UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE GRÖSSE UND HELLIGKEIT DER KOMETEN UND IHRER SCHWEIFE

IV. TEIL

DIE HELLEREN PERIODISCHEN KOMETEN

VON

DR. JOHANN HOLETSCHEK

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 21. OKTOBER 1915

Als Vervollständigung meiner Untersuchungen über die Helligkeitsverhältnisse der Kometen und ihre Beziehungen zur Größe der Schweifentwicklung, von denen die erste die Kometen bis 1759, die zweite die von 1762 bis 1799, die dritte die von 1801 bis 1835 enthält,¹ folgt hier eine Untersuchung der helleren periodischen Kometen. Diese gehören, wenn man vom Halley'schen Kometen absieht, durchgehends der neueren Zeit an.

Insbesondere war es der Encke'sche Komet, dessen zahlreiche Erscheinungen schon lange nach einer eingehenden und möglichst vollständigen Untersuchung seiner Helligkeitsverhältnisse verlangten; diese wird den Schluß der Abhandlung bilden.

Ebenso notwendig war auch eine Untersuchung der Erscheinung des Halley'schen Kometen vom Jahre 1910, und da die früheren Erscheinungen (bis inklusive 1835) bereits in der I. Abhandlung so gut wie vollständig untersucht sind, soll hier im Anschluß an sie gleich mit diesem Kometen begonnen werden.

An den Halley'schen Kometen wird sich zunächst der periodische Komet Pons-Brooks und sodann der von Olbers anreihen.

Da diese drei Kometen unter den bekannten periodischen die längsten Umlaufzeiten besitzen (76^a, 71^a, 72^a) und in dieser Hinsicht gewissermaßen eine Gruppe bilden, war es bezüglich der Reihenfolge, in welcher die anderen zur Untersuchung gelangen sollen, sehr naheliegend, immer den mit der nächst kürzeren Umlaufzeit folgen zu lassen. Vorerst wurde aber noch der ebenfalls zu dieser Gruppe passende Komet 1846 IV, der zwar erst in einer Erscheinung beobachtet ist, aber für die nächste mit Sicherheit erwartet werden kann, bezüglich seiner Helligkeit und Größe untersucht.

¹ Diese Denkschriften, Band 63, 77 und 88.

Die bezüglich ihrer Umlaufszeit zwischen diesen vier Kometen einerseits und dem Encke'schen ($3 \cdot 3^a$) andererseits befindlichen helleren Kometen, nämlich der von Westphal, Tuttle (als Komet 1790 II bereits in der II. Abhandlung bis zur Erscheinung von 1899 untersucht), Faye, Finlay, Winnecke und der kurzperiodische Komet von Brorsen, wurden für eine später folgende Abhandlung zurückbehalten.

Wir beginnen also mit dem Halley'schen Kometen, und zwar zunächst mit einer Neuuntersuchung mehrerer seiner Erscheinungen aus älteren Zeiten.

Revision einiger Erscheinungen des Halley'schen Kometen vor 1301.

Dieser Komet ist in der I. Abhandlung bezüglich aller Erscheinungen bis 1835 so vollständig untersucht, daß auch jetzt außer der neuesten Erscheinung von 1910 kaum etwas Wesentliches hinzuzufügen wäre, wenn nicht inzwischen die Resultate der Rückrechnungen von Cowell und Crommelin bekannt geworden wären (Monthly Notices, Vol. 68), die es geboten erscheinen ließen, einige der im I. Teil durchgeführten Rechnungen mit teilweise geänderten Grundlagen zu wiederholen.

Bekanntlich sind die Identifizierungen mehrerer unter den älteren Kometenerscheinungen mit dem Halley'schen Kometen durch Laugier und ebenso die ausgedehnten Rückverfolgungen des Kometen durch Hind ohne Rücksicht auf die Störungen durchgeführt worden; es wurde eine genäherte mittlere Umlaufszeit angenommen und mit dieser nachgesehen, ob von den Kometenberichten früherer Jahrhunderte der eine oder andere auf den Halley'schen Kometen bezogen werden kann und insbesondere, ob die Ortsangaben durch die Bahn dieses Kometen dargestellt werden können.

Bei diesem Vorgang war zu befürchten, daß eine irgendwo mißglückte, also unrichtige Identifizierung bei der weiteren Fortsetzung auch noch andere Unrichtigkeiten im Gefolge haben könnte, und es war daher schon öfters der Wunsch ausgesprochen worden, es möge eine solche Zurückverfolgung des Kometen strenger und genauer, das heißt unter stetiger Berücksichtigung der durch die großen Planeten ausgeübten Störungen durchgeführt werden. Das ist nun durch die erwähnten Rechnungen von Cowell und Crommelin, die im 68. Band der Monthly Notices (1908) in fünf Artikeln (»Die Störungen des Halley'schen Kometen in der Vergangenheit«) erschienen sind und hier kurz als »M. N. 68« zitiert werden sollen, bis zu der Erscheinung von 451 in eingehender Weise geschehen und angenähert auch noch bis 240 v. Chr. fortgesetzt worden.

Eine solche Zurückrechnung der Störungen war also das einzige Mittel zu einer sicheren Entscheidung der Frage, ob irgend eine ältere Kometenerscheinung dem Halley'schen Kometen angehört hat oder nicht.

Der Vorgang war im allgemeinen der, daß von irgend einer bekannten und gesicherten Erscheinung die Störungen nach rückwärts bis zu der nächsten vorangegangenen mutmaßlichen Perihelpassage soweit gerechnet wurden, daß nachgesehen werden konnte, ob das so erhaltene Periheldatum demjenigen, welches von Laugier oder Hind aus den überlieferten Beobachtungen selbst berechnet worden ist, so nahe kommt (beispielsweise bis auf 5, 12 oder 20 Tage), daß man berechtigt ist, diese Erscheinung tatsächlich auf den Halley'schen Kometen zu beziehen.

Es liegen also in einem solchen Falle, welcher übrigens der häufigste ist, zwei verschiedene Perihelzeiten T vor, und man kann sich behufs weiterer Rückrechnungen für die eine oder andere entscheiden, ja sogar auch eine zwischen den beiden liegende dritte annehmen, und so kommt es, daß man in diesen Rechnungen bei mehreren Erscheinungen des Kometen drei verschiedene Perihelzeiten angegeben findet, von denen jede einige Berechtigung hat.

Tritt der Fall ein, daß sich bei irgend einer Zurückrechnung keine sichere, auf Beobachtungen beruhende Perihelzeit vorfindet (so bei 684, 607, 530), so muß auf eine noch frühere Erscheinung zurückgerechnet werden, bis man auf eine solche kommt, bei welcher die berechnete Perihelzeit durch eine ziemlich sichere Erscheinung bestätigt oder richtiggestellt werden kann.

Es sollen nun die einzelnen Erscheinungen durchgenommen werden, und zwar etwas eingehender diejenigen, für welche sich größere Änderungen oder genauere Sicherstellungen ergeben haben.

Geht man von den schon sehr lange als gesichert bekannten Erscheinungen von 1456 und 1378 zurück, so ist es zunächst die von 1301, welche jetzt auch auf Grund der Störungsrechnungen als gesichert zu betrachten ist (M. N. 68, p. 125). Eine Überraschung tritt jedoch gleich bei der nächsten Erscheinung ein.

Die der Erscheinung von 1301 unmittelbar vorangegangene war von Hind durch sein empirisches Zurückzählen in das Jahr 1223 verlegt worden. In diesem ist zwar nach den von Pingré zusammengestellten Notizen ein Komet gesehen worden, doch kann derselbe mit dem Halley'schen nur schwer identifiziert werden. Durch die Zurückrechnung der Störungen hat sich aber ergeben, daß die hier fällige Erscheinung des Kometen nicht in das Jahr 1223, sondern 1222 zu verlegen ist; und in der Tat ist in diesem Jahre ein Komet erschienen, der sowohl nach den Beschreibungen der europäischen Chronisten als auch nach dem Bericht der Chinesen viel leichter mit dem Halley'schen identifiziert werden kann als der des darauffolgenden Jahres (M. N. 68, p. 174).

Daß Hind ebenso wie schon früher Pingré von dem Jahr 1222 abgelenkt worden ist, hatte seinen Grund darin, daß die Umlaufszeit des Kometen infolge einer besonderen Kombination der Störungen diesmal eine ungewöhnlich große war, nämlich 79 Jahre, also um mehr als 2 Jahre größer als die mittlere. (Dazu sei hier nebenbei erwähnt, daß die zuletzt abgelaufene Periode die kürzeste unter allen ist, nämlich $1910\cdot3 - 1835\cdot9$, also nur $74\cdot4$ Jahre.)

Als Zeit des Periheldurchganges in dem nunmehr festgestellten Erscheinungsjahr 1222 wurde auf Grund der Störungsrechnung der 14. August gefunden, wofür aber mit Rücksicht auf die überlieferten Beschreibungen der 22. August und sodann auf Grund einer noch genaueren Betrachtung, insbesondere der Zeitangaben, ein noch späterer Tag, und zwar der 10. September angenommen wurde (M. N. 68, p. 177 und 375/76).

Mit dieser letzteren Perihelzeit und den übrigen vier a. a. O., p. 175 angegebenen Elementen habe ich den unten folgenden Überblick über den Lauf des Kometen gerechnet, also mit den nachstehenden Bahnelementen:

$$T = 1222, \text{ Sept. } 10\cdot0, \quad \pi - \varpi = 105^\circ 30', \quad \varpi = 42^\circ, \quad i = 163^\circ 30', \quad q = 0\cdot67 \text{ (Äquin. 1222)}.$$

Gegen die im Vergleich mit der gegenwärtigen wesentlich größer angenommene Periheldistanz $q = 0\cdot67$ bin ich zwar etwas mißtrauisch, zumal da ich mit der von Pontécoulant für 1910 irrigerweise zu groß gefundenen Periheldistanz bei meiner ersten Untersuchung über die mutmaßliche Zeit der Wiederauffindung des Halley'schen Kometen in der Erscheinung 1910 unliebsame Erfahrungen gemacht habe, doch wurde sie der Einfachheit halber so beibehalten, wie sie angegeben ist.

Der chinesische Bericht weicht von den in der Cométographie von Pingré gesammelten Notizen stellenweise ab, namentlich bezüglich der Zeitangaben, doch dürfte zunächst das gesichert sein, daß der Komet am 15. August (nicht erst am 15. September) zuerst gesehen wurde und, nachdem er fast zwei Monate sichtbar gewesen war, am 8. Oktober verschwunden ist. Er erschien wie ein Stern 1. Größe (vomit die Bemerkung in dem chinesischen Bericht, sein Körper sei nur klein wie der Planet Jupiter gewesen, gar nicht im Widerspruch steht) und hatte einen kegelförmigen, in die Höhe gerichteten Schweif, der nach dem chinesischen Bericht in einer Länge von 30 »Fuß« oder »Ellen« erschien. Der Komet bewegte sich von der Gruppe γ, τ, ν Bootis zur Waage und zum Skorpion, worauf er beim Antares verschwand. Mit dieser letzten Angabe kann es leicht in Übereinstimmung gebracht werden, daß der Komet zuletzt (nicht am Anfang, wie Pingré eingeschaltet hat) dort beobachtet worden ist, wo die Sonne im Dezember untergeht. Am 10. September wurde er in China nicht weit von der Gruppe $\epsilon, \lambda, \theta$ im Sternbild der Jungfrau beobachtet.

Für die Rechnung wurden die hier direkt genannten vier Tage gewählt.

(Ha.)	α	δ	λ	β	$\lambda-L$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	k
1222 Aug. 15·0	208 ⁹ 8	+ 6 ⁰	204°30'	+16°40'	+55°39'	9·933	9·812	- 1·3	83 ²
Sept. 10·0	213·4	- 2·3	211 55	10 30	37 42	9·826	0·003	- 0·9	70·4
15·0	216·4	5·0	215 41	8 57	36 33	9·831	0·038	- 0·7	64·2
Okt. 8·0	237·0	-17·3	238 35	+ 2 42	+36 38	9·945	0·161	+ 0·5	42·5

Am 24. August und 22. September war Vollmond.

Nach dieser Rechnung hätte also der Komet seine größte theoretische Helligkeit schon am Anfang seiner Erscheinung gehabt und es würde sich, wenn man $H = 1^m 0$ in diese Zeit verlegt, als reduzierte Helligkeit $2^m 3$ ergeben, ein Wert, der den mittleren des Halley'schen Kometen um eine Größenklasse übertrifft. Übrigens ist die »1. Größe« ein sehr dehnbarer Begriff und es ist daher gar nicht ausgeschlossen, daß ein erfahrener Beobachter den Kometenkopf nur als 2. Größe bezeichnet haben würde, eine Annahme, welche als reduzierte Helligkeit $3^m 3$ im Gefolge hat, also ein Resultat, das mit dem Halley'schen Kometen ganz gut vereinbar ist.

Wenn schließlich, um die von den Chinesen angegebene Schweiflänge wenigstens bedingungsweise in Rechnung zu ziehen, der Einfachheit halber angenommen wird, daß die scheinbare Länge 30° gewesen ist, so erhält man, wenn diese Länge auf den 15. August oder 10. September verlegt wird, als wahre Länge $0\cdot40$ beziehungsweise $0\cdot78$; die letztere ist weniger wahrscheinlich als die erste.

Als Datum der dem 10. September 1222 vorangegangenen Perihelpassage ergab die Störungsrechnung den 6. April 1145 (M. N. 68, p. 377), während von Hind durch eine Bahnbestimmung aus den überlieferten Beobachtungsangaben der 19. April gefunden worden war; dieses letztere Datum wurde auch für die weitere Zurückrechnung der Störungen angenommen. Mit demselben Periheldatum sind auch schon im I. Teil die Sichtbarkeitsverhältnisse des Kometen gerechnet worden, allerdings mit etwas anderen Bahnelementen, als in M. N. 68 angenommen wurde, doch ist der Unterschied nicht so groß, daß von einer Wiederholung der Rechnung eine erhebliche Änderung der Sichtbarkeitsverhältnisse zu gewärtigen wäre.

Für die Erscheinung von 1066 wurde durch weitere Zurückrechnung der Störungen als genähertes Periheldatum der 28. März gefunden (M. N. 68, p. 378) und dazu bemerkt, daß den Beobachtungen mit hinreichender Genauigkeit durch die folgenden Bahnelemente genügt wird:

$$T = 1066, \text{ März } 27, \quad \pi - \Omega = 105^\circ 18', \quad \Omega = 38^\circ 36', \quad i = 163^\circ 30', \quad q = 0\cdot6.$$

Mit dieser Bahn habe ich nun den Lauf des Kometen für die schon im I. Teil gewählten Tage gerechnet; zunächst aber auch noch für $T = \text{März } 25$, weil dieses Datum (M. N. 68, p. 511) für die weitere Rückrechnung der Störungen angenommen wurde.

Es ergibt sich für $T = \text{März } 25\cdot0$:

(Ha.)	α	δ	λ	β	$\lambda-L$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	k
1066 April 1·5	340 ⁹ 7	+ 0 ⁴	342°24'	+ 7°59'	-35°13'	9·794	0·006	- 1·0	71 ⁰
9·5	340·8	1·0	342 43	8 28	42 41	9·839	9·853	1·5	91·4
15·5	343·1	2·4	345 21	8 53	45 52	9·881	9·680	2·2	106·2
23·5	0·6	11·0	5 0	9 52	33 56	9·940	9·243	4·1	138·2
24·5	8·5	14·4	13 33	9 52	26 21	9·947	9·153	4·5	147·6
25·5	20·9	19·0	26 27	9 26	-14 24	9·954	9·057	4·9	160·7
28·5	93·2	24·6	92 56	+ 1 2	+49 11	9·975	9·016	5·0	126·1
Mai 6·5	139·9	8·8	139 32	- 6 31	88 0	0·028	9·579	2·0	71·1
14·5	145·9	6·0	146 5	7 19	87 0	0·077	9·837	- 0·4	57·9
22·5	148·5	4·8	148 58	7 36	82 13	0·120	9·995	+ 0·6	49·6
30·5	150·3	3·9	150 58	7 45	76 36	0·159	0·109	1·3	43·2
Juni 7·5	151·8	+ 3·3	152 39	- 7 50	+70 39	0·195	0·196	+ 2·0	37·8

Für $T = \text{März } 27$ wurden nur einige dieser Tage ausgewählt:

(Ha.)	α	δ	λ	β	$\lambda - L$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	k
1066 April 1·5	342°3	+ 1°1	344°11	+ 7°59'	-33°26'	9·787	0·028	- 0·9	67·1
23·5	357·5	10·3	1 54	10 28	37 2	9·925	9·355	3·6	132·1
25·5	9·7	16·1	15 19	10 53	-25 32	9·940	9·201	4·3	147·6
28·5	61·9	28·5	65 19	+ 7 17	+21 34	9·961	9·015	5·1	154·7
Mai 14·5	145·1	6·8	145 7	- 6 50	+86 2	0·065	9·808	- 0·6	60·4
30·5	150·2	+ 4·2	150 50	- 7 31	+76 28	0·150	0·095	+ 1·2	44·4

Für die Zwecke der vorliegenden Untersuchungen ist durch diese neuen Rechnungen nichts Wesentliches gewonnen worden. Für den Anfang und das Ende der Erscheinung sind die hier berechneten Positionen und Distanzen des Kometen nicht bedeutend verschieden von denen, welche im I. Teil nach den zwei dort benützten Bahnen gefunden wurden, und daher ergibt sich auch, wenn man für den Anfang und das Ende der Erscheinung bezüglich der mutmaßlichen Helligkeit des Kometen nahe dieselben Annahmen macht wie sonst, wieder ziemlich dieselbe reduzierte Helligkeit. Nimmt man also an, daß der Komet bezüglich seiner Helligkeit am 2. April gut 3. Größe oder vielleicht 2^m5 und andererseits gegen das Ende seiner Sichtbarkeit, zum Beispiel am 30. Mai, von der 5. Größe gewesen ist, so ergibt sich, daß die reduzierte Helligkeit nach der ersteren Annahme etwa 3^m5, nach der letzteren in der Nähe von 3^m7 gewesen ist; und dadurch wären die Helligkeitsverhältnisse des Kometen am Anfang und am Ende sowohl untereinander als auch mit anderen Erscheinungen in eine leidliche Übereinstimmung gebracht.

Anders steht es mit den geozentrischen Positionen zur Zeit der Erdnähe. Hier zeigen sich, was ja nicht überraschen konnte, beträchtliche Verschiebungen. Für die Helligkeitsumstände sind sie zwar von geringer Bedeutung, aber die Genauigkeit der Positionen läßt einiges zu wünschen übrig, und zwar aus folgendem Grund. In dem chinesischen Bericht tritt als besonders auffallend hervor, daß der Komet, nachdem er vom 2. April an stets am Morgenhimmel gewesen war, am 24. April zum ersten Mal am Abendhimmel gesehen wurde und an diesem während seiner weiteren Sichtbarkeit verblieben ist. Dieser Umstand wird aber durch die Bahn mit $T = \text{März } 27$ nicht so dargestellt, wie in M. N. 68, p. 378 gesagt ist; auch durch die Annahme $T = \text{März } 25$ nicht. Der Übergang zum Abendhimmel wäre nach diesen Rechnungen erst am 26. oder 27. April erfolgt. Nur durch die im I. Teil zur Rechnung verwendete Bahn mit $T = \text{April } 1$ wird diesem Umstand hinlänglich Genüge geleistet.

Für den Schweif des Kometen sind in dem chinesischen Bericht drei Längen angegeben: Am 2. April 7 »Fuß«, am 25. April 10 und am 26. April 15 Fuß. Nimmt man vorläufig an, daß ein Fuß einen Grad vorstellen soll, so erhält man als wahre Länge für den 2. April nach der einen Bahn (Perihel am 25. März) $S = 0·14$, nach der andern (Perihel am 27. März) $S = 0·15$; für den 25. und 26. April nach der einen wie nach der anderen Bahn 0·04 beziehungsweise 0·05. Das sind in erster Annäherung dieselben Längen, welche im I. Teil nach der Bahn mit $T = \text{April } 1$ gefunden wurden.

Vergleicht man diese Längen mit den aus späteren Erscheinungen des Kometen abgeleiteten, so findet man, daß sie wesentlich kleiner sind, und man muß, um zu einer Übereinstimmung zu gelangen, die Annahme machen, daß sich in diesem Kometenbericht ein »Fuß« über eine bedeutend größere scheinbare Länge erstreckt hat als über einen Grad.

Die weitere Zurückrechnung der Störungen vom 25. März 1066 bis zu der im Jahre 989 eingetretenen Erscheinung, für welche von Hind als Periheldatum der 12. September gefunden worden war, führte auf den 9. Oktober; für die weitere Fortsetzung der Störungsrechnungen ist der 15. September angenommen worden (M. N. 68, p. 511).

Um dieses Periheldatum auch für meine Untersuchung zu verwenden, habe ich dasselbe mit den vier übrigen schon im I. Teil benützten Bahnelementen vereinigt und demnach den Lauf des Kometen mit den folgenden Elementen berechnet:

$$T = 989 \text{ Sept. } 15 \cdot 0, \quad \pi - \Omega = 110^\circ 40', \quad \Omega = 43^\circ 9', \quad i = 163^\circ 0', \quad \log q = 9 \cdot 7668.$$

Als Rechnungstage wurden die schon früher gewählten, um je 10 Tage voneinander abstehenden, beibehalten.

(Ha)	α	δ	λ	β	$\lambda - L$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	k
989 Aug. 13·0	83°7'	+ 36°3'	84°49'	+12°50'	-60°30'	9·963	9·857	- 0·9	75°2
23·0	126·2	45·6	117 14	25 27	-37 49	9·887	9·615	2·5	113·6
Sept. 2·0	194·6	+ 18·9	185 35	23 8	+20 46	9·814	9·667	2·6	128·0
12·0	210·9	- 0·3	208 45	+11 49	+34 7	9·770	9·916	- 1·6	89·1

Durch diese neue Rechnung erfährt die Betrachtung der Erscheinung von 989 eine völlige Umgestaltung und insbesondere wird dadurch die Folgerung über die Anfangshelligkeit, welche früher zu einem sehr zweifelhaften Ergebnis geführt hat, eine wesentlich andere. Während nämlich der Komet nach der früheren Rechnung seine größte theoretische Helligkeit gleich am Anfang der Erscheinung gehabt hätte, hat er sie nach der jetzigen erst später; für den Anfang eine wesentlich geringere. Nimmt man sonach wie sonst an, daß der Komet, um leicht auffallen zu können, am 13. August mindestens 3. Größe oder vielleicht $2^m 5$ gewesen ist, so ergibt sich für diesen Tag nach der jetzigen Rechnung als reduzierte Helligkeit $3^m 4$ bis $3^m 9$, oder im Mittel etwa $3^m 7$, ein Resultat, von dem man sagen kann, daß es in Anbetracht seiner Unsicherheit mit den aus neueren Erscheinungen gefundenen so gut wie vollständig zusammentrifft.

Bei der Zurückrechnung auf die nächst vorhergegangene Erscheinung ergibt sich zum ersten Mal eine Perihelpassage, die durch eine sicher beobachtete Kometenerscheinung nicht verifiziert werden kann (M. N. 68, p. 512). Hind glaubte zwei Beobachtungen eines Kometen vom 13. und 15. Mai 912 auf den Halley'schen beziehen zu können, wenn der Periheldurchgang auf den Anfang des April gesetzt wird; die Rückrechnung der Störungen führte aber auf den 20. Juli. Bei einer so großen Differenz zwischen zwei Perihelddaten ist ein wesentliches Zusammenrücken derselben ganz ausgeschlossen, und bezüglich anderer Kometen dieses Jahres finden sich keine hinreichenden Notizen.

Die Kometenerscheinung von 837 ist schon im I. Teil unter mehreren Annahmen über die Bahn des Kometen untersucht worden, wozu hauptsächlich eine auffallend große Lücke in dem chinesischen Kometenbericht Veranlassung gegeben hat.

Es ist nämlich sehr befremdend, daß für den Kometen, nachdem man ihn doch vom 22. März bis 14. April sehr fleißig, vom 6. bis 12. April sogar täglich, beobachtet hat, aus der Zeit vom 14. bis 28. April, also durch 14 Tage, keine einzige Beobachtung angegeben ist. Wenn man sich nun erinnert, daß der Halley'sche Komet in der Erscheinung von 1759 in der Zeit vom 20. bis 29. April soweit südlich vom Äquator gewesen ist, daß er für mittlere nördliche Breiten gar nicht zu sehen war, so drängt sich die Vermutung auf, daß er vielleicht auch im Jahre 837, falls sich die überlieferte Beschreibung wirklich auf den Halley'schen Kometen bezieht, einige Zeit soweit südlich gewesen ist, daß er in China nicht gesehen werden konnte.

Rechnet man nun mit der Bahn des Halley'schen Kometen, und zwar zunächst unter der Annahme, daß der Periheldurchgang am 1. März erfolgt ist, eine Reihe von Positionen, so zeigt sich, daß der Komet nach dieser Rechnung in der Tat einige Zeit sehr südliche Positionen gehabt hätte, aber nicht in der zweiten Aprilhälfte, sondern schon in der Zeit vom 7. bis 14. April.

Es war nun von Wichtigkeit nachzusehen, ob es möglich ist, durch eine Änderung des Periheltages die Zeit der südlichsten Stellung des Kometen in die zweite Hälfte des April zu bringen. Es geht aber nicht. Erhöht man die Perihelzeit und rechnet beispielsweise mit $T = \text{März } 11 \cdot 5$, so werden dadurch die, allerdings nur durch Sterndivisionen angegebenen, Längen nicht dargestellt. Erniedrigt man die Perihelzeit und rechnet beispielsweise mit $T = \text{Februar } 27 \cdot 0$, so werden zunächst die Positionen am Anfang und Ende der Erscheinung nicht wesentlich geändert; aber was die Zeit des südlichsten Standes anbelangt, so

rückt dieselbe durch diese Rechnung nicht in spätere, sondern in frühere Tage, und zwar in die Zeit vom 11. bis 9. April. Es ist demnach durch bloße Änderung der Perihelzeit eine Verschiebung in dem gewünschten Sinne nicht zu erwarten; also auch dann nicht, wenn das Perihel noch um weitere zwei Tage verschoben, das heißt auf den 25. Februar verlegt wird.

Ich war daher, als die Resultate der Störungsrückrechnungen in M. N. 68 rasch nacheinander bekannt gemacht wurden, besonders auf die Ergebnisse für 837 gespannt, weil ich dadurch eine wesentliche Änderung der Rechnungsgrundlagen erhoffte. Als sich aber zeigte (a. a. O., p. 513), daß man als Periheldatum in dieser Erscheinung des Kometen den 25. Februar gefunden und auch beibehalten hatte, während man an den übrigen Elementen anscheinend nichts zu ändern fand, war es offenkundig, daß auch von dieser neuen Rechnung eine Änderung in dem von mir gewünschten Sinne nicht zu erwarten war.

Nichtsdestoweniger habe ich mit dieser Perihelzeit ($T = \text{Febr. } 25 \cdot 0$) und den anderen im I. Teil verwendeten Elementen des Halley'schen Kometen, nämlich mit

$$\pi - \Omega = 110^\circ 40', \quad \Omega = 41^\circ 0', \quad i = 163^\circ, \quad \log q = 9 \cdot 7668,$$

den Lauf des Kometen für ziemlich dieselben Tage wie früher berechnet.

(Ha)	α	δ	λ	β	$\lambda - L$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	k	
837 März	22·0	314·97	- 14·97	312°56'	+ 2°24'	- 52°55'	9·903	9·824	- 1·4	85·3
	29·0	311·4	20·4	308 19	- 2 10	64 23	9·955	9·626	2·1	90·6
April	7·0	280·0	54·2	276 50	30 50	104 37	0·018	9·148	4·2	69·9
	9·0	218·5	63·9	240 35	45 30	-142 47	0·031	9·073	4·5	50·8
	11·0	170·3	45·2	194 8	44 17	+168 48	0·044	9·141	4·1	40·2
	14·0	153·6	23·3	165 18	31 45	137 4	0·062	9·338	- 3·0	43·0
	28·0	144·0	- 2·6	147 15	16 3	105 32	0·138	9·852	0·0	45·1
Mai	21·0	144·5	+ 1·4	146 24	12 7	82 39	0·238	0·186	+ 2·1	35·5
Juni	17·0	148·0	+ 1·5	149 43	-10 52	+ 60 14	0·327	0·385	+ 3·6	24·7

Es bleibt somit auch nach dieser Rechnung die südlichste Stellung des Kometen in der ersten Hälfte des April und läßt sich nicht in die zweite bringen.

Fragt man nach der mutmaßlichen Helligkeit des Kometen in der Erscheinung von 837, so bleiben die diesbezüglichen Folgerungen, da die Reduktionsgrößen $5 \log r \Delta$ von den früheren nicht wesentlich verschieden sind, wieder dieselben wie im I. Teil. Nimmt man für den Entdeckungstag $2^m 5$ bis $3^m 0$ an, so ergibt sich als reduzierte Helligkeit $3^m 9$ bis $4^m 4$.

Auch die noch weitere Zurückverfolgung des Halley'schen Kometen auf Grund der durch die Störungsrechnungen mehr als früher gesicherten Periheltage hat für die Untersuchung der Helligkeit und des Schweifes des Kometen keine erhebliche Änderung gebracht. Die überlieferten Beschreibungen sind zu mangelhaft. Die Rechnungen wurden aber nur mehr für die Erscheinungen von 760 und 451 gemacht, und auch für diese nur darum, weil in M. N. 68, p. 112 die mutmaßlichen Bahnelemente direkt angegeben sind, aber von denen, die ich im I. Teil angenommen hatte, einigermaßen abweichen.

Für die Erscheinung von 760, in welcher der Periheldurchgang nach Laugier auf den 11. Juni zu verlegen ist, wurde durch die Fortsetzung der Störungsrechnungen der 15. Juni gefunden (M. N. 68, p. 514) und später (p. 665) der 10. Juni angenommen. Ich habe das Datum von Laugier beibehalten und sonach mit den folgenden Elementen gerechnet:

$$T = 760 \text{ Juni } 11 \cdot 0, \quad \pi - \Omega = 107^\circ 30', \quad \Omega = 36^\circ 30', \quad i = 163^\circ, \quad q = 0 \cdot 60 \text{ (Äquin. 760)}.$$

Das Resultat dieser Rechnung ist:

(Ha)	α	δ	λ	β	$\lambda-L$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\Delta$	k
760 Mai 16.0	25°5	+ 17°4	29°56'	+ 6°21'	-28°39'	9.914	0.187	+ 0.5	37.1
Juni 25.0	138.8	28.3	132 34	11 44	+35 51	9.829	9.731	- 2.2	113.4
Juli 5.0	158.0	+ 13.0	154 51	+ 3 28	+48 35	9.899	9.948	- 0.8	74.3

Für die Erscheinung von 451 sind die nunmehr angenommenen Bahnelemente:

$$T = 451 \text{ Juli } 3.5, \quad \pi - \varrho = 108^\circ 30', \quad \varrho = 32^\circ 30', \quad i = 164^\circ, \quad q = 0.60 \text{ (Äquin. 451).}$$

Man findet damit:

(Ha)	α	δ	λ	β	$\lambda-L$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\Delta$	k
451 Mai 17.0	29°4	+ 15°6	32°50'	+ 3°17'	-23°34'	0.059	0.300	+ 1.8	20.9
Juni 10.0	34.9	22.4	40 3	7 51	39 13	9.896	0.086	- 0.1	55.9
29.0	70.2	40.8	74 22	18 14	-23 0	9.784	9.727	2.4	125.7
Juli 13.0	152.5	+ 23.3	146 8	+11 5	+35 23	9.803	9.802	- 2.0	106.4

Durch diese neuen Rechnungen wird am Lauf und an den theoretischen Helligkeitsverhältnissen des Kometen in den Jahren 760 und 451 gegen früher nichts geändert. Man kommt also auch bezüglich der Helligkeit, die der Komet gezeigt haben mag, wieder zu denselben Folgerungen wie im I. Teil.

Im Jahre 760 scheint der Komet, wenn alles andere richtig ist, schon bei einer relativ geringen Helligkeit, nämlich als er erst 4. Größe war (vielleicht zum Teil auch infolge des damals vermutlich schon sichtbar gewesenen Schweifes), aufgefallen zu sein; außer man wollte die Behauptung wagen, daß er in jener Zeit bei demselben Radiusvektor vielleicht nicht dieselbe Helligkeit gezeigt hat wie in der neueren Zeit, sondern eine bedeutendere.

Für die Erscheinung von 451 bleibt auch jetzt die Folgerung aufrecht, daß der Komet am 17. Mai noch nicht auffällig gewesen sein kann, wohl aber am 10. Juni. Wird für diesen Tag die 3. Größe angenommen, so ergibt sich als reduzierte Helligkeit 3^m1 .

Was noch weiter zurückliegt und schon im I. Teil untersucht worden ist, nämlich was insbesondere die Erscheinungen von 218, 141, 66 und -11 betrifft, bleibt wegen der Mangelhaftigkeit der überlieferten Beschreibungen am besten ganz ungeändert.

Überblickt man jetzt, was durch die Rückrechnungen in M. N. 68 für die Zwecke der Untersuchungen über die Helligkeit des Halley'schen Kometen gewonnen worden ist, so sieht man, daß sich außer einigen genaueren Bestimmungen auch zwei ganz neue und anscheinend ziemlich naturgemäße Werte von H_1 ergeben haben; nämlich aus den Erscheinungen von 1222 und 989.

Diese neuen beziehungsweise verbesserten Werte der reduzierten Helligkeit H_1 sollen hier mit den schon im I. Teil (p. 251) zusammengestellten und in ähnlicher Weise abgeleiteten Werten zu einer einzigen Reihe vereinigt werden:

(Halley)	H_1	(Halley)	H_1
451	3^m1	1066	3^m6
760	2.5	1222	$2^m3 - 3^m3$
837	4.2	1456	3^m7
989	3.7	1531	4.0

Obwohl diese Helligkeitswerte fast alle unter einer zwar nicht unwahrscheinlichen, aber doch etwas willkürlichen Voraussetzung abgeleitet sind, nämlich unter der, daß die Entdeckungshelligkeit in der Nähe

der 3. Größenklasse (etwa 2^{m5} — 3^{m5}) gewesen ist, so bleibt es doch sehr beachtenswert, daß sie sich sämtlich sehr nahe um einen Mittelwert gruppieren (3^{m4} oder 3^{m5}), welcher dem aus den neueren Erscheinungen des Halley'schen Kometen abgeleiteten Maximalwert von H_1 recht nahe kommt.

Es scheint also das von mir öfters angewendete letzte Mittel, für einen mit bloßen Augen zufällig entdeckten Kometen als Helligkeit die 3. Größe anzunehmen, wirklich einige Berechtigung zu haben.

Zu derselben Anfangshelligkeit gelangt man auch auf einem anderen Wege. Ich habe schon im I. Teil (a. a. O.) unter der Voraussetzung, daß der Halley'sche Komet in verschiedenen Erscheinungen bei demselben Radiusvektor wieder dieselbe Helligkeit zeigt, auf Grund einer der neueren Erscheinungen, und zwar insbesondere der von 1835, für mehrere der älteren Erscheinungen die mutmaßliche Anfangs- oder Entdeckungshelligkeit berechnet und bin dadurch zu Zahlen gelangt, die fast durchgehends nicht weit von 3^{m0} liegen. Diese Zahlenreihe soll daher auch in der vorliegenden Abhandlung einen Platz finden.

(Halley)	Berechnete Entdeckungshelligkeit	(Halley)	Berechnete Entdeckungshelligkeit
— 11	3^{m9}	989	(1^{m7}) 3^{m1}
+ 66	3	1301	3
141	3	1378	2·4
451	3^{m4}	1607	3^{m3}
+ 760	4		

Und nun beginnen wir mit der Untersuchung der Erscheinung von 1910.

Die Erscheinung des Halley'schen Kometen von 1910 und ihre Vergleichung mit früheren Erscheinungen.

Zu dieser Erscheinung sei vor allem bemerkt, daß in ihr drei Perioden unterschieden werden können: 1. Der Zeitraum von der Auffindung des Kometen bis zu seiner oberen Konjunktion mit der Sonne, in welchem er sehr lange in so großen Distanzen beobachtet worden ist wie bisher noch niemals; 2. die Zeit seiner größten Helligkeit und Schweifentwicklung, in welcher er fast durchgehends sowie in früheren Erscheinungen auch mit bloßen Augen zu sehen war; 3. die Zeit, in welcher er nach dem Perihel bis zu so großen Distanzen wie bisher noch nie verfolgt worden ist.

Die wichtigste Periode ist natürlich die zweite, und zwar unter anderem auch darum, weil da der Komet bezüglich seines Helligkeitsgrades fast direkt mit anderen Erscheinungen verglichen werden kann, wenn man von der im allgemeinen zutreffenden Voraussetzung ausgeht, daß ein periodischer Komet in verschiedenen Erscheinungen bei demselben Radiusvektor r wieder nahezu denselben Helligkeitsgrad und ebenso auch denselben Grad der Schweifentwicklung erlangt.

Nicht so reichhaltig und interessant, aber fast ebenso wichtig war der erste Zeitraum, und zwar besonders darum, weil man schon vor der Auffindung des Kometen eine Vorstellung davon haben wollte, wann und bei welcher Helligkeit die Auffindung gelingen dürfte. Ich habe diese Fragen damals in zwei Abhandlungen erörtert (»Über die mutmaßliche Zeit der Wiederauffindung des Halley'schen Kometen bei seiner nächsten Erscheinung« und »Neue Ephemeriden zur Aufsuchung des Halley'schen Kometen bei seiner bevorstehenden Wiederkehr«¹⁾) und bin durch Anschluß an die in der Erscheinung von 1835 vor dem Perihel beobachteten Helligkeiten zu dem Ergebnis gelangt (siehe insbesondere meine letzte Mitteilung in Astr. Nachr., Bd. 181, p. 157), daß der Komet, wenn er, was sich nach den fruchtlos gebliebenen Nachforschungen in der Periode 1908/9 als sehr wahrscheinlich herausgestellt hat, im Herbst 1909 gefunden

¹⁾ Sitzber. der math.-naturw. Kl. Abt. IIa, Bd. 115 (1906) und Bd. 117 (1908).

wird, bezüglich seiner Helligkeit bei $15\frac{1}{2}^m$ bis 16^m sein dürfte. Und als er im September 1909 wirklich aufgefunden wurde, war seine Helligkeit nach den Angaben des Entdeckers und der ersten Beobachter tatsächlich von dieser Größe.

Da diese Übereinstimmung eine so vollständige war, wie sie in Anbetracht der Unsicherheit der Grundlagen kaum erwartet werden konnte, drängte sich natürlich die Frage auf, ob dabei nicht vielleicht ein zufälliges Zusammentreffen mitgewirkt hat, was ja auch schon darum nicht ausgeschlossen ist, weil photographisch ermittelte Helligkeitswerte (1909) mit visuell beobachteten (1835) im allgemeinen nicht direkt vergleichbar sind. Man wird der Entscheidung dieser Frage näher rücken, wenn man zunächst die Helligkeiten, welche der Komet vom September 1909 an nach und nach gezeigt hat, bis zu den Radienvektoren von derjenigen Größe verfolgt, bei denen er im Jahre 1835 zuerst beobachtet worden ist. Diesem Zweck dient die folgende Zusammenstellung.

Die ersten Helligkeitszahlen, nämlich bis 6. Dezember, sind größtenteils Mittelwerte, wobei eine Vorarbeit von M. Ebell im 184. Band der Astr. Nachr. (Nr. 4400) mitbenutzt werden konnte; die vom 16. Dezember bis 6. März angegebenen sind von mir auf der Wiener Sternwarte beobachtet worden.

Eine schöne Beobachtungsreihe aus dieser Zeit von Wirtz in Straßburg (Astr. Nachr., Bd. 186, p. 93) blieb unberücksichtigt, weil die dort ermittelten Helligkeiten, namentlich in der letzten Zeit, wesentlich kleiner sind; vermutlich darum, weil das dazu benutzte Sucherfernrohr für diesen Zweck zu stark war. Noch größere Abweichungen zeigen die vom Harvard College mitgeteilten Helligkeitsbestimmungen.

Die Ephemeriden, aus denen die Logarithmen von r und Δ entnommen wurden, sind in Astr. Nachr., Bd. 182 (Nr. 4359) und Bd. 183 (Nr. 4379) publiziert.

Zur Vergleichung sind schließlich aus der Erscheinung von 1835 (I. Abhandlung, p. 249) die reduzierten Helligkeitswerte H_1 samt den zugehörigen Radienvektoren r angesetzt, auf welche ich meine Vorhersage gegründet hatte.

(Ha)	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	H	H_1	r	(1835)	
							r	H_1
1909 Sept. 17	0·526	0·530	+ 5·3	15·5	10 ^m ·2	3·36		
27	0·511	0·491	5·0	15·0	10·0	3·24		
Okt. 17	0·478	0·398	4·4	14·0	9·6	3·01		
Nov. 16	0·422	0·236	3·3	12·5	9·2	2·64		
Dez. 6	0·377	0·151	2·6	11·0	8·4	2·38		
16	0·353	0·134	2·4	10·2	7·8	2·25		
1910 Jänn. 8	0·289	0·165	2·3	9·3	7·0	1·95	1·95	9 ^m ·1
28	0·219	0·223	2·2	8·8	6·6	1·66	1·67	7·8
Febr. 19	0·120	0·269	1·9	7·3	5·4	1·32	1·22	5·6
März 6	0·040	0·278	+ 1·6	6·3	4·7	1·10	1·11	4·5

Man sieht zunächst, daß sowohl die beobachtete Helligkeit H als auch die auf $r = 1·0$, $\Delta = 1·0$ reduzierte H_1 von der Zeit der Auffindung des Kometen bis zum Ende dieses Beobachtungszeitraumes stetig zugenommen hat. Andererseits sieht man, daß sich von den Helligkeitswerten aus der Erscheinung 1835 nur die zwei unteren, also die bedeutenderen, neben oder zwischen die zu denselben Radienvektoren r aus der Erscheinung 1909/10 gehörigen ohne Zwang einfügen lassen, die zwei oberen, schwächeren, dagegen nicht; der zu $r = 1·66$ oder $1·67$ gehörende ist um eine Größenklasse, der zu $r = 1·95$ gehörende um zwei Größenklassen geringer.

Man merkt nun Folgendes. Als unter der Voraussetzung, daß demselben Radiusvektor in der einen Erscheinung dieselbe Helligkeit wie in der anderen entspricht, der Übergang von der mutmaßlichen

Anfangshelligkeit im Jahre 1835 zu der in der neuen Erscheinung bei viel größeren Radienvektoren gemacht werden sollte, waren eigentlich zwei Unbekannte, die Anfangshelligkeit für 1835 und die Geschwindigkeit ihrer Veränderung empirisch anzunehmen und in die Rechnung einzuführen. Von diesen wurde jedoch, wie sich jetzt zeigt, keine ganz richtig gewählt; die Anfangshelligkeit für 1835 zu gering, andererseits aber auch die Helligkeitsänderung für noch frühere Zeiten, das heißt für noch größere Radienvektoren, etwas zu gering. Schließlich haben sich jedoch die Abweichungen dieser zwei nicht völlig richtigen Annahmen von der Wirklichkeit (wie ich etwas ausführlicher auch schon in *Astr. Nachr.*, Bd. 185, p. 275 dargelegt habe) so glücklich kompensiert, daß für die Zeit der Auffindung des Kometen eine so gut wie vollständige Übereinstimmung mit der tatsächlich beobachteten Helligkeit ($15^m5 - 16^m$) zum Vorschein gekommen ist.

Wenn wir nun zum zweiten Zeitraum der Sichtbarkeit übergehen, demjenigen, in dem der Komet mit bloßen Augen zu sehen war und reiches Material zu Vergleichen mit früheren Erscheinungen bietet, soll hier sofort bemerkt werden, daß dabei natürlich von dem ungewöhnlichen Zusammentreffen des Kometenschweifes mit der Erde und ebenso von den Ergebnissen der Spektralanalyse abgesehen werden muß; das ist Gegenstand für anderweitige Untersuchungen. Alles übrige dagegen, also insbesondere was über die Helligkeit des Kopfes und die Länge des Schweifes beobachtet wurde, ist zur Vergleichung geeignet.

Übrigens sind, wenn eine derartige empirische Vergleichung eines periodischen Kometen möglichst direkt, das heißt Radiusvektor für Radiusvektor gemacht werden soll, dazu nicht alle Erscheinungen geeignet, sondern nur solche, in denen der Komet bei denselben Radienvektoren tatsächlich zur Beobachtung gelangt ist. Beim Halley'schen Kometen kombiniert sich sein kosmischer Lauf mit der Bewegung unserer Erde in einer solchen Weise, daß der Sichtbarkeitszeitraum in jeder Erscheinung irgendwo durch das Dazwischentreten einer Konjunktion mit der Sonne oder auch mehrerer Konjunktionen unterbrochen wird. Wir können daher die Entwicklungsstadien des Kometen in keiner Erscheinung kontinuierlich und vollständig beobachten, sondern jedesmal nur eine beschränkte Partie derselben.

Welche Partie zur Beobachtung gelangen kann, wird durch die Jahreszeit bedingt, mit welcher der Periheldurchgang zusammentrifft; es können demnach im allgemeinen auch nur solche Erscheinungen direkt miteinander verglichen werden, in denen der Periheldurchgang in denselben Monat, oder, wenn man ganz strenge sein wollte, auf denselben Jahrestag gefallen ist.

In dieser Beziehung steht zunächst die Junierscheinung von 1456, in welcher die Erdnähe mit der Sonnennähe zusammentraf und der Komet während dieser Zeit für die Nordhemisphäre die denkbar günstigste Stellung hatte, unter den völlig gesicherten Erscheinungen ganz vereinzelt da.

Dagegen sind die zwei Herbsterscheinungen von 1607 ($T =$ Oktober 27) und 1835 ($T =$ November 16) ziemlich analog verlaufen; der Komet ist schon einen Monat vor der Sonnennähe in die Erdnähe gekommen, konnte also hauptsächlich in der Zeit der zunehmenden Entwicklung beobachtet werden, worauf er aber zur Zeit des Maximums dieser Entwicklung in Konjunktion mit der Sonne war, also nur unter ungünstigen Verhältnissen oder gar nicht beobachtet werden konnte.

Zwischen diesen zwei Erscheinungen einerseits und der von 1456 andererseits liegt bezüglich der Jahreszeit und der Sichtbarkeitsverhältnisse die von 1531 ($T =$ August 26) und die von 1682 ($T =$ September 15).

Wesentlich anders gestalten sich die Verhältnisse für unsere Erde in einer Frühljahrserscheinung, wie namentlich in der von 1759 (T am 12./13. März). In einer solchen Erscheinung gelangt der Komet erst einen Monat nach dem Perihel in die Erdnähe, und die Phänomene, die der Kopf mit dem Schweif darbietet, können dann hauptsächlich nur vom Maximum (hier bei tiefem Stande) bis zum Ende beobachtet werden.

Als nun der Halley'sche Komet in seiner neuesten Erscheinung im September 1909 aufgefunden und durch die so gewonnene erste Position auch die Zeit des Periheldurchganges T angenähert festgelegt war (19./20. April 1910), konnte sofort gesagt werden, daß es unter den bisher beobachteten Erscheinungen

nur die von 1759 ist, mit der sich einige Analogie zeigt, und daß infolgedessen, so wie in der Erscheinung von 1759, drei Partien zu unterscheiden sein werden, nämlich: Vor dem Perihel nur teleskopische Sichtbarkeit; im Perihel und nach demselben zunächst Sichtbarkeit am Morgenhimmel für das bloße Auge, aber nur in geringen Höhen; und schließlich Sichtbarkeit am Abendhimmel, aber bei schon wesentlicher Abnahme der Helligkeit und Schweifentwicklung. Nur rückte der Komet, wie die spätere, genauere Rechnung zeigte, diesmal nicht so weit nach Süden wie 1759, während andererseits für den 18./19. Mai ein außergewöhnliches Ereignis, nämlich ein Vorübergang des Kometen vor der Sonnenscheibe, verbunden mit einem Zusammentreffen der letzten Partien des Schweifes mit unserer Erde, vorausverkündigt werden konnte.

