] 7	+ 8 [°] 8	+ 2 [°] 1	F
58	18.	7	36	44 ^m 7	16 ^m 12	54	+ 0 46·16	+ 0 32·1	+ 1·31	+ 0·3	+ 0·50	— 3 [°] 6	— 0 [°] 9	+ 3 [°] 8	F
61	19.	7	31	29 ^m 1	8 ^m 8	60	— 0 9·45	+ 5 4 ^m 4	+ 1·34	+ 0·4	+ 0·50	— 3 [°] 5	+ 1 [°] 9	+ 8 [°] 0	F
67	20.	7	25	58 ^m 0	26 ^m 12	65	— 0 1 ^m 30	— 2 45 ^m 4	+ 1·36	+ 0·5	+ 0·49	— 3 [°] 4	+ 3 [°] 1	+ 3 [°] 5	F
87	25.	7	52	47 ^m 7	16 ^m 12	82	— 1 50·32	— 2 18 ^m 1	+ 1·47	+ 1 [°] 0	+ 0·54	— 3 [°] 3	+ 1 [°] 9	+ 6 [°] 8	F
88	26.	7	40	27 ^m 8	16 ^m 12	83	— 0 51·32	— 2 ^m 14 ^m 9	+ 1·49	+ 1 [°] 1	+ 0·53	— 3 [°] 1	+ 3 [°] 2	+ 6 [°] 7	F
89	27.	9	9	22 ^m 4	10 ^m 8	84	+ 1 5 ^m 14	+ 53·6	+ 1·51	+ 1 [°] 1	+ 0·60	— 4 [°] 3	— 0 [°] 2	+ 6 [°] 8	F
97	30.	8	50	22 ^m 4	16 ^m 12	89	+ 0 12·83	— 4 23·5	+ 1·57	+ 1 [°] 5	+ 0·60	— 3 [°] 8	— 4 [°] 5	+ 9 [°] 8	F
100	October 1.	8	32	3 ^m 4	0·4	93	—	3 19·3	—	+ 1 [°] 0	—	— 3 [°] 4	—	+ 9 [°] 3	F
	1.	8	41	7 ^m 9	3 ^m 0	93	+ 1 43·80	—	+ 1·59	—	+ 0·60	—	— 0 [°] 9	—	F
109	15.	8	23	40 ^m 0	12 ^m 12	103	— 0 39·12	+ 1 45·0	+ 1·88	+ 4 [°] 0	+ 0·57	— 1 [°] 9	— 8 [°] 1	+ 10 [°] 7	F
111	18.	8	28	25 ^m 2	16 ^m 12	106	— 0 16·10	+ 1 24·7	+ 1·91	+ 4 [°] 5	+ 0·56	— 1 [°] 8	—	—	F
112	19.	8	39	2 ^m 7	16 ^m 12	107	— 0 29 ^m 02	+ 4 10·5	+ 1·94	+ 4 [°] 8	+ 0·57	— 1 [°] 9	— 10 [°] 5	+ 11 [°] 8	F
115	21.	9	8	57 ^m 4	16 ^m 12	109	+ 0 26·18	— 0 37·7	+ 1·95	+ 5 [°] 2	+ 0·59	— 2 [°] 3	— 16 [°] 1	+ 12 [°] 6	F
116	22.	8	14	23 ^m 9	16 ^m 12	110	+ 1 58·95	— 0 46·1	+ 1·96	+ 5 [°] 4	+ 0·51	— 1 [°] 3	— 12 [°] 9	+ 8 [°] 1	F
127	29.	9	1	40 ^m 3	0·4	117	—	0 43·0	—	+ 6·7	—	— 1 [°] 6	—	+ 7 [°] 0	F
128	31.	8	30	21 ^m 6	0·4	118	+ 0 5·7	—	+ 7·1	—	— 1 [°] 1	—	—	—	F
	31.	8	41	4 ^m 9	6 ^m 0	118	18·65	—	+ 2·03	—	+ 0·47	—	—	—	F
129	Nov. 2.	8	12	45 ^m 7	10 ^m 8	119	1 11·85	— 0 25·4	+ 2·03	+ 7·5	+ 0·41	— 0·8	{— 20 [°] 0}	{+ 10 [°] 6}	F
130	13.	8	1	12 ^m 3	0·4	121	—	+ 2 37·9	—	+ 9 [°] 0	—	— 0 [°] 7	—	—	F
131	8	11	32 ^m 1	12 ^m 0	121	— 0 26·34	—	+ 2·04	—	+ 0·33	—	—	—	—	F
132	17.	9	15	15 ^m 0	0·4	123	—	+ 2 30·4	—	+ 9 [°] 5	—	— 3 [°] 0	—	+ 11 [°] 6	F
	17.	9	23	36 ^m 6	10 ^m 0	123	+ 0 23·17	—	+ 2·04	—	+ 0·40	—	— 14 [°] 0	—	F
135	19.	9	42	58 ^m 4	5 ^m 5	127	+ 1 46·70	— 0 7·8	+ 2·03	+ 9·6	+ 0·41	— 1 [°] 9	— 5 [°] 1	+ 8 [°] 4	F
136	23.	8	37	8 ^m 6	8 ^m 8	130	+ 0 32·88	+ 0 51·7	+ 2·05	+ 10 [°] 0	+ 0·31	— 1 [°] 3	— 9 [°] 2	+ 9 [°] 8	F
137	25.	8	55	16 ^m 9	8 ^m 10	131	+ 1 9·11	— 1 8·1	+ 2·03	+ 10 [°] 1	+ 0·33	— 1 [°] 5	— 7 [°] 5	+ 15 [°] 7	F
139	26.	9	21	36 ^m 0	10 ^m 8	132	— 1 41·73	+ 0 10·3	+ 2·04	+ 10 [°] 1	+ 0·35	— 1 [°] 7	— 5 [°] 1	+ 7 [°] 4	F
140	29.	9	9	15 ^m 4	10 ^m 8	133	+ 0 48·73	+ 5 39·9	+ 2·03	+ 10 [°] 1	+ 0·32	— 1 [°] 6	— 18 [°] 6	+ 5 [°] 2	F

Bemerkungen des Beobachters.

- August 25. Beobachtung durch Wolken, daher nicht sehr gut.
 September 4. Heller Mondschijn. — Komet schwach.
 16. Komet nur durch eine Wolkenlücke geschen.
 18. Komet nach der Mitte verdichtet.
 October 1. Mondschein und Wolken. Beobachtung nicht sehr zuverlässig.
 29. Wolken verhinderten eine weitere Beobachtung.
 November 2. Komet schwach bei Mondlicht. Beobachtung nicht zuverlässig.
 17. Komet von diesem Tag an immer schwächer.

In der Declinations-Differenz (Komet-Stern) für November 23. wurde $+0^{\circ} 51^{\circ} 7$ statt $-0^{\circ} 51^{\circ} 7$ angenommen.

Nummer d. Beobacht.	Datum	Ortszeit	Zahl der Vergleiche	Nr. der Sterne	Differenz Komet—Stern		Red. auf scheinb. Ort		Parallaxe		Differenz Beob.—Rechn.		Beobachter
					ΔR	D	ΔR	D	ΔR	D	ΔR	D	
Nashville (Tenn.)													
Beobachter: B = Barnard.													Quelle: Astron. Nachr. 117, S. 337.
17 Sept. 17	7 ^h 43 ^m 37 ^s	4	52	— 0 ^m 54 ^s 15	— 6 ^h 26 ^m 1	+1 ^h 31	+ 0 ^h 4	+ 0 ^h 49	+ 6 ^h 2	— 0 ^h 7	— 0 ^h 3	B	
59 18	7 33 59	3	62	— 5 21.82	+ 10 19.2	+ 1.32	+ 0.4	+ 0.49	+ 6.4	[— 21.3]	+ 14.1	B	
60 18	7 33 59	3	59	— 3 16.97	— 5 19.8	+ 1.32	+ 0.4	+ 0.49	+ 6.4	+ 3.0	+ 14.8	B	
68 20	7 27 45	3	73	— 8 43.67	— 0 18.0	+ 1.40	+ 1.0	+ 0.48	+ 6.6	+ 3.1	+ 15.9	B	
69 20	7 27 45	3	70	— 7 10.43	— 1 8.0	+ 1.40	+ 1.0	+ 0.48	+ 6.6	+ 5.3	+ 16.9	B	
72 21	7 19 50	4	74	— 4 15.10	— 2 32.3	+ 1.40	+ 1.0	+ 0.48	+ 6.7	+ 8.4	+ 0.7	B	
77 22	7 26 29	5	77	— 4 16.93	+ 10 2.1	+ 1.42	+ 0.8	+ 0.49	+ 6.7	[— 15.3]	[+ 15.4]	B	
78 22	7 26 29	5	75	— 2 44.16	— 9 32.1	+ 1.42	+ 0.8	+ 0.49	+ 6.7	+ 2.4	+ 3.7	B	
82 23	7 23 4	6	78	— 0 53.15	— 1 17.1	+ 1.42	+ 0.9	+ 0.49	+ 6.8	+ 3.5	+ 5.0	B	
110 Oct. 16	7 1 32	2	104	— 2 37.50	— 9 16.0	+ 1.40	+ 4.3	+ 0.39	+ 8.1	+ 0.2	+ 14.4	B	
131 Nov. 15	7 37 9	3	124	— 1 6.42	+ 1 43.1	+ 2.04	+ 9.3	+ 0.25	+ 6.4	[— 66.0]	[+ 21.5]	B	
133 18	7 28 3	3	126	+ 0 59.67	+ 3 48.5	+ 2.02	+ 9.5	+ 0.22	+ 6.3	— 4.3	+ 5.4	B	
134 18	7 28 3	3	125	+ 3 46.20	— 15 5.1	+ 2.01	+ 9.6	+ 0.22	+ 6.3	+ 3.6	+ 1.9	B	
138 25	7 31 15	4	131	+ 2 4.62	+ 3 53.9	+ 2.03	+ 10.1	+ 0.20	+ 5.7	[+ 4.6]	[+ 23.2]	B	

Bemerkungen des Beobachters.

- September 17. Schwächer Kern sichtbar.
 18. Hell mit sternähnlichem Kern.
 20. Durchmesser beiläufig 1'. Kern schlecht definiert. Helligkeit des Kometen ungefähr $9\frac{1}{2}$ bis 10^m.
 22. Hell. Durchmesser genau 1'. Unbestimmter Kern von 9^m oder weniger. Das Licht des Kometen ist weisslich.
 October 16. Komet grösser, aber schwach.
 November 15. Nicht sehr schwach, aber schwer zu beobachten, weil ein glänzender Stern im Felde.
 18. Komet schwach und gross.
 25. Komet sehr schwach. Beobachtung nicht sehr zuverlässig.

Nizza.

Beobachter: P = Perrotin, C = Charlois. Quelle: Astron. Nachr. 115, S. 330.

10	August 27	8 ^h 30 ^m 31 ^s	3	12	— 2 ^m 59 ^s 22	— 1 ^h 22 ^m 0	+ 0 ^h 95	— 0 ^h 5	+ 0 ^h 39	+ 5 ^h 7	+ 3 ^h 2	+ 4 ^h 0	C
16	30	8 8 15	4	19	— 1 45.59	— 6 25.4	+ 0.98	— 0.5	+ 0.39	+ 5.9	— 5.3	— 6.0	P
18	31	7 55 32	6	20	— 1 3.54	+ 13 20.1	+ 1.00	— 0.5	+ 0.39	+ 6.0	+ 0.7	+ 2.2	C
21	Sept. 1	8 2 24	5	21	— 0 2.51	— 15 56.8	+ 1.00	— 0.4	+ 0.39	+ 6.0	— 4.8	+ 2.1	C

Palermo.

Beobachter: Z = Zona. Quelle: Astron. Nachr. 115, S. 144.

12	August 28	7 ^h 35 ^m 35 ^s	4	14	— 2 ^m 50 ^s 25	+ 0 ^h 26 ^m 7	+ 0 ^h 96	— 0 ^h 5	+ 0 ^h 37	+ 5 ^h 2	[+ 91 ^h 8]	[— 86 ^h 7]	Z
----	-----------	--	---	----	-------------------------------------	------------------------------------	---------------------	--------------------	---------------------	--------------------	-----------------------	-----------------------	---

Bemerkung des Beobachters.

Komet sehr schwach. Beobachtung sehr unsicher. Schwache Spur eines Kerns.

Sydney.

Beobachter: R = Russel. Quelle: Monthly Notices. 1886. December.

25	Sept. 2	7 ^h 39 ^m 18 ^s	10	23	— 0 ^m 27 ^s 32	— 10 ^h 8 ^m 6	+ 1.04	— 0 ^h 4	+ 0 ^h 42	— 4 ^h 1	— 0 ^h 6	— 5 ^h 4	R
29	7 23 13	3	32	— 0 51.30	— 2 37.0	+ 1.09	— 0.2	+ 0.44	— 4.0	+ 0.1	+ 3.7	R	
32	8 35 32	5	33	+ 3 26.80	— 2 4.5	+ 1.11	— 0.4	+ 0.46	— 4.0	— 0.6	+ 5.7	R	
35	10 30 53	2	35	+ 6 29.75	+ 4 9.4	+ 1.04	— 0.4	+ 0.46	— 3.9	— 0.6	— 5.0	R	

Nummer d. Beobacht.	Datum	Ortszeit	Zahl der Vergleiche	Nr. der Sterne	Differenz Komet—Stern		Red. auf scheinb. Ort		Parallaxe		Differenz Beobacht.—Rechn.		Beobachter
					ΔR	ΔD	ΔR	ΔD	ΔR	ΔD	$\Delta R \cos D$	ΔD	
40	Sept. 11.	7 ^h 35 ^m 33 ^s	10	38	+ 1 ^m 52 ^s 34	+ 3 ¹ 41 ² 3	+ 1 ¹ 17	- 0 ⁷ 2	+ 0 ⁸ 47	- 3 ¹ 8	+ 8 ⁸	+ 6 ⁷ 7	R
43	14.	7 16 3	10	42	+ 4 39 ³⁸	+ 4 22 ⁷	+ 1 ¹ 19	0 ⁰	+ 0 ⁴ 46	- 3 ² 6	+ 0 ⁹	- 4 ³	R
45	15.	7 31 24	10	43	+ 1 44 ²⁵	+ 9 23 ⁰	+ 1 ¹ 23	+ 0 ¹	+ 0 ⁴ 48	- 3 ¹ 8	+ 5 ⁰	+ 5 ⁷	R
49	16.	7 45 33	8	50	- 5 45 ⁵¹	- 4 12 ⁹	+ 1 ¹ 30	+ 0 ⁵	+ 0 ⁵ 50	- 3 ¹ 8	- 7 ⁶	+ 2 ²	R
53	17.	7 28 40	10	48	+ 1 37 ³⁸	- 3 57 ⁷	+ 1 ¹ 28	+ 0 ³	+ 0 ⁴ 48	- 3 ¹ 6	- 1 ²	- 1 ⁴	R
56	18.	7 25 34	10	55	- 2 10 ⁴⁰	- 11 11 ⁹	+ 1 ¹ 32	+ 0 ⁴	+ 0 ⁴ 48	- 3 ¹ 5	- 2 ¹	- 2 ²	R
65	20.	8 16. 17	7	58	+ 4 29 ⁵¹	+ 9 28 ¹	+ 1 ¹ 33	+ 0 ³	+ 0 ⁵ 54	- 4 ⁰	- 7 ¹	+ 12 ⁸	R
66	20.	8 57 44	2	53	+ 10 58 ²⁰	- 22 45 ⁰	+ 1 ¹ 29	+ 0 ²	+ 0 ⁵ 56	- 4 ⁴	+ 10 ⁸	- 1 ³	R
71	21.	7 28 3	10	67	- 0 49 ²⁵	+ 3 27 ⁸	+ 1 ¹ 38	+ 0 ⁶	+ 0 ⁵ 50	- 3 ³	- 4 ⁷	+ 8 ⁵	R
76	22.	8 15 8	5	73	- 2 12 ⁰⁰	- 18 59 ³	+ 1 ¹ 41	+ 0 ⁷	+ 0 ⁵ 55	- 3 ⁸	- 3 ⁷	[- 42 ⁰]	R
81	23.	7 34 8	10	77	- 2 21 ¹⁸	- 4 19 ⁷	+ 1 ¹ 42	+ 0 ⁸	+ 0 ⁵ 51	- 3 ³	+ 3 ⁰	+ 5 ⁸	R
85	24.	7 39 11	10	79	- 4 27 ⁸³	- 8 7 ⁹	+ 1 ¹ 46	+ 0 ⁸	+ 0 ⁵ 52	- 3 ²	- 4 ⁹	+ 2 ⁰	R
86	25.	7 33 52	3	81	- 3 58 ³⁰	- 0 48 ⁶	+ 1 ¹ 47	+ 1 ⁰	+ 0 ⁵ 52	- 3 ¹	+ 5 ⁴	+ 5 ⁴	R
93	28.	7 34 9	10	85	+ 0 18 ¹⁶	- 8 42 ³	+ 1 ¹ 52	+ 1 ⁰	+ 0 ⁵ 52	- 2 ⁸	- 3 ⁶	+ 2 ¹	R
94	29.	7 31 2	10	87	+ 0 23 ¹⁹	+ 5 28 ⁷	+ 1 ¹ 56	+ 1 ⁰	+ 0 ⁵ 52	- 2 ⁷	- 6 ³	+ 4 ⁶	R

Bemerkungen des Beobachters.

- September 2. Komet wegen Mondschein schwach. Verschwommene Koma, nicht gut definirter Kern.
 8. Starkes Mondlicht. Komet besser begrenzt als am 2. September. Koma schwach, rund, im Durchmesser $1\frac{1}{4}$.
 9. Komet nimmt an Helligkeit zu, trotz wachsenden Mondes. Nur schwache Spur von Kern.
 10. Komet ausserordentlich schwach. Sehr schwer wegen Nebel zu beobachten.
 14. Komet heller. Schwache Spur von Kern.
 15. Komet viel heller. Koma beiläufig $1'$ im Durchmesser.
 20. Komet heller und nach der Mitte verdichtet. Kern sehr schwach.
 21. Komet hell, schwächer Kern, aber nach der Mitte verdichtet. Um 8^h 2^m 13^s m. S. Zt. war das Centrum des Kometen über einen Stern von 9^m gegangen. Der Stern nahm an Helle nicht ab, schien aber einen leichten Nebel um sich zu haben. Drei andere Sterne, 9^m, standen im Felde. Vielleicht eine schwache Spur von Kern sichtbar.
 22. Komet nicht so hell wie gestern. Die Declinationsdifferenz bloss am Kreis abgelesen.
 24. Die Nächte trüb. Komet nicht schwächer. Eine Spur von Kern.
 25. Wetter trüb. Nebel verhindert weitere Beobachtung.
 28. Komet schwach, Koma schlecht begrenzt, schwacher Kern.
 29. Komet noch schwächer.

In der Declinations-Differenz (Komet—Stern) für September 29 wurde $+ 5^1 28^7$ statt $+ 7^1 28^7$ angenommen.

(Windsor N. S. W.)

Beobachter: T = Tebott mit Netzmikrometer am $4\frac{1}{2}$ Aequatoreal.

t = " Ringmikrometer} am 8^h Aequatoreal.
 t' = " Netzmikrometer} am 8^h Aequatoreal.

Quelle: Monthly Notices. 1887. März.

7	August 25.	7 ^h 36 ^m 52 ^s	6	9	+ 8 ^m 6 ^s 55	+ 17 ¹ 16 ⁴	+ 0 ⁸ 87	- 1 ²	+ 0 ⁸ 40	- 4 ¹	+ 17 ⁷ 5	- 2 ⁵	T
8	25.	7 36 52	6	7	+ 9 26 ⁵⁷	+ 17 39 ⁶	+ 0 ⁸ 87	- 1 ³	+ 0 ⁴ 40	- 4 ¹	+ 19 ¹	- 2 ⁷	T
11	28.	7 33 54	9	13	- 3 30 ³⁹	+ 9 10 ³	+ 0 ⁹ 97	- 0 ⁶	+ 0 ⁴ 41	- 4 ¹	+ 14 ²	0 ⁰	T
13	29.	7 41 37	7	17	- 2 52 ¹⁰	- 2 37 ⁹	+ 0 ⁹ 98	- 0 ⁵	+ 0 ⁴ 42	- 4 ²	+ 21 ⁰	- 8 ⁵	T
14	29.	7 41 37	7	18	- 3 59 ⁰⁰	- 2 55 ⁷	+ 0 ⁹ 98	- 0 ⁴	+ 0 ⁴ 42	- 4 ²	+ 27 ⁹	- 10 ²	T
19	Sept. 1.	7 30 3	4	25	- 7 14 ²⁸	+ 5 40 ⁰	+ 1 ¹ 04	- 0 ²	+ 0 ⁴ 42	- 4 ¹	+ 12 ⁶	- 1 ³	t
20	1.	7 30 3	4	24	- 4 52 ⁵⁰	-	+ 1 ¹ 03	-	+ 0 ⁴ 42	-	+ 13 ⁰	-	t
22	2.	7 22 57	4	22	+ 1 50 ⁷³	-	+ 1 ¹ 02	-	+ 0 ⁴ 42	-	{+ 17 ⁰ }{}	-	t
23	2.	7 22 57	4	27	- 8 25 ¹⁵	+ 4 3 ⁵	+ 1 ¹ 06	- 0 ¹	+ 0 ⁴ 42	- 4 ⁰	{+ 18 ⁴ }{}	{- 5 ⁸ }{}	t
24	2.	7 22 57	4	28	- 9 2 ³⁸	+ 0 23 ⁷	+ 1 ¹ 07	- 0 ¹	+ 0 ⁴ 42	- 4 ⁰	{+ 26 ⁰ }{}	{+ 4 ⁹ }{}	t
27	5.	7 28 2	8	30	- 2 54 ³⁸	+ 4 31 ³	+ 1 ¹ 09	- 0 ³	+ 0 ⁴ 44	- 4 ⁰	+ 10 ⁶	+ 1 ¹	t
28	7.	7 12 16	9	34	- 3 19 ⁸⁷	- 1 55 ⁹	+ 1 ¹ 12	- 0 ¹	+ 0 ⁴ 43	- 3 ⁹	+ 8 ⁶	- 3 ⁶	t
30	8.	7 10 1	8	31	+ 4 10 ⁸⁷	- 1 58 ⁸	+ 1 ¹ 10	- 0 ⁴	+ 0 ⁴ 43	- 3 ⁸	+ 6 ⁵	- 7 ⁴	t

Nummer d. Beobacht.	Datum	Ortszeit	Zahl der Vergleiche	Nr. der Sterne	Differenz Komet—Stern		Red. auf scheinb. Ort		Parallaxe		Differenz Beob.—Rechn.		Beobachter
					\bar{A}	D	\bar{A}	D	\bar{A}	D	$\Delta \bar{A}$	ΔD	
31	Sept. 8.	7 ^h 10 ^m 1 ^s	8	33	+ 3 ^m 22 ^s 91	— 1 ^h 33 ^m 0	+ 1 ^h 11	— 0 ^h 4	+ 0 ^h 43	— 3 ^m 8	+ 6 ^m 2	— 5 ^m 9	t
33	10.	7 13 28	4	36	+ 0 36 25	— 1 34 3	+ 1 15	— 0 2	+ 0 44	— 3 8	—	—	t
34	10.	7 13 28	4	35	+ 6 26 57	+ 4 42 2	+ 1 04	— 0 4	+ 0 44	— 3 8	{— 3 6}	{— 1 0}	t
36	10.	7 44 1	3	36	+ 0 42 29	—	+ 1 15	—	+ 0 47	—	—	—	t
37	10.	7 44 1	3	41	— 8 4 20	— 4 28 9	+ 1 20	— 0 2	+ 0 47	— 4 0	{+ 22 9}	{+ 13 0}	t
38	11.	7 28 27	7	37	+ 2 15 25	— 3 50 4	+ 1 16	— 0 2	+ 0 46	— 3 8	{+ 9 6}	{+ 15 2}	t
39	11.	7 28 27	7	38	+ 1 51 65	— 3 20 3	+ 1 17	— 0 2	+ 0 46	— 3 8	{+ 14 2}	{+ 17 6}	t
41	12.	7 8 52	7	40	+ 0 59 72	— 6 35 3	+ 1 19	— 0 1	+ 0 44	— 3 6	—	—	t
42	12.	7 8 52	7	39	+ 2 29 78	— 6 5 4	+ 1 18	— 0 1	+ 0 44	— 3 6	{+ 5 3}	{+ 14 6}	t
44	15.	7 28 26	8	44	— 4 47 14	+ 0 27 5	+ 1 27	+ 0 3	+ 0 48	— 3 7	+ 15 3	+ 6 5	t
46	15.	7 34 32	5	45	— 4 52 29	—	+ 1 27	—	+ 0 48	—	+ 13 7	—	t
47	16.	7 26 15	10	47	+ 1 53 05	— 0 44 1	+ 1 28	+ 0 3	+ 0 48	— 3 0	+ 5 1	— 1 9	t
48	16.	7 26 15	10	50	— 5 47 88	—	+ 1 30	—	+ 0 48	—	+ 10 6	—	t
51	17.	7 14 43	10	48	+ 1 35 19	—	+ 1 28	—	+ 0 47	—	+ 4 8	—	t
52	17.	7 14 43	10	49	+ 1 9 65	— 0 47 8	+ 1 28	+ 0 2	+ 0 47	— 3 4	—	—	t
57	18.	7 26 27	4	63	— 9 29 77	+ 6 23 2	+ 1 36	+ 0 7	+ 0 49	— 3 5	+ 5 0	+ 3 8	t
62	20.	7 25 51	5	61	+ 2 52 09	+ 0 33 2	+ 1 34	+ 0 3	+ 0 49	— 3 3	+ 7 3	+ 13 0	t
63	20.	7 25 51	5	57	+ 4 36 25	— 9 4	+ 1 33	+ 0 3	+ 0 49	— 3 3	+ 7 4	+ 11 8	t
64	20.	7 32 10	4	66	— 2 10 51	— 0 19 8	+ 1 36	+ 0 6	+ 0 50	— 3 4	+ 8 6	+ 18 5	t
70	21.	7 15 17	10	67	— 0 51 32	+ 3 43 1	+ 1 38	+ 0 6	+ 0 47	— 3 1	+ 1 2	+ 4 0	t
73	22.	7 20 35	7	72	+ 1 17 10	— 8 19 5	+ 1 40	+ 0 7	+ 0 49	— 3 1	+ 1 9	+ 10 0	t
74	22.	7 20 35	7	68	+ 2 50 96	+ 2 54 2	+ 1 38	+ 0 5	+ 0 49	— 3 1	+ 1 6	+ 8 7	t
75	22.	7 20 35	7	69	+ 1 17 15	— 6 28 9	+ 1 38	+ 0 6	+ 0 49	— 3 1	+ 2 7	+ 8 5	t
79	23.	7 20 19	5	71	+ 5 3 09	— 29 8	+ 1 39	+ 0 6	+ 0 49	— 3 0	+ 5 1	+ 11 8	t
80	23.	7 20 19	5	77	— 2 23 77	— 3 53 7	+ 1 42	+ 0 8	+ 0 49	— 3 0	+ 6 8	+ 10 4	t
83	24.	7 24 5	5	70	+ 3 18 67	1 26 2	+ 1 42	+ 0 7	+ 0 50	— 3 0	— 0 3	+ 10 5	t
84	24.	7 24 5	5	79	— 4 30 29	— 7 37 9	+ 1 46	+ 1 0	+ 0 50	— 3 0	+ 4 6	+ 9 0	t
90	28.	7 7 0	10	85	+ 0 12 53	— 7 54 6	+ 1 52	+ 1 2	+ 0 48	— 2 4	+ 6 4	+ 9 3	t
91	28.	7 27 43	3	85	+ 0 18 14	— 8 23 5	+ 1 52	+ 1 2	+ 0 51	— 2 7	+ 12 4	+ 13 1	t
92	28.	7 27 43	3	86	— 5 38 56	— 0 36 8	+ 1 55	+ 1 4	+ 0 51	— 2 7	+ 13 5	+ 12 1	t
95	30.	7 18 16	8	88	— 0 4 34	+ 7 19 5	+ 1 57	+ 1 4	+ 0 50	— 2 4	+ 1 1	+ 12 5	t
96	30.	7 18 16	8	90	— 2 39 05	+ 0 52 2	+ 1 58	+ 1 6	+ 0 50	— 2 4	+ 2 3	+ 12 7	t
98	October 1.	7 32 2	4	91	+ 1 31 13	— 0 37 3	+ 1 58	+ 1 5	+ 0 52	— 2 5	— 3 0	+ 3 6	t
99	1.	7 32 2	4	92	— 32 46	+ 1 0 7	+ 1 59	+ 1 6	+ 0 52	— 2 5	— 2 8	+ 7 2	t
101	5.	7 27 28	8	94	+ 0 6 56	— 2 12 9	+ 1 68	+ 2 1	+ 0 51	— 2 0	— 3 2	+ 13 9	t
102	5.	7 27 28	8	96	4 49 66	+ 7 44 4	+ 1 70	+ 2 3	+ 0 51	— 2 0	— 0 9	+ 12 4	t
103	6.	7 41 23	5	97	+ 0 12 58	+ 5 39 8	+ 1 70	+ 2 2	+ 0 53	— 2 1	+ 4 7	+ 14 0	t
104	6.	7 42 12	3	95	+ 2 8 75	— 7 21 4	+ 1 69	+ 2 1	+ 0 54	— 2 1	+ 2 1	+ 16 3	t
105	7.	8 19 0	15	98	+ 1 59 98	— 2 9 9	+ 1 73	+ 2 5	+ 0 59	— 2 6	+ 0 3	+ 16 7	t
106	7.	8 19 0	15	99	— 3 5 90	— 7 58 3	+ 1 73	+ 2 6	+ 0 59	— 2 6	+ 1 0	+ 16 4	t
107	11.	8 33 5	13	101	— 0 50 18	— 7 37 8	+ 1 80	+ 3 2	+ 0 60	— 2 5	— 1 2	+ 16 4	t
108	11.	8 33 5	13	100	+ 1 40 83	— 0 46 8	+ 1 79	+ 3 1	+ 0 60	— 2 5	+ 0 9	+ 14 7	t
113	21.	8 47 16	14	109	— 2 18 26	+ 1 37 6	+ 1 95	+ 5 2	+ 0 57	— 1 9	— 1 3	+ 14 5	t
114	21.	8 47 16	14	108	+ 4 4 68	— 5 17 5	+ 1 93	+ 5 0	+ 0 57	— 1 9	— 9 0	+ 15 2	t
117	23.	9 27 0	12	112	+ 1 6 78	+ 8 48 3	+ 1 97	+ 5 5	+ 0 60	— 2 5	— 2 7	+ 12 0	t
118	23.	9 27 0	12	111	+ 3 25 89	+ 1 5 1	+ 1 97	+ 5 4	+ 0 60	— 2 5	— 2 1	+ 12 0	t
119	23.	10 0 30	4	113	— 4 5 61	+ 9 14 1	+ 1 99	+ 5 6	+ 0 63	— 3 1	— 6 1	+ 8 3	t
120	25.	8 26 59	6	113	+ 9 1 22	+ 6 20 9	+ 1 95	+ 5 6	+ 0 51	— 1 3	{— 13 2}	{+ 12 0}	t
121	25.	8 26 59	6	114	+ 0 11 82	+ 1 25 3	+ 1 99	+ 5 9	+ 0 51	— 1 3	{— 12 6}	{+ 12 1}	t
122	25.	8 26 59	6	115	— 4 0 02	+ 1 15 4	+ 2 01	+ 6 0	+ 0 51	— 1 3	{— 10 9}	{+ 13 9}	t
123	25.	9 22 13	8	114	+ 0 4 45	+ 1 22 0	+ 1 99	+ 5 9	+ 0 58	— 2 2	{— 2 2}	{+ 7 9}	t
124	27.	8 23 55	10	116	+ 0 15 01	+ 8 32 1	+ 2 01	+ 6 3	+ 0 48	— 1 2	— 8 3	+ 15 0	t
125	27.	8 23 55	10	115	+ 9 19 18	+ 1 22 5	+ 1 97	+ 6 1	+ 0 48	— 1 2	— 8 1	+ 13 2	t
126	29.	8 43 20	6	117	— 0 47 22	— 2 58 9	+ 2 02	+ 6 7	+ 0 39	— 4 9	{— 8 0}	{+ 7 6}	t

Bemerkungen des Beobachters.

Der Komet war nie gut zu beobachten; besonders an den Abenden September 2, 7, 10, 11, 12 und October 6, 7, 11, 25 und 29, wegen hellen Mondscheins und auch dunstiger Luft.

October 25 näherte sich der Komet so sehr dem Stern Nr. 114, dass er nur mit grösster Schwierigkeit beobachtet werden konnte. Im Ganzen dürften die Beobachtungen mit dem Netzmikrometer besser sein, als die Ringmikrometerbeobachtungen.

Das folgende Verzeichniss gibt die Beobachtungen, wieder nach der Zeit geordnet.

1886.

Nr. der Beob- achtung	Ort	Datum, mittlere Berliner Zeit	Geoc. \bar{R}		Geoc. D		Beob.-Rechn.	
							$\Delta \bar{R} \cos D$	ΔD
1	Cap.	August 19.32116	196° 46' 38" 4		— 0° 34' 7" 0		+22° 1	— 2° 5
2	Cap.	20.27214	197 35 28.8	— 1 8 22.5	+14.8	— 2.2		
3	Cap.	20.29798	197 36 49.0	— 1 9 19.3	+14.8	— 3.3		
4	Cap.	21.27934	198 27 46.8	— 1 45 29.6	+7.5	— 1.9		
5	Cap.	21.26200	199 19 —	— 2 21 —	—	—		
6	Algier	23.35866	200 17 59.5	— 3 22 27.8	+11.8	— 5.4		
7	Windsor	24.92904	201 43 2.5	— 4 2 4.5	+17.5	— 2.5		
8	Windsor	24.92904	201 43 4.2	— 4 2 4.7	+19.1	— 2.7		
9	Cap.	25.29583	202 3 1.6	— 4 16 4.6	+12.2	+ 2.9		
10	Nizza	27.36513	203 57 50.5	— 6 36 38.5	+3.2	+ 4.0		
11	Windsor	27.92712	204 29 45.1	— 5 58 54.4	+14.2	0.0		
12	Palermo	28.31022	204 52 47.8	— 6 15 33.3	[+91.8]	[—86.7]		
13	Windsor	28.93252	205 26 58.9	— 6 38 57.8	+21.0	— 8.5		
14	Windsor	28.93252	205 27 5.8	— 6 38 59.5	+27.9	— 10.2		
15	Cap.	29.29116	205 47 37.8	— 6 53 17.6	+10.5	+ 1.6		
16	Nizza	30.34980	206 48 37.2	— 7 36 9.4	— 5.3	— 6.0		
17	Algier	30.30327	206 49 25.9	— 7 36 25.1	— 13.8	+11.2		
18	Nizza	31.34102	207 47 10.6	— 8 16 26.0	+0.7	+ 2.2		
19	Windsor	31.92463	208 22 3.1	— 8 40 27.4	+12.6	— 1.3		
20	Windsor	31.92463	208 22 3.6	—	+13.0	—		
21	Nizza	Sept. 1.34583	208 46 57.0	— 8 57 46.2	— 4.8	+ 2.1		
22	Windsor	1.91975	209 21 52.2	—	{+17.0}	—		
23	Windsor	1.91975	209 21 53.7	— 9 21 40.2	{+18.4}	{— 5.8}		
24	Windsor	1.91975	209 22 1.3	— 9 21 29.5	{+26.0}	{+ 4.9}		
25	Sydney	1.93007	209 22 11.8	— 9 22 5.5	— 0.6	— 5.4		
26	Cap.	4.29537	211 47 34.9	— 11 1 6.8	+ 5.0	+ 0.2		
27	Windsor	4.92341	212 27 3.4	— 11 27 42.4	+10.6	+ 1.1		
28	Windsor	6.61255	214 34 4.2	— 12 52 45.3	+ 8.6	— 3.6		
29	Sydney	6.61912	214 34 21.1	— 12 52 55.0	+ 0.1	+ 3.7		
30	Windsor	7.91103	215 39 11.8	— 13 35 51.9	+ 6.5	— 7.4		
31	Windsor	7.91103	215 39 11.5	— 13 35 50.4	+ 6.2	— 5.9		
32	Sydney	7.92772	215 40 10.3	— 13 36 22.1	— 0.6	+ 5.7		
33	Windsor	9.91349	217 52 —	— 15 2 —	—	—		
34	Windsor	9.91349	217 52 38.2	— 15 2 34.9	{— 3.6}	{— 1.0}		
35	Sydney	9.92456	217 53 26.2	— 15 3 7.8	— 0.6	— 5.0		
36	Windsor	9.93471	217 54 —	— 15 3 —	—	—		
37	Windsor	9.93471	217 54 31.8	— 15 3 16.3	{+22.9}	{+13.0}		
38	Windsor	10.92395	219 1 49.5	— 15 46 21.7	{+ 9.6}	{+15.2}		
39	Windsor	10.92395	219 1 54.3	— 15 46 19.3	{+14.2}	{+17.6}		
40	Sydney	10.92785	219 2 4.8	— 15 46 40.4	+ 8.8	+ 6.7		
41	Windsor	11.91038	220 10 —	— 16 29 —	—	—		
42	Windsor	11.91038	220 10 5.7	— 16 29 38.7	{+ 5.3}	{+14.6}		
43	Sydney	13.91441	222 32 9.0	— 17 57 32.2	+ 0.9	— 4.3		
44	Windsor	14.92304	223 45 38.8	— 18 41 31.7	+15.3	+ 6.5		
45	Sydney	14.92510	223 45 36.9	— 18 41 37.9	+ 5.0	+ 5.7		
46	Windsor	14.92831	223 46 0.1	—	+13.7	—		
47	Windsor	15.92259	224 59 14.1	— 19 25 22.9	+ 5.1	— 1.9		
48	Windsor	15.92259	224 59 19.9	—	+ 0.6	—		
49	Sydney	15.93497	224 59 55.8	— 19 25 51.3	— 7.6	+ 2.2		
50	Cap.	16.30197	225 28 1.9	— 19 41 53.3	+12.3	+ 1.7		

Nr. der Beobachtung	Ort	Datum, mittlere Berliner Zeit	Geoc. Δ		Beob.—Rechn.
			Geoc. Δ	Δ $\cos D$	
51	Windsor	Sept. 16. 91462	226° 13' 37.3	—	+ 4.8
52	Windsor	16. 91462	226 13 —	— 20° 8'	—
53	Sydney	16. 92328	226 14 10.3	— 20 9 15.9	— 1.2
54	Cap.	17. 29809	226 42 48.8	— 20 25 18.9	+ 8.8
55	Nashville	17. 59481	227 5 13.2	— 20 37 13.8	— 0.7
56	Sydney	17. 92115	227 30 11.7	— 20 52 26.0	— 2.1
57	Windsor	17. 92279	227 30 26.8	— 20 52 24.2	+ 5.0
58	Cap.	18. 29762	227 59 13.5	— 21 8 39.0	— 0.9
59	Nashville	18. 58816	228 21 21.9	— 21 21 3.0	[—21.3] + 14.1
60	Nashville	18. 58816	228 21 48.0	— 21 21 2.3	+ 3.0
61	Cap.	19. 29399	229 16 54.3	— 21 51 36.3	+ 1.9
62	Windsor	19. 92243	230 6 37.2	— 22 18 31.2	+ 7.3
63	Windsor	19. 92243	230 6 37.3	— 22 18 32.4	+ 7.4
64	Windsor	19. 92682	230 6 59.4	— 22 18 37.0	+ 8.6
65	Sydney	19. 95642	230 9 33.4	— 22 19 58.9	— 7.1
66	Sydney	19. 98521	230 11 40.0	— 22 21 27.1	+ 10.8
67	Cap.	20. 29019	230 35 49.0	— 22 34 25.2	+ 3.1
68	Nashville	20. 58399	230 59 19.8	— 22 46 45.2	+ 3.1
69	Nashville	20. 58399	230 59 22.2	— 22 46 44.2	+ 5.3
70	Windsor	20. 91512	231 25 55.5	— 23 1 3.2	+ 1.2
71	Sydney	20. 92295	231 26 27.0	— 23 1 18.7	— 4.7
72	Nashville	21. 57840	232 19 50.4	— 23 29 13.5	+ 8.4
73	Windsor	21. 91882	232 47 33.1	— 23 43 26.0	+ 1.9
74	Windsor	21. 91882	232 47 32.7	— 23 43 27.3	+ 1.6
75	Windsor	21. 91882	232 47 33.9	— 23 43 27.5	+ 2.7
76	Sydney	21. 95567	232 50 28.2	— 23 45 51.2	— 3.7
77	Nashville	22. 58304	233 41 58.9	— 24 11 13.0	[—15.3] [+15.4]
78	Nashville	22. 58304	233 42 18.3	— 24 11 24.7	+ 2.4
79	Windsor	22. 91866	234 10 14.4	— 24 25 17.1	+ 5.1
80	Windsor	22. 91866	234 10 16.3	— 24 25 18.5	+ 6.8
81	Sydney	22. 92734	234 10 55.5	— 24 25 44.8	+ 3.0
82	Nashville	23. 58069	235 5 39.1	— 24 52 51.3	+ 3.5
83	Windsor	23. 92130	235 34 20.2	— 25 6 48.2	— 0.3
84	Windsor	23. 92130	235 34 25.6	— 25 6 49.7	+ 4.6
85	Sydney	23. 93075	235 35 3.0	— 25 7 19.9	— 4.9
86	Sydney	24. 92707	237 0 15.9	— 25 47 57.0	+ 5.4
87	Cap.	25. 30893	237 33 8.8	— 26 3 21.5	+ 1.9
88	Cap.	26. 30038	238 59 38.8	— 26 42 58.7	+ 3.2
89	Cap.	27. 36214	240 33 39.4	— 27 24 37.2	— 0.2
90	Windsor	27. 90950	241 22 51.9	— 27 45 42.3	+ 6.4
91	Windsor	27. 92388	241 24 16.5	— 27 46 11.5	+ 12.4
92	Windsor	27. 92388	241 24 17.7	— 27 46 12.5	+ 13.5
93	Sydney	27. 92731	241 24 16.9	— 27 46 30.4	— 3.6
94	Sydney	28. 92516	242 54 45.6	— 28 24 18.7	+ 4.6
95	Windsor	29. 91734	244 26 12.9	— 29 0 55.7	+ 1.1
96	Windsor	29. 91734	244 26 14.2	— 29 0 55.5	+ 2.3
97	Cap.	30. 34897	245 6 13.9	— 29 16 40.1	— 4.5
98	Windsor	30. 92691	246 0 21.7	— 29 37 30.0	— 3.0
99	Windsor	30. 92691	246 0 22.0	— 29 37 26.4	+ 2.8
100	Cap.	October 1. 34257	246 39 34.4	— 29 51 52.7	— 0.9
101	Windsor	4. 92375	252 25 41.5	— 31 50 37.3	— 3.2
102	Windsor	4. 92375	252 25 44.2	— 31 50 38.8	— 0.9
103	Windsor	5. 93341	254 6 2.1	— 32 21 12.9	+ 4.7
104	Windsor	5. 93348	254 6 2.4	— 32 21 11.6	+ 2.1
105	Windsor	6. 95954	255 48 48.7	— 32 50 52.1	+ 0.3

Digitized by the Internet Archive in 2011 with funding from the University of Michigan

Nr. der Beob- achtung	Ort	Datum, mittlere Berliner Zeit	Geoc. ΔR	Geoc. Δ	Beobachtung — Rechn.	
					$\Delta R \cos D$	ΔD
106	Windsor	October 6.95954	255° 48' 49.6	—32° 50' 52.4	—1° 0	+16.4
107	Windsor	10.96927	262 39 18.4	—34 32 24.2	—1.2	+16.4
108	Windsor	10.96927	262 39 20.8	—34 32 25.9	+0.9	+14.7
109	Cap.	15.33034	270 15 44.8	—35 34 37.6	—8.1	+10.7
110	Nashville	16.56571	272 25 57.0	—36 12 12.4	+0.2	+14.4
111	Cap.	18.33355	275 31 —	—36 33 45.3	—	—
112	Cap.	19.34091	277 17 13.0	—36 42 45.3	—10.5	+11.8
113	Windsor	20.97890	280 8 4.2	—36 54 55.3	—11.3	+14.5
114	Windsor	20.97890	280 8 7.2	—36 54 54.6	—9.0	+15.2
115	Cap.	21.36101	280 47 41.1	—36 57 11.0	—16.1	+12.6
116	Cap.	22.32369	282 27 11.5	—37 1 50.7	—12.9	+8.1
117	Windsor	23.00641	283 37 35.2	—37 4 10.2	—2.7	+12.0
118	Windsor	23.00641	283 37 36.0	—37 4 10.2	—2.1	+12.0
119	Windsor	23.02968	283 39 54.1	—37 4 18.0	—6.1	+8.3
120	Windsor	24.96466	286 56 34.2	—37 7 9.4	{—13.2}	{+12.0}
121	Windsor	24.96466	286 56 34.9	—37 7 9.3	{—12.6}	{+12.1}
122	Windsor	24.96466	286 56 37.0	—37 7 7.5	{—10.9}	{+13.9}
123	Windsor	25.00302	287 0 40.0	—37 7 13.5	{—2.2}	{+7.9}
124	Windsor	26.96523	290 16 23.8	—37 4 27.6	—8.3	+15.0
125	Windsor	26.96523	290 16 24.0	—37 4 29.4	—8.1	+13.2
126	Windsor	28.93418	293 2 34.5	—36 56 41.8	{—8.0}	{+7.6}
127	Cap.	29.35622	293 2 34.5	—36 54 22.6	—	+7.0
128	Cap.	31.34183	297 18 —	—36 40 —	—	—
129	Cap.	32.32205	300 18 33.9	—36 22 17.1	{—20.0}	{+10.6}
130	Cap.	33.32051	305 22 —	—33 40 —	—	—
131	Nashville	15.58891	318 4 26.8	—32 57 36.2	[—66.0]	[+21.5]
132	Cap.	17.37027	320 8 57.7	—32 23 18.6	—14.0	+11.6
133	Nashville	18.58237	321 30 42.3	—31 58 51.0	—4.3	+5.4
134	Nashville	18.58237	321 30 51.6	—31 58 54.5	+3.6	+1.9
135	Cap.	19.38355	322 23 31.8	—31 42 32.1	—5.1	+8.4
136	Cap.	23.33752	326 32 25.2	—30 20 5.7	—9.2	+9.8
137	Cap.	25.34995	328 32 1.9	—29 37 1.8	—7.5	+15.7
138	Nashville	25.58403	328 45 52.6	—29 31 52.6	[+4.6]	[+23.2]
139	Cap.	26.36814	329 30 51.3	—29 15 15.0	—5.1	+7.4
140	Cap.	29.35931	332 16 57.6	—28 10 26.0	—18.6	+5.2

Fasst man die Beobachtungen 1—25, 26—86, 87—116, 117—140 zusammen und bildet aus diesen Gruppen vier Normalorte, so findet man schliesslich folgende Werthe:

Datum	$\Delta R \cos D$	Anzahl der Beobachtungen	ΔD	Anzahl der Beobachtungen
1886 August 25.0	+9.96	23	—1.35	21
September 14.0	+3.89	55	+5.25	52
October 4.0	—1.53	29	+11.20	29
November 13.0	—6.36	19	+8.24	20

V. Capitel.

Bildung der Normalorte 1858—1886.

Ich gebe hier eine Zusammenstellung der Normalorte, welche mit Hilfe der in den vorangehenden Capiteln gewonnenen Normal-Differenzen: $\Delta R \cos D$, ΔD gebildet sind, nur etwas ausführlicher als gewöhnlich der Brauch ist, weil es mir wünschenswerth erscheint die Grundlagen meiner Rechnungen vollständig dargelegt zu haben, was sich hiemit leicht erreichen lässt ohne die grossen Ephemeriden Oppolzer's für die Jahre 1858 und 1869 ganz wiedergeben zu müssen, welche doch den Ausgangspunkt meiner Bearbeitung dieser Erscheinungen bildeten.

Da die Differenzen: $\Delta R \cos D$, ΔD im Sinne: Beobachtung—Rechnung angesetzt sind, sind sie additiv an die betreffenden Ephemeridenorte anzubringen, doch müssen die Rectascensions-Differenzen vorher noch mit $\sec D$ multipliziert werden, um sie vom grössten Kreis wieder auf den Parallel zurückzuführen.

Bei der Reduction auf die jeweiligen Aquinoctien für 1858, 1869 und 1875 wurden jene Hilfsgrössen benutzt, die Oppolzer mit zu Grundlegung der Pulkowaer Constanten direct abgeleitet und bei Berechnung der Ephemeriden verwendet hatte, während für das Jahr 1886 die nöthigen f , g und G Grössen dem Berliner Jahrbuch entnommen werden konnten. Das Vorzeichen der Reductionen ist stets so angesetzt, dass man nur die untereinander stehenden Zahlen: E = Ephemeridenort (wahres Äq. des Datums); Δ = Differenz Beobachtung—Rechnung; endlich Red. = Reduction auf das mittlere Äquinoctium, zeichengemäss zusammenzufassen hat, um den Normalort auf das gewählte mittlere Äquinoctium reducirt zu haben.

Normalorte 1858 m. Äq. 1858°0.

O ^h mittlere Berliner Zeit	März 17	April 12	Juni 12
E	274°19'44"80	324°42'39"20	30°43'55"50
ΔR	—0°33	— 1°21	+0°07
Red.	—13°21	— 15°91	—24°47
E	—2° 4' 3"40	—1°29'25"90	+5°54'24"90
ΔD	+1°85	+1°71	+ 2°61
Red.	+8°80	—0°33	—13°28

Normalorte 1869 m. Äq. 1869°0.

O ^h mittlere Berliner Zeit	Mai 1	Mai 12	Juni 7	September 7
E	149°39'12"90	147°13'27"30	141°13'24"30	50°21'38"50
ΔR	+3.39	+2.93	—0.81	+1.31
Red.	+1.12	—0.41	—5.05	—17.52
E	+36°40' 0"40	+36°56'47"80	+36°52'16"80	—8°49' 7"20
ΔD	—0°15	+1°22	—0°22	—0°49
Red.	+4.01	+4.75	+6.53	—1.56

Normalort 1875 m. Äq. 1880°0.

Normalorte 1886 m. Äq. 1890°0.

o ^h mittlere Berliner Zeit	Februar 10	o ^h mittl. Berl. Zeit	August 25	September 14	October 4	November 13
<i>E</i>	277° 16' 56" 40	<i>E</i>	201° 46' 37" 51	222° 38' 18" 56	250° 55' 3" 48	314° 58' 16" 00
ΔR	-1° 23	ΔR	+9° 99	+4° 09	-1° 79	-7° 65
Red.	+4 18° 03	Red.	+2 41° 13	+2 51° 49	+3 14° 46	+3 8° 30
<i>E</i>	-16° 18' 5" 42	<i>E</i>	-4° 4' 45" 02	-18° 1' 13" 34	-31° 24' 43" 48	-33° 46' 16" 11
ΔD	-2° 48	ΔD	-1° 35	+5° 25	+11° 20	+8° 24
Red.	+21° 40	Red.	-1 7° 62	-56° 00	-29° 73	+41° 11

Aus diesen Zahlen ergeben sich unmittelbar die in der dritten und fünften Verticalzeile angesetzten Normalorte. In den vorletzten Columnen sind die auf das jeweilige Äquinoctium bezogenen rechtwinkligen äquatorealen Sonnencoordinaten streng nach Le Verriers Tafeln ermittelt, hier angeführt, so wie die angenommene Schiefe, zu welchen Werthen schon in den vorangehenden Capiteln das Nöthige bemerkt wurde. In der vierten und sechsten Columnne fand endlich noch die Anzahl der Beobachtungen Aufnahme, welche den einzelnen Normalorten zu Grunde liegen.

Nr.	Datum o ^h m. Berl. Zeit	\mathcal{R}	z	D	z	X	Y	Z	ε	mittl. Äq.	
1	1858 März 17	274° 19' 31" 26	27	- 2° 3' 52" 75	27	+0° 9939 941	-0° 0543 221	-0° 0235 692			
2	April 12	324 42 22° 08	29	- 1° 29 24' 52	29	+0° 9285 417	+0° 3483 237	+0° 1511 517	23° 27' 28" 02	1858°0	
3	Juni 12	30 43 31° 10	22	+ 5 54 14° 23	9	+0° 1567 231	+0° 9206 836	+0° 3995 188			
4	1869 Mai 1	149 39 17° 41	34	+36 40	4° 26	32° 0° 7599 729	+0 6078 285	+0 2037 410			
5	Mai 12	147 13 29° 82	29	+36 56	53° 77	28	+0 6262 269	+0 7279 627	+0 3158 640		
6	Juni 7	141 13 18° 44	35	+36 52	23° 11	33	+0 2339 960	+0 9063 211	+0 3932 547	23 27 22° 79	1869°0
7	Sept. 7	50 21 22° 29	46	- 8 49	9° 25 42	-0 9719 829	+0 2418 876	+0 1049 592			
8	1875 Febr. 10	277 21 13° 20	10	-16 17	46° 50	9	+0 7718 485	-0 5645 827	-0 2449 660	23 27 17° 55	1880°0
9	1886 August 25	201 49 28° 63	23	- 4 5	53° 99	21	-0 8935 684	+0 4325 343	+0 1876 564		
10	Sept. 14	222 41 14° 14	55	- 18 2	4 09	52	-0 9944 496	+0 1349 573	+0 0585 514	23 27 12° 79	1890°0
11	October 4	250 58 15° 85	29	- 31 22	2 01	29	-0 9806 237	-0 1781 024	-0 0772 682		
12	Nov. 13	315 1 16° 65	19	- 33 45	26° 76	20	-0 6213 052	-0 7059 409	-0 3062 803		

Nicht ohne Interesse scheinen mir noch jene Zahlen zu sein, welche ich zum Schlusse hier wiedergebe. Es sind dies die Lichtstärken, die der periodische Komet an den Normalortstagen zeigte und welche nach der Formel $\frac{1}{r^2 p^2}$ berechnet wurden. Ihr Vergleich ermöglicht ein Urtheil der Sichtbarkeitsverhältnisse in den einzelnen Ersecheinungen.

Datum	Lichtstärke	Datum	Lichtstärke
1858 März 17	2° 83		
April 12	3° 66	1875 Febr. 10	0° 59
Juni 12	0° 57		
1869 Mai 1	1° 92	1886 August 25	0° 99
Mai 12	2° 70	Sept. 14	1° 32
Juni 7	8° 50	October 4	1° 24
Sept. 7	2° 05	Nov. 13	0° 41

Zweiter Theil.

Die Störungen, welche der Komet durch die Planeten Venus, Erde, Mars, Jupiter, Saturn und Uranus erleidet.

Einleitung.

In der Einleitung zum I. Theile habe ich versucht einen historischen Überblick über die Beobachtungen des periodischen Kometen Winnecke bis zum Jahre 1819 zu geben, und bei der Einzelbesprechung der späteren Erscheinungen auch diesbezügliche Notizen aufgenommen. Hier wage ich mich an eine Geschichte der Berechnung unseres Kometen von 1766 bis 1886 — die Identität des Kometen II 1766 mit dem periodisch Winnecke'schen als wahrscheinlich, doch noch nicht als bewiesen, anzunehmen.

Den ersten Versuch, aus den sehr mangelfaßhaften Beobachtungen — meist blos Schätzungen — des Jahres 1766 Elemente abzuleiten, machte Pingré.¹ Seinen Versuch bezeichnet er selbst als keinen geglückten, da seine (parabolischen) Elemente Fehler bis zu 20 Grad in den Positionsangaben zurücklassen. Burckhardt nahm jedoch Pingré's Untersuchung wieder auf, und mit welch' schönem Erfolg, mag diese Darstellung beweisen:

Datum	ΔAR	ΔD
1766 April 8	— 0° 1'	— 0° 1'
	— 1° 4'	— 2° 6'
	— 0° 2'	— 0° 2'
	— 7° 4'	— 4° 9'
	— 12° 0'	— 9° 0'
	— 11° 3'	— 11° 0'
	— 0° 1'	— 3° 5'
Mai 5	— 6° 3'	— 7° 5'

Die (elliptischen) Elemente, welche zu dieser Darstellung verwendet waren, gibt Burckhardt, wie folgt,² an:

\oslash II. 1766.

$T = 1766$ April 26. 99532 m. Paris. Zt.

$$\begin{aligned} \pi &= 251^\circ 13' 0'' \\ \Omega &= 74^\circ 11' 0'' \\ i &= 8^\circ 1' 45'' \\ \varphi &= 59^\circ 46' 7'' \\ \mu &= 706^\circ 133' \\ a &= 0.4674 132 \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} \text{m. Äq.} \\ 1766 \text{ April 26.0} \end{array} \right\}$$

Umlaufszeit = 5.025 jul. Jahre.

Auf der Ähnlichkeit dieser Elemente mit den nächst folgenden (\oslash III 1819) beruht die Ansicht von der Identität dieser beiden Himmelskörper.

¹ Pingré II S. 76.

² Connaissance de Temps 1821, S. 203.

Im Jahre 1808 reicht das Beobachtungsmaterial nicht hin Elemente abzuleiten. Dass das von Pons am 9. Februar gesehene Object aber wahrscheinlich der periodische Komet Winnecke war, das zu erweisen hat Prof. v. Oppolzer versucht. Ich verweise diessfalls auf den schon oben gegebenen kurzen Abszug aus seiner Untersuchung (Seite 219).

Die Beobachtungen des Jahres 1819 sind zweimal von Encke zur Berechnung von Elementen verwerthet worden.¹ Das erstmal leitete er blos mit Zugrundelegung der 13 Marseiller Beobachtungen dieses Jahres (Juni 13.—29.) parabolische Elemente ab. Als ihm aber die Mailänder Beobachtungen (Juli 14.—19.) bekannt wurden, wiederholte er seine Berechnung und fand die folgenden Elemente, die sich durch die nach 38 Jahren wiedererfolgte Entdeckung auf das glänzendste bewährten:

♂ III 1819.

$T = 1819 \text{ Juli } 18. 93742 \text{ m. Berl. Zt.}$

$$\begin{aligned} \pi &= 274^\circ 40' 51'' 2 \\ \Omega &= 113^\circ 10' 45'' 8 \\ i &= 11^\circ 42' 47'' 6 \\ \varphi &= 49^\circ 2' 31'' 2 \\ \mu &= 631^\circ 6001 \\ a &= 0.4997 096 \end{aligned} \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} \text{m. Äq.} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} 1819 \text{ Juli } 1. 0$$

Umlaufzeit = 5.61788 jul. Jahr.

Wie diese Elemente die Beobachtungen darstellen, scheint mir einiges historisches Interesse zu verdienen, ich gebe daher die Darstellung der Beobachtungen nach Encke's Rechnung wieder:

Datum	$\Delta \text{ AR}$	$\Delta \text{ D}$	Beobachter
1819 Juni 13	+ 17° 5	- 20° 7	Pons
14	+ 18° 3	+ 16° 1	"
16	- 8° 3	- 55° 0	"
19	+ 3° 9	+ 10° 8	"
21	- 17° 4	+ 8° 6	"
22	- 30° 1	- 37° 5	"
23	- 0° 3	- 7° 3	"
24	+ 19° 9	- 4° 5	"
25	+ 15° 8	+ 0° 7	"

Datum	$\Delta \text{ AR}$	$\Delta \text{ D}$	Beobachter
1819 Juni 26	+ 19° 0	+ 46° 2	Pons
27	+ 17° 8	+ 27° 1	"
28	- 10° 4	- 7° 2	"
29	- 7° 3	+ 22° 3	"
Juli 14	+ 7° 2	+ 1° 4	Carlini
15	- 13° 1	- 45° 8	"
17	+ 4° 6	+ 11° 9	"
18	+ 36° 9	- 7° 5	"
19	+ 3° 8	- 8° 8	"

Erst vom Jahre 1858 ab wird die Berechnung des Kometen energischer betrieben.

An 8. März dieses Jahres entdeckte A. Winnecke in Bonn einen kleinen Kometen (♂ II 1858). Die Beobachtung dieses Abends, wie jene vom 11. und 12. März seinen Rechnungen zu Grunde legend, leitete zuerst Krüger in Bonn (parabolische) Elemente ab², dem bald die (parabolischen) Elemente Schjellerups und Tretterero's folgten.³

In demselben Brief, in dem A. Winnecke die Elemente und Ephemeride Krüger's mittheilt, weist er schon auf die Ähnlichkeit der Elemente dieses Kometen mit denen des dritten vom Jahre 1819 hin und bemerkt, dass man, eine Vergrösserung der Neigung um 7 Minuten und eine Verminderung der Perihelzeit um 0.417 Tage annehmend, im Stande sei, mit den Encke'schen Elementen von 1819 die Beobachtungen vom 8.—12. März 1858 fast vollständig darzustellen. Im August veröffentlichte er selbst auch die ersten elliptischen Elemente,⁴ doch erscheinen nur die Beobachtungen vom April 19. bis Mai 29. berücksichtigt.