Abgesehen von diesem einzig dastehenden Phänomen ließ sich also von dem Kometen zur Zeit seiner besten Sichtbarkeit nicht wesentlich mehr erwarten, als was er 1759 nach dem Perihel gezeigt hat. Dieser Wink ist jedoch nicht beachtet worden. Man hat vielmehr aus einer jeden der früheren Erscheinungen die auffallendste Partie herausgewählt und die Gesamtheit derselben zu Prophezeiungen für die Erscheinung des Kometen im April und Mai 1910 benützt; und diese immer vom neuen wiederholten Ankündigungen des Kometen, noch unterstützt durch die glänzende Erscheinung seines unerwarteten Vorläufers 1910 I, haben ähnlich wie die Dauerphotographie den einmal gemachten Eindruck immer mehr verstärkt und einen solchen Überzeugungsglauben hervorgerufen, daß man abschwächende Richtigstellungen ignorierte oder gar nicht zu Worte kommen ließ.

Eine solche bescheidenere, aber sachgemäße Taxierung der in Aussicht stehenden Erscheinung des Kometen war von mir in der »Wiener Abendpost« vom 19. März 1910 ausgesprochen worden, und zwar insbesondere durch die Worte, daß der Komet, wenn er wirklich in der Großartigkeit auftreten würde, die man sich auf Grund zahlloser Vorausverkündigungen von ihm erwartet, sich mindestens verdreifachen müßte.

Das wurde aber, wie gesagt, nicht beachtet. Ich wollte daher, um wenigstens die Fachgenossen vor übertriebenen Erwartungen zurückzuhalten, ähnlich wie schon früher für die Entdeckungshelligkeit so auch jetzt für die im Mai zu erwartende Maximalhelligkeit eine Vorhersage versuchen, aber erst auf Grund einer tatsächlichen Helligkeitsbeobachtung aus der Zeit, in welcher der Komet im April am Morgenhimmel (in größerer Helligkeit als früher) sichtbar zu werden begann. Die ungünstigen atmosphärischen Verhältnisse haben mir jedoch hier an der Wiener Sternwarte eine dazu erforderliche möglichst frühzeitige Beobachtung vereitelt.

Inzwischen war schon Dr. M. Ebell auf die Frage »Wie hell wird der Halley'sche Komet im Mai 1910 werden?« näher eingegangen (Astr. Nachr. 184, p. 139) und hatte durch besondere Berücksichtigung von zwei auffallend hervorragenden Helligkeitsangaben aus der Erscheinung 1835/36 (auf die wir später noch zurückkommen werden) für die Mitte des Mai überaus bedeutende Helligkeitswerte gefunden. Ich hielt daher, nachdem diese Frage einmal aufgeworfen und auch einigermaßen erledigt war, obwohl mir die gefundene Helligkeit viel zu hoch erschien, eine diesbezügliche neue Erörterung meinerseits für überflüssig, wurde aber dadurch veranlaßt, wenigstens über die Länge des Schweifes eine kurze Mitteilung zu machen (a. a. O., p. 205), aus welcher unter anderem entnommen werden konnte, daß der Schweif bei der angekündigten Passage jedenfalls bis an die Erde heranreicht und wahrscheinlich auch noch etwas über sie hinausragt (a. a. O., p. 320).

Als nun der Komet in der zweiten Hälfte des April wirklich ein dem bloßen Auge sichtbarer Himmelskörper geworden war, konnte es für denjenigen, der sich zu dieser Zeit und auch später im Mai zur Vergleichung die Erscheinung von 1759 vor Augen hielt (natürlich nur soweit Beobachtungen bei ziemlich denselben Radienvektoren nach dem Perihel vorlagen), nicht überraschend sein, daß der Komet — mit Ausnahme der Schweifpassage — tatsächlich nur ungefähr das gezeigt hat, was auf Grund der Erscheinung von 1759 zu erwarten gewesen war. Für jeden anderen aber, der die Summe von alledem erwartet hatte, was in früheren Erscheinungen gesehen worden war, bot er natürlich zu wenig da!

Allerdings hat die Erscheinung von 1910 ein viel umfangreicheres und brauchbareres Beobachtungsmaterial geliefert als die von 1759, aber doch nur darum, weil diesmal Astronomen und Freunde der kosmischen Physik in viel größerer Zahl und mit besseren Vorrichtungen eigens darauf ausgegangen sind, den Kometen und insbesondere auch seinen Schweif in günstig gelegenen Gegenden und überhaupt unter günstigen atmosphärischen Verhältnissen zu beobachten.

Beginnen wir mit den Angaben über die Helligkeit des Kopfes oder Kernes.

Diese sind, wie zu erwarten stand, sehr zahlreich und stimmen im allgemeinen auch ziemlich nahe überein, sodaß es in den meisten Fällen erlaubt erscheint, aus den Angaben verschiedener Beobachter von demselben Tage oder von benachbarten Tagen einen Mittelwert zu bilden.

Größere Differenzen zeigen sich nur in der Zeit der bedeutenderen Erdnähe im Mai, doch mußte man hier in Anbetracht der geringen Höhe des Kometen auf größere Unsicherheiten und daher auch auf beträchtliche Differenzen zwischen den Angaben verschiedener Beobachter gefaßt sein.

Den größten Teil der Helligkeitsangaben findet man im «*Annuaire astronomique de l'Observatoire de Belgique 1912*» Tag für Tag zusammengestellt, sodaß diesen Angaben nur noch verhältnismäßig wenige, die erst später bekannt gemacht wurden, hinzuzufügen waren. Befremdet hat es mich, daß meine eigenen Helligkeitsbeobachtungen, die doch unter den ersten derjenigen waren, welche ziemlich bald veröffentlicht wurden (A. N. 185, p. 271), nicht erwähnt sind; vielleicht darum, weil sie nicht eigens in Worte oder Sätze eingekleidet sind und jedem Wert der beobachteten Helligkeit H auch gleich die reduzierte H_1 beigesetzt ist.

Bei der nun folgenden Aufzählung der Helligkeitsangaben sind die von demselben Tag nach den Beobachtungsorten in der Richtung von Ost nach West geordnet. Damit die europäischen Angaben, welche die zahlreichsten sind, nicht durch die aus Afrika unterbrochen werden, sind etwas abweichend von der strengen Reihenfolge Ost—West die Beobachtungsorte nach Erdteilen zusammengefaßt worden; also zunächst Australien, Ostasien, Afrika, sodann Europa und schließlich Amerika. Die Namen der Beobachter oder Beobachtungsorte sind meistens abgekürzt worden, wie folgt:

Badcock in Suva, der Hauptstadt der Fidschi-Inseln (Suva); Brown und Nangle zu Sydney (Syd.); Saotome zu Dairen in der Mandschurei (Saot.); Innes und Worsell zu Johannesburg (Joh.); Eddie zu Grahamstown (Grah.); Gonnessiat zu Algier (Alg.); Beljawski zu Simeis auf Krim (Belj.); Pokrowskj in Nikolajef, später auf Krim (Pokr.); Donitch zu Sarya Dubossary (Don.); Eginitis in Athen (Ath.); Tass in Ó-Gyalla (Ó-Gy.); Franz in Breslau.

Vom Personal der Wiener Sternwarte haben vier Beobachter ganz unabhängig voneinander Helligkeitsbestimmungen des Kopfes gemacht: Palisa (Pal.) und der Verfasser (Hol.) auf der Sternwarte selbst, Rheden (Rh.) auf dem Sonnwendstein, Jaschke (Jash.) auch zumeist auf der Sternwarte, am 28./29. April aber im Luftballon und am 14./15. Mai auf einem Seitengipfel des Monte Maggiore in Istrien.

Eine Reihe von Beschreibungen aus der Zeit, in welcher der Komet nach der Schweifpassage am Abendhimmel zu sehen war, ist der Wiener Sternwarte aus Mödling bei Wien (Mödl.) brieflich mitgeteilt worden.

Weiter gegen Westen setzt sich diese Reihe fort wie folgt: Weinek und seine Mitbeobachter in Prag (Prag); Kritzinger in Berlin (Kritz.); Pechüle in Kopenhagen (Pch.); Millosevich in Rom (Mil.); Knopf in Jena (Kn.); Abetti zu Arcetri (Ab.); Hartwig in Bamberg (Hartw.); H. Thiele in Hamburg-Bergedorf (Th.); Lorenz in Heidelberg (Lor.); Wirtz in Straßburg (Wrz.); Javelle und Schaumasse in Nizza (Niz.); W. Luther in Düsseldorf (W. L.); Pidoux in Genf (Pid.); Chofardet in Besançon (Chof.); Borrelly in Marseille (Bor.); Moye in Montpellier (M. M.); Nijland in Utrecht (Nijl.); Quénisset in Juvisy (Qu.); Giacobini in Paris (Giac.).

Zu diesen europäischen Angaben kommen noch einige aus der in Antwerpen erscheinenden «*Gazette astronomique*», und zwar insbesondere aus Antwerpen (Antw.), Uccle, Cartuja bei Granada.

Aus Amerika haben nur verhältnismäßig wenige Beobachter hier verwendbare Angaben bekannt gemacht: Morize zu Rio de Janeiro (Rio); Maxwell Hall auf Jamaica (Jam.); Wendell und L. Campbell

am Harvard College (H. C.); Sperra zu Cleveland in Ohio (Sp.); Barnard zu Williams Bay in Wisconsin (Barn.); Howe zu Denver in Colorado. Besonders wichtig erscheinen die von J. Stebbins am Illinois-Observatory mit einem Selenium-Photometer gemessenen Helligkeiten (Stb.).

Da in der Zeit, in welcher der Komet am Morgenhimmel zu sehen war, die Beobachter zum Teil astronomisches, zum Teil bürgerliches Datum gewählt haben, wurde hier, um in dieser Beziehung keinen Zweifel aufkommen zu lassen, überall das astronomische Datum angesetzt und demselben als Tagesbruchteil durchgehends 0·6 beigefügt (was für irgendeinen durch Mitteleuropa gehenden Meridian gelten soll), auch wenn die tatsächliche Beobachtungsstunde davon wesentlich verschieden ist.

Für die spätere Zeit wäre zwar, weil der Komet jetzt am Abend bald nach Sonnenuntergang zu beobachten war und infolgedessen das astronomische Datum mit dem bürgerlichen übereinstimmt, eine solche besondere Unterscheidung nicht mehr nötig, doch wurde der Gleichförmigkeit halber auch hier ein Tagesbruchteil, und zwar durchgehends 0·4, beigefügt.

Es folgt nunmehr die Aufzählung der Helligkeitsangaben samt den daraus gebildeten Mittelwerten. Eine möglichst lückenlose Vollständigkeit wäre mir zwar sehr erwünscht gewesen, doch ist eine solche, da wohl manche Angaben in weniger bekannten Druckwerken oder vielleicht gar nicht publiziert sein mögen, wahrscheinlich nicht erreicht worden. Ich habe daher getrachtet, wenigstens die Mittelwerte möglichst gesichert zu bekommen, und zu diesem Zweck bei der Bildung derselben fast durchgehends eine verhältnismäßig große Anzahl von Helligkeitswerten zu einem Mittel zusammengefaßt. Überdies wurde bei der Auswahl der zusammenzufassenden Angaben auch darauf gesehen, daß das Mittel aus den Beobachtungszeiten, wo es leicht angeht, ziemlich nahe mit einem Ephemeriddatum (siehe weiter unten) zusammentrifft.

Die Angaben, welche sich nur auf den Kern beziehen oder aus irgend einem andern Grund bei der Mittelbildung mit einem geringeren Gewicht in Rechnung gezogen wurden, sind in Klammern () gesetzt.

Beobachtungszeit	Beobachter (oder Beobachtungsort)	<i>H</i>	Beobachtungszeit	Beobachter (oder Beobachtungsort)	<i>H</i>
1910 April 13·6	(Rio)	4 ^m	1910 April 24·6	(O'Gy.)	2 ^m 5
15·6	Jash.	3		Hol.	2·5
	(Rio)	(3)		Rh.	2·7
16·6	Bor.	(5)		Bor.	(4)
17·6	Quen.	2—3		Howe	> 2·7
	Howe	3?	25·6	Belj.	1·5
19·6	(Joh.)	(3)		Kritz.	3
	Mittel, angenommen	3 ^m 0		(Niz.)	2
April 21·6	(Mill.)	(4) ^m		Nijl.	2
	Bor.	(4—5)		Bor.	3—4
	Nijl.	4·0		Mittel	2 ^m 6
	(Rio)	(3)	April 26·6	Lor.	(3) ^m
	(H. C.)	4·5		(Niz.)	2
22·6	Belj.	3·3		Bor.	(> 4)
	Th.	(4)		Giac.	2·5
	Pid.	1·8		(H. C.)	2·3
	Howe	2—3		Howe	3
23·6	(O'Gy.)	3	27·6	Belj.	2—2·5
	Franz	2·9		Jash.	1·8
	Hol.	2·7		Pch.	3
	Rh.	2·8		Lor.	3
	Chof.	3	28·6	Pal., Hol.	2·0
	Mittel	2 ^m 8		Jash.	1·8
				(Prag)	1

Größe und Helligkeit der Kometen.

Beobachtungszeit	Beobachter (oder Beobachtungsort)	H	Beobachtungszeit	Beobachter (oder Beobachtungsort)	H
1910 April 29·6	Bor.	3	1910 Mai 8·6	Saot.	2 ^m
	Belj.	1·5		9·6	Pch.
	Bor.	2·6	10·6	Barn.	> 2
	Barn.	2—2·5		Stb.	1·2
	Mittel	2 ^m 4		Saot.	2
April 30·6	Pokr.	(2 ^m 3)		(Suva)	> 2·6
	Kritz.	2		Belj.	1
Mai 1·6	Pokr.	2·3	11·6	(O'Gy.)	1·5
	Bor.	(2·6)		Belj.	1
3·6	(Suva)	3		Rh.	> 2·6
	(Alg.)	(4·5)		Hartw.	3
	Sp.	2·6		Sp.	1
	Barn.	2		Stb.	1·1
	Stb.	2·0		Mittel	1 ^m 5
Mai 4·6	Mittel	2 ^m 3	Mai 12·6	(Grah.)	1 ^m
	Bor.	2 ^m 6		Ab.	1
	Barn.	1·9		Hartw.	2
5·6	Stb.	1·8		Wrz.	0·3
	Saot.	2		Nijl.	2
	Pokr.	2·5	13·6	(Uccle)	1·5
	Don.	2·5		(Suva)	0·2
6·6	Rh.	2·5		Saot.	2
	Pokr.	2·1		Chof.	2
	W. L.	(4)		Bor.	1
	(Cartuja)	2		Mittel	1 ^m 1
	(H. C.)	2·3	Mai 14·6	Rh.	> 2·7
Barn.	> 2	Jash.		1·5	
7·6	Howe	2		Hartw.	3
	Saot.	2	15·6	(Joh.)	> 1
	Belj.	> 1		(Alg.)	0·4
	Kritz.	0·5		Rh.	> 2·2
	W. L.	3·5		Jam.	> 1
	Nijl.	3·1		Mittel	0 ^m 7
	Mittel	2 ^m 0			

Hiemit schließen die Helligkeitsangaben aus der Zeit, in welcher der Komet am Morgenhimmel zu sehen war. Nach einer Mitteilung des Potsdamer Astronomen G. Müller, der in dieser Zeit auf der Insel Teneriffa beobachtete (Astr. Nachr., Bd. 185, p. 135), zeigte sich der Komet bereits Anfang Mai als prachtvolle Erscheinung. Der Kern, welcher am 27. April mit bloßem Auge etwa 3. Größe geschätzt worden war, nahm Tag für Tag zu; am 3. Mai erschien seine Helligkeit 0^m1 bis 0^m2 höher als α Pegasi (2^m6) und an den letzten Tagen (das heißt gegen den 14. Mai) weit höher als ein Stern 1. Größe. Auf diese Schätzung ist bei der Ableitung der letzten Mittelwerte genähert Rücksicht genommen worden. Die Länge des Schweifes erreichte am 7. Mai nach den Schätzungen mit bloßem Auge mindestens 20°, am 10. mindestens 30° und am 14. Mai 50 bis 60°. Von den sonderbaren Helligkeitsänderungen, welche in den Mitteilungen von J. Franz in Breslau und W. Münch in Potsdam (Astr. Nachr., Bd. 184, p. 351 und Bd. 185, p. 138) angedeutet sind, scheint dort nichts bemerkt worden zu sein.

Es folgen nun die Helligkeitsbestimmungen aus der Zeit, in welcher der Komet am Abendhimmel zu beobachten war.

Beobachtungszeit	Beobachter (oder Beobachtungsort)	H	Beobachtungszeit	Beobachter (oder Beobachtungsort)	H	
1910 Mai 20·4	Hartmann	1-2 ^m	1910 Mai 26·4	Jash.	2 ^m 2	
	(Mödl.)	2?		Rh.	2·2	
	(Jam.)	> 2		Mill.	2·2	
	Barn.	2		Kn.	2·4	
	Stb.	1·1		W. L.	3·4	
	21·4	(Syd.)		0·7	(Antw.)	2-3
		Hol.		> 2	(Cartuja)	2
		(Mödl.)		2?	(H. C.)	2·2
		Mill.		(2)	Barn.	2·6
		Kritz.		1·4	Stb.	2·7
	Sp.	2		Mittel	2 ^m 4	
Mai 22·4	Mittel, angenommen	1 ^m 1	Mai 27·4	Saot.	(4 ^m)	
	Saot.	4 ^m		Wrz.	2·0	
	Pal.	2		(Antw.)	2·8	
	Hol.	1·6		Chof.	2	
	(Mödl.)	1		M. M.	(1)	
	23·4	(Prag)	0·75	28·4	Barn.	3
		Kritz.	2		Saot.	(3)
		W. L.	2		Rh.	2·5
		Nijl.	0·9		(Prag)	2·0
		Hol.	1·7		Wrz.	2·9
23·4		Rh.	1-2	Chof.	2-3	
		(Prag)	(2), 1	Sp.	2·0	
		Nijl.	1·1	29·4	Saot.	3·5
		Barn.	1		Hol., Jash.	3
			Mittel		1 ^m 5	(H. C.)
Mai 24·4	Belj.	1 ^m 3	Barn.		3·5	
	Pal., Hol.	1·5	Stb.		3·5	
	(Prag)	0·9		Mittel	2 ^m 6	
	Rh.	1	Mai 30·4	M. M.	(2 ^m)	
	Kritz.	2		Barn.	3	
	Peh.	2		Stb.	3·6	
	Bor.	1·8		(Ath.)	2·8	
	Barn.	1·0		Hol.	2·7	
	25·4	Stb.	1·8	31·4	Jash.	2·3
		Saot.	2		Rh.	3·2
(Prag)		1·2	(Prag)		2·2	
Stb.		2·6	Kritz.		(4·2)	
		Mittel	1 ^m 7		Wrz.	2·6
Mai 26·4	Saot.	2 ^m	W. L.	(4·4)		
	(Ath.)	2	Chof.	3		
	Hol.	2·3	Bor.	3-4		
			Stb.	3·4		
				Mittel	2 ^m 9	

Größe und Helligkeit der Kometen.

217

Beobachtungszeit	Beobachter (oder Beobachtungsort)	H	Beobachtungszeit	Beobachter (oder Beobachtungsort)	H	
1910 Juni 1·4	(Neu-Seeland)	3 ^m 4	1910 Juni 6·4	Bor.	4 ^m	
	Saot.	4		Nijl.	4·6 ₁	
	Belj.	2		(Cartuja)	4	
	Hol.	3·0		Barn.	3·8	
	Rh.	3—4		Mittel	3 ^m 9	
	Bor.	3—4		Juni 7·4	Saot.	5 ^m ₁
	Barn.	3·1			Chof.	4—5
	Stb.	3·6			Bor.	4
	Bor.	3—4			Sp.	4
	Nijl.	3·7			Barn.	3·8
2·4	Mittel	3 ^m 2	8·4	Howe	5	
Juni 3·4	Belj.	3 ^m 2		Wrz.	4·1	
	Hol.	3·5		Bor.	4	
	Rh.	4		Mittel	4 ^m 2	
	Wrz.	3·2		Juni 9·4	Saot.	5 ^m 5)
	Nijl.	4·2	Hol.		> 5	
M. M.	2·5	10·4	Hol.		4·8	
4·4	Belj.	3·4	Rh.		5·5	
	Rh.	4	Bor.		5	
Juni 5·4	Mittel	3 ^m 5	11·4	Bor.	5	
	Saot.	(4 ^m 5)	12·4	Hol.	5	
	Belj.	3·6	Santiago)	5·3		
	Kritz.	4·3	Mittel	5·1		
	Wrz.	3·8	Juni 20, 21	Hol.	> 7 ^m	
	Sp.	5)		Juli 1·4	Santiago)	7
	6·4	Barn.	3·6	26·4	(Cap)	7
Saot.		5)	Aug. 11, 12.	(Joh.)	<< 7·4 (9 ^m 5?)	

Diese Helligkeitswerte H und insbesondere die aus ihnen gebildeten Mittelwerte sollen nun auf $r = 1·0$, $\Delta = 1·0$ reduziert werden. Dazu dient die folgende Zusammenstellung der Werte von $\log r$ und $\log \Delta$ samt der daraus abgeleiteten Reduktionsgröße. Die letzte Kolonne enthält den Winkel am Kometen in dem Dreieck Erde—Komet—Sonne, der später zur Berechnung der wahren Länge des Schweifes benützt werden soll; für diesen Winkel, welcher in den ersten zwei Abhandlungen mit γ bezeichnet ist, wurde hier so wie in der III. Abhandlung der Buchstabe k gewählt.

Die Tafel ist aus verschiedenen Ephemeriden gebildet worden, nämlich für die Zeit vom 16. April bis 22. Mai aus Astr. Nachr., Bd. 183, p. 171 (0^h mittl. Zeit Greenwich), für die nächsten Tage bis 29. Mai aus »The Observatory« 1910, p. 183 (9^h mittl. Zeit Greenwich) und für die Zeit vom 29. Mai an wieder aus Astr. Nachr., und zwar für die ersteren Tage aus Bd. 181, p. 317, für die letzten zwei aus Bd. 185, p. 111 (12^h mittl. Zeit Berlin).

(Ha)	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	k
1910 April 16·0	9·7738	0·1257	— 0·50	44° 38'
20·0	9·7688	0·0808	0·75	56 15
24·0	9·7757	0·0272	0·99	67 56
28·0	9·7911	9·9609	— 1·24	79 39

(Ha)			log r	log Δ	5 log $r\Delta$	k	
1910	Mai	2·0	9·8146	9·8796	— 1·53	90° 56'	
		6·0	9·8363	9·7779	1·93	103 13	
		10·0	9·8654	9·6437	2·45	116 30	
		13·0	9·8877	9·5134	2·99	129 17	
		14·0	9·8952	9·4618	3·21	134 51	
		15·0	9·9027	9·4086	3·44	140 54	
		16·0	9·9102	9·3501	3·70	148 45	
		17·0	9·9176	9·2945	3·94	157 2	
		18·0	9·9250	9·2388	4·18	168 17	
		19·0	9·9323	9·1993	4·34	170 4	
		20·0	9·9396	9·1873	4·37	155 20	
		21·0	9·9468	9·1993	4·27	140 50	
	22·0	9·9539	9·2388	— 4·04	126 44		
			22·375	9·9567	9·2555	— 3·94	122 9
			23·375	9·9638	9·3121	3·62	111 17
			24·375	9·9708	9·3700	3 30	102 47
			25·375	9·9777	9·4259	2·98	96 0
			26·375	9·9846	9·4781	2·69	90 28
			27·375	9·9914	9·5264	2·41	85 55
			28·375	9·9981	9·5709	2·16	82 4
			29·375	0·0047	9·6121	— 1·92	78 45
			29·5	0·0055	9·6160	— 1·89	78 23
	Juni	2·5	0·0311	9·7510	1·09	68 34	
		6·5	0·0554	9·8546	— 0·45	61 38	
		10·5	0·0785	9·9380	+ 0·08	56 12	
		14·5	0·1003	0·0071	0·54	51 40	
		18·5	0·1211	0·0660	0·94	47 44	
		22·5	0·1407	0·1169	1·29	44 16	
		26·5	0·1594	0·1617	1·61	41 7	
	30·5	0·1772	0·2015	1·89	38 14		
	Juli	4·5	0·1941	0·2373	2·16	35 33	
		28·5	0·2814	0·3933	3·37	22 26	
	Aug.	13·5	0·3292	0·4615	+ 3·95	15 29	

Damit von den zahlreichen für den Kometen berechneten Elementensystemen wenigstens eines zur Anschauung gelangt, soll hier dasjenige vorgeführt werden, welches der Ephemeride vom 29. Mai angefangen zugrunde gelegt ist (Astr. Nachr. 184, p. 227):

$$T = 1910 \text{ April } 19^{\circ} 63944 \text{ Gr.}, \quad \pi - \Omega = 111^{\circ} 43' 24'', \quad \Omega = 57^{\circ} 15' 56'', \quad i = 162^{\circ} 12' 34'', \\ \varphi = 75^{\circ} 18' 26'', \quad \mu = 46^{\circ} 6722867 \text{ (Äquin. 1910·0).}$$

Die unter »Mittel der Beobachtungszeiten« angesetzten Tage beziehen sich, den Ephemeriden entsprechend, zum Teil auf den Mittag, zum Teil auf die Abendzeit oder Mitternacht. Die Helligkeitswerte H und H_1 sind, wie die obige Aufzählung und Zusammenfassung zeigt, fast durchgehends Mittel aus einer recht großen Anzahl von Angaben, und nur die allerletzten sind vereinzelt Helligkeitszahlen.

Eine von Joh. Hartmann ausgesprochene Anregung, es möge jedem Helligkeitswert H_1 auch der zugehörige Radiusvektor r beigelegt werden,¹ habe ich, wie schon im III. Teil, p. 19 hervorgehoben ist,

¹ Vierteljahrsschr. d. Astron. Gesellschaft, 32. Jahrgang (1897), p. 236 und 242.

so berechtigt und naturgemäß gefunden, daß ich den Radiusvektor nicht nur den Helligkeitswerten, sondern auch den Schweiflängen beigesetzt habe.

Mittel der Beobachtungszeiten		r	H	$5 \log r \Delta$	H_1	
1910	April	16	0·59	3 ^m 0	— 0·5	3 ^m 5
		22	0·59	2·8	— 0·9	3·7
		25	0·60	2·6	— 1·0	3·6
		28	0·62	2·4	— 1·2	3·6
	Mai	2	0·65	2·3	— 1·5	3·8
		6	0·69	2·0	— 1·9	3·9
		10	0·73	1·5	— 2·4	3·9
		13	0·77	1·1	— 3·0	4·1
		15	0·80	0·7	— 3·4	4·1
		21	0·88	1·1	— 4·3	5·4?
		23	0·91	1·5	— 3·8	5·3?
		25	0·94	1·7	— 3·2	4·9?
		26	0·96	2·4	— 2·7	5·1?
		28	1·00	2·6	— 2·2	4·8
		31	1·04	2·9	— 1·5	4·4
Juni	2	1·07	3·2	— 1·1	4·3	
	4	1·10	3·5	— 0·8	4·3	
	6	1·13	3·9	— 0·5	4·4	
	8	1·16	4·2	— 0·2	4·4	
	11	1·21	5·1	+ 0·2	4·9	
Juli	1	1·52	7	+ 2·0	5·0	
	26	1·88	7	+ 3·3	3·7?	
Aug.	11	2·11	9·5?	+ 3·9	5·6?	

Damit nun die Helligkeitswerte H_1 mit den aus früheren Erscheinungen abgeleiteten unter Rücksichtnahme auf den jeweiligen Radiusvektor r direkt verglichen werden können, wurde eine übersichtliche Zusammenstellung der Werte H_1 aus den fünf Erscheinungen von 1607 bis 1910 angelegt, sowie sie der Hauptsache nach schon im 185. Band der »Astr. Nachrichten« p. 273 gegeben worden ist.

Zuvor wurde aber noch das Verzeichnis der Helligkeitswerte aus der Erscheinung 1835/36 vervollständigt, und zwar insbesondere wegen einer Helligkeitsbeobachtung von Maclear (Memoirs R. Astr. Soc., Vol. 10), die im I. Teil, p. 249 unberücksichtigt geblieben ist, aber wegen der schon oben zitierten Untersuchung von M. Ebell (Astr. Nachr., Bd. 184, p. 139) jetzt nicht mehr unerwähnt bleiben darf.

Maclear hat den Kometen in der Erscheinung 1835/36 nach seinem Periheldurchgang und seiner Konjunktion mit der Sonne zum erstenmal am Morgen des 25. Jänner 1836, das heißt in der Nacht vom 24. zum 25. Jänner wieder beobachtet (bei $\alpha = 15^h 45^m$, $\delta = -28^\circ 55'$); auf diese Nachricht wurde der Komet in der nächsten Nacht, also am Morgen des 26. Jänner, auch von J. Herschel zu Feldhausen gefunden. Nach Maclear (a. a. O., p. 92) war er für das bloße Auge so hell wie ein Stern der 2. bis 3. oder 3. Größe; zufolge der Bemerkung zur Beobachtung vom 24. Jänner (a. a. O., p. 114) wäre er noch heller, nämlich für das bloße Auge gleich einem Stern der 2. Größe gewesen. Außerdem ist hier unter anderm noch bemerkt, daß der Komet am 12./13. Februar vor Aufgang des Mondes ein schönes, helles teleskopisches Objekt war, und zum 17./18. Februar: »Der Komet wird schwächer, ist aber noch für das bloße Auge sichtbar.« Da nun nach der Schätzung von J. Herschel (Results of astr. obs. made at the Cape of Good Hope) der Komet am Morgen des 26. Jänner wie ein Stern hell 4. oder schwach 3. Größe erschienen ist (3^m3—3^m7), haben wir hier zwei Helligkeitsschätzungen, die von zwei verschiedenen Beobachtern an zwei unmittelbar aufeinander folgenden Tagen gemacht sind:

(Ha)			H	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	H_1	r
1836	Jänn.	24·6	2 ^m 5	0·167	0·205	+ 1·86	0 ^m 6	1·47
		25·6	3·5	0·171	0·203	+ 1·87	1·6	1·48

Auch die folgenden in die vorige Helligkeitstafel (Abt. I) nicht aufgenommenen Resultate sollen jetzt hier einen Platz finden:

(Ha)		Beobachtungsort	H	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	H_1	r
1835	Nov. 10	Cap	2 ^m 75	0·777	0·053	- 0·85	3 ^m 6	0·60
1836	März 29(?)	Madras	6·2(?)	0·377	0·159	+ 2·7	3·5	2·38

Wenn man nun diese Helligkeitswerte H_1 mit den zugehörigen Radienvektoren r in die allgemeine nun folgende Tabelle einreihen will, so sieht man sofort, daß dadurch eine auffallende Unterbrechung der Kontinuität entsteht, indem die zu $r = 1·47$ und $1·48$ gehörenden Helligkeitswerte weitaus bedeutender sind als alle übrigen. Das sind gerade diejenigen, welche von M. Ebell bei seiner Vorausbestimmung der im Mai 1910 zu erwartenden mutmaßlichen Helligkeit des Kometen (Astr. Nachr. Nr. 4400) als besonders gewichtig, und zwar mit dem Mittelwert $H_1 = 1^m1$, in die Rechnung eingeführt worden sind, aber sich nicht bewährt haben, da sie die Helligkeit viel zu hoch ergaben, indem die tatsächlich beobachtete, auch wenn man die 'Unsicherheit der Helligkeitsbestimmungen zur Zeit der Erdnähe und geringen Höhe des Kometen sehr beträchtlich annimmt, nicht so außerordentlich bedeutend war, wie sie nach der erwähnten Vorausbestimmung erwartet werden konnte.

Leider können die zu $r = 1·47$ und $1·48$ nach dem Perihel gehörenden Werte H_1 mit entsprechenden aus der Erscheinung 1910 nicht direkt verglichen werden, weil der Komet, als er zum Radiusvektor $r = 1·47$ gelangt war, wegen schon geringer Höhe in der Abenddämmerung nicht mehr genau geschätzt werden konnte, und andererseits die bei noch größeren Radienvektoren beobachteten Helligkeiten schon zu weit draußen liegen. Ich habe sie daher, um auf ihre Besonderheit aufmerksam zu machen, in Klammern () gesetzt. Dasselbe geschah auch bei den zu $r = 0·71$ und $0·76$ gehörenden Helligkeitswerten aus der Erscheinung 1759, welche auf vereinzelt, recht unsicheren Schätzungen beruhen, indem der Komet am 1. April jenes Jahres von einem Beobachter nach dem Anblick im Fernrohr 1. Größe, von einem anderen mit freien Augen 3. Größe und vier Tage später von einem dritten ebenfalls mit freien Augen 1. Größe geschätzt wurde; in der Wirklichkeit dürfte die beobachtete Helligkeit in diesen Tagen nahe bei 2^m5 gewesen sein und sonach die reduzierte Helligkeit nahe bei 3^m6.

Aus welchem Grunde die zu $r = 1·95$ und $1·67$ gehörenden Helligkeitswerte aus der Erscheinung 1835 in Klammern gesetzt wurden, ist schon weiter oben dargelegt worden.

Es folgt nunmehr die Tabelle der Helligkeitswerte H_1 aus den Erscheinungen 1607 bis 1910, angeordnet an den jeweiligen Radiusvektor r . Die erste Partie (bis $r = 0·59$) bezieht sich natürlich auf die Beobachtungen vor dem Perihel, die spätere auf die nach dem Perihel.

(Halley) r	1607	1682	1759	1835/36	1909/10
1·95	—	—	—	(9 ^m 1)	7 ^m 0
1·67	—	—	—	(7·8)	6·6 ($r = 1·66$)
1·32	—	—	—	—	5·4
1·22	—	—	—	5·6	—
1·17	—	—	5 ^m 6	—	—
1·11	—	—	4·9	4·5	4·7 ($r = 1·10$)
1·08	—	—	—	4·6	—

Größe und Helligkeit der Kometen.

221

(Halley) <i>r</i>	1607	1682	1759	1835'36	1909'10
1.07	—	—	—	4 ^m 5	—
0.96	—	—	—	5.5	—
0.93	—	—	—	5.3	—
0.87	—	—	—	4.3	—
0.86	5 ^m 1	—	—	—	—
0.84	—	—	—	4.0	—
0.80	4.3	—	—	—	—
0.79	—	—	—	5.0	—
0.75	—	3 ^m 0	—	—	—
0.74	—	4.2	—	—	—
0.72	—	—	—	4.7	—
0.71	4.3	—	—	4.7	—
0.70	4.2	—	—	—	—
0.67	—	—	—	4.3	—
0.66	4.1	—	—	—	—
0.63	—	—	—	5.2	—
0.60	—	—	—	3.6	—
0.59	3.8	3.9	—	—	3.6
0.60	—	4.0	—	—	3.6
0.62	—	—	—	—	3.6
0.65	—	—	—	—	3.8
0.69	—	—	—	—	3.9
0.71	—	—	(2 ^m 0 — 4 ^m 0)	—	—
0.73	—	—	—	—	3.9
0.76	—	—	(2 ^m 2)	—	—
0.77	—	—	—	—	4.1
0.80	—	—	—	—	4.1
0.88	—	—	—	—	5.4?
0.91	—	—	—	—	5.3?
0.94	—	—	—	—	4.9?
0.96	—	—	—	—	5.1?
1.00	—	—	—	—	4.8
1.04	—	—	—	—	4.4
1.07	—	—	—	—	4.3
1.10	—	—	—	—	4.3
1.13	—	—	—	—	4.4
1.17	—	—	3.7	—	4.4 (<i>r</i> = 1.16)
1.21	—	—	—	—	4.9
1.37	—	—	4.1	—	—
1.39	—	—	4.0	—	—
1.47	—	—	—	(0.6)	—
1.48	—	—	—	(1.6)	—
1.49	—	—	4.1	—	—
1.52	—	—	—	—	5.0
1.58	—	—	4.4	—	—
1.88	—	—	—	—	3.7?
2.10	—	—	—	—	5.6?
2.38	—	—	—	3.5?	—

Es kommen nun, wie sich hier deutlich zeigt, die zu Radienvektoren von derselben oder ziemlich derselben Größe gehörenden Helligkeitswerte H_1 (wenn man von den wenigen in Klammern gesetzten absieht) einander so nahe, daß die Abweichung nur selten 0^m5 übersteigt und selbst bei etwas bedeutenderen Unterschieden ohne besonderen Zwang auf die bei den Helligkeitsschätzungen zulässigen Unsicherheitsgrenzen zurückgeführt werden kann.

Es gilt also auch für die Erscheinung 1909/10, was für die früheren gefunden wurde, daß in der Gesamthelligkeit des Kopfes (Kernes), soweit uns das bekannt gewordene Beobachtungsmaterial belehrt, bei gehöriger Rücksichtnahme auf die Nebenumstände ein Unterschied gegen früher nicht nachzuweisen ist.

Als der Komet nach seiner im September 1910 eingetretenen zweiten oberen Konjunktion mit der Sonne wieder am Morgenhimmel beobachtet werden konnte, hatten seine Distanzen von der Sonne und von der Erde schon so sehr zugenommen, daß die Helligkeitsnotizen aus dieser Zeit nicht mehr zu direkten Vergleichen mit früheren Erscheinungen herangezogen werden können, indem sie schon weit über dieselben hinausgehen; sie werden aber dafür, wie sich ja von selbst versteht, für spätere Erscheinungen von Wichtigkeit sein. Die zugehörigen Ephemeriden mit $\log r$ und $\log \Delta$ sind in Astr. Nachr., Bd. 186 und 187 enthalten.

(Ha)	r	Beobachtungs- orte	H	$5 \log r \Delta$	H_1
1910 Nov. 11	3·26	Williams-Bay	11 ^m	+ 5·5	5 ^m 5
Dez. 2, 6, 7	3·53	Algier	13 ¹ / ₂	5·6	7·9
30	3·80	«	13·0	5·7	7·3
1911 Jänn. 6, 7	3·88	»	13·7	5·7	8·0
8	3·90	Williams-Bay	13	5·7	7·3
27, 28	4·10	Algier	14	5·8	8·2
Febr. 25	4·39	»	14	5·9	8·1
März 4	4·47	»	13	6·0	7·0
19	4·61	{ Königstuhl Williams-Bay	{ 14 13·5 }	6·2	{ 7·8 7·3 }
April 1	4·74	Williams-Bay	14	6·3	7·7
23, 24, 25	4·96	(3)	15·0	6·7	8·3
29	5·00	Algier	15·0	+ 6·8	8·2

Nachdem nun die Untersuchung über die Helligkeit des Kopfes durchgeführt ist, soll noch in Kürze nachgesehen werden, wie groß der Durchmesser des Kometen zur Zeit der Schweiflosigkeit oder bei nur geringer Schweifentwicklung gewesen ist. Diesbezügliche Angaben findet man aber wie fast immer auch diesmal nur sehr wenige. Aus einigen im Jänner und Februar 1910 bestimmten Werten ergibt sich für den auf $\Delta = 1·0$ reduzierten scheinbaren Durchmesser $D_1 = 4'0$, aus der Zeit von Ende Juni und Anfang Juli $D_1 = 3'4$.

Vergegenwärtigt man sich dazu, daß in der Erscheinung von 1759 im Mittel aus mehreren Angaben vor und nach dem Perihel $D_1 = 3'9$ und in der Erscheinung 1835 aus der Zeit vor dem Perihel $4'3$ abgeleitet worden ist, so liegen, wie man sieht, die korrespondierenden Zahlen einander so nahe, daß man in Anbetracht ihrer geringen Sicherheit sagen kann, der Durchmesser des Kometen sei auch in der letzten Erscheinung ziemlich derselbe gewesen wie in den zwei unmittelbar vorangegangenen.

Das Mittel aus den angegebenen Zahlen ist $D_1 = 3'9$. Will man den Durchmesser in Erddurchmessern ausdrücken, so erhält man aus $\frac{60 D_1}{2 \times 8 \cdot 8}$ den Wert 13·3, der also noch etwas größer als der

Durchmesser des Jupiter (11·3) ist.

Wir kommen jetzt zu den Angaben über die scheinbare Länge des Schweifes.

Diese sind, wie es bei einem solchen Schweifkometen der neueren Zeit schon von vorneherein erwartet werden konnte, außerordentlich zahlreich, noch zahlreicher als die Angaben über den Helligkeitsgrad des Kopfes. Überdies sind sie aber untereinander sehr verschieden, was ja bei allen denjenigen Kometenschweiften vorkommt, die in größeren Abständen vom Kopf schon so lichtschwach sind, daß die gesehene größere oder kleinere Länge wesentlich von der Schärfe der Augen und der Durchsichtigkeit der Luft abhängt.

Es wäre daher gewiß sehr anschaulich, sämtliche für denselben Tag angegebenen Längen, wie ich es auch schon bei den Kometen der früheren Jahrhunderte getan habe, nach ihrer Größe in aufsteigender Reihenfolge geordnet, untereinander zusammenzustellen; ich habe dies aber unterlassen, weil es mir hauptsächlich um die Berechnung der wahren Länge des Schweifes zu tun war, und dazu wurde natürlich die größte der an irgend einem Tage beobachteten Längen ausgewählt. Nur dort, wo sich ein Maximum gar zu bedeutend über die anderen Angaben von demselben Tage erhebt, wurde ein angenäherter Mittelwert aus den größeren Längen benützt.

Übrigens sind nur die visuell beobachteten, nicht die photographisch ermittelten Längen in Betracht gezogen. Es sind daher ganz kleine Längen, welche einerseits vor dem Periheldurchgang des Kometen und andererseits nach der Mitte des Juni 1910 beobachtet wurden, nicht berücksichtigt.

Den größten Teil der Angaben über die scheinbare Länge des Schweifes findet man zugleich mit denen über die Helligkeit des Kopfes in dem schon erwähnten »Annuaire astronomique de l'Observatoire de Belgique pour 1912« zusammengestellt.

Die Berechnung der wahren Länge S aus der scheinbaren C geschah wie bei meinen früheren Untersuchungen unter der zwar nicht streng zutreffenden, aber die Rechnung wesentlich vereinfachenden Voraussetzung, daß der Schweif die geradlinige Verlängerung des Radiusvektors bildet, somit nach der Formel:

$$S = \frac{\Delta \sin C}{\sin(k - C)},$$

worin Δ die Distanz des Kometen von der Erde und k , wie schon oben bemerkt, in dem Dreieck Erde—Komet—Sonne der Winkel am Kometen ist.

Da der Schweif vom letzten Drittel des Mai an, als der Komet nur mehr am Abendhimmel zu beobachten war, im allgemeinen verhältnismäßig kurz gesehen wurde und erst bei besonderer Aufmerksamkeit und besonders günstigen atmosphärischen Verhältnissen viel weiter verfolgt werden konnte, so ist zur Berechnung der wahren Schweiflänge einige Male sowohl die größere als auch die kleinere der von den Beobachtern angegebenen Längen benützt worden; so insbesondere beim 29. Mai und 3. Juni die Angaben der Beobachter zu Johannesburg in Südafrika.

In dieser Zeit trifft es sich übrigens ziemlich oft (namentlich gegen Ende Mai und Anfang Juni), daß sich die wahre Schweiflänge infolge der Kleinheit des Nenners $\sin(k - C)$ übermäßig groß, aber auch sehr unsicher ergibt; den auffallendsten dieser übermäßigen Längen ist ein Fragezeichen (?) beigesetzt.

Das Datum ist wie früher das astronomische und die am Morgen- beziehungsweise Abendhimmel gemachten Beobachtungen sind wieder dadurch unterschieden, daß als Tagesbruchteil bei den ersteren durchgehends 0·6, bei den letzteren 0·4 gewählt ist.

(Halley)	r	C	S	(Halley)	r	C	S
1910 April 21·6	0·59	12°	0·32	1910 Mai 4·6	0·67	20°	0·23
24·6	0·60	10 $\frac{1}{2}$ °	0·22	5·6	0·68	23	0·25
29·6	0·63	15°	0·24	6·6	0·69	27	0·27
30·6	0·64	17	0·25	7·6	0·70	25	0·23
Mai 1·6	0·65	17 $\frac{1}{2}$ °	0·24	8·6	0·72	25	0·21
3·6	0·66	18°	0·22	9·6	0·73	26	0·20

(Halley)	r	C	S	(Halley)	r	C	S
1910 Mai 10·6	0·74	28°	0·20	1910 Mai 26·4	0·97	60°	0·51
11·6	0·75	35	0·22	27·4	0·98	57	0·58
12·6	0·77	40	0·22	28·4	1·00	46	0·45
13·6	0·78	52	0·25	29·4	1·01	30	0·27
14·6	0·79	60	0·30				50
15·6	0·81	80	0·26	30·4	1·03	55	1·02(?)
16·6	0·82	90	0·24	31·4	1·04	49	0·88(?)
17·6	0·83	110	0·22	Juni 1·4	1·06	42	0·72
18·6	0·85	120	0·19	3·4	1·08	25	0·38
19·6	0·86	150	0·35				50
20·6	0·88	125	0·32	4·4	1·10	41	1·02(?)
21·4	0·89	60	0·15	6·4	1·14	30	0·68
22·4	0·91	48	0·14	8·4	1·17	36	1·19(?)
23·4	0·92	> 33	0·11	9·4	1·18	35	1·23(?)
24·4	0·94	47	0·21	11·4	1·21	20	0·54
25·4	0·95	40	0·21	12·4	1·23	9	0·21

Wenn man jetzt die hier zusammengestellten Schweiflängen S aus der Erscheinung von 1910 mit den aus früheren Erscheinungen abgeleiteten Längen unter Rücksichtnahme auf den jeweiligen Radiusvektor r vergleichen will, so bietet sich dazu nur die Erscheinung von 1759 dar, weil nur in dieser der Komet ausreichend lange nach dem Perihel beobachtet worden ist.

Da fällt nun vor allem eine große Ähnlichkeit auf. Im Jahre 1759 war der Schweif am Ende des zweiten Monats nach dem Perihel, wie die Beobachtungen von La Nux auf der Insel Bourbon (Mémoires der Pariser Akademie 1760, p. 460—463) lehren, außerordentlich lang; so zwar, daß seine scheinbare Länge dem Winkel am Kometen k recht nahe und am 5. Mai sogar völlig gleichkam (47°) und daher die wahre Länge des Schweifes unter der Voraussetzung, der Schweif sei in der geradlinigen Verlängerung des Radiusvektors gelegen, nicht berechnet werden kann. Fast ebenso war es auch in der Erscheinung 1910: Ende Mai und Anfang Juni, also anderthalb Monate nach dem Periheldurchgang (20. April) konnte der Schweif bei Berücksichtigung seiner äußersten, schon sehr lichtschwachen Partie (namentlich auf sehr südlich gelegenen Beobachtungspunkten) bis zu einer so bedeutenden Länge verfolgt werden, daß sich als wahre Werte der Länge infolge der Kleinheit des Nenners $\sin(k-C)$ außerordentlich große Längen (gegen 1·0 und sogar darüber hinaus) ergeben. Das sind eben die Längen S , denen ein Fragezeichen (?) beigefügt ist.

Scheinbare Längen von solcher Größe, daß dadurch die Differenz $(k-C)$ null oder sogar negativ werden würde, kommen zwar in der Erscheinung 1910 nicht vor, aber trotzdem ist auch schon durch den Umstand, daß man durch die Rechnung auf Längen von ganz ungewöhnlicher und daher höchst unwahrscheinlicher Größe geführt wird, die Ähnlichkeit zwischen der Länge des Schweifes in der Erscheinung 1759 (Ende April und Anfang Mai, $r = 1·1$ bis $1·2$) und 1910 (Ende Mai und Anfang Juni, $r = 1·0$ bis $1·1$) eine recht auffallende geworden.

Zur besseren Vergleichung folgt hier eine Zusammenstellung der aus der Erscheinung 1759 abgeleiteten Längen, aber nur der größeren; diese Auswahl wurde getroffen, weil ja auch aus der Erscheinung 1910 nur die größeren Längen zur Rechnung verwendet worden sind. Es können jedoch außer den schon erwähnten Angaben von La Nux (N.) nur sehr wenige herangezogen werden; einige von Chevalier in Lissabon (Ch.), eine von Coeur-Doux in Pondichery (CD.), eine von Maraldi in Paris (Mar.) und schließlich vier Angaben von Messier in Paris (Ms.), von denen aber die erste nur auf einer Mutmaßung beruht und die letzten mit dem Fernrohr beobachtet sind.