¹ Berliner Astron. Jahrb. 1822 S. 243 und 1823 S. 221.

² Astron. Nachr. 48, S. 77 (Brief von A. Winnecke).

³ Astron. Nachr. 48, S. 94 und 139.

⁴ Astron. Nachr. 49, S. 118.

Alle Beobachtungen liegen erst den Arbeiten Dr. Seelings zu Grunde,¹ der auch dank der von Argelander in Bonn und Winnecke in Pulkowa inzwischen durchgeführten Neubestimmung der Vergleichsterne, eine sichere Grundlage zu seinen Rechnungen gewonnen hatte. Indem Dr. Seeling auch die Störungen der Planeten während der Sichtbarkeitsdauer im Jahre 1858 berücksichtigte, gelangte er zu den folgenden Elementen:

§ II 1858.

Epoche 1858 Mai 1.0 m. Berl. Zt.

$M = 359^\circ 48' 36.70$	1858 Mai 1.0 m. Aq.
$\pi = 275^\circ 40' 31.40$	
$\Omega = 113^\circ 34' 5.08$	
$i = 10^\circ 48' 11.99$	
$\varphi = 49^\circ 1' 38.06$	

$\mu = 638^\circ 0611$

$a = 0.496 7629$

Umlaufszeit = 5.561 jul. Jahre.

Diese Elemente bilden den Ausgangspunkt aller späteren Untersuchungen Hänsel's, Linsser's und Oppolzer's.

Herr Gerichtsrath Hänsel in Dresden gab, wie ich schon früher erwähnte, eine Vorausberechnung für den Periheldurchgang 1863 November 5. Es findet sich zwar die Bemerkung² von ihm, die Jupiterstörungen seien „zwar nicht streng“ berücksichtigt, doch über die Berechnung derselben fehlen nähere Angaben. Da der Komet trotz der Vorausberechnung in dieser Erscheinung nicht gefunden werden konnte, scheint Hänsel keine Lust mehr gehabt zu haben seine Arbeiten fortzusetzen, denn bald erfahren wir, dass Linsser in Pulkowa die Vorausberechnung für 1869 übernommen habe.

In Band 73, Seite 173 der „Astronomischen Nachrichten“ theilt Linsser eine Ephemeride mit, auf deren Grundlage Winnecke in Karlsruhe den Kometen am 9. April 1869 wieder fand. Der Periheldurchgang hatte um vier Tage früher als nach Linsser's Rechnungen zu erwarten war, stattgefunden. Eine ausführliche Darlegung seiner Rechnung finden wir aber erst in Band 74, Seite 43 der „Astronomischen Nachrichten“, aus der zu ersehen ist, dass er bloss die Störungen durch den Planeten Jupiter — 1858 bis 1869 — nach der Methode der Variation der Constanten, berücksichtigt hatte. Seine daselbst auch angeführten Werthe für die Störungen kommen den Störungswerten Oppolzer's für denselben Zeitraum so nahe, dass man nur in der Unvollkommenheit der zu Grunde gelegten Seeling'schen Elemente den Grund zu suchen hat, warum die Vorausberechnung nicht mehr leistete. Da Linsser's Ephemeride nur bis September 1869 reichte, gab Winnecke eine Fortsetzung bis October, die schliesslich noch eine Ergänzung bis Ende December von Seite Oppolzer's erfuhr.³

Als Linsser durch frühen Tod der Wissenschaft entrissen worden, übernahm Oppolzer die Berechnung des Kometen, die er bis zum Jahre 1875 strenge führte. Im Jahre 1880 veröffentlichte er noch einige kleine Beiträge hiezu, doch schliessend seine Rechnungen mit dem Jahre 1875. Ein einzigesmal tritt sein Name in Verbindung mit dem periodischen Kometen Winnecke später noch auf. In einer Notiz Professor Krüger's⁴ findet sich nämlich:

„Auf eine Anfrage in Betreff der Vorausberechnung des Winnecke'schen Kometen erhielt ich (Prof. Krüger) von Hofrath v. Oppolzer die Antwort, dass von seiner Seite wegen übermässiger Inanspruchnahme seiner Kräfte durch andere Arbeiten, kein Beitrag zu erwarten sei; für die diesjährige (1886) Erscheinung habe Herr Alois Palisa in Triest in ganz genäherter, infolge der grossen Störungen daher ganz roher Weise, osculirende Elemente ermittelt, die hoffentlich die Perihelzeit auf 2 bis 3 Tage richtig ergeben würden.“

¹ Astron. Nachr. 55, S. 337.

² Astron. Nachr. 59, S. 234.

³ Astron. Nachr. 74, S. 380 und 382.

⁴ Astron. Nachr. 114, S. 127.

Dass die Erwartung Oppolzer's nicht in Erfüllung gegangen ist — der Durchgang des Kometen durch das Perihel hatte gegen 12 Tage früher stattgefunden — daran trugen lediglich die ungenauen Störungen Palisa's die Schuld, denn Oppolzer's Elemente, in Verbindung mit meinen, allerdings damals noch nicht fertiggestellten Störungen 1875 — 1886, hätten bis auf einige Bogenminuten den Ort des Kometen richtig gegeben.

Der Vollständigkeit halber, glaube ich nur noch erwähnen zu müssen, dass Herr E. Lamp mit Palisa's Elementen, die Aufsuchungsephemeride 1886 berechnet hatte.

Von Prof. v. Oppolzer sind, seit der periodische Komet Winnecke in seine Bearbeitung übergegangen war (1870), folgende, auf diesen Komet bezügliche Abhandlungen publicirt worden:

I. 1870. Über den Winnecke'schen Kometen I. Abhandlung, LXII. Bd. d. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien.

II. 1873. Über den Winnecke'schen Kometen II. Abhandlung, LXVIII. Bd. d. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien.

III. 1874. Elemente und Ephemeride des periodischen Kometen Winnecke. Astron. Nachr. 84. S. 373.

IV. 1880. Über den periodischen Kometen Winnecke und das Widerstand leistende Medium. Astron. Nachr. 97, S. 149.

V. 1880. Elemente und Ephemeride des Winnecke'schen Kometen (III. 1819) Astron. Nachr. 97, S. 337.

Um einen Überblick zu ermöglichen, was wir Prof. v. Oppolzer verdanken, gebe ich eine kurze Inhaltsangabe dieser Abhandlungen.

I. Ableitung genäherter Störungen von 1819 bis 1869 für Jupiter und Saturn nach einem daselbst auch auseinandergesetzten Verfahren¹ (Theilung der Peripherie in aliquote Theile der excentrischen Anomalie).

Auf Grund der Formel $\mu = \frac{360^\circ n - \Delta M}{t}$, wo n die Anzahl der Umläufe, ΔM die Störungen in der mittleren

Anomalie von Jupiter und Saturn hervorgebracht, t die Zwischenzeit in Tagen ausgedrückt zwischen zwei beobachteten Perihelpassagen bedeutet, vergleicht Oppolzer die mittlere Bewegung von Perihel 1819—1858 einerseits und Perihel 1858—1869 anderseits und gibt für μ die Werthe: $\mu_{19}^{58} = 638''6312$ und $\mu_{58}^{69} = 638''7007$. Sein Schlussresultat gebe ich wörtlich wieder:

„Diese nun noch auftretende kleine Differenz zwischen den beiden Werthen von μ lässt sich offenbar wohl durch die Fehler der genäherten Störungsrechnung und durch die Vernachlässigung der Störungen der übrigen Planeten erklären; die durch diese Werthe angedeutete Beschleunigung in der mittleren Bewegung ist so gering, dass, falls sie reell wäre, deren Übergehung keine sehr nachtheiligen Folgen für die Vorausberechnung nach sich ziehen würde.“

II. Ableitung definitiver Normalorte für das Jahr 1858, provisorischer für 1869. Verbesserung der Elemente Seeling's. Neuberechnung der Jupiterstörungen, streng nach der Methode der Variation der Constanten von 1858—1869 und streng Verbindung dieser Erscheinungen mit Hilfe derselben. Genäherete Störungsrechnung bis 1875.

III. Oppolzer gibt hier nur kurz die Resultate, welche die Fortsetzung der strengen Störungsrechnung für Jupiter und der genäherten für Saturn bis 1875 finden liess. Auf Grund der daselbst auch mitgetheilten Ephemeride fand am 1. Februar 1875 Borelly in Marseille den Komet wieder. Die Ephemeride zeigte einen Fehler von 16 Zeitseenunden in A und nahe einer Minute in D.

¹ In dieser Abhandlung haben sich mehrere Druckfehler eingesehlichen. Ich erlaube mir hier nur jene zu berichtigen, welche bei einer etwaigen Anwendung der dort angesetzten Formeln, verhängnissvoll werden könnten:

S. 5, Zeile 5 von unten lies f statt J .

S. 6, Zeile 3 von oben lies $(7) = f \operatorname{tg} \frac{i}{2} r^2 \sin u$ statt $(7) = f \operatorname{tg} \frac{i^2}{2} \sin u$

S. 7, Zeile 9 von unten lies $\int \frac{dp}{dE} dE$ statt $\int \frac{du}{dE} dE$

IV. Ich führe aus diesem Aufsatz nur jene Stelle an, welche auf die Berechnung des periodischen Kometen Winnecke Bezug hat. Prof. Oppolzer sagt:

„Indem ich zur Herstellung der weiteren Störungsrechnung an die Verbindung der Erscheinungen 1858, 1869 und 1875 schritt, zeigte es sich sofort, dass eine genügende Verbindung zwischen denselben nur durch Zuhilfenahme einer der zwei folgenden Hypothesen hergestellt werden konnte, nämlich, man muss entweder die Jupitersmasse auf den Betrag $\frac{1}{1051}$ vermindern, oder man ist gezwungen eine ähnliche ausserordentliche Einwirkung auf den Kometen, wie dies Encke gethan hat, anzunehmen. Erste Annahme hat weniger Wahrscheinlichkeit für sieb, da alle neueren sicheren Bestimmungen der Jupitersmasse den Bessel'schen Werth bestätigen; ausserdem ist die Darstellung der Beobachtungen nach Einführung dieser Correction keine befriedigende; wohl aber lässt die zweite Hypothese eine sehr gute Darstellung der Beobachtungen erzielen. Ich habe deshalb vorerst für die weiteren Untersuchungen mich an die Encke'sche Hypothese gehalten; die für den Winnecke'schen Kometen gefundene Acceleration in der mittleren täglichen siderischen Bewegung beträgt nach meinen Rechnungen nach einen Umlauf $0^{\circ}01436$, ein Resultat, welches fast vollkommen stimmt mit den früher von mir publicirten Resultaten, die sich nach einer provisorischen Störungsrechnung aus den Beobachtungen des Jahres 1819 ergeben hatten.“

V. Oppolzer veröffentlicht die Elemente, wie sie aus der Verbindung der drei Erscheinungen (1858, 1869 und 1875) mit Rücksicht auf die Störungen durch Jupiter und Saturn und unter der Annahme folgen, dass, wenn t die seit der Osculationsepoke verflossene Zeit in mittleren Sonnentagen darstellt, ein widerstandleistendes Medium die folgenden Störungen hervorbringe:

$$\begin{aligned} \text{in der mittleren Länge} & \dots \dots \dots + 0^{\circ}0000 036475 t^2 \\ \text{„ „ „ Bewegung} & \dots \dots \dots + 0^{\circ}0000 072950 t \\ \text{in dem Exzenterwinkel} & \dots \dots \dots - 0^{\circ}0005 500 t \end{aligned}$$

Epoche 1858 Mai 1.0 m. Berl. Zt.	1869 Juni 30.0 m. Berl. Zt.	1875 März 11.0 m. Berl. Zt.
Oscul. 1858 Mai 2.075	1869 Juni 29.979	1875 März 11.0
m. Äq. 1858.0	1869.0	1880.0
$M = 359^{\circ} 48' 33\frac{1}{2}$	$M = 0^{\circ} 0' 13\frac{1}{2}$	$M = 359^{\circ} 48' 15\frac{1}{2}$
$\pi = 275^{\circ} 38' 52\frac{1}{2}$	$\pi = 275^{\circ} 55' 7\frac{1}{2}$	$\pi = 276^{\circ} 42' 0\frac{1}{2}$
$\Omega = 113^{\circ} 31' 48\frac{1}{2}$	$\Omega = 113^{\circ} 32' 38\frac{1}{2}$	$\Omega = 111^{\circ} 33' 31\frac{1}{2}$
$i = 10^{\circ} 48' 9\frac{1}{2}$	$i = 10^{\circ} 48' 18\frac{1}{2}$	$i = 11^{\circ} 17' 1\frac{1}{2}$
$\varphi = 49^{\circ} 0' 42\frac{1}{2}$	$\varphi = 48^{\circ} 45' 17\frac{1}{2}$	$\varphi = 47^{\circ} 49' 2\frac{1}{2}$
$\mu = 638^{\circ} 72505$	$\mu = 634^{\circ} 67033$	$\mu = 619^{\circ} 63656$

Die Darstellung der zu Grunde gelegten Normalorte (1858 definitive, 1869 und 1875 provisorische) findet sich wie folgt:

Datum	$\Delta R \cos D$	ΔD
1858	März 17 + 1''	+ 2''
	April 2 + 4	+ 5
	April 18 + 7	+ 2
	Juni 12 0	+ 5
1869	April 14 + 4	+ 10
	Mai 15 + 14	+ 3
	Juni 12 + 2	+ 3
	August 13 + 2	- 6
	Sept. 9 - 6	- 1
	October 12 - 5	+ 1
	Februar 9 + 2	- 4
1875		

In demselben Aufsatz gibt Oppolzer auch eine von A. Palisa berechnete Ephemeride für den Periheldurehgang: 1880 Deeb. 4. Zur Herstellung dieser waren die Störungen Jupiters, jedoch nur mehr genähert, von Herrn A. Palisa abgeleitet worden.

Ein roher Vergleich mit meinen Rechnungen zeigt, dass damals Palisa's Rechnungen noch correct waren, und es nicht der Ephemeride, sondern lediglich den ungünstigen Sichtbarkeitsverhältnissen zuzuschreiben ist, dass der Komet in diesem Jahre nicht beobachtet werden konnte.

Im Jahre 1886 ging die Bearbeitung des periodischen Kometen Winnecke an mich über. Anknüpfend an die strenge Störungsrechnung Prof. v. Oppolzer's vom Jahre 1875, hatte ich die Bearbeitung des Kometen im Sommer 1887 schon so weit gebracht, dass ich einige vorläufige Resultate in der Versammlung der Astronomischen Gesellschaft in Kiel zur Sprache bringen konnte.¹

I. Capitel.

Einige Bemerkungen, die der Störungsrechnung zu Grunde liegenden Elemente und Methode betreffend.

Es ist ein Nachtheil, der sämtlichen Methoden zur Berechnung spezieller Störungen gleichmässig anhaftet, dass sie die Störungswerte für irgend eine Epoche nicht direkt finden lassen, sondern man sich dieselben erst durch Summierung von einer Reihe von Werthen verschaffen kann. Ist der Zeitraum, welchen die Rechnung zu umfassen hat, sehr gross und das zu Grunde gelegte Intervall klein, so erscheinen die Schlusswerte geradezu aus einer ungeheuren Zahl von Incrementen zusammengesetzt. Da jedes einzelne Increment nun in der letzten Stelle nicht ganz sicher ist, wird auch die Genauigkeit der Schlussresultate beeinträchtigt, und zwar umso mehr, je mehr Einzeleremente in demselben zusammengefasst erscheinen, oder was auf dasselbe hinauskommt, je länger der Zeitraum ist, über den sich die Rechnung erstreckt.

Bei dem Umstände, als meine Störungsrechnung nahe 30 Jahre umfassen musste, habe ich diesem Übelstande insofern abzuheben gesucht, dass ich die Oseulationsepoke so weit als thunlich in die Mitte legte und die Störungswerte einerseits von 1875 bis 1886 nach vorwärts, anderseits von 1875 bis 1858 nach rückwärts rechnete. Dass diese Wahl der Oseulationsepoke den Übelstand nur ab schwächt, nicht behebt, ist klar. Das einzige Mittel, diesen Fehler ganz zu eliminiren, bestünde darin, dass man durchgehends mehr Decimale berechnet, als nöthig sind, doch würde hierdurch die Arbeit unglaublich anwachsen.

Eine kurze Rechnung hat mir gezeigt, dass bei der Genauigkeit, mit der ich die Störungen abgeleitet habe, speciell aus dieser Fehlerquelle, für den von der Oseulationsepoke entferntesten Zeitpunkt und in dem empfindlichsten Element M nur eine Unsicherheit von $0^{\circ}2$ Secunden resultiren könne.

Eine zweite Fehlerquelle ist in der Mangelhaftigkeit der Elemente zu suchen, welche zur Ableitung der strengen Störungen verwendet werden. Diese Quelle kann unter Umständen so ergiebig fliessen, dass die Schlusswerte bezüglich ihrer Genauigkeit sehr fraglich werden. Um dem Leser nun zu ermöglichen, sich selbst ein Urtheil zu bilden, wie weit die Elemente, welche der definitiven Störungsrechnung des periodischen Kometen Winnecke zu Grunde gelegt worden sind, fehlerhafte seien, gebe ich hier eine Zusammenstellung der Elemente.

¹ Die vorläufigen Resultate schienen auch noch auf eine kleine Acceleration der mittleren Bewegung des Kometen Winnecke hinzuweisen. Bei Durchsicht der folgenden Capitel, welche die definitiven Resultate geben, wird man aber finden, dass dieselben von jenen Resultaten differieren, zu denen Prof. v. Oppolzer in der IV. und V. Abhandlung gelangte. Von einer — allerdings nicht fachmännischen — Seite ist deshalb die Ansicht ausgesprochen worden, dass meine Arbeit hier eine Widerlegung der Arbeiten Oppolzer's enthalte. Dass von einer Widerlegung nicht die Rede sein kann, ergibt sich schon aus den, einer späteren Zeit entstammenden, eigenen Worten Prof. v. Oppolzer's, welche ich im Vorwort angeführt habe. Wie diese zeigen, hat Prof. v. Oppolzer selbst keineswegs die Acceleration d. m. B. bei Komet Winnecke als erwiesen angesehen, sondern nur auf die Möglichkeit des Vorhandenseins einer solchen hingewiesen.

Die Elemente (S_1 S_2 S_3) sind hier so mitgetheilt, wie sie in den einzelnen Abschnitten der Störungsrechnung in Verwendung kamen.

Die Elemente (T_1 T_2 T_3), setze ich, meiner weiter unten gegebenen Herleitung derselben voreiligend nebenan, und will nur gleich hier bemerken, dass sie alle Normalorte von 1858—1886 sehr befriedigend darstellen, und als die besten anzusehen sind:

Störungsrechnung 1858—1869.

S_1	T_1
Epoche = 1858 Mai 2·0 m. B. Zt.	Epoche = 1858 Mai 2·0 m. B. Zt.
Oscul. = 1858 Mai 2·0739 m. B. Zt.	Oscul. = 1858 Mai 2·0 m. B. Zt.
$M = 359^{\circ} 59' 13''$	$M = 359^{\circ} 59' 12''$
$\pi = 275^{\circ} 40' 26''$	$\pi = 275^{\circ} 40' 42''$
$\Omega = 113^{\circ} 33' 35''$	$\Omega = 113^{\circ} 34' 9''$
$i = 10^{\circ} 48' 7''$	$i = 10^{\circ} 48' 11''$
$\varphi = 49^{\circ} 0' 50''$	$\varphi = 49^{\circ} 0' 46''$
$\mu = 638^{\circ} 675$	$\mu = 638^{\circ} 689$
$a = 0\cdot496 487$	$a = 0\cdot496 479$

Störungsrechnung 1869—1875.

S_2	T_2
Epoche = 1869 Juni 30·0 m. B. Zt.	Epoche = 1869 Juni 30·0 m. B. Zt.
Oscul. = 1869 Juni 29·97855 m. B. Zt.	Oscul. = 1869 Juni 30·0 m. B. Zt.
$M = 0^{\circ} 0' 13\frac{1}{2}''$	$M = 0^{\circ} 0' 12\frac{7}{8}''$
$\pi = 275^{\circ} 55' 0\frac{1}{2}''$	$\pi = 275^{\circ} 55' 13\frac{8}{9}''$
$\Omega = 113^{\circ} 32' 47\frac{3}{4}''$	$\Omega = 113^{\circ} 33' 6\frac{1}{4}''$
$i = 10^{\circ} 48' 15\frac{6}{7}''$	$i = 10^{\circ} 48' 19\frac{6}{7}''$
$\varphi = 48^{\circ} 45' 20\frac{5}{7}''$	$\varphi = 48^{\circ} 45' 25\frac{8}{9}''$
$\mu = 634^{\circ} 65516$	$\mu = 634^{\circ} 58145$
$a = 0\cdot498 313$	$a = 0\cdot498 347$

Störungsrechnung 1875—1886.

S_3	T_3
Epoche = 1875 März 11·0 m. B. Zt.	Epoche = 1875 März 11·0 m. B. Zt.
Oscul. = 1875 März 11·0 m. B. Zt.	Oscul. = 1875 März 11·0 m. B. Zt.
$M = 359^{\circ} 48' 15\frac{1}{2}''$	$M = 359^{\circ} 48' 15\frac{1}{2}''$
$\pi = 276^{\circ} 42' 0\frac{5}{7}''$	$\pi = 276^{\circ} 41' 55\frac{6}{7}''$
$\Omega = 111^{\circ} 33' 31\frac{7}{9}''$	$\Omega = 111^{\circ} 33' 38\frac{3}{7}''$
$i = 11^{\circ} 17' 1\frac{8}{9}''$	$i = 11^{\circ} 17' 6\frac{6}{7}''$
$\varphi = 47^{\circ} 49' 2\frac{3}{7}''$	$\varphi = 47^{\circ} 48' 58\frac{8}{9}''$
$\mu = 619^{\circ} 5798$	$\mu = 619^{\circ} 5865$
$a = 0\cdot505 277$	$a = 0\cdot505 270$

Aus dieser Zusammenstellung, glaube ich, ist unmittelbar zu ersehen, dass die mit den (S) Elementen berechneten Störungswerte den wünschenswerthen Grad der Genauigkeit haben, und als definitive Werthe ohne Bedenken in Anwendung gezogen werden können, umso mehr als noch dazukommt, dass die Störungen nach der Methode der Variation der Constanten berechnet erscheinen, bei weicher Methode mehrfach schon die Erfahrung gemacht worden ist, dass selbst bedeutende Differenzen in den zu Grunde gelegten Elementen in den damit erreichten Störungswerten kaum merklich hervortraten.

Trotzdem habe ich es für wünschenswerth gehalten, durch eine Parallelrechnung die Richtigkeit dieses Satzes auch zu erweisen. Mit Zugrundelegung der (T) Elemente wiederholte ich zu diesem Zweck die Störungsrechnung für Jupiter von 1859 März 30 bis 1863 Januar 8, in welchem Zeitraum die Störungen ganz ausserordentlich anwachsen. Der Vergleich der schliesslich ausgeführten Integrationen, ergab die sehr befriedigende Übereinstimmung:

$$\begin{aligned}\Delta M_s - \Delta M_T &= + 0^{\circ}06 \\ \Delta \mu_s - \Delta \mu_T &= - 0^{\circ}000091\end{aligned}$$

Nimmt man an — den ungünstigsten Fall — dass in allen Jupiternähen ein gleicher Fehler aus dieser eben besprochenen Fehlerquelle entstehe, dass auch die erst als wirksam erkannte in gleichem Sinne auf die Genauigkeit der Schlusswerthe schädlich einwirke, so glaube ich den Satz als erwiesen ansehen zu können, dass die Fehler, die meinen unten gegebenen Jupiter-Störungswerten möglicherweise anhaften, höchstens 2·0 Secunden betragen können und die Unsicherheit der übrigen Planeten verbindet, sogar noch unter diesem Werthe zu liegen komme.

Eine Bemerkung sei hier noch eingefügt.

Die unten gegebenen Störungswerte sind, wie ich eben erwähnte, durchgehends streng nach der Methode der Variation der Constanten berechnet. Da bei Benützung dieser Methode keine wesentliche Mehrarbeit daraus entsteht, wenn man, statt die Elemente durch mehrere Intervalle unverändert beizubehalten, sie den Störungen gemäss abändert, habe ich durchgehends von Intervall zu Intervall die jeweilig geltenden Störungswerte voraus extrapolirt, also für den Tag der Störungsrechnung streng osculirende Elemente in Anwendung gebracht.

Eine Ungenauigkeit in den Störungswerten, welche möglicherweise daraus resultiren hätte können, dass man Elemente zu lange constant beibehält, erscheint demnach ausgeschlossen.

II. Capitel.

Strenge Jupitersstörungen von 1858—1886.

Die mittlere Entfernung des Planeten Jupiter von der Sonne beträgt rund 5·20 astronomische Einheiten und seine siderische Umlaufszeit 4332·59 mittlere Tage.

Für die grösste Distanz von der Sonne, welche der periodische Komet Winnecke erreichen kann, ermittelte ich: $\Delta = 5\cdot57$, und für die siderische Umlaufszeit im Mittel den Werth $u = 2076\cdot79$ mittlere Tage.

Aus diesen Zahlen ersieht man erstens, dass die Bahn des Kometen etwas über die Jupitersbahn hinausreicht, und dass ferner starke Annäherungen an diesen Planeten in beiläufig elfjähriger Periode wiederkehren. In dem von mir untersuchten Zeitraum 1858—1886 fallen die zwei grössten Annäherungen in die Jahre 1870 und 1881. Im December 1870 sank die Entfernung der zwei Himmelskörper bis auf $\Delta = 0\cdot87$, im November 1881 sogar bis auf $\Delta = 0\cdot44$ herab. Wie dementsprechend die Störungswerte anwachsen, mag aus folgenden abgerundeten Zahlen erhellen.

Jupitersstörungen: 1858 März 17—1886 November 13

$$\begin{aligned}\Delta M &= -37^{\circ} 6' \\ \Delta \pi &= + 0 4 \\ \Delta \Omega &= - 9 51 \\ \Delta i &= + 3 44 \\ \Delta \varphi &= - 2 27 \\ \Delta \mu &= - 28^{\circ}57\end{aligned}$$

Während im Jahre 1858 der Komet 2029·26 mittlere Tage zu einer Revolution benötigte, sind heute 2124·32 mittlere Tage erforderlich. Die siderische Umlaufszeit erfuhr demnach durch die Einwirkung Jupiters von 1858—1886 eine Änderung um mehr als $1\frac{1}{4}$ Jahr.

Ich habe schon oben erwähnt, dass die Störungen durch sämmtliche Planeten, welche hier zu berücksichtigen waren, streng nach der Methode der Variation der Constanten ermittelt wurden. Ganz abgesehen von dem grossen Vorzug, der dieser Methode stets gebührt, wenn man Störungen für ein ^{langes} Zeitintervall zu ermitteln hat, war bei der Wahl der Methode auch der Umstand massgebend, dass Prof. v. Oppolzer die Jupitersstörungen für die Jahre 1858—1875 ebenfalls streng nach dieser Methode ermittelt hatte, ich also mit wenigen unwesentlichen Änderungen (Osculationsepoke, Jupitersmasse) seine so ^{überaus} sorgfältig berechneten Störungswerte für diese Jahre beibehalten konnte.

Die Jupitersstörungen liegen demnach von 1858—1875 von Oppolzer, von 1875—1886 von mir, mit den in dem vorhergehenden Capitel angegebenen Elementen gleichartig berechnet, meiner Bearbeitung des periodischen Kometen Winnecke zu Grunde.

Über die Art, wie die Rechnung selbst für diesen Planeten durchgeführt wurde, glaube ich hier nur einige wenige Bemerkungen machen zu müssen.

In dem grössten Theile der Bahn hätte man mit einem vierzigjährigen Intervall ausgereicht. Ich habe es aber trotzdem vorgezogen, das Intervall auf die Hälfte zu verkleinern, weil hiernach ein solcher Differenzengang in den Werthen erreicht würde, dass ganz unbedeutende Unsicherheiten der Differentialquotienten merklich hervortraten. Das grösste Intervall der Störungsrechnung für den Planeten Jupiter beträgt also 20 Tage, das aber den Umständen gemäss bis auf 10 Tage, ja bei besonderer Annäherung an den Planeten bis auf 5 Tage verkürzt wurde.

Einen Wechsel in der Annahme der Intervalle liess ich stets eine Reihe von Intervallen früher eintreten als erforderlich gewesen wäre, um die Sicherheit der mechanischen Quadraturen, wie der Bestimmung der Anfangsconstanten der zu summirenden Reihen nicht in Frage zu stellen. Die Rechnung selbst wurde mit den sechsstelligen Tafeln von Bremiker durchgeführt und die Coordinaten des Planeten den „Hilfstafeln zur Berechnung specieller Störungen“ (Publ. I der Astron. Gesellsch.), wie den anschliessenden Jahrgängen des Berliner „Astronomischen Jahrbuches“ entnommen.

Endlich sei hier noch erwähnt, dass für die Jupitersmasse der Werth $m = \frac{1}{1047.54}$ angenommen wurde.

Die Schlussresultate selbst, welche die Störungsrechnung für den Planeten Jupiter mich finden liess, wären eigentlich in diesem Capitel anzuführen gewesen. Der Übersichtlichkeit wegen setze ich sie aber erst unten, in eine Tafel mit den Störungen der übrigen Planeten zusammengestellt an und verweise diessfalls auf Seite 283 und 284.

III. Capitel.

Die Störungen der übrigen Planeten.

Die mittleren Entfernungen der Planeten Mercur und Venus von der Sonne betragen beziehungsweise 0.387 und 0.723 astrophysische Einheiten. Während das Perihel des Encke'schen Kometen ($\Delta = 0.333$) sogar noch innerhalb die Mercurbahn fällt, erreicht der periodische Komet Winnecke's in seiner kleinsten Sonnenentfernung ($\Delta = 0.831$) nicht einmal die Venusbahn. Mit Rücksicht darauf konnten die Mercurstörungen als ohne merklichen Einfluss bei unserem Kometen vernachlässigt werden, doch blieb immerhin — wenn man von den Störungen durch den Planeten Jupiter hier absieht — noch der Einfluss von fünf Planeten zu ermitteln, nämlich Venus, Erde, Mars, Saturn und Uranus. Die Störungen für diese Planeten wurden conform den oben bei Jupiter gegebenen Auseinandersetzungen ausgeführt, ich glaube mich daher hier nur auf einige wenige Bemerkungen beschränken zu können.

Was erstlich die Intervalle betrifft, so zeigte es sich, dass man in dem ganzen Zeitraum von 28 Jahren für Uranus und Saturn mit vierzigjährigen Intervallen reichlich auskomme, es wurde daher dieses unverändert beibehalten. Für Mars war das Herabgehen auf den halben Werth nur zweimal nötig, während für Erde und

Venus das zwanzigjährige Intervall wieder Regel war und nur den Umständen gemäss noch herabgegangen wurde.

Folgende Werthe wurden für die Massen angenommen:

$$\text{Venus} = \frac{1}{401839}$$

$$\text{Erde und Mond} = \frac{1}{355499}$$

$$\text{Mars} = \frac{1}{2680337}$$

$$\text{Saturn} = \frac{1}{3501 \cdot 6}$$

$$\text{Uranus} = \frac{1}{22000}$$

Ich habe schon erwähnt, dass Oppolzer für den Planeten Saturn innerhalb der Jahre 1858—1875 genäherte Störungen ermittelt hatte, doch habe ich von denselben keinen Gebrauch gemacht und auch für diesen Zeitraum die Saturnstörungen streng neu berechnet.

Die Störungen für die Planeten Venus, Erde, Mars, Saturn und Uranus erscheinen demnach in dem Gesamtzeitraum 1858—1886 von mir allein durchgehends streng abgeleitet.

Wie man aus der Zusammenstellung der Resultate der Störungsrechnung im folgenden Capitel ersieht, wurde die Integration für jeden störenden Planeten für sich durchgeführt. Es hat diese Trennung wohl einige Mehrarbeit verursacht, doch habe ich sie deshalb mitgenommen, weil ich der Ansicht bin, dass, wenn sich aus derselben auch heute noch kein Vortheil ziehen lässt, sie bei der Fortsetzung der Bearbeitung des Kometen doch einst sehr zu statthen kommen könne.

Bevor ich die Schlussresultate gebe, muss ich noch einige Bemerkungen, die Äquinoctialänderungen betreffend, einfügen.

Sämtliche Störungen beziehen sich auf die Osculationsepoke 1875 März 11.0 mittlere Berliner Zeit. Da die Elemente dieses Datums, ich will sie kurz Ausgangselemente nennen, aber auf das mittlere Äquinoctium 1880.0 bezogen, angesetzt sind, so hat man, wenn man den Einfluss der Präcession auf die Ausgangselemente ein für allemal nach Potenzen der Zeit entwickelt, bei Übergang auf ein anderes Äquinoctium nicht nur die hieraus folgenden Incrementa unmittelbar an die Ausgangselemente auzubringen, sondern auch bekanntlich die Störungen um die Beträge:

$$\partial\Delta\pi = -\tan \frac{1}{2} i_0 \cos(\Omega_0 - \Pi) \pi \Delta\Omega \sin 1'' - \frac{\sin(\Omega_0 - \Pi)}{2 \cos \frac{1}{2} i_0^2} \pi \Delta i \sin 1''$$

$$\partial\Delta\Omega = \cot \frac{1}{2} i_0 \cos(\Omega_0 - \Pi) \pi \Delta\Omega \sin 1'' - \frac{\sin(\Omega_0 - \Pi)}{\sin i_0^2} \pi \Delta i \sin 1''$$

$$\partial\Delta i = \sin(\Omega_0 - \Pi) \pi \Delta\Omega \sin 1''$$

zu verbessern, wo $\Delta\Omega$ und Δi die Störungen zur Zeit der Äquinoctialänderung in Ω und i bedeuten und π und Π zu berechnen sind nach

$$\begin{aligned} \pi &= +0^\circ 479\ 305 (t-1880) - 0^\circ 0000\ 0325 (t-1880)^2 \\ \Pi &= 173^\circ 16' 38'' 15 - 8^\circ 68378 (t-1880) + 0^\circ 000\ 011 (t-1880)^2. \end{aligned}$$

Diese letzteren Incrementa (Störungen 1875—1885, mittleres Äquinoctium 1880—1890)

$$\partial\Delta\pi = +0^\circ 1509; \quad \partial\Delta\Omega = +4^\circ 7950; \quad \partial\Delta i = +0^\circ 5520;$$

sind bereits in den unten folgenden Störungswerten enthalten, ich führe sie aber hier getrennt an, weil bei einem nochmaligen Äquinoctienwechsel, wenn man dieselben Ausgangsepochen (mittleres Äquinoctium 1880.0

Osculationsepoehe 1875 März 11) beibehalten will, diese Werthe von dem Resultate der späteren Übertragung in Abzug zu bringen sind.

Mit Benützung der numerischen Werthe, welche Oppolzer in seinem „Lehrbuech“, I. Theil, 2. Auflage, S. 206 gibt, fanden sich für die durch die Präcession bewirkten Änderungen in den ekliptikalischen Bahnelementen des Winnecke'schen Kometen endlich folgende Ausdrücke:

$$\begin{aligned}\pi_1 - \pi_0 &= +50^\circ 2831 2 (t-1880) + 0^\circ 0001 117 (t-1880)^2 + 0^\circ 0000 0000 03 (t-1880)^3 \\ \Omega_1 - \Omega_0 &= +48^\circ 1259 4 (t-1880) + 0^\circ 0001 632 (t-1880)^2 + 0^\circ 0000 0000 18 (t-1880)^3 \\ i_1 - i_0 &= - 0^\circ 2271 0 (t-1880) - 0^\circ 0000 141 (t-1880)^2 + 0^\circ 0000 0000 03 (t-1880)^3.\end{aligned}$$

IV. Capitel.

Resultate der strengen Störungsrechnung 1858—1886.

Zum Verständnisse der folgenden Tafel, welche für die früher abgeleiteten Normalorte die jeweilig geltenden Störungswerte gibt, mithin die Gesammtresultate der Störungsrechnung enthält, dürften wohl folgende Bemerkungen ausreichend sein.

Die erste Horizontalreihe (τ) gibt das Intervall in Tagen angesetzt von der Osculationsepoeche 1875, März 11.0 mittlere Berliner Zeit bis zu den jeweiligen Normalortstagen, denen ebenfalls durchwegs 0^h mittlere Berliner Zeit zu Grunde liegt. Man benötigt diese Zahlen bei Bildung des Products $\mu_0 \tau$.

In der dritten Horizontalreihe findet sich das Äquinoctium angeführt, auf welches sich die Störungen ($\Delta\pi$, $\Delta\Omega$, Δi) beziehen. Sie sind selbstverständlich identisch mit den Äquinoctien der jeweiligen Normalorte.

Über die Berechnung der hiezu nöthigen Reductionen ($\partial\Delta\pi$, $\partial\Delta\Omega$, $\partial\Delta i$) habe ich im vorhergehenden Capitel das Nöthige bemerkt.

Oberhalb der Zeilen $\Sigma\Delta\pi$, $\Sigma\Delta\Omega$, $\Sigma\Delta i$ findet man ferner je eine Horizontalzeile, welche die Inschrift „Präcession“ trägt. Dieselbe enthält die durch die Präcession bewirkte, naeh obigen Reihen berechnete Veränderung in den Ausgangselementen.

Unter der Horizontalreihe \mathfrak{A} , durch alle Verticalzeilen laufend, findet sich eine Zeile mit ω bezeichnet. Diese enthält die Reduction der Jupitersstörungen von der, der Störungsrechnung zu Grunde liegenden Jupitersmasse $m_0 = 1 : 1047 \cdot 54$ auf die später zu erörternde Jupitersmasse $m_1 = 1 : 1047 \cdot 1752$ [$\log m_1 = 6 \cdot 9799 8064$].

Bezieht man die ω -Zeile, wie es hier der Fall ist, in die Gesammtsumme ($\Sigma\Delta\ldots$) ein, so hat man erreicht, dass nunmehr die Jupiterstörungswerte nicht mehr mit m_0 , sondern mit m_1 berechnet erscheinen.

Störungen von Osculationsepoche 1875 März 11.0 mittl. Berl. Zeit bis

τ	—6203.0	—6177.0	—6116.0	—2140.0	—2129.0	—2103.0	
0 ^h mittl. Berl. Zeit	1858 März 17.0	1858 April 12.0	1858 Juni 12.0	1869 Mai 1.0	1869 Mai 12.0	1869 Juni 7.0	
mittl. Äquinoctium	1858.0	1858.0	1858.0	1869.0	1869.0	1869.0	
ΔM	$\begin{array}{l} \text{♀} \\ \text{♂} \\ \text{☿} \\ \text{♀} \\ \text{☿} \\ \text{♂} \end{array}$	$\begin{array}{l} -0^{\circ} 4' 15'' 94 \\ +0^{\circ} 1' 43'' 05 \\ +0^{\circ} 1' 42'' 17 \\ -20^{\circ} 23' 38'' 43 \\ -0^{\circ} 0' 25'' 59 \\ +0^{\circ} 0' 57'' 62 \\ +0^{\circ} 0' 10'' 34 \end{array}$	$\begin{array}{l} -0^{\circ} 4' 14'' 81 \\ +0^{\circ} 1' 40'' 02 \\ +0^{\circ} 1' 41'' 35 \\ -20^{\circ} 15' 21'' 04 \\ -0^{\circ} 0' 25'' 40 \\ +0^{\circ} 0' 57'' 91 \\ +0^{\circ} 0' 10'' 28 \end{array}$	$\begin{array}{l} -0^{\circ} 4' 10'' 82 \\ +0^{\circ} 1' 35'' 33 \\ +0^{\circ} 1' 39'' 65 \\ -19^{\circ} 55' 52'' 30 \\ -0^{\circ} 0' 25'' 00 \\ +0^{\circ} 0' 58'' 64 \\ +0^{\circ} 0' 10'' 14 \end{array}$	$\begin{array}{l} -0^{\circ} 0' 55'' 47 \\ +0^{\circ} 0' 40'' 70 \\ +0^{\circ} 0' 15'' 82 \\ -2^{\circ} 4' 15'' 06 \\ -0^{\circ} 0' 2' 59 \\ +0^{\circ} 1' 32'' 14 \\ +0^{\circ} 0' 3' 20 \end{array}$	$\begin{array}{l} -0^{\circ} 0' 54'' 81 \\ +0^{\circ} 0' 40'' 87 \\ +0^{\circ} 0' 15'' 38 \\ -2^{\circ} 1' 30'' 15 \\ -0^{\circ} 0' 2' 53 \\ +0^{\circ} 1' 32'' 32 \\ +0^{\circ} 0' 3' 18 \end{array}$	$\begin{array}{l} -0^{\circ} 0' 53'' 10 \\ +0^{\circ} 0' 42'' 11 \\ +0^{\circ} 0' 15'' 38 \\ -1^{\circ} 55' 0' 54 \\ -0^{\circ} 0' 2' 40 \\ +0^{\circ} 1' 32' 46 \\ +0^{\circ} 0' 3' 17 \end{array}$
$\Sigma \Delta M$		$-20^{\circ} 23' 46'' 78$	$-20^{\circ} 15' 31'' 69$	$-19^{\circ} 56' 4' 36$	$-2^{\circ} 4' 2' 66$	$-1^{\circ} 54' 47'' 14$	
$\Delta \pi$	$\begin{array}{l} \text{♀} \\ \text{♂} \\ \text{☿} \\ \text{♀} \\ \text{☿} \\ \text{♂} \\ \text{○} \end{array}$	$\begin{array}{l} -0^{\circ} 0' 1' 54 \\ +0^{\circ} 0' 24' 87 \\ -0^{\circ} 0' 3' 99 \\ -0^{\circ} 44' 43' 92 \\ -0^{\circ} 0' 0' 93 \\ +0^{\circ} 0' 0' 42 \\ -0^{\circ} 0' 2' 57 \end{array}$	$\begin{array}{l} -0^{\circ} 0' 1' 64 \\ +0^{\circ} 0' 26' 53 \\ -0^{\circ} 0' 4' 04 \\ -0^{\circ} 44' 45' 73 \\ -0^{\circ} 0' 0' 93 \\ +0^{\circ} 0' 0' 42 \\ -0^{\circ} 0' 2' 57 \end{array}$	$\begin{array}{l} -0^{\circ} 0' 2' 83 \\ +0^{\circ} 0' 27' 52 \\ -0^{\circ} 0' 4' 00 \\ -0^{\circ} 44' 46' 58 \\ -0^{\circ} 0' 0' 93 \\ +0^{\circ} 0' 0' 41 \\ -0^{\circ} 0' 2' 57 \end{array}$	$\begin{array}{l} +0^{\circ} 0' 1' 23 \\ +0^{\circ} 0' 22' 49 \\ -0^{\circ} 0' 1' 65 \\ -0^{\circ} 37' 25' 32 \\ -0^{\circ} 0' 0' 78 \\ +0^{\circ} 0' 16' 78 \\ -0^{\circ} 0' 0' 73 \end{array}$	$\begin{array}{l} +0^{\circ} 0' 0' 97 \\ +0^{\circ} 0' 21' 95 \\ -0^{\circ} 0' 1' 55 \\ -0^{\circ} 37' 25' 80 \\ -0^{\circ} 0' 0' 78 \\ -0^{\circ} 0' 16' 84 \\ -0^{\circ} 0' 0' 73 \end{array}$	$\begin{array}{l} +0^{\circ} 0' 0' 21 \\ +0^{\circ} 0' 20' 32 \\ -0^{\circ} 0' 1' 49 \\ -0^{\circ} 37' 26' 33 \\ -0^{\circ} 0' 0' 78 \\ -0^{\circ} 0' 16' 95 \\ -0^{\circ} 0' 0' 73 \end{array}$
Präcession		$-0^{\circ} 18' 26' 28$	$-0^{\circ} 18' 26' 28$	$-0^{\circ} 18' 26' 28$	$-0^{\circ} 9' 13' 13$	$-0^{\circ} 9' 13' 13$	
$\Sigma \Delta \pi$		$-1^{\circ} 2' 53'' 94$	$-1^{\circ} 2' 54'' 24$	$-1^{\circ} 2' 55'' 26$	$-0^{\circ} 46' 34'' 67$	$-0^{\circ} 46' 35'' 91$	
$\Delta \Omega$	$\begin{array}{l} \text{♀} \\ \text{♂} \\ \text{☿} \\ \text{♀} \\ \text{☿} \\ \text{♂} \\ \text{○} \end{array}$	$\begin{array}{l} -0^{\circ} 0' 0' 92 \\ +0^{\circ} 0' 12' 65 \\ +0^{\circ} 0' 11' 87 \\ +2^{\circ} 15' 55' 11 \\ +0^{\circ} 0' 2' 84 \\ +0^{\circ} 0' 13' 20 \\ +0^{\circ} 0' 1' 22 \end{array}$	$\begin{array}{l} -0^{\circ} 0' 1' 15 \\ +0^{\circ} 0' 11' 73 \\ +0^{\circ} 0' 11' 05 \\ +2^{\circ} 15' 54' 16 \\ +0^{\circ} 0' 2' 84 \\ +0^{\circ} 0' 13' 20 \\ +0^{\circ} 0' 1' 22 \end{array}$	$\begin{array}{l} -0^{\circ} 0' 1' 25 \\ +0^{\circ} 0' 11' 53 \\ +0^{\circ} 0' 11' 05 \\ +2^{\circ} 15' 53' 90 \\ +0^{\circ} 0' 2' 84 \\ +0^{\circ} 0' 13' 20 \\ +0^{\circ} 0' 1' 22 \end{array}$	$\begin{array}{l} +0^{\circ} 0' 0' 94 \\ +0^{\circ} 0' 7' 80 \\ +0^{\circ} 0' 3' 65 \\ +2^{\circ} 8' 4' 44 \\ +0^{\circ} 0' 2' 67 \\ +0^{\circ} 0' 4' 22 \\ +0^{\circ} 0' 0' 02 \end{array}$	$\begin{array}{l} +0^{\circ} 0' 0' 80 \\ +0^{\circ} 0' 7' 35 \\ +0^{\circ} 0' 3' 54 \\ +2^{\circ} 8' 3' 88 \\ +0^{\circ} 0' 2' 67 \\ +0^{\circ} 0' 4' 20 \\ +0^{\circ} 0' 0' 02 \end{array}$	$\begin{array}{l} +0^{\circ} 0' 0' 60 \\ +0^{\circ} 0' 6' 16 \\ +0^{\circ} 0' 3' 51 \\ +2^{\circ} 8' 2' 70 \\ +0^{\circ} 0' 2' 67 \\ +0^{\circ} 0' 4' 18 \\ +0^{\circ} 0' 0' 02 \end{array}$
Präcession		$-0^{\circ} 17' 38' 85$	$-0^{\circ} 17' 38' 85$	$-0^{\circ} 17' 38' 85$	$-0^{\circ} 8' 49' 41$	$-0^{\circ} 8' 49' 41$	
$\Sigma \Delta \Omega$		$+1^{\circ} 58' 57'' 12$	$+1^{\circ} 58' 54'' 80$	$+1^{\circ} 58' 54'' 30$	$+1^{\circ} 59' 34'' 33$	$+1^{\circ} 59' 33'' 05$	
Δi	$\begin{array}{l} \text{♀} \\ \text{♂} \\ \text{☿} \\ \text{♀} \\ \text{☿} \\ \text{♂} \\ \text{○} \end{array}$	$\begin{array}{l} +0^{\circ} 0' 0' 71 \\ -0^{\circ} 0' 0' 29 \\ +0^{\circ} 0' 1' 19 \\ -0^{\circ} 28' 58' 81 \\ -0^{\circ} 0' 0' 60 \\ -0^{\circ} 0' 0' 44 \\ -0^{\circ} 0' 0' 51 \end{array}$	$\begin{array}{l} +0^{\circ} 0' 0' 72 \\ -0^{\circ} 0' 0' 25 \\ +0^{\circ} 0' 1' 19 \\ -0^{\circ} 28' 58' 76 \\ -0^{\circ} 0' 0' 60 \\ -0^{\circ} 0' 0' 44 \\ -0^{\circ} 0' 0' 51 \end{array}$	$\begin{array}{l} +0^{\circ} 0' 0' 76 \\ -0^{\circ} 0' 0' 21 \\ -0^{\circ} 0' 0' 33 \\ +0^{\circ} 0' 1' 20 \\ -0^{\circ} 28' 58' 62 \\ -0^{\circ} 0' 0' 60 \\ -0^{\circ} 0' 0' 44 \\ -0^{\circ} 0' 0' 51 \end{array}$	$\begin{array}{l} +0^{\circ} 0' 0' 06 \\ -0^{\circ} 0' 0' 33 \\ +0^{\circ} 0' 0' 33 \\ +0^{\circ} 0' 1' 20 \\ -0^{\circ} 28' 47' 70 \\ -0^{\circ} 0' 0' 60 \\ -0^{\circ} 0' 0' 77 \\ +0^{\circ} 0' 0' 05 \end{array}$	$\begin{array}{l} +0^{\circ} 0' 0' 06 \\ -0^{\circ} 0' 0' 34 \\ +0^{\circ} 0' 0' 32 \\ +0^{\circ} 0' 0' 32 \\ +0^{\circ} 0' 0' 67 \\ -0^{\circ} 0' 0' 60 \\ -0^{\circ} 0' 0' 77 \\ +0^{\circ} 0' 0' 05 \end{array}$	$\begin{array}{l} +0^{\circ} 0' 0' 06 \\ -0^{\circ} 0' 0' 27 \\ +0^{\circ} 0' 0' 32 \\ +0^{\circ} 0' 0' 32 \\ +0^{\circ} 0' 0' 67 \\ -0^{\circ} 0' 0' 60 \\ -0^{\circ} 0' 0' 77 \\ +0^{\circ} 0' 0' 05 \end{array}$
Präcession		$+0^{\circ} 0' 5' 00$	$+0^{\circ} 0' 5' 00$	$+0^{\circ} 0' 5' 00$	$+0^{\circ} 0' 2' 50$	$+0^{\circ} 0' 2' 50$	
$\Sigma \Delta i$		$-0^{\circ} 28' 54'' 75$	$-0^{\circ} 28' 54'' 05$	$-0^{\circ} 28' 54'' 42$	$-0^{\circ} 28' 46'' 46$	$-0^{\circ} 28' 46'' 36$	
$\Delta \varphi$	$\begin{array}{l} \text{♀} \\ \text{♂} \\ \text{☿} \\ \text{♀} \\ \text{☿} \\ \text{♂} \\ \text{○} \end{array}$	$\begin{array}{l} -0^{\circ} 0' 2' 69 \\ +0^{\circ} 0' 3' 65 \\ +0^{\circ} 0' 1' 19 \\ +1^{\circ} 11' 36' 36 \\ +0^{\circ} 0' 1' 49 \\ +0^{\circ} 0' 7' 85 \\ +0^{\circ} 0' 0' 15 \end{array}$	$\begin{array}{l} -0^{\circ} 0' 3' 41 \\ -0^{\circ} 0' 0' 25 \\ +0^{\circ} 0' 1' 19 \\ -0^{\circ} 28' 58' 76 \\ -0^{\circ} 0' 0' 60 \\ -0^{\circ} 0' 0' 44 \\ -0^{\circ} 0' 0' 51 \end{array}$	$\begin{array}{l} -0^{\circ} 0' 3' 83 \\ -0^{\circ} 0' 0' 21 \\ -0^{\circ} 0' 0' 33 \\ +0^{\circ} 0' 1' 20 \\ -0^{\circ} 28' 58' 62 \\ -0^{\circ} 0' 0' 60 \\ -0^{\circ} 0' 0' 77 \\ +0^{\circ} 0' 0' 05 \end{array}$	$\begin{array}{l} -0^{\circ} 0' 4' 48 \\ -0^{\circ} 0' 0' 33 \\ -0^{\circ} 0' 0' 33 \\ +0^{\circ} 0' 1' 20 \\ -0^{\circ} 28' 47' 70 \\ -0^{\circ} 0' 0' 60 \\ -0^{\circ} 0' 0' 77 \\ +0^{\circ} 0' 0' 05 \end{array}$	$\begin{array}{l} -0^{\circ} 0' 4' 58 \\ -0^{\circ} 0' 0' 34 \\ -0^{\circ} 0' 0' 32 \\ +0^{\circ} 0' 0' 32 \\ +0^{\circ} 0' 0' 67 \\ -0^{\circ} 0' 0' 60 \\ -0^{\circ} 0' 0' 77 \\ +0^{\circ} 0' 0' 05 \end{array}$	$\begin{array}{l} -0^{\circ} 0' 4' 37 \\ +0^{\circ} 0' 8' 75 \\ +0^{\circ} 0' 0' 22 \\ +0^{\circ} 0' 0' 56 \\ +0^{\circ} 0' 1' 18 \\ +0^{\circ} 0' 0' 18 \\ +0^{\circ} 0' 0' 74 \\ +0^{\circ} 0' 0' 05 \end{array}$
$\Sigma \Delta \varphi$		$1^{\circ} 11' 50'' 00$	$+1^{\circ} 11' 47' 52$	$+1^{\circ} 11' 41' 93$	$+0^{\circ} 56' 26'' 68$	$+0^{\circ} 56' 26'' 90$	
$\Delta \mu$	$\begin{array}{l} \text{♀} \\ \text{♂} \\ \text{☿} \\ \text{♀} \\ \text{☿} \\ \text{♂} \\ \text{○} \end{array}$	$\begin{array}{l} +0^{\circ} 051' 2684 \\ -0^{\circ} 098' 5267 \\ -0^{\circ} 029' 6945 \\ +19^{\circ} 130' 1800 \\ +0^{\circ} 006' 6614 \\ +0^{\circ} 011' 8200 \\ -0^{\circ} 000' 0420 \end{array}$	$\begin{array}{l} +0^{\circ} 059' 6994 \\ -0^{\circ} 082' 4587 \\ -0^{\circ} 028' 6912 \\ +19^{\circ} 133' 3900 \\ +0^{\circ} 006' 6673 \\ +0^{\circ} 011' 7000 \\ -0^{\circ} 000' 0300 \end{array}$	$\begin{array}{l} +0^{\circ} 065' 8469 \\ -0^{\circ} 071' 6132 \\ -0^{\circ} 027' 2744 \\ +19^{\circ} 184' 5400 \\ +0^{\circ} 009' 6160 \\ +0^{\circ} 005' 2317 \\ +0^{\circ} 011' 7200 \\ +0^{\circ} 000' 0060 \end{array}$	$\begin{array}{l} +0^{\circ} 060' 3853 \\ -0^{\circ} 072' 4948 \\ -0^{\circ} 009' 4197 \\ +15^{\circ} 009' 6160 \\ +0^{\circ} 005' 2317 \\ +0^{\circ} 006' 5200 \\ +0^{\circ} 000' 5580 \\ +0^{\circ} 000' 0000 \end{array}$	$\begin{array}{l} +0^{\circ} 060' 6798 \\ -0^{\circ} 084' 1203 \\ -0^{\circ} 008' 4064 \\ +15^{\circ} 014' 4460 \\ +0^{\circ} 005' 2321 \\ +0^{\circ} 006' 5300 \\ +0^{\circ} 000' 5400 \\ +0^{\circ} 000' 0000 \end{array}$	$\begin{array}{l} +0^{\circ} 056' 6258 \\ -0^{\circ} 123' 5663 \\ -0^{\circ} 007' 4461 \\ +15^{\circ} 040' 8960 \\ +0^{\circ} 005' 2393 \\ +0^{\circ} 004' 9700 \\ +0^{\circ} 000' 5220 \end{array}$
$\Sigma \Delta \mu$		$+19^{\circ} 071' 6666$	$+19^{\circ} 100' 2768$	$+19^{\circ} 169' 9109$	$+15^{\circ} 000' 3965$	$+14^{\circ} 993' 9012$	