(Halley)	r	Beobachter	S	(Halley)	r	Beobachter	S
1759 März 28·6	0·68	N.	0·06	1759 Mai 1·4	1·17	N.	0·70(?)
	31·6	Ms.	0·49		5·4	Mar.	0·19
April 14·6	0·91	Ch.	0·03		5·4	N.	> 0·7 (?)
	19·6	N.	0·03		14·4	N.	0·5 (?)
	20·6	N.	0·03		17·4	Ch.	0·14
	27·4	N.	0·11		20·4	Ch.	0·11
	28·4	N.	0·23		22·4	Ms.	0·11
	30·4	CD.	0·07		23·4	Ms.	0·12
					27·4	Ms.	0·14

Nach diesen Zahlen waren, wie man sieht, die bei kleineren Radienvektoren (etwa $r < 1·0$) beobachteten Längen in der Erscheinung 1759 nicht so groß wie in der von 1910, doch können die Unterschiede trotz ihrer beträchtlichen Größe nicht schwer ins Gewicht fallen. Es ist nämlich zu beachten, daß in der Erscheinung 1910 die Zahl der Beobachter, die in südlicheren Ländern und überhaupt unter günstigeren Verhältnissen auf die Länge des Schweifes geachtet und denselben visuell möglichst weit zu verfolgen gesucht haben, eine verhältnismäßig große gewesen ist, während wir für 1759 fast ausschließlich auf die Angaben von La Nux angewiesen sind.

Diese Differenzen dürfen demnach hauptsächlich auf die Lichtschwäche des Schweifes in seinen entfernteren Partien zurückgeführt werden. Haben wir ja doch während der Erscheinung von 1910 in höchst auffälliger Weise selbst gesehen, wie außerordentlich verschieden die Länge des Schweifes, besonders im letzten Drittel des Mai und im Juni angegeben worden ist, und zwar nicht nur an verschiedenen Stationen und von verschiedenen Beobachtern auf derselben Station, sondern sogar auch von einem und demselben Beobachter, je nachdem dieser auf die lichtschwachen Partien des Schweifes besonders geachtet hat oder nicht.

Schließlich darf auch nicht übersehen werden, daß La Nux zwar berichtet hat, der Schweif sei dünner und länger geworden, aber nicht, daß er auch hell und leicht zu sehen gewesen wäre. Es ist demnach die Annahme nicht unzulässig, daß der Schweif auch im Jahre 1759, als er auf der Insel Bourbon sehr lang gesehen wurde, in seiner Endpartie schon sehr lichtschwach gewesen ist, und vielleicht ebenso, wie er sich im Jahre 1910 gegen Ende Mai und im Juni gezeigt hat; und wenn das der Fall ist, so besteht kein Grund, aus den Differenzen zwischen den in der Erscheinung 1759 einerseits und 1910 andererseits beobachteten Schweiflängen auf eine wesentliche Verschiedenheit zwischen diesen zwei Erscheinungen zu schließen.

Es folgt jetzt noch eine vergleichende Zusammenstellung der Länge des Schweifes S während der anderen früheren Erscheinungen, die alle miteinander das gemeinsam haben, daß der Komet in ihnen nur vor dem Perihel oder nahe demselben beobachtet worden ist.

(Halley) r	1456	1531	1607	1682	1835
0·90	—	—	—	—	0·07
0·89	—	—	—	—	0·09
0·86	—	—	—	—	0·04
0·83	—	—	—	—	0·17
0·79	—	—	—	—	0·11
0·71	—	—	—	0·10	—
0·70	—	—	0·06	0·22	—
0·69	—	—	—	0·05	—

(Halley) <i>r</i>	1456	1531	1607	1682	1835
0·67	—	—	0·12	0·09	—
0·66	—	—	—	{ 0·09 } { 0·13 }	—
0·65	—	—	—	0·09	—
0·64	—	{ 0·14 } { 0·17 }	—	0·17	—
0·62	—	—	—	—	0·13
0·59	{ 0·12 } { 0·27 }	—	—	—	—
0·62	0·39	—	—	—	—

In dieser Zusammenstellung ist fast durchgehends zu bemerken, daß demselben Radiusvektor in verschiedenen Erscheinungen ziemlich dieselben Schweiflängen entsprechen. Jedenfalls sind die Unterschiede zwischen den verschiedenen Erscheinungen nicht größer, als die zwischen den Zahlen einer und derselben Erscheinung, so namentlich der von 1682.

Es kann also bezüglich des Halley'schen Kometen dasjenige, was schon in der I. Abhandlung für die Erscheinungen bis 1835 gefolgert wurde, auch jetzt nach Einbeziehung der Erscheinung von 1910 wiederholt werden, nämlich, daß sowohl im Helligkeitsgrad des Kopfes H_1 als auch in der Mächtigkeit der Schweifentwicklung, soweit sie durch die Länge des Schweifes S definiert werden kann, ein nennenswerter Unterschied zwischen den verschiedenen Erscheinungen nicht nachzuweisen ist.

Damit betrachte ich die Untersuchung des Halley'schen Kometen für die Zwecke meiner Abhandlung als erledigt. Was sonst noch Stoff zu näheren Betrachtungen liefern würde, beispielsweise die Form des Schweifes zur Zeit der Erdnähe, gehört in ein anderes Feld der Kometenuntersuchungen.

Der periodische Komet Pons—Brooks.

Dieser Komet ist seiner Bahnlage entsprechend in jeder der zwei bisherigen Erscheinungen (1812 und 1883/84) aus ziemlich hohen nördlichen Deklinationen, in denen er zuerst beobachtet wurde, immer mehr nach Süden geeilt und hat nahe zu derselben Zeit, in welcher er von der nördlichen Hemisphäre nach der südlichen gerückt war, seine Sonnennähe und nicht weit davon auch seine Erdnähe passiert. Er ist jedoch in der zweiten Erscheinung in eine viel bedeutendere Erdnähe gekommen als in der ersten (dort nur bis $\Delta = 1\cdot22$, hier aber bis $\Delta = 0\cdot63$) und demgemäß auch viel heller und allgemeiner sichtbar geworden.

Bahnelemente, berechnet von Schulhof und Bossert:

<i>T</i>	$\pi - \Omega$	Ω	<i>i</i>	$\log q$	<i>e</i>
1812 Sept. 15·33210,	199° 19' 4'',	253° 0' 44'',	73° 57' 36'',	9·890490,	0·955584
1884 Jän. 25·72388,	199° 11' 33'',	254° 5' 42'',	74° 2' 36'',	9·889710,	0·954996.

Daß die zweite Erscheinung viel günstiger war als die erste, ist auch daraus zu erkennen, daß die charakteristische Differenz $l_0 - (L_0 \pm 180^\circ)$, worin l_0 die heliozentrische Länge des Perihelpunktes (hier $78^\circ 6'$) und $L_0 \pm 180^\circ$ die zur Zeit des Periheldurchganges stattfindende heliozentrische Länge der Erde ist (siehe III. Teil, p. 2), in der zweiten Erscheinung viel kleiner war als in der ersten; dort $+86^\circ$, hier nur -46° . Aus dem Vorzeichen dieser beiden Differenzen kann auch entnommen werden, daß der Komet zur Zeit seiner geringeren Deklinationen in der ersten Erscheinung nur am Morgenhimmel, in der zweiten am Abendhimmel zu sehen war.

Betrachten wir nun die erste Erscheinung.

1812 (P—Bs). Was über den Kometen aus dem Jahre 1812 berichtet worden ist, läßt sich kurz dahin zusammenfassen, daß er einige Zeit mit bloßen Augen sichtbar, jedoch nicht allgemein auffällig war und daß sein Schweif eine scheinbare Länge von $2-3^\circ$ erreicht hat.

Er ist am 20. Juli 1812 von Pons in Marseille entdeckt worden (Mon. Corr., Bd. 26, p. 270); er war »wie ein unförmlicher Nebelfleck, ohne Schweif oder Bart, nicht mit bloßen Augen, nur durch Fernrohre zu sehen.« Vom 25. Juli an wurde er auf der Sternwarte La Capelette bei Marseille während seiner unteren Meridianpassage beobachtet, und zwar bis 3. August, »wo die zunehmende Polardistanz den Kometen anfänglich zu sehr in die Dünste des Horizonts und zuletzt ganz unter denselben versenkte« (a. a. O., p. 271). Daraus ist zu entnehmen, daß der Komet, wenngleich zu dieser Zeit noch teleskopisch, doch unter den teleskopischen Gestirnen schon zu den hellsten gehört haben muß.

Einer Fortsetzung der von Zach mitgeteilten Beobachtungen, vom 13. bis 31. August reichend, ist beigefügt: »Der Komet ist gegenwärtig dem bloßen Auge schon sichtbar geworden und wird es täglich mehr werden« (a. a. O., p. 409); und gleich auf der nächsten Seite findet man bei den Seeberger Beobachtungen, die vom 8. bis 16. September reichen, die Bemerkung: »Auch des Morgens bei vorzüglich reinem Horizont war er trotz des niedrigen Standes mit bloßen Augen sichtbar, sobald man nur genau den Ort kannte.« Außerdem ist hier mitgeteilt, daß auf Seeberg am 14. September als Durchmesser des Kernes $5\cdot4$ Zeitsekunden und als Ausdehnung des Schweifes $2^\circ 17'$ gefunden wurde.

Ziemlich dasselbe, nur in einem schwächeren Grade, besagen auch die Beobachtungsnotizen von Bode (Berl. Jahrb. 1815, p. 259), indem zum 9. September morgens bemerkt ist, daß der Komet mit bloßen Augen zu erkennen war, und zum 14. September morgens, daß die Nebelhülle ziemlich lebhaft und der blaße Schweif etwa 1° lang war.

Wann der Komet für das bloße Auge sichtbar geworden ist, kann ziemlich sicher aus den Pariser Beobachtungen entnommen werden (Observations I, p. 128), indem dort zum 18. August (dem ersten Beobachtungstag nach dem 14. und 15. August) bemerkt ist: *La comète commence à être visible à l'oeil nu; son noyau assez brillant, est enveloppé d'une chevelure et sa queue est d'environ $1\frac{1}{2}-2^\circ$.* Es sei dazu auch erwähnt, daß der Komet in Paris unabhängig von der ersten Entdeckung am 1. August von Bouvard aufgefunden worden ist. Am 3. September war die Länge des Schweifes nach der Angabe des Pariser Beobachters ungefähr 3° und ebenso ist zum 14. September bemerkt, daß die Länge des in zwei parallele Äste (branches) geteilten Schweifes ungefähr 3° war.

Den Beobachtungen aus Mailand (Effemeridi 1814, p. 37), die sich vom 1. bis 25. September erstrecken, ist auch eine Bemerkung über den Kometen selbst vorangesetzt, die aber nicht mehr sagt, als die bei der Ankündigung der Entdeckung (Mon. Corr., Bd. 26, p. 270), nämlich, daß der Komet ziemlich klein, ohne Bart und ohne Schweif war, ähnlich einem unförmlichen, mit bloßen Augen nicht sichtbaren Nebel.

Wie lange die Sichtbarkeit für das bloße Auge gedauert hat, hätte durch europäische Beobachtungen nicht sicher ermittelt werden können, weil der Komet immer mehr nach Süden gerückt ist und schließlich nur in der Morgendämmerung zu sehen war. Der letzte Beobachtungstag war der 27. September; an diesem ist der Komet noch zu Marseille und La Capelette bei Marseille beobachtet worden.

Damit ist wohl alles zusammengestellt, was über das Aussehen und die Sichtbarkeit des Kometen berichtet worden ist. Zur Reduktion der wenigen verwertbaren Angaben konnte die in der Bahnbestimmung von Schulhof und Bossert enthaltene Ephemeride benützt werden (Annales de l'Obs. de Paris, Mémoires, Tome 17, D); die dort fehlenden Radienvektoren r sind mir von Herrn Schulhof gütigst brieflich mitgeteilt worden.

(P-Bs)			α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	k
1812	Juli	20·625	89°8	+ 60°1	- 30°4	0·1079	0·2504	+ 1·7	34° 5'
	Aug.	1·625	102·0	53·1	30·0	0·0525	0·2174	1·3	37 12
		17·625	114·4	40·4	32·8	9·9752	0·1675	0·7	43 0
	Sept.	2·625	125·1	22·9	36·8	9·9104	0·1164	+ 0·1	50 26
		14·625	133·6	+ 6·3	39·1	9·8906	0·0896	- 0·1	54 40
		22·625	140·0	- 5·8	39·9	9·8973	0·0851	- 0·1	55 9
		27·625	144·4	- 13·3	- 40·0	9·9093	0·0892	0·0	54 15

Am 24. Juli, 22. August und 21. September war Vollmond.

Die Helligkeit des Kometen mag am 17. oder 18. August 5. bis 6. Größe und zur Zeit der letzten Beobachtungen auf Seeberg 4. bis 5. Größe gewesen sein; man wird durch diese Annahmen zu folgenden Zahlen geführt:

(P-Bs)		r	H	$5 \log r \Delta$	H_1
1812	Aug. 17/18	0·94	5 ^m -6 ^m	+ 0·7	4 ^m 3-5 ^m 3
	Sept. 13/14	0·78	4-5	- 0·1	4·1-5·1

Auf dieses Resultat wird bei der Untersuchung der Erscheinung 1883/84 zurückgegriffen werden; ebenso auch auf die folgenden.

Das am 14. September als Durchgangsdauer des »Kernes« beobachtete Zeitintervall 5^h4 führt auf $D = 1'34$ und $D_1 = 1'65$.

Zur Ermittlung der wahren Länge des Schweifes konnten vier Angaben benützt werden:

(P-Bs)		r	Beobachtungsort	C	S
1812	Aug. 17/18	0·94	Paris	2°	0·078
	Sept. 2/3	0·81	"	3	0·093
	13/14	0·78	Seeberg	2·3	0·062
			Paris	3	0·083

Wir kommen nun zur Erscheinung 1883/84.

1884 I (P-Bs). In dieser Erscheinung ist der Komet am 1. September 1883 von Brooks in Phelps (New-York) entdeckt und, nachdem er auf der Nordhemisphäre im Dezember und Jänner auch für das bloße Auge sichtbar gewesen war, auf der Südhemisphäre noch im April und Mai 1884 beobachtet worden. Die bedeutendste Annäherung an die Erde erfolgte am 9. Jänner 1884, in demselben Monat wie der Periheldurchgang.

Die Untersuchungen von Schulhof und Bossert über den Lauf des Kometen in dieser Erscheinung (Bulletin astr. Tome I-IV) enthalten auch genaue Ephemeriden für den ganzen Beobachtungszeitraum (3. September 1883 bis 3. Juni 1884), aus denen die hier folgende Untersuchungs-Ephemeride entnommen beziehungsweise abgeleitet ist (12^h mittl. Zeit Berlin). Die Logarithmen von r hat mir Herr Schulhof zugleich mit denen aus der Erscheinung von 1812 freundlichst mitgeteilt.

(P-Bs)			α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	k
1883	Sept.	3·5	248° 53'	+ 64° 52'	+ 86° 21'	0·3834	0·3706	+ 3·77	-
		23·5	246 20	60 33	65 50	0·3361	0·3287	3·32	-
	Okt.	29·5	254 49	53 8	40 57	0·2307	0·2187	2·25	-

Größe und Helligkeit der Kometen.

229

(P—Bs)		α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	k		
1883	Nov.	6·5	258° 53'	+ 51° 40'	+ 37° 8'	0·2027	0·1849	+ 1·94	—	
		14·5	263 56	50 13	34 5	0·1726	0·1462	1·59	—	
		22·5	270 10	48 38	32 0	0·1404	0·1020	1·21	—	
		30·5	277 53	46 44	31 11	0·1509	0·0515	0·79	—	
	Dez.	4·5	282 23	45 32	31 21	0·0878	0·0239	0·56	50° 32'	
		8·5	287 22	44 4	31 58	0·0693	9·9947	0·32	—	
		12·5	292 52	42 14	33 4	0·0502	9·9642	+ 0·07	—	
		16·5	298 53	39 53	34 39	0·0309	9·9327	— 0·18	60 2	
		20·5	305 22	36 52	36 42	0·0114	9·9011	0·44	63 51	
		24·5	312 15	33 2	39 8	9·9919	9·8707	0·69	67 56	
1884	Jänn.	28·5	319 23	28 13	41 59	9·9727	9·8431	0·92	72 11	
		1·5	326 36	22 23	44 37	9·9543	9·8210	1·12	76 20	
		5·5	333 42	15 37	47 19	9·9370	9·8067	1·28	80 2	
		9·5	340 28	8 14	49 43	9·9215	9·8024	1·38	82 59	
		13·5	346 45	+ 0 39	51 40	9·9085	9·8087	1·41	84 20	
		17·5	352 28	— 6 41	53 5	9·8985	9·8245	1·39	84 21	
		21·5	357 33	13 27	53 55	9·8921	9·8474	1·30	82 57	
	Febr.	25·5	2 1	19 27	54 12	9·8897	9·8747	1·18	80 25	
		29·5	5 55	24 41	53 57	9·8915	9·9038	1·02	77 7	
		2·5	9 18	29 11	53 15	9·8974	9·9329	— 0·85	—	
		22·5	21 22	44 5	45 40	9·9703	0·0510	+ 0·11	—	
		März	21·5	36 7	55 43	34 30	0·1036	0·1335	1·19	—
			April	20·5	63 54	65 38	34 49	0·2222	0·1710	1·97
		Maï		14·5	105 26	69 36	53 19	0·2973	0·2044	2·51
Juni	3·5	141 52	— 66 29	+ 69 34	0·3498	0·2510	+ 3·00	—		

Vollmondtage waren in dieser Zeit unter anderen die folgenden: 14. November, 14. Dezember, 12. Jänner.

Da diese Erscheinung eine ziemlich auffällige war und schon in die neuere Zeit fiel, hat sie außer zu Positionsbestimmungen auch zu anderen, und zwar solchen Beobachtungen Veranlassung gegeben, die für die vorliegende Untersuchung verwertet werden können. Vorerst soll aber noch der beobachteten Lichtausbrüche gedacht werden, die fast alle darin bestanden, daß sich in dem Kometennebel zunächst ein sehr heller, fixsternartiger Kern bildete, der sich sodann zu einer hellen Scheibe ausbreitete, die nach und nach immer größer, aber auch lichtschwächer wurde, bis der Komet schließlich wieder sein früheres Aussehen erreicht hatte.

Der erste und intensivste dieser Helligkeitsausbrüche hat zwischen dem 21. und 22. September stattgefunden, also zu einer Zeit, in der die Distanz des Kometen von der Sonne noch eine recht große, nämlich $r = 2·2$ war. Die erste Phase dieses Phänomens ist in Nordamerika beobachtet worden, während in Europa ungünstiger Witterung wegen davon nichts gesehen wurde, wohl aber die zweite Partie, in der sich der sternartige Kern schon zu einer hellen Scheibe auszubreiten begann; und das ist wohl der Grund davon gewesen, daß der Komet am 23. September auf drei europäischen Sternwarten zwar sehr hell gesehen, aber sehr verschieden geschätzt wurde.

Ein ähnlicher Ausbruch, aber von geringerer Intensität und kürzerer Dauer, ist am 1. Jänner zu Potsdam beobachtet worden (Astr. Nachr., Bd. 107, p. 38); ebenso einer zu Nizza am 13. Jänner und ein anderer am 19. Jänner, der erstere zum Teil auch zu Bordeaux, Rio de Janeiro und Cordoba (Argentinien).

Abgesehen von diesen Helligkeitssprüngen, nach denen sich der Komet schließlich immer fast so zeigte, als wäre nichts geschehen, hat seine Helligkeit bis Mitte Jänner anscheinend ganz regelmäßig

zugenommen. Dies zeigen sowohl die photometrischen Beobachtungen von G. Müller in Potsdam, die sich nur auf den Kern mit seiner nächsten Umhüllung, etwa in einem Umfang von $1'$ Durchmesser, beziehen (Astr. Nachr., Bd. 108, p. 161), als auch die Schätzungen der Gesamthelligkeit des Kopfes. Nach Müller hat die Helligkeit der angegebenen Kernpartie vom 10. November 1883 bis 14. Jänner 1884 auffallend gleichmäßig zugenommen; immerhin war aber die Zunahme der Helligkeit dieser Partie, namentlich im Dezember und Jänner, doch etwas bedeutender, als nach dem Verhältnis $1:r^2\Delta^2$ zu erwarten gewesen wäre.

Viel auffallender war, wie die unten folgende Zusammenstellung zeigt, die verstärkte Zunahme der Helligkeit des ganzen Kometenkopfes.

Unter den Beobachtungen über die Größe und Helligkeit des Kometen nehmen die von Schiaparelli in Mailand den ersten Rang ein, weil sie nicht nur die zahlreichsten von allen sind, sondern sich auch systematisch auf alles erstrecken, was an dem Kometen (sein Spektrum ausgenommen) beobachtet werden konnte (Astr. Nachr., Bd. 109, p. 69—78). Außerdem sind verwendbar die kleineren Beobachtungsreihen und vereinzelte Angaben von Franz in Königsberg, Braun in Kalocsa, Weinek in Prag, Engelhardt in Dresden, Abetti in Padua (sämtlich in Astr. Nachr., Bd. 107, 108 und 109); ferner eine kleine Beobachtungsreihe von Sawyer in Cambridgeport (The Observatory, Vol. 7, p. 113) und eine andere vom Rousdon Observatory (Devon).

Da nicht alle Helligkeitswerte in Größenklassen angegeben, sondern ziemlich viele durch die Helligkeitsdifferenzen gegen bekannte Sterne angedeutet sind, mußten die letzteren erst in Größenklassen umgesetzt werden, wobei natürlich einige Willkür nicht zu vermeiden war.

Aus der Zeit, in welcher der Komet auf der südlichen Hemisphäre beobachtet wurde, sind nur von der Sternwarte zu Cordoba in Argentinien (Beobachter W. G. Davis) Notizen über sein Aussehen bekannt gemacht worden (Astr. Nachr., Bd. 111, p. 27). Unter diesen sind außer der schon oben erwähnten großen Helligkeitszunahme vom 13. zum 14. Jänner zunächst die Bemerkungen zum 22., 26. und 30. Jänner von Wichtigkeit, nach denen die Helligkeit des Kometen in dieser Zeit entschieden abzunehmen begann. Ziemlich dasselbe besagt auch die einer Melbournier Beobachtung vom 30. Jänner beigesezte Bemerkung vom 1. Februar, daß der Komet zu jener Zeit im Abnehmen, aber mit bloßen Augen in dunklen Nächten noch gut zu sehen war (The Observatory, Vol. 7, p. 116).

Einer weiteren Bemerkung aus Cordoba zufolge war der Komet am 15. Februar noch leicht ohne Teleskop zu sehen; am 18. hatte er aber bedeutend an Helligkeit abgenommen und ebenso wieder am 22. Februar. An diesem letzteren Tage hat er nach der Angabe von J. Tebbutt zu Windsor in Neusüdwales (Astr. Nachr., Bd. 110, p. 136 und Monthly Notices, Vol. 44, p. 445) aufgehört, dem bloßen Auge sichtbar zu sein ($6^m?$).

Am 26. Mai wurde er in Cordoba zum letztenmal beobachtet und am 2. Juni von Atkinson zu Nelson auf Neuseeland (Observatory, Vol. 7, p. 306) überhaupt zum letztenmal gesehen ($9\frac{1}{2}^m?$).

In der nun folgenden Zusammenstellung sind die Namen der häufiger vorkommenden Beobachter nur durch einige Buchstaben gekennzeichnet, wie folgt: Franz (Fr.), Braun (Br.), Weinek und dessen Mitbeobachter in Prag (Wnk.), Engelhardt (Eng.), Abetti (Ab.), Schiaparelli (Schiap.), Sawyer (Saw.). Die Beobachtungen vom Rousdon Observatory (Devon) sind mit dem Namen dieses Observatoriums bezeichnet.

Auch über die Größe und Helligkeit des Kernes sind von mehreren Beobachtern verschiedene Zahlenwerte bekanntgemacht worden, die aber, da sie wesentlich vom Fernrohr und von der benützten Vergrößerung abhängen, hier nur kurz erwähnt werden sollen. Nach Schiaparelli, der mit einem 8-zölligen Refraktor beobachtet hat, war der Nucleus Ende Oktober und Anfang November 11. bis 12. Größe, sodann im Durchschnitt 10. Größe, im Dezember bis Anfang Jänner im Durchschnitt 9. und am 18. Jänner 7. Größe. Am 19. Jänner hat Schiaparelli auch die Dimensionen des Kernes zu bestimmen versucht. Nach Abetti war der Kern in der Zeit vom 29. November bis 27. Dezember im Durchschnitt

Größe und Helligkeit der Kometen.

(P-Bs)	r	Beobachter (oder Beobachtungsort)	H	$5 \log r \Delta$	H_1	
1883	Sept. 23	(Pulkowo)	8 ^m 5	+ 3.3	5 ^m 2	
		(Wien)	8		4.7	
		(Padua)	7		3.7	
	26	2.13	(Pulkowo)	9.5	3.2	6.3
	Okt. 29	1.70	"	8.5	2.2	6.3
	Nov. 1	1.66	Eng.	8.5	2.1	6.4
		7	1.58	(Princeton)	7 ¹ / ₂	1.9
	13	1.50	(Pulkowo)	8	1.6	6.4
	23	1.37	(Bonn)	7.5	1.2	6.3
	25	1.34	Schiap.	> 6.5	1.1	> 5.4
	28	1.30	"	6	0.9	5.1
	Dez. 4	1.22	"	6	0.6	5.4
		5	1.21	"	6	0.5
	6	1.20	"	5.8	+ 0.4	5.4
	18	1.05	Schiap.	5.3	- 0.3	5.6
			Wnk.	3?		3.3
	19	1.04	Schiap.	5.0	0.4	5.4
	20	1.03	Fr.	5	0.4	5.4
23	0.99	Schiap.	4.4	0.6	5.0	
24	0.98	Schiap.	4.3	0.7	5.0	
		(Rousdon)	4.5		5.2	
26, 27	0.96	Br.	3	0.8	3.8	
29	0.93	Schiap.	3	1.0	4.0	
		Eng.	3		4.0	
31	0.91	Wnk.	3.1	1.1	4.1	
		Br.	> 3		> 4.1	
1884	Jänn. 1	Wnk.	3	1.1	4.1	
		Br.	> 3		> 4.1	
	2	0.89	Ab.	2 ^m - 3 ^m		3 ^m 1 - 4 ^m 1
	3	0.88	Schiap.	3 ^m 1	1.2	4 ^m 3
			Schiap.	> 3.5		> 4.7
	4	0.87	Fr.	3 ^m - 4 ^m	1.2	4 ^m 2 - 5 ^m 2
			Saw.	3 ^m 7		4 ^m 9
	7	0.85	(Rousdon)	2.5?	1.2	3.7
	7	0.85	(Rousdon)	3.3	1.3	4.6
	8	0.84	Schiap.	> 3.6	1.4	> 5.0
	9	0.84	(Rousdon)	> 3.3	1.4	> 4.7
			Saw.	3.8		5.2
	10	0.83	Schiap.	3	1.4	4.4
			Ab.	3		4.4
	11	0.82	(Rousdon)	3?	1.4	4.4
	12	0.82	(Nizza)	3	1.4	4.4
	13	0.81	Schiap.	2.4	1.4	3.8
			Wnk.	2		4.4
14	0.81	(Rousdon)	2.3	1.4	3.7	
15	0.80	Schiap.	2.5	1.4	3.9	
		Wnk.	2		3.4	
16	0.80	Saw.	3.2	1.4	4.6	

(P—Bs)	r	Beobachter (oder Beobachtungsort)	H	$5 \log r \Delta$	H_1
1884 Jänn. 17	0·79	Saw.	3 ^m 2	— 1·4	4 ^m 6
		{ Schiap.	2·2	1·4	{ 3·6
18	0·79	{ Saw.	3·2		{ 4·6
19	0·79	Schiap.	2·2	1·3	3·5
20	0·78	»	2·7	1·3	4·0
		{ Schiap.	3·2	1·3	{ 4·5
21	0·78	{ Saw.	3·2		{ 4·5
		{ Schiap.	3·2	1·3	{ 4·5
22	0·78	{ Wnk.	3		{ 4·3
26	0·78	Saw.	3·9	1·1	5·0
Febr. 1	0·79	»	4·3	— 0·9	5·2
22	0·93	(Neusüdwaes)	6?	+ 0·1	5·9?
Juni 2	2·22	(Neuseeland)	91 ₂ ?	+ 3·0	6·5?

7. Größe; ziemlich dasselbe zeigen auch die Angaben von Engelhardt. Nach den Leipziger Beobachtungen war der Kern in den letzten Tagen des Dezember ungefähr 6., nach denen aus Pulkowo aber nur 8. bis 9. Größe.

Zur Zeit der größten Helligkeit scheint in einigen Fällen die Lichtstärke des im Fernrohr gesehenen Kernes der Gesamthelligkeit des Kometenkopfes gleichgesetzt worden zu sein.

Von den Beobachtern zu Pulkowo ist im September mehrere Tage hintereinander der Durchmesser der hellsten Partie des Kometen bestimmt worden, woraus das Größerwerden dieser Partie nach dem ersten Lichtausbruch unmittelbar zu ersehen ist. Am 30. September war die Nebelmasse um den ausnehmend scharfen Kern herum bis zu 2—3' Radius zu verfolgen; Durchmesser also ungefähr 5'.

(P—Bs)	D	D_1
1883 Sept. 23	32 ⁹	1'14
24	68	2·40
25	98	3·44
26	128	4·47
27	160	5·56
30	5' ±	10·24

Damit gelangen wir zur Betrachtung der Angaben über die Dimensionen des ganzen Kometenkopfes. Die meisten sind wieder von Schiaparelli, doch erscheint es hier hinreichend, wenn man sich auf eine Auswahl beschränkt. Dagegen sind die in der letzten Zeit von Davis in Cordoba gemachten Bemerkungen fast vollständig benützt.

(P—Bs)	Beobachter	D	D_1
1883 Okt. 26	Schiap.	3'	5'1
Nov. 18	»	3	4·0
28	»	8	9·3
Dez. 6	»	> 6	6·1
7	»	11·5	11·6
15	»	6	5·2
23	»	6	4·5

Größe und Helligkeit der Kometen.

233

(P—Bs)		Beobachter	D	D_1
1883	Dez. 24	Schiap.	8 ¹	5 ¹ 9
1884	Jän. 2	"	10	6 ⁶
	4	"	8	5 ²
	12	Davis	1 ⁵	1 ⁰
	16	"	2	1 ³
	19	Schiap.	8	5 ⁵
	Febr. 28	Davis	1	1 ²
	April 19	"	1	1 ⁵

Die großen Unterschiede zwischen den Durchmesserangaben der verschiedenen Beobachter haben ihren Hauptgrund offenbar darin, daß zu Mailand auch noch die schwächsten Randpartien in Betracht gezogen worden sind, welche der Beobachter zu Cordoba entweder nicht mehr gesehen oder nicht berücksichtigt hat.

Der Schweif des Kometen wurde zwar mit freien Augen gesehen, konnte aber von den meisten Beobachtern ohne Fernrohr bloß wenige Grade weit verfolgt werden. Nur von Schiaparelli in Mailand und Sawyer in Cambridgeport sind wesentlich größere Längen angegeben worden; von dem letzteren meist zwei oder gar drei, von denen die kleinere mit bloßen Augen (A), eine größere mit einem Opernglas (O) und die größte mit einem Feldstecher (F) beobachtet wurde. Die wahre Länge des Schweifes ist nur für die von Schiaparelli angegebenen Längen, und zwar für die größeren gerechnet worden.

Zu der nun folgenden Tabelle sei aus den Notizen dieses Beobachters noch vorausgeschickt, daß am 19. November die ersten Spuren eines Schweifes bemerkt wurden, der am 25. in zwei Zweige geteilt zu sein schien. Am 28. war die Länge $30'$ — $40'$ und nahe ebenso am 29. November.

Am 6. Dezember 1883 war $L = \Omega$, also die Erde in der Ebene der Kometenbahn, doch ist von einer Verlängerung des Schweifes in dieser Zeit nichts zu merken, offenbar darum, weil die auffälligere Schweifentwicklung damals erst begann und der Komet samt dem Schweif noch zu weit von der Erde entfernt war.

(P—Bs)		r	Beobachter (oder Beobachtungsort)	C	S
1883	Dez. 4	1 ²²	Schiap.	1 ²	0 ⁰²⁹
	6	1 ²⁰	"	1	—
	15	1 ⁰⁹	"	1 ⁴	—
	18	1 ⁰⁵	"	2 ⁸	0 ⁰⁴⁷
	19	1 ⁰⁴	"	1	—
	23	0 ⁹⁹	"	3	—
	24	0 ⁹⁸	"	4 ⁶	0 ⁰⁶⁷
	29	0 ⁹³	{ (Kiel)	3	—
			Schiap.	4 ²	—
	31	0 ⁹¹	Schiap.	5 ¹	0 ⁰⁶³
1884	Jän. 1	0 ⁹⁰	"	4 ⁸	0 ⁰⁵⁸
	3	0 ⁸⁸	{ Schiap.	4	—
			Saw. { O	2 ² ₂	—
			{ F	4 ¹ ₁	—
	4	0 ⁸⁷	Schiap.	4	—
	9	0 ⁸⁴	Saw. F	2 ³ ₁	—
	10	0 ⁸³	Schiap.	4	—
	13	0 ⁸¹	"	4 ⁵	—

(P - Bs)			r	Beobachter (oder Beobachtungsort)	C	S	
1884	Jänn.	14	0·81	(Rousdon)	2°	—	
		15	0·80	Wnk.	2½	—	
					Schiap.	8	0·094
					Fr.	4	—
					(Lyon)	8	—
		16	0·80		Schiap.	9°—10°	0·113
					Saw. { A	6½°	—
					{ F	11¼	—
		17	0·79		Saw. { O	6¾	—
					{ F	11½	—
					Schiap.	9	0·109
		18	0·79		Saw. { A	6¼	—
					{ F	11	—
		19	0·79		Schiap.	7	0·086
		20	0·78		>	6	0·074
					Schiap.	> 6	> 0·076
		21	0·78		Saw. { A	5¼	—
					{ F	10¼	—
		22	0·78		Schiap.	8	0·103
	24	0·78		Schiap.	10	0·135 im Sucher	
				(Rousdon)	3	—	
				(Zur See)	4	—	
				Schiap.	7	0·097	
	26	0·78		Saw. { A	3½	—	
				{ O	6½	—	
				{ F	9¼	—	
	Febr.	1	0·79	Saw. F	3¼?	—	

Und nun soll diese Erscheinung bezüglich des Kometenkörpers mit der vorigen, soweit es das dürftige Beobachtungsmaterial aus jener Zeit zuläßt, verglichen werden; dabei empfiehlt es sich natürlich, nur solche Resultate miteinander zu vergleichen, die nahe zu demselben Radiusvektor r gehören.

Zu diesem Zweck sind zunächst aus den Werten von H_1 Mittelwerte gebildet worden, wie folgt:

1883	18.—31. Dezember	$H_1 = 4^m5$
1884	2.—17. Jänner	4·3
	18. Jänner bis 1. Februar	4·4

Die Vergleichung der Helligkeiten ergibt sich jetzt unmittelbar:

r	H_1 1812	H_1 1883/84
0·94	4 ^m 3—5 ^m 3	4 ^m 5
0·78	4·1—5·1	4·4

Die Helligkeitswerte aus der neueren Erscheinung liegen, wie man sieht, ganz innerhalb der Grenzen, die für die vorige Erscheinung angenommen wurden; man kann sogar eine vollständige Übereinstimmung herstellen, wenn man für 1812 am 17. August 5^m2 und am 14. September 4^m3 annimmt. Es ist also eine wesentliche Helligkeitsdifferenz zwischen den zwei Erscheinungen nicht nachzuweisen.

Bezüglich des Durchmessers des Kometenkörpers läßt sich keine sichere Vergleichung machen. Der aus einer vereinzelt Beobachtung im Jahre 1812 abgeleitete scheinbare Durchmesser des „Kernes“ ist etwas größer als im Jahre 1884 die Durchmesserangaben von Davis in Cordoba und beträchtlich kleiner als die von Schiaparelli in Mailand.

Dagegen führt die Vergleichung der Schweiflängen zu einem ziemlich sicheren und recht befriedigenden Ergebnis. Die wahren Längen aus der Erscheinung von 1812 sind ungefähr so groß wie die, welche sich aus den von Schiaparelli und Sawyer im Jänner 1884 beobachteten verschiedenen Längen als Mittelwerte ableiten lassen; sie werden nur von den größten der von diesen zwei Beobachtern angegebenen Längen übertroffen.

Es war also die durch die reduzierte Helligkeit H_1 definierte Mächtigkeit des Kometen bei seiner Wiederkehr 1883/84 anscheinend ziemlich dieselbe wie im Jahre 1812 oder wenigstens nicht wesentlich verschieden; ebenso war auch die Mächtigkeit der Schweifentwicklung, soweit sie aus der Länge des Schweifes erkannt werden kann, anscheinend dieselbe.

Bezüglich der in der Erscheinung 1883/84 beobachteten Lichtausbrüche möge hier noch die folgende Bemerkung einen Platz finden. Da der Komet nach jedem solchen Ausbruch immer wieder sein früheres Aussehen — wenigstens anscheinend — zurückgewonnen hat, ist es nicht ausgeschlossen, daß solche Ausbrüche auch schon in der Erscheinung von 1812 stattgefunden haben, jedoch wegen der viel geringeren Zahl der Beobachter und der viel schwächeren Instrumente unbemerkt geblieben sind.

Der periodische Komet von Olbers.

Dieser Komet ist ebenso wie der von 1812 bisher in zwei Erscheinungen beobachtet worden. Seine Bahnelemente sind nach den Rechnungen von Ginzler:

T	$\pi - \Omega$	Ω	i	$\log q$	e
1815 April 25·99943	65° 33' 16"	83° 28' 47"	44° 29' 51"	0·0837998	0·9311496
1887 Okt. 8·48531	65° 20' 11"	84° 32' 20"	44° 34' 16"	0·0788620	0·9311297.

Heliozentrische Lage des Perihelpunktes: $l_0 = 141^\circ$, $b_0 = +39^\circ 6$.

Von den zwei Erscheinungen, in denen der Komet beobachtet worden ist, war keine so günstig, daß die charakteristische Differenz zwischen den heliozentrischen Längen $l_0 - (L_0 \pm 180^\circ)$ klein und daher die Annäherung des Kometen an die Erde eine, soweit es die Größe der Perihelbreite $b_0 = +39^\circ 6$ zuläßt, recht bedeutende geworden wäre. Schon in der ersten Erscheinung war die genannte Differenz ziemlich groß, nämlich -74° , und in der zweiten noch größer, nämlich $+126^\circ$; die Annäherung an die Erde erfolgte in der ersten nur bis $\Delta = 1\cdot37$, in der zweiten gar nur bis $\Delta = 1\cdot88$. Das hatte unter anderem zur Folge, daß der Komet, während er in der ersten Erscheinung für das bloße Auge einige Zeit nur eben noch sichtbar war, in der zweiten mit bloßen Augen überhaupt gar nicht gesehen worden ist. Die Schweifentwicklung war, der geringen Annäherung des Kometen an die Sonne entsprechend ($q = 1\cdot2$), in beiden Erscheinungen nur eine mäßige.

1815 (O). Olbers hat den Kometen zu Bremen am 6. März 1815 entdeckt und auch über das Aussehen desselben mehrmals Mitteilungen gemacht (Berl. Astr. Jahrb. 1818, p. 153—156).

Am 6. März erschien der Komet klein, hatte einen schlecht begrenzten Kern, einen sehr blauen durchsichtigen Nebel und war im Kometsucher nur eben zu erkennen. Am 29. und 30. März schien auf der von der Sonne abgekehrten Seite etwas schweifartiges, doch sehr blaß, vom Kometen abzusprossen. Anfang April war er schon sehr gut im Kometsucher zu erkennen. Am 6. April, bei ungemein heiterem Himmel, zeigte sich sehr deutlich ein Schweif von 8' bis 10' Länge.

Zufolge einer späteren Bemerkung von Olbers (a. a. O., p. 225) war der Komet in der letzten Hälfte des April und der ersten des Mai am hellsten und glänzendsten; der Schweif aber nicht über 25 bis

30 Minuten lang und durchaus sehr blaß. Noch später (p. 227) ist hervorgehoben, daß man den Kometen gegen Ende April zu Petersburg, Dorpat usw. mit bloßen Augen gesehen haben will.

Darüber konnte nun in den diesbezüglichen Publikationen nichts gefunden werden; wohl aber ist in der *Connaissance des Temps* 1820, p. 421, über den Kometen nach der Bahn von Nicollet unter anderem folgendes bemerkt: Elle était petite, et n'a été visible sans le secours de lunettes, que pour ceux qui avaient une bonne vue et qui connaissaient la région du ciel où il fallait la chercher.

In den Pariser Beobachtungen (*Observations* I, p. 134) ist zum 2. Mai bemerkt, daß die Länge des Schweifes ungefähr 1 Grad und der Kern ziemlich hell war; und zum 25. Mai, daß der Schweif ungefähr 30' Länge hatte. Der Kern war zufolge einer Notiz in den Greenwicher Beobachtungen (1815, p. 242) am 29. Juni wie ein Stern der 8. oder 9. Größe.

Nach einer Mitteilung von Fritsch in Quedlinburg vom 7. Mai (*Berl. Astr. Jahrb.* 1818, p. 281) erschien der Schweif am 3. Mai 20 Minuten lang; ein lichter Kern war nicht zu verkennen, doch im dichten Nebelduft verwaschen. Auffallend ist es, daß nach den Beobachtungen von Bode in Berlin (*Astr. Jahrb.* 1819, p. 104) der Komet am 26. Mai an Licht zugenommen zu haben schien; das mag jedoch durch lokale Luftverhältnisse mitverursacht worden sein.

Die meisten dieser Notizen sind auch in der ersten Abhandlung von Ginzcl «Über die Bahn des Olbers'schen Kometen» (*Haarlem* 1881, p. 126) in Kürze zusammengestellt und daselbst noch durch ein paar Bemerkungen von Wisniewski ergänzt.

Zur Untersuchung des Kometen wurde die in dieser Abhandlung enthaltene Ephemeride benützt, nachdem dazu noch die dort fehlenden Logarithmen von r berechnet worden waren (0^h mittl. Zeit Berlin).

(0)	α	δ	$\alpha - 1$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	k
1815 März 6·0	48° 59'	+ 31° 53'	+ 62° 45'	0·1552	0·1493	+ 1·52	40·9
April 5·0	62 47	46 59	49 10	0·0981	0·1566	1·27	43·1
26·0	82 50	56 43	49 49	0·0838	0·1482	1·16	44·5
Mai 3·0	92 44	59 12	53 5	0·0854	0·1442	1·15	44·8
25·0	133 55	60 35	72 39	0·1100	0·1361	1·23	44·7
Juni 12·0	164 26	52 26	84 44	0·1459	0·1459	1·46	42·6
29·0	183 22	40 27	86 1	0·1861	0·1766	1·81	—
Aug. 25·0	216 52	+ 5 43	+ 63 31	0·3207	0·3708	+ 3·46	—

Vollmondtage waren: 25. März, 23. April, 23. Mai, 21. Juni.

Von den Angaben über den Kometen sollen zunächst die über seine Dimensionen näher untersucht werden.

Der Durchmesser des Kometennebels war nach den Beobachtungen von Wisniewski in Petersburg am 5. und 6. April ungefähr 6' und blieb mit Schwankungen bis auf 4' fast derselbe. Aus der ersten Angabe folgt: $D_1 = 8·6$, aus der zweiten 5·7. Den Durchmesser des Kernes schätzte Olbers (*Berl. Jahrb.* 1818, p. 225) anfangs Mai auf etwa 8 Sekunden.

Die Länge des Schweifes ersieht man aus den folgenden Zahlen:

(0)	r	Beobachter (und Beobachtungsort)	C	S
1815 April 5	1·25	Wisniewski (Petersburg)	15'	0·01
6	1·25	Olbers (Bremen)	8–10'	—
Mai 2	1·22	(Paris)	60'	0·04
3	1·22	Fritsch	20	—
—	—	Olbers	25–30'	—
25	1·29	(Paris)	30'	0·02

Zur Beurteilung der Helligkeit des Gestirnes soll zunächst die Bemerkung von Gauss (Berl. Jahrb. 1818, p. 230), daß der Komet bei der Heliometerbeobachtung am 12. Juni vor dem mehr als 5 mal helleren Vergleichssterne 219 Urs. maj. (Nr. nach Bode) fast ganz verlosch, weiter verfolgt werden. Der Stern ist identisch mit B. D. + 52° 1541 und bezüglich seiner Helligkeit 7. Größe; der Komet wäre demnach, wenn die angegebene Helligkeitsdifferenz buchstäblich genommen werden dürfte, um mindestens 1^m8 schwächer, also ungefähr von der Helligkeit 8^m8 gewesen. Jedenfalls ist diese Helligkeit so gering, daß sie, besonders im Hinblick auf die Greenwicher Bemerkung vom 29. Juni (Kern 8. bis 9. Größe), nur auf den Kern samt seiner nächsten Umgebung bezogen werden darf.

Was nun den Gesamthelligkeitseindruck des Kometen betrifft, so wäre derselbe nach der Ansicht von Ginzl im Maximum einem Stern 4. bis 5. Größe gleichgekommen; diese Helligkeit ist aber gewiß zu bedeutend, und es scheint, daß man im Hinblick auf die Notiz in der *Connaissance des Temps* kaum mehr als 5¹/₂–6^m annehmen darf. Die reduzierte Helligkeit wäre unter dieser Annahme nahe an 4^m6.

Wir kommen nun zur zweiten Erscheinung des periodischen Kometen von Olbers.

1887 V (O). Aus dieser Erscheinung, in welcher der Komet am 24. August 1887 von Brooks in Phelps (New-York) entdeckt und zum letztenmal am 5. Juli 1888 auf der Lick-Sternwarte beobachtet worden ist, soll hier nur soviel in Betracht gezogen werden, als zur Vergleichung mit der ersten Erscheinung nötig ist. Übrigens zeigt sich bei einer genaueren Durchsicht, daß über das Aussehen des Kometen auch in dieser Erscheinung trotz der inzwischen vervollkommenen Hilfsmittel nur verhältnismäßig wenig berichtet worden ist.

Zur Ermittlung der folgenden Untersuchungs-Ephemeride wurden außer der in der zweiten Abhandlung von Ginzl gegebenen Ephemeride hauptsächlich die schon früher von Krueger und Tetens im 117. und 118. Band der *Astr. Nachrichten* publizierten Ephemeriden benützt, weil diese nebst $\log \Delta$ auch $\log r$ enthalten (12^h mittl. Zeit Berlin). Die ausgewählten Tage sind fast durchgehends solche mit bestimmten Beobachtungsnotizen.

(0)	α	δ	$\alpha - \lambda$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	k		
1887	Aug. 29·5	132° 45'	+ 29° 45'	– 25° 16'	0·1279	0·3219	+ 2·25	–	
	Sept.	16·5	153 40	29 58	20 35	0·0955	0·2900	1·93	–
		21·5	159 50	29 30	18 54	0·0892	0·2838	1·86	27·3
		Okt. 8·5	180 43	26 2	13 24	0·0794	0·2740	1·77	–
		12·5	185 27	24 51	12 21	0·0795	0·2742	1·77	28·1
		26·5	200 53	20 0	10 7	0·0898	0·2831	1·86	–
	Nov. 15·5	219 29	12 32	11 25	0·1232	0·3098	2·16	–	
Dez.	11·5	238 18	4 19	20 26	0·1840	0·3508	2·67	21·1	
	23·5	245 23	+ 1 24	26 39	0·2140	0·3670	2·90	20·6	
1888	Jänn. 10·5	254 29	– 2 3	37 23	0·2583	0·3854	3·22	–	
	26·5	261 13	4 20	47 41	0·2958	0·3948	3·45	–	
	April 5·5	274 47	– 10 36	– 100 30	0·4328	0·3665	+ 4·00	–	

Vollmondtage waren in dieser Zeit unter anderen der 2. September, 2. und 31. Oktober, der 30. November usw., doch scheint das Mondlicht die Beobachtungen nicht wesentlich gestört zu haben. Erwähnenswert erscheint die Bemerkung des Beobachters zu Königsberg, daß die am 12. Oktober zu 10' angegebene Schweiflänge beim Schein der Mondsichel (Mond im letzten Oktanten) gesehen worden ist.

Von den bestimmteren Angaben über den Kometen sollen auch hier wieder zuerst die über seine Dimensionen und erst dann die über seine Helligkeit zur Reduktion herangezogen werden.

Über den scheinbaren Durchmesser können die folgenden Zahlen zusammengestellt werden:

(0)		Beobachtungsort	D	D_1
1887	Aug. 20, 31	Algier	2'	4'2
	Sept. 15	Prag	2	3'9
	13	Lyon	1	2'0
	21			
1888	Jänn. 25	Dresden	1	2'5

*Im Mittel wäre also $D_1 = 2'9$.

Angaben über die Länge des Schweifes wurden vier gefunden:

(0)		r	Beobachtungsort	C	S
1887	Sept. 21	1'23	Königsberg	10' - 15'	0'018
	Okt. 12	1'20	>	10'	0'012
	Dez. 11	1'53	Genf	5	0'009
	23	1'64	Nizza	20' - 25'	0'049

Bei der Berechnung der wahren Länge des Schweifes ist von den bei der ersten und letzten Beobachtung angegebenen Grenzwerten der größere gewählt worden. Erlaubt man sich einen Mittelwert anzusetzen, so wäre derselbe $S = 0'022$.

Helligkeitsangaben sind ziemlich viele bekannt gemacht, doch beziehen sich fast alle nur auf den Kern. Das sind insbesondere die folgenden:

(0)	Beobachtungsort	h	(0)	Beobachtungsort	h		
1887	Ende Aug. {	Algier	1887	Sept. 16	Wien	8 ^m	
		Marseille		20	Hamburg	10	
		Besançon	10 ^m - 12 ^m		21	Lyon	9'5
		Wien	9 ^m		22	Marseille	10
	Sept. 10	Wien	8	Okt. 13	Wien	8'7	
	13	Marseille	10 ^m - 11 ^m	17	Genf	(9'5)	
	13	Lyon	9 ^m 6	Nov. 15	Hamburg	9	
	15	Prag	9'5	Dez. 23	Nizza	10	

Die beim 13. Oktober angegebene Kernhelligkeit ist daraus gefolgert worden, daß der Kern des Kometen bei ziemlich bewölktem Himmel gerade so hell erschien wie der Stern BD. + 24°2471 (8^m7).

Es ist nicht zu verkennen, daß der Kern mit schwächeren Teleskopen größer, dagegen mit kräftigeren Instrumenten und unter günstigeren atmosphärischen Verhältnissen kleiner, das heißt schärfer gesehen worden ist, da ja in dem letzteren Falle die den Kern umgebenden Hüllen von ihm besser getrennt werden konnten als im ersteren.

Nach den Bemerkungen zu den Königsberger Beobachtungen (Astr. Nachr., Bd. 117, p. 387 und Bd. 118, p. 41) wäre die Helligkeit des Kometen im Heliometer am 21. und 27. September etwa 9. Größe und am 8. Oktober 8^m8 gewesen; diese Helligkeiten können aber wegen ihrer Kleinheit ähnlich wie die von Gauss am 12. Juni 1815 gemachte Vergleichung wohl nicht auf den ganzen Kometen, sondern nur auf die Kernpartie bezogen werden.

Nur eine Bemerkung kann nicht nur dem Wortlaut nach, sondern auch tatsächlich auf den ganzen Kometen bezogen werden, nämlich die des Genfer Beobachters zum 29. August (Astr. Nachr., Bd. 117, p. 293): »Komet hell 7. bis 8. Größe, mit Kern und Schweif, im zweizölligen Sucher als Nebelfleck sichtbar.« Die reduzierte Helligkeit H_1 wäre darnach in der Nähe von 5^m3.

Außerdem glaube ich aus einer von mir am 16. September gemachten Schätzung noch nachträglich einen für den ganzen Kometen geltenden Helligkeitswert ableiten zu können. Es wurde nämlich der Kern 8. Größe geschätzt, samt seiner nächsten hellen Umgebung zwischen 7^m und 8^m , aber näher an 7^m , und man wird wohl kaum zu weit gehen, wenn man annimmt, daß der Helligkeitseindruck des ganzen Kometen noch um eine halbe Größenklasse bedeutender, also zwischen $6\frac{1}{2}^m$ und 7^m war. Wählt man $6\frac{3}{4}^m$, so erhält man als reduzierte Helligkeit 4^m8 .

Stellt man jetzt die hier gefundenen zwei Helligkeitswerte H_1 mit dem aus der vorigen Erscheinung abgeleiteten zusammen, so kann dies in folgender Weise geschehen:

r	1815	1887
1·34	—	5 ^m 3
1·25	—	4·8
1·22	4 ^m 6	—

Sie weichen, wie man sieht, so wenig voneinander ab, daß man behaupten darf, beiden Erscheinungen könne ganz innerhalb der Grenzen der hier zulässigen Unsicherheit auch durch den Mittelwert 4^m9 genügt werden. Als Maximalhelligkeit wird man im Mittel aus beiden Erscheinungen $H_1 = 4^m7$ wählen dürfen.

Auch die Ergebnisse über die Maximallänge des Schweifes (in der ersten Erscheinung $S = 0\cdot01$, in der zweiten $0\cdot05$) kommen einander so nahe, daß von einem wesentlichen Unterschied keine Rede sein kann.

Da schließlich auch die Kernhelligkeiten h in beiden Erscheinungen so gut wie ganz übereinstimmen und nur zwischen den Angaben über den scheinbaren Durchmesser des Kometen D_1 eine größere Differenz zu bemerken ist, die aber in Anbetracht der obwaltenden Umstände nicht schwer ins Gewicht fällt, so kann man mit Sicherheit aussprechen, daß der Komet von Olbers in bezug auf seine Größe, Helligkeit und schweifbildende Kraft in der zweiten Erscheinung wieder so gewesen ist wie in der ersten.

Der Komet 1846 IV (De Vico).

Dieser Komet mit einer Umlaufszeit von etwa 76 Jahren ist zwar erst in einer einzigen Erscheinung beobachtet, aber die Elliptizität seiner Bahn erscheint in einem solchen Grade verbürgt, daß seine Wiederkehr mit Sicherheit erwartet werden kann.

Er wurde am 20. Februar 1846 von de Vico in Rom entdeckt (de Vico's zweiter Komet dieses Jahres) und vom 1. März an ziemlich allgemein beobachtet; im Mai noch zu Washington und Cambridge (U. S.). In den ersten Wochen war er am ansehnlichsten; er besaß eine sehr auffällige helle Mitte, die von einigen Beobachtern als Lichtverdichtung, von anderen als Kern bezeichnet wurde, und einen sehr merklichen Schweif von etwa $15'$ oder $\frac{1}{4}^\circ$ Länge, wie man am 10. März in den Washingtoner Beobachtungen (Astron. Observations, Vol. II, p. 334) und am 15. März in den Berliner Beobachtungen (3. Bd., p. 221) angegeben findet. Nach den Bemerkungen der Berliner Beobachter (Encke und Galle) erschien der Komet am 15. März sehr hell mit beträchtlich großer Lichtverdichtung im Zentrum und auch am 1. April noch ziemlich hell.

Das ist in der Hauptsache das wenige, was über den Kometen selbst berichtet wurde und auch schon von J. v. Hepperger in seiner Bahnbestimmung des Kometen¹ zusammengestellt worden ist. Es wird jedoch wesentlich ergänzt durch die nachstehende Beschreibung von J. F. J. Schmidt, der damals an der Sternwarte in Bonn war (Astr. Nachr. 24, p. 260).

¹ Sitzber. der math.-naturw. Kl., Bd. 95, Abt. II 1887.

Am 21. März erschien der Komet bei einem Durchmesser von höchstens 3 Minuten äußerst glänzend und intensiv weiß, nach außen wenig verwaschen und mit einer kaum kennbaren Schweifspur. Hernach, wie sein Glanz abnahm, wuchs sein Durchmesser bis auf 5'. Am 21. März übertraf er die drei anderen gleichzeitig sichtbaren Kometen bedeutend an Helligkeit. Selbst bei Vollmondschein konnte er noch gut beobachtet werden. (Damit war vermutlich der Vollmond vom 11. April, nicht der vom 13. März gemeint.)

Die drei von Schmidt als Vergleichsobjekte erwähnten Kometen waren: 1846 I (de Vico's erster Komet dieses Jahres), 1846 III (Brorsen) und 1846 II (der Biela'sche periodische Komet, der in jener Erscheinung ein Doppelkomet geworden ist). Bezüglich des letzteren muß aber bemerkt werden, daß er nach Schmidt am 26. Februar und die folgenden Tage, bis der Mond erschien, dem freien Auge sichtbar war. In der späteren Zeit, also insbesondere im März, hat zwar Schmidt eine solche Mitteilung nicht mehr gemacht, wohl aber ist von Reslhuber in Kremsmünster bemerkt worden, daß man den Kometen (und zwar den größeren) am 20. März und die folgenden Tage bis 30. März mit freiem Auge erkennen konnte.

Jedenfalls war der Komet 1846 IV, wenn er auch nur zu den teleskopischen gehört hat, unter diesen einer der auffälligsten, und es würde dementsprechend nahe liegen, als Helligkeit $6\frac{1}{2}^m - 7\frac{1}{2}^m$ anzunehmen; auf Grund der von Schmidt angegebenen Vergleichung könnte sie jedoch viel bedeutender gewählt werden, aber ich meine, man sollte bei der 6. Größe stehen bleiben.

In der schon zitierten Abhandlung von J. v. Hepperger wurden die folgenden Bahnelemente als die wahrscheinlichsten gefunden (auch in Astr. Nachr. 117, p. 245):

$$T = 1846 \text{ März } 5.55237 \text{ m. Z. Paris, } \pi - \varrho = 12^\circ 53' 27'', \quad \varrho = 77^\circ 33' 16'', \quad i = 85^\circ 6' 27'', \\ \log q = 9.822036, \quad c = 0.962910; \text{ Umlaufszeit } 75.7 \text{ Jahre mit einer Unsicherheit von } \pm 3^a.$$

Die Abhandlung enthält auch eine vollständige Ephemeride, aus welcher hier für die Untersuchung des Kometen 6 Tage ausgewählt wurden (12^h m. Z. Paris).

(V)	α	δ	$\alpha - 1$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	k
1846 Febr. 20.5	14° 31'	- 7° 5'	+ 40° 30'	9.8549	0.0340	- 0.55	63.0
März 1.5	15 8	+ 8 8	32 37	9.8254	0.0529	0.61	60.7
10.5	14 18	21 8	23 26	9.8271	0.0796	0.47	55.8
15.5	13 18	27 17	17 51	9.8418	0.0944	0.32	53.1
21.5	11 45	33 45	+ 10 50	9.8692	0.1106	- 0.10	47.2
April 1.5	8 13	+ 43 40	- 2 42	9.9335	0.1334	+ 0.33	50.4

Am 13. März und 11. April war Vollmond.

Zunächst sollen die Durchmesserangaben von Schmidt auf $\Delta = 1.0$ reduziert werden.

(V)	D	D_1
1846 März 21	3'	3.9
April 13 (?)	5	7.0

Zu Padua erschien am 1. März bei Mondlicht der Durchmesser der schwachen Nebelhülle nicht größer als 1'. Der Mond war übrigens am 1. März erst 4 Tage alt, stand jedoch nicht weit vom Kometen.

Bezüglich der Helligkeit des Gestirnes ist man zwar auf Annahmen angewiesen, doch wird man wohl nicht weit fehlgehen, wenn man für Ende Februar oder Anfang März, als der Komet noch mehr südlich stand, die 6., für Anfang April die 7. und für Ende April oder Anfang Mai, als er noch in Bonn beobachtet werden konnte, die 9. Größe annimmt. Man hat nach diesen Annahmen:

(V)			H	$5 \log r \Delta$	H_1
1846	März	1	6 ^m ?	- 0.6	6 ^m 6
	April	1	7 ?	+ 0.3	6.7
	Mai	1	9 ?	+ 1.3	7.7

Die nächste Erscheinung wird wohl erkennen lassen, wie weit diese Annahmen richtig sind, vorausgesetzt, daß sich der Komet bis dahin nicht wesentlich geändert hat und nicht etwa eine verblüffende Überraschung bringt, wie der Westphal'sche bei seiner Wiederkehr im Jahre 1913.

Reduktion der zwei Angaben über die Länge des Schweifes:

(V)			r	Beobachtungsort	C	S
1846	März	10	0.67	Washington	15'	0.006
		15	0.69	Berlin	15	0.007

Der Encke'sche Komet.

Die erste ausgedehnte Untersuchung über die Helligkeitsverhältnisse des Encke'schen Kometen in seinen verschiedenen Erscheinungen ist von A. Berberich im 119. Band der »Astron. Nachrichten« (1888) bekannt gemacht worden. Es wurden die auffallendsten Momente der sämtlichen bis 1885 beobachteten Erscheinungen unter stetiger Anwendung des Intensitätsverhältnisses $1 : r^2 \Delta^2$ einer einheitlichen Betrachtung unterzogen, aus deren Ergebnissen hervorzugehen schien, daß der Komet in einigen Erscheinungen besonders hell, in anderen, dazwischen liegenden, auffallend lichtschwach gewesen ist und daß sich in der Wiederkehr der einen wie der anderen eine Periodizität erkennen läßt, welche an die der Sonnenflecke erinnert. Dabei wurde unter anderem auch bemerkt, was tatsächlich von wesentlicher Bedeutung ist, daß die lichtschwachen Erscheinungen meist solche sind, in denen der Komet nur auf der südlichen Halbkugel, nach seinem Periheldurchgang, beobachtet wurde.

Dazu sei als eine sehr notwendige Ergänzung hinzugefügt, daß der Komet infolge seiner Bahnlage vor dem Perihel fast ausschließlich für die Nordhemisphäre, nach dem Perihel für die Südhemisphäre zu sehen ist.

Vier Jahre später (1892) erschien ein Aufsatz von Fr. Deichmüller: »Über die Vorausberechnung der Kometenhelligkeiten« (Astr. Nachr., Bd. 131), in welchem unter anderem gezeigt wurde, daß es gar nicht nötig sei, beim Encke'schen Kometen Helligkeitsschwankungen anzunehmen; man könne nämlich alle Erscheinungen miteinander in Übereinstimmung bringen, allerdings unter der etwas befremdenden Annahme, daß sich die beobachteten Helligkeiten nicht nach dem Verhältnis $1 : r^2 \Delta^2$, sondern nach $1 : r^2$ ändern, so daß also aus der Helligkeitsformel die Distanz des Kometen von der Erde Δ ganz wegzulassen wäre.

Diese Art der Berechnung ist aber trotz des anscheinend besseren Resultates ganz unzulässig. Der Sichtbarkeitsgrad eines Himmelskörpers, seine Augenfälligkeit, Auffälligkeit, Wahrnehmbarkeit, Gesamthelligkeit, sei es nun die eines großen Planeten wie Jupiter, oder eines Kometen mit einem ansehnlichen Durchmesser, ist gewiß nicht ausschließlich durch seine Flächenhelligkeit bedingt, sondern wird offenbar auch durch die Größe des Objektes, die am einfachsten durch seinen (scheinbaren) Durchmesser definiert erscheint, vermehrt oder vergrößert. Es hat daher nebst dem Radiusvektor r sicherlich auch die Distanz von der Erde Δ in Betracht zu kommen.

Gegen den Gebrauch von Δ^2 ist also nichts einzuwenden; wohl aber gegen den Exponenten von r . Und dadurch gelangen wir sofort zur Beantwortung der sehr naheliegenden Frage, wie es kommt, daß

die Untersuchung von Deichmüller trotz der Unzulässigkeit seiner Helligkeitsformel zu anscheinend richtigeren Folgerungen geführt hat, als die von Berberich nach der gewöhnlichen Formel. Die Antwort liegt, wie ich schon vor längerer Zeit bemerkt habe (Astr. Nachr., Bd. 135, p. 377), in dem Umstand, daß die Helligkeitsänderungen eines Kometen in beträchtlicher Sonnennähe viel größer sind, als nach der 2. Potenz von r zu erwarten wäre, und daß daher, wenn man schon bei einer Potenz von r bleiben will, eine höhere, beispielsweise die 3., 4. oder 5., einzuführen wäre. Es soll also, kurz gesagt, in der Helligkeitsformel die Funktion von r das Übergewicht über die von Δ erhalten, und das geschieht nicht nur, wenn der Exponent von r größer gewählt wird als der von Δ , sondern auch, wenn man r^2 beibehält und dafür den Exponenten von Δ wesentlich kleiner wählt, beispielsweise, wie dies ja Deichmüller, allerdings in einer ganz anderen Meinung getan hat, geradezu gleich null setzt.

Das ist übrigens, wie auch Berberich (a. a. O., p. 52) bei der Erscheinung von 1822 hervorgehoben hat, schon vor längerer Zeit erkannt worden. Encke schrieb anlässlich der Vorausberechnung für 1832 (Astr. Nachr., Bd. 9, p. 329): »Es scheinen sich bei diesem Kometen alle Umstände dahin zu vereinigen, daß die Entfernung von der Sonne (also r) oder, wenn man will, die Intensivität des reflektierten Lichtes über seine Sichtbarkeit entscheidet; die Lichtmenge oder die scheinbare Größe des Kometen (also Δ) hat einen weit geringeren Einfluß.« Ähnlich äußerte sich Olbers zu derselben Zeit (Harding, kleine astronomische Ephemeriden für 1832, p. 95; Olbers' gesammelte Werke, herausgegeben von Schilling, p. 436): »Erfahrung hat uns 1828 belehrt, daß seine Sichtbarkeit mehr von seinem Abstände von der Sonne, als von seiner größeren oder kleineren Entfernung von der Erde abhängt; sein scheinbarer Durchmesser bleibt immer hinreichend groß, wenn der Komet nur so hell ist, daß man ihn vom Himmelsgrunde unterscheiden kann.«

Als Kuriosum sei hier angeführt, daß Encke einmal den Versuch gemacht hat (nämlich beim Kometen 1818 II im Berliner Astr. Jahrbuch für 1821, p. 164), nebst dem üblichen Verhältnis $1 : r^2 \Delta^2$ auch $1 : \Delta^2$ in Rechnung zu ziehen, aber sofort bemerkt hat, daß dies der Erscheinung des Kometen in jeder Beziehung widerspricht. Hätte Encke damals nebst der nach diesen zwei Formeln berechneten Lichtstärke auch noch die nach $1 : r^2$ berechnete zur Anschauung gebracht, so wäre er dadurch den tatsächlichen Helligkeitsverhältnissen wesentlich näher gekommen.

Übrigens muß noch Folgendes bemerkt werden. Wenn man die von Deichmüller durchgeführte Anwendung der von ihm vorgeschlagenen Formel $1 : r^2$ auf die verschiedenen Erscheinungen des Encke'schen Kometen Schritt für Schritt verfolgt, so sieht man immer bestimmter, daß die Formel doch nicht das leistet, was von ihrem Verfechter angekündigt worden ist. Durch $1 : r^2$ werden wohl, was ja infolge des Überwiegens der Potenz von r über die von Δ von vorneherein zu erwarten ist, die Helligkeitsverhältnisse des Kometen in einer und derselben Erscheinung besser dargestellt als durch $1 : r^2 \Delta^2$, aber eine befriedigende Verbindung der verschiedenen Erscheinungen untereinander wird dadurch nicht erreicht. Die von Berberich als hell bezeichneten Erscheinungen werden zwar im allgemeinen abgeschwächt und die als schwach erkannten einigermaßen verstärkt, aber doch nicht in dem Maße, daß dadurch der Unterschied zwischen hellen und schwachen Erscheinungen wesentlich herabgemindert werden würde. Es bleiben also die auffallendsten Ergebnisse der Untersuchung von Berberich, 1. daß es beim Encke'schen Kometen hellere und schwächere Erscheinungen gibt, 2. daß in der Wiederkehr derselben eine Periodizität zu bemerken ist, und 3. daß die lichtschwachen Erscheinungen meistens diejenigen sind, in denen der Komet auf der südlichen Hemisphäre beobachtet worden ist, immer noch bestehen.

Was zunächst die geringere Helligkeit des Kometen in der Zeit nach dem Perihel betrifft, so ist diese durch die Berichte fast aller Observatorien der Südhemisphäre festgestellt, wo man Gelegenheit gefunden hat, den Kometen nach seinem Periheldurchgang zu beobachten. Das muß somit als eine Tatsache anerkannt und zugegeben werden, und zwar als eine solche, deren Ursache im Kometen selbst gelegen ist. Er verliert die schöne, kernähnliche Lichtverdichtung, welche er vor dem Perihel durch seine Annäherung an die Sonne gewinnt, nach dem Perihel sehr rasch, und zwar rascher, als er sie vor dem Perihel gewonnen hat.

Ganz anders verhält es sich mit der Periodizität, das heißt mit der ziemlich regelmäßigen Wiederkehr von helleren, beziehungsweise schwächeren Erscheinungen. Diese Wiederholungen sind in der Umlaufzeit des Kometen begründet und insbesondere in dem Verhältnis derselben zur Umlaufzeit unserer Erde.

Wie dies zusammenhängt, wird sofort klar, wenn man sich vor Augen hält, unter welchen Umständen eine Erscheinung des Kometen für eine bestimmte Erdhemisphäre günstig und wann ungünstig ist.

Gelangt der Komet schon lange vor dem Perihel in die Erdnähe, so ist er während derselben für die nördliche Hemisphäre, und zwar ganz gut zu sehen, für die südliche nach dem Perihel aber nur schwer oder gar nicht. Kommt er erst nach dem Perihel in die Erdnähe, so ist er während derselben nur für die südliche Hemisphäre zu sehen, nachdem er vor dem Perihel für die nördliche nur schwer oder gar nicht zu sehen gewesen war. Zwischen diesen extremen Fällen liegen solche Erscheinungen, in denen der Komet sowohl vor dem Perihel auf der Nordhemisphäre, als auch nach dem Perihel auf der Südhemisphäre gesehen werden kann, wenngleich die Annäherung an die Erde nicht so bedeutend ist, wie in einem der zwei soeben dargelegten Fälle.

Welcher von diesen Fällen für irgend eine Erscheinung eintritt, ist ausschließlich durch den Ort unserer Erde zur Zeit der Perihelpassage des Kometen bedingt, oder mit anderen Worten durch den Monat (und wenn man ganz genau sein will, durch den Jahrestag), mit welchem der Periheldurchgang des Kometen zusammentrifft. Welche Verschiedenheiten dadurch zum Vorschein kommen können, zeigt die folgende Übersicht, in welche alle bisher beobachteten Erscheinungen des Kometen eingetragen sind.

Die Sichtbarkeitsverhältnisse des Encke'schen Kometen in verschiedenen Erscheinungen.

Perihel	Erdnähe	Kleinste Distanz von der Erde	Hemisphäre	Beobachtete Erscheinungen
Dezember	6 Wochen vor dem Perihel	0·3—0·2	Nord	1795, 1838, 1871, 1914
Anfang Jänner	4 „ „ „ „	0·5	„	1829, 1905
Ende Jänner	2 „ „ „ „	0·6	„	1786, 1819
Anfang Februar	eine Woche „ „ „	0·6	Nord, Süd	1862, 1895
März, erste Hälfte	fast gleichzeitig mit der Sonnennähe	0·65	„ „	1852, 1885
Mitte April	3 Wochen nach dem Perihel	0·5	„ „	1842, 1875
Ende April und Anfang Mai	6 „ „ „ „	0·3	Süd	1832, 1908
Ende Mai	6 „ „ „ „	0·3	„	1822, 1865, 1898
Ende Juni und Anfang Juli	5 „ „ „ „	0·7	„	1855, 1888
Ende Juli	3—4 „ „ „ „	1·0	„	1878
August, erste Hälfte	3 „ „ „ „	1·1	Nord, Süd (?)	1845
August, zweite Hälfte	2—3 „ „ „ „	1·3	Nord, Süd	1835, 1911
Mitte September	2—3 „ vor „ „	1·2	Nord	1825, 1868, 1901
Mitte Oktober	4 „ „ „ „	0·9	„	1858, 1891
November, zweite Hälfte	5 „ „ „ „	0·4—0·5	„	1805, 1848, 1881

Betrachtet man in der letzten Kolonne dieser Zusammenstellung die Zeitintervalle, welche zwischen den Erscheinungen eines bestimmten Sichtbarkeitstypus liegen, so sieht man, besonders wenn man auch noch einen benachbarten Sichtbarkeitstypus mit einbezieht, daß die Erscheinungen desselben Typus oder von zwei einander benachbarten Typen fast durchgehends nach folgenden Zeiträumen wiederkehren: 10, (13), 33, (43), und schließlich 76 Jahre. Man gelangt zu diesen Zahlen auch auf rein rechnerischem Wege dadurch, daß man die Umlaufzeit des Kometen, welche durchschnittlich 3·304 Jahre beträgt, mit ganzen Zahlen multipliziert und dabei jene Produkte ins Auge faßt, welche einer ganzen oder beinahe ganzen Anzahl von Jahren entsprechen. Also zunächst: $3 \times 3 \cdot 3 = 9 \cdot 9$, fast 10 Jahre, $4 \times 3 \cdot 3 = 13 \cdot 2$, etwas mehr

als 13 Jahre; ferner zeigt sich, daß sich 10 Umläufe des Kometen über 33 Jahre, 13 Umläufe über 43 Jahre und 23 Umläufe über 76 Jahre erstrecken.

Für unseren Zweck sind die wichtigsten dieser Intervalle die ersten zwei: sie zeigen, daß sich Erscheinungen desselben Typus, also entweder helle oder schwache, eventuell auch mittlere, schon nach 3 Umläufen oder 10 Jahren, in einem entfernten Grade auch nach 4 Umläufen oder 13 Jahren, wiederholen. Und da haben wir die Periode von 10 bis 13 Jahren, welche, wenn man auf die innerliche Begründung nicht achtet, als die der Sonnenflecke gedeutet werden kann.

Solche Gruppen sind insbesondere die folgenden:

Hellere Erscheinungen (Nordhemisphäre): 1795, 1805; 1819, 1828, 29, 1838, 1848, 1858, 1868; 1871, 1881, 1891, 1901; 1894/95, 1904/5, 1914.

Schwächere Erscheinungen (Südhemisphäre): 1865, 1875, 1878; 1875, 1885, 1888; 1885, 1895, 1898.

Es ist also, was Berberich durch seine Untersuchungen gefunden hat, nämlich die Periodizität von helleren, beziehungsweise schwächeren Erscheinungen, in der Hauptsache richtig, nur die Erklärung ist zu weit hergeholt. Die Ursache liegt, wie schon gesagt, in dem Verhältnis der Umlaufszeit des Kometen zu der unserer Erde.

Ich komme nun zu meinen eigenen Untersuchungen über die Helligkeit des Encke'schen Kometen und möchte dazu gleich hier vorausschicken, daß ich bei der Vergleichung der verschiedenen Erscheinungen untereinander ganz so vorgegangen bin, wie ich es zuerst 1894 (Astr. Nachr. 135, p. 380) angegeben und seither auch bei anderen Kometen, so zunächst beim Halley'schen, getan habe. Ich suche die anjetzt noch unbekannte Helligkeitsfunktion, die aber jedenfalls eine Funktion von r ist, gewissermaßen zu eliminieren, und zwar durch die Voraussetzung, daß ein periodischer Komet bei demselben Radiusvektor r vor beziehungsweise nach dem Perihel wieder dieselbe Helligkeit erlangt. Wie weit dies beim Encke'schen Kometen erreicht worden ist, wird die am Schluß folgende Helligkeitstabelle zeigen, welche durch ihre Zweiteilung unter anderem darauf aufmerksam macht, daß Helligkeitswerte vor und nach dem Perihel getrennt untersucht sind, was bei den Kometen im allgemeinen umsomehr geschehen sollte, je bedeutender die Annäherung an die Sonne, also je kleiner die Periheldistanz ist.

Da die Erscheinungen des Encke'schen Kometen von 1786 und 1795 schon im II. Teil untersucht sind, soll hier daraus nur das Wichtigste wiederholt werden.

1786 I (E). Perihel am 30. Jänner. Der Komet ist nur am 17. und 19. Jänner beobachtet worden, und zwar an beiden Tagen von Méchain, an dem letzteren auch von Messier.

Nach Méchain war er durchs Fernrohr gesehen ziemlich glänzend, der Nebel wenig ausgebreitet und man sah etwas vom Schweif als einen schwachen Streifen. Nach Messier war er ziemlich groß, ziemlich hell, der Kern glänzend, umgeben von einer Nebulosität, ohne Schweif. Er war auffallender als der in der Nähe stehende schöne »Nebel« beim Kopf des Wassermannes, das ist Messier Nr. 2 ($\alpha = 320^\circ 3$, $\delta = -1^\circ 8$). Der Komet war auch mit einem Nachtfernrohr von 15 Zoll Brennweite zu sehen, aber wegen der starken Abenddämmerung nur schwach.

Nach diesen Angaben kann die Helligkeit des Kometen in der Nähe der 5. Größe angenommen werden; unter dieser Annahme wäre, da am 19. Jänner $\log r = 9.657$, $\log \Delta = 9.800$, also $5 \log r \Delta = -2.7$ war, die reduzierte Helligkeit nahe bei $7^m 7$ gewesen.

1795 (E). Perihel am 21. Dezember, Erdnähe ($\Delta = 0.26$) am 7. November.

Diese Erscheinung war eine für die Nordhemisphäre der Erde sehr günstige, und es weisen auch in der Tat sämtliche Beobachtungsnotizen darauf hin, daß der Komet wirklich ein sehr ansehnliches Objekt gewesen ist.

Zunächst wurde von W. Herschel, der ihn am 7. November gleich nach der Entdeckung durch seine Schwester Karoline bezüglich seiner Position beobachtet hat, die sehr wichtige Bemerkung gemacht, daß er auch mit bloßen Augen zu sehen sei (just visible to the naked eye).

Am 14. November ist der Komet von Bouvard in Paris entdeckt worden und in der Anzeige dieser Entdeckung ist bemerkt, daß er von der Größe des Andromedanebels war.

Bode in Berlin, der den Kometen vom 11. November an verfolgt hat, hatte am 18. das Vergnügen, ihn als eine Art Schaustück zeigen zu dürfen.

Olbers, der ihn am 19. November zum erstenmal gesehen und vom 21. bis 27. November beobachtet hat, fand ihn so auffallend, daß er die Meinung aussprach, man hätte ihn auch schon vor der Berliner Auffindung und vielleicht mit bloßen Augen sehen können; diese Vermutung war, wie wir aus W. Herschel's Bemerkung vom 7. November wissen, tatsächlich berechtigt. Außerdem hat Olbers in seinen Mitteilungen über den Kometen von 1796 hervorgehoben, daß der vom November 1795 viel größer und heller war.

Alles dieses zeigt offensichtlich, daß der Komet, wenngleich im allgemeinen nur teleskopisch, doch ein recht ansehnliches und auffälliges Objekt gewesen ist. Die angebliche Lichtschwäche, auf die von Berberich und von Deichmüller Schlüsse gebaut worden sind (Astr. Nachr. 119, p. 50 und 131, p. 35), die zu irrigen Folgerungen geführt haben, bezieht sich nur darauf, daß er zum Beobachten mit dem Fadenspektrometer zu schwach war oder mit anderen Worten, daß er die Beleuchtung der Fäden im Fernrohr nicht vertrug. Durch diesen Umstand ist gar nicht ausgeschlossen, daß er bei unbeleuchtetem Gesichtsfeld und geringer Vergrößerung als ein recht ansehnlicher Nebelstern erschienen ist, der bei einiger Aufmerksamkeit von besseren Augen auch ohne Fernrohr gesehen werden konnte.

Mit der elliptischen Bahn von Encke wurde die folgende Ephemeride gerechnet (6^h m. Z. Paris).

(E)	α	δ	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	k
1795 Nov. 7·25	301·93	+ 40·98	0·014	9·409	— 2·9	73·4
11·25	288·2	33·1	9·985	9·411	3·0	87·6
15·25	277·8	24·7	9·953	9·432	3·1	101·6
19·25	269·6	16·6	9·918	9·468	3·1	114·7
23·25	263·1	9·4	9·879	9·514	3·0	126·7
27·25	257·7	+ 3·1	9·834	9·566	— 3·0	137·3

Am 26. November war Vollmond.

Über den Durchmesser des Kometen sind an zwei Tagen bestimmte Angaben gemacht worden:

(E)	Beobachter	D	D_1
1795 Nov. 7	W. Herschel	5·5	1·4
21	{ Maskelyne	2·5	—
	{ Olbers	3	0·9

Bezüglich der Helligkeit erscheint es angemessen, für den 7. November 6^m0 und für den 15. eine zwischen 5^m und 6^m liegende Helligkeit, also etwa 5^m5 anzunehmen; man hat nach dieser Annahme:

(E)	r	H	$5 \log r \Delta$	H_2
1795 Nov. 7	1·03	6·0	— 2·9	8 ^m 9
15	0·90	5·5	— 3·1	8·6

Dadurch wird nicht nur den Angaben von W. Herschel und Bouvard entsprochen, sondern auch dem Umstand, daß der Komet bei geringen Höhen mit bloßen Augen nicht zu sehen war.

1805 (E). Perihel 21. November, Erdnähe Mitte Oktober ($\Delta = 0·4$); Nordhemisphäre, Morgenhimmel.

Der Komet ist in den Morgenstunden des 20. Oktober (bürgerl. Datum) von drei verschiedenen Beobachtern entdeckt worden; von Huth in Frankfurt a. d. Oder (Mon. Corr., Bd. 12, p. 499), von Pons in Marseille (a. a. O., p. 502) und von Bouvard in Paris (Conn. d. Temps 1808, p. 338).

Der erste unter diesen hat den Kometen nicht nur hinsichtlich seines Laufes, sondern auch bezüglich seines Aussehens so oft als nur möglich beobachtet und — im Gegensatz zu dem letzten — gleich in der allerersten, vom 22. Oktober datierten, Mitteilung bemerkt, daß der Komet auch mit bloßem Auge, wenn gleich nur schwach zu sehen war, und an Größe, Farbe und Helligkeit sehr dem großen Andromedanebel gleich, außer, daß er fast kreisförmig und am nördlichen Rande schärfer begrenzt war (angenommen 6^m0). Am 22. Oktober schien der Komet heller und etwas größer zu sein als am Entdeckungstag. Auch an den folgenden Tagen fand dieser Beobachter, daß die Größe und Helligkeit des Kometen noch zunahm, sodaß er ihn am 25. Oktober mit bloßen Augen wie einen Stern 5. Größe sehen konnte.

In der Mitteilung der Pariser Beobachtungen (a. a. O.), die bis zum 3. November reichen, ist, wie schon angedeutet, der Komet als dem bloßen Auge unsichtbar bezeichnet; wahrscheinlich hat man dort auf eine etwaige Sichtbarkeit des Gestirnes für das bloße Auge nicht besonders geachtet.

Was Huth noch weiter an dem Kometen beobachtet hat und überhaupt die Gesamtheit seiner Beobachtungen ist im Berliner Astr. Jahrbuch für 1809, p. 127 bis 131 der Reihe nach in Kürze zusammengestellt. Darin ist für den Entdeckungstag auch noch angegeben, daß der Komet ohne Kern und sein »sichtbarer Durchmesser« 4 bis 5' war.

Am 29. Oktober morgens sah der Beobachter am nördlichen Rand des Kometen einen sternähnlichen Kern, nachdem er schon am 25. ein kernähnliches Flimmern bemerkt hatte; Größe und Helligkeit des Kometen schienen seit dem 25. nicht zugenommen zu haben.

Am 1. November morgens, bei sehr reiner Luft, zeigte sich sowohl durch den Dollond als durch den Kometensucher sehr deutlich, daß der Komet einen Schweif erhalten hatte, dessen Länge über 3° betrug, während die Breite $\frac{1}{3}$ von dem Durchmesser des Kometen, also etwa $1\frac{2}{3}'$ war. Seine Ränder waren ziemlich scharf begrenzt, besonders nahe am Kometen. Nach dem Ende hin breitete er sich aus, sodaß er daselbst etwa doppelt so breit als dicht am Kometen war, und verlor sich ohne deutliche Grenze. (Hiezu möchte ich bemerken, daß sich der Komet damals ziemlich ebenso gezeigt zu haben scheint, wie ich ihn beispielsweise am 29. November 1904 beobachtet habe; man sehe Astr. Nachr., Bd. 167, p. 222.) Die Helligkeit des Schweifes erreichte aber die des Kometenkopfes lange nicht und nahm allmählich ab. Übrigens war der Komet heute heller als bisher. Der Beobachter sprach noch die Vermutung aus, der Schweif sei schon früher dagewesen und nur wegen der Dunstigkeit der Luft nicht bemerkt worden. Diese Vermutung erhält zum Teil eine Bestätigung dadurch, daß der Schweif am nächsten Morgen bei sehr dunstiger und nebeliger Luft nur nahe am Körper des Kometen und überdies nur matt sichtbar war.

Am 3. und 6. November war von einem Kern nichts zu bemerken, der Schweif beträchtlich schwächer als das Licht der Koma, matt und kurz.

Am 13. und 14. November wurde der Komet von Huth zum letztenmal beobachtet und am 16. zum letztenmal gesehen.

Olbers, der infolge ungünstiger Verhältnisse den Kometen nur viermal beobachten konnte (30. Oktober, 1., 13. und 14. November, bürgerl. Datum), hat trotzdem auch wichtige Angaben über sein Aussehen gemacht; so zunächst die, daß der Komet an sich (das heißt wohl hinsichtlich der auf die Distanzeinheit reduzierten Größe) viel größer war als der folgende, das ist der Biela'sche Komet 1806 I. Am 30. Oktober zeigte sich eine schwache Spur von einem Schweif. Dieser war am 1. November noch deutlicher und ließ sich im Kometensucher bis auf $2\frac{1}{2}^\circ$ verfolgen, auch blickte ein neblichter Kern durch. Bei den zwei letzten Beobachtungen, die bei Mondschein (letztes Viertel) und beginnender Dämmerung gemacht werden mußten, schien der Komet an Lichtstärke einem Stern 4. Größe gleichzukommen.

Diese Notizen stehen in der zweiten diesbezüglichen Einsendung von Olbers (Berliner Astr. Jahrbuch 1809, p. 134), jedoch nicht in der ersten (Mon. Corr., Bd. 13, p. 79). Man findet sie aber auch, allerdings ein klein wenig anders, in der von Schur und Stichtenoth besorgten »Neuen Reduktion«

(Berlin 1899); das sind also die Originalaufschreibungen. Dort ist beim 29. Oktober bemerkt, daß der Komet etwa 4' im Durchmesser hatte und die schwache, kaum merkliche Schweifspur etwa $1\frac{1}{2}^\circ$ lang war. Am 31. Oktober war der Schweif viel mehr sichtbar und der Beobachter glaubte ihn auf etwa 3° verfolgen zu können. Am 12./13. November war des Mondscheins und der Dämmerung wegen vom Schweif nichts zu erkennen.

Man sieht, diese Notizen von Olbers decken oder ergänzen sich mit denen von Huth. Dasselbe gilt auch von den Aufzeichnungen von Bode (Berliner Astr. Jahrbuch 1809, p. 261), obwohl diese nur sehr spärlich sind. Am 1. November morgens sah auch dieser Beobachter durch seinen Aufsucher am Kometen deutlich einen kleinen dünnen Schweif. Am 3. war vom Schweif schon weniger zu erkennen.

Am längsten, und zwar zuletzt am 19./20. November, ist der Komet in Marseille von Thulis beobachtet worden.

Die zur Untersuchung dieser Erscheinung dienlichen Zahlen wurden direkt gerechnet, und zwar nach der elliptischen Bahn von Encke (Astr. Jahrbuch 1822, p. 190):

$$T = 1805 \text{ Nov. } 21 \cdot 50638, \quad \pi - \Omega = 182^\circ 27' 14'', \quad \Omega = 334^\circ 20' 10'', \quad i = 13^\circ 33' 30'', \\ \log q = 9 \cdot 5320168, \quad e = 0 \cdot 846175.$$

Die Auswahl der in Rechnung zu ziehenden Tage ergab sich beinahe von selbst.

(E)	α	δ	λ	ζ	$\lambda - L$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	k
1805 Okt. 19·7	166°6	+ 33°4	153° 57'	+ 25° 20'	- 52° 24'	9·9226	9·6469	- 2·15	97·2
24·7	178·9	23·7	169 9	21 13	42 11	9·8738	9·6805	2·23	106·1
31·7	191·3	+ 11·1	185 55	14 42	32 25	9·7925	9·7574	2·25	112·6
Nov. 12·7	206·5	- 5·5	206 36	5 5	23 47	9·6159	9·9197	2·32	99·8
19·7	215·9	- 13·5	218 1	+ 0 45	- 19 27	9·5365	0·0135	- 2·25	73·0

Am 7./8. November war Vollmond, am 13. letztes Viertel.

Es sollen zunächst die zwei Durchmesserangaben auf $\Delta = 1 \cdot 0$ reduziert werden.

(E)	Beobachter	D	D_1
1805 Okt. 19	Huth	4-5'	2 ¹ 0
29	Olbers	4'	2 ¹ 2

Bezüglich der Helligkeit des Kometen hat sich, wie man oben sieht, die verhältnismäßig große Zahl von drei Angaben, zwei direkt beobachtete und eine angenommene, zusammengefunden; ihre Reduktion auf die Distanzeinheit gestaltet sich wie folgt:

(E)	r	H	$5 \log r \Delta$	H_1
1805 Okt. 19	0·84	6 ^m ?	- 2·2	8 ^m 2
24	0·75	5	- 2·2	7·2
Nov. 12	0·41	4	2·3	6·3

Die für den letzten Oktober- und ersten Novembertag von zwei Beobachtern zu 3° angegebene scheinbare Länge des Schweifes führt auf die wahre Länge $S = 0 \cdot 032$. Dieser Wert gehört zu $r = 0 \cdot 62$.

1819 I (E). Perihel 27. Jänner, Erdnähe 20. (?) Jänner; Nordhemisphäre, Abendhimmel.

Diese Erscheinung ist diejenige, durch deren genaue Untersuchung, in Verbindung mit der von 1805, J. F. Encke, damals Astronom der Sternwarte Seeberg bei Gotha, zur Entdeckung der Periodizität des Kometen geführt worden ist (Berliner Astr. Jahrbuch 1822, p. 175 und 180).

Der Komet wurde am 26. November 1818 von Pons in Marseille entdeckt und war nach der Angabe desselben an diesem Tage sehr klein, schlecht begrenzt, eine unförmliche Nebulosität (Correspondance astronomique I, p. 518); in einem Schreiben vom 28. Dezember (a. a. O., p. 602) heißt es aber, daß der Komet des Pegasus« an Licht zunimmt und daß man anfängt, ihn mit bloßen Augen zu vermuten (6^m5?).

Auch Encke hat in seiner schon zitierten ersten Bahnbestimmung dieses Kometen, die hauptsächlich auf die Beobachtungen aus Marseille, Mannheim, Göttingen und Seeberg (die drei letzteren Reihen auch in der Corresp. astr. II, p. 188) gegründet ist, eine Beschreibung des Gestirnes mitgeteilt, und zwar die folgende (Berliner Astr. Jahrbuch 1822, p. 191). Der Komet war (augenscheinlich bei den fünf in der Zeit vom 1. bis 12. Jänner angestellten Seeberger Beobachtungen) ziemlich lichtstark, ein Kern schien manchmal durchzuschimmern, von einem Schweife war kaum eine Spur zu entdecken. Am 5. Jänner, wo er zugleich mit dem Nebelfleck im Wassermann (Nr. 77 Bode) im Felde war, glich sein Äußeres diesem fast vollkommen.

Dieser Nebel (eigentlich Sternhaufen) ist identisch mit Messier Nr. 2 und seine Position für 1819: $\alpha = 21^{\text{h}} 24^{\text{m}} 1$, $\delta = -1^{\circ} 37'$. Er ist an dem genannten Tage auch in Paris (Observations I, p. 139) bei der Beobachtung des Kometen mitbeobachtet worden, doch ist dort außer der Position nichts weiter angegeben. Der Helligkeitseindruck desselben ist nach der Uranometria Argentina 6^m8, nach meinen Beobachtungen 6^m5 bis 6^m7.

Die Pariser Beobachtungen des Kometen (auch in der Connaissance des Temps 1822, p. 349) sind von Encke in seiner zitierten Bahnbestimmung noch nicht verwendet; sie reichen vom 17. Dezember bis 12. Jänner. Am 3. und 4. Jänner wurde der Komet zu Kremsmünster beobachtet (Berliner Jahrb. 1822, p. 157), wobei aber der kaum bemerkbare Kern nur geschätzt werden konnte.

Da auch für diese Erscheinung eine zur Untersuchung des Kometen verwendbare Ephemeride nicht vorliegt, habe ich die nötigen Größen wieder direkt nach den Bahnelementen gerechnet, und zwar nach der Ellipse von Asten:

$$T = 1819 \text{ Jänner } 27 \cdot 25958, \quad \pi - \Omega = 182^{\circ} 26' 29'', \quad \Omega = 334^{\circ} 33' 18'', \quad i = 13^{\circ} 36' 56'', \\ e = 0 \cdot 848619, \quad \log q = 9 \cdot 5252819.$$

Es sei darauf aufmerksam gemacht, daß in Galle's Kometenbahnverzeichnis vom Jahre 1894 als Perihelzeit irrthümlich Jänner 27·95958 steht, während es, wie aus der Originalabhandlung von Asten unmittelbar hervorgeht, 27·25958 heißen soll (siehe auch meine Notiz in Astr. Nachrichten 193, p. 143). Die hier in Rechnung gezogenen vier Tage waren sämtlich auch Beobachtungstage.

(E)	α	δ	λ	β	$\lambda - L$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	k
1818 Nov. 27·3	332·94	+ 8·1	337° 24'	+ 18° 9'	+ 92° 24'	0·1111	9·9007	+ 0·06	49·7
Dez. 27·3	325·0	+ 1·7	327 51	14 50	52 20	9·9062	9·8577	- 1·18	80·0
1819 Jänn. 5·3	321·2	- 1·3	323 5	13 10	38 24	9·8072	9·8212	- 1·86	97·9
12·3	315·6	5·6	316 17	- 10 48	1 24 27	9·7098	9·7902	- 2·50	120·8

In dieser Zeit war am 12. Dezember und 11. Jänner Vollmond.

Wird die Bemerkung von Pons, daß man den Kometen mit bloßen Augen zu vermuten anfing, auf den 27. Dezember bezogen und für diesen Tag als Helligkeitsgrad 6^m5 angenommen, so erhält man $H_1 = 7^{\text{m}} 7$.

Das ist ein ziemlich sicherer Wert. Ein minder sicherer kann aus der Vergleichung des Kometen mit dem Nebelgestirn Messier Nr. 2 ($H = 6^{\text{m}} 6$ oder $6^{\text{m}} 7$) abgeleitet werden. Wenn man zunächst annehmen wollte, daß die beiden Objekte bezüglich ihres Helligkeitsgrades einander ganz gleich waren, so würde sich als reduzierte Helligkeit für den 5. Jänner 8^m5 ergeben. Das ist aber im Vergleich mit anderen Erscheinungen zu wenig und man muß sich deshalb der Vermutung zuneigen, daß der Komet diesem

Nebelstern nur bezüglich seines Aussehens gleichgekommen ist, ihn aber bezüglich des Helligkeitsgrades wesentlich übertroffen hat; vielleicht um eine Größenklasse. Es läßt sich somit aus dieser Vergleichung nur ein Grenzwert ableiten.

Die Ergebnisse für den Helligkeitsgrad des Kometen sind demnach:

(E)		r	H	$5 \log r \Delta$	H_1
1818	Dez. 27	0·81	6·5	- 1·2	7 ^m 7
1819	Jän. 5	0·64	> 6·65	- 1·86	> 8·5

Der Lauf des Kometen bringt es mit sich, daß er (geozentrisch) schon öfters in die Nähe des genannten Nebelobjektes gelangt ist und mit demselben verglichen werden konnte.

Am 19. Jänner 1786, als $\log r = 9·657$, $\log \Delta = 9·800$ und daher $5 \log r \Delta = -2·7$ war, erschien er nach Messier in jeder Beziehung auffallender als dieser Nebel. Seine Helligkeit war somit gewiß bedeutender als 6^m6; es wurde dort (Abh. II, p. 64) die 5. Größe angenommen.

Am 15. Jänner 1895, als $\log r = 9·792$, $\log \Delta = 9·855$ und daher $5 \log r \Delta = -1·76$ war, konnte auch ich beide Gestirne miteinander vergleichen und habe sie bezüglich ihres Helligkeitsgrades ziemlich gleich geschätzt, 6^m6.