Störungen von Osculationsepoch 1875 März 11.0 mittl. Berl. Zeit bis

τ	—2011.0	—29.0	+4185.0	+4205.0	+4225.0	+4265.0	
0 ^h mittl. Berl. Zeit	1869 Sept. 7.0	1875 Febr. 10.0	1886 Aug. 25.0	1886 Sept. 14.0	1886 Oct. 4.0	1886 Nov. 13.0	
mittl. Äquinoctium	1869.0	1880.0	1890.0	1890.0	1890.0	1890.0	
ΔM	$\begin{smallmatrix} \textcircled{\text{O}} \\ \textcircled{\text{+}} \\ \textcircled{\text{X}} \\ \textcircled{\text{2}} \\ \textcircled{\text{w}} \\ \textcircled{\text{h}} \\ \textcircled{\text{5}} \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} -0^{\circ} 0' 50''78 \\ -0^{\circ} 0 45'48 \\ +0^{\circ} 0 14'67 \\ -1^{\circ} 31' 58''82 \\ -0^{\circ} 0 1'92 \\ +0^{\circ} 1 33'03 \\ +0^{\circ} 0 3'15 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} -0^{\circ} 0' 0''04 \\ -0^{\circ} 0 0'37 \\ +0^{\circ} 0 0'01 \\ +0^{\circ} 0 0'82 \\ -0^{\circ} 0 0'00 \\ -0^{\circ} 0 0'05 \\ -0^{\circ} 0 0'01 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +0^{\circ} 4'17''21 \\ -0^{\circ} 0 20'67 \\ -0^{\circ} 0 16'71 \\ -1^{\circ} 53' 55''65 \\ -0^{\circ} 0 2'38 \\ -0^{\circ} 0 6'29 \\ +0^{\circ} 0 0'72 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +0^{\circ} 4'18''78 \\ -0^{\circ} 0 20'98 \\ -0^{\circ} 0 17'06 \\ -1^{\circ} 57' 8''34 \\ -0^{\circ} 0 2'44 \\ -0^{\circ} 0 0'45 \\ +0^{\circ} 0 0'70 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0^{\circ} 4'20''14 \\ -0^{\circ} 0 21'29 \\ -0^{\circ} 0 17'36 \\ -2^{\circ} 0 21'35 \\ -0^{\circ} 0 2'51 \\ -0^{\circ} 0 0'59 \\ +0^{\circ} 0 0'69 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +0^{\circ} 4'21''71 \\ -0^{\circ} 0 21'39 \\ -0^{\circ} 0 17'94 \\ -2^{\circ} 6 50'18 \\ -0^{\circ} 0 2'65 \\ +0^{\circ} 0 5'26 \\ +0^{\circ} 0 0'65 \end{smallmatrix}$
$\Sigma \Delta M$		$-1^{\circ}31'46''15$	$+0^{\circ} 0' 0''36$	$-1^{\circ}50'23''77$	$-1^{\circ}55'32''76$	$-1^{\circ}56'42''27$	$-2^{\circ} 3' 4''54$
$\Delta \pi$	$\begin{smallmatrix} \textcircled{\text{O}} \\ \textcircled{\text{+}} \\ \textcircled{\text{X}} \\ \textcircled{\text{2}} \\ \textcircled{\text{w}} \\ \textcircled{\text{h}} \\ \textcircled{\text{5}} \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +0^{\circ} 0' 0''52 \\ +0^{\circ} 0 5'58 \\ -0^{\circ} 0 1'44 \\ -0^{\circ} 37' 19'94 \\ -0^{\circ} 0 0'78 \\ -0^{\circ} 0 16'99 \\ -0^{\circ} 0 0'73 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} -0^{\circ} 0' 1''09 \\ +0^{\circ} 0 0'15 \\ -0^{\circ} 0 0'04 \\ -0^{\circ} 0 0'72 \\ -0^{\circ} 0 0'00 \\ -0^{\circ} 0 0'00 \\ -0^{\circ} 0 0'00 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} -0^{\circ} 0' 2''41 \\ +0^{\circ} 0 1'73 \\ -0^{\circ} 0 3'32 \\ -0^{\circ} 0 40'51 \\ -0^{\circ} 0 0'85 \\ -0^{\circ} 0 8'64 \\ -0^{\circ} 0 1'56 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} -0^{\circ} 0' 2''86 \\ +0^{\circ} 0 2'02 \\ -0^{\circ} 0 3'35 \\ -0^{\circ} 0 40'44 \\ -0^{\circ} 0 0'85 \\ -0^{\circ} 0 8'56 \\ -0^{\circ} 0 1'16 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} -0^{\circ} 0' 3''16 \\ +0^{\circ} 0 2'38 \\ -0^{\circ} 0 3'37 \\ -0^{\circ} 0 40'43 \\ -0^{\circ} 0 0'85 \\ +0^{\circ} 0 8'47 \\ -0^{\circ} 0 1'16 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} -0^{\circ} 0' 2''73 \\ +0^{\circ} 0 2'75 \\ -0^{\circ} 0 3'37 \\ -0^{\circ} 0 40'41 \\ -0^{\circ} 0 0'85 \\ +0^{\circ} 0 8'25 \\ -0^{\circ} 0 1'16 \end{smallmatrix}$
Präcession		$-0^{\circ} 9 13.13$	$0^{\circ} 0 0'00$	$+0^{\circ} 8 22'84$	$+0^{\circ} 8 22'84$	$+0^{\circ} 8 22'84$	$+0^{\circ} 8 22'84$
$\Sigma \Delta \pi$		$-0^{\circ}46'46''91$	$-0^{\circ} 0' 1''70$	$-0^{\circ}32'19''54$	$-0^{\circ}32'19''16$	$-0^{\circ}32'18''43$	$-0^{\circ}32'15''76$
$\Delta \Omega$	$\begin{smallmatrix} \textcircled{\text{O}} \\ \textcircled{\text{+}} \\ \textcircled{\text{X}} \\ \textcircled{\text{2}} \\ \textcircled{\text{w}} \\ \textcircled{\text{h}} \\ \textcircled{\text{5}} \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +0^{\circ} 0' 0''19 \\ +0^{\circ} 0 2'92 \\ -0^{\circ} 0 3'49 \\ +2^{\circ} 8' 0'32 \\ +0^{\circ} 0 2'67 \\ +0^{\circ} 0 4'17 \\ +0^{\circ} 0 0'02 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +0^{\circ} 0' 0''02 \\ -0^{\circ} 0 0'07 \\ +0^{\circ} 0 0'02 \\ +0^{\circ} 0 0'41 \\ -0^{\circ} 0 0'00 \\ -0^{\circ} 0 0'00 \\ -0^{\circ} 0 0'00 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} -0^{\circ} 0' 0''39 \\ -0^{\circ} 0 0'30 \\ -0^{\circ} 0 4'60 \\ -7^{\circ} 33' 18'00 \\ -0^{\circ} 0 9'46 \\ -0^{\circ} 0 36'89 \\ -0^{\circ} 0 0'24 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} -0^{\circ} 0' 0''40 \\ -0^{\circ} 0 0'31 \\ -0^{\circ} 0 4'61 \\ -7^{\circ} 33' 18'02 \\ -0^{\circ} 0 9'46 \\ -0^{\circ} 0 36'89 \\ -0^{\circ} 0 0'24 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} -0^{\circ} 0' 0''44 \\ -0^{\circ} 0 0'33 \\ -0^{\circ} 0 4'61 \\ -7^{\circ} 33' 19'36 \\ -0^{\circ} 0 9'46 \\ -0^{\circ} 0 36'90 \\ -0^{\circ} 0 0'25 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} -0^{\circ} 0' 0''81 \\ -0^{\circ} 0 0'33 \\ -0^{\circ} 0 4'61 \\ -7^{\circ} 33' 19'36 \\ -0^{\circ} 0 9'46 \\ -0^{\circ} 0 36'90 \\ -0^{\circ} 0 0'25 \end{smallmatrix}$
Präcession		$-0^{\circ} 8 49'41$	$0^{\circ} 0 0'00$	$+0^{\circ} 8 1'27$	$+0^{\circ} 8 1'27$	$+0^{\circ} 8 1'27$	$+0^{\circ} 8 1'27$
$\Sigma \Delta \Omega$		$+1^{\circ}59'24''37$	$+0^{\circ} 0' 0''37$	$-7^{\circ}26' 8''61$	$-7^{\circ}26' 8''66$	$-7^{\circ}26' 8''84$	$-7^{\circ}26' 10''45$
Δi	$\begin{smallmatrix} \textcircled{\text{O}} \\ \textcircled{\text{+}} \\ \textcircled{\text{X}} \\ \textcircled{\text{2}} \\ \textcircled{\text{w}} \\ \textcircled{\text{h}} \\ \textcircled{\text{5}} \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0^{\circ} 0' 0''00 \\ -0^{\circ} 0 0'02 \\ +0^{\circ} 0 0'32 \\ -0^{\circ} 28' 47'78 \\ -0^{\circ} 0 0'60 \\ -0^{\circ} 0 0'77 \\ +0^{\circ} 0 0'05 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} -0^{\circ} 0' 0''01 \\ -0^{\circ} 0 0'02 \\ -0^{\circ} 0 0'00 \\ -0^{\circ} 0 0'09 \\ +3^{\circ} 14' 8'43 \\ -0^{\circ} 0 0'00 \\ -0^{\circ} 0 0'00 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} -0^{\circ} 0' 0''05 \\ -0^{\circ} 0 0'30 \\ -0^{\circ} 0 4'60 \\ -7^{\circ} 33' 18'00 \\ -0^{\circ} 0 9'46 \\ -0^{\circ} 0 36'89 \\ -0^{\circ} 0 0'24 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} -0^{\circ} 0' 0''05 \\ -0^{\circ} 0 0'31 \\ -0^{\circ} 0 4'61 \\ -7^{\circ} 33' 18'02 \\ -0^{\circ} 0 9'46 \\ -0^{\circ} 0 36'89 \\ -0^{\circ} 0 0'24 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} -0^{\circ} 0' 0''07 \\ -0^{\circ} 0 0'33 \\ -0^{\circ} 0 4'61 \\ -7^{\circ} 33' 19'36 \\ -0^{\circ} 0 9'46 \\ -0^{\circ} 0 36'90 \\ -0^{\circ} 0 0'25 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} -0^{\circ} 0' 0''13 \\ -0^{\circ} 0 0'33 \\ -0^{\circ} 0 4'61 \\ -7^{\circ} 33' 19'36 \\ -0^{\circ} 0 9'46 \\ -0^{\circ} 0 36'90 \\ -0^{\circ} 0 0'25 \end{smallmatrix}$
Präcession		$+0^{\circ} 0 2'50$	$0^{\circ} 0 0'00$	$-0^{\circ} 0 2'27$	$-0^{\circ} 0 2'27$	$-0^{\circ} 0 2'27$	$-0^{\circ} 0 2'27$
$\Sigma \Delta i$		$-0^{\circ}28'16''30$	$-0^{\circ} 0' 0''08$	$+3^{\circ}14'33''97$	$+3^{\circ}14'34''01$	$+3^{\circ}14'33''91$	$+3^{\circ}14'33''56$
$\Delta \gamma$	$\begin{smallmatrix} \textcircled{\text{O}} \\ \textcircled{\text{+}} \\ \textcircled{\text{X}} \\ \textcircled{\text{2}} \\ \textcircled{\text{w}} \\ \textcircled{\text{h}} \\ \textcircled{\text{5}} \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} -0^{\circ} 0' 1''17 \\ +0^{\circ} 0 2'14 \\ +0^{\circ} 0 0'22 \\ +0^{\circ} 56' 15'87 \\ -0^{\circ} 0 1'18 \\ +0^{\circ} 0 5'59 \\ +0^{\circ} 0 1'05 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} -0^{\circ} 0' 0''41 \\ -0^{\circ} 0 0'81 \\ +0^{\circ} 0 0'02 \\ +0^{\circ} 0 2'33 \\ -0^{\circ} 0 0'00 \\ -0^{\circ} 0 0'11 \\ -0^{\circ} 0 0'00 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} -0^{\circ} 0' 6''11 \\ +0^{\circ} 0 0'96 \\ +0^{\circ} 0 0'85 \\ -1^{\circ} 16' 9'64 \\ -0^{\circ} 0 1'59 \\ +0^{\circ} 1 19'73 \\ -0^{\circ} 0 1'85 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} -0^{\circ} 0' 5''90 \\ +0^{\circ} 0 0'91 \\ +0^{\circ} 0 0'74 \\ -1^{\circ} 16' 9'87 \\ -0^{\circ} 0 1'59 \\ +0^{\circ} 1 19'77 \\ -0^{\circ} 0 1'85 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} -0^{\circ} 0' 5''44 \\ +0^{\circ} 0 0'87 \\ +0^{\circ} 0 0'67 \\ -1^{\circ} 16' 8'79 \\ -0^{\circ} 0 1'59 \\ +0^{\circ} 1 19'73 \\ -0^{\circ} 0 1'85 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} -0^{\circ} 0' 4''02 \\ +0^{\circ} 0 0'19 \\ +0^{\circ} 0 0'60 \\ -1^{\circ} 16' 5'27 \\ -0^{\circ} 0 1'59 \\ +0^{\circ} 1 19'56 \\ -0^{\circ} 0 1'84 \end{smallmatrix}$
$\Sigma \Delta \gamma$		$+0^{\circ}50'24''88$	$+0^{\circ} 0' 1''02$	$-1^{\circ}14'57''65$	$-1^{\circ}14'57''79$	$-1^{\circ}14'56''40$	$-1^{\circ}14'52''37$
$\Delta \mu$	$\begin{smallmatrix} \textcircled{\text{O}} \\ \textcircled{\text{+}} \\ \textcircled{\text{X}} \\ \textcircled{\text{2}} \\ \textcircled{\text{w}} \\ \textcircled{\text{h}} \\ \textcircled{\text{5}} \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +0^{\circ}015 8508 \\ -0^{\circ}034 3728 \\ -0^{\circ}007 6578 \\ +15^{\circ}019 9360 \\ +0^{\circ}005 2335 \\ +0^{\circ}006 6500 \\ +0^{\circ}000 5700 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +0^{\circ}003 5600 \\ +0^{\circ}009 5475 \\ -0^{\circ}000 2725 \\ -0^{\circ}027 5000 \\ -0^{\circ}000 0096 \\ +0^{\circ}001 3100 \\ +0^{\circ}000 0540 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +0^{\circ}076 6070 \\ -0^{\circ}014 3817 \\ -0^{\circ}017 7070 \\ -9^{\circ}630 8977 \\ -0^{\circ}003 3534 \\ +0^{\circ}141 7695 \\ -0^{\circ}000 8896 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +0^{\circ}074 3073 \\ -0^{\circ}013 8297 \\ -0^{\circ}016 4625 \\ -9^{\circ}628 2822 \\ -0^{\circ}003 3556 \\ +0^{\circ}141 3555 \\ -0^{\circ}000 8816 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +0^{\circ}069 4721 \\ -0^{\circ}013 6920 \\ -0^{\circ}015 7487 \\ -9^{\circ}640 8811 \\ -0^{\circ}003 3589 \\ +0^{\circ}141 8375 \\ -0^{\circ}000 8738 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +0^{\circ}053 6797 \\ -0^{\circ}007 3658 \\ -0^{\circ}015 0465 \\ -9^{\circ}681 9509 \\ -0^{\circ}003 3714 \\ +0^{\circ}144 1335 \\ -0^{\circ}000 9520 \end{smallmatrix}$
$\Sigma \Delta \mu$		$+15^{\circ}006 2097$	$-0^{\circ}013 3106$	$-9^{\circ}448 8529$	$-9^{\circ}447 1488$	$-9^{\circ}463 2449$	$-9^{\circ}510 8734$

Dritter Theil.

Anschluss der Elemente an die Beobachtungen.

Einleitung.

Zur Frage der Acceleration der mittleren täglichen Bewegung des periodischen Kometen Winnecke.

In einem Vortrage, den ich über diese Frage in der Versammlung der Astronomischen Gesellschaft in Kiel (August 1887) gehalten habe¹, habe ich ausgeführt, dass nach dem damaligen Stande meiner Bearbeitung des Kometen die Ansicht Prof. v. Oppolzer's fast an Wahrscheinlichkeit gewinne, dass nämlich die mittlere tägliche Bewegung dieses Himmelskörpers von Umlauf zu Umlauf einen Zuwachs erfahre. Ich habe gleichzeitig darauf aufmerksam gemacht, welche Unsicherheiten meinen damaligen Resultaten anhaften, und hervorgehoben, warum es mir noch nicht zulässig erscheine, trotz der scheinbar vollkommenen Bestätigung der Resultate Prof. v. Oppolzer's die Acceleration als erwiesen anzusehen. Die Fortsetzung der Arbeiten seit jener Zeit und die in den vorigen Abschnitten gegebenen Zahlen ermöglichen aber heute nochmals auf die Frage zurückzukommen und sie einer definitiven Lösung zu zuführen.

Dass die hier gegebenen Zahlen gegen jene Zahlen, welche ich in meinem Vortrage verwendete, merklich differieren, hat seinen Grund darin, dass erstlich die Störungen durch Uranus hier mit einbezogen werden, welche damals vernachlässigt worden waren und dass auch die definitiven Störungswerte von Venus, Erde und Mars von den daselbst verwendeten genäherteren Werthen nicht unbedeutend abweichen.

Bezeichne μ_0 die mittlere für den Periheldurchgang 1875 März 12. 13753 mittlere Berliner Zeit osculirende tägliche Bewegung, a die Anzahl der Umläufe, ΔM die Störungen in der mittleren Anomalie durch Venus, Erde, Mars, Jupiter ($m = 1 : 1047.54$) Saturn und Uranus hervorgebracht, t die Anzahl der Tage und ihrer Bruchtheile, welche der Komet benötigte um a Umläufe zurückzulegen, so muss der Relation wegen

$$\mu = \frac{a \cdot 360^\circ - \Delta M}{t}$$

wenn keine Acceleration stattfindet, nach Substitution der entsprechenden Zahlen die mittlere Bewegung aus den Umläufen vor und nach 1875 in demselben Betrage resultiren.

Aus meinen Rechnungen entnehme ich folgende Zahlen:

Perihelzeit (mittlere Berliner Zeit)	t	ΔM	a
1858 Mai 2.07594	6158.06159	Von Osc. Ep. 1858 Mai 2.07594 bis 1875 März 12. 13753 $\Delta M_1 = + 20^\circ 8' 42'' 89$	3
1875 März 12. 13753	4194. 28509	Von Osc. Ep. 1875 März 12. 13753 bis 1886 Sept. 4. 42262 $\Delta M_2 = - 151^\circ 59' 85$	2
1886 Septb. 4. 42262			

Hieraus ergibt sich:

$$\mu_{1858 \text{ P}}^{1875 \text{ P}} = \frac{3.1296000'' - 72522'' 89}{6158.06159} = 619'' 590605$$

¹ Dieser Vortrag findet sich abgedruckt in der Vierteljahrsschrift der Astron. Gesellsch., 22. Jahrgang, S. 313.

$$\mu_{1875}^{1886 P} = \frac{2.1296000'' + 6719'' 85}{4194.28509} = 619'' 585887$$

Wie diese Zahlen zeigen, ist die mittlere Bewegung von 1858 bis 1875 grösser als jene von 1875 bis 1886. Hiemit ist nicht nur der Beweis erbraucht, dass der periodische Komet Winnecke keine Zunahme der mittleren Bewegung von Umlauf zu Umlauf, also eine ähnliche Anomalie wie der periodische Komet von Eneke zeigt, sondern es ergibt sich sogar eine merkliche Retardation. Wodurch aber diese scheinbare Retardation verursacht wird, folgt hieraus. In den Zählern obiger Brüche erscheinen die Störungen der mittleren Anomalie. Es ist auch klar, dass durch eine Variation der Massen der störenden Planeten die Werthe von ΔM beeinflusst werden. Da die Jupiterstörungen für den periodischen Kometen Winnecke ganz abnorm grosse Beträge erreichen, so lag die Frage nahe: lässt sich nicht durch eine entsprechende Variation der Jupitersmasse allein eine vollkommene Übereinstimmung zwischen $\mu_{1858}^{1875 P}$ und $\mu_{1875}^{1886 P}$ herstellen?

Damit diese beiden Werthe identisch werden, muss, wie sich leicht aus obigem Ausdruck ergibt, wenn man statt der Jupitersmasse $m_0 = \frac{1}{1047 \cdot 54} \cdots m_0(1+x)$ einführt, der Relation genügt werden:

$$\mu_1 - \mu_2 = \left\{ \frac{\Delta M_1}{t_1} - \frac{\Delta M_2}{t_2} \right\} x$$

$$\text{oder: } + 0^{\circ}004718 = \{ + 11^{\circ}776902 + 1^{\circ}602144 \} x = + 13^{\circ}379\,046 x$$

woraus $x = + 0^{\circ}0003\,5264$ folgt.

Es ist ferner:

$$\begin{aligned} \log(1+x) &= 0.0001\,531 \\ \log m_0 &= 6.9798\,294 \\ \hline \log m_1 &= 6.9799\,825 \end{aligned}$$

$$\text{oder } m_1 = \frac{1}{1047 \cdot 171}$$

Ich habe hier die Störungen in der mittleren Anomalie für Jupiter identisch angenommen mit den Störungen sämmtlicher sechs in Betracht gezogener Planeten. Hieraus erklärt sich auch die kleine Differenz von dem hier für die Jupitersmasse gegebenen Werth mit dem weiter unten zu Grunde gelegten Werth: $m_2 = 1 : 1047 \cdot 176$, bei dessen Ableitung auf diesen Umstand Rücksicht genommen wurde.

Führt man die neue Jupitersmasse: $m_1 = 1 : 1047 \cdot 171$ nun in die obigen Störungen (ΔM) ein, so ergibt sich natürlich eine vollständige Übereinstimmung, nämlich:

$$\mu_{1858}^{1875 P} = 619^{\circ}590\,605 - 0^{\circ}004\,154 = 619^{\circ}586\,451$$

$$\mu_{1875}^{1886 P} = 619^{\circ}585\,887 + 0^{\circ}000\,565 = 619^{\circ}586\,452$$

Ich werde weiter unten zeigen, wie sich auf ganz verschiedenem Wege eine viel befriedigendere Ableitung der Jupitersmasse erreichen lässt, wie die eben gegebene.

Wie wir hier, wegen der Notwendigkeit, die mittlere Bewegung des periodischen Kometen Winnecke von 1858—1875 mit jener von 1875—1886 in Einklang zu bringen, auf eine Veränderung der Jupitersmasse geführt wurden, so ist hinwieder dort der Umstand veranlassend, dass die Beobachtungen dieses Kometen nicht befriedigend dargestellt werden können, wenn man nicht gleichzeitig die Jupitersmasse auf den Betrag $m_3 = 1 : 1047 \cdot 1752$ vergrössert.

Da ich auf diese Jupitersmasse unten ausführlicher zu sprechen komme, will ich hier nicht länger dabei verweilen, doch schien mir die hier gegebene unabhängige Ableitung einiges Interesse zu beanspruchen.

I. Capitel.

Ableitung provisorischer Elemente.

Folgendes Elementensystem, welches ich mit ε bezeichnen will, wurde zur ersten Darstellung der Normalorte, wie sie im I. Theil, Capitel 5 angegeben sind, herangezogen:

Elemente ε .

Ep. und Osc.: 1875 März 11.0¹

$$\begin{aligned} M &= 359^\circ 48' 13'' 33 \\ \pi &= 276^\circ 42' 10'' 33 \\ \Omega &= 111^\circ 34' 32'' 60 \\ i &= 11^\circ 17' 7'' 91 \\ \varphi &= 47^\circ 49' 0'' 80 \\ \mu &= 619'' 588 1591. \end{aligned}$$

m. Äq.
18-0.0

Bringt man an diese Elemente nur die Störungen von Venus, Erde, Mars, Jupiter (Masse = 1: 1047.54) und Saturn an, wie sie in den obigen Störungstafeln enthalten sind, ferner die Übertragungen auf die jeweiligen Äquinoktien, lässt also die Uranusstörungen vorderhand noch weg, ebenso die ω Grössen, das heisst die Reduktionen auf die Jupitersmasse 1:1047.1752 und rechnet siebenstellig die geocentrischen Orte des periodischen Kometen Winnecke für die Normalortstage, so resultiren aus dem Vergleiche der Beobachtungen mit der Rechnung die Zahlen:

Datum oh m. Berliner Zeit	$\Delta A \cos D$	ΔD
1858 März 17	-42'' 11	+17'' 24
April 18	-10' 45	+ 0' 36
Juni 22	-14' 78	- 5' 17
1869 Mai 1	-12' 51	+17' 27
Mai 12	-17' 64	+16' 16
Juni 7	-56' 78	+11' 21
September 7	- 9' 58	+ 1' 69
1875 Februar 10	- 3' 92	-14' 53
1886 August 25	- 9' 07	+ 4' 97
September 14	-23' 48	+19' 05
October 4	-39' 73	+27' 99
November 13	-57' 63	+ 6' 02

Die Differenzen zwischen Rechnung und Beobachtung sind hier, wie auch später, stets im Sinne: Beobachtung — Rechnung angesetzt.

Meine erste Aufgabe war nun, die obigen Elemente zu verbessern. Zu diesem Zwecke bediente ich mich — es mussten zwar für einige Normalorte die Coëfficienten nachgetragen werden — der Hauptsache nach jener Bedingungsgleichungen zwischen den Änderungen der Elemente und den obigen Normalorten, welche Oppolzer in der II. Abhandlung „Über den Winnecke'schen Kometen“ angibt. Sehon bei der Auflösung der Normalgleichungen zeigte es sich aber, da [n n 6] noch sehr gross blieb, dass es unmöglich sei, eine nur halbwegs befriedigende Darstellung zu erreichen.

¹ Die Zeitangabe der Epochen ist stets 0^h mittlere Berliner Zeit.

Meine erste Vermuthung ging dahin, es sei die Schuld hieran in den Verbesserungs-Coefficienten gelegen und vielleicht einige Coeffienten in der Abhandlung Oppolzer's durch Druckfehler entstellt. Ich habe daher, um mich von ihrer Correctheit zu überzeugen, die Verbesserung der Elemente zu Ende geführt und mit den so verbesserten Elementen noehmals die Normalorte dargestellt. Diese directe Darstellung ergab aber, innerhalb der Unsicherheit der sechsstelligen logarithmischen Rechnung, dieselben Beträge für die Differenzen: Beobachtung — Rechnung, wie die unmittelbare Rücksubstitution der Verbesserungen der Elemente in die Bedingungsgleichungen. In den Bedingungsgleichungen konnte als die Schuld nicht liegen.

Obwohl mir eine kurze Überlegung zeigte, dass die bis dahin noch nicht berücksichtigten Uranusstörungen unmöglich solche Beträge erreichen können, dass die Darstellung wesentlich alterirt würde, schien es mir doch wünschenswerth, auch in dieser Hinsicht nähere Untersuchung angestellt zu haben. Ich trug daher noch die Störungen für diesen Planeten nahe und rechnete mit Einbeziehung derselben nochmals die Darstellung der Normalorte.

Die erneuerte Auflösung der Bedingungsgleichungen ergab aber einen Werth für die Summe der Fehlerquadrate, der noch um ein Geringes grösser war, wie derjenige welcher ohne Rücksicht auf die Uranusstörungen abgeleitet worden war und die directe Darstellung liess in den Normalorten noch immer Fehler, sehr nahe gleich den obigen, von nahezu einer Bogenminute übrig.

Dass es also unmöglich sei, eine befriedigende Darstellung der Beobachtungen des periodischen Kometen Winnecke in den Jahren 1858 bis 1886 zu erreichen, wenn man lediglich sich auf die Verbesserung der sechs Elemente beschränkt, war hiemit klar bewiesen.

Die Untersuchungen, welche ich im vorhergehenden Capitel ausführlich mitgetheilt habe, hatten ergeben, dass die mittlere Bewegung von 1858—1886 keine Vergrösserung erfahren hatte. Die Encke'sche Hypothese konnte demnach nicht herangezogen werden, doch versuchte ich, ob sich nicht durch Einführung eines mit dem Quadrate der Zeit veränderlichen Correctionsgliedes in der mittleren Anomalie die Darstellung verbessern lasse. Durch diesen rohen Versuch, aus welchem sich, wie voraus zu sehen war, ergab, dass der Coefficient von t^2 in M negatives Vorzeichen habe, inthrin eine Einwirkung in entgegengesetztem Sinne, wie das widerstehende Mittel in Enke's Hypothese erforderlich hätte, wurde wol eine merkliche Besserung in der Darstellung erreicht, doch blieb diese trotzdem noch so unbefriedigend, dass mit der an sich höchst unwahrscheinlichen Retardationsannahme erst nichts gewonnen erschien.

Zu welch' prächtiger Darstellung man aber gelangt, wenn man nur eine ganz plausible Variation der Jupitersmasse annimmt, wird unten ansführlich gezeigt werden. Hier sei nur erwähnt, dass ich mit Beibehaltung der von Oppolzer berechneten Bedingungsgleichungen zur Verbesserung der Elemente, und unter Annahme der Jupitersmasse: $\mu_2 = 1:1047.176$ zu folgenden Elementen gelangt bin:

Elemente E_0		
Ep. u. Osc.: 1875 März 11.0		
M	$359^\circ 48' 15'' 22$	
π	$276^\circ 41' 55.09$	
ϖ	$111^\circ 33' 37.35$	in. Äq.
i	$11^\circ 17' 5.93$	1880.0
φ	$47^\circ 48' 59.19$	
μ	$619'' 586 4704.$	

Da bei der von Oppolzer durchgeföhrten Bestimmung der Coeffienten der Bedingungsgleichungen nur sehr mangelhafte Elemente zu Grunde gelegt worden waren, auch die Resultate nur vierstellig mitgetheilt sind, schien es mir geboten, eine noehmäliche Berechnung derselben mit diesen letzten (E_0) Elementen, welche die Normalorte aller Jahre recht befriedigend darstellen, vorzunehmen, und erst mit Zugrundelegung derselben an die definitive Elementenverbesserung zu schreiten.

II. Capitel.

Ermittlung der Differentialquotienten und der Coëfficienten zur Verbesserung der Jupitersmasse.

Zur Ermittlung der Coëffienten der Bedingungsgleichungen zwischen den Änderungen der Elemente und der Normalorte bediente ich mich jener Formeln, die Oppolzer in seinem „Lehrbuch“ II. Theil, Seite 390 und 391 entwickelt hat und zwar mit jenen Abänderungen, welche er bei Bahnen periodischer Kometen von kurzer Umlaufszeit in Vorschlag bringt.

Als Ausgangsepoke ist 1875 März 11.0 mittlere Berliner Zeit angenommen und ist ferner zu beachten, dass die Änderungen von π , Ω und i sich auf den Äquator beziehen, was durch einen Accent ersichtlich gemacht ist. Zur Rechnung selbst sei bemerkt, dass die Werthe durch eine unabhängige doppelte Rechnung streng controlirt erscheinen. Bezeichnet man mit σ_i der Reihe nach die übrigbleibenden Fehler zwischen Beobachtung und Rechnung in den \mathcal{R} , mit τ_i jene in den D , so hat man folgende 24 Bedingungsgleichungen, wovon die ersten 12 den Reetaseensionen, die letzteren 12 den Declinationen angehören.

Epoche: 1875 März 11.0 mittlere Berliner Zeit.

1858	März 17.0	$0.98286 \delta M_0 + 4.77266 \delta \mu_0 + 0.05757 \delta \varphi + 9.85887 \delta \pi' + 9.17849 \sin i \delta \Omega' + 7.41599 \delta i' = \sigma_1$
	April 12.0	$0.70549 4.49230 0.33315 9.26866 9.34338 9.08130 = \sigma_2$
	Juni 12.0	$0.09985 3.87959 0.30793 9.98780 9.03853 9.31287 = \sigma_3$
1869	Mai 1.0	$0.13782 3.51505 0.66884 9.12868 9.13649 8.89210 = \sigma_4$
	Mai 12.0	$9.915828 1.83941 0.61878 9.98982 9.24266 8.08838 = \sigma_5$
	Juni 7.0	$0.92264 4.23374 0.50290 9.47561 9.52160 9.919441 = \sigma_6$
	Sept. 7.0	$0.16156 3.40582 0.71247 0.21430 9.67796 9.51357 = \sigma_7$
1875	Febr. 10.0	$0.69364 1.48011 9.71688 9.67808 7.18309 8.57520 = \sigma_8$
1886	Aug. 25.0	$0.36765 3.98270 0.28441 9.53156 9.16442 9.30442 = \sigma_9$
	Sept. 14.0	$0.51674 4.13482 0.21205 9.44986 8.34460 9.50577 = \sigma_{10}$
	Oct. 4.0	$0.70240 4.32378 9.79392 9.58804 9.25378 9.55456 = \sigma_{11}$
	Nov. 13.0	$0.72377 4.35017 0.35953 9.91925 9.08597 8.63870 = \sigma_{12}$
1858	März 17.0	$0.57221 \delta M_0 + 4.36468 \delta \mu_0 + 0.31726 \delta \varphi + 9.81188 \delta \pi' + 0.29032 \sin i \delta \Omega' + 8.22280 \delta i' = \tau_1$
	April 12.0	$0.44622 4.23844 0.15341 9.57999 0.05493 9.83976 = \tau_2$
	Juni 12.0	$8.60298 2.27740 9.82694 9.14695 9.73140 9.71818 = \tau_3$
1869	Mai 1.0	$0.49342 3.81304 9.76516 9.38393 0.26996 9.58013 = \tau_4$
	Mai 12.0	$0.58789 3.90911 9.93024 9.57719 0.20006 8.80935 = \tau_5$
	Juni 7.0	$0.81036 4.13174 0.12681 9.83415 0.22753 0.01333 = \tau_6$
	Sept. 7.0	$0.59178 3.89435 0.53142 0.04236 0.36159 9.93837 = \tau_7$
1875	Febr. 10.0	$9.94118 1.23328 9.35277 9.01427 9.82100 9.42687 = \tau_8$
1886	Aug. 25.0	$0.34662 3.96609 9.90106 9.43947 9.74643 9.72237 = \tau_9$
	Sept. 14.0	$0.52946 4.15143 9.43991 9.54535 9.40418 9.90154 = \tau_{10}$
	Oct. 4.0	$0.55955 4.18404 9.86604 9.63671 9.21709 9.98081 = \tau_{11}$
	Nov. 13.0	$9.09982 2.69349 9.51486 8.94616 9.94490 9.84640 = \tau_{12}$

Ich werde erst weiter unten diese Gleichungen durch Einführung von Homogenitätsfactoren umgeformt wiedergeben, da linkerhand noch eine Verticalzeile hinzutritt, wenn man mit der Verbesserung der Elemente gleichzeitig eine Verbesserung der Jupitersmasse verbindet.

Warum und in welcher Weise aber die Jupitersmassenbestimmung, beziehungsweise die Berechnung der Coëffienten, durchgeführt wurde, erfordert noch einige Bemerkungen.

Ich habe schon oben auseinandergesetzt, dass mit Beibehaltung der Krüger'schen Jupitersmasse $1:1047.54$, welche dem Mittel Bessel-Schur: $1:1047.568$ sehr nahe kommt, absolut keine nur halbwegs genügende Darstellung der Beobachtungen des Kometen Winnecke in den Jahren 1858 bis 1886 zu erreichen war. Die Erklärung dieser Thatsache findet man in den Auseinandersetzungen in der Einleitung zu diesem dritten Theile, nämlich in dem Umstande, dass die mittlere Bewegung von 1858 bis 1875 mit jener von 1875 bis 1886 nicht übereinstimmt. Da aber die Jupitersmasse $1:1047.176$ dieselben in vollständigen Einklang bringt, war vorauszusehen, dass auch jener Werth, den der directe Anschluss an die Beobachtungen ergeben werde, sich nur wenig mehr von dieser Zahl unterscheiden könne, ich bin daher gleich auf diesen

Werth übergegangen und habe denselben sowohl in den Störungen, als in der Darstellung berücksichtigt. Der Jupitersmassenwertl, dessen Verbesserung demnach gesucht wird, ist nicht $1:1047\cdot54$, sondern $1:1047\cdot176$.

Durch diese Einführung wurde aber eine nicht geringe Erleichterung in der Berechnung der Coëfficienten der Jupitersmassenverbesserung erreicht. Um zu zeigen, wie die Coëfficienten ermittelt wurden, führe ich hier die Berechnung der ersten Coëfficienten für 1858 März 17·0 vollständig durch.

$$\log A = \text{Coëfficient von } \partial M_0 \text{ in } A = 0\cdot98286$$

$$S = \text{Störungen in } M \text{ von } \varpi = -20^\circ 24' 4''00$$

$$\log S = 4\cdot86596$$

$$\log C = \log A + \log S = 5\cdot84882$$

$$\log a = \text{Coëfficient von } \partial M_0 \text{ in } D = 0\cdot57221$$

$$S = \text{Störungen in } M \text{ von } \varpi = -20^\circ 24' 4''00$$

$$\log S = 4\cdot86596$$

$$\log c = \log a + \log S = 5\cdot43817.$$

Wie hieraus erhellst, sind die Coëfficienten lediglich mit Rücksicht auf die Störungen in der Mittleren-Anomalie ermittelt, es erscheinen also jene Incemente vernachlässigt, welche durch die nachfolgende Correctur der Jupitersmasse auch in den übrigen fünf Elementen hervorgebracht werden. Diese Incemente treten jedoch (Reduction in $\Delta\Omega$ 1886 steigt z. B. bis auf $-9^\circ 46'$ Vergl. im II. Theil, Capitel 4, die Störungstafel) bei den abnormen Jupiterstörungen des periodischen Kometen Winnecke schon bei einer kleinen Änderung der zu Grunde gelegten Jupitersmasse in der Darstellung der Normalorte merklich hervor, es ist also ihre Vernachlässigung nicht unbedingt erlaubt. Dadurch aber, dass ich gleich die Masse $1:1047\cdot176$ zu Grunde legte, welche sich von derjenigen Masse, welche schliesslich aus der Verbesserung resultirt, nur so wenig unterscheidet, dass die Reductionen auf diese letztere für die Jupiterstörungen in den Elementen π, Ω, i, φ und μ in aller Strenge verschwinden, konnte ich von der bei Berücksichtigung des Einflusses in sämtlichen Elementen ziemlich aufwachsenden Berechnung der Coëfficienten Abstand nehmen, ohne die Genauigkeit des Schlussresultates zu beeinträchtigen.

Zu den 6 Verticalzeilen linkerhand ist also noch folgende siebente Zeile hinzuzufügen, welche ich hier nur in zwei Abschnitte getrennt, ansetze.

.....	$+5\cdot84882 \frac{m}{n} = \sigma_1$	.....	$+5\cdot43817 \frac{m}{n} = \tau_1$
	$5\cdot56850 = \sigma_2$		$5\cdot30923 = \tau_2$
	$4\cdot95584 = \sigma_3$		$3\cdot45897 = \tau_3$
	$4\cdot01043 = \sigma_4$		$4\cdot36603 = \tau_4$
	$3\cdot02117 = \sigma_5$		$4\cdot45078 = \tau_5$
	$4\cdot76168 = \sigma_6$		$4\cdot64940 = \tau_6$
	$3\cdot90357 = \sigma_7$		$4\cdot33379 = \tau_7$
	$0\cdot60761 = \sigma_8$		$9\cdot85515 = \tau_8$
	$4\cdot20258 = \sigma_9$		$4\cdot18155 = \tau_9$
	$4\cdot36375 = \sigma_{10}$		$4\cdot37647 = \tau_{10}$
	$4\cdot56148 = \sigma_{11}$		$4\cdot41833 = \tau_{11}$
	$4\cdot60832 = \sigma_{12}$		$2\cdot98137 = \tau_{12}$

III. Capitel.

Ableitung definitiver Elemente und ihrer mittleren Fehler.

Ich setze nochmals jene Elemente hier an, von denen ich oben bemerkte, dass sie nach Einführung der Jupitersmasse: $1:1047\cdot176$, welche Masse bekanntlich aus dem Vergleich der mittleren Bewegung vor und nach 1875 resultirt hatte, ferner mit Beibehaltung der noch von Oppolzer berechneten Differentialquotienten gewonnen worden waren. Bei der Ableitung dieser Elemente war eine Verbesserung der Jupitersmasse aus den Beobachtungen also noch nicht einbezogen worden.

Elemente E_0

Ep. u. Osc. 1875 März 11·0

$$M_0 = 359^\circ 48' 15''22$$

$$\pi_0 = 276^\circ 41' 55\cdot09$$

$$\Omega_0 = 111^\circ 33' 37\cdot35 \quad \left. \begin{array}{l} \text{m. Äq.} \\ 1880\cdot0 \end{array} \right\}$$

$$i_0 = 11^\circ 17' 5\cdot93$$

$$\begin{aligned}\varphi_0 &= 47^\circ 48' 59'' 19 \\ \mu_0 &= 619'' 586 4704 \\ m_0 &= 1 : 1047 \cdot 176 = 6 \cdot 97998032\end{aligned}$$

Bringt man an diese Elemente der Reihe nach alle Störungen (Jupitersmasse = $1 : 1047 \cdot 176$), sowie die Übertragungen auf die Äquinoctien an und rechnet die Darstellung der Normalorte, so ergeben sich folgende Differenzen zwischen Beobachtung und der (siebenstelligen) Rechnung:

Datum	$\Delta AR \cos D$	ΔD
1858 März 17 ^o	-2 ^o 51	+0 ^o 01
April 12 ^o	+3 ^o 76	-4 ^o 50
Juni 12 ^o	-4 ^o 16	-0 ^o 12
1869 Mai 1 ^o	+4 ^o 07	+3 ^o 76
Mai 12 ^o	+3 ^o 44	+2 ^o 72
Juni 7 ^o	-2 ^o 74	-3 ^o 74
Sept. 7 ^o	+1 ^o 43	-5 ^o 98
1875 Feb. 10 ^o	-1 ^o 64	-4 ^o 48
1886 Aug. 25 ^o	+4 69	+8 23
Sept. 14 ^o	+0 56	4 61
Oct. 4 ^o	+0 06	+7 14
Nov. 13 ^o	+5 53	+8 20

Wie man sieht, hat die geringe Vergrösserung der Jupitersmasse über Erwarten viel geleistet.

Die Verbindung der vier Erscheinungen muss als ganz befriedigend bezeichnet werden, denn die Fehler in den einzelnen Orten sind nicht auffallend und für alle Jahre ziemlich gleich gross. Einerseits dieser Umstand, anderseits die Erwägung, dass für 1858, 1869 und 1886 mehrere Normalorte, aus der Vereinigung ungefähr gleich vieler Beobachtungen entstanden, zu Grunde liegen, für 1875 aber ohnehin nur ein einziger Ort, hat mich bewogen, keinen weiteren Unterschied in Bezug auf das Gewicht der einzelnen Normalorte zu machen, obwohl dem Normalort 1875 nur 10 Positionen, allerdings von anerkannten Beobachtern ermittelt, zu Grunde liegen.

Um diese Fehler jedoch noch auf ein geringeres Mass herabzudrücken, wurden die im vorhergehenden Capitel gegebenen Differentialquotienten, sowie die Coefficienten zur Verbesserung der Jupitersmasse herangezogen. Führt man nun, nm die Rechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate möglichst bequem zu gestalten, als Fehlereinheit den Werth ein, dessen Logarithmus = 0.91381 ist, und als neue Unbekannte:

$$\begin{aligned}x_1 &= 0.98286 \partial M_0 \\ x_2 &= 4.77266 \partial \mu_0 \\ x_3 &= 0.71247 \partial \varphi \\ x_4 &= 0.21430 \partial \pi' \\ x_5 &= 0.36159 \sin i' \partial \Omega' \\ x_6 &= 0.01333 \partial i' \\ x_7 &= 5.84882 \frac{m}{n}\end{aligned}$$

so nehmen die obigen Gleichungen die Form an:

$$a_i x_1 + b_i x_2 + c_i x_3 + d_i x_4 + e_i x_5 + f_i x_6 + g_i x_7 = n_i$$

Die numerischen Werthe¹ der Coefficienten geben folgende Tafeln. Es werden hierin die Angaben etwas weitläufiger gemacht als gewöhnlich der Brauch ist, so erscheint g , der homogen gemahlte Coefficient für die Jupitersmassen-Verbesserung, sowie auch n , die Differenz der Beobachtung—Rechnung dividirt durch die Fehlereinheit, getrennt angeführt. Bei einer eventuellen Fortsetzung der Bearbeitung des Kometen Winnecke dürften diese Angaben aber sehr erwünscht sein.

¹ Wenn kein Vorzeichen angegeben ist, so ist die Zahl stets als Logarithmus anzusehen.

Rectascensionen.

Index $i =$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\log a$	0.00000	9.72263	9.11699	9.15496	8n17542	9n93978	9.17870	9.71078	9.38479	9.53388	9.71954	9.74091
$\log b$	0n00000	9n71964	9n10693	8n74239	7n06675	9.46108	8n63316	6n70745	9.21004	9.36216	9.55112	9.57751
$\log c$	9n34510	9.62068	9.59546	9n5637	9n0631	9n79043	0.00000	9n00441	9.57194	9n49958	9n08055	9.64706
$\log d$	9.63757	9.05436	9.47350	9.91438	9.77552	9n26131	0.00000	9.46378	9.31726	9.23556	9.37374	9.70495
$\log e$	8.81690	8n98179	8.67694	8.77490	8.88107	9.16001	9.31637	6n82150	8.80283	7.98301	8n89219	8n72438
$\log f$	7.40266	9.06797	9.29954	8.87877	8.07505	9n18108	9.50024	8n56187	9n35109	9n55244	9n54123	8.62537
$\log g$	0n00000	9n71968	9n10702	8n16161	7.17235	8.91286	8n05475	4.73879	8n35376	8n51493	8n71236	8n75650
$\log n$	9n48586	9.66138	9n70528	9.69578	9.02275	9n52394	9.24153	9.30103	9.75736	8.83438	7.86434	9.82892
$\log s$	0n01083	9.68989	9.48579	9.79329	9.45211	0n21501	0.44632	0.66846	9.79768	9.06555	9.72103	0.39547
$\Sigma = \frac{a+b+c}{d+e+f}$	+0.28085	+0.55553	+0.94131	+0.13946	-0.13780	-1.38830	+2.63152	+0.66607	+0.07823	+0.08100	+0.57031	+1.86851
g	-1.00000	-0.52442	-0.12794	-0.01451	+0.00149	+0.08182	-0.01834	+0.00001	-0.02258	-0.03273	-0.05157	-0.05708
$\Sigma + g$	-0.71915	+0.03111	+0.81337	+0.12495	-0.13631	-1.30648	+2.62018	+0.66608	+0.05565	+0.04827	+0.51874	+1.81143
n	-0.30610	+0.45854	-0.50732	+0.49634	+0.41952	-0.33415	+0.17439	-0.20000	+0.57195	+0.06829	+0.00732	+0.67440
$s = \Sigma + g + n$	-1.02525	+0.48965	+0.30605	+0.62129	+0.28321	-1.64063	-2.79457	+0.46608	+0.62760	+0.11056	+0.52006	+2.48583

Declinationen.

Index $i =$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$\log a$	9n58935	9n46336	7.62012	9.51056	9.06503	9.82750	9.60892	8n95832	9n36376	9n54660	9n57669	8.11696
$\log b$	9.59202	9.46578	7n50474	9n04098	9n3645	9n35908	9n12169	6.40062	9n19343	9n37877	9n41138	7.92083
$\log c$	9.60479	9.44094	9.11447	9n05269	9.22377	9n41434	9.81895	8.64030	9.18859	8.72744	9n15417	8n80239
$\log d$	9n59758	9n36569	8.93265	9.16963	9.36289	9.61985	9.82806	8n79997	9n22517	9n33105	9n42241	8n73186
$\log e$	9.92873	9.69334	9n36981	9.90837	9.89847	9.86594	0n00000	9.45941	9.38484	9.04259	8n85550	9n58331
$\log f$	8.20947	9n82643	9.70485	9.56680	8.79602	0n00000	9n92504	9n41354	9n70904	9n88821	9n96748	9n83307
$\log g$	9.58935	9.46041	7n61015	8n51721	8n60196	8n80058	8n48497	4n00633	8.33273	8.52765	8.56951	7n13255
$\log n$	7.08619	9n73940	8n16537	9.60138	9.52076	9n65906	9n86289	9n73747	8.44792	9.74989	9.93989	0.00000
$\log s$	0.10160	9n59281	9n73486	9.26793	0.16874	9n26517	9n99787	9n79758	9n79264	9n91330	0n05461	9n20761
$\Sigma = \frac{a+b+c}{d+e+f}$	+0.87389	-0.13145	-0.52437	+1.42760	+1.18310	+0.33513	-0.23528	-0.08110	-0.66991	-1.41493	-2.04183	-1.15993
g	+0.38846	+0.28867	-0.00498	-0.03290	-0.03999	-0.06318	-0.03055	+0.00000	+0.02151	+0.03370	+0.03711	-0.00136
$\Sigma + g$	+1.26235	+0.15722	-0.52845	+1.39470	+1.14311	+0.27195	-0.26583	-0.08110	-0.64840	-1.38123	-2.00472	-1.16129
n	+0.00122	-0.54879	-0.01463	+0.45854	+0.33171	-0.45610	-0.72927	-0.54635	+0.02805	+0.56220	+0.87074	+1.00000
$s = \Sigma + g + n$	+1.26357	-0.39157	-0.54308	+1.85324	+1.47482	-0.18415	-0.99510	-0.62745	-0.62035	-0.81903	-1.3398	-0.16129

Mit Beibehaltung der Gaussischen Symbole lassen sich die Schluss-Bedingungsgleichungen so schreiben:

$$\begin{aligned}
 [aa]x_1 + [ab]x_2 + [ac]x_3 + [ad]x_4 + [ae]x_5 + [af]x_6 + [ag]x_7 &= [an] \\
 [ab]x_1 + [bb]x_2 + [bc]x_3 + [bd]x_4 + [be]x_5 + [bf]x_6 + [bg]x_7 &= [bn] \text{ ect.}
 \end{aligned}$$

Die Bedeutung der folgenden Zahlen ist also unmittelbar ersichtlich.

$$\begin{aligned}
 +4.5626x_1 - 1.36455x_2 + 0.30033x_3 + 2.74787x_4 - 0.02238x_5 - 0.00124x_6 - 1.79112x_7 &= +0.05396 \\
 -1.36455 &+2.21552 +0.01763 -0.63430 +0.16774 +0.22389 +1.50796 = -0.04546 \\
 +0.30033 &+0.01763 +4.53834 +0.06194 -0.60973 +0.17192 +0.14380 = -1.06313 \\
 +2.74787 &-0.63430 +0.06194 +3.89375 -0.30221 +0.04928 -0.92300 = +0.29122 \\
 -0.02238 &+0.16774 -0.60973 -0.30221 +4.24816 +0.35477 +0.39841 = +0.18962 \\
 -0.00124 &+0.22389 +0.017192 +0.04928 +0.35477 +5.29002 -0.25571 = -0.18052 \\
 -1.79112 &+1.50796 +0.14380 -0.92300 +0.39841 -0.25571 +1.55075 = -0.04405
 \end{aligned}$$

Aus diesen Normalgleichungen ergibt sich durch Addition der Verticalreihen:

$$\begin{aligned}
 [as] &= +4.48548 & [cs] &= +3.56110 & [es] &= +4.42438 & [gs] &= +0.58704 \\
 [bs] &= +2.08843 & [ds] &= +5.18455 & [fs] &= +5.65241 & [ns] &= +4.88915
 \end{aligned}$$

welche Werthe mit den direct ermittelten, im Maximum um 3 Einheiten der letzten Decimalstelle differirten. Für die Summe der Fehlerquadrate findet man: $[nn] = +5 \cdot 68751$ oder in Seeunden ausgedriickt, indem man mit dem Quadrate der angenommenen Fehlereinheit multipliziert: $[vv]_0 = +382 \cdot 42$.

Die Auflösung der Normalgleichungen führt zu folgenden Werthen der Unbekannten:

$$\begin{aligned}x_1 &= 8_n 399038 \\x_2 &= 8_n 670198 \\x_3 &= 9_n 366976 \\x_4 &= 9 \cdot 022263 \\x_5 &= 8 \cdot 214308 \\x_6 &= 8_n 372837 \\x_7 &= 8 \cdot 805783\end{aligned}$$

Da die Summe der restirenden Fehlerquadrate $[nn7] = 0 \cdot 73272$; $[vv]_0 = +363 \cdot 36$ sich nicht wesentlich kleiner wie der Ausgangswert $[vv]_0 = +382 \cdot 42$ ergab, war vorauszusehen, dass die neuen Differenzen zwischen Beobachtung und Rechnung sich von den vorhergegebenen nicht mehr viel unterscheiden würden.

Multiplicirt man die eben erhaltenen Unbekannten mit der Fehlereinheit und dividirt sie durch die jeweiligen Homogenitätsfactoren, so ergeben sich folgende Verbesserungen der Elemente:

$$\begin{aligned}\partial M_0 &= -0 \cdot 021 \\ \partial \pi' &= +0 \cdot 527 \\ \partial \Omega' \sin i' &= +0 \cdot 058 \\ \partial i' &= -0 \cdot 188 \\ \partial \varphi &= -0 \cdot 370 \\ \partial \mu_0 &= -0 \cdot 0000065\end{aligned}$$

endlich zur Verbesserung der Jupitersmasse: $\log \frac{m}{\mu} = 3 \cdot 870773$.

Die Verbesserungen in π , Ω , i beziehen sich hier noch auf den Äquator als Fundamentebene. Die Übertragung auf die Ekliptik, welche mit den Hilfsgrössen: ¹

$$\begin{aligned}\sigma &= 84^\circ 26' 47'' \\i &= 21^\circ 49' 55''\end{aligned}$$

deren Kenntniss auch bei einer Fortsetzung erwünscht sein dürfte, durchgeführt wurde, lässt endlich finden:

$$\begin{aligned}\partial \pi &= +0 \cdot 535 \\ \partial \Omega &= +0 \cdot 983 \\ \partial i &= +0 \cdot 040\end{aligned}$$

Um einen Überblick zu ermöglichen, wie viel diese Correctionen in den Elementen noch die geozentrischen Orte des Kometen alteriren, habe ich folgendes Schema gerechnet. Die ersten (n) Zeilen enthalten die Fehler zwischen Beobachtung und Rechnung, wie sie der Verbesserung der Elemente zu Grunde gelegt worden waren, die vorletzten (v) Zeilen die restirenden Fehler, die übrigen Zeilen die Correctionen der einzelnen Elemente und der Jupitersmasse auf den geozentrischen Ort übertragen, welche Grössen durch unmittelbare Rücksubstitution der Werthe für ∂M_0 , $\partial \pi'$ eet. in die ersten Bedingungsgleichungen ermittelt wurden.

¹ Vergl. Oppolzer „Lehrbuch“, II. Theil, S. 395.

Rectascensionen.

Datum	1858				1869			1875		1886		
	März 17	April 12	Juni 12	Mai 1	Mai 12	Juni 7	Sept. 7	Febr. 10	Aug. 25	Sept. 14	Oct. 4	Nov. 13
Corr. von δM_0	$-2^{\circ}510$	$+3^{\circ}760$	$-4^{\circ}160$	$+4^{\circ}070$	$+3^{\circ}440$	$-2^{\circ}740$	$+1^{\circ}430$	$-1^{\circ}640$	$+4^{\circ}690$	$+0^{\circ}560$	$+0^{\circ}060$	$+5^{\circ}530$
	$+0^{\circ}205$	$+0^{\circ}109$	$+0^{\circ}027$	$+0^{\circ}029$	$-0^{\circ}003$	$-0^{\circ}179$	$+0^{\circ}031$	$+0^{\circ}106$	$+0^{\circ}050$	$+0^{\circ}070$	$+0^{\circ}108$	$+0^{\circ}113$
	$-0^{\circ}384$	$-0^{\circ}201$	$-0^{\circ}049$	$-0^{\circ}021$	$0^{\circ}000$	$+0^{\circ}111$	$-0^{\circ}016$	$0^{\circ}000$	$+0^{\circ}062$	$+0^{\circ}088$	$+0^{\circ}136$	$+0^{\circ}145$
	$-0^{\circ}423$	$+0^{\circ}797$	$+0^{\circ}752$	$-1^{\circ}727$	$-1^{\circ}538$	$-1^{\circ}178$	$+1^{\circ}909$	$-0^{\circ}193$	$-0^{\circ}712$	$-0^{\circ}603$	$-0^{\circ}230$	$+0^{\circ}847$
	$-0^{\circ}375$	$-0^{\circ}098$	$-0^{\circ}257$	$-0^{\circ}709$	$-0^{\circ}515$	$+0^{\circ}158$	$-0^{\circ}863$	$-0^{\circ}251$	$-0^{\circ}179$	$-0^{\circ}148$	$-0^{\circ}204$	$-0^{\circ}438$
	$-0^{\circ}009$	$+0^{\circ}013$	$-0^{\circ}006$	$-0^{\circ}008$	$-0^{\circ}010$	$-0^{\circ}019$	$-0^{\circ}028$	$0^{\circ}000$	$-0^{\circ}009$	$-0^{\circ}001$	$+0^{\circ}010$	$+0^{\circ}007$
	$-0^{\circ}524$	$+0^{\circ}275$	$+0^{\circ}067$	$+0^{\circ}008$	$-0^{\circ}001$	$-0^{\circ}043$	$+0^{\circ}006$	$0^{\circ}000$	$+0^{\circ}012$	$+0^{\circ}017$	$+0^{\circ}027$	$+0^{\circ}030$
v	$-2^{\circ}972$	$+4^{\circ}678$	$-3^{\circ}587$	$+1^{\circ}657$	$+1^{\circ}375$	$-3^{\circ}919$	$+2^{\circ}538$	$-1^{\circ}985$	$+3^{\circ}871$	$-0^{\circ}086$	$-0^{\circ}160$	$+6^{\circ}242$
vv	$+8^{\circ}833$	$+21^{\circ}884$	$+12^{\circ}867$	$+2^{\circ}746$	$+1^{\circ}891$	$+15^{\circ}359$	$+6^{\circ}401$	$+3^{\circ}940$	$+14^{\circ}985$	$+0^{\circ}007$	$+0^{\circ}026$	$+38^{\circ}963$

Declinationen.

Datum	1858				1869			1875		1886		
	März 17	April 12	Juni 12	Mai 1	Mai 12	Juni 7	Sept. 7	Febr. 10	Aug. 25	Sept. 14	Oct. 4	Nov. 13
Corr. von δM_0	$+0^{\circ}010$	$-4^{\circ}500$	$-0^{\circ}120$	$+3^{\circ}760$	$+2^{\circ}726$	$-3^{\circ}740$	$-5^{\circ}980$	$-4^{\circ}480$	$+0^{\circ}230$	$+4^{\circ}610$	$+7^{\circ}140$	$+8^{\circ}200$
	$-0^{\circ}080$	$-0^{\circ}060$	$+0^{\circ}001$	$+0^{\circ}067$	$+0^{\circ}083$	$+0^{\circ}138$	$+0^{\circ}084$	$-0^{\circ}019$	$-0^{\circ}047$	$-0^{\circ}072$	$-0^{\circ}078$	$+0^{\circ}003$
	$-0^{\circ}150$	$+0^{\circ}112$	$-0^{\circ}001$	$-0^{\circ}042$	$-0^{\circ}053$	$-0^{\circ}088$	$-0^{\circ}051$	$0^{\circ}000$	$-0^{\circ}060$	$-0^{\circ}092$	$-0^{\circ}099$	$+0^{\circ}003$
	$+0^{\circ}768$	$+0^{\circ}527$	$+0^{\circ}248$	$-0^{\circ}216$	$-0^{\circ}320$	$-0^{\circ}496$	$+1^{\circ}258$	$+0^{\circ}083$	$+0^{\circ}295$	$+0^{\circ}102$	$-0^{\circ}272$	$-0^{\circ}121$
	$+0^{\circ}342$	$+0^{\circ}200$	$-0^{\circ}074$	$-0^{\circ}128$	$-0^{\circ}199$	$-0^{\circ}360$	$-0^{\circ}581$	$+0^{\circ}054$	$+0^{\circ}145$	$+0^{\circ}185$	$+0^{\circ}228$	$+0^{\circ}047$
	$-0^{\circ}114$	$-0^{\circ}066$	$+0^{\circ}031$	$-0^{\circ}109$	$-0^{\circ}106$	$-0^{\circ}099$	$+0^{\circ}134$	$-0^{\circ}039$	$-0^{\circ}033$	$-0^{\circ}015$	$+0^{\circ}010$	$+0^{\circ}051$
	$+0^{\circ}003$	$-0^{\circ}130$	$-0^{\circ}098$	$+0^{\circ}078$	$+0^{\circ}012$	$-0^{\circ}193$	$-0^{\circ}163$	$-0^{\circ}050$	$-0^{\circ}099$	$-0^{\circ}150$	$-0^{\circ}179$	$-0^{\circ}132$
v	$+0^{\circ}875$	$-4^{\circ}068$	$-0^{\circ}011$	$+0^{\circ}420$	$+2^{\circ}158$	$-4^{\circ}805$	$-5^{\circ}283$	$-4^{\circ}451$	$+0^{\circ}420$	$+4^{\circ}550$	$+6^{\circ}731$	$+8^{\circ}052$
vv	$-0^{\circ}766$	$+16^{\circ}549$	$0^{\circ}000$	$+11^{\circ}696$	$+4^{\circ}657$	$+23^{\circ}088$	$+27^{\circ}910$	$+19^{\circ}811$	$+0^{\circ}176$	$+20^{\circ}703$	$+45^{\circ}306$	$+64^{\circ}835$

Wie diese Zahlen zeigen, tritt nur die Correction der Excentricität etwas merklicher hervor.

Unter die übrigbleibenden Fehler v habe ich gleich die Quadrate dieser Grössen angesetzt. Addirt man dieselben, so erhält man: $[rv] = 363^{\circ}40$, welche Zahl mit dem oben ermittelten Werth für die Summe der restirenden Fehlerquadrate $[vv] = 363^{\circ}36$ sehr gut übereinstimmt und eine dureligreifende Controle abgibt.

Die Berechnung der mittleren Fehler der Elemente wurde der Hauptsache nach so durchgeführt, wie Oppolzer in seinem „Lehrbuch“, II. Theil, S. 361 vorschlägt. Ich glaube daher keine weiteren Bemerkungen daran knüpfen zu müssen. Nur einen Punkt will ich hervorheben, er betrifft die mittleren Fehler derjenigen Elemente, deren Verbesserungen man auf den Äquator bezogen erhält. Hier musste also noch die Reduction auf die Ekliptik durchgeführt werden, wozu die Formeln „Lehrbuch“, II. Theil, S. 395 herangezogen wurden. Für ε , den mittleren Fehler einer Bedingungsgleichung fand ich:

$$\varepsilon = +4^{\circ}623.$$

und mit Zugrundelegung dieses Werthes für die mittleren Fehler der Elemente 1875 März 11.0 der Reihe nach:

$$\text{Mittlerer Fehler von } M = \pm 0^{\circ}41$$

$$\text{, } \text{, } \text{, } \pi = \pm 1^{\circ}92$$

$$\text{, } \text{, } \text{, } \Omega = \pm 10^{\circ}08$$

$$\text{, } \text{, } \text{, } i = \pm 1^{\circ}26$$

$$\text{, } \text{, } \text{, } \varphi = \pm 0^{\circ}44$$

$$\text{, } \text{, } \text{, } \mu = \pm 0^{\circ}000 1012$$

Aus den Elementen (E_0) von 1875 März 11.0 ergeben sich die Schlusselemente für diese Epoche einfach durch Addition der Verbesserungen: ∂M_0 , $\partial \pi$ etc. Für die übrigen Epochen ist neben diesen Verbesserungen an die Elemente (E_0) und zwar in der mittleren Anomalie $[M = M_0 + \mu_0 \tau + \partial M_0 + \partial \mu_0 \tau]$ noch das Glied: $\partial \mu_0 \cdot \tau$ hinzuzufügen. Da sich ferner in der oben gegebenen Störungstafel [II. Theil, Capitel 45] die Reductionen bereits auf die verbesserte Jupitersmasse¹ [1 : 1047 · 1752] angesetzt finden, auch in $\Sigma \Delta \pi$, $\Sigma \Delta \Omega$, $\Sigma \Delta i$ die Übertragungen auf die jeweiligen mittleren Äquinoctien schon inbegriffen sind, erhält man die $\Sigma \Delta M$, $\Sigma \Delta \pi$ etc. an die verbesserten Elemente anfügend, unmittelbar die für die Normalortstage osenlirenden Elemente und hat bereits auch die neue Jupitersmasse eingefüllt.

Ieh gebe noch eine übersichtliche Zusammenstellung der Schlusselemente, aus deren Vergleich man ein gutes Bild von der Grösse der Störungen bekommt, sowie jener Zahlen (mit Ausnahme der Sonnen-Coordinate und Normalorte, die ja schon oben vereinigt wurden) wie sie bei einer Fortsetzung der Bearbeitung des periodischen Kometen Winnecke anzuwenden sind.

Schlusselemente.

Ausgangselemente für die Störungstafel.