1822 II (E). Perihel 24. Mai, Erdnähe 4. Juli ($\Delta = 0·27$); Südhemisphäre, Abendhimmel.

Für diese erste vorausberechnete Erscheinung hatte Encke (Berliner Jahrb. 1822, p. 201) unter anderem die Bemerkung gemacht, daß die Auffindung des Kometen auf der nördlichen Halbkugel Schwierigkeiten haben werde, daß er aber auf der südlichen mit bloßen Augen schön zu sehen sein werde. In der Tat ist der Komet nur auf der südlichen Hemisphäre, und zwar von Rümker in Paramatta (2. bis 23. Juni) beobachtet worden; über einen sehr bedeutenden Sichtbarkeitsgrad ist aber nichts berichtet.

Die Beobachtungen von Rümker sind an drei Stellen bekanntgemacht worden; zunächst in einem Brief von Olbers (Astr. Nachr., Bd. 2, p. 7), sodann in einem Schreiben an Bode (Berliner Jahrb. 1826, p. 106) und schließlich die Originalbeobachtungen selbst in einem anderen Brief an Olbers (Astr. Nachr., Bd. 4, p. 103). Die Mitteilungen von Rümker schließen mit Bemerkungen über die Lichtschwäche des Kometen nach dem 23. Juni; diese sind aber so kurz und anscheinend flüchtig, daß sie, wenigstens bezüglich der Störungen durch das Mondlicht, nicht ganz richtig sein können und daher schon von Bode (a. a. O., p. 107) mit einem Fragezeichen versehen worden sind. Man kann sie aber leicht zu einem naturgemäß erscheinenden Bericht vereinigen, wenn man sie in folgender Weise ergänzt und aneinander reiht.

Nach dem 23. Juni war, wie es in Astr. Nachr., Bd. 2, p. 8 heißt, das Mondlicht zu stark; der Mond kam jedoch erst am 26. Juni ins erste Viertel, und die Störung mag daher vielleicht auch durch trübe Witterung verursacht worden sein. Am 29. Juni, also drei Tage nach dem ersten Viertel, glaubte Rümker (Astr. Nachr., Bd. 4, p. 105) vom Kometen einen Schimmer wieder zu sehen und machte von dem »Phantom« eine Beobachtung, hat jedoch beigelegt, es sei höchst ungewiß, ob dies der Komet gewesen. Nach dem Vollmond, der aber nicht bald nach dem 23. Juni, sondern erst am 4. Juli eintrat, war der Komet zu lichtschwach, um noch weiter beobachtet werden zu können (Astr. Nachr., Bd. 2, p. 8). Daß im Juli von ihm gar nichts mehr zu sehen war, wie A. Berberich geschrieben hat (Astr. Nachr. 119, p. 52), ist also nicht gesagt.

Die von Encke für diese Erscheinung vorausgerechnete Ephemeride ist im Berliner Jahrbuch für 1823, p. 218, 19 mitgeteilt; sie gilt für 0^h mittl. Zeit Seeberg und enthält nebst α und δ unter zwei Annahmen für T (Mai 24·0 und 25·0) auch $\log r$ und $\log \Delta$ auf drei Dezimalstellen. Daraus wurden die Angaben für 5 Tage entnommen; der 7. Juli wurde einigermaßen willkürlich und nur darum in Rechnung gezogen, damit ersichtlich wird, wie die theoretischen Sichtbarkeitsverhältnisse des Kometen in der Zeit seiner schon beträchtlichen Lichtschwäche gewesen sind.

(E)	α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	h
1822 Juni 1·0	91° 47'	+ 18° 18'	+ 23° 5'	9·607	9·902	- 2·45	110·7
13·0	103 19	+ 6 57	22 15	9·783	9·708	2·54	130·6
23·0	115 51	- 9 24	24 23	9·896	9·540	2·82	122·6
29·0	128 48	24 28	31 6	9·952	9·458	2·95	106·9
Juli 7·0	159 47	- 45 40	+ 53 50	0·011	9·438	- 2·75	80·4

$T = \text{Mai } 24\cdot0.$

Bezüglich der Helligkeit kann als sehr wahrscheinlich vorausgesetzt werden, daß der Komet zur Zeit seines Sichtbarwerdens für die südliche Hemisphäre noch so hell gewesen ist, wie er auf der nördlichen zur Zeit seiner größten Helligkeit vor seinem Verschwinden in der Dämmerung (am Abend- oder Morgenhimmel) zu sein pflegt, also nahe bei 5^m bis 6^m ; nimmt man $5^m\cdot5$ an, so ergibt sich als reduzierte Helligkeit für den 1. Juni $8^m\cdot0$.

Für Ende Juni oder Anfang Juli sollte zwar, den Bemerkungen des Beobachters entsprechend, eine der schwächsten noch zulässigen teleskopischen Helligkeiten angenommen werden, wodurch sich sodann eine außerordentlich beträchtliche Abnahme der reduzierten Helligkeit nach dem Perihel ergeben würde; man dürfte aber dem mutmaßlichen Helligkeitsgrad des Kometen wohl auch schon dann ziemlich nahe kommen, wenn man eine mittlere teleskopische Helligkeit, etwa 8^m , annimmt.

Man hätte sonach:

(E)	r	H	$5 \log r \Delta$	H_1
1822 Juni 1	0·41	$5^m\cdot5$	- 2·5	$8^m\cdot0$
29	0·90	8	- 3·0	11·0

Die Abnahme der reduzierten Helligkeit nach dem Perihel ist also auch unter der letzteren Voraussetzung noch immer eine sehr beträchtliche.

Bei der Bekanntmachung der von Rümker eingesandten Beobachtungen wurde der Komet nicht nur von dem Herausgeber des »Berliner Astronomischen Jahrbuches«, J. E. Bode, sondern auch von dem Begründer der »Astronomischen Nachrichten«, H. C. Schumacher, als der Encke'sche bezeichnet, worauf diese Bezeichnung von da an allgemein üblich wurde; von Encke selbst ist er aber in allen seinen diesbezüglichen Publikationen immer nur der »Komet von Pons« genannt worden.

1825 III (E). Perihel 16. September, Erdnähe 28. August ($\Delta = 1\cdot23$); Nordhemisphäre, Morgenhimmel.

In dieser Erscheinung ist der Komet infolge eifriger Nachsuchungen auf Grund der von Encke vorausgerechneten Ephemeriden (Astr. Nachr., Bd. 4, p. 125 und Corr. astr., Vol. 12, p. 507, für die Zeit vom 1. bis 31. August auch im Berliner Astr. Jahrbuch, und zwar abgekürzt 1826, p. 128, vollständiger 1827, p. 142) schon recht früh, als er noch sehr lichtschwach war, gefunden worden. Von Vatz in Nîmes wurde er zuerst am 13. Juli morgens vermutet und sodann am 25. Juli morgens wiedergesehen, erschien aber erst am 27. morgens so deutlich, daß er, wengleich nur mit Schwierigkeit, beobachtet werden konnte (Corr. astr., Vol. 13, p. 191).

In derselben Nacht (Juli 26, $13^h 52^m$) ist der Komet auch in Göttingen von Harding beobachtet worden (Astr. Nachr., Bd. 4, p. 228). Am 9. August (13^h bis 14^h) war er nach einer Bemerkung dieses Beobachters (a. a. O., p. 182) schon im Sucher sehr gut zu sehen und fast so helle wie der Biela'sche. Damit war aber nicht der kurzperiodische Komet von Biela gemeint, sondern 1825 IV, der von Biela am 19. Juli gefunden worden ist, nachdem er, was jedoch erst später bekannt wurde, schon am 15. Juli von

Pons entdeckt worden war. Auf Grund der Angabe von Harding darf wohl 8^m oder $8^m_{,2}$ angenommen werden.

Nach einer Bemerkung von Encke zu seiner ersten Seeberger Beobachtung (Astr. Nachr., Bd. 4, p. 213) war der Komet am 15. August so lichtstark und bestimmt in seiner Form, daß er sich vortrefflich beobachten ließ. Dasselbe zeigte sich auch bei den späteren, bis 25. August reichenden Beobachtungen (a. a. O., p. 227); er erschien sehr rund, mit großer Helligkeit in der Mitte, aber ohne bestimmten Kern.

Auch Schwed in Speyer hat angegeben (a. a. O., p. 285), daß er in dem Nebel des Kometen, der ihm immer ganz rund zu sein schien und dessen Durchmesser er am 22. und 23. August auf $2'$ schätzte, keinen eigentlichen Kern unterscheiden konnte, sondern nur die leuchtende Nebelmasse gegen die Mitte sehr verdichtet sah.

In den zu Palermo gemachten Beobachtungen, die sich vom 16. bis zum 20. August erstrecken (Del Real Osserv. di Palermo, Libr. VII—IX, p. 221 und Corr. astr., Vol. 13, p. 383), ist zum ersten Beobachtungstag folgendes bemerkt: Komet fast rund, wie ein schwacher Nebelfleck, gleichmäßig dicht, Durchmesser etwa $1\frac{1}{2}'$; mit bloßen Augen nicht zu sehen, auch nicht mit einem Nachtfernrohr ($7^m5?$).

Durch die von Schur und Stichtenoth bearbeitete »Neue Reduktion« der von Olbers angestellten Beobachtungen sind auch vier Beobachtungen des Encke'schen Kometen aus dem Jahre 1825, und zwar vom 14., 15., 22. und 23. August bekanntgemacht worden; zum 14. August ist bemerkt: Komet sehr gut zu sehen, viel heller und bestimmter begrenzt als der Biela'sche (das heißt 1825 IV), auch gut zu beobachten; zum 22. August: Komet sehr glänzend.

Überhaupt scheint der Komet in der zweiten Hälfte des August, wengleich nur teleskopisch, doch schon ein recht ansehnliches Objekt gewesen zu sein. So hat Argelander in Abo zum 17. August, an dessen Abend er den Kometen noch nahe am Horizont auffand, die Bemerkung gemacht (Astr. Nachr., Bd. 4, p. 235), derselbe sei keineswegs hell, aber doch recht augenfällig und gut zu beobachten; ferner zum 22. und 24. August (a. a. O., p. 240): Komet übrigens so lichtstark, daß man ihn ungeachtet des Mondscheins recht gut würde beobachten können, wenn nur der Horizont freier von Wolken wäre; schließlich zum 30. August (a. a. O., p. 281): Komet bei der starken Dämmerung fast ganz ohne Nebel, wie eine kleine Planetenscheibe; oder (Abo Observationes I, p. 117): Cometa eximie distinctus et planetae fere instar.

Die von W. Struve in Dorpat (Observationes, Vol. VI, p. 107) angestellten Beobachtungen, welche vom 11. bis 24. August reichen, enthalten nichts über das Aussehen des Kometen.

Die letzte Beobachtung gelang zu Neapel am 7. September (Corr. astr., vol. 13, p. 500).

Nach der oben zitierten Ephemeride von Encke wurde die folgende Untersuchungs-Ephemeride angelegt:

(E)	α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	k
1825 Juli 12·6	58° 17'	+ 28° 34'	— 53° 42'	0·1319	0·2534	+ 1·93	34·93
26·6	74 7	31 20	51 53	0·0598	0·1891	1·24	41·1
Aug. 5·6	88 47	32 10	46 56	9·9949	0·1455	0·70	46·5
9·6	95 31	31 58	44 1	9·9644	0·1298	0·47	48·7
15·6	106 28	30 53	38 44	9·9126	0·1101	+ 0·11	51·8
25·6	126 15	26 19	28 14	9·8047	0·0921	— 0·52	54·5
31·6	138 27	+ 21 44	21 30	9·7238	0·0931	— 0·92	52·5

$T =$ September 16·3.

Am 29. Juli und 28. August war Vollmond.

Reduziert man die Angaben über den scheinbaren Durchmesser des Kometen auf $\Delta = 1·0$, so hat man:

(E)		D	D_1
1825	Aug. 16	1 ¹ / ₅	1 ¹ / ₉
	22, 23	2	2 ¹ / ₅

Versucht man es schließlich, ein Verzeichnis der wahrscheinlichsten Helligkeitswerte zusammenzustellen, so dürfte den überlieferten Angaben am besten in der folgenden Weise entsprochen werden.

(E)			r	H	$5 \log r \Delta$	H_1
1825	Juli	12	1 ¹ / ₃₅	12 ^m ?	+ 1 ¹ / ₉	10 ^m 1
		26	1 ¹ / ₁₅	11 ?	1 ¹ / ₂	9 ¹ / ₈
	Aug.	9	0 ¹ / ₉₂	8 ¹ / ₅ ?	0 ¹ / ₅	8 ¹ / ₀
		15	0 ¹ / ₈₂	7 ¹ / ₅ ?	+ 0 ¹ / ₁	7 ¹ / ₁
		22	0 ¹ / ₆₉	7?	- 0 ¹ / ₃	7 ¹ / ₃

1829 (E). Perihel 10. Jänner 1829, Erdnähe 11. Dezember 1828 ($\Delta = 0.47$); Nordhemisphäre, Abendhimmel.

Der Periheldurchgang erfolgte im Jänner 1829, die Beobachtungen sind aber alle aus dem Jahre 1828. Unter diesen sollen hier die von W. Struve in Dorpat (Astr. Nachr., Bd. 7, p. 153 bis 182), bei denen der größte damalige Refraktor (9 Zoll Objektivdurchmesser) benützt werden konnte, zuerst an die Reihe kommen.

Der Komet wurde am 16. September 1828 als eine höchst schwache Nebelmasse bemerkt, ebenso wieder am 2. Oktober; am 6. gelang die erste, allerdings noch wenig genaue Beobachtung. Auch am 13. Oktober war der Komet noch immer schwach. Nachdem er auch am 25. Oktober, allerdings bei Mondschein, außerordentlich schwach erschienen war, konnte er endlich am 26. am Filarmikrometer mit hellen Fäden im dunklen Felde beobachtet werden.

Am 28. und 29. Oktober ist als Durchmesser 3' angegeben; die Figur des Kometen war aber nicht sicher begrenzt. Am 1. November hatte der Komet an Helligkeit zugenommen, sodaß er schon sehr gut im Sucher sichtbar war (9^m5?).

Am 7. November war der Durchmesser des Nebels im Sucher 9'. Im Refraktor war er auf 18' Ausdehnung sichtbar, gegen die Grenzen allerdings sehr schwach; der hellste Teil hatte ungefähr 4' Durchmesser.

Nach dem 10. November konnte der Komet wegen anhaltend trüber Witterung erst am 30. November wieder beobachtet werden. Er hatte auffallend an Lichtstärke zugenommen und wurde mit unbewaffnetem Auge wie ein Stern der 6. Größe gesehen. Durchmesser 9', der hellsten Partie 4'.

Am 7. Dezember war er gut mit bloßem Auge sichtbar und ganz so hell wie 13 Delphini. Dieser Stern ist als 5. Größe angegeben, nach späteren Beobachtungen ist er aber schwächer; nach der Potsdamer Durchmusterung 5^m7. Als Durchmesser fand sich im Refraktor 6'; ebenso am 8. Dezember. Am 14., bei Mondschein, erschien der Komet nur 3¹/₂ Minuten groß.

Am 25. Dezember war der Komet am hellen Westhimmel sehr schön im Fernrohr zu sehen. Zur Positionsbestimmung wurde er zuerst mit einem Stern 6. Größe (Aquilae 57 nach Bode) und später mit einem inzwischen sichtbar gewordenen Stern 7. bis 8. Größe verglichen; der erste dieser Sterne ist identisch mit SD $-8^{\circ} 4900$ (6^m9), der zweite mit SD. $-9^{\circ} 5036$ (8^m5).

Am 26. Dezember wurde der Komet noch tief am Westhorizont beobachtet und auch am 27. wurde er noch gesehen, konnte aber nicht mehr beobachtet werden, weil es an Vergleichssterne mangelte.

Wesentlich später als für den großen Dorpater Refraktor ist der Komet für die Instrumente der anderen Beobachter sichtbar geworden, aber in jedem Falle lassen die diesbezüglichen Notizen erkennen,

daß man auf sein Sichtbarwerden und seine allmähliche Helligkeitszunahme mit Aufmerksamkeit und Sorgfalt geachtet hat, beispielsweise ebenso wie in unserer Zeit in den Jahren 1894 und 1904. Diese Mitteilungen über das Aussehen des Kometen im Stadium seiner noch sehr geringen Helligkeit sind fast alle im 7. Band der »Astronomischen Nachrichten«, und zwar auf p. 49/50 die von Harding (27. Oktober) und Olbers (2. bis 9. November), p. 51 die von Gambart in Marseille (28. Oktober bis 4. November), p. 55 die von Valz in Nîmes (28. Oktober bis 10. November), p. 143 die von Nicolai in Mannheim (28. Oktober bis 4. November). Auf p. 207 befindet sich die Gesamtheit der bis 24. Dezember reichenden Positionsbestimmungen von Valz; seine sonstigen Bemerkungen über den Kometen werden weiter unten zur Sprache kommen.

Außerdem sind zu erwähnen die Beobachtungen von J. South in Kensington (Monthly Notices, Vol. I, p. 87), welche sich vom 30. Oktober bis 5. (oder eigentlich noch bis 12.) November erstrecken.

Von Olbers ist (a. a. O.) zum 5. November bemerkt worden, er habe den Kometen im dunklen Felde des Meridiankreises gesehen, aber ohne ihn beobachten zu können. Darnach dürfte die Helligkeit des Gestirnes nicht weit von der 9. Größe gewesen sein.

Die schon früher zitierte »Neue Reduktion« enthält aus dieser Erscheinung eine längere Reihe von Bemerkungen, von denen hier die folgenden erwähnt werden sollen.

Zum 5. November: Komet sowohl im Kometensucher als auch im Dollond augenfälliger. Zum 24. November: Vor Aufgang des Mondes (drei Tage nach dem am 21. stattgehabten Vollmond) schien der Komet sehr an Licht und Größe zugenommen zu haben. Zum 25. November: Komet sehr schön zu sehen; der noch immer unbegrenzte, auch im Dollond 4 bis 5' im Durchmesser haltende Nebel war gegen die Mitte viel heller, aber ein eigentlicher Kern blickte nicht durch. Zum 1. Dezember: Der Komet erschien sehr lichtstark, er hatte etwas traubenähnliches in seiner Figur. Zum 9. Dezember: Komet schön und glänzend; heller und lichtstärker als der bekannte Nebelfleck im Herkules (Messier Nr. 13). Von einem Schweif war nichts zu erkennen, aber im Dollond schien ein verwaschener Kern durchzublicken.

Die Vergleichung des Kometen mit dem Nebelobjekt Messier Nr. 13, dessen Helligkeitsgrad nahe an 5^m7 liegt, ist wohl nur nach dem Gedächtnis gemacht, aber trotzdem erscheint es geraten, für den Kometen eine merklich bedeutendere Helligkeit, mindestens etwa 5^m5 , anzunehmen.

Olbers hat gleich in seiner ersten Mitteilung (Astr. Nachr., Bd. 7, p. 50) die Bemerkung gemacht, er habe diesen seinen alten Bekannten weder 1795, noch 1805 und 1825 in einem solchen Abstände von der Sonne gesehen wie jetzt ($r = 1.4$ bis 1.3). Er hatte anfangs die Absicht (siehe Memoirs of the Astr. Society, Vol. 4, p. 188), durch Beobachtungen festzustellen, ob der Komet in den abgelaufenen 33 Jahren eine von der Verschiedenheit seiner Stellung zur Sonne und Erde unabhängige Veränderung seines äußeren Ansehens erlitten hat, und benützte zu diesem Zweck absichtlich dasselbe Teleskop und dieselbe Vergrößerung, womit er den Kometen in den Jahren 1795, 1805 und 1825 beobachtet hatte; aber das schlechte Wetter und der fast nie dunstfreie Himmel verhinderten es, sich in dieser Frage ein annehmbares Urteil zu bilden.

Nur bezüglich des Schweifes kam Olbers zu einer bestimmteren Entscheidung. Einen solchen hat er nämlich an dem Kometen nur im Jahre 1805 deutlich gesehen, dagegen 1795 und 1828 keine Spur. Allerdings konnte er in dem letzteren Jahre das Gestirn nur bis 15. Dezember beobachten und er hat daher auf die Möglichkeit hingewiesen, der Komet könnte vielleicht doch, als er sich dem Perihel noch mehr näherte, einen Schweif gezeigt haben.

Dafür findet sich nun in der Tat eine Bestätigung, allerdings nur in einer Überschrift. Der Komet ist nämlich auf der Sternwarte Modena (Atti del Osservatorio di Modena, Tomo I, p. 366) im Jahre 1828 vom 22. November bis 20. Dezember an 13 Tagen beobachtet worden, und als Titel zu diesen Beobachtungen ist zu lesen: »Cometa d'Encke nell'anno 1828, veduta con piccola coda e nucleo piuttosto brillante.« Wann der Schweif gesehen wurde, ist nicht angegeben, aber höchst wahrscheinlich erst in der letzten Zeit der Beobachtungen.

Nach diesen Notizen über den Schweif müssen wir nun zu dem schon erwähnten Bericht von B. Valz (Astr. Nachr., Bd. 7, p. 203) übergehen, in welchem dargelegt ist, daß der Komet in dieser Erscheinung mehrere Eigentümlichkeiten gezeigt hat.

Zunächst war es auffallend, daß die hellste Partie des Kometen schon seit Ende November nicht die Mitte der Nebulosität einnahm, sondern an dem der Sonne entgegengesetzten Rande war. Diese Eigenheit wurde auch in Dorpat, und zwar schon früher bemerkt und ist seither, wenigstens vor dem Perihel, immer wieder konstatiert worden, so zuletzt auch in der Erscheinung von 1914.

Ferner ist bemerkt worden, daß die Nebulosität, welche in den ersten Tagen eine Ausdehnung von 12' bis 15' zu haben schien, immer kleiner geworden ist, obwohl die Distanz von der Erde bis zum 11. Dezember und die von der Sonne auch noch weiterhin abgenommen hat, und der Beobachter hat auch eine Erklärung für diesen retrograden Gang zu geben gesucht. Das sind augenscheinlich die Ansichten, gegen welche sich Winnecke auf Grund seiner Beobachtungen des Kometen in der Erscheinung 1861/62 gewendet hat (Astr. Nachr., Bd. 57, p. 206).

Valz konnte den Kometen nur bis 24. Dezember verfolgen. Er hätte ihn gern noch länger beobachtet, und zwar unter anderem auch darum, weil er an ihm einen Schweif zu sehen erwartete, der sich, wie er meinte, erst ungefähr 13 Tage vor dem Perihel zu bilden scheint, da er im Jahre 1819 am 14. Jänner noch nicht zu sehen war. Dieser Meinung gegenüber hat jedoch H. C. Schumacher (Astr. Nachr., Bd. 8, p. 220) darauf hingewiesen, daß Olbers bei diesem Kometen in der Erscheinung von 1805 schon 21 Tage vor der Sonnennähe einen deutlichen Schweif gesehen hat.

Man sieht also daraus wenigstens so viel, daß von mindestens zwei Beobachtern auf das Sichtbarwerden eines Schweifes geachtet worden ist und ein solcher in Modena tatsächlich gesehen worden zu sein scheint.

Die Mitteilung von Valz enthält auch eine Helligkeitsangabe. Am 24. Dezember übertraf der Komet, nachdem er bis zu diesem Tage an Lichtstärke bedeutend zugenommen hatte, den Stern Nr. 20 im Adler (5. Größe), welcher allein bei ihm in der Dämmerung sichtbar war.

Dieser Angabe zufolge könnte also für den Kometen eine um einen sehr merklichen Betrag bedeutendere Helligkeit als die des Sternes, etwa 4^m5 bis 4^m8 angenommen werden. Nach den späteren, genaueren Beobachtungen ist zwar der genannte Stern von auffällig geringerer Helligkeit, indem er nach der Uranometria Nova von Argelander 6^m , nach Heis 6^m bis 5^m , nach der Bonner südlichen Durchmusterung, wo er mit $-8^\circ 4887$ identisch ist, 5^m7 , und nach der Harvard Photometry 5^m5 ist, aber trotzdem wird man für den Kometen unter Rücksichtnahme auf die anderen Notizen aus jenen Tagen die bedeutendere Helligkeit beibehalten können.

Über die Sichtbarkeit des Kometen für das unbewaffnete Auge ist auch von Schwarzenbrunner in Kremsmünster berichtet worden (Astr. Nachr., Bd. 7, p. 232 und 260). Dieser konnte den Kometen am 13. und 16. Dezember ungeachtet des Mondscheins (erstes Viertel am 13.) mit freiem Auge als einen sehr blauen Nebelfleck erkennen, allerdings nur, wenn man bei genauer Kenntnis seines Ortes nach der Kante des Fernrohrs auf ihn hinsah; der Beobachter hat überdies noch beigefügt, er hätte den Kometen, wenn der Himmel nach dem 16. Dezember nicht beständig trüb gewesen wäre, in der Zeit nach diesem Tage mit freiem Auge leicht (also nicht erst bei besonderer Aufmerksamkeit) am Himmel bemerken können.

Allen diesen und den früheren Notizen über die Sichtbarkeit des Gestirnes im Dezember dürfte man bei Rücksichtnahme auf den tiefen Stand desselben recht nahe kommen, wenn man annimmt, daß der Komet am 13. Dezember schwach 5. Größe (etwa 5^m2) und am 25. Dezember gut 5. Größe (etwa 4^m7) gewesen ist.

Zur Untersuchung des Kometen wurde direkt die von Berberich nach der Encke'schen Vorausberechnung (Astr. Nachr., Bd. 6, p. 42) angelegte, auf Stägige Intervalle abgekürzte Ephemeride benützt.

(E)	α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	k
1828 Okt. 26·3	353° 6'	+ 26° 56'	+141° 59'	0·173	9·760	- 0·33	24·3
Nov. 3·3	343 22	24 14	124 26	0·142	9·725	0·67	33·8
11·3	333 56	20 31	106 59	0·104	9·702	0·97	45·9
19·3	325 20	16 13	90 8	0·060	9·688	1·26	58·7
27·3	317 29	11 38	73 50	0·011	9·681	1·54	71·6
Dez. 5·3	309 50	6 45	57 31	9·948	9·676	1·88	87·1
13·3	301 27	+ 1 14	40 20	9·870	9·674	2·28	106·2
21·3	291 23	- 5 32	21 24	9·770	9·686	2·72	132·2
29·3	280 0	- 13 35	+ 1 8	9·655	9·736	- 3·05	161·2

$T = 1829$ Jänner 9·7.

Am 23. Oktober, 21. November und 21. Dezember war Vollmond.

Beginnen wir wieder mit der Reduktion der Durchmesserangaben auf $\Delta = 1·0$.

(E)	D	D_1			
1828 Okt. 28, 29	3 ¹	1 ¹ 7			
Nov. 7	4 9 18	2·1 4·7 9·3			
			25	4·5	2·2
			30	4	1·9
Dez. 7, 8	9 6	4·3 2·8			
			14	(3·5)	(1·7) (Mondschein)

Für die Helligkeit des Kometen kann die folgende Reihe von zum Teil beobachteten, zum Teil angenommenen Zahlen zusammengestellt werden:

(E)	r	H	$5 \log r \Delta$	H_1
1828 Nov. 4	1·41	9 ⁰⁰ 5	- 0·6	10 ⁰¹
5	1·36	9	0·7	9·7
30	0·97	6	1·7	7·7
Dez. 7	0·85	5·7	2·0	7·7
9	0·81	5·5	2·1	7·6
13	0·74	5·2	2·3	7·5
25	0·52	4·7	2·9	7·6

1832 I (E). Perihel 4. Mai, Erdnähe 18. Juni ($\Delta = 0·26$); Südhemisphäre, Morgenhimmel.

In dieser Erscheinung ist der Komet nur nach dem Periheldurchgang auf der Südhemisphäre beobachtet worden, und zwar von F. Mossoti in Buenos Ayres und von Th. Henderson am Kap der guten Hoffnung. Die im Galle'schen Kometenbahnverzeichnis zitierte, am 21. August von Harding in Göttingen angestellte Beobachtung (Astr. Nachr., Bd. 10, p. 253/4) bezieht sich, wie ich schon anderswo (Astr. Nachr., 177, p. 343) dargelegt habe, nicht auf den Encke'schen Kometen, sondern auf 1832 II.

In Buenos Ayres wurde der Komet am Morgen des 2. und 6. Juni beobachtet (Astr. Nachr., Bd. 10, p. 257). Am 2. erschien er wie ein Nebelfleck von sehr kleinem Durchmesser, ohne Kern und sehr schwach, »was vielleicht in der Feuchtigkeit der Luft über dem Flusse seinen Grund hatte.« Am Morgen des 6. Juni (nachdem in den zwischenliegenden Tagen der Himmel am Morgen bewölkt gewesen war)

erschien der Komet so schwach, daß er um $5\frac{1}{2}^h$ mit einem dreifüßigen Dollond kaum zu unterscheiden war; mehr als eine Stunde vor Sonnenaufgang verschwand er gänzlich. In dem Begleitschreiben zu diesen Beobachtungen (a. a. O., p. 254) ist noch folgendes gesagt: »Mossotti vergleicht den Kometen mit einem Stern 7. bis 8. Größe, allein er glaubt kaum, ihn noch einmal beobachten zu können, da, obgleich heute (Juni 6) die Luft heiterer als bei der ersten Beobachtung war, der Komet doch bedeutend an Lichtstärke abgenommen hatte.« Hinsichtlich der Vergleichung des Kometen mit einem Fixstern erscheint es beim ersten Blick zweifelhaft, ob sie sich auf die Positionsbestimmung oder auf den Helligkeitsgrad des Kometen bezieht; ich meine jedoch aus dem Umstand, daß das Verbum im Präsens und nicht im Präteritum steht, schließen zu dürfen, daß das letztere der Fall ist, und das umso mehr, als der Beobachter den zur Positionsbestimmung am 6. Juni benützten Vergleichungsstern (a. a. O., p. 258) bezüglich seiner Helligkeit etwas anders, nämlich als 8^m bezeichnet.

Am Kap ist der Komet von Henderson zunächst am 2., 3., 4., 5., 8. Juni (astronomisch gezählt) und sodann nach einer längeren, zum Teil durch das Mondlicht verursachten Unterbrechung (12. Juni Vollmond, 21. Juni letztes Viertel) erst wieder am 23., 26., 27. und 28. Juni beobachtet worden (Astr. Nachr., Bd. 11, p. 27, 39, 293). Er zeigte sich immer sehr schwach; in der zweiten Partie der Beobachtungen noch schwächer als in der ersten. Am 29. Juni konnte er noch zeitweise vermutet, nach diesem Tag aber nicht mehr gesehen werden.

Er dürfte also in der letzten Zeit nur mehr 9. Größe oder noch schwächer gewesen sein.

Henderson hat noch hervorgehoben (a. a. O., p. 27), daß der Komet viel schwächer war als in der Erscheinung von 1828 und daher für das bloße Auge unsichtbar. Dazu muß jedoch bemerkt werden, daß sich dieser Hinweis auf 1828 nur auf Beobachtungsnotizen vor dem Perihel beziehen kann, da der Komet in der Erscheinung 1828/29 von Henderson auf der südlichen Hemisphäre gar nicht beobachtet werden konnte, indem er nur für die nördliche zu sehen war, und daß somit aus der Vergleichungsbemerkung von Henderson nichts anderes gefolgert werden kann, als daß der Komet in der Erscheinung von 1832 nach dem Perihel schwächer war als in der von 1828/29 vor dem Perihel.

Es ist also für zwei verschiedene Erscheinungen das bemerkt worden, was zeitweise in einer und derselben bemerkt werden kann, nämlich, daß der Komet nach dem Perihel wesentlich schwächer ist als vor demselben.

Als verwendbare Ephemeride bietet sich eine von Encke vorausberechnete dar (Astr. Nachr., Bd. 9, p. 327), welche für 0^h 30^m Pariser Zeit gilt und von 4 zu 4 Tagen fortschreitet; eine andere, spätere (a. a. O., Bd. 10, p. 61), reicht nicht bis zu den tatsächlichen Beobachtungen.

(E)	α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	k
1832 Mai 31·3	58° 8'	-- 8° 28'	10° 29'	9·8684	9·5502	-- 2·91	133 ⁹⁰
Juni 4·3	54 12	15 56	18 31	9·9085	9·5015	2·95	122·2
8·3	49 12	24 29	27 38	9·9444	9·4593	2·98	110·1
24·3	1 57	60 0	91 30	0·0576	9·4333	2·54	56·3
28·3	339 52	-- 63 5	117 44	0·0803	9·4691	2·25	45·1
Juli 2·3	--	--	--	0·1014	9·5147	-- 1·92	--

$T = \text{Mai } 4\cdot0.$

Nimmt man zufolge der Angaben von Mossotti als Helligkeit des Kometen für die ersten Tage des Juni 7^m bis 8^m und für Ende Juni nach der obigen Mutmaßung die 9. Größe an, so hat man:

(E)	r	H	$5 \log r \Delta$	H_1
1832 Juni 6	0·84	{ 7^m }	-- 3·0	{ $10^{9\cdot0}$ }
		{ 8 }		{ $11\cdot0$ } $10^{9\cdot5}$
28	1·20	9	-- 2·3	11·3

1835 II (E). Perihel 26. August, Erdnähe 10. September ($\Delta = 1.31$); tiefer Stand am Morgenhimmel.

In dieser Erscheinung ist der Komet nur sehr wenig beobachtet worden; vom 22./23. Juli bis 6./7. August an 6 Tagen von Kreil in Mailand (Effem. di Milano 1837, p. 64 und Astr. Nachr., Bd. 13, p. 385) und am 30./31. Juli von Boguslawski in Breslau (Astr. Nachr. 12, p. 407). Der Grund davon lag hauptsächlich in seiner nur geringen Höhe am Morgenhimmel und seiner bedeutenden Distanz von der Erde. Man sieht dies sofort aus der nachstehenden abgekürzten Ephemeride, welche der von Encke (in Astr. Nachr., Bd. 12, p. 182 mitgeteilten) entnommen ist (12^h Berlin).

(E)	α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	k
1835 Juli 23.5	88° 37'	+ 30° 40'	33° 53'	9.9322	0.1822	+ 0.57	39.3
27.5	95 27	30 19	31 0	9.8950	0.1689	+ 0.32	40.5
31.5	102 43	29 32	27 39	9.8533	0.1573	+ 0.05	41.2
Aug. 4.5	110 22	28 14	23 52	9.8067	0.1479	- 0.23	41.1
8.5	118 20	+ 26 21	- 19 44	9.7543	0.1408	- 0.52	39.7

$T =$ August 26.4.

Die von Kreil an den ersten zwei Beobachtungstagen, 22. und 24. Juli, erwähnte Störung durch das Mondenlicht kann keine beträchtliche gewesen sein, da das am 17. Juli eingetretene letzte Viertel bereits lange vorüber und schon am 25. wieder Neumond war.

Berberich hat in seiner Untersuchung hervorgehoben, daß bei der Breslauer Beobachtung am 30./31. Juli in der Morgendämmerung kurz nach dem Kometen auch die zwei Vergleichssterne, welche beide 8. Größe sind, unsichtbar wurden, und hat aus diesem Umstand die Folgerung gezogen, daß vielleicht auch der Komet nicht weit von der 8. Größe gewesen sein dürfte. Läßt man die Richtigkeit dieser Gleichsetzung zu, so ergibt sich, da die Reduktionsgröße an diesem Tage nur + 0.12, also nahe an Null war, auch die reduzierte Helligkeit H_1 nahe bei 8^m; genauer 7^m.9.

In der zitierten Mitteilung der Beobachtung von Boguslawski (Astr. Nachr. 12, p. 407/8) ist jedoch nur ein einziger Vergleichssterne erwähnt, welcher mit B. W.₂ 6^h 1377 (8^m) identisch ist. Dafür sind aber hier ein paar andere nicht unwichtige Bemerkungen.

Der Komet zeigte sich an dem genannten Beobachtungstage bei schon etwas merklicher Dämmerung als ein sehr verwaschener, doch wie es schien etwas oval geformter Nebel, um $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{3}$ größer im scheinbaren Durchmesser als der Biela'sche Komet gegen Ende November 1832, aber von bedeutend matterem Licht. (Über eine diesbezügliche Beobachtung des Biela'schen Kometen ist jedoch nichts zu finden.)

In der folgenden Nacht war es ganz trübe und auch in der Nacht zum 2. August war die Luft gegen den Horizont zu wieder nicht durchsichtig genug, doch meinte Boguslawski in einigen Momenten, wo zwei (direkt bezeichnete) Sterne etwas durchschimmerten, auch den Kometen südöstlich von ihnen sehr blaß wahrgenommen zu haben. Die zwei erwähnten Sterne sind B. W.₂ 6^h 1772 und 1787, jeder 9. Größe; die Helligkeit des Kometen darf demnach mindestens so groß wie die dieser zwei Sterne angenommen werden und dürfte, da er infolge der getrübbten Luft jedenfalls beträchtlich geschwächt erschienen ist, noch wesentlich bedeutender gewesen sein, so daß man durch Berücksichtigung dieses Umstandes wenigstens bis 8^m.5, und sogar noch etwas weiter, bis etwa 8^m.3 gelangen kann.

(E)	r	H	$5 \log r \Delta$	H_1
1835 Juli 31	0.73	8 ^m	+ 0.1	7 ^m .9
Aug. 2	0.69	8.3	0.0	8.3

1838 (E). Perihel 19. Dezember, Erdnähe 7. November ($\Delta = 0.22$); Nordhemisphäre am Abend-, zum Schluß am Morgenhimmel.

In dieser Erscheinung ist der Komet in eine besondere Erdnähe gekommen, die unter anderem zur Folge hatte, daß er geozentrisch eine ungewöhnlich hohe Deklination ($\delta = + 66^\circ$ am 30. Oktober) erreicht hat.

Die erste Auffindung ist dem schon bei der vorigen Erscheinung erwähnten Astronomen der Breslauer Sternwarte Boguslawski gelungen, der den Kometen zuerst am 14./15. und sodann am 19./20. August bei noch »unbeschreiblicher Lichtschwäche« angenähert beobachtet hat (Astr. Nachr., Bd. 15, p. 367). Die Richtigkeit dieser Wahrnehmungen ist zwar von Encke (Astr. Nachr. 16, p. 8) angezweifelt worden, aber Boguslawski hat von seinem Bestreben, den Kometen, wenngleich unter schwierigen Verhältnissen, weiter zu verfolgen, nicht abgelassen, und ihn am 28. und 30. August wieder beobachtet, ebenso am 14. und 16. September (Astr. Nachr. 16, p. 167). In dieser Zeit, und zwar zunächst am 16. und 17. September, wurde der Komet auch in Berlin mit dem großen Refraktor beobachtet (Astr. Nachr. 16, p. 7), zeigte sich aber auch da anfangs noch sehr schwach 12^m5 ?

Mit dem 29. September beginnen die Beobachtungen von H. Schwabe in Dessau (Astr. Nachr. 16, p. 183), der zwar keine Positionsbestimmungen, aber dafür Aufzeichnungen über Dimension, Form und Helligkeit des Kometen gemacht hat. An dem genannten Tage wurde das Gestirn mit einem 6-füßigen Fraunhofer'schen Fernrohr als ein schwaches Lichtwölkchen aufgefunden; ebenso zeigte es sich an den drei folgenden Tagen (10^m5 ?).

Am 9. und 10. Oktober wurde der Komet von Nicolai in Mannheim als ein schwacher Lichtschimmer bemerkt (Astr. Nachr. 16, p. 167/8) (9^m5 ?).

Am 11. Oktober war der Komet nach Schwabe in einem $2\frac{1}{2}$ -füßigen Fraunhofer unsichtbar, konnte aber mit demselben am folgenden Tage bemerkt werden.

Am 24. Oktober konnte der Komet schon mit einem astronomischen Taschenperspektiv von achtmaliger Vergrößerung schwach, doch mit Gewißheit erkannt werden (7 bis 8^m ?).

Am 5. November hatte er nach Schwabe so zugenommen, daß ihn scharfsichtige Personen mit unbewaffnetem Auge als einen schwachen Nebelfleck unterscheiden konnten. Am 7. November sah ihn M. Koller in Kremsmünster zum erstenmal mit freiem Auge (Astr. Nachr. 16, p. 387). Nach einer Bemerkung von Nicolai war der Komet am 10. November eben mit freiem Auge zu erkennen, doch mußte man dasselbe, um ihn zu bemerken, scharf auf die Stelle des Himmels richten, wo er stand.

In dieser Zeit, und zwar insbesondere am 8., 10. und 12. November, wurde der Komet auch auf der Berliner Sternwarte mit bloßen Augen gesehen. Die Berliner Beobachtungen des Kometen, zum Teil von Encke, zum Teil von J. G. Galle, sind im I. Band der »Astr. Beobachtungen auf der Sternwarte Berlin« p. 152 bis 158 ausführlich und vollständig mitgeteilt und enthalten unter anderem eine längere Reihe von Durchmesserangaben; zunächst die folgenden: Am 16. September 1 bis $2'$, 19. September $1'$, 23. und 24. September 1 bis $2'$, 25. September 2 bis $3'$; am 22. September ist gesagt, daß der Nebel des Kometen sehr unbestimmt und weit ausgedehnt erschien, eine Bemerkung, die vermutlich auch für die anderen Tage gilt. Am 12. Oktober war der Durchmesser gegen $6'$ (Komet auch schon im Sucher sichtbar), 25. Oktober $10'$, 10. November $8'$, 12. November 8 bis $10'$.

Die Bemerkungen über die Gesamthelligkeit des Kometen lauten wie folgt: Am 8. November: Komet mit bloßen Augen als ein neblichter Stern zu sehen; der Helligkeit nach 5. Größe, aber von größerem Umfange. Am 10. November: Komet wieder mit bloßen Augen sichtbar, wie am 8. November. Am 12. November: Dem bloßen Auge erscheint der Komet wie am 8. und 10. November.

Am 13. November schien, was hier auch noch hervorgehoben werden soll, der hellste Punkt in dem Kometen ein kleines Scheibchen zu sein mit einem bartähnlichen Ansatz in der Richtung des Schweifes, beides zusammen aber kaum der zehnte Teil des Nebels.

Den bisherigen Helligkeitsnotizen vom November dürfte wohl am besten entsprochen werden, wenn man für den 5. November 6^m und für den 10. etwa 5^m3 annimmt.

Nach Bessel (Königsberg, Astr. Beobachtungen, 24. Abteilung, p. 88) war der Komet am 18. November wie ein Stern 5. Größe.

Im Dezember war der Komet noch einige Zeit am Morgenhimmel vor Sonnenaufgang sichtbar, und zeigte in dieser Zeit, wie Berberich aus dem sehr seltenen 5. Band der „Monthly Notices“ mitgeteilt hat, nach Valz die folgenden Helligkeiten: Am 12. Dezember gleich einem Stern 5. Größe, 14. Dezember schwächer als 6^m, 16. Dezember wie ein Stern 7^m, am 17. wie ein Stern 8. Größe; am 18. war der Komet unsichtbar, obwohl Sterne 7. und 8. Größe in der Nachbarschaft zu sehen waren.

Für die Rechnung bietet sich die ausführliche Ephemeride von Bremiker dar (Astr. Nachr. 15, Nr. 354 und Berl. Jahrbuch 1840, p. 301 u. ff.); sie gilt für 12^h Berlin.

(E)	α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	k
1838 Aug. 16·5	34° 18'	+ 24° 58'	- 111° 36'	0·3157	0·2017	+ 2·59	28·95
Sept. 17·5	38 16	33 44	136 45	0·2324	9·9607	0·97	28·5
29·5	37 15	39 5	148 34	0·1921	9·8369	+ 0·14	27·8
Okt. 9·5	33 27	45 34	- 161 29	0·1530	9·7124	- 0·67	28·2
24·5	7 38	61 31	+ 158 40	0·0812	9·4843	2·17	41·3
Nov. 5·5	286 8	56 58	65 28	0·0074	9·3431	3·25	76·9
10·5	266 0	41 9	40 20	9·9703	9·3530	3·38	97·6
18·5	251 19	+ 17 42	+ 17 25	9·9006	9·4513	3·24	125·8
28·5	242 56	- 0 52	- 1 31	9·7887	9·6184	2·96	145·7
Dez. 12·5	240 29	16 21	19 14	9·5855	9·8593	2·78	122·2
14·5	241 21	18 6	20 35	9·5617	9·8934	2·72	113·1
16·5	242 38	19 46	21 31	9·5446	9·9268	2·64	102·8
18·5	244 20	- 21 19	- 22 2	9·5368	9·9587	- 2·52	92·1

$T =$ Dezember 19·0.

Am 4. September, 3. Oktober, 2. November und 1. Dezember war Vollmond.

Reduzieren wir zunächst die Angaben über den scheinbaren Durchmesser des Kometen auf $\Delta = 1·0$.

(E)	D	D_1
1838 Sept. 16	1-2'	1·4
19	1'	0·9
23, 24	1-2'	1·2
25	2-3	1·9
Okt. 12	6'	2·8
25	10	2·9
Nov. 10	8	1·8
12	8-10'	2·1

Für die Helligkeit des Kometen können die folgenden Zahlen zusammengestellt werden, von denen die mit einem ? versehenen nur auf Annahmen beruhen und die letzten wegen der ungünstigen Stellung des Kometen wenig sicher sind.

(E)	r	H	$5 \log r \Delta$	H_1
1838 Sept. 17	1·71	12·5 ?	+ 1·0	11 ^m ·5
29	1·56	10·5 ?	+ 0·1	10·4
Okt. 9	1·42	9·5 ?	- 0·7	10·2

(E)			r	H	$5 \log r \Delta$	H_1
1838	Okt.	24	1·21	7·5?	— 2·2	9 ^m 7
	Nov.	5	1·02	6	3·2	9·2
10		0·93	5·3	3·4	8·7	
18		0·80	5	3·2	8·2	
Dez.		12	0·38	5	2·8	7·8
		14	0·36	< 6	2·7	< 8·7
		16	0·35	7	2·6	9·6(?)
		17	0·35	8	— 2·6	10·6(?)

Schließlich sei bezüglich eines Schweifes nochmal angeführt, daß am 13. November dasjenige, was für einen solchen gehalten werden konnte, kaum der zehnte Teil des »Nebels« war.

1842 I (E). Perihel 12. April, Erdnähe 4. Mai ($\Delta = 0\cdot53$); Nordhemisphäre am Abend-, Südhemisphäre am Morgenhimmel.

Der Komet wurde zuerst in Berlin vom 8. bis 12. Februar beobachtet, war aber zu dieser Zeit noch so schwach, daß keine Art von Beleuchtung angewandt werden konnte (Astr. Nachr. 19, p. 185 und 305). Für die Rechnung soll 12^m5 angenommen werden. Erst im März und besonders in den ersten Tagen des April zeigte er sich wesentlich heller, so daß er am 6. und 7. April in der Dämmerung ohne Erleuchtung der Fäden zu beobachten war.

Auch die Bemerkungen anderer Beobachter lassen deutlich erkennen, daß die Zunahme der Helligkeit anfangs eine sehr langsame, später aber eine sehr rasche war, so daß der Komet in den ersten Tagen des April leicht in der hellen Dämmerung beobachtet werden konnte.

In den zu Cambridge angestellten Beobachtungen (Observations, Vol. 14, p. 256 u. ff.), die vom 5. März bis 9. April reichen, findet sich eine fast direkt verwendbare Helligkeitsangabe, nämlich eine Vergleichung des Kometen am 2. April mit dem Stern *Piazzi I, 257*: The comet was as bright as the star, if not brighter (a. a. O., p. 258). In der späteren Zusammenstellung (p. 278) ist diese Bemerkung wiederholt und dabei noch auf die Nähe des Horizonts aufmerksam gemacht. Der Stern ist identisch mit 73 Arietis (Mayer) oder BD. + 17° 315 (7^m3). Nach der Potsdamer photometrischen Durchmusterung ist seine Helligkeit 6^m98, nach der Harvard-Durchmusterung noch bedeutender, nämlich 6^m51; man ist daher berechtigt, für den Kometen mindestens 6^m5 anzunehmen.

Auch in den Greenwicher Beobachtungen (Observations 1842, p. 64 u. ff.), die sich vom 1. März bis ebenfalls zum 9. April erstrecken, findet sich eine ähnliche Helligkeitsangabe. Vorerst sei hier aber die Bemerkung zum 23. März erwähnt, daß vom Kometen im Zwielight und hellen Mondschein (am 19. März erstes Viertel, am 26. Vollmond) nur der hellste Teil, die starke Lichtverdichtung, aber recht deutlich zu sehen war. Am 9. April erschien der Komet in starker Zwielightshelle ganz wie ein Stern der 3. Größe (sic!), gesehen zur Tageszeit; er zeigte einen sehr schönen hellen Punkt. Außerdem ist zu diesem Tage bemerkt, daß die atmosphärischen Verhältnisse nicht günstig waren; zeitweise konnte der Komet besser gesehen werden als der Vergleichssterne. Dieser war 27 Arietis (6^m4). Zum Schluß der beobachteten Nordpolar-distanzen (p. 78) sind mehrere Bemerkungen über das Aussehen des Kometen zusammengestellt, so insbesondere die, daß der Durchmesser am 5. und 6. April etwa 1' war, aber bezüglich der Helligkeit ist keine so bestimmt verwendbar wie die frühere. Jedenfalls dürfte es nach den Bemerkungen zum 9. April kaum zu hoch gegriffen sein, wenn man für diesen Tag die 5. Größe annimmt.

In Nordamerika, und zwar am Hudsons Observatory und zu Philadelphia (Astr. Nachr., Bd. 22, p. 203 und Bd. 23, p. 85), konnte der Komet noch am 11. April beobachtet werden.

Nach dem Perihel ist er am Kap der guten Hoffnung vom 2. bis 21. Mai verfolgt worden (Mem. Astr. Soc., Vol. 15, p. 211 bis 228, auszugsweise auch in Monthly Notices, Vol. 6, p. 69). Beobachtungsinstrument war ein Dollond'scher 46-zölliger Achromat von 3³/₄ Zoll Öffnung. Am 2. Mai wurde der Komet

nach der von Encke rechtzeitig mitgeteilten Ephemeride (siehe Astr. Nachr. 19, p. 185) ohne Schwierigkeit gefunden, obwohl er nur wie ein schwacher Nebelfleck erschien; vom 17. bis 21. Mai war er aber schon sehr schwach und am 22. in der hellen Morgendämmerung konnte er nur mehr gesehen werden, wenn dem Teleskop eine sanfte Bewegung erteilt wurde.

Nach der Ephemeride von Bremiker (Astr. Nachr. 19, p. 189) wurde die folgende Untersuchungs-ephemeride zusammengestellt (0^h mittl. Zeit Berlin).

(E)	α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	k
1842 Febr. 7·0	356° 8'	+ 6° 35'	+ 35° 21'	0·1243	0·2792	+ 2·02	29·3
März 3·0	8 14	11 17	24 21	9·9824	0·2243	+ 1·03	83·3
April 2·0	31 32	17 17	20 13	9·6365	0·0396	- 1·62	65·9
12·0	37 38	+ 14 36	+ 17 11	9·5378	9·9024	2·80	116·9
28·0	25 4	- 3 22	- 10 17	9·7261	9·7348	2·70	139·1
Mai 6·0	16 24	11 21	26 36	9·8306	9·7272	2·21	112·4
14·0	9 25	17 0	41 24	9·9140	9·7357	1·75	93·4
22·0	3 30	- 21 19	- 55 15	9·9812	9·7455	- 1·37	79·1

$T =$ April 12·0.

Am 25. Februar, 26. März, 25. April und 24. Mai war Vollmond.

Da der am 5. und 6. April im Zwielficht beobachtete scheinbare Durchmesser fast 1' und die Distanz des Kometen von der Erde nur wenig kleiner als 1·0 war, ist auch der auf $\Delta = 1·0$ reduzierte Durchmesser D_1 fast 1'.

Die Reduktion der oben angenommenen Helligkeitswerte führt zu den nachstehenden Zahlen:

(E)	r	H	$5 \log r \Delta$	H_1
1842 Febr. 7	1·33	12 ^m 5	+ 2·0	10 ^m 5
April 2	0·43	> 6·5	- 1·6	> 8·1
9	0·37	5	- 2·4	7·4

Die Bemerkungen zu den Kap-Beobachtungen lassen trotz ihrer Dürftigkeit eine rasche Abnahme der Helligkeit nach dem Perihel erkennen. Am 2. Mai ($\log r = 9·781$, $\log \Delta = 9·727$) dürfte dieselbe noch bei 7^m gewesen sein, bis zum 22. war sie aber wohl schon bis 9^m gesunken. Man hat nach diesen Annahmen:

(E)	r	H	$5 \log r \Delta$	H_1
1842 Mai 2	0·60	7 ^m	- 2·5	9 ^m 5
22	0·96	9	- 1·4	10·4

1845 IV (E). Perihel 10. August, keine besondere Erdnähe; Nordhemisphäre, Morgenhimmel.

Diese Erscheinung hat bezüglich der Zeit des Periheldurchganges und des geozentrischen Laufes, ebenso auch hinsichtlich der wenig günstigen Stellung des Kometen am Morgenhimmel eine ziemlich bedeutende Ähnlichkeit mit der von 1835. Der Komet ist daher auch diesmal nur sehr wenig beobachtet worden; am 4./5. Juli zu Philadelphia (Astr. Nachr., Bd. 24, p. 133), 9./10. und 14./15. Juli zu Rom (Astr. Nachr. 23, p. 255), 10./11. und 11./12. Juli zu Washington (Astr. Nachr. 24, p. 145 und Astr. Journal, Vol. I, p. 56 und 134). Über sein Aussehen ist nur in der ersten Washingtoner Beobachtung etwas angegeben: er zeigte sich neblig, elliptisch, mit nur 3'' oder 4'' Durchmesser, welche Kleinheit jedenfalls hauptsächlich durch die rasch zunehmende Morgenhelle verursacht worden ist. Zu Rom wurde bei der Beobachtung am 9./10. Juli ein ziemlich heller Vergleichssterne benützt, der aber, bald nachdem der Beobachter den Kometen in der zunehmenden Dämmerung aus dem Auge verloren hatte, ebenfalls nicht mehr erkannt

werden konnte. Der Stern war bei dieser Beobachtung 6. bis 7. Größe geschätzt worden und wurde später mit einem Stern in der »Histoire céleste« identifiziert, wo er aber nur als 8. Größe bezeichnet ist: identisch mit BD. + 29° 964 (7^m7).

Die Helligkeit des Kometen scheint also auf Grund dieser Angaben nur wenig geringer als 8. Größe gewesen zu sein und darf wohl irgendwo zwischen 8^m und 9^m angenommen werden.

Zur Untersuchung des Kometen bietet sich die Ephemeride von Spörer dar (Astr. Nachr., Bd. 23, p. 89); es schien genügend, nur drei Tage auszuwählen.

(E)	α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$\bar{5} \log r \Delta$	k
1845 Juli 4·6	75° 7'	+ 29° 25'	- 28° 50'	9·9515	0·2249	+ 0·88	30·6
9·6	82 43	29 42	26 21	9·9068	0·2065	0·57	31·8
14·6	91 6	+ 29 28	- 23 3	9·8553	0·1893	+ 0·22	32·4

$T =$ August 9·6.

Am 4. Juli war Neumond, am 18./19. Vollmond.

Nimmt man als Helligkeit des Kometen am 9./10. Juli 8^m5 an, so ergibt sich, da die Reduktionsgröße nahe bei 0·5 ist, als reduzierte Helligkeit ein nahe bei 8^m0 liegender Wert. Dieser gehört, wie man sieht, zu $r = 0·81$.

1848 II (E). Perihel 26. November, Erdnähe 20. Oktober ($\Delta = 0·37$); Nordhemisphäre, einige Zeit zirkumpolar, sonst am Morgenhimmel.

Aus dieser Erscheinung bieten sich nebst mehreren vereinzelt Angaben über den Kometen besonders zwei längere Reihen von Notizen dar; die eine von J. F. J. Schmidt in Bonn (Astr. Nachr., Bd. 28, p. 181 bis 186), die andere von W. C. Bond (sen.) in Cambridge U. S. (Astr. Nachr. 31, p. 39, und Monthly Notices, Vol. 9, p. 10, 28, 106).

Die Beobachtungsnotizen des letzteren sind, wie man sieht, in zwei Publikationen mitgeteilt; sie sind zwar in der einen nicht durchgehends dieselben wie in der andern, ergänzen sich aber gegenseitig, ohne sich ernstlich zu widersprechen.

Bond fand den Kometen am 27. August und beobachtete ihn zunächst bis 5. September: »Ein lichtschwacher Nebelfleck ohne irgend eine Konzentration; sein Licht war etwas granuliert, so daß man ihn, wenn er nicht aus seiner Bewegung zu erkennen gewesen wäre, für eine Gruppe von Sternen der 12. (?) Größe hätte halten können.«

Am 26. September zeigte sich eine schwache Lichtbürste (brush of light) auf der zur Sonne gekehrten Seite.

Am 6. (richtiger wohl am 8.) Oktober war der Komet »just visible to the naked eye« (6^m5?). Die fächerförmige Lichtbürste war sehr deutlich auf der Seite gegen die Sonne.

Am 27. Oktober ragte ein schwacher Strahl, vermutlich der Anfang des eigentlichen Schweifes, auf der der Sonne entgegengesetzten Seite hervor.

Am 3. November zeigte der Komet einen direkt von der Sonne weg gerichteten Schweif von 1° oder 2° Länge und war »plainly visible to the naked eye« (5^m?). Am 13. November zeigte er in der zunehmenden Tageshelle einen beinahe funkelnden Zentralpunkt. Am 21. November wurde der Komet bezüglich seiner Position mit dem Planeten Merkur verglichen, mußte also zu dieser Zeit sicherlich schon von sehr bedeutender Lichtstärke gewesen sein. Darauf deutet auch der Umstand, daß er am 25. November, dem letzten Beobachtungstag, im Zwielficht schon bei einer Höhe von nur 3° gesehen und bei 4° beobachtet wurde.

In den Notizen von Schmidt, der den Kometen zu Bonn am 4. September zum ersten Mal gesehen, aber erst vom 20. an beobachtet hat, ist zunächst hervorgehoben, es sei unter den zahlreichen Kometen, welche er seit 1842 gesehen und beobachtet hat, keiner gewesen, welcher (wegen seines formlosen Ansehens, wegen seiner Lichtschwäche und des Mangels an einem nur einigermaßen helleren Mittelpunkt in dem verwaschenen, 6 bis 8 Minuten großen Kometennebel) den Vergleichen am Kreismikrometer

solche Hindernisse bereitet hat, wie dieser Komet von dem Beginne seiner Sichtbarkeit bis gegen die Mitte des Oktober. Als Durchmesser wurde beobachtet: Am 22. September 6 bis 7', 6. Oktober 10', 22. Oktober 8' und am 9. November (bei tiefem Stand in der Morgendämmerung) höchstens 3 bis 4'.

Besonders wichtig sind die Notizen von Schmidt über den Helligkeitsgrad, zumal da sie den von Bond mitgeteilten recht nahe kommen. Am 30. September wurde am Kometen mit Sicherheit eine Zunahme der Helligkeit und Größe konstatiert. Am 2. Oktober war der Komet schon so hell, daß er im Sucher des Heliometers erkannt werden konnte (8^m5^s). Am 6. Oktober wurde wieder eine bedeutende Zunahme an Intensität und Kondensation des Lichtes bemerkt. Am 22. Oktober nach 13^h war der Komet bei nicht völlig heiterem Himmel dem freien Auge sichtbar, einem ganz kleinen Nebel ähnlich, verschwand aber, als gegen 15^h die Mondsichel aufstieg (5^m5^s). An diesem Tage ist auch die schwache Spur eines Schweifes erwähnt. Am 9. November, an welchem Tage der Komet hauptsächlich in der Morgendämmerung beobachtet wurde, war sein Licht äußerst intensiv und vom reinsten Weiß, die Verdichtung im Zentrum sehr bedeutend; von einer Schweifspur wegen der Dämmerung nur wenig zu bemerken.

Von den Notizen anderer Beobachter soll hier zunächst angeführt werden, daß der Komet nach einer Bemerkung von A. Sonntag in Altona am 24. September wie ein Nebelfleck von etwa 8' Durchmesser erschien (Astr. Nachr. 27, p. 388), und daß dieselbe Größe an demselben Tag auch von M. Wichmann in Königsberg (»Beobachtungen«, 29. Bd., p. 87) angegeben worden ist. Dieser letztere hat noch weiter bemerkt, daß der Komet an dem genannten Tage für eine lohnende Beobachtung zu groß, zu schwach und zu verwaschen war; ferner zum 4. Oktober, daß der Komet noch immer sehr verwaschen, wenngleich gegen die Mitte ein wenig heller war; zum 20. Oktober, daß der Komet groß und hell, jedoch ohne Kern, und die Nebelmasse nach der der Sonne zugewendeten Seite weiter ausgedehnt war; und schließlich zum 26. Oktober, daß der Komet sehr hell war, aber keine Spur eines Kernes und auch keinen Schweif zeigte.

Zur Untersuchung des Kometen bot sich die Ephemeride von d'Arrest dar (Astr. Nachr. 27, p. 117), welche für durchschnittlich 15^h 6^m Berliner Zeit gilt, und als Rechnungstage wurden durchgehends die von Berberich gewählt, nur mit Einschaltung des 3. November, und zwar wegen der an diesem Tage beobachteten Schweiflänge.

(E)	α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	k
1848 Sept. 4·6	54° 18'	+ 34° 46'	- 109° 38'	0·2005	0·0149	+ 1·08	38·4
20·6	68 1	42 33	110 18	0·1369	9·8561	- 0·03	45·2
Okt. 6·6	102 32	52 26	99 16	0·0541	9·6636	1·41	61·5
14·6	137 52	51 1	62 18	0·0017	9·5855	2·06	77·8
22·6	170 50	37 18	36 52	9·9385	9·5744	2·43	98·3
30·6	190 11	19 26	25 14	9·8605	9·6446	2·47	114·3
Nov. 3·6	196 29	11 45	22 52	9·8142	9·6970	2·44	118·4
7·6	201 35	+ 5 9	21 45	9·7620	9·7554	2·41	119·3
15·6	210 13	- 5 33	21 16	9·6408	9·8755	2·42	109·7
23·6	219 47	- 14 23	- 20 4	9·5365	9·9919	- 2·36	80·8

$T =$ November 26·1.

Am 13. September, 12. Oktober und 11. November war Vollmond.

Es folgt hier zunächst die Zusammenstellung und Reduktion der Durchmesserangaben auf $\Delta = 1·0$.

E	r	Beobachter	D	D_1
1848 Sept. 22	1·34	Schmidt	6-7'	4·4
24	1·31	Sonntag, Wichmann	8'	5·2
Okt. 6	1·13	Schmidt	10	4·6
22	0·87	"	8	3·0
Nov. 9	0·54	"	3-4'	2·1

Für die Helligkeit können mit einiger Sicherheit die folgenden Zahlen aufgestellt werden.

(E)			r	H	$5 \log r \Delta$	H_1
1848	Sept.	4	1·59	12 ^m ?	+ 1·1	11 ^m (?)
	Okt.	2	1·19	8·5?	- 1·1	9·6
		8	1·10	6·5?	1·6	8·1
		22	0·87	5·5?	2·4	7·9
	Nov.	3	0·65	5 ?	- 2·4	7·4

Für den Schweif ergibt sich aus der am 3. November von Bond beobachteten Länge als wahre Länge 0·01 bis 0·02; sie gehört, wie man sieht, zu $r = 0·65$.

1852 I (E). Perihel 15. März, Erdnähe 19. März ($\Delta = 0·65$); Nordhemisphäre, Abendhimmel.

Der Komet wurde in der Erscheinung dieses Jahres zuerst am 9. Jänner von E. Vogel auf der Bishop'schen Sternwarte zu London als ein sehr schwacher, verwaschener Nebel aufgefunden (Astr. Nachr., Bd. 33, p. 405). Nun folgten rasch nach einander die Auffindungen an anderen Observatorien; am 11. Jänner zu Liverpool, am 12. zu Kremsmünster und zu Washington, am 13. zu Cambridge (U. S.) usw. Überall erschien der Komet noch sehr lichtschwach, doch machte sich gegen Ende Jänner schon eine ernsthafte Zunahme bemerkbar; Hartnup in Liverpool sah ihn am 25. Jänner trotz der Nähe des Mondes (erster Oktant) schon viel heller als am 11., an welchem Tage er nur wie ein schwacher Lichtfleck von 1' bis 2' Durchmesser erschienen war (Astr. Nachr. 34, p. 13). Die Lichtstärke wuchs im Februar noch mehr, bis sie im ersten Drittel des März ihr Maximum erreichte, worauf aber der Komet in der hellen Abenddämmerung unsichtbar wurde.

Am 8. Februar wurde von drei Beobachtern bemerkt, daß der Komet gegen früher wesentlich zugenommen hatte: Von Carrington in Durham, Reslhuber in Kremsmünster und Ferguson in Washington (Astr. Nachr. 34, p. 155, 162 und 200). Am Markree Observatory ist unter anderem zum 13. Februar die folgende Bemerkung gemacht worden (Astr. Nachr. 35, p. 35): Die Änderung in der Helligkeit des Kometen ist unerwartet groß; er ist jetzt ein schönes Objekt. Das Licht ist wenigstens dem eines Sternes 10. Größe gleich und schön weiß. Die Erscheinung ist die eines reichen runden Nebels mit einer Lichtverdichtung, aber ohne Kern.

Aus den Bemerkungen zu den Washingtoner Beobachtungen (a. a. O., p. 200) sei noch erwähnt, daß der Komet, als er vom 25. Jänner bis 8. Februar an Deutlichkeit zunahm, sich als eine Lichtverdichtung zeigte, ähnlich einem »Cluster of stars of the 12 th magnitude« von ungefähr 2 Minuten Durchmesser, umgeben von einer Koma mit drei Elongationen usw.

Eine direkt verwendbare Helligkeitsangabe hat Galle in Breslau seinen am 24., 25. und 26. Februar gemachten Beobachtungen beigelegt, nämlich die, daß der Komet als ein heller zusammengedrängter Nebel von der Helligkeit eines Sternes 7. Größe erschien (Astr. Nachr. 36, p. 289).

Aus der Zeit der größten Helligkeit des Kometen soll hier zunächst die Bemerkung von Reslhuber zum 7. März angeführt werden (Astr. Nachr. 34, p. 162): Der Komet zeigt in der Mitte bedeutende Helligkeit; Nebelausbreitung nur geringe, ein schwacher, von der Sonne abgewendeter Schweif gut erkennbar. Stände der Komet nicht so tief am Horizont, so würde sein Ansehen sehr schön, er vielleicht mit freiem Auge wahrzunehmen sein (5. Größe?).

In diesen Tagen war der Komet nur mehr in der hellen Abenddämmerung zu beobachten. Nach einer Bemerkung von Schaub in Triest (Astr. Nachr. 34, p. 145) war sein Licht am 7., 8. und 9. März so stark, daß er schon aufgefunden werden konnte, bevor noch Sterne 7. Größe im Fernrohr sichtbar waren. Zufolge einer Notiz vom Markree Observatory (a. a. O.) war sein Licht am 8. März so hell konzentriert, daß es zweifelhaft schien, ob das wirklich der Komet oder vielleicht ein Stern war.

Die letzte Beobachtung des Kometen gelang zu Washington am 10. März (Astr. Nachr. 34, p. 199); zum letzten Mal gesehen wurde er zu Königsberg am 11. März (a. a. O., p. 298). Zu Kremsmünster (a. a. O.) wurde auch am 12. und 13. März nach ihm gesehen, doch war er wegen Tageshelle nicht mehr aufzufinden.

Die nun folgende zur Untersuchung des Kometen dienende Ephemeride wurde nach der von Encke (Astr. Nachr. 33, p. 247) angelegt. Dazu sei bemerkt, daß in der großen Bahnbestimmung von Asten eine genauere Ephemeride gegeben ist, die aber erst mit dem 12. Jänner beginnt. Als Rechnungstage wurden durchgehends die von A. Berberich gewählt und außerdem für die Zeit der größten Helligkeit noch drei andere mit hineingenommen; der 7. März wegen des an diesem Tage erwähnten Schweifes (12^h mittl. Zeit Berlin).

(E)	α	δ	$\alpha - \lambda$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	k
1852 Jän. 9·5	345° 31'	+ 3° 49'	+ 55° 1'	0·1314	0·1904	+ 1·61	38·8
	25·5 350 37	5 26	43 2	0·0467	0·1695	1·08	41·8
Febr. 10·5	357 13	7 36	33 24	9·9279	0·1217	+ 0·25	48·2
	26·5 4 47	9 22	25 31	9·7451	0·0258	- 1·15	67·4
März 5·5	7 19	8 26	20 35	9·6221	9·9444	2·17	92·8
	7·5 7 22	7 38	18 47	9·5917	9·9198	2·44	102·7
9·5	6 59	6 26	16 34	9·5645	9·8942	2·71	114·5
11·5	6 4	4 47	13 48	9·5433	9·8688	2·94	128·3
13·5	4 31	+ 2 37	+ 10 26	9·5307	9·8456	- 3·12	143·7

$T = \text{März } 14\cdot7.$

Am 7. Jänner, 5. Februar und 6. März war Vollmond.

Die Angaben über den scheinbaren Durchmesser sind:

E.	Beobachtungsort	D	D_1
1852 Jänn. 11	Liverpool	1'5	2'3
	Greenwich	«mehrere Minuten» (2-3'?)	(3·7)
Febr. 8	Washington	> 2'	> 2·7

Für die Helligkeit können nach den obigen Darlegungen die folgenden Zahlen zusammengestellt werden:

(E)	r	H	$5 \log r \Delta$	H_1
1852 Jänn. 9	1·35	12 ^m 5	+ 1·6	10 ^m 9
Febr. 13	0·79	> 10	0·0	> 10·0
24-26	0·57	7	- 1·0	8·0
März 7	0·39	5 ?	2·4	7·4

Nimmt man an, daß die Länge des am 7. März bemerkten Schweifes $1\frac{1}{2}^\circ$ oder 1° gewesen ist, so erhält man als wahre Länge 0·007 beziehungsweise 0·015.

Der Komet hätte nach dem Perihel (ähnlich wie 1885) auch auf der Südhemisphäre beobachtet werden können, doch ist eine zur Aufsuchung dienliche Ephemeride nicht bekannt gemacht worden.

1855 III (E). Perihel 1. Juli, Erdnähe 2. August ($\Delta = 0.74$); Südhemisphäre, Abendhimmel.

Diesmal ist der Komet nur am Kap der guten Hoffnung beobachtet worden, und zwar an 21 Tagen vom 13. Juli bis 16. August (Memoirs of the R. Astr. Society, Vol. 31, p. 19). Die Beobachtungen wurden, wie in den »Remarks« (p. 22) gesagt ist, mit einem $8\frac{1}{2}$ -füßigen Äquatoreal gemacht. Über den Kometen selbst ist unter anderem das folgende bemerkt:

Am 13. Juli wurde der Komet beobachtet, als er zwischen 8° und 10° Höhe war; eine schwache Nebulosität, nahezu kreisförmig, Durchmesser etwa $1\frac{1}{2}'$.

Am 16. Juli wurde er schon in einer Höhe von 25° gesehen, als das Zwielficht noch hinreichend hell war, die Spinnfäden sichtbar zu machen. Der Vergleichssterne zeigte sich erst 25 Minuten später und wurde nur eine halbe Stunde lang gesehen, während der Komet bis zu seinem Untergang hinter einem Hügel deutlich verfolgt werden konnte. Der Vergleichssterne ist anscheinend identisch mit BD. + 6° 2197^a (9^m5).

Nach diesem Tag (also bei $r > 0.52$) nahm der Komet sehr rasch an Helligkeit ab, und die Beobachtungen waren nur schwierig anzustellen.

Vom 19. bis 28. Juli war das Mondlicht störend. Dazu sei bemerkt, daß der Mond am 22. Juli im ersten Viertel und am 29. Juli Vollmond war.

Am Abend des 31. Juli, bei Abwesenheit des Mondscheins, war der Komet besser zu sehen, aber trotzdem zeigte sich, daß er seit dem 16. beträchtlich an Helligkeit abgenommen hatte, obgleich er in größerer Höhe und reinerer Luft beobachtet wurde.

Am 1. August um 6^h 40^m ging er über einen (bald darauf als Vergleichssterne benützten) Stern $10\frac{1}{2}^m$, wobei sich das bei einem Kometen mit sehr lockerem Gefüge so häufig beobachtete Phänomen zeigte, daß das Licht des Sternes dadurch nicht vermindert, sondern im Gegenteil das des Kometen beinahe zum Verschwinden gebracht wurde. Der Stern ist SD. $-12^\circ 3481$ (9^m5).

Außer der einen schon oben erwähnten Angabe über den scheinbaren Durchmesser des Kometen enthalten die »Remarks« auch noch mehrere andere, zum Teil Messungen, zum Teil Schätzungen; man findet sie unten bei der Reduktion zusammengestellt.

Die zur Untersuchung dienlichen Ephemeriden wurden von dieser Erscheinung an bis 1875 nach den in der großen Bahnbestimmung von Asten enthaltenen Ephemeriden angelegt. Die diesjährige ist für 6^h mittl. Berliner Zeit gerechnet.

(E)	α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	k
1855 Juli 13.25	137° 45'	+ 9° 57'	+ 25° 24'	9.6669	9.9744	- 1.79	32.95
16.25	143 8	+ 6 42	27 44	9.7135	9.9480	1.69	34.3
Aug. 1.25	174 10	- 12 19	42 55	9.9079	9.8682	1.12	81.8
16.25	204 59	- 25 49	+ 59 26	0.0267	9.9136	- 0.30	63.5

$T = \text{Juli } 1.0.$

Zusammenstellung und Reduktion der Durchmesserbestimmungen:

(E)	D	D_1
1855 Juli 13	$1\frac{1}{2}'$	1.41
17	$53''$	0.77
Aug. 7	$2\frac{1}{2}'$	1.87
9	$2\frac{1}{4}'$	1.71
12	$1\frac{1}{4}'$	0.98
16	$1\frac{3}{4}'$	1.43

Was den mutmaßlichen Helligkeitsgrad des Gestirnes betrifft, so wird man demselben wohl ziemlich nahe kommen, wenn man annimmt, daß der Komet am 13. oder 16. Juli von der 6. Größe, am 16. August aber nur mehr 9. bis 10. Größe gewesen ist. Man hat darnach:

(E)	r	H	$5 \log r \Delta$	H_1
1855 Juli 13—16	0·49	6 ^m	— 1·7	7 ^m 7
Aug. 16	1·06	9·5	— 0·3	9·8

1858 VIII (E). Perihel 18. Oktober, Erdnähe 20. September ($\Delta = 0\cdot90$); Nordhemisphäre, Morgenhimmel.

Diese Erscheinung des Kometen ist geozentrisch nahe kongruent mit der von 1891 verlaufen. Die verwendbarsten Angaben über sein Aussehen sind in einer Abhandlung von Encke zusammengestellt (Astr. Nachr., Bd. 51, p. 88).

Bruhns in Berlin sah den Kometen am 7. August mit derselben Anstrengung wie einen Stern 12. bis 13. Größe. Am 9. September sah man ihn im Kometensucher so leicht wie einen Stern 8. Größe; der Durchmesser ward zu 2' bestimmt. Am 1. Oktober sah ihn Bruhns wie einen Stern 6. Größe mit bloßem Auge; es war ein Kern vorhanden, der Durchmesser 0'5 und es schien eine der Sonne zugekehrte Schweifspur vorhanden zu sein. Förster hat am 22. September als Durchmesser 1'2 angegeben.

Nach einer Bemerkung von A. Reslhuber in Kremsmünster (Astr. Nachr. 49, p. 264) erschien der Komet am 10. September als ein heller runder Nebel, in der Mitte etwas mehr verdichtet, 2' im Durchmesser, ohne Schweif.

Den Angaben über die Helligkeit entsprechend erschien es genügend, nur 3 Tage direkt in Rechnung zu ziehen. Die Ephemeride von Asten, nach welcher die Zusammenstellung angelegt wurde, ist für 12^h mittlere Berliner Zeit gerechnet.

(E)	α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	k
1858 Aug. 7·5	63° 7'	+ 31° 24'	— 74° 25'	0·1594	0·1655	+ 1·62	40·8
Sept. 9·5	114 10	33 57	53 48	9·9740	9·9780	— 0·24	64·3
Okt. 1·5	161 19	+ 15 41	— 26 27	9·7395	9·9847	— 1·38	77·3

$T =$ Oktober 18·4.

Am 24. August und 23. September war Vollmond. Von einer Störung durch das Mondlicht ist nichts erwähnt.

Reduktion der Durchmesserangaben:

(E)	D	D_1
1858 Sept. 9	2'	1'90
10	2	1·88
22	1·2	1·09
Okt. 1	0·5	0·48

Die Reduktion der Helligkeitsangaben führt zu dem nachstehenden Täfelchen.

E	r	H	$5 \log r \Delta$	H_1
1858 Aug. 7	1·44	12 ^m 5	+ 1·6	10 ^m 9
Sept. 9	0·94	8	— 0·2	8·2
Okt. 1	0·55	6	— 1·4	7·4

1862 I (E). Perihel 6. Februar, Erdnähe 31. Jänner ($\Delta = 0.62$); Nordhemisphäre am Abendhimmel, Südhemisphäre vor dem Perihel am Abend-, nach dem Perihel am Morgenhimmel.

In dieser Erscheinung ist der Komet ähnlich wie in der von 1838 vor dem Perihel schon bei sehr großen Radienvektoren ($r = 2.09$) beobachtet worden und war auch diesmal im Anfangsstadium so lichtschwach, daß es ein paar Wochen zweifelhaft erschien, ob das, was in den ersten Tagen gesehen worden war, wirklich als der Komet betrachtet werden durfte.

Er wurde zuerst in Berlin am 4. Oktober 1861 bei ungewöhnlich durchsichtiger Luft erkannt, konnte aber im Laufe dieses Monats nicht mit derselben Sicherheit wiedergefunden werden; erst am 2. und noch mehr am 4. November trat er sehr deutlich hervor (Astr. Nachr., Bd. 56, p. 231).

Nur wenige Tage später als in Berlin, nämlich am 8. und 10. Oktober, wurde er auch von Schmidt in Athen mit einiger Sicherheit bemerkt (Astr. Nachr., Bd. 56, p. 315, und Bd. 57, p. 162), konnte aber sodann auch dort erst im November wieder gesehen werden.

Reslhuber in Kremsmünster hatte am 11. Oktober »die erste schwache Ahnung von dem Dasein des Kometen« (Astr. Nachr., Bd. 57, p. 153). In der Zwischenzeit, und zwar zunächst am 24. Oktober, ist der Komet nur noch zu Cambridge U. S. (Harvard College) beobachtet worden.

Die Zunahme wurde erst gegen Ende November eine bedeutende. Am 28. war der Komet nach einer Bemerkung von Schmidt (Astr. Nachr. 57, p. 163), schon am kleinen Sucher kenntlich ($10^m 5?$). Winnecke in Pulkowa (a. a. O., p. 205) konnte ihn am 2. Dezember im Sucher des Refraktors erkennen ($10^m?$). Die weitere Zunahme im Dezember und noch mehr im Jänner geht aus den Bemerkungen der meisten Beobachter sehr bestimmt hervor. Nach Schmidt zeigte sich der Komet am 18. Dezember ungeachtet des Vollmondes selbst am Sucher; auch die zentrale Verdichtung, die am 3. noch kaum merklich gewesen war, zeigte sich jetzt deutlich. Von Schönfeld in Mannheim (Astr. Nachr. 57, p. 239) findet man zum 22. und 25. Dezember bemerkt, daß der Komet bedeutend an Licht und Konzentration gewonnen hatte.

Am 2. und 3. Jänner zeigte sich nach Winnecke entschieden ein Kern von mehreren Sekunden Durchmesser. Am 5. Jänner war der Komet nach Schmidt bei schwachem Mondschein hell mit glänzender zentraler Verdichtung, dabei rein weiß; ähnlich am 8. Jänner. Am 20. Jänner war nach einer Bemerkung von Bruhns in Leipzig (Astr. Nachr. 60, p. 93) der Kern sehr hell und präzise und machte auf das Auge den Eindruck eines Sternes 6. bis 7. Größe (vermutlich im Fernrohr). Nach Schönfeld in Mannheim (a. a. O.) war er an diesem Tage in Dämmerung und Nebel recht hell und stark verdichtet und zeigte am 25. Jänner in heller Dämmerung sogar einen kurzen Schweif.

Die letzten europäischen Positionsbestimmungen des Kometen gelangen am 27. Jänner zu Kremsmünster und am 26. und 27. Jänner zu Leiden; bei diesen letzteren war er (siehe Astr. Nachr. 61, p. 92) am Schluß der Beobachtungen nur etwa 3° über dem Horizont. Bei Berücksichtigung der nach dem 20. Jänner gemachten Bemerkungen erscheint die Helligkeit des Kometen wohl kaum zu hoch geschätzt, wenn man für die letztere Zeit, etwa für den 25. Jänner, 5^m bis $5\frac{1}{2}^m$, also etwa $5^m 2$ annimmt.

Über den scheinbaren Durchmesser des Kometen sind diesmal recht viele Beobachtungen bekannt gemacht worden; insbesondere von Schmidt in Athen, Winnecke in Pulkowa, Schönfeld in Mannheim (Astr. Nachr., Bd. 57), Förster und Tietjen in Berlin, Bruhns in Leipzig (a. a. O., Bd. 60). Man findet sie weiter unten zugleich mit der Reduktion auf $\Delta = 1.0$ zusammengestellt. Außerdem soll aber hier noch folgendes hervorgehoben werden.

In der ersten Zeit war die Unsicherheit der Begrenzung des Kometen zufolge einer Bemerkung der Berliner Beobachter (Astr. Nachr. 60, p. 76) eine so große, daß sie ihnen jede Zuversicht zu Schätzungen des Durchmessers benahm.

Schmidt in Athen hat, wie bei ihm üblich, allen seinen Beobachtungen auch Beschreibungen des Kometen beigefügt und außerdem an sechs Tagen, vom 21. November bis 22. Dezember, den »Scheitelradius der Koma« bestimmt, der in dieser Zeit gleichbedeutend mit dem Halbmesser war. Dieser zeigt, wenn alle 6 Zahlen in Betracht gezogen werden (Astr. Nachr. 57, p. 164), eine auffällige Zunahme; wird aber die erste, die von der nächsten beträchtlich abweicht, außer Acht gelassen, so ist die Zunahme viel weniger auffällig. ;

Sehr sorgfältig ist das Aussehen des Kometen in dieser Erscheinung von Winnecke in Pulkowa beobachtet worden, und zwar zum Teil mit dem Refraktor, zum Teil mit dem Heliometer (Astr. Nachr. 57, p. 205). Insbesondere ist dabei hinsichtlich der Dimensionen zwischen der helleren und der schwächeren Partie des Kometen wohl unterschieden worden. Die erstere zeigte vom 19. Dezember an im Refraktor eine ovale oder elliptische Form. In der Zusammenstellung ist für den 19. Dezember nur der Durchmesser des helleren Teiles angesetzt (2' bis 3'); der »Nebel« ließ sich aber bis 6' Abstand vom Kern deutlich verfolgen. Am 27. Dezember erschien im Refraktor die hellere Ellipse 3' lang; der schwächere Nebelansatz erstreckte sich nach Nordwest 8' bis 10' weit, nach Südost aber war er viel kürzer, kaum 4' lang. Im Heliometer wurde an diesem Tage als Durchmesser der helleren Masse 1'7 und des ganzen Kometen 4'5 beobachtet.

Zum Schluß hat Winnecke noch die Bemerkung angefügt, daß seine mitgeteilten Angaben über die Nebelhülle entschieden gegen die von Valz geäußerten Ansichten über die Änderungen des Durchmessers dieses Kometen bei seiner Annäherung zur Sonne sprechen (man sehe Astr. Nachr., Bd. 7, p. 203). »Es ist nicht recht begreiflich, wie eine Hypothese, deren Begründung so ungemein schwach ist, hat überhaupt Anklang finden können.«

In dieser Erscheinung ist der Komet sehr lange am Kap der guten Hoffnung beobachtet worden, und zwar zunächst vom 23. Dezember an, als er auch noch auf der Nordhemisphäre gut beobachtet werden konnte, bis zum 3. Jänner am Abendhimmel und sodann vom 27. Februar bis 12. März am Morgenhimmel (Mem. R. Astr. Soc., Vol. 32, p. 1). Über seinen Helligkeitsgrad ist aber nichts angegeben, außer daß er am 7. März als »very faint« bezeichnet ist. Am 2. Jänner war der Komet bei der letzten Beobachtung so nahe am Horizont, daß die Gesichtslinie den dort befindlichen Hügel berührte. An drei Tagen wurde auch der Durchmesser des Kometen bestimmt und dabei ergab sich: Am 3. Jänner 2' 29'', am 2. März als äußere Grenze 1' 16'', für die hellere Partie 47'' und am 7. März 2' 20'', aber sehr unsicher.

Am Morgen des 16. Februar machte der Privatastronom John Tebbutt zu Windsor in Neusüdwales, dem die Wissenschaft unter anderm zahlreiche, über fast vier Dezennien sich erstreckende, post-perihelische Beobachtungen des Encke'schen Kometen verdankt, mit einem $3\frac{1}{4}$ zölligen Fernrohr seine erste Bekanntschaft mit diesem Kometen (wie er in seinen 1908 erschienenen »Astronomical Memoirs« p. 26 sagt), doch war das Gestirn für eine ordentliche Beobachtung zu schwach.

Am 23. und 24. Februar wurde der Komet auch zu Sydney beobachtet und ist in der Mitteilung dieser zwei Beobachtungen (Monthly Notices, Vol. 22, p. 272) als very indistinct and ill defined bezeichnet (kann aber doch 7. Größe gewesen sein!).

Für die Rechnung wurde wieder die in der Abhandlung von Asten gegebene Ephemeride benützt (6^h mittlere Pariser Zeit), welche sich den Beobachtungen entsprechend in dieser Erscheinung über fast ein halbes Jahr erstreckt. Bei der Auswahl der Rechnungstage wurde zum Teil auf die Unterbrechungen durch die Mondeshelle Rücksicht genommen.

(E)	α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	k
1861 Okt. 4·25	4° 53'	+ 18° 50'	+174° 20'	0·3173	0·0396	+ 1·78	7·93
Nov. 7·25	344 12	11 44	121 20	0·2283	0·9702	0·99	29·4
23·25	338 5	8 6	98 44	0·1720	0·9727	0·72	40·7
Dez. 5·25	335 39	6 3	83 23	0·1201	0·9740	+ 0·47	48·2
21·25	334 31	4 11	64 36	0·0316	0·9641	- 0·02	58·4
1862 Jänn. 5·25	334 11	+ 2 38	47 40	0·9155	0·9262	0·79	73·3
20·25	330 38	- 1 24	27 56	0·7409	0·8468	2·06	102·8
25·25	326 51	4 44	+ 18 51	0·6655	0·8151	2·60	122·9
Febr. 23·25	309 11	25 25	- 27 34	0·7407	0·0325	- 1·13	65·9
März 12·25	318 46	- 23 53	- 33 49	0·9335	0·1362	+ 0·35	46·4

$T = 1862$ Februar 6·2.

Am 18. Oktober, 17. November, 17. Dezember, 16. Jänner und 14. Februar war Vollmond.

Es sollen nun zunächst die Durchmesserangaben zusammengestellt und auf $\Delta = 1.0$ reduziert werden.

(E)			Beobachtungsort	D	D_1
1861	Nov.	21	Athen	2 ¹ / ₅	2 ¹ / ₃
		25	Pulkowa	3	2 ⁸ / ₁₀
	Dez.	1	»	3—4'	3 ³ / ₁₀
		2	»	4—5	4 ² / ₁₀
		2	Mannheim	3'	2 ⁸ / ₁₀
	4	»	3	2 ⁸ / ₁₀	
	5	Athen	4	3 ⁸ / ₁₀	
	19	Pulkowa	2—3'	2 ³ / ₁₀ (der hellere Teil)	
	23	Berlin	2 ¹ / ₅	2 ³ / ₁₀	
	23	Leipzig	2 ¹ / ₂ —3'	2 ⁵ / ₁₀	
	25	Pulkowa	3 ¹ / ₅	3 ² / ₁₀	
	25	Leipzig	3	2 ⁷ / ₁₀	
	27	Pulkowa	4 ⁵ / ₁₀	4 ⁰ / ₁₀	
	30	Berlin	1 ⁹ / ₁₀	1 ⁷ / ₁₀	
	1862	Jänn.	2	Pulkowa	4 ³ / ₁₀
3			Kap	2 ⁵ / ₁₀	2 ¹ / ₁₀
6			Berlin	1 ⁵ / ₁₀	1 ³ / ₁₀
10			»	1 ² / ₁₀	1 ⁰ / ₁₀
10			Leipzig	1 ¹ / ₄	1 ⁰ / ₁₀ (Mondschein)
18			Berlin	2 ⁴ / ₁₀	1 ⁷ / ₁₀
20			Leipzig	1 ¹ / ₂	1 ¹ / ₁₀
März		2	Kap	$\left\{ \begin{array}{l} 0' 47'' \\ 1' 16'' \\ 2' 20'' \end{array} \right.$	0 ⁹⁵ / ₁₀₀
		7	»		1 ⁵⁴ / ₁₀₀
		7	»		3 ⁰³ / ₁₀₀

Bezüglich der Helligkeit des Kometen ist nur eine einzige Angabe zu finden, nämlich die vom 20. Jänner, die sich überdies bloß auf den Kern bezieht und daher für den Kometen überhaupt nur eine untere Grenze liefert. Sonst aber ist man wieder auf einigermaßen willkürliche Deutungen der Beobachtungsnotizen angewiesen. Für den 28. November und 2. Dezember, zu welcher Zeit der Komet in einem kleinen Sucherfernrohr kenntlich zu werden begann, wurde $10^{11.5}$ beziehungsweise $10^{11.0}$ angenommen. Die anderen Annahmen, wenigstens die vor dem Perihel, dürften dem wirklichen Helligkeitsgrad des Kometen recht nahe kommen.

(E)			r	H	$5 \log r \Delta$	H_1
1861	Okt.	4	2 ⁰⁸ / ₁₀	13 ^{11.5} / ₁₀ ?	+ 1 ⁸ / ₁₀	11 ^{11.7} / ₁₀
		7	1 ⁶⁹ / ₁₀	12 ?	1 ⁰ / ₁₀	11
	28	1 ⁴² / ₁₀	10 ^{11.5} / ₁₀ ?	0 ⁶ / ₁₀	9 ⁹ / ₁₀	
Dez.	2	1 ³⁶ / ₁₀	10 ?	+ 0 ⁵ / ₁₀	9 ⁵ / ₁₀	
1862	Jänn.	20	0 ⁵⁵ / ₁₀	> 6 ⁵ / ₁₀	- 2 ¹ / ₁₀	> 8 ⁶ / ₁₀
		25	0 ⁴⁶ / ₁₀	5 ² / ₁₀ ?	2 ⁶ / ₁₀	7 ⁸ / ₁₀
	Febr.	23	0 ⁵⁵ / ₁₀	7 [?] / ₁₀	- 1 ¹ / ₁₀	8 ¹ / ₁₀
	März	7	0 ⁷⁷ / ₁₀	9 ⁵ / ₁₀ ?	0 ⁰ / ₁₀	9 ⁵ / ₁₀
		12	0 ⁸⁶ / ₁₀	10 ?	+ 0 ³ / ₁₀	9 ⁷ / ₁₀

Zum Schluß soll auch die Angabe vom 25. Jänner über das Vorhandensein eines Schweifes nicht übergangen werden: $S > 0$.

1865 II (E). Perihel 28. Mai, Erdnähe 7. Juli ($\Delta = 0.30$); Südhemisphäre, Abendhimmel.

Diesmal war von Hind schon für die Zeit, in welcher der Komet noch in sehr großen Distanzen von der Sonne und von der Erde stand, und die Hoffnung, ihn mit einem Fernrohr zu erreichen, noch sehr gering war, eine von Farley berechnete Ephemeride bekannt gemacht worden (Bulletin intern. de l'obs. de Paris, 14. Jänner 1865), nach welcher das Gestirn an zwei Observatorien gefunden, aber wegen noch zu geringer Helligkeit nicht genauer beobachtet wurde. Am 25. Jänner glaubte d'Arrest in Kopenhagen nahe an der Stelle, die der Komet nach der erwähnten Ephemeride einnehmen sollte, einen Nebelschimmer gesehen zu haben; am 13. Februar wurde der Komet von Bruhns und Engelmann in Leipzig gesehen, war aber für eine genaue Messung zu schwach (Astr. Nachr. 64, p. 73 und 248). Für diese zwei Tage findet man aus der Ephemeride (0^h Greenwich):

(E)	α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	k
1865 Jänn. 25.0	350°0	+ 2°6	+ 42°0	0.3118	0.4146	+ 3.6	20°4
Febr. 13.0	356.3	+ 5.2	+ 29.1	0.2649	0.4099	+ 3.4	17.6

In dieser Zeit war am 10. Februar Vollmond.

Als Helligkeit des Gestirnes kann unter Rücksichtnahme auf die von den Beobachtern benützten Instrumente ($10\frac{1}{2}$ beziehungsweise 8 Zoll Öffnung) für den 25. Jänner 13^m bis 14^m und für den 13. Februar $13^m 0$ angenommen werden, wodurch sich für die reduzierte Helligkeit Werte ergeben, die nahe an 10^m beziehungsweise $9\frac{1}{2}^m$ liegen. Diese sind aber viel bedeutender, als nach den zugehörigen großen Radienvektoren ($r = 2.05$ und 1.84) zu erwarten wäre, und können auch nicht mehr wesentlich geringer gemacht werden, da man die Helligkeit wohl kaum noch wesentlich kleiner, beispielsweise zu 15^m , annehmen darf. Ich möchte es demnach dahingestellt sein lassen, ob das wirklich der Komet gewesen ist. Asten hat in seiner großen Bahnbestimmung diese Beobachtungen gar nicht erwähnt. Es erschien mir daher auch gar nicht geraten, die hier abgeleiteten Helligkeitswerte in die am Schluß der Abhandlung angehängte Zusammenstellung aufzunehmen.

Nach dem Perihel war der Komet bei beträchtlicher Erdnähe für die Observatorien der Südhalbkugel zu sehen. Aus dieser Zeit sei hier zunächst bemerkt, daß er in Australien von Tebbutt in Windsor (Astr. Nachr. 65, p. 237 und Monthly Notices, Vol. 26, p. 29) am 24. und 29. Juni und von Smalley in Sydney (M. N., a. a. O., p. 63) an den vier Tagen vom 28. Juni bis 1. Juli beobachtet worden ist und an den genannten Tagen nichts von einer Lichtkondensation zeigte.

Am Kap der guten Hoffnung wurde der Komet von Mann, ebenso wie von Tebbutt in Windsor, zum erstenmal am 24. Juni gesehen und sodann bis 22. Juli an 13 Tagen möglichst genau beobachtet (Mem. R. Astr. Soc., Vol. 35, p. 17). Am ersten dieser Tage war er im »Finder« des Teleskops gut zu sehen, nahm aber von da rasch an Helligkeit ab und war überhaupt zum Beobachten ein schwieriges Objekt. Am 8. Juli war Vollmond. Zum 14. Juli ist bemerkt, daß das Licht des Vergleichssterne (8. Größe) das des Kometen fast ganz zum Verschwinden brachte (almost obliterated). Am 15. Juli war der Komet im »Finder« noch sichtbar, am 21. aber nicht mehr. Am 23. wurde er noch gesehen, wengleich nicht beobachtet, am 26. aber konnte er, wobei allerdings der (im ersten Oktanten befindliche) Mond über dem Horizont war, nicht mehr gesehen werden.