Ep. u. Osc.: 1875 März 11.0 mittl. Berl. Zt.
$M = 359^\circ 48' 15'' 20 \pm 0^\circ 241$
$\pi = 276^\circ 41' 55'' 62 \pm 1^\circ 92$
$\Omega = 111^\circ 33' 38'' 33 \pm 10'' 08$
$i = 11^\circ 17' 5'' 97 \pm 1^\circ 26$
$\varphi = 47^\circ 48' 58'' 82 \pm 0^\circ 44$
$\mu = 619^\circ 586' 46'' 89 \pm 0^\circ 000 1012$

Elemente für die Normalortstage (0^h m. Berl. Zt.) osenlirend.

1858.

Ep. u. Osc. 1858 März 17.0	Ep. u. Osc. 1858 April 12.0	Ep. u. Osc. 1858 Juni 12.0
$M = 351^\circ 49' 33'' 58$	$M = 356^\circ 26' 17'' 92$	$M = 7^\circ 15' 40'' 03$
$\pi = 275^\circ 39' 1'' 68$	$\pi = 275^\circ 39' 1'' 38$	$\pi = 275^\circ 39' 0'' 36$
$\Omega = 113^\circ 32' 35'' 45$	$\Omega = 113^\circ 32' 33'' 13$	$\Omega = 113^\circ 32' 32'' 63$
$i = 10^\circ 48' 11'' 22$	$i = 10^\circ 48' 11'' 32$	$i = 10^\circ 48' 11'' 55$
$\varphi = 49^\circ 0' 48'' 82$	$\varphi = 49^\circ 0' 46'' 34$	$\varphi = 49^\circ 0' 40'' 75$
$\mu = 638^\circ 658' 1305$	$\mu = 638^\circ 686' 7407$	$\mu = 638^\circ 756' 3748$

1869.

Ep. u. Osc. 1869 Mai 1.0	Ep. u. Osc. 1869 Mai 12.0	Ep. u. Osc. 1869 Juni 7.0	Ep. u. Osc. 1869 Sept. 7.0
$M = 349^\circ 25' 37'' 50$	$M = 351^\circ 21' 58'' 40$	$M = 355^\circ 56' 57'' 72$	$M = 12^\circ 10' 0'' 67$
$\pi = 275^\circ 55' 20'' 95$	$\pi = 275^\circ 55' 19'' 71$	$\pi = 275^\circ 55' 16'' 74$	$\pi = 275^\circ 55' 8'' 71$
$\Omega = 113^\circ 33' 12'' 66$	$\Omega = 113^\circ 33' 11'' 38$	$\Omega = 113^\circ 33' 8'' 76$	$\Omega = 113^\circ 33' 2'' 70$
$i = 10^\circ 48' 19'' 51$	$i = 10^\circ 48' 19'' 48$	$i = 10^\circ 48' 19'' 61$	$i = 10^\circ 48' 19'' 67$
$\varphi = 48^\circ 45' 25'' 50$	$\varphi = 48^\circ 45' 25'' 72$	$\varphi = 48^\circ 45' 26'' 58$	$\varphi = 48^\circ 45' 23'' 70$
$\mu = 634^\circ 586' 8604$	$\mu = 634^\circ 580' 3651$	$\mu = 634^\circ 563' 7046$	$\mu = 634^\circ 592' 6736$

¹ Zur Ableitung dieser Masse ($\log m = 6.9799 8064$) aus dem oben gegebenen Werth: $\log \frac{m}{n} = 3.870773$ und ihrem mittleren Fehler vergleiche Seite 299.

1875.

Ep. u. Osc. 1875 Febr. 10.0
$M = 354^\circ 48' 47'' 55$
$\pi = 276^\circ 41' 53'' 92$
$\Omega = 111^\circ 33' 38'' 70$
$i = 11^\circ 17' 58'' 89$
$\varphi = 47^\circ 48' 59'' 84$
$\mu = 619^\circ 573' 1533$

1886.

Ep. u. Osc. 1886 Aug. 25.0	Ep. u. Osc. 1886 Sept. 14.0	Ep. u. Osc. 1886 Octob. 4.0	Ep. u. Osc. 1886 Novb. 13.0
$M = 358^\circ 14' 0'' 78$	$M = 1^\circ 37' 23'' 52$	$M = 5^\circ 45' 45'' 74$	$M = 11^\circ 47' 26'' 92$
$\pi = 276^\circ 9' 36'' 08$	$\pi = 276^\circ 9' 36'' 46$	$\pi = 276^\circ 9' 37' 19$	$\pi = 276^\circ 9' 39' 86$
$\Omega = 104^\circ 7' 29'' 72$	$\Omega = 104^\circ 7' 29'' 67$	$\Omega = 104^\circ 7' 29' 49$	$\Omega = 104^\circ 7' 27' 88$
$i = 14^\circ 31' 39' 94$	$i = 14^\circ 31' 39' 98$	$i = 14^\circ 31' 39' 88$	$i = 14^\circ 31' 39' 53$
$\varphi = 46^\circ 34' 1' 17$	$\varphi = 46^\circ 34' 1' 03$	$\varphi = 46^\circ 34' 2' 42$	$\varphi = 46^\circ 34' 6' 45$
$\mu = 610^\circ 137' 6110$	$\mu = 610^\circ 139' 3151$	$\mu = 610^\circ 123' 2190$	$\mu = 610^\circ 075' 5905$

Präcession.

Epoche 1880.0.

$$\pi_1 - \pi_0 = +50^\circ 28312 (t - 1880) + 0^\circ 0001 117 (t - 1880)^2 + 0^\circ 0000 0000 03 (t - 1880)^3$$

$$\Omega_1 - \Omega_0 = +48^\circ 12594 (t - 1880) + 0^\circ 0001 632 (t - 1880)^2 + 0^\circ 0000 0000 18 (t - 1880)^3$$

$$i_1 - i_0 = -0^\circ 22710 (t - 1880) - 0^\circ 0000 141 (t - 1880)^2 + 0^\circ 0000 0000 03 (t - 1880)^3$$

Vgl. Seite 67.

Massen der störenden Planeten.

Venus	$\text{\textcircled{f}}$	I: 401839
Erde u. Mond	$\text{\textcircled{d}}$	I: 355499
Mars	$\text{\textcircled{g}}$	I: 2680337
Jupiter	$\text{\textcircled{u}}$	I: 1047.1752
Saturn	$\text{\textcircled{h}}$	I: 3501.6
Uranus	$\text{\textcircled{d}}$	I: 22000

Für 20tägiges Intervall und Ω ist
 $\log [w k'' m] = 1.83101716$

Sonnenparallaxe (Newcomb): $\pi = 8^\circ 848$ Lichtzeit (Struve) = $497'' 8$ $\log k = 8.2355 8144$

Digitized by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge, MA. Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

IV. Capitel.

Schlussdarstellung und deren Kritik.

Es ist zwar schon in dem vorhergehenden Capitel in der Tafel zur Beurtheilung des Einflusses der Elementencorrectionen auf die geocentrischen Orte des periodischen Kometen Winnecke eine Schlussdarstellung der Normalorte enthalten, ich habe aber nochmals in aller Strenge (siebenstellige Rechnung) die oben gegebenen Schlusselemente direct mit den Beobachtungen verglichen und lasse hier die Resultate dieses Vergleiches, welche innerhalb der Unsicherheit der logarithmischen Rechnung mit den obigen Zahlen übereinstimmen müssen, was auch in der That der Fall ist, folgen. Vorher sei nur einigen Zahlen¹ hier noch Raum gegeben, zu deren Angabe mich auch Rücksicht auf fernere Bearbeitung des Kometen bewogen hat.

Datum	Excentr. Anom.	Wahre Anom.	log r	A	B	C	sin a	sin b	sin c	log ρ
1858										
März 17	330°34' 58" 23	289°50' 6° 04	0.0311 049	203°55' 14" 32	117°19'32" 52	87°31'40" 35	9.9934 918	9.9761 780	9.5626 226	9.743 0577
April 12	345 54 26.05	323 24 1° 83	9.9243 905	203 55 12.00	117 19 30.33	87 31 37.85	9.9934 917	9.9761 777	9.5626 249	9.793 8379
Juni 12	26 40 51.00	64 47 6.52	0.0090 450	203 55 11.51	117 19 29.88	87 31 36.80	9.9934 916	9.9761 777	9.5626 255	0.112 0365
1869										
Mai 1	324 15 59.99	278 49 54.68	0.0889 987	203 55 52.58	117 20 0.45	87 31 48.27	9.9934 901	9.9761 889	9.5625 625	9.769 6412
Mai 12	329 30 4.93	288 9 20.98	0.0450 287	203 55 51.28	117 20 0.25	87 31 47.13	9.9934 901	9.9761 887	9.5625 637	9.739 0736
Juni 7	344 16 6.98	319 40 49.85	9.9396 406	203 55 48.65	117 20 5.78	87 31 44.29	9.9934 900	9.9761 884	9.5625 664	9.595 3869
Sept. 7	39 40 0.17	87 34 13.50	0.1228 269	203 55 42.51	117 20 0.03	87 31 38.30	9.9934 898	9.9761 877	9.5625 725	9.721 6810
1875										
Febr. 10	340 58 9.87	313 1 21.42	9.9816 730	201 56 44.84	115 35 4.52	84 26 0.38	9.9926 857	9.9758 607	9.5704 613	0.133 9496
1886										
Aug. 25	353 35 3.96	343 58 48.84	9.9543 399	194 34 18.86	109 35 12.14	70 34 34.44	9.9867 538	9.9751 044	9.6120 053	0.048 9231
Sept. 14	5 54 1.08	14 44 43.92	9.9532 456	194 34 18.61	109 35 12.12	70 34 34.34	9.9867 537	9.9751 043	9.6120 053	9.986 3537
Oct. 4	17 34 43.65	42 26 2.98	9.9978 932	194 34 18.61	109 35 11.91	70 34 34.40	9.9867 538	9.9751 043	9.6120 054	9.956 1820
Nov. 13	36 35 47.20	79 24 22.20	0.1298 534	194 34 10.92	109 35 10.29	70 34 33.87	9.9867 540	9.9751 040	9.6120 067	0.065 3301

Damit der Leser der vorliegenden Schrift sich selbst ein Urtheil bilden könne, wie weit Fehler in der Darstellung der Beobachtungen eines periodischen Kometen, von dem mehrere Erscheinungen strenge verbunden erscheinen, zulässig sind, setze ich neben meine Schlussdarstellung des periodischen Kometen Winnecke die Darstellung einiger anderer Kometen, und zwar erstens jene des Faye'schen Kometen, (diese Darstellung ist aus der Arbeit Professor's A. Möller „Elementer för Fayes Komet och Efemerid för dess återkomst 1873“ [Kongl. Vetenskaps Akademiens Förhandlingar 1872, Stockholm] abgedruckt), zweitens jene des Encke'schen Kometen (diese Darstellung ist in der Arbeit Herrn O. Backlund's, „Komet Encke 1865 bis 1885“, Petersburg 1886, zu finden), endlich jene des periodischen Kometen von Tempel 1867 (welche der Schrift Herrn R. Gaußier's „La première comète périodique de Tempel 1867 II“ — Genf 1888, entlehnt ist).

Ein Blick auf die Tabelle zeigt, dass meine Darstellung den nebenangesetzten nicht nachsteht. Ja, sie ist sogar scheinbar etwas besser als jene des Faye'schen Kometen, doch, wie bemerk't, nur scheinbar, denn in den Normalorten des Faye'schen Kometen wurden durchschnittlich nur halb so viele Beobachtungen vereinigt wie bei den meinen, es kommt dieses auch in dem mittleren Fehler der Normalorte zum Ausdrucke. Sehr gut werden durchgehends bei dem Winnecke'schen Kometen die Rektascessionen dargestellt. Es zeigt sich hier nicht der geringste Gang und haben die Fehler wirklich den Charakter von rein zufälligen Beobachtungs-

¹ Zu A , B , C , $\sin a$, $\sin b$, $\sin c$, den Ephemeriden-Constanten, vergleiche Oppolzer, „Lehrbuch“ I. Theil, II. Auflage, S. 17.

fchlern. In den Declinationsdifferenzen von 1869 und 1886 ist wohl ein kleiner Gang bemerkbar, doeh glaube ich nicht, dass dieser Umstand von Bedeutung ist, da mir z. B. für den Faye'schen Kometen im Jahre 1851, in den Declinationen, wie 1844 in den Rectasecensionen das Vorhandensein eines solchen auch sehr wahrscheinlich vorkommt.

Dass der erste Normalort von 1886, dem Beobachtungen mehrerer Sternwarten zu Grunde liegen, wesentlich besser dargestellt wird als die beiden letzten Orte dieses Jahres, denen grösstentheils nur Windsor-Beobachtungen zu Grunde liegen, ist als wesentliches Argument wider ein Bedenken gegen die etwas grösseren Declinationsdifferenzen von 1886 October 4 und November 13, in Ansehlag zu bringen.

Bertücksichtigt man endlich, dass der periodische Komet Winnecke in sämmtlichen Erscheinungen nach Angabe der Beobachter schwer zu beobachten war und nur sehr ausnahmsweise einen gut definierten Kern zeigte, dass ferner die Unsicherheit der Störungsrechnung, über deren möglichen Grenze ich im zweiten Theil, Capitel 1, Einiges bemerkt habe, und welche allein ansreicht, obige Fehler in der Darstellung der Beobachtungen zu erklären, mit in Betracht zu ziehen ist, so glaube ich, dass man die Darstellung der Beobachtungen des periodischen Kometen Winnecke in den Jahren 1858 bis 1886 als sehr befriedigend bezeichnen muss.

Winnecke's Komet Autorität: E. Haerdtl			Faye's Komet Autorität: A. Möller			Encke's Komet Autorität: O. Baeklund			Tempel's (I) Komet Autorität: R. Gautier		
Datum	$\Delta R \cos D$	ΔD	Datum	$\Delta R \cos D$	ΔD	Datum	$\Delta R \cos D$	ΔD	Datum	$\Delta R \cos D$	ΔD
1858 März 17	-2° 95	+0° 87	1843 Nov. 30	+3° 78	+0° 47	1871 Oct. 14	-2° 29	-3° 33			
April 12	+4° 49	-4° 07	Dec. 13	+4° 64	-0° 37	Nov. 5	+5° 77	-2° 23			
Juni 12	-3° 62	-0° 02	Dec. 25	-1° 35	+2° 91	Nov. 15	-1° 61	+2° 71			
			1844 Jan. 13	-1° 52	-2° 33	Nov. 25	-3° 33	+3° 48			
			Jan. 22	-3° 30	-3° 35	Dec. 5	+1° 06	-0° 23			
			Febr. 11	-4° 16	-0° 17						
1869 Mai 1	+1° 75	+3° 24	Febr. 19	-3° 84	+2° 08	1875 Febr. 27	+1° 78	+6° 44			
Mai 12	+1° 47	+2° 08	März 18	-4° 78	+0° 14	März 8	+1° 73	-0° 70			
Juni 7	-3° 99	-4° 71	April 8	-6° 29	+1° 06	März 26	+1° 72	-0° 19			
Sept. 7	+2° 56	-5° 21				April 8	+1° 07	-6° 79			
			1850 Dec. 3	-5° 43	-7° 16						
			1851 Jan. 1	-9° 65	-5° 25	1878 Aug. 12	+2° 57	+0° 81			
1875 Febr. 10	-1° 97	-4° 44	Jan. 30	-5° 26	-3° 71	Aug. 22	+2° 05	+0° 81			
			Febr. 25	-2° 91	-0° 41	Sept. 2	-0° 64	+5° 89	1873 April 3	+ 0° 57	-1° 90
									April 30	- 3° 41	-1° 89
1886 Aug. 25	+3° 88	+0° 36	1858 Sept. 14	+0° 69	+5° 34	1881 Aug. 29	-6° 13	-5° 35	Mai 22	+ 0° 66	+0° 12
Sept. 14	-0° 09	+4° 45	Oct. 9	+5° 83	+1° 02	Sept. 24	+0° 05	+3° 70	Mai 30	- 2° 34	-0° 13
Oct. 4	-0° 16	-6° 71	1865 Aug. 27	+4° 45	-2° 15	Oct. 18	+4° 59	-2° 34	Juni 16	- 0° 29	-2° 23
Nov. 13	+6° 30	+8° 09	Sept. 22	+1° 54	-0° 60	Nov. 8	+1° 09	-4° 38	Juni 28	+ 3° 84	-6° 55
			Oct. 18	+1° 34	+1° 17				1879 April 28	+12° 11	-0° 18
			Nov. 14	-1° 01	+1° 18	1885 Jan. 13	+6° 75	+6° 64	Mai 17	- 1° 77	-0° 61
			Dec. 16	-9° 27	-1° 39	Febr. 5	+1° 79	+1° 67	Mai 26	+ 1° 31	+1° 72
			1866 Jan. 13	+1° 60	+3° 09	Febr. 14	-1° 22	+0° 59	Juni 10	+ 0° 94	+1° 98
			Febr. 13	-1° 36	+6° 49	Febr. 25	-3° 73	-0° 18	Juni 22	- 0° 88	+2° 08
			März 12	-2° 57	+2° 51	April 19	+3° 83	-4° 73	Juli 7	- 4° 33	-7° 16

Vierter Theil.

Über die aus der Bearbeitung des periodischen Kometen Winnecke resultirende Jupitersmasse.

I. Capitel.

Ableitung der neuen Jupitersmasse und ihres mittleren Fehlers.

Ich habe schon oben bemerkt, dass für die Jupitersmasse, deren Verbesserung gesucht war, welch letztere gleichzeitig mit der Verbesserung der Elemente nach der Methode der kleinsten Quadrate durchgeführt wurde, der Werth zu Grunde gelegt erscheint:

$$m_0 = 1 : 1047.176; \quad \log m_0 = 6.9799 8032.$$

Die Auflösung der Eliminationsgleichungen hatte für diese siebente Unbekannte: $\log \frac{m}{n} = 3.870 773$ ergeben, es ist also:

$$\begin{aligned} \frac{m}{n} &= 0.0000 0074 3 \\ \log \left[1 + \frac{m}{n} \right] &= 0.0000 0032 \\ \log m &= 6.9799 8064 \\ \text{oder: } m &= \frac{1}{1047.1752} \end{aligned}$$

Wie man sieht, stimmt der Werth fast vollkommen mit jenem, den ich aus der Gegenüberstellung der mittleren Bewegung von 1858 bis 1875 einerseits und 1875 bis 1886 anderseits ermittelt habe.

Für den mittleren Fehler der siebenten Unbekannten finde ich:

$$\begin{aligned} x &= \pm 0.0000 1303 1 \\ \text{oder: } m &= \frac{1}{1047.1752 \pm 0.0136} \end{aligned}$$

Der mittlere Fehler ist sehr gering. Er ist rund zwanzigmal kleiner als der mittlere Fehler, den die Jupitersmasse von Prof. Krüger — aus der Themis abgeleitet — oder der Bessel'sche Werth zeigt, welche unter allen bisherigen Bestimmungen wieder die kleinsten mittleren Fehler aufweisen. Ich lege aber darauf kein besonderes Gewicht, denn die Erfahrung hat oft gezeigt, dass der mittlere Fehler irgend einer Bestimmung durchaus kein richtiges Mass für deren Genauigkeit gab. Was mir aber sehr zu Gunsten dieser meiner Jupitersmasse zu sprechen scheint, ist, ganz abgesehen von den grossen Jupiterstörungen, die zu deren Herleitung verwendet werden konnten, die oben bewiesene Thatsache, dass eine etwas merklich von m verschiedene Annahme über die Masse des Planeten Jupiter mit einer nur halbwegs befriedigenden Darstellung der Beobachtungen des Kometen Winnecke in den Jahren 1858 bis 1886 unverträglich ist. Gerade dieses schwerwiegende Argument hat aber ein Bedenken in mir wachgerufen, das ich im nächsten Capitel näher ausführen will.

II. Capitel.

Versuch einer Einführung der neuen Jupitersmasse in die Berechnung des Faye'schen Kometen.

Ieh habe oben (Seite 298) schon den Werth [$m = 1:1047 \cdot 788$] angesetzt, welchen Prof. Möller aus seiner Bearbeitung des Faye'schen Kometen (1843—1866) für die Masse des Jupiter fand und auch die schöne Darstellung, wie er sie uns mit Zugrundelegung dieses Werthes gibt.

Eines ist klar: Dieser Möller'sche Werth für die Jupitersmasse ist mit einer guten Darstellung des Winnecke'schen Kometen unvereinbar, da bereits der Werth $1:1047 \cdot 54$ nicht mehr genügt. Gilt aber auch das Umgekehrte? Das heisst, erwächst aus der Einführung unserer Masse in die Möller'sche Bearbeitung des Faye'schen Kometen etwa wieder der Nachtheil, dass jetzt die Beobachtungen dieses Kometen sich nicht mehr befriedigend darstellen lassen?

Ich glaube, dieses berechtigte und naheliegende Bedenken lässt eine nähere Untersuchung hierüber als wünschenswerth erscheinen.

Ich bediene mich bei meinem Versuche, unsere Jupitersmasse in die Berechnung des Faye'schen Kometen einzuführen, durchaus jener Zahlen, welche Prof. Möller in der Abhandlung „Elementer för Fayes Komet etc.“ [kongl. Vetenskaps Akademiens Förhandlingar, Stockholm 1872] mitgetheilt hat und zwar nur insoweit, als es für die hier einschlägige Untersuchung unbedingt nothwendig ist, so dass ich keinen Eingriff in die Bearbeitung des Faye'schen Kometen begangen zu haben glaube.

Herr Prof. Möller gibt in dieser Abhandlung (Seite 26) noch eine zweite Darstellung sämtlicher Normalorte 1843—1866 mit Beibehaltung der Bessel'schen Jupitersmasse ($m = 1:1047 \cdot 879$). Ieh lege diese hier zu Grunde und nicht jene oben gegebene, worin bereits seine Masse eingeführt erscheint. Damit jede Verwechslung ausgeschlossen sei, werde ich diese Fehler stets mit n bezeichnen.

Es ist wohl allgemein bekannt, dass der Faye'sche Komet seit 1866 noch zweimal beobachtet wurde und zwar in den Jahren 1873 und 1881. Die definitiven Normalorte für diese Jahre sind aber noch nicht veröffentlicht, ich habe daher mit Hilfe derselben Abhandlung von Prof. Möller gegebenen Ephemeride für 1873 und ferner jener Vorausberechnung und Elemente, welche im „Berliner Astr. Jahrbuch“ 1882 mitgetheilt erscheinen, mir erst selbst aus einigen Beobachtungen genäherte Normalorte ableiten müssen, welche, mit Möller's Elemente verglichen, die Fehler zeigten:

		ΔR eos D	ΔD
1873	Sept. 3·0	+3·7	-3·4
1881	Jan. 13·0	-7·4	+4·3

Für diese zwei Orte waren auch die Differentialquotienten nachzutragen.

Innerhalb der Genauigkeitsgrenze, welche bei meiner Untersuchung hier einzuhalten ist, kann man unzweifelhaft die Störungen, welche Möller von Oseulationsepoke 1843 November 9·0 beziehungsweise bis 1851 Februar 20·0, 1858 October 1·0, 1865 October 4·0, 1873 August 3·0, 1880 Januar 13·0 für die Planeten Venus, Erde, Mars, Jupiter, Saturn und Uranus zusammengefasst gibt, als identisch mit den Jupiterstörungen allein ansiehen, welche Annahme Möller auch bei seiner Ableitung der Jupitersmasse gemacht hat, ferner auch die kleinen, höchstens auf Bruchtheile von Secunden steigenden Ineremente vernachlässigen, welche an die Reductionen selbst, innerhalb der Dauer einer Erscheinung anzubringen wären.

Ieh fand demnach für die Reductionen in der mittleren Anomalie von Masse Bessel auf unsere Masse für die einzelnen Erscheinungen des Kometen Faye:

$$\begin{aligned}
 \omega_{43}^{51} &= +0^{\circ}68 \\
 \omega_{43}^{58} &= -1^{\circ}35 \\
 \omega_{43}^{65} &= -10^{\circ}58 \\
 \omega_{43}^{73} &= -12^{\circ}46 \\
 \omega_{43}^{81} &= -10^{\circ}03^{\circ}1
 \end{aligned}$$

Setzt man in eine Horizontalzeile die ursprünglichen Fehler (n) und darunter die Producte obiger ω Grössen in die jeweilig geltenden Möller'schen Coëfficienten zur Verbesserung der mittleren Anomalie, so ergibt die Summirung der untereinander stehenden Werthe unmittelbar jene Fehler in den einzelnen Coördinaten, welche durch Reduction auf meine Jupitersmasse unter Beibehaltung der Möller'schen Elemente (System 5) entstehen.

Die Reductionen in den übrigen Elementen kann man übergehen, da sie den geocentrischen Ort nur um sehr geringe Beträge alteriren können.

Ich theile die so gefundenen Differenzen (v) zwischen Beobachtung und Rechnung hier mit, und setze gleichzeitig die Anfangs- (n) -Darstellung an.

Darstellung der Normalorte mit Elementen (5 nach Möller)

und den Jupitersmassen

$$m_B = 1:1047 \cdot 879$$

$$m_H = 1:1047 \cdot 1752$$

n	$\Delta R \cos D$	ΔD	v	$\Delta R \cos D$	ΔD
1843 Nov. 30° 0	+3°74	+0°47	Nummer 1	+3°7	+0°5
Dec. 13° 0	+4°62	-0°35	2	+4.6	-0°3
Dec. 25° 0	-1°38	+2°91	3	-1°4	+2°9
1844 Jan. 13° 0	-1°56	-2°34	4	-1°6	-2°3
Jan. 22° 0	-3°35	-3°36	5	-3°3	-3°4
Febr. 11° 0	-4°21	-0°18	6	-4°2	-0°2
Febr. 19° 0	-3°88	+2°08	7	-3°9	+2°1
März 18° 0	-4°80	+0°13	8	-4°8	+0°1
April 8° 0	-6°29	+1°55	9	-6°3	+1°0
1850 Dec. 3° 0	-4°98	-0°06	10	-3°6	-6°8
1851 Jan. 1° 0	-9°21	-3°15	11	-7°7	-4°9
Jan. 30° 0	-4°82	-3°63	12	-3°2	-3°3
Febr. 25° 0	-2°45	-0°31	13	-0°7	0°0
1858 Sept. 14° 0	+1°38	+5°21	14	-3°9	+6°0
Oct. 9° 0	+6°58	+0°89	15	+0°9	+1°8
1865 Aug. 27° 0	+4°45	-2°19	16	-34°4	-14°9
Sept. 22° 0	+5°52	-0°63	17	-36°5	-12°9
Oct. 18° 0	+1°31	+1°18	18	-32°8	-8°0
Nov. 14° 0	+1°13	+1°20	19	-32°6	-5°2
Dec. 16° 0	-9°51	-1°36	20	-40°6	-6°4
1866 Jan. 13° 0	+1°24	+3°07	21	-30°6	-1°9
Febr. 13° 0	-1°82	+6°44	22	-34°1	+1°9
März 12° 0	-3°13	+2°45	23	-34°7	-0°9
1873 Sept. 3° 0	+3°7	-3°4	24	+35°9	-10°3
1881 Jan. 23° 0	-7°4	+4°3	25	+28°0	+8°9

Wären in der Abläufung von Möller die zur Auflösung der Eliminationsgleichungen und Verbesserung der Elemente nöthigen Zahlen hinreichend mitgetheilt, wäre der einfachste Weg der gewesen, mit ihnen, die entsprechenden Zahlen für die Normalorte Nr. 24 und 25 nur hinzufügend, die Auflösung streng durchzuführen, doch hätte es genügt nur soweit, dass man zur Kenntniß von [nn6] gelangt wäre, woraus man sich die Summe der restirenden Fehlerquadrate hätte berechnen können. Der Vergleich dieser Zahl und der Summe

¹ Im „Almanach“ Paris 1887 sind die Störungen für Faye's Komet in M nicht richtig angegeben. Statt der dort angeführten Zahl ist zu setzen: $\Delta M = -4^{\circ}8' 54'' 28.$

der Möller'schen Fehlerquadrate hätte dann unmittelbar einen Schluss auf die Güte der Darstellung ermöglicht. Da aber nähere Angaben fehlen, ist die Auflösung der Eliminationsgleichungen unter Zugrundelegung sämtlicher 25 Normalorte keine geringe Mühe.

Von der Erwagung ausgehend, dass es hier sich nicht darum handelt die Elemente zu verbessern, sondern nur zu versuchen, ob sich nicht die Differenzen (v) durch entsprechende Variationen der Elemente noch herabdrücken lassen, habe ich diese Arbeit wesentlich gekürzt. Statt der Variationen aller sechs Elemente, berücksichtigte ich erstens nur jene von μ , M , π und φ , da ein Blick auf die Differentialquotienten zeigt, dass eventuelle Correctionen in den zwei ausser Acht gelassenen Elementen α und i nur in den Declinationen merkbar hervortreten könnten, während es hier hauptsächlich darauf ankommt, die grossen Rectasecnsionsdifferenzen wegzuschaffen, ferner legte ich nicht alle 25 Normalorte der Verbesserung zu Grunde, sondern wählte unter den 50 Bedingungsgleichungen nur 18 aus, welche mir wegen der Relationen ihrer Coefficienten besonders geeignet schienen. Meine Wahl fiel auf die Gleichungen für die Normalorte Nr. 2, 5, 9, 11, 14, 16, 20, 24 und 25.