Aus Asten's Ephemeride (berechnet für 0^h mittl. Zeit Berlin) findet man:

(E)	α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	k
1865 Juni 24.25	119° 48'	- 3° 41'	+ 26° 24'	9.8684	9.6044	- 2.6	123°3
Juli 1.25	134 26	18 31	33 47	9.9359	9.5079	2.8	109.5
15.25	188 43	45 37	73 44	0.0396	9.5262	2.2	67.7
21.25	211 43	- 46 53	+ 90 43	0.0751	9.6084	- 1.6	55.6

$T = \text{Mai } 27.9.$

Nach den Bemerkungen von der Kap-Sternwarte scheint der Komet, wenngleich zum Beobachten recht schwach, als Ganzes doch nicht unansehnlich gewesen zu sein, wenigstens nicht in der ersten Zeit bis etwa 15. Juli. Will man seine mutmaßlichen Helligkeitsgrade durch Zahlen auszudrücken versuchen, so wird man wohl nicht weit fehlen, wenn man für die ersten Beobachtungstage 6^m bis 7^m, für den 15. Juli 8^m und für den 21. Juli 9^m bis 10^m annimmt. Man erhält dadurch folgendes Helligkeitstafelchen:

(E)	r	H	$5 \log r \Delta$	H_1
1865 Juni 24—Juli 1	0·74—0·86	6 ^m 5	— 2·7	9 ^m 2
Juli 15	1·10	8	2·2	10·2
21	1·19	9·5	— 1·6	11·1

1868 III (E). Perihel 15. September, Erdnähe 27. August ($\Delta = 1·23$); Nordhemisphäre, Morgenhimmel.

Diese Wiederkehr des Kometen war, wie d'Arrest schon vor Beginn derselben hervorgehoben hat (Astr. Nachr., Bd. 72, p. 47), geozentrisch eine Wiederholung der Erscheinung von 1825. Der Komet war, als er am 17. Juli von Winnecke in Karlsruhe aufgefunden und sodann vom 24. Juli an (zunächst bis (29. Juli) an mehreren Observatorien beobachtet wurde (Astr. Nachr. 72, p. 46, 47, 63, 111), noch recht rechtschwach. Erst im August und besonders in der zweiten Hälfte dieses Monats wurde er als hell bezeichnet.

Nach H. C. Vogel in Leipzig (Astr. Nachr. 72, p. 283/4) war er am 13. August recht hell und gut zu beobachten, am 15. beträchtlich heller als am 13., und am 20. waren drei Hüllen zu unterscheiden; am 26. August war er gut zu sehen, obwohl bei dem mit schwachen Cirruswolken bedeckten Himmel Sterne 8. Größe in der Nähe des Kometen nicht sichtbar waren; am 27. August wurde der Kern einem Stern 7. Größe gleichgeschätzt und ebenso am 3. September (jedes Datum nach astronomischer Zählweise). Diese Angaben sind also zum Teil direkt verwendbar.

Nach einer Bemerkung von Schmidt in Athen (Astr. Nachr. 72, p. 323) war die am 27. Juli noch kaum merkliche Verdichtung in der Zeit vom 20. bis 29. August überaus stark und glänzend, die Koma sehr klein, der Schweif ganz schmal, sehr matt, gerade, und in normaler Lage; am Sucher gleich der Komet einem kaum nebligen Sterne 7. bis 8. Größe. Die erste Spur des Schweifes wurde von Schmidt am 24. August erkannt.

Da die Beobachtungen und besonders die letzten am Morgenhimmel gemacht sind und Asten's Ephemeride für den Berliner Mittag gilt, wurde bei den letzten Beobachtungstagen der auf die Beobachtungszeit folgende Mittag gewählt.

(E)	α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	k
1868 Juli 25·0	73° 19'	+ 31° 1'	— 51° 40'	0·0614	0·1923	+ 1·27	40·7
Aug. 13·0	103 29	31 2	39 49	9·9222	0·1145	+ 0·18	51·1
20·0	117 6	28 36	32 44	9·8511	0·0971	— 0·26	53·9
26·0	129 19	25 3	26 3	9·7771	0·0911	0·66	54·4
28·0	133 25	23 33	23 46	9·7493	0·0912	0·80	53·8
Sept. 4·0	147 48	+ 17 4	— 15 44	9·6411	0·0995	— 1·30	46·5

$T =$ September 14·6.

Am 3. August und 2. September war Vollmond.

Von den Durchmesserangaben sollen hier nur die zu Leipzig beobachteten zusammengestellt werden:

(E)			D	D_1
1868	Juli	24, 25	3'	4'7
	Aug.	15	2'5	3'2
		20	2'7	3'4
		27	3'5	4'3

Außerdem muß aber hier noch ganz besonders auf die Beobachtungen und Untersuchungen von Schmidt über den Durchmesser der Koma (a. a. O.) hingewiesen werden, aus denen eine Abnahme desselben gegen das Perihel hervorzugehen scheint.

Die nun folgenden Helligkeitswerte beruhen, wie man aus dem obigen ersieht, mit Ausnahme des ersten sämtlich auf direkten Angaben der Beobachter:

(E)			r	H	$5 \log r \Delta$	H_1
1868	Juli	24	1'15	11 ^m 5	+ 1'3	10 ^m 2
	Aug.	26 [?]	0'60	7'5	- 0'7	8'2
		27	0'58	(7)	0'8	(7'8)
	Sept.	3	0'44	(7)	- 1'3	(8'3)

Um auf den von Schmidt vom 24. August an gesehenen Schweif aufmerksam zu machen, sei noch angesetzt: $S > 0.0$.

1871 V (E). Perihel 29. Dezember, Erdnähe 16. November ($\Delta = 0.31$). Nordhemisphäre, Abendhimmel.

Der Komet erschien auch diesmal, als er bei noch sehr großen Radienvektoren am nördlichen Himmel aufgefunden wurde (zuerst von Winnecke in Karlsruhe am 19. September), und dann auch noch einige Zeit später (im Oktober) als eine sehr lichtschwache, aber ziemlich weit ausgedehnte Nebelmasse. Als Größe des Durchmessers wurde zu Marseille am 8., 9. und 10. Oktober 4', zu Leipzig am 18. Oktober ebenfalls 4', am 6. und 16. November 5' beobachtet (Astr. Nachr., Bd. 78 und 79).

Diesmal ist von mehreren Beobachtern über die Sichtbarkeit eines Schweifes berichtet worden. Schmidt (Astr. Nachr. 79, p. 24) bemerkte am 29. November im Sucher die erste, sehr matte Spur eines Schweifes; am folgenden Tag war jedoch davon nichts zu sehen. (Das waren übrigens gerade die Tage, an denen der Komet nach Schmidt für das freie Auge sichtbar geworden ist.) Nach der Angabe der Beobachter in Hamburg (a. a. O., p. 91/92) zeigte der Komet vom 4. Dezember an in den wenigen Augenblicken, wo der Zustand der Atmosphäre eine Betrachtung seiner äußeren Erscheinung zuließ, besonders 4. bis 6. Dezember, einen sehr zarten, fächerförmig gestalteten, schmalen Schweif, der beiläufig 10' weit zu verfolgen war. Nach einer Bemerkung von Börgen in Leipzig war am 5. Dezember in einem 5-zölligen Kometensucher ein äußerst schwacher, von der Sonne abgekehrter Schweif in einer Länge von 2° eben erkennbar. Nach Schmidt hatte am 7. Dezember bei schon tiefem Stande des Kometen die höchst matte, fächerförmige Schweifspur im Sucher etwa 15' Länge.

Was nun die Helligkeit des Kometen betrifft, so findet man eine auffällige Zunahme derselben in einer Bemerkung zur Hamburger Beobachtung vom 31. Oktober hervorgehoben.

Nach Schmidt (a. a. O.) war der Komet am 29. November zuerst dem freien Auge schwierig sichtbar, und zwar 7. bis 6. Größe, so daß also 6^m7 gewählt werden kann. Am 30. November hatte er für das freie Auge noch nicht die Helligkeit von Sternen 6. Größe (also etwa 6^m3), doch konnte er getrennt von dem Vergleichssterne, welcher mit BD. + 5°3941 (6^m3) identisch ist, wahrgenommen werden. Am 2. Dezember bewirkte der Lichtfächer eine auffallend leichte Sichtbarkeit des Kometen für das unbewaffnete Auge; er erschien fast 5. Größe, genauer 5^m2 bis 5^m3, und zeigte sich nur als kleiner Stern, nicht als

Nebel. Am 3. Dezember zeigte sich die zentrale Region sehr glänzend und so stark verdichtet, daß sie bei höherer Lage wahrscheinlich als Kern 9. bis 10. Größe notiert worden wäre. Am 6. Dezember, bei schon tiefer Lage, wurde der Komet wegen der Nähe des Horizonts nicht mehr mit freiem Auge gesehen. Am 7. Dezember, dem letzten Beobachtungstag, war die Kerngegend so stark verdichtet, daß sie einen Kern 8. bis 9. Größe vermuten ließ. Weitere Beobachtungen zu Athen wurden durch die Ungunst des Wetters verhindert.

Zu Washington konnte der Komet nach dem 1. und 2. Dezember bei tiefem Stande auch noch am 5. und 7. mit bloßen Augen gesehen werden (Astr. Nachr. 79, p. 111).

Für die Untersuchung wurden aus Asten's Ephemeride (12^h mittl. Zeit Berlin) vom 8. Oktober bis 10. Dezember acht Tage ausgewählt, während die Angaben für den 19. September aus Glasenapp's Ephemeride (Astr. Nachr. 78, p. 91) entnommen wurden.

(E)	α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	k
1871 Sept. 19·0	30° 18'	+ 30° 21'	- 146° 5'	0·2580	9·9821	+ 1·20	23·2
Okt. 8·5	20 37	35 42	- 173 23	0·1969	9·7984	- 0·02	18·6
18·5	9 15	38 15	+ 165 58	0·1584	9·6926	0·74	20·9
Nov. 6·5	329 12	34 36	107 33	0·0655	9·5212	2·07	51·5
16·5	305 26	23 58	73 37	0·0010	9·4945	2·52	78·4
29·5	281 7	6 35	35 36	9·8905	9·5463	2·82	116·5
Dez. 2·5	276 26	+ 2 44	27 41	9·8588	9·5698	2·86	125·4
5·5	272 2	- 0 57	20 1	9·8241	9·5974	2·89	134·3
10·5	265 24	- 6 42	+ 7 54	9·7590	9·6524	- 2·94	148·1

$T =$ Dezember 28·8.

Am 28. September, 28. Oktober und 27. November war Vollmond.

Reduktion einiger Durchmesserangaben auf $\Delta = 1·0$:

(E)	Beobachtungsort	D	D_1
1871 Okt. 8-10	Marseille	4'	2'5
18	Leipzig	4	2·0
Nov. 6	"	5	1·7
16	"	5	1·6

Über die Größe des Durchmessers und namentlich seine Änderungen mit der Annäherung des Kometen an die Sonne hat J. F. Julius Schmidt auch in dieser Erscheinung eine längere Reihe von Beobachtungen und vergleichenden Untersuchungen veröffentlicht (Astr. Nachr., Bd. 79, Nr. 1874), worauf aber hier nur kurz hingewiesen werden soll.

Für die Helligkeit des Kometen können die folgenden Zahlen zusammengestellt werden:

(E)	r	H	$5 \log r \Delta$	H_1
1871 Sept. 19	1·81	12 ^m 5?	+ 1·2	11 ^m 3
Nov. 29	0·78	> 6·7	- 2·8	> 9·5
30	0·76	> 6·3	2·8	> 9·1
Dez. 2	0·72	5·3	2·9	8·2
5, 7	0·65	4·5?	- 2·9	7·4

Reduktion der Angaben über die Länge des Schweifes:

(E)			r	Beobachtungsort	C	S
1871	Dez.	5	0·67	Hamburg	0° 10'	0·002
				Leipzig	2	0·019
		7	0·63	Athen	0 15	0·003

1875 II (E). Perihel 13. April, Erdnähe 4. Mai ($\Delta = 0·55$). Nordhemisphäre am Abend-, Südhemisphäre am Morgenhimmel.

Diese Erscheinung ist fast ganz kongruent mit der von 1842 verlaufen, indem der Periheldurchgang dort wie hier mit einer nur sehr geringen Differenz an demselben Jahrestag erfolgt ist. Der Komet wurde schon 77 Tage vor dem Perihel aufgefunden und beobachtet; am 26. Jänner zu Washington, am 27. und 29. von Stephan in Marseille (Comptes R. 80, p. 314). Der letztere hat dazu folgendes bemerkt: La comète offre l'apparence d'une petite tache laiteuse, à peine perceptible, produisant sur la rétine plutôt des pulsations intermittentes qu'une sensation continue; und zum Schluß ist bemerkt, daß der Komet nur völlig unbestimmte Umrisse und keinen Punkt einer Verdichtung zeigt.

Die zahlreicheren Beobachtungen begannen erst vier Wochen später; und da sollen zunächst einige in den »Astr. Nachrichten« enthaltene Notizen erwähnt werden. Am 26. Februar war der Komet nach einer Bemerkung von Palisa in Pola (Astr. Nachr. 85, p. 207) schwach, doch gut zu sehen und schien einen Kern zu haben. Nach den Beobachtungsnotizen von Bruhns in Leipzig (Astr. Nachr. 86, p. 169) stand der Komet am 2. März im Zodiakallicht, war äußerst schwach und schwer zu beobachten, am 3. aber beträchtlich heller, sein Durchmesser etwa 2', ein Kern nur schwach vorhanden. Am 5. März war er durch sehr dicken Dunst, durch den der Vergleichssterne 8. bis 9. Größe kaum wie ein Stern 10. Größe erschien, kaum zu sehen; am 14. war er in der Mitte verdichtet, sein Durchmesser mindestens 2'. Am 6. April zeigte er sich bei der Beobachtung in Kiel (Astr. Nachr. 85, p. 331), obwohl seine Zenitdistanz mehr als 85° betrug, recht hell, war aber nur wenige Minuten zwischen Wolken sichtbar.

Nach den Bemerkungen von Bredichin, der den Kometen zu Moskau vom 25. Februar bis 10. April beobachtet hat (Annales de l'Observatoire de Moscou, Vol. II, livr. 2, p. 27), war derselbe bis 24. März noch sehr schwach, so daß er mit dem Kreismikrometer beobachtet werden mußte; erst gegen Ende März wurde er sehr hell und erschien wie ein Stern der 7. Größe. Am 28. und 30. März waren Spuren eines Schweifes zu vermuten.

Der Schweif ist auch von Konkoly in Ó-Gyalla bemerkt worden, der den Kometen bezüglich seiner physischen Beschaffenheit vom 26. März bis 9. April an mehreren Tagen beobachtet hat. Man findet diese Mitteilungen zunächst in den »Astr. Nachrichten« (Bd. 85, p. 317) und — etwas ausführlicher und vollständiger — im 1. Band der »Beobachtungen am astrophys. Observatorium in Ó-Gyalla« (p. 24), doch lassen die Angaben über die Beobachtungstage einiges zu wünschen übrig: Statt »22. März« (in Astr. Nachr.) soll vermutlich der 26. März stehen und mit »heute« ist anscheinend der 2. April gemeint. Der Schweif wurde am 26. März und 2. April gesehen; an dem letzteren Tage aber schon viel schwächer. Seine Länge war das einermal so groß wie der Durchmesser des Kometen, das anderemal trotz der Durchsichtigkeit der Luft bedeutend kleiner; nur etwa 0·6 des Durchmessers. Die kernähnliche Verdichtung wurde am 30. März einem Stern 8. bis 9. Größe, am 9. April 7. bis 8. Größe gleichgeschätzt; in der Mitte derselben schien am 26. März und 2. April ein sternähnlicher Punkt 12. Größe zu pulsieren. Als Durchmesser ergab sich am 26. und ebenso am 30. März 2'5.

In dem schon zitierten 86. Band der Astr. Nachrichten sind auch die im Mai auf der Südhemisphäre und speziell in Australien angestellten Beobachtungen mitgeteilt. Von Tebbutt in Windsor (a. a. O., p. 223) ist der Komet am Morgen des 7., 8., 10., 11. und 14. Mai beobachtet worden, war aber so schwach, daß die erhaltenen Positionen als rohe bezeichnet werden mußten; bloß die vom 8. und 10. erschienen so

gut, daß sie mitgeteilt wurden. Nach der Angabe des Beobachters in Melbourne (a. a. O., p. 191) war der Komet am Morgen des 18. Mai ein außerordentlich schwaches nebeliges Objekt, ohne Kern, ohne kompakte Form, aber etwas verlängert.

Für die Rechnung konnte die letzte in der großen Abhandlung von Asten enthaltene (auch im 85. Band der Astr. Nachr. Nr. 2030 abgedruckte) Ephemeride benützt werden (0^h mittl. Zeit Berlin); es wurden daraus zehn Tage ausgewählt.

(E)	α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	k
1875 Jänn. 27·0	351° 47'	+ 4° 40'	+ 42° 12'	0·1775	0·2970	+ 2·37	28·9
Febr. 25·0	4 30	9 39	26 16	0·0335	0·2506	1·42	29·3
März 3·0	7 53	10 57	24 1	9·9921	0·2329	1·12	30·2
14·0	15 2	13 30	21 1	9·8981	0·1898	+ 0·44	33·9
26·0	24 36	16 13	19 38	9·7557	0·1185	- 0·63	45·2
30·0	28 11	16 55	19 36	9·6961	0·0856	1·09	52·8
April 2·0	30 57	17 14	19 38	9·6482	0·0564	1·48	60·8
9·0	36 33	+ 16 36	+ 18 50	9·5457	9·9685	2·43	91·4
Mai 7·0	15 48	- 10 35	- 28 11	9·8308	9·7413	2·14	110·1
17·0	7 38	- 16 47	- 46 9	9·9336	9·7543	- 1·56	87·9

$T =$ April 13·0.

Am 20. Februar, 22. März und 20. April war Vollmond.

Es folgt hier zunächst die Zusammenstellung und Reduktion der Angaben über den scheinbaren Durchmesser:

(E)	D	D_1
1875 März 3	2'	3'·4
14	> 2	> 3·1
26	2·5	3·3
30	2·5	3·0

Für die Helligkeit des Kometen können die folgenden Zahlen zusammengestellt werden, wobei die nur für die Kernpartie geltenden in Klammern gesetzt sind:

(E)	r	H	$5 \log r \Delta$	H_1
1875 Jänn. 27	1·50	12-13 ^m ?	+ 2·4	10 ^m ?
März 30	0·98	{ 7 ^m (8·5)	- 1·1	8·1
April 9	0·35	(7·5)	2·4	(9·9)
Mai 7	0·68	7·5?	2·1	9·6?
17	0·86	9?	- 1·6	10·6?

Will man als scheinbare Länge des Schweifes zu Ende des März 3' oder weit darüber hinaus etwa 30' annehmen, so findet man damit als wahre Länge 0·001 beziehungsweise 0·013.

1878 II (E). Perihel 26. Juli, Erdnähe 21. August ($\Delta = 1·03$); Südhemisphäre, Abendhimmel.

Diesmal ist der Komet nur nach dem Perihel auf der Südhemisphäre beobachtet worden; einerseits in Australien von Tebbutt in Windsor (Astr. Nachr., Bd. 93, p. 223, und 94, p. 71; Monthly Notices,

Vol. 39, p. 75 und 321) und überdies in Melbourne, andererseits zu Cordoba in Argentinien von B. A. Gould beziehungsweise J. M. Thome (Astr. Nachr. 93, p. 329).

Sowohl von Tebbutt als auch von Gould wurde der Komet zum ersten Mal am 3. August abends gesehen. Nach Tebbutt zeigte er sich als ein runder Nebel von ungefähr 2' Durchmesser mit einer allmählichen Verdichtung gegen die Mitte; ein Kern war nicht vorhanden. In ähnlicher Weise beschrieb ihn Gould an demselben Tage: Obwohl im Zwielficht in einer Höhe von nur 3° oder 4° gesehen, erschien er doch im Fernrohr als ein deutliches Objekt, und zwar wie eine kleine, aber dichte weiße Wolke; ziemlich kreisförmig, jedoch von unbestimmten Umrissen und ohne Anzeichen eines Schweifes.

Von Tebbutt ist der Komet vom 5. bis 17. August an jedem Tage beobachtet worden, wobei er sich nur am 11., 12. und 13. besonders schwach zeigte, und zwar infolge des Mondlichtes (5. August erstes Viertel, 12. August Vollmond); nach dem 17. August wurde er noch bis zum 28. verfolgt, erschien aber in dieser Zeit trotz Abwesenheit des Mondlichtes in dem benützten Fernrohr so lichtschwach, daß die Beobachtungen gar nicht bekannt gemacht wurden.

Zu Cordoba, wo der Komet vom 7. August bis 6. September bei jeder sich darbietenden Gelegenheit beobachtet wurde, zeigte er sich während dieser ganzen Zeit ziemlich kreisförmig; bis 26. August war eine schwache Verdichtung der Helligkeit gegen die Mitte bemerkbar. Am 10. August war sein Licht vergleichbar mit dem eines Sternes der 8. Größe, doch nahm, obgleich er sich gegen Südost bewegte, sein Licht so rasch ab, daß es während der letzten zehn Tage (also etwa 27. August bis 6. September) schwierig war, ihn in der Nähe der beleuchteten Fäden im Auge zu behalten. Am 17. August war der scheinbare Durchmesser sehr nahe 1'.

Die Beobachtungen aus Melbourne sind durch die Abhandlung von O. Backlund: »Untersuchungen über die Bewegung des Encke'schen Kometen 1871 bis 1881« bekannt gemacht worden. Sie reichen vom 9. bis 28. August und wurden ebenso wie die von Tebbutt mit einem 4 $\frac{1}{2}$ -zölligen Refraktor angestellt, während in Cordoba ein 11-zölliger benützt werden konnte. Bei den Beobachtungen in Melbourne zeigte sich der Komet ähnlich wie bei denen in Windsor von beträchtlicher Lichtschwäche und erschien als »a nebulous haze« mit ziemlich unregelmäßiger Begrenzung und ohne irgend eine Lichtverdichtung gegen die Mitte.

Für die Rechnung bietet sich die in der zitierten Abhandlung von Backlund enthaltene Ephemeride dar (12^h mittl. Zeit Berlin).

(E)	α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	k	
1878 Aug.	3·5	151° 23'	+ 7° 52'	+ 17° 31'	9·6034	0·0684	- 1·64	57·7
	10·5	164 39	- 0 7	24 5	9·7145	0·0340	1·26	68·5
	17·5	177 37	7 48	30 29	9·8113	0·0151	0·87	69·6
	26·5	194 6	16 24	38 39	9·9095	0·0177	0·36	64·7
Sept.	6·5	213 8	23 53	+ 47 42	0·0006	0·0544	+ 0·27	55·9

$T = \text{Juli } 26 \cdot 1.$

Die Angaben über den scheinbaren Durchmesser zeigen wie bei den meisten Erscheinungen so auch dieses Mal nach dem Perihel nichts Außergewöhnliches:

(E)	D	D_1
1878 Aug. 3	2'	2·3
17	1	1·0

Bezüglich der Helligkeit des Kometen ist es zunächst von Wichtigkeit, daß für den 10. August ein bestimmter Wert angegeben ist. Außerdem können aber auch für einige andere Tage, insbesondere für den

ersten und letzten Beobachtungstag, unter ziemlich denselben Voraussetzungen wie bei anderen Erscheinungen, mutmaßliche Helligkeitszahlen angenommen werden, so daß sich dadurch ein Täfelchen zusammenstellen läßt wie folgt:

E)			r	H	$5 \log r\Delta$	H_1
1878	Aug.	3	0·40	6 ^m 5?	— 1·6	8 ^m 1
		10	0·52	8	1·3	9·3
		17	0·65	8·5?	0·9	9·4
		26	0·81	9 ?	— 0·4	9·4
	Sept.	6	1·00	10·5?	+ 0·3	10·2

Es ist beachtenswert, daß dort, wo von einer helleren Verdichtung gegen die Mitte des Kometen berichtet wurde, dies nur in den ersten Tagen, also ziemlich bald nach dem Perihel, geschehen ist, später aber nicht mehr.

1881 VII (E). Perihel 15. November, Erdnähe 11. Oktober ($\Delta = 0\cdot54$); Nordhemisphäre, Morgenhimmel.

Diese Erscheinung ist wieder eine derjenigen, in welchen der Komet auf der Nordhemisphäre bei noch sehr großen Radienvektoren ($r > 1\cdot5$) und sehr geringer Helligkeit wahrgenommen wurde. Dies gelang zuerst am 20. August in Leipzig und Straßburg, am 21. zu Athen und Arcetri, am 24. in Pulkowa usw.; er erschien zu dieser Zeit als ein sehr blaßer, wenngleich ziemlich weit ausgebreiteter Nebel.

Im September hat der Komet anscheinend zugenommen, so daß er, obwohl er noch lange Zeit bleich und ohne Kern war, nach einer Bemerkung von J. F. J. Schmidt in Athen (Astr. Nachr., Bd. 101, p. 297) am 19. September leicht im Sucher gesehen werden konnte; fast ebenso war er am 20. und 22. September.

Außer den Beobachtungsnotizen von Schmidt, die sich unter anderem auch auf die Sichtbarkeit des Kometen mit den geringsten optischen Mitteln beziehen, sind auch mehrere zu Pulkowa gemachte Bemerkungen gut verwendbar; sie sind von Backlund in seiner bei der vorigen Erscheinung zitierten Abhandlung (p. 16) mitgeteilt.

Nach diesen letzteren besaß der Komet am 25. September einen deutlich wahrnehmbaren Kern, der auch den nächsten Tag auf Augenblicke zu sehen, aber am 3. Oktober, allerdings bei Mondschein, nicht wahrzunehmen war; trotzdem erschien an diesem Tage der Komet als Ganzes im Sucher heller als der Vergleichssterne 9^m. Am 15. Oktober erschien der Komet erheblich heller als am 10. und mit deutlicher Verdichtung. Am 16. war die hellste Stelle des Kometen nur wenige Sekunden breit; ab und zu glaubte der Beobachter einen Kern wahrzunehmen.

Nach Schmidt war der Komet am 19. Oktober um 17^h bei schwachem Mondlichte am Sucher groß und hell, am Refraktor sehr glänzend, sehr verdichtet, doch ohne eigentlichen Kern; vielleicht war eine Spur dem freien Auge sichtbar (7^m?). Der Komet hatte die Form, die Schmidt schon im Oktober 1848 sah. Am nächsten Tage war das Aussehen ebenso.

Am 26. Oktober (Pulkowa) zeigte sich der Komet in der Dämmerung noch um 6^h morgens sehr hell und verschwand bei zunehmender Tageshelle um 6^{1/4}^h.

Am 27. Oktober hat Schmidt eine ziemlich ausführliche Beschreibung gegeben. Um 16^{1/2}^h war der Komet dem freien Auge sicher nicht kenntlich; er stand tief und im dichten Zodiakallichte. Am Refraktor war das Licht ungemein dicht, weiß, doch kernlos; der deutliche, sehr schmale Schweif 5' bis 7' lang. Dieser war also 19 Tage vor der Sonnennähe sichtbar; vermutlich aber schon einige Tage früher.

Am 28. Oktober erschien der Komet nach einer Bemerkung des Beobachters in Pulkowa von der Helligkeit eines Sternes 6^m bis 7^m.

Am 3. (bürgerlich am 4.) November wurde der Komet von Schmidt zum letztenmal beobachtet. Er erschien im Refraktor bei noch niedrigem Stande als ein sehr kleiner, weißglänzender, sehr dichter und

geschweifeter Nebel, der sich im Sucher jetzt nur als ein undeutlicher Stern 5^m darstellte. Der feine spitze Schweif war mindestens 7' lang. Nun folgen hier noch (Astr. Nachr., Bd. 101, p. 298/99) die Beobachtungen von Schmidt über die Verkleinerung der Koma bei abnehmender Entfernung von der Sonne.

In Straßburg erschien der Komet am 6. November nach einer Bemerkung von Winnecke (Astr. Nachr. 114, p. 234) im Sucher bei 30facher Vergrößerung vollkommen wie ein Stern 6. bis 7. Größe; im großen Fernrohre wie eine zur Mitte beträchtlich verdichtete runde Nebelscheibe von 50" Durchmesser. Am 8. erschien er als eine fast gleichförmig helle verwaschene Nebelmasse von demselben Durchmesser und ähnlich auch am 9. November.

In Rom, wo das Gestirn vom 5. bis 11. November beobachtet wurde (Astr. Nachr. 101, p. 79 und 141) ist zum ersten dieser Tage bemerkt worden, daß man den Kometen mit bloßem Auge sah, jedoch mit Mühe, weil der Himmel zu hell und die Höhe gering war; zu den übrigen Tagen ist in ähnlicher Weise bemerkt, daß der Komet hell und für das bloße Auge fast an der Grenze der Sichtbarkeit war. Diesen Umständen entsprechend, darf wohl im Anschluß an die frühere Bemerkung von Schmidt auch für diese letzten Tage die 5. Größe angenommen werden.

Für die Rechnung bot sich die zweite in der zitierten Abhandlung von Backlund enthaltene Ephemeride dar (12^h mittl. Zeit Berlin).

(E)	α	δ	$\alpha - \lambda$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	k
1881 Aug. 22.5	56° 21'	+ 32° 13'	- 95° 40'	0.2074	0.1075	+ 1.57	38.8
Sept. 19.5	89 17	41 50	88 3	0.0885	9.8715	- 0.20	54.9
Okt. 3.5	125 38	41 22	64 21	0.0028	9.7577	1.20	72.8
19.5	170 37	21 54	34 10	9.8634	9.7597	1.88	98.7
27.5	185 39	+ 9 29	26 45	9.7668	9.8298	2.02	103.8
Nov. 3.5	196 10	- 0 5	23 5	9.6644	9.9109	2.12	98.1
11.5	207 49	- 9 44	19 27	9.5546	0.0081	- 2.19	75.1

$T =$ November 15.3.

Am 8. September, 7. Oktober und 6. November war Vollmond.

Reduktion einiger Durchmesserangaben (mit Ausnahme derjenigen von Schmidt):

(E)	Beobachter	D	D_1
1881 Aug. 25	Winnecke in Straßburg	4'	4.9
27, 28	Common in Ealing	2	2.3
Sept. 25	Struve in Pulkowa	2.8	1.8
Sept. 30—Okt. 10	Peter in Leipzig	5	2.8

Für die Helligkeit des Kometen konnte diesmal eine längere Reihe von Zahlen gewonnen werden, die allerdings nicht durchgehends miteinander harmonieren.

(E)	r	H	$5 \log r \Delta$	H_1
1881 Aug. 22	1.61	13 ^m ?	- 1.6	11 ^m .4
Sept. 19	1.23	10 ?	- 0.2	10.2
Okt. 3	1.01	> 9	1.2	10.2
19	0.73	7 ?	1.9	8.9
28	0.57	6—7 ^m	2.0	8.5
Nov. 3	0.46	5 ^m	2.1	7.1
6	0.42	6—7 ^m	2.2	8.7
11	0.36	5 ^m ?	2.2	7.2

Reduktion der zwei Angaben über die Länge des Schweifes:

(E)			r	C	S
1881	Okt.	27	0·58	7'	0·0014
	Nov.	3	0·46	> 7	> 0·0017

1885 I (E). Perihel 8. März, Erdnähe 10. März ($\Delta = 0\cdot65$); Nordhemisphäre am Abend-, Südhemisphäre am Morgenhimmel.

Diese Erscheinung kommt bezüglich der Zeit des Periheldurchganges und der Sichtbarkeitsverhältnisse der von 1852 ziemlich nahe. Der Komet wurde zuerst von W. Tempel in Arcetri bei Florenz am 13. Dezember 1884 aufgefunden, aber erst am 3. Jänner 1885 wiedergesehen; er war an diesem letzteren Tage schon bedeutend heller und größer als an dem ersteren, so daß er schon mit dem kleinen Sucher als schwacher Nebel zu erkennen war (Astr. Nachr., Bd. 110, p. 283, und 111, p. 9). In dieser Zeit wurde er auch an anderen Observatorien gesehen und genauer beobachtet, so am 2. Jänner in Algier, am 3. in Straßburg, am 6. in Paris; hier wurde er beschrieben (C. R. 100, p. 95) als eine sehr schwache Nebulosität von 1' bis 1'5 Durchmesser, ohne Kern. Am 9. Jänner erschien er, was sowohl in Genf als auch in Straßburg bemerkt wurde (Astr. Nachr., Bd. 111 und 114), durch die Nähe eines Sternes 10. Größe sehr beträchtlich geschwächt.

Überhaupt war der Komet in dieser Zeit noch wenig ansehnlich. Auf dem Rousdon Observatory (Devon), wo er (mit einem 6 4-Äquatorial) vom 8. Jänner bis 17. Februar 1885 an vier Tagen gesehen und beschrieben wurde, ist er am 17. Jänner mit dem Kometen von Wolf (1884 III) verglichen worden, und dabei ist bemerkt, daß dieser letztere viel kleiner war als der Encke'sche, aber eine mehr gedrängte Mitte hatte und leichter zu sehen war.

Erst gegen Ende Jänner und besonders im Februar war die Zunahme des Kometen eine bedeutende. In München (Astr. Nachr. 112, p. 370) zeigte er sich am 2. Februar ungleich heller als am 16. Jänner, und ein Kern war ziemlich deutlich zu erkennen. An demselben Tage erschien er auch in Wien (Annalen, 6. Bd., p. 37) schon ziemlich hell und war im Sucher des Clark'schen Refraktors (Westkuppel) sichtbar. Ziemlich dasselbe sagt die Bemerkung von Engelhardt in Dresden zum 2., 6. und 12. Februar und die von Kammermann in Genf zum 6. Februar (Astr. Nachr. 111, p. 392 und 394). Nach diesen Angaben soll für den 2. Februar 8^m5 gewählt werden.

Auch W. Tempel hat bei der Mitteilung seiner sämtlichen bis 13. Februar reichenden Beobachtungen (Astr. Nachr. 111, p. 247), nachdem er darauf hingewiesen hatte, daß die Nebelmasse am 3., 5. und 8. Jänner schon im kleinen Sucher als schwacher Nebel zu erkennen war, überdies noch hervorgehoben, daß die Zunahme der Größe und Helligkeit des Kometen sehr rasch und auffallend war; am 12. und 13. Februar ging, wie noch hinzugefügt ist, eine äußerst zarte Schweifspur über beide Ringe hinaus.

Nach einer Bemerkung von Bigourdan in Paris (C. R. 100, p. 336) zeigte sich der Komet am 7. Februar als eine fast runde, 2' im Durchmesser haltende, von der Mitte zum Rande ziemlich regelmäßig abnehmende Nebulosität; ohne Schweif, aber mit einem kleinen Kern. An demselben Tag wurde er von Trepied in Algier spektroskopisch untersucht (a. a. O., p. 616). Dieser Beobachter hat auch auf den Beginn der Schweifbildung geachtet und glaubte diesen Moment auf die Zeit zwischen dem 11. und 12. Februar verlegen zu können. Am 16. Februar war das Vorhandensein eines Schweifes ganz sicher und man konnte denselben bis ungefähr 15' vom Kern verfolgen.

In diesen Tagen bemerkte auch Barnard in Nashville (The Observatory, Vol. 8, p. 122) einen lichtschwachen Schweif, der sich am 11. Februar über 10', am 13. über 14' bis 15' erstreckte und am 16. noch etwas länger und etwas deutlicher war als am 13. Februar.

In dem genannten Band der Comptes Rendus (100, p. 730) findet sich auch eine Helligkeitsangabe. Der Komet zeigte sich nämlich am 21. Februar zufolge einer Bemerkung von Périgaud in Paris, der ihn

am Equatorial Coudé beobachtete, als eine runde Nebulosität von der Helligkeit eines Sternes ungefähr 9. Größe. Diese Angabe wäre zwar für die Untersuchung sehr willkommen, paßt aber in die Reihe der mutmaßlichen Helligkeitswerte gar nicht hinein; der Gesamthelligkeitsgrad des Kometen war zu dieser Zeit sicherlich schon viel größer und dürfte der eines Sternes 7. Größe gewesen sein.

Die Beobachtungen von W. Schur in Straßburg (Astr. Nachr. 114, p. 91), angestellt mit dem 18-zölligen Refraktor, enthalten auch eine längere Reihe von Notizen über den Kometen, von denen hier die folgenden einen Platz finden sollen. Zum 18. Jänner: Komet trotz Dämmerung und nebeliger Luft am Horizont schon ziemlich gut sichtbar; in der Nebelmasse beginnt eine helle Verdichtung sichtbar zu werden. Zum 31. Jänner: Komet recht hell. Zum 4. Februar: Sehr hell mit starker Verdichtung; ähnlich am 8. und 14. Februar. Zum 23. Februar: Heller Mondschein (1 Tag nach dem ersten Viertel), Komet in heller Dämmerung. Die letzte Beobachtung gelang am 2. März, als der Komet schon fast am Horizont und kaum zu sehen war.

Nach dem Perihel wurde der Komet von J. M. Thome zu Cordoba in Argentinien mit einem 11-zölligen Äquatoreal beobachtet, und zwar zunächst am 27. und 28. März und sodann nach einer längeren Pause wieder vom 14. bis 22. April an 5 Tagen (Astr. Nachr. 112, p. 369). Er stand zu dieser Zeit am Morgenhimmel und war, die zwei ersten Nächte ausgenommen, von der äußersten Lichtschwäche, indem er nur als eine unregelmäßige Weiße erschien und bei der geringsten Beleuchtung verschwand; die Beobachtungen stimmen aber trotzdem untereinander ziemlich gut überein.

Die zur Untersuchung des Kometen dienliche Ephemeride konnte vollständig nach der von Backlund angelegt werden, welche im Bulletin der Petersburger Akademie, Bd. 29, und überdies im I. Band des Pariser Bulletin astronomique mitgeteilt ist (12^h mittl. Zeit Berlin).

(E)	α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	k
1884 Dez. 13·5	341° 9'	+ 3° 45'	+ 79° 24'	0·2054	0·1511	+ 1·78	37·4
1885 Jänn. 3·5	344 21	+ 4 4	59 20	0·1206	0·1512	1·36	41·9
19·5	348 45	5 15	46 26	0·0323	0·1299	0·81	46·2
Febr. 2·5	353 43	6 40	36 53	9·9259	0·0874	+ 0·07	53·2
11·5	357 10	7 26	31 22	9·8339	0·0416	-- 0·62	62·2
13·5	357 54	7 32	30 9	9·8100	0·0286	0·81	65·1
16·5	353 56	7 35	28 15	9·7713	0·0067	1·11	70·4
21·5	0 13	7 10	24 45	9·6999	9·9631	1·68	82·8
März 2·5	358 42	+ 2 52	+ 14 46	9·5676	9·8636	2·84	125·5
27·5	336 58	-- 19 20	-- 29 53	9·7796	9·9330	-- 1·44	84·5
April 22·5	339 47	-- 19 41	-- 50 58	0·0233	0·0451	+ 0·34	55·3

$T = 1885$, März 7·6.

Am 1. und 30. Jänner, 1. und 30. März war Vollmond.

Beginnen wir wieder mit den Angaben über den scheinbaren Durchmesser.

(E)	Beobachtungsort	D	D_1
1885 Jänn. 6	Paris	1·0–1·5	1·4–2·1
	Genf	0·75	1·1
	Wien	1	1·1
Febr. 7	Paris	2	2·3
	Dresden	2	2·2
	Taschkent	0·8	0·8
	"	0·7	0·7

Die letzten zwei beziehen sich augenscheinlich nur auf die hellste Partie des Kometen.

Bezüglich der mutmaßlichen Helligkeitswerte ist man diesmal fast durchgehends auf Annahmen angewiesen, doch dürften die in dem folgenden Täfelchen zusammengestellten Zahlen dem wirklichen Verlauf der Helligkeit recht nahe kommen.

(E)			r	H	$5 \log r \Delta$	H_1
1884	Dez.	13	1.60	13 ^m ?	+ 1.8	11 ^m 2
1885	Jänn.	3	1.32	12 ?	1.4	10.6
	Febr.	2	0.84	8.5	+ 0.1	8.4
		21	0.50	9 ??	- 1.7	10.7?
	März	2	0.37	5 ?	2.8	7.8
		27	0.60	7 ?	- 1.4	8.4
	April	22	1.06	10.5	+ 0.3	10.2

Reduktion der Angaben über die Länge des Schweifes.

(E)			r	Beobachtungsort	C	S
1885	Febr.	11	0.68	Nashville	10'	0.0036
		13	0.65	"	15	0.0052
	16	0.59	Algier, Nashville	> 15	> 0.0047	

1888 II (E). Perihel 28. Juni, Erdnähe 31. Juli ($\Delta = 0.71$); Südhemisphäre, Abendhimmel.

In dieser Erscheinung ist der Komet ähnlich wie in denen von 1855 und 1878 nur nach dem Perihel auf der Südhemisphäre beobachtet worden, und zwar in Australien von Tebbutt in Windsor (Astr. Nachr., Bd. 119, p. 349, und 120, p. 219), am Kap der guten Hoffnung von Finlay (a. a. O., Bd. 120, p. 43) und zu Cordoba in Argentinien von Thome (Astr. Nachr., Bd. 122, p. 307, und Astr. Journ., Vol. 9, p. 75).

Nach Tebbutt, der ihn zuerst am 8. Juli abends auffand, zeigte er sich an diesem Tag als ein heller, runder, nebeliger Stern von etwa 1' Durchmesser, wohl verdichtet, aber ohne Kern. Die nächsten Tage erschien er kleiner und schwächer, am 15. und 16. Juli sehr schwach wegen des Mondlichtes (erstes Viertel) und am 25. trotz Abwesenheit des Mondes (Vollmond am 23. Juli) sehr schwach und diffus, ohne Kondensation, aber immerhin von 2' Durchmesser. Am 31. Juli und 1. August konnte er wegen äußerster Lichtschwäche nur mit der größten Schwierigkeit beobachtet werden. Die ersten Beobachtungen wurden mit dem 4 $\frac{1}{2}$ -zölligen, die letzten (vom 25. Juli bis 1. August) mit dem 8-zölligen Äquatoreal gemacht.

Nach einer Bemerkung von Finlay, der ihn vom 3. bis 9. August beobachtet hat, erschien er als ein sehr schwacher Lichtfleck von etwa 2' Durchmesser ohne merkliche Kondensation; es war schwierig, selbst bei der schwächsten Fadenbeleuchtung, den Kometen und den Faden gleichzeitig zu sehen.

Bei den zu Cordoba angestellten Beobachtungen, die vom 28. Juli bis 25. August reichen, ist über den Kometen selbst nichts bemerkt, als daß er am 23. und 24. August sehr schwach und am 25. nur eben noch sichtbar war.

Zur Untersuchung des Kometen wurden nach der Ephemeride von Backlund und Seraphimoff (Astr. Nachr. 119, p. 173) vier Tage ausgewählt (0^h mittl. Zeit Berlin).

(E)			α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	k
1888	Juli	8.0	132° 10'	+ 12° 43'	+ 24° 8'	9.6353	9.9901	- 1.87	82.6
		25.0	163 43	- 6 39	38 34	9.8648	9.8645	1.35	87.8
	Aug.	3.0	182 34	17 8	48 38	9.9498	9.8555	- 0.97	77.4
		25.0	224 31	- 30 30	+ 69 56	0.0945	9.9782	+ 0.36	52.8

$T = \text{Juni } 28 \text{ } 0.$

Am 23. Juli und 21. August war Vollmond.

Reduktion der Angaben über den Durchmesser:

(E)			Beobachter	D	D_1
1888	Juli	8	Tebbutt	1'	1'0
		25	»	2	1·5
	Aug.	3	Finlay	2	1·4

Die Helligkeit des Kometen dürfte am ersten Auffindungstag noch nahe an der 6. Größe gewesen sein; zur Zeit der letzten zu Cordoba gelungenen Beobachtungen war sie aber vermutlich schon bis 10^m oder $10^{m.5}$ gesunken. Man hat nach diesen Annahmen:

(E)			r	H	$5 \log r \Delta$	H_1
1888	Juli	8	0·43	6 ^m	- 1·9	7 ^{m.9}
	Aug.	25	1·24	10·5	+ 0·4	10·1

1891 III (E). Perihel 18. Oktober, Erdnähe 20. September ($\Delta = 0.92$); Nordhemisphäre, Morgenhimmel.

Diese Erscheinung ist fast kongruent mit der von 1858 verlaufen; Differenz zwischen den Perihelzeiten kleiner als ein Tag.

Der Komet wurde am Morgen des 2. August von Barnard auf der Lick-Sternwarte mit dem 36-zölligen Refraktor aufgefunden und seine Helligkeit zu $16^{3/4}$, sein Durchmesser zu $3/4$ angegeben (Astr. Journal, Vol. 11, p. 36).

In dieser Erscheinung habe ich selber zum erstenmal den Encke'schen Kometen beobachtet, und zwar abgesehen von mehreren Positionsbestimmungen zur Zeit seiner größeren Helligkeit, insbesondere auch in bezug auf seine Wahrnehmbarkeit oder Gesamthelligkeit; diese letztere nach dem seither immer befolgten Verfahren, einen Kometen mit dem kleinsten zur Verfügung stehenden Fernrohr, in dem er noch sichtbar ist, zu betrachten und die Sterne anzugeben, welche so leicht oder so schwer gesehen werden können wie der Komet. Bevor ich aber die Ergebnisse dieser Helligkeitsbestimmungen darlege, möchte ich noch die wichtigeren der von anderen Beobachtern gemachten Bemerkungen erledigen.

O. Knopf in Jena hat (Astr. Nachr. 130, p. 374) seinen am 29. September und 1. Oktober (16^h) gemachten Beobachtungen beigefügt, daß ihm der Komet die Helligkeit des Andromedanebels zu besitzen schien ($6^m?$).

Von W. Luther in Hamburg (Astr. Nachr. 131, p. 109) ist zum 29. September bemerkt worden: Komet sehr hell, Kern 8. Größe; zum 30. September: Zentrale, allerdings nicht ganz sternartige Verdichtung 8. Größe; zum 4. Oktober: Komet trotz niedrigeren Standes heller als Komet Wolf; Kern 9. Größe, entschieden schwächer als der Vergleichssterne $8^{m.5}$; zum 5. Oktober: Kern etwas heller als der Vergleichssterne $9^{m.1}$.

Unter den Bemerkungen des Beobachters zu Pulkowa (Astr. Nachr. 131, p. 274) sind die folgenden von besonderer Wichtigkeit: Am 2. Oktober hatte der Komet im Sucher die Helligkeit eines Sternes 6. bis 7. Größe. Am 3. zeigte er einen schmalen, langen, gekrümmten Schweif, der sich trotz der Dämmerung ungefähr $15'$ weit verfolgen ließ. Am 5. Oktober, bei schon ziemlich tiefem Stande, war der Schweif nur $8'$ weit sichtbar und die Gesamthelligkeit der Koma 6 bis 7^m ; der Kern war anfangs nicht zu erkennen, kam aber später wieder zum Vorschein.

Bei der letzten Beobachtung des Kometen zu Oxford (Radcliffe Obs.) am 11. Oktober 17^h (Monthly Notices, Vol. 52, p. 120) war derselbe im starken Zwielficht noch sichtbar, als Sterne unter der 7. Größe im Gesichtsfeld schon verschwunden waren.

Meine schon erwähnten Beobachtungen des Kometen sind an der Wiener Sternwarte mit dem Fraunhofer'schen Refraktor von 16·2 Zentimeter und dem daran angebrachten Sucherfernrohr von 3·7 Zentimeter Öffnung gemacht worden; mitgeteilt im 129. Band der Astr. Nachrichten (p. 29) und im 8. Band der Annalen der k. k. Universitäts-Sternwarte in Wien.

Am 9. September war der Komet im Sucher fast so gut wahrzunehmen wie der Stern BD. + 33° 1589 (8^m0). Angenommen 8^m2.

Am 10. September im Sucher heller als BD. + 33° 1629 (8^m4), etwas schwächer als + 33° 1623 (8^m0). Sonach wieder nahe an 8^m2.

Am 11. September im Sucher fast so hell wie BD. + 32° 1677 (8^m1), etwa eine halbe Größe schwächer als der statt 8^m2 zu 7^m8 geschätzte Stern + 32° 1683. Demnach auch an diesem Tage 8^m2.

Am 12. September im Sucher etwas heller als BD. + 32° 1700 (8^m2), fast eine Größe schwächer als + 32° 1704 (7^m5). Die letztere Schätzung ist aber wegen des schon sehr beträchtlichen Helligkeitsabstandes nicht sicher; nach der ersten kann 8^m1 angenommen werden.

Am 13. September im Sucher so hell wie BD. + 32° 1724 (8^m0), eine halbe Größe schwächer als + 31° 1806 (7^m5). Demnach 8^m0.

Am 14. September stand der Komet nördlich von dem Stern BD. + 31° 1826 (8^m5) und erschien mit ihm im Sucher zu einem nebeligen Stern 6¹/₂ – 7^m vereinigt. Für den Kometen würde demnach als Helligkeit ungefähr 7^m übrig bleiben, doch ist diese Bestimmung im Vergleich mit den früheren wenig sicher.

Am 25. September war vom Kometen infolge des Mondlichtes (1 Tag nach dem letzten Viertel) nur der hellste Teil zu sehen, der aber so auffallend war, daß er im Sucher so hell wie der Stern BD. + 22° 2179 (7^m5) erschien. Demnach $H > 7^m5$.