Die Auflösung dieser 18 Gleichungen nach der Methode der kleinsten Quadrate ergab für die Unbekannten:

$$\begin{aligned}\partial M &= -6^{\circ}18 \\ \partial \pi &= +22^{\circ}68 \\ \partial \varphi &= -0^{\circ}27 \\ \partial \mu &= +0^{\circ}000831\end{aligned}$$

Substituirt man diese Werthe in die Möller'schen Bedingungsgleichungen für sämtliche 25 Normalorte, setzt ferner in die erste Zeile die Ausgangsdifferenzen zwischen Beobachtung und Rechnung, so ergibt sich folgendes Schema:

Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
$v(\mathcal{R})$	+ 3°7	+ 4°6	- 1°4	- 1°6	- 3°3	- 4°2	- 3°9	- 4°8	- 6°3	- 3°6	- 7°7	- 3°2	- 0°7
Corr. v. ∂M	- 52°4	- 51°0	- 47°4	- 39°0	- 35°9	- 28°5	- 26°0	- 19°2	- 15°6	- 12°4	- 13°4	- 14°7	- 15°7
" v. $\partial \mu$	+ 0°2	+ 0°2	+ 0°2	+ 0°2	+ 0°2	+ 0°2	+ 0°2	+ 0°2	+ 0°2	+ 4°2	+ 4°6	+ 5°1	+ 5°6
" v. $\partial \varphi$	- 0°9	- 0°9	- 0°9	- 0°8	- 0°8	- 0°7	- 0°7	- 0°6	- 0°6	+ 0°6	+ 0°5	+ 0°4	+ 0°3
" v. $\partial \pi$	+ 49°5	+ 49°0	+ 46°3	+ 39°8	+ 36°6	+ 30°4	+ 28°5	+ 23°5	+ 21°1	+ 19°2	+ 17°0	+ 15°6	+ 14°9
$v(D)$	+ 0°5	- 0°3	+ 2°2	- 2°3	- 3°4	- 0°2	+ 2°1	+ 0°1	+ 1°0	- 6°8	- 4°9	- 3°3	0°0
Corr. v. ∂M	+ 0°6	+ 0°8	+ 1°1	+ 1°8	+ 2°0	+ 2°1	+ 2°1	+ 2°1	+ 2°2	- 2°3	- 2°5	- 2°8	- 2°9
" v. $\partial \mu$	- 0°1	- 0°1	- 0°1	- 0°1	- 0°1	- 0°1	- 0°1	0°0	0°0	+ 0°8	+ 0°8	+ 1°0	+ 1°0
" v. $\partial \varphi$	+ 0°2	+ 0°2	+ 0°2	+ 0°2	+ 0°2	+ 0°1	+ 0°1	+ 0°1	+ 0°1	+ 0°2	+ 0°1	+ 0°1	+ 0°1
" v. $\partial \pi$	- 1°8	- 2°5	- 3°3	- 3°9	- 4°0	- 3°7	- 3°6	- 3°2	- 3°1	+ 3°2	+ 3°2	+ 4°0	+ 3°0

Nummer	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
$v(\mathcal{R})$	- 3°8	+ 0°9	- 34°4	- 36°5	- 32°8	- 32°6	- 40°6	- 30°6	- 34°1	- 34°7	+ 35°9	+ 28°0
Corr. v. ∂M	- 24°3	- 25°6	- 22°7	- 22°2	- 20°0	- 18°4	- 18°2	- 18°6	- 18°9	- 18°5	+ 10°0	+ 21°8
" v. $\partial \mu$	+ 1°8	+ 18°9	+ 24°3	+ 23°8	+ 21°3	+ 19°7	+ 19°6	+ 20°1	+ 20°5	+ 20°2	- 23°5	- 39°7
" v. $\partial \varphi$	- 0°4	- 0°6	+ 1°2	+ 1°1	+ 1°0	+ 0°8	+ 0°6	+ 0°4	+ 0°2	0°0	+ 0°4	- 0°3
" v. $\partial \pi$	+ 21°2	+ 24°3	+ 38°2	+ 36°3	+ 30°4	+ 24°6	+ 20°1	+ 17°8	+ 16°3	+ 15°7	- 16°4	- 19°7
$v(D)$	+ 6°0	+ 1°8	- 14°9	- 12°9	- 8°0	- 5°2	- 6°4	- 1°9	+ 1°9	- 0°9	- 10°3	+ 8°9
Corr. v. ∂M	+ 3°5	+ 4°3	- 7°4	- 7°2	- 5°4	- 3°7	- 3°0	- 2°9	- 2°7	- 2°0	- 3°4	+ 2°9
" v. $\partial \mu$	- 2°6	- 3°2	+ 8°0	+ 7°7	+ 5°7	+ 4°0	+ 3°2	+ 3°1	+ 2°9	+ 2°1	+ 5°0	- 5°2
" v. $\partial \varphi$	0°0	+ 0°1	+ 0°3	+ 0°3	+ 0°3	+ 0°2	+ 0°2	+ 0°1	+ 0°1	0°0	- 0°1	- 0°1
" v. $\partial \pi$	- 4°9	- 4°9	+ 4°0	+ 4°8	+ 5°0	+ 4°9	+ 4°4	+ 4°0	+ 3°4	+ 0°3	+ 3°2	- 2°7

aus dem man durch Addition der einzelnen Vertiealspalten unmittelbar die restirenden Fehler in den einzelnen Coordinaten erhält. Ich setze die so gewonnenen Zahlen hier links an, und rechts nochmals die Möller'sche Darstellung mit seiner Masse: 1 : 1047·788.

Schlussdarstellung der Normalorte.

$m_H = 1:1047 \cdot 1752$

$m_M = 1:1047 \cdot 788$

Datum	$\Delta R \cos D$	ΔD	Nummer	$\Delta R \cos D$	ΔD
1843 Nov. 30°	+0°1	-0°6	1	+3°78	+0°47
Dec. 13°	+1°9	-1°9	2	+4°04	-0°37
Dec. 25°	-3°2	+0°9	3	-1°35	+2°91
1844 Jan. 13°	-2°0	-4°3	4	-1°52	-2°33
Jan. 22°	-3°2	-5°3	5	-3°39	-3°35
Febr. 11°	-2°8	-1°8	6	-4°16	-0°17
Febr. 19°	-1°9	+0°6	7	-3°84	+2°08
März 18°	-0°9	-0°9	8	-4°78	+0°14
April 8°	-1°2	+0°2	9	-6°29	+1°06
1850 Dee. 3°	+8°0	-4°9	10	-5°43	-7°16
1851 Jan. 1°	+1°0	-3°3	11	-9°05	-5°25
Jan. 30°	+3°2	-1°0	12	-5°26	-3°71
Feb. 25°	+4°4	+1°2	13	-2°91	-0°41
1858 Sept. 14°	+10°4	+2°0	14	+0°69	+5°34
Oct. 9°	+17°9	-1°9	15	+5°83	+1°02
1865 Aug. 27°	+6°6	-10°0	16	+4°45	-2°15
Sept. 22°	+2°5	-7°3	17	+1°54	-0°60
Oct. 18°	-0°1	-2°4	18	+1°34	+1°17
Nov. 14°	-5°9	+0°2	19	-1°01	+1°18
Dec. 16°	-18°5	-1°6	20	-9°27	-1°39
1866 Jan. 13°	-10°9	+2°4	21	+1°60	+3°09
Febr. 13°	-16°0	+5°6	22	-1°36	+6°49
März 12°	17°3	-0°5	23	-2°57	+2°51
1873 Sept. 3°	+12°4	-5°6	24	+3°7	-3°4
1881 Jan. 13°	-9°9	+3°8	25	-7°4	+4°3

Dass einzelne Orte grössere Fehler zeigen und kein vollkommener Anschluss an alle Normalorte erreicht werden würde, war vorauszusehen, da erstens nur einzelne Normalorte zu Grunde gelegt worden waren, ferner die Elemente ϖ und i ganz ausser Acht gelassen wurden. Es darf diese Darstellung auch keineswegs als die beste angesehen werden, welche man mit der Masse $1:1047.1752$ erreichen kann, da jedenfalls ein Zugrundelegen sämmtlicher Normalorte, wie eine Berücksichtigung der bei Seite gelassenen zwei Elementen die Fehler noch verringern muss.

Aber selbst angenommen, es wäre diese meine Darstellung schon die beste, überhaupt mit unserer Jupitersmasse erreichbare; die Differenzen in der Darstellung wären dann jedenfalls so gross, dass man sie nicht als wirkliche Beobachtungsfehler betrachten kann. Ihr Gang scheint mir aber auf kleine Correctionen hinzuweisen, welche man in M für die einzelnen Erscheinungen anzubringen hätte, um eine vollkommene Darstellung der Reetascensionen zu erreichen, ohne dass die Differenzen in den Declinationen merklich verschlechtert würden. Folgende Tabelle gibt dieselben:

Datum	ΔM	Datum	ΔM	Datum	ΔM	Datum	ΔM	Datum	ΔM
1843 Nov. 30°	-1°2	1850 Dec. 3°	-4°0	1858 Sept. 14°	-2°6	1865 Aug. 27°	-1°8	1873 Sept. 3°	+4°8
Dec. 13°	-0°2	1851 Jan. 1°	-0°5	Oct. 9°	-4°3	Sept. 22°	-0°7		
Dec. 25°	+0°4	Jan. 30°	-1°3			Oct. 18°	+0°3		
1844 Jan. 13°	+0°3	Febr. 25°	-1°7			Nov. 14°	+2°0	1881 Jan. 13°	-2°8
Jan. 22°	+0°5					Dec. 16°	+6°3		
Febr. 11°	+0°6					1866 Jan. 13°	+3°6		
Febr. 19°	+0°4					Febr. 13°	+5°2		
März 18°	+0°3					März 12°	+5°8		
April 8°	+0°5								
Mittel:	+0°2	Mittel:	-1°9	Mittel:	-3°4	Mittel:	+2°6		

Wie man sieht, sind diese Correctionen aber so klein, dass man sie auch lediglich aus der Unsicherheit einor 40 Jahre umfassenden, auch auf das sorgfältigste geführten Störungsrechnung erklären kann.¹

Schliesslich möehte ich noch auf Eines aufmerksam maehen. Ich habe ausserdem versucht, die Jupitersmasse 1:1047.568 (Mittel: Bessel-Schur) in die Bearbeitung des Kometen Faye einzuführen und die Elemente darnach zu verbessern. Die übrigbleibenden Differenzen zwischen Beobachtung und Rechnung sind hier aber auch so gross, dass ein eventuelles Bedenken, wegen der Darstellung des Kometen Faye, gegen meine Jupitersmasse fast gleichermaßen auch gegen diesen Werth in Anschlag zu bringen ist.

Da nun dieser Werth bis heute — wol allgemein — als der beste angesehen wurde, darf man auch der obigen, etwas schlechteren Darstellung des Kometen Faye kein zu grosses Gewicht beilegen. Jedenfalls glaube ich aber, legen diese Ausführungen dar, dass aus der Bearbeitung des Faye'schen Kometen gegen meine Jupitersmasse kein so berechtigter Einwand gemacht werden könne, wie jener, den man wegen der Unmöglichkeit, die Beobachtungen des periodischen Kometen Winnecke darzustellen, gegen eine Verkleinerung der Jupitersmasse bis zum Möller'schen Werth hin, zu erheben gezwungen ist.²

III. Capitel.

Versuch einer Einführung der neuen Jupitersmasse in die Berechnung des Encke'schen Kometen (1868—1885).

Bei diesem Versuch konnte aus leicht begreiflichen Gründen nur jener Zeitraum in Betracht gezogen werden, in welehem die Arbeiten Backlund's über den Komet Eneke abgeschlossen vorliegen, also von 1868 bis 1885. Die hier nötigen Zahlen entnahm ich der Abhandlung „Komet Eneke 1865—1885“ von O. Baeklund.

Bevor ich näher auf meine Untersuchung hier eingehé, scheint es mir nur wünschenswerth aus dieser Abhandlung Baeklund's jenes Resultat in Erinnerung zu bringen, das auf Seite 20 dort bewiesen wird, dass nämlich: „eine Verbindung der Erscheinung 1868 mit den übrigen Erscheinungen 71, 75, 78, 81 und 85 sich nicht mit den angenommenen Massenwerthen in befriedigender Weise ausführen lasse. Auch habe offenbar zwischen den Erscheinungen 1868—1871 eine Veränderung der Acceleration der mittleren Bewegung (μ') stattgefunden.“

Nach Einführung der Neweomb'schen Erdmasse gibt ferner Baeklund (auf S. 27) die beste Darstellung, welche sich mit Einschluss der Erscheinung 1868 erreichen lässt, wie folgt an:

Datum	$\Delta R \cos D$	ΔD	Datum	$\Delta R \cos D$	ΔD	Datum	$\Delta R \cos D$	ΔD
1868 Juli 27	— 8°26'	+ 6°78'	1875 Febr. 27	— 2°62'	+ 4°48'	1881 Aug. 29	— 8°74'	— 4°81'
Aug. 15	— 8°03'	+ 4°32'	März 8	— 5°24'	— 3°56'	Sept. 24	— 0°50'	+ 5°67'
Aug. 23	— 3°29'	+ 2°40'	März 26	— 10°94'	— 2°81'	Oct. 4	+ 3°58'	+ 3°42'
Aug. 30	— 1°67'	+ 0°63'	April 8	— 6°57'	— 0°18'	Oct. 18	+ 19°73'	— 12°22'
1871 Oct. 14	+ 6°82'	2°92'	1878 Aug. 12	— 21°78'	+ 16°11'	Nov. 8	+ 19°35'	— 19°27'
Nov. 5	+ 7°42'	+ 2°24'	Aug. 22	— 12°23'	+ 9°35'	1885 Jan. 13	+ 8°93'	+ 1°43'
Nov. 15	— 3°68'	+ 0°49'	Sept. 2	— 0°98'	+ 4°29'	Febr. 5	— 0°90'	— 0°78'
Nov. 25	— 8°19'	— 4°20'				Febr. 14	— 2°10'	— 0°53'
Dee. 5	— 1°42'	— 11°37'				Febr. 25	+ 1°21'	+ 4°25'
						April 19	+ 13°58'	+ 3°12'

¹ Ich habe versucht, mit Beibehaltung der Masse: Bessel-Schur [1:1047.568] die Darstellung des Winnecke'schen Kometen durch ähnliche Correctionen zu ermöglichen. Diese Correctionen müssten mindestens mit 11" angenommen werden, also die mögliche Unsicherheit der Störungsrechnung weit übersteigend, und ausserdem fielen schon in der Nähe der Osculations-epoche die Correctionen sehr gross aus. Auch andere Annahmen über die Massen von Venus, Erde und Mars führten zu keinem befriedigenden Resultate. Lassen sich aber obige ΔM für den Faye'schen Kometen nicht etwa auf solche Weise ganz weg schaffen? Man bedürfte hiezu wohl weiterer Angaben aus der Störungsrechnung dieses Kometen, welche von Prof. Möller zu erbitten mir die Zeit nicht mehr erlaubt.

² Im Begriffe die letzte Correctur dieses Bogens abzuschliessen, finde ich in einer Notiz (Astron. Nachr. Nr. 2849) die Bemerkung, dass Möller bei der Darstellung sämmtlicher Beobachtungen der Erscheinung 1880—1881 auf Schwierigkeiten gestossen sei. Die grösseren Differenzen zwischen Beob. und Rechn. gegen Ende des Jahres 1880 waren mir auch aufgefallen, doch vermutete ich blos eine Mangelhaftigkeit oder starken Gang der Ephemeride. Jedenfalls behalten alle obigen Zahlen und Schlüsse für die ersten fünf Erscheinungen volle Geltung, ja es wird die Schlussdarstellung mit Ausschluss der Erscheinung

Die Summe der Quadrate der übrigbleibenden Fehler ist: $[vv] = + 3531''0$.

Endlich ist noch nachzutragen, dass Baeklund die Jupitersmasse: 1:1047.568 (Mitte: Bessel-Selur) angenommen hatte.

Die folgenden Zahlen, welche ich hier mittheile, sind geradeso wie für den Faye'schen Kometen ermittelt, ich glaube daher zu ihrem Verständnisse genügt ein Hinweis auf das vorhergehende Capitel.

Reductionen in M von Masse: 1:1047.568 auf Masse 1:1047.1752.

$$\begin{array}{lll} \omega_{74}^{68} = -0''09 & \omega_{74}^{74} = 0''00 & \omega_{74}^{81} = -2''44 \\ \omega_{74}^{71} = +0.14 & \omega_{74}^{78} = +0.20 & \omega_{74}^{84} = -5.77 \end{array}$$

Darstellung der Normalorte mit Elementen VI₂ (Backlund)

und der Jupitersmasse: 1:1047.1752.

Datum	$\Delta A \cos D$	ΔD	Datum	$\Delta A \cos D$	ΔD
1868 Juli 27.5	- 8.48	+ 6.78	1878 Aug. 12.5	- 21.05	+ 15.54
Aug. 15.5	- 8.35	+ 4.51	Aug. 22.5	- 11.50	+ 8.85
Aug. 23.0	- 3.64	+ 2.55	Sept. 2.5	- 0.30	+ 3.93
Aug. 30.0	- 2.03	+ 0.84			
1871 Oct. 14.5	+ 7.16	+ 3.36	1881 Aug. 29.5	- 15.04	- 6.01
Nov. 5.5	+ 6.82	+ 2.97	Sept. 24.5	- 13.75	+ 8.63
Nov. 15.0	- 5.05	+ 0.83	Okt. 4.5	- 10.31	+ 12.28
Nov. 25.5	- 10.02	- 4.39	Oct. 18.5	+ 12.84	- 0.38
Dec. 5.0	- 3.22	- 11.80	Nov. 8.5	+ 14.94	- 12.27
1875 Febr. 27.0	- 2.62	+ 4.48			
März 8.0	- 5.24	- 3.56	1885 Jan. 13.5	+ 11.34	+ 1.21
März 26.0	- 10.94	- 2.81	Febr. 5.5	+ 3.54	+ 0.85
April 8.0	- 6.57	- 0.18	Febr. 14.5	+ 5.44	+ 3.74
			Febr. 25.5	+ 22.19	+ 19.53
			April 19.5	+ 20.76 ¹	+ 3.91

In derselben Abhandlung finden sich alle Zahlen zur Verbesserung der Elemente und Auflösung der Eliminationsgleichungen so vollkommen mitgetheilt, dass die Berücksichtigung sämtlicher Normalorte und aller Elemente nur wenig Arbeit macht. Auch sind die Mittheilungen so schön angeordnet, dass man leicht alle wünschenswerthen Controleen durchführen kann².

Nachdem die n und s Zeilen unserer obigen Wertheu gemäss neu gebildet waren, ergab die Rechnung für die Summe der restirenden Fehlerquadrate:

$$[vv] = + 2731''754$$

also einen etwas kleineren Werth wie jenen mit der Bessel-Selur'schen Jupitersmasse, doch ist diese Zahl noch immer so gross, dass die oben angeführten Resultate von Baeklund vollkommene Geltung behalten.

Ich habe wol die Verbesserung der Elemente und der Mereursmasse, welche natürliche bei Zugrundeliegung der Baeklund'schen Zahlen mitgenommen werden musste, zu Ende geführt, doch scheint mir ihre Mittheilung nicht zulässig.

Da meine Jupitersmasse, wie aus der Gegenüberstellung der restirenden Fehlerquadratsumme folgt, einen besseren Anschluss wie die Masse Bessel-Selur an die Beobachtungen des Kometen Encke vom Jahre 1868 bis 1885 ermöglicht, ist vorauszusehen, dass auch für einen kürzeren Zeitraum (1871—1885) aus der Ein-

1880—1881 sogar noch etwas günstiger. Die obigen Zahlen für 1881 Jan. 13 bleiben an sich auch richtig, nur ist es nicht mehr zulässig wegen der zufällig geringen Grösse der Werthe: Beob.—Rechn. für dieses Datum auf eine gleichartige Darstellung sämtlicher Beobachtungen 1880—1881 zu schliessen.

¹ Für diesen Ort wurde, gleich mit Baeklund, das Gewicht $1/4$ angenommen.

² Anlässlich dieser Controleen bin ich auf einige Druckfehler gestossen, die ich hier zur Kenntniss bringe:

Seite 10. 6. Zeile von unten lies: $f = 9.90120_n$ statt 0.90120_n | Seite 13. 25. Zeile von unten lies: $c = 9.99564$ statt 9.99564_n
 n 11. 5. n n n n : $h = 7.94940$ n 7.44940 n 13. 21. n n n n : $g = 0.20284$ n 9.20284 .

führung meiner Jupitersmasse in die Bearbeitung des Eneke'schen Kometen keine Verschlechterung der Darstellung entstehen kann.

Ich bin daher von jedem weiteren Versuch, welcher sich eventuell auf den von Bäcklund noch näher untersuchten Zeitraum 1871—1885 erstrecken hätte können, abgestanden.

Soweit aber der heutige Stand der Bearbeitung des Kometen Encke ein Urtheil erlaubt, kann dasselbe meiner Jupitersmasse nicht ungünstig ausfallen.

IV. Capitel.

Übersicht verschiedener, für die Jupitersmasse erhaltener Werthe.

Ähnliche Untersuchungen, wie in den vorangehenden Capiteln für die Kometen Faye's und Eneke's versucht wurden, wären auch für jene Asteroiden anzustellen, bei denen wegen ihrer Annäherung an den Planeten Jupiter dessen Störungen so anwählen, dass die Reductionen von den daselbst jeweils angenommenen Werthen auf meine Jupitersmasse merkbare Beträge erreichet. Ich glaube diese mühselige Untersuchung würde aus folgendem Grunde erst zu keinem Resultate führen. Würde es sich nämlich zeigen, dass mit Zugrundelegung meiner Masse in der Darstellung irgend eines dieser Himmelskörper grössere, nicht wegzuschaffende Fehler bleiben, so wären zur Erklärung dessen mit gleicher Berechtigung auch die Störungen von Mars, Erde und Uranus heranzuziehen, da diese Störungen möglicherweise gleichwerthige Beträge erreichen können, wie unsere Reductionen. Wol liegen für einige Asteroiden noch die Marsstörungen berechnet vor, doch die Störungen der Erde und des Uranus sind sogar bei jenen wenigen vernachlässigt worden, die zu einer selbstständigen Verbesserung der Jupitersmasse herangezogen erscheinen.

Übrigens stimmen die besten dieser Bestimmungen, jene von Prof. Krüger und Becker beinahe innerhalb ihrer Fehlergrenze mit dem von mir abgeleiteten Werth für die Jupitersmasse überein, woraus sich unmittelbar ergibt, dass hier keine Schwierigkeiten erwachsen werden.

An mehreren Orten, unter Anderem in der Abhandlung „Bestimmung der Masse des Planeten Jupiter aus Heliometer-Beobachtungen der Abstände seiner Satelliten“ von Dr. W. Sehur (Halle 1882), ist eine vollständige Zusammenstellung aller bisher für die Jupitersmasse gefundenen Werthe gegeben. Da aber alle neueren Bestimmungen darin übereinstimmen, dass der wahre Werth für die Jupitersmasse nicht ausserhalb der Grenzen 1:1046 und 1:1048 liegen könne, habe ich in der folgenden Zusammenstellung nur jene Werthe aufgenommen, welche diese Bedingung erfüllen, und zwar erstlich nur jene Werthe, welche aus Störungen ermittelt erscheinen, die der Planet Jupiter auf andere Körper unseres Sonnensystems ausübt. Von denjenigen Bestimmungen ist hier ganz abgesehen worden, welche sich auf die Theorien der grossen Planeten stützen, da dieselben noch zu unsicher sind.

Himmelskörper	Berechner	Jupitersmasse	Quelle
Komet Faye	A. Möller	1:1047.788 \pm 0.275	„Elementer f. F. Komet“ k. Acad. d. W. Stockholm 1872.
Themis (24)	A. Krüger	1:1047.538 \pm 0.192	„Unters. üb. d. Bahn der Themis“ Helsingfors 1873 und briefl. Mitth.
Amphitrite (29)	E. Becker	1:1047.370 \pm 1.311	Publication der Astr. Ges. X 1870.
Komet Winnecke	E. Haerdtl	1:1047.1752 \pm 0.0136	

Das folgende Verzeichniß gibt hingegen die aus den Messungen der Trabanten des Planeten Jupiter ermittelten Werthe für seine Masse. Auch hier wurden nur jene Werthe aufgenommen, welche innerhalb obiger Grenzen liegen, und zwar stets mit jenem Betrage, welchen bei älteren Beobachtungsreihen die ernsten Discussionen ergeben haben.

Trabant	Beobachter	Berechner	Jupitersmasse	Zahl d. Mess.	Quelle
1, 2, 3 und 4	Bessel (1832—1839)	Schur	$1:1047 \cdot 905 \pm 0 \cdot 134$	161	Schur „Bestimmung d. Masse d. J.“ Halle 1882
1, 2, 3 und 4	Luther (1856)	Schur	$1:1047 \cdot 817 \pm 0 \cdot 810$	28	Schur (wie oben)
3 und 4	Vogel (1868—1870)	Kempf	$1:1047 \cdot 767 \pm 0 \cdot 310$	68	Kempf „Unters. üb. d. Masse d. J.“ Potsdam 1882
4	Airy (1832—1836)	Kempf	$1:1047 \cdot 641 \pm 0 \cdot 488$	35	Kempf ect. Publ. d. astro. ph. Instituts Nr. 10
3 und 4	Jacob (1857)	Kempf	$1:1047 \cdot 37 \pm 0 \cdot 81$	13	Kempf (wie oben)
1, 2, 3 und 4	Schur (1874—1880)	Schur	$1:1047 \cdot 232 \pm 0 \cdot 246$	176	Schur (wie oben)

In eine Discussion dieser Werthe gehe ich hier nicht ein und begnüge mich mit einem Hinweis auf die vollständigen Bemerkungen, die Kempf und Schur hiezu in ihren Untersuchungen machen. Auf einen Punkt sei hier aber besonders aufmerksam gemacht, er betrifft die constanten oder systematischen Fehler, welche bei dieser Art der Massenbestimmung des Planeten Jupiter in die Beobachtungen oder ihre Reduction eingegangen sein können. (Kempf, Seite 32, Schur, a. m. O.)

Jene Werthe für die Jupitersmasse in dieser Tabelle, welche aus den Messungen mehrerer Trabanten abgeleitet sind, sind selbstverständlich wieder ein Resultat von Einzelwerthen, welche von den Berechnern ihrem Gewichte entsprechend zusammengefasst wurden. Um ein Bild zu haben, wie weit diese Einzelwerthe aber wieder unter sich differiren können, gebe ich hier für die letzte Masse die Resultate, wie sie aus den Messungen der einzelnen Trabanten sich nach den Beobachtungen und Rechnungen von Schur ergaben:

$$\text{I. Trb.: } m_1 = 1:1050 \cdot 918 \pm 1 \cdot 125$$

$$\text{II. Trb.: } m_2 = 1:1046 \cdot 026 \pm 0 \cdot 962$$

$$\text{III. Trb.: } m_3 = 1:1047 \cdot 665 \pm 0 \cdot 436$$

$$\text{IV. Trb.: } m_4 = 1:1046 \cdot 818 \pm 0 \cdot 327$$

Hieraus ist unmittelbar ersichtlich, dass man mit Hilfe der sorgfältigsten Messungen der Trabanten-Abstände zu Werthen für die Masse dieses Planeten gelangt, welche aneh nur bis auf einige Zehntel des Nenners sicher sind, und dass, wenn sich auch für die eine oder andere Bestimmung der berechnete Fehler viel kleiner ergibt, die mögliche Unsicherheit doch viel grösser sei. Der geringe Fehler in dem Bessel'schen Werthe scheint mir daher auch kein Mass für dessen Genauigkeit abzugeben.¹⁾

Die Bearbeitung des Kometen Winnecke hat uns zu einem Kriterium (Darstellung der Beobachtungen) geführt, das einen sicheren Schluss selbst noch auf einige Hundert Einheiten des Nenners zulässt. Ich glaube deshalb, dass der aus der Bearbeitung des periodischen Kometen Winnecke gewonnenen Jupitersmasse:

$$m = 1:1047 \cdot 1752 \pm 0 \cdot 0136$$

wohl ein, alle bisherigen Bestimmungen überwiegendes Gewicht zugesprochen werden müsse.

Beiücksichtigt man erstens aber, dass diese meine Masse doch noch um einige Hundert Einheiten des Nenners unsicher sein kann, dass ferner die Schur'sche Massenbestimmung, welche wol in der Gruppe der gleich ermittelten Werthe schon wegen der grössten Zahl der Messungen den Vorrang behauptet, auf einem vollkommen verschiedenen Wege zu einen nahezu gänzlich übereinstimmenden Werth für die Jupitersmasse geführt hat, dass endlich einzige diese zwei Werthe sämmtlichen Kometen-Bearbeitungen genügen, während alle anderen Werthe mit einer befriedigenden Darstellung der Beobachtungen des periodischen Kometen Winnecke in den Jahren 1858—1886 unvereinbar sind, so glaube ich wird man meiner Ansicht beipfleiten, dass nicht nur, die allgemein bis heute als best angesehene Jupitersmasse 1:1047·568 noch etwas zu klein sei, sondern auch, dass das einfache Mittel: Haerdtl-Schur

$$m = \frac{1}{1047 \cdot 204}$$

dem wahren Werthe für die Masse des Planeten Jupiter (inclusive seiner Trabanten) am nächsten komme.

¹⁾ Vergl. Kempf, S. 30.

Inhaltsverzeichniss.

Erster Theil.

Beobachtungen, Ephemeriden und Bildung der Normalorte.

	Seite
Einleitung: Historischer Überblick über die Erscheinungen und Beobachtungen des Kometen bis zum Jahre 1858	218
I. Capitel: Die Erscheinung im Jahre 1858	220
II. Capitel: Die Erscheinung im Jahre 1869	230
III. Capitel: Die Erscheinung im Jahre 1875	247
IV. Capitel: Die Erscheinung im Jahre 1886	250
V. Capitel: Bildung der Normalorte 1858—1886	270

Zweiter Theil.

Die Störungen, welche der Komet durch die Planeten erleidet.

Einleitung: Historischer Überblick über die Berechnung des Kometen bis zum Jahre 1886	272
I. Capitel: Einige Bemerkungen die der Störungsrechnung zu Grunde liegenden Elemente und Methoden betreffend . .	277
II. Capitel: Strenge Jupiterstörungen von 1858—1886	279
III. Capitel: Die Störungen der übrigen Planeten	280
IV. Capitel: Resultate der strengen Störungsrechnung 1858—1886	282

Dritter Theil.

Anschluss der Elemente an die Beobachtungen.

Einleitung: Zur Frage der Acceleration der mittleren täglichen Bewegung des periodischen Kometen Winnecke	285
I. Capitel: Ableitung provisorischer Elemente	287
II. Capitel: Ermittlung der Differentialquotienten und der Coefficienten zur Verbesserung der Jupitersmasse	289
III. Capitel: Ableitung definitiver Elemente und ihrer mittleren Fehler	290
IV. Capitel: Schluss-Darstellung und deren Kritik	297

Vierter Theil.

Über die aus der Bearbeitung des periodischen Kometen Winnecke resultirende Jupitersmasse.

I. Capitel: Ableitung der neuen Jupitersmasse und ihres mittleren Fehlers	299
II. Capitel: Versuch einer Einführung der neuen Jupitersmasse in die Berechnung des Fay e'schen Kometen	300
III. Capitel: Versuch einer Einführung der neuen Jupitersmasse in die Berechnung des Encke'schen Kometen (1868—1885) .	304
IV. Capitel: Übersicht verschiedener, für die Jupitersmasse erhaltener Werthe	306