Am 30. September zeigte sich der Komet bald nach seinem Heraustreten aus der am Horizont lagernden Dunstschicht so hell, daß er im Sucher nur etwa eine halbe Größenklasse schwächer erschien als der Stern 6. Größe k Leonis; übrigens war im Sucher außer dem Kometen und dem genannten Stern kein anderer zu sehen.

Die Helligkeit wäre darnach 6^m5 gewesen, aber mit Rücksicht auf den zu Jena gemachten Hinweis auf den Andromedanebel soll eine etwas größere, etwa 6^m3, angenommen werden.

Zum 1. Oktober ist bemerkt: Helligkeit des Kometen wie gestern; nur wenig schwächer als k Leonis.

Am 2. Oktober wurde der Komet und der Vergleichssterne (8^m7) in der zunehmenden Tageshelle nahe gleichzeitig um 17^h 12^m mittl. Zeit unkenntlich; sonst aber war der Komet wie ein Stern nahe 6. Größe erschienen.

Am 5. Oktober konnte der Komet bis 17^h 20^m mittl. Zeit gesehen werden, nachdem der Vergleichssterne (9^m0) und ein Stern von der Helligkeit 9^m1 schon früher unkenntlich geworden waren.

Am 10. Oktober war ein hinreichend heller Vergleichssterne nicht in der Nähe; der Kern des Kometen erschien mit zunehmender Tageshelle immer mehr fixsternartig und verschwand um 17^h 26¹/₂^m.

Zum 11. Oktober ist folgendes bemerkt: Nachdem der Komet aus der am Horizont liegenden Wolkenbank herausgekommen war, konnte er in der Dämmerung bis 17^h 20¹/₂^m gesehen werden, während der Stern BD. + 2° 2517 (6^m) noch eine halbe Stunde länger sichtbar blieb.

Am 12. Oktober wurde der Komet, nachdem er über einem am Horizont befindlichen Wolkenstreifen sichtbar geworden war, in der Dämmerung 22 Minuten lang, aber stets undeutlich gesehen, und zwar bis 17^h 19¹/₂^m mittl. Wiener Zeit.

Hiemit schließt die Zusammenstellung meiner Beobachtungen. Unter Mitberücksichtigung der in Pulkowa zum 2. und 5. Oktober gemachten Bemerkungen soll für Oktober 2·0 und 6·0 als Helligkeit des Kometen 6^m2 angenommen werden.

Es folgt nun die zur Untersuchung des Kometen dienliche abgekürzte Ephemeride; sie wurde nach der von Backlund vorausberechneten Ephemeride angelegt (0^h mittl. Zeit Berlin).

(E)	α	δ	$\alpha - \lambda$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	k
1891 Aug. 2·0	58° 53'	+ 30° 2'	- 73° 23'	0·1796	0·1995	+ 1·90	38·2
Sept. 10·0	116 3	33 19	52 23	9·9671	9·9813	- 0·26	64·5
12·0	120 24	32 28	49 50	9·9508	9·9747	0·37	66·4
14·0	124 49	31 25	47 13	9·9336	9·9693	0·49	68·2
26·0	150 49	21 23	31 59	9·8078	9·9700	1·11	76·5
30·0	158 50	16 56	27 35	9·7552	9·9838	1·30	76·8
Okt. 2·0	162 41	14 35	25 33	9·7267	9·9931	1·40	76·1
4·0	166 27	12 10	23 35	9·6968	0·0039	1·50	74·6
6·0	170 9	9 42	21 43	9·6659	0·0159	1·59	72·3
12·0	181 5	+ 2 6	- 16 17	9·5762	0·0570	- 1·83	58·7

$T =$ Oktober 18·0.

Am 19. August und 18. September war Vollmond.

Angaben über den scheinbaren Durchmesser:

(E)	Beobachtungsort	D	D_1
1891 Aug. 1	Lick - Obs.	$\frac{3}{4}'$	1·19
Sept. 1-4	Kremsmünster	2	2·06
7	Hamburg	2	1·95

In der Zusammenstellung der Helligkeitswerte sind für die Zeit vom 9. bis 14. September die Ergebnisse von je zwei unmittelbar aufeinander folgenden Tagen vereinigt worden. Wie die späteren gebildet wurden, ist schon an der jeweiligen Stelle bemerkt.

Durch die für den Tag der ersten Auffindung angegebene Helligkeit ($16^{\frac{3}{4}m}$) scheint der Komet, wie ich schon früher anderswo (Astr. Nachr. 137, p. 238/39) dargelegt habe, viel zu schwach geschätzt zu sein.

Die Angaben, welche sich augenscheinlich nur auf den Kern beziehen, sind in Klammern () gesetzt.

(E)	r	H'	$5 \log r \Delta$	H_1
1891 Aug. 2	1·51	16^m75	+ 1·9	$14^m85?$
Sept. 9, 10	0·93	8·2	- 0·3	8·5
11, 12	0·89	8·15	0·4	8·5
13, 14	0·86	8·0	0·5	8·5
26	0·64	> 7·5	1·1	> 8·6
30	0·57	{ (8) 6·3 }	1·3	{ (9·3) 7·6 }
Okt. 2	0·53	6·2	1·4	7·6
5	0·48	9 \	1·5	(10·5
6	0·46	6·2	- 1·6	7·8

Angaben über die Länge des Schweifes:

(E)	r	C	S
1891 Okt. 3-4	0·50	0° 15'	0·0046
5-6	0·46	0 8	0·0025

1895 I (E). Perihel 5. Februar, Erdnähe 28. Jänner ($\Delta = 0.62$); Nordhemisphäre am Abend, Südhemisphäre hauptsächlich am Morgenhimmel.

♦ Diese Erscheinung kommt in bezug auf die Zeit des Periheldurchganges der von 1861/62 recht nahe und infolgedessen ist auch der geozentrische Lauf des Kometen in beiden Erscheinungen nahezu derselbe gewesen.

Es erscheint daher befremdend, daß der Komet, wenn man auf den Jahrestag und die Radienvektoren achtet, diesmal später gefunden wurde als damals. Während er nämlich im Jahre 1861 von Förster in Berlin bereits am 4. Oktober, als $r = 2.08$ war, aufgefunden und gegen Ende Oktober und Anfang November, als $r = 1.8$ bis 1.7 war, schon mehrmals beobachtet wurde, ist er im Jahre 1894 erst vier Wochen später, als $r = 1.76$ war, entdeckt worden; am 31. Oktober photographisch zu Heidelberg, visuell zu Nizza, am 1. November visuell zu Teramo. Die Distanzen von der Erde Δ können hier nicht in Betracht kommen, da sie nicht wesentlich verschieden, sondern sogar in der letzteren Erscheinung etwas kleiner waren als in der ersteren. Es würde daher, wenn diese Nichtübereinstimmung zwischen den beiden Erscheinungen abgeschwächt werden soll, kaum etwas anderes übrig bleiben als die Annahme, daß die Auffindung des Kometen am 4. Oktober 1861 durch das Zusammentreffen von ungewöhnlich günstigen Umständen bewirkt worden ist.

In der Wirklichkeit ist aber, wie im Kometenbericht der Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft (Jahrgang 1895, p. 129) bemerkt ist, die Auffindung des Kometen im Jahre 1894 wohl nur darum so spät erfolgt, weil, wie ich selbst (Astr. Nachr. 137, p. 239) schon bedauert hatte, die Vorausberechnung nicht hinreichend früh bekannt gemacht worden ist. Der Komet hatte daher, als er Ende Oktober und Anfang November wirklich aufgefunden wurde, und zwar fast zu derselben Zeit gleich an drei Orten, schon eine wesentlich größere Helligkeit erlangt, und in Anbetracht dieses Umstandes ist die im ersten Augenblick befremdende Differenz zwischen den Anfangshelligkeiten in den zwei Erscheinungen eigentlich gar nicht mehr vorhanden.

Auch diesmal habe ich den Kometen mit dem 6-zölligen Fraunhofer'schen Refraktor, so oft es das Wetter gestattete, bezüglich seines Helligkeitseindruckes beobachtet (Annalen der k. k. Sternwarte Wien, Bd. 12, p. 138, im Auszug in Astr. Nachr., Bd. 137, p. 237). Da diese Beobachtungen in derselben einheitlichen Weise wie die in der vorigen Erscheinung gemacht wurden und außerdem die zahlreichsten unter allen sind, soll diesmal gleich mit ihnen begonnen werden.

Der Komet wurde mit dem genannten 6-zölligen Refraktor zum erstenmal am 18. November 1894 gegen 7^h abends gesehen; er stand zu dieser Zeit nahe am Meridian und erschien als ein sehr schwacher, nur zeitweise erkennbarer Nebelschimmer. Ebenso zeigte er sich am 20. November. Am 22. und 23. November erschien er etwas heller als am 18., war aber noch immer schwer zu erkennen; geschätzt 11^m7 .

Nun blieb der Komet unbeobachtet bis zum 2. Dezember. An diesem Tage war er als schimmernder Nebel im Lichte des 5 Tage alten Mondes so gut wie ein Stern 11^m , später aber, bei Untergang des Mondes, so gut wie ein Stern $10\frac{1}{2}^m$ wahrzunehmen. Am 10. Dezember, zwei Tage vor dem Vollmond, war er nur sehr schwer zu erkennen.

Am 17. Dezember war der Komet auch schon im kleinen Sucherfernrohr deutlich als Nebel zu sehen und seine Wahrnehmbarkeit wurde durch Einschätzung zwischen zwei Fixsterne zu 8^m7 geschätzt.

Am 22. Dezember zeigte er im 6-zölligen Refraktor schon eine recht auffallende Lichtverdichtung, ein eigentlicher Kern war aber nicht zu erkennen. Als Wahrnehmbarkeit des ganzen Kometen wurde mit dem Sucherfernrohr durch Einschätzung zwischen drei Sterne 8^m5 gefunden. Ebenso war der Komet am 23. Dezember.

Am 25. Dezember ergab sich durch Vergleichung mit einem Fixstern als Grad der Wahrnehmbarkeit 8^m3 bis 8^m2 und am 26. durch Vergleichung mit zwei Sternen 8^m1 .

Am 28. Dezember wurde durch Vergleichung mit vier Sternen 8^m0 und am 31. auf Grund direkter Schätzung des Helligkeitseindruckes im Sucher 7^m8 gefunden.

Am 14. und 15. Jänner 1895 ergab sich durch Einschätzung des Kometen im Sucher zwischen zwei Sterne 7^m beziehungsweise 6^m6 und am 17. Jänner 6^m3.

Am 24. Jänner, bei schon tiefem Stande des Kometen in der Abenddämmerung, war er so gut zu sehen, daß seine Wahrnehmbarkeit zwischen 5^m und 5½^m liegend angenommen werden konnte; am 25., bei noch tieferem Stande in der hellen Dämmerung, war er zwar nicht mehr so gut zu sehen wie am Vortag, aber seine Lichtstärke dürfte in Anbetracht dieser ungünstigen Stellung doch dieselbe oder gewiß nicht geringer gewesen sein.

Unter den Notizen anderer Beobachter findet sich nur wenig, was der Rechnung unterzogen werden könnte. Als Größe des Durchmessers wurde in Lyon am 1. Dezember 5', von W. Winkler in Jena am 28. Dezember 3', von F. Schwab in Kremsmünster am 15. und 18. Jänner 2' beobachtet (A. N., Bd. 137, p. 77, 173, Bd. 139, p. 335). Unter den von M. Ebell in Berlin gemachten Notizen (A. N. 137) p. 365 sind ein paar Helligkeitsangaben, die sich aber in die obige Reihe nicht ohne einigen Zwang einordnen lassen; darnach war der Komet am 1. Jänner bei einem Durchmesser von 1' ziemlich schwach, etwa 12^m, während er am 14. Jänner bei einem Durchmesser von etwa 2' etwa die Helligkeit eines Sternes 8^m5 hatte. Am Radcliffe Observatory zu Oxford, wo der Komet am 25. Jänner zum letztenmal beobachtet werden konnte (Monthly Notices, Vol. 56), ist zum 23. Jänner bemerkt worden, daß der Kern des Kometen eine diffuse Scheibe von der 9. oder 10. Größe war und dem Zentrum der Nebulosität folgte. Zum letztenmal ist der Komet wie in Wien und Oxford so auch in Liverpool am 25. Jänner gesehen worden.

Von W. E. Sperra (Ohio) wurde am 14. Dezember an der Stelle des Kometen ein Objekt 8. Größe mit einer diffusen Nebulosität gefunden; später stellte sich heraus, daß dies tatsächlich der Encke'sche Komet gewesen ist, der jedoch nicht einen Kern 8. Größe hatte, sondern nur einen Stern 8. Größe bedeckt hat (Popular Astronomy, Vol. II, p. 333). Im Jänner hat derselbe Beobachter versucht, den Kometen mit bloßen Augen zu sehen, konnte jedoch nicht mit Sicherheit angeben, ob er ihn tatsächlich gesehen hat (a. a. O., p. 280).

Nach dem Perihel wurde der Komet von Grigg zu Thames, Neuseeland, am 24. und 25. Februar gesehen (Publications of the Astr. Soc. of the Pacific, Vol. 16, p. 28), doch ist von den Beobachtungen selbst nichts bekannt gemacht worden. Von J. Tebbutt (Astronomical Memoirs, p. 87) ist er schon am 20. Dezember aufgefunden, aber nicht weiter beobachtet worden.

Für die Rechnung wurde die in der Abhandlung von O. Backlund »Vergleichung der Theorie des Encke'schen Kometen mit den Beobachtungen 1894 bis 1895« enthaltene Ephemeride benützt (0^h mittl. Zeit Berlin). Was für den 24. und 25. Februar angesetzt ist, stammt aus der von Backlund vorausgerechneten Ephemeride (Astr. Nachr. 136, p. 383).

E)		α	δ	$\alpha - \lambda$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	k	
1894	Okf. 31·0	349° 23'	+ 14° 38'	+133° 44'	0·2457	9·9600	+ 1·03	23·4	
	Nov. 19·0	340 1	9 48	105 11	0·1825	9·9539	0·68	38·2	
		23·0	338 40	8 54	90 37	0·1669	9·9548	0·61	41·1
	Dez. 2·0	336 22	7 8	87 42	0·1282	9·9562	+ 0·42	47·2	
		17·0	334 25	4 55	60 16	0·0488	9·9495	- 0·01	57·3
		22·0	334 5	4 19	63 23	0·0167	9·9426	0·20	61·1
		25·0	333 55	3 57	59 53	9·9956	9·9370	0·34	63·6
		28·0	333 45	3 35	56 23	9·9731	9·9301	0·48	66·4
31·0	333 33	3 12	52 52	9·9487	9·9218	0·65	69·5		
1895	Jänn. 14·0	331 3	+ 0 12	35 4	9·8049	9·8612	1·67	92·0	
	17·0	329 43	- 1 2	30 31	9·7659	9·8436	1·95	100·0	
	24·0	324 13	5 43	+ 17 37	9·6626	9·8030	2·67	127·3	
	Febr. 24·0	309 13	25 27	- 28 13	9·7717	0·0575	0·85	60·1	
		25·0	309 50	25 23	- 28 33	9·7850	0·0651	0·75	58·5

$T = 1895$ Februar 4·7.

In dieser Zeit war am 13. November, 12. Dezember, 11. Jänner und 9. Februar Vollmond. Erledigen wir zunächst die Angaben über die Größe des scheinbaren Durchmessers:

(E)			Beobachtungsort	D	D_1
1894	Dez.	1	Lyon	5'	4'5
		28	Jena	,3	2·6
1895	Jänn.	14	Berlin	2	1·5
		15	Kremsmünster	2	1·4
		18	"	2	1·4

Es folgt nun die Reduktion der beobachteten Helligkeitszahlen auf $r = 1·0$, $\Delta = 1·0$.

(E)		r	H	$5 \log r \Delta$	H_1	
1894	Okt. 31	1·76	12 ^m 5 ?	+ 1·0	11 ^m 5	
	Nov. 18, 20	1·52	12 ?	0·7	11·3	
		22, 23	1·47	11·7	0·6	11·1
	Dez. 2	1·34	10·5	+ 0·4	10·1	
		17	1·12	8·7	0·0	8·7
		22	1·04	8·5	- 0·2	8·7
		23	1·02	8·5	0·2	8·7
		25	0·99	8·25	0·34	8·6
		26	0·97	8·1	0·4	8·5
		28	0·94	8·0	0·5	8·5
		31	0·89	7·8	0·6	8·4
1895	Jänn. 14	0·64	{ 8·5 } { 7 }	1·7	{ 10·2 } { 8·7 }	
		15	0·62	6·6	1·8	8·4
	17	0·58	6·3	2·0	8·3	
	23	0·48	(9-10 ^m)	2·6	(12·1)	
	24	0·46	5 ^m 0-5 ^m 5	- 2·7	7 ^m 7-8 ^m 2	

Wird für den 24. oder 25. Februar ähnlich wie in der ziemlich kongruent verlaufenen Erscheinung von 1862 die 7. Größe angenommen, so würde sich als reduzierte Helligkeit etwa 7·8 ergeben.

In der Mitte des Jänner, als der Komet kurz vor seinem Verschwinden im Tageslicht recht hell und fast dem bloßen Auge sichtbar war, zeigte er auch einen schwachen Schweif. Dieser konnte am 15. Jänner zu Northfield (Minnesota) bis zu einer Entfernung von $1\frac{1}{2}^\circ$ vom Kern und zwei Tage später von dem schon genannten W. E. Sperra wenigstens einen Grad weit (was somit nahe auf dasselbe hinauskommt) verfolgt werden (Popular Astronomy, Vol. II, p. 279 und 280). Die erste Angabe führt auf $S = 0·019$.

1898 III (E). Perihel 27. Mai, Erdnähe 7. Juli ($\Delta = 0·27$); Südhemisphäre, Abendhimmel.

Diese Erscheinung ist geozentrisch ziemlich so wie die von 1865 verlaufen. Der Komet wurde aber diesmal nur nach dem Perihel auf der Südhalbkugel beobachtet, und zwar wieder von Tebbutt in Windsor, der ihn am 11. Juni auffand (Astr. Nachr., Bd. 146, p. 341, und Bd. 147, p. 313). Er soll übrigens von J. Grigg in Thames, Neuseeland, nach einer von ihm selbst konstruierten Ephemeride schon am 7. Juni abends in einer Höhe von nur 3° über dem Horizont gefunden worden sein (The Observatory 1898, p. 319).

Nach Tebbutt erschien der Komet am 11. Juni abends im Zwielflicht als ein runder, wohlverdichteter Nebel von $30''$ Durchmesser. Er wurde nun mit dem $4\frac{1}{2}$ zölligen Äquatoreal am 12. und 15. Juni beob-

achtet, worauf die Beobachtungen unterbrochen wurden, bis er hinreichend hoch war, um mit dem 8-Zöller beobachtet werden zu können. Da zeigte sich aber am 25. Juni, als mit dem Ringmikrometer-Okular des $4\frac{1}{2}$ -Zöllers auf den Kometen eingestellt wurde, daß er trotz klarer Luft nicht zu sehen war. Als am nächsten Abend der Versuch mit demselben Instrument, jedoch mit einem Kometensucher-Okular, wiederholt wurde, gelang es zwar den Kometen zu sehen, aber mit großer Schwierigkeit; er zeigte sich als ein sehr schwacher Lichtfleck von 2' bis 3' Durchmesser. Am 27. Juni wurde versucht, den Kometen mit dem 8-zölligen Teleskop zu beobachten, aber ohne Erfolg. Am 10. Juli wurde bei ganz klarem Himmel und Abwesenheit des Mondes (der im letzten Viertel, also abends noch unter dem Horizont war) mit diesem größeren Fernrohr der letzte Versuch gemacht, und da gelang es bei »schieferm Hineinsehen« in ein schwaches Okular, eine »schwache Weiße« von 5' bis 6' Durchmesser zu entdecken.

Der Komet hat sich also, wie der Beobachter noch hinzugefügt hat, auch dieses Mal bei seiner Rückkehr vom Perihel rasch ausgedehnt und ausgebreitet und seine Helligkeitsänderungen sind ganz unvereinbar mit der für die Berechnung der Lichtintensität angenommenen Formel.

Es soll hier gleich die Untersuchungsephemeride angeschlossen werden, zu deren Zusammenstellung die von A. Iwanow vorausberechnete Ephemeride (Astr. Nachr. 146, p. 159) benützt wurde (0^h mittl. Zeit Berlin).

(E)	α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	k
1898 Juni 7.0	98° 33'	+ 15° 53'	+ 23° 2'	9.6526	9.8562	- 2.46	119.0
11.0	102 29	12 20	22 50	9.7141	9.7916	2.47	126.4
15.0	106 26	+ 8 8	22 38	9.7709	9.7255	2.52	129.8
26.0	121 11	- 9 17	25 57	9.8977	9.5405	2.81	121.8
Juli 10.0	167 24	- 43 57	+ 57 44	0.0125	9.4486	- 2.69	79.6

$T = \text{Mai } 26.8.$

Während des Beobachtungszeitraumes war am 3. Juli Vollmond.

Zu dem Umstand, daß der Komet nach dem Bericht von Tebbutt unter einem sehr großen Durchmesser erschienen ist, hat natürlich auch seine bedeutende Erdnähe beigetragen. Wie viel von der Vergrößerung auf die Erdnähe entfällt, zeigt sich, wenn man die zwei Durchmesserangaben auf $\Delta = 1.0$ reduziert:

(E)	D	D_1
1898 Juni 26	2.5	0.9
Juli 10	5.5	1.5

Wenngleich nun die Vergrößerung infolge bedeutender Erdnähe zum Teil nur eine scheinbare gewesen ist, so war sie doch andererseits gewiß auch eine reelle, dem Kometen selbst angehörende; und in jedem Falle ist durch die große Ausdehnung in Verbindung mit der Kernlosigkeit und der geringen Flächenhelligkeit des Kometen seine Wahrnehmbarkeit verringert worden, und zwar in der Weise, daß er sich vom Himmelsgrund nicht mehr gut abheben konnte. Er wäre vielleicht wesentlich auffälliger erschienen, wenn der Versuch gemacht worden wäre, ihn ohne Absicht auf eine genauere Positionsbestimmung bei geringer Vergrößerung als Ganzes ins Auge zu fassen.

Es ist unter diesen Umständen natürlich sehr zweifelhaft, was als Gesamthelligkeit angenommen werden soll; unter gewöhnlichen Verhältnissen würde es zulässig sein, zunächst für die ersten Beobachtungstage, da der Komet im Zwielficht anscheinend ziemlich leicht gefunden worden ist, die 6. Größe, sodann für den 26. Juni etwa 8^m und schließlich für den letzten Beobachtungstag 9^m bis 10^m anzunehmen. Man hat nach diesen Annahmen:

(E)		r	H	$5 \log r \Delta$	H_1
1898	Juni 17, 11	0.49	6 ^m	— 2.5	8 ^m 5
	26	0.79	8 ?	2.8	10.8?
	Juli 10	1.03	9.5?	— 2.7	12.2?

Jedenfalls ist aus dem Bericht von Tebbutt ganz so wie auch schon aus früheren zu entnehmen, daß der Komet die vor dem Perihel erlangte starke Lichtverdichtung nach dem Perihel rasch verloren hat und zu einer größeren, aber lichtschwachen Fläche geworden ist; und zwar das eine wie das andere viel rascher, als sich der entgegengesetzte Verlauf vor dem Perihel zu zeigen pflegt.

1901 II (E). Perihel 15. September, Erdnähe 28. August ($\Delta = 1.25$); Nordhemisphäre, Morgen-
himmel.

In dieser Erscheinung wurde der Komet, weil die Aufsuchungsephemeride nicht hinreichend früh veröffentlicht worden war (Astr. Nachr. 156, p. 207), erst zu einer Zeit aufgefunden, in der er schon ziemlich gut zu sehen war und eine kernartige Verdichtung erkennen ließ; zuerst in Northfield, Minnesota. Die eigentlichen Beobachtungen reichen vom 8. August bis 4. September (größtenteils in Astr. Nachr., Bd. 156 bis 159) und enthalten über das Aussehen des Kometen unter anderem das folgende.

Von Hartwig in Bamberg ist zum 17./18. August bemerkt worden: Komet rund mit Verdichtung nahe der Mitte, von 10^m Helligkeit, und zum 1./2. September: Helligkeit 8^m5, sternartiger Kern (Astr. Nachr. 156, p. 285, und 157, p. 269). Für den 19./20. August ist aus den Notizen von Abetti in Arcetri zu entnehmen, daß der Durchmesser des Kometen 1'5 und seine Gesamthelligkeit 8^m0 war (Astr. Nachr., Bd. 157, p. 223). Am 22./23. August erschien der Komet nach Courvoisier in Heidelberg länglich, mit exzentrischer kernartiger Verdichtung von 9. bis 10. Größe (a. a. O., Bd. 158, p. 285). Zum 24./25. August ist von Kobold in Straßburg bemerkt worden: Gesamthelligkeit 8^m; Komet 2' groß, rund, mit Verdichtung 10^m im vorangehenden Teile (Astr. Nachr. 159, p. 45).

In den Bemerkungen zu den Königsberger Beobachtungen (Astr. Nachr. 157, p. 221) finden sich auch einige Angaben über die scheinbare Größe des Kometen: Am 8. August war der Durchmesser 1', am 9. hatte die Nebelmasse 50'' Ausdehnung in x , 40'' in y , und am 18. August ergab sich als Durchmesser 80''.

Am 1./2. September glaubte Cerulli in Teramo eine schwache Schweifspur (qualche traccia di coda) zu sehen (Astr. Nachr. 156, p. 287).

Man findet alle diese Bemerkungen auch in der Abhandlung von O. Backlund »La comète d'Encke 1891—1908, Fascicule III«.

Ich selbst habe über das Aussehen und insbesondere die Helligkeit des Kometen die folgenden Beobachtungen gemacht (Annalen der k. k. Universitätssternwarte in Wien, Bd. 20, p. 33, die Resultate in Kürze auch in Astr. Nachr. 157, p. 15).

18. August 1901, 15^h mittl. Zeit Wien. Komet im 6-zölligen Refraktor wie ein Nebelfleck von 1 1/2' Durchmesser mit einer kernähnlichen Verdichtung, aber ein eigentlicher Kern 9. bis 10. Größe nur dann und wann zu bemerken. Der Komet als Ganzes wesentlich besser zu sehen als einer der Sterne BD.+29° 1575 (8^m9), 1577 (9^m0), 1578 (8^m8), fast so wie +29° 1587 (8^m1), so daß 8^m2 oder 8^m1 angenommen werden kann. Im Zwielficht wurde der Komet bei wenig klarer Luft schon um 15^h 41^m mittlere Wiener Zeit unkenntlich.

19. August, 15^h 10^m. Komet auffallender als der Stern BD.+28° 1474 (8^m0) oder 1476 (8^m2), schwächer als +29° 1615 (7^m0), in günstigen Momenten fast so auffallend wie +29° 1614 (7^m7), demnach im Maximum 7^m7. Im Sucher wegen dunstiger Luft und wohl auch wegen der großen Helligkeit des nahe stehenden Sternes β Geminorum nicht zu erkennen. Extinktion im Zwielficht um 15^h 43^m.

22. August, 15^h 20^m bis 15^h 30^m. Durchmesser des Kometen gegen 2 Minuten. Die in der vorangehenden Partie des Kometennebels liegende kernähnliche Verdichtung hat die Helligkeit eines Sternes 8 1/2^m.

ist aber von der umhüllenden Nebulosität nicht sicher zu trennen. Helligkeitseindruck des Kometen im Sucher zwischen den Sternen BD. + 27° 1554 (7^m8) und 1544 (7^m0), Verhältnis der Differenzen 1 : 2; andererseits zwischen BD. + 27° 1541 (7^m7) und 1544 (7^m0), Verhältnis der Differenzen 1 : 3; somit nach diesen Einschätzungen 7^m5. Extinktion in der Morgendämmerung bei immer klarer werdender Luft um 15^h 57^m.

23. August, 15^h 1/4 bis 15^h 1/2. Komet im Sucher schwächer als BD. + 26° 1760 (7^m0) oder 1762 (7^m1), heller als + 27° 1586 (8^m2) oder 1588 (8^m1); Verhältnis der Helligkeitsdifferenzen mit dem Luftzustand stetig schwankend, so daß es am einfachsten erscheint, das Mittel aus den Helligkeiten dieser vier Sterne, 7^m6, zu wählen. Extinktion bei ziemlich klarer Luft um 16^h 0^m nahe gleichzeitig mit dem Stern BD. + 26° 1761 (9^m1); kurz vor seinem Verschwinden erschien der Komet nur mehr wie ein verwaschener Fixstern 9. Größe.

25. August, 15^h 1/2. Komet im Refraktor etwas schwächer als der Stern BD. + 25° 1950 (8^m0), aber viel heller als + 26° 1803 (8^m4), Verhältnis der Differenzen etwa 1 : 3. Die Luft ist mit Dunst und Nebel erfüllt, so daß der Komet im Sucher nicht zu erkennen ist; es steht aber zu erwarten, daß er bei klarer Luft so hell oder noch heller erscheinen würde als der Stern 8^m0, und somit darf als Helligkeit des Kometen mindestens die dieses Sternes angenommen werden. Extinktion im Zwielficht um 16^h 0^m.

2. September. Der Komet konnte im Refraktor von 15^h 40^m an gesehen werden und erschien dabei anfangs wie ein nebeliger Stern 6. bis 7. Größe, später aber, als seine Nebelhülle im zunehmenden Tageslicht größtenteils unsichtbar geworden war, nur wie ein Fixstern 8. Größe. Im zunehmenden Tageslicht konnte er bis 16^h 15^m mittlere Wiener Zeit gesehen werden, wäre aber wohl noch einige Minuten länger sichtbar geblieben, wenn nicht eine Dunstwolke über diese Gegend gezogen wäre.

Für die Rechnung konnte die Ephemeride von Backlund benützt werden, welche in seiner schon zitierten Abhandlung enthalten ist (0^h mittl. Zeit Berlin). Bei der Auswahl der Tage wurde diesmal wegen der ziemlich vielen und manchmal enge aneinander liegenden Notizen hauptsächlich auf Gleichheit der Intervalle gesehen.

(E)	α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \cdot \log r \Delta$	k	
1901 Aug.	8·0	94° 2'	+ 31° 36'	- 43° 36'	9·9702	0·1416	+ 0·56	47·0
	16·0	108 25	30 8	36 48	9·9002	0·1157	+ 0·08	50·8
	20·0	116 9	28 38	32 47	9·8591	0·1059	- 0·18	52·3
	24·0	124 6	26 33	28 32	9·8129	0·0999	0·44	53·0
	28·0	132 10	23 51	24 7	9·7611	0·0978	0·71	52·4
Sept.	1·0	140 17	20 32	19 39	9·7034	0·0997	0·98	49·8
	5·0	148 24	+ 16 37	- 15 9	9·6417	0·1053	- 1·26	44·2

$T =$ September 15·2.

In dieser Zeit war am 29. August Vollmond.

Angaben über den scheinbaren Durchmesser des Kometen:

(E)	Beobachtungsort	D	D_1	
1901 Aug.	8	Königsberg	1'	1·4
	18	"	1 ¹ / ₃	1·7
	18	Wien	1·5	1·9
	19	Arcetri	1·5	1·9
	22	Wien	2	2·5
	24	Straßburg	2	2·5

Zusammenstellung und Reduktion der Helligkeitsangaben.

(E)	r	Beobachtungsort	H	$5 \log r \Delta$	H_1
1901 Aug. 17	0·77	Bamberg	(10 ^m)	0·0	(10 ^m 0)
18	0·75	Wien	{ 8·2 } { (9·5) }	— 0·1	{ 8·3 } { (9·6) }
19	0·73	{ Arcetri } { Wien } { Heidelberg }	{ 8·0 } { 7·7 } { (9·5) }	0·2	{ 8·2 } { 7·9 } { (9·8) }
22	0·67	{ Wien } { Heidelberg }	{ 7·5 } { (8·5) }	0·3	{ 7·8 } { (8·8) }
23	0·66	Wien	{ 7·6 } { (9) }	— 0·4	{ 8·0 } { (9·4) }
24	0·64	Straßburg	8	0·5	8·5
25	0·62	Wien	8	0·5	8·5
Sept. 1	0·50	Bamberg	8·5	1·0	(9·5)
2	0·48	Wien	{ 6·5 } { (8) }	— 1·1	{ 7·6 } { (9·1) }

Damit auch die am 1. September von Cerulli bemerkte Schweifspur nicht unerwähnt bleibt, soll hier zum Schluß noch angefügt werden: $S > 0 \cdot 0$.

Am 2. und 8. Oktober wurde von Tebbutt in Windsor (Astronomical Memoirs, p. 105) in der hellen Dämmerung (offenbar am Abendhimmel) nach dem Kometen gesucht, aber ohne Erfolg. Nach der Ephemeride von Thonberg (Astr. Nachr. 156, p. 317) war am ersten dieser zwei Tage $\log r = 9 \cdot 734$, $\log \Delta = 0 \cdot 149$, am zweiten $\log r = 9 \cdot 814$, $\log \Delta = 0 \cdot 163$, demnach $5 \log r \Delta = -0 \cdot 58$, beziehungsweise $-0 \cdot 12$.

1905 I (E). Perihel am 12. Jänner 1905, Erdnähe ($\Delta = 0 \cdot 48$) am 15. Dezember 1904. Nordhemisphäre, Abendhimmel.

Diese Erscheinung des Kometen hat bezüglich des Periheldurchganges und des geozentrischen Laufes eine bedeutende Ähnlichkeit mit der von 1828/29, eine entferntere auch mit der von 1871.

Die Wiederkehr des Kometen wurde diesmal zuerst durch photographische Aufnahmen, und zwar am 11. und 17. September zu Heidelberg nachgewiesen; die visuellen Beobachtungen begannen aber erst Ende Oktober.

Ich habe ähnlich wie in der Erscheinung von 1894/95 zunächst auf das Sichtbarwerden des Kometen im 6-zölligen Fraunhofer'schen Refraktor der Wiener Sternwarte geachtet und sodann die Zunahme seiner Helligkeit bis zu seinem Verschwinden am Abendhimmel verfolgt (Astr. Nachr., Bd. 166, p. 351 und 167, p. 219, ausführlich in den Annalen der k. k. Universitätssternwarte Wien, 22. Band).

Am 29. und 30. Oktober war die Betrachtung der Gegend, in der sich der Komet nach der Ephemeride befinden sollte, noch ohne Erfolg. Am 5. November war am Ephemeridenort ein Nebelschimmer zu sehen, der jedoch am 6. nicht sicher erkannt werden konnte, vielleicht wegen der Nähe eines Sternes 8. Größe. Erst am 8. November wurde der Komet ganz bestimmt erkannt, und zwar als eine diffuse lichtschwache Nebelmasse von mindestens 3' Durchmesser mit einer helleren Verdichtung; so gut zu sehen wie ein Stern 11. Größe.

Am 13. November war er bei sehr klarer Luft sofort zu erkennen, und zwar als ein Nebelfleck von der Auffälligkeit eines Sternes 10^m5.

Des zunehmenden Mondscheins wegen wurden weitere Beobachtungen bis zur Zeit nach dem Vollmond (23. November) unterlassen. Von da an wurde aber der Komet an allen Tagen beobachtet, an denen seine Sichtbarkeit nicht durch Bewölkung verhindert wurde.

25. November. Helligkeit des Kernes $10\frac{1}{2}^m$ bis 11^m , Durchmesser der Nebelmasse in der Richtung des Deklinationkreises mindestens $8'$. Auch im kleinen Sucherfernrohr ist der Komet als schimmernder Nebel zu sehen, fast so gut wie ein Stern 9^{m0} .

26. November. Komet im Refraktor und im Sucherfernrohr merklich heller als gestern; im letzteren ein Nebel gut $9'$ Größe. Nach den Schätzungen, die etwas später, bei besserer Luft, gemacht wurden, war die Helligkeit bedeutender, fast $8\frac{1}{2}^m$. Es kann somit 8^{m6} angesetzt werden.

27. November. Komet nur zu Beginn der Nacht durch dünnere Wolken zu sehen; anscheinend so hell wie gestern, so daß 8^{m5} gewählt werden kann.

28. November. Bewölkung ähnlich wie gestern. Komet kaum eine Viertelstunde zu sehen. Durchmesser wenigstens $5'$. Lichtverdichtung $10'$. Größe. Im Sucher als Ganzes mindestens so gut zu sehen wie ein Stern von der Helligkeit $8\frac{1}{2}^m$. Angenommen 8^{m4} .

29. November. Wieder größtenteils bewölkt, doch konnte der Komet durch eine verhältnismäßig dünne Wolkenschichte einige Zeit ziemlich gut gesehen werden. Querdurchmesser, das heißt der auf der Längsrichtung des Kometen senkrechte Durchmesser $7'$. Die Nebelmasse des Kometen ist somit $7'$ breit; wie lang sie ist, kann wegen der unbestimmten Begrenzung der in Rektaszension vorangehenden Partie nicht erkannt werden. Kernähnliche Verdichtung $10'$. Größe. Komet als Ganzes im Sucher so gut zu sehen wie ein in der Nähe stehender Stern 8^{m3} .

4. Dezember. Durchmesser der Nebelmasse $7'$. Kern $10'$. Größe. Auch im Sucher zeigt sich der Komet als eine große Nebelmasse, übertrifft aber an Auffälligkeit wesentlich zwei in der Nähe stehende Sterne 8^{m0} und 8^{m2} und kommt in dieser Beziehung einem Stern 7^{m2} recht nahe, während er andererseits hinter einem Stern 6^{m5} wesentlich zurückbleibt. Die fast überraschend große Auffälligkeit des Kometen im Sucher wird gewiß nicht allein durch die Helligkeit, sondern auch durch die bedeutenden Dimensionen der Nebelmasse bewirkt.

9. Dezember. Querdurchmesser an der hellsten Stelle $6'$. Kernähnliche Verdichtung (exzentrisch in der nördlich folgenden Partie) zwischen $9\frac{1}{2}^m$ und 10^m . Im Sucher übertrifft der Komet bezüglich seiner Auffälligkeit einen in der Nähe stehenden Stern 6^{m8} und kommt einem zu 6^{m2} geschätzten recht nahe, bleibt aber hinter 13 Delphini (5^{m7}), welchem Stern er von W. Struve am 7. Dezember 1828 mit bloßen Augen gleichgeschätzt worden ist, sehr merklich zurück. Er ist größer, aber viel weniger konzentriert als der schöne Sternnebel im Pegasus Messier Nr. 15 (nach meinen Schätzungen 6^{m2}), gibt ihm dagegen bezüglich seines Gesamthelligkeitseindruckes kaum etwas nach. Die Lichtverdichtung für sich kann im Sucher einem Stern $7\frac{1}{2}^m$ gleichgeschätzt werden. Für den Kometen als Ganzes ergibt sich also nach den obigen Vergleichen 6^{m2} .

10. Dezember. Durchmesser $5'$. Helligkeit des Kernes zwischen $9\frac{1}{2}^m$ und 10^m . Komet im Sucher wieder so auffallend wie gestern oder noch etwas bedeutender; also nahe an 6^{m0} .

16. Dezember. Durchmesser der hellsten Partie $5'$. Die in Rektaszension vorangehende, schwächere, Partie erscheint fächerartig, indem sie Ränder zeigt, als ob dies die Kanten eines Schweifes wären. Der nebelumhüllte Kern kommt bezüglich seiner Helligkeit im 6-zölligen Refraktor einem Stern 8^m bis $8\frac{1}{2}^m$ gleich; die im Sucher sichtbare Kerngegend einem nördlich stehenden Stern 7^{m5} . Der Komet als Ganzes übertrifft aber diesen Stern sehr bedeutend und auch noch Sterne von der Helligkeit 6^{m5} und 6^{m6} ; am nächsten kommt er unter den hier sichtbaren Sternen den zu 6^{m2} geschätzten BD. $+0^\circ 4495$ und $-1^\circ 3951$. Mit einem Opernglas ist er, im Mondschein, gerade noch zu erkennen. Nach diesen Vergleichen liegt seine Helligkeit anscheinend zwischen $5\frac{1}{2}^m$ und 6^m .

19. Dezember. Im Sucher kommt der Komet bezüglich seiner Helligkeit dem Stern δ . Größe BD. $-1^\circ 3887$, das ist 62 Aquilae, sehr nahe und es scheint bei Rücksichtnahme auf die große Mondeshelle (drei Tage vor dem Vollmond), daß er ihn auch noch übertrifft und dem zu 5^{m6} geschätzten Stern BD. $-3^\circ 4742$ gleichkommt; es kann demnach 5^{m6} angenommen werden.

Der im Refraktor trotz des Mondlichtes noch gut sichtbare Kometennebel hat einen Durchmesser von $4'$ bis $5'$. Der Kern ist auch heute von dem hellen Nebel dicht umhüllt, so daß seine Größe nicht

sicher anzugeben ist; was als Kern wenigstens einigermaßen erkennbar ist, erscheint wie ein Stern 8. Größe.

22. Dezember. Durchmesser des Kometen im Refraktor gegen $5'$. Im Sucher fast so hell wie der Stern 42 Aquilae (5^m7) und zeitweise sogar noch etwas bedeutender; somit nahe an 5^m5 . Helligkeit der im Sucher als Kern sich zeigenden hellsten Partie des Kometen 6^m2 bis 6^m5 .

23. Dezember. Durchmesser im Refraktor $4'$. Helligkeit des Kometen zufolge der Vergleichung mit 42 Aquilae (5^m7) und 39 α Aquilae (5^m0) nahe an 5^m3 . Helligkeit der Lichtverdichtung im Sucher 6^m3 .

27. Dezember. Durchmesser im Refraktor mindestens $3\frac{1}{2}'$; Kern 8. Größe. Bezüglich seiner Gesamthelligkeit nahe wie 37 k Aquilae (5^m3). Im Sucher ist (bei dem jetzigen schon sehr tiefen Stande am Abendhimmel) außer dem Kometen kein Stern zu sehen, auch der hellste, nämlich 37 Aquilae, nicht. Es erscheint demnach der Helligkeitseindruck des Kometen durch die 5. Größe nicht zu hoch geschätzt.

Damit schließen meine Beobachtungen. Was von anderen Beobachtern über den Kometen bemerkt worden ist, hat Backlund, größtenteils wie bei der vorigen Erscheinung, in der Abhandlung »La comète d'Encke 1891—1908, fasc. III« den beobachteten Positionen beigelegt, aber augenscheinlich ganz wie dort zu dem Zweck, damit zu erkennen ist, ob und wie weit die Positionsbestimmungen infolge des mit der Zeit sich ändernden Aussehens des Kometen mit systematischen Fehlern behaftet sein können.

Für die vorliegende Untersuchung sind die folgenden von Bedeutung oder wenigstens erwähnenswert (Astr. Nachr., Bd. 166 bis 171).

Zum 30. Oktober ist von Hartwig in Bamberg bemerkt worden (Astr. Nachr. 166, p. 272): Komet diffus groß, Durchmesser mehr als $10'$, schwache Verdichtung in der Mitte. Von Ambronn in Göttingen (Astr. Nachr. 167, p. 255) zum 9. Dezember: Komet eine verwaschene Lichtmasse von etwa 2 bis $3'$ Durchmesser. Von Nijland in Utrecht (Astr. Nachr. 167, p. 15 und 256): Helligkeit des Kometen im Binokel am 8. Dezember 7^m5 , am 22. etwa 6^m5 .

Aus den Notizen von Abetti in Arcetri (Astr. Nachr. 167, p. 355) ist folgendes verwendbar. Am 17. Dezember wurde der Komet in einem Theaterbinokel erkannt, ebenso gut wie die kleineren Sterne der Uranometria Nova von Argelander, welche sich im Mondschein fast verloren; demnach gewiß nicht weit von 5^m5 bis 6^m0 , so daß es gestattet erscheint, für den Kometen 5^m7 anzunehmen. Am 20. Dezember hatte der Komet trotz der großen Mondshelle nichts von seiner Sichtbarkeit verloren; im Sucher erschien er viel heller als der Vergleichssterne (6^m8). Am 21. und 22. Dezember zeigte er sich sowohl im Fernrohr als im Sucher sehr hell, wie ein durch Nebel oder Cirrusgewölk teilweise verschleierter Stern 6. bis 7. Größe.

Von Wirtz in Straßburg sind unter anderem die folgenden Bemerkungen besonders verwendbar (Astr. Nachr. 167, p. 381). Am 14. November: Durchmesser $3\frac{1}{5}'$, im Sucher des großen Refraktors $7'$. Am 9. Dezember: Totalhelligkeit im Sucher zu $6\frac{1}{2}^m$ geschätzt. Am 14. Dezember: Größte Ausdehnung $3\frac{1}{5}'$. Am 17. Dezember: Größte Ausdehnung $4\frac{1}{5}'$; Totalhelligkeit im Sucher 6^m09 .

Zu Kasan (Astr. Nachr. 170, p. 205) wurde am 2. Dezember bemerkt: Komet wie ein heller (10 Gr.) Nebelfleck von $5'$ Durchmesser.

Die von Howe in Denver (U. S. Colorado) den Beobachtungen beigelegten Notizen (Astr. Nachr. 171, p. 169) enthalten unter anderem zwei Angaben über den Durchmesser, nämlich: 12. November $1'$, 28. November mehr als $4'$.

Auch für diese Erscheinung ist in der zitierten Abhandlung von Backlund eine Ephemeride enthalten, die aber erst mit dem 10. November beginnt; für die vorangegangene Zeit kann eine andere, ebenfalls schon ziemlich genaue benützt werden, welche man im 166. Band der »Astr. Nachrichten« (p. 207) findet. Die eine wie die andere gilt für 0^h mittl. Zeit Berlin.

(E)			α	δ	$\alpha - \lambda$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	k
1904	Nov.	13·0	336° 10'	+ 19° 34'	+107° 56'	0·1052	9·7087	— 0·93	45·9
		25·0	323 57	13 4	83 14	0·0376	9·6920	1·35	64·8
		27·0	322 5	11 56	79 14	0·0247	9·6903	1·42	68·1
		29·0	320 14	10 47	75 15	0·0111	9·6888	1·50	71·5
	Dez.	4·0	315 40	7 53	65 16	9·9744	9·6854	1·70	80·4
		9·0	310 59	4 49	55 8	9·9330	9·6825	1·92	90·2
		10·0	310 0	4 10	53 3	9·9240	9·6820	1·97	92·4
		16·0	303 44	+ 0 1	40 10	9·8646	9·6807	2·27	106·7
		19·0	300 14	— 2 18	33 20	9·8309	9·6822	2·43	115·2
		22·0	296 25	4 50	26 12	9·7940	9·6867	2·60	124·6
23·0	295 5	5 44	23 45	9·7809	9·6890	2·65	128·1		
27·0	289 26	— 9 31	+ 13 39	9·7250	9·7045	— 2·85	142·8		

$T = 1905$ Jänner 11·7.

Am 23. November und 22. Dezember war Vollmond.

Wir beginnen wieder mit den Angaben über den scheinbaren Durchmesser:

(E)			Beobachtungsort	D	D_1	
1904	Okt.	30	Bamberg	> 10'	> 5·7	
	Nov.	8	Wien	3	1·6	
12		Denver	1	0·5 ?		
14		Straßburg		3·5	1·8	
				7·0	3·6	
25		Wien	> 8	> 3·9		
28		Denver		> 4	> 2·0	
				Wien	> 5	> 2·4
Dez.		29	Wien	7	3·4	
		2	Kasan		5	2·4
					Wien	7
		9	Göttingen		2—3'	1·2
					Wien	6'
		10	Wien	5	2·4	
		14	Straßburg	3·5	1·7	
		16	Wien	5	2·4	
	17	Straßburg	4·5	2·2		
	19	Wien	4—5'	2·2		
22		5	2·4			
23		4	2·0			
27		> 3·5	> 1·8			

Was nun die Helligkeit betrifft, so hat bereits M. Ebell anlässlich einer Untersuchung über die mutmaßliche Helligkeit des Kometen in der Erscheinung von 1908 die von mir gefundenen Zahlen nebst einigen aus Heidelberg auf $r = 1·0$, $\Delta = 1·0$ reduziert, so daß hier kaum etwas anderes zu tun übrig bleibt, als in seine Zusammenstellung (Astr. Nachr. 181, p. 195) auch noch die wenigen von anderen Beobachtern herrührenden Helligkeitswerte einzufügen.

(E)			r	Beobachtungsort	H	$5 \log r \Delta$	H_1
1904	Sept.	11	2·05	Heidelberg	14 ^m	+ 2·0	12 ^m 0
		17	1·99	»	14	+ 1·7	12·3
	Okt.	28	1·50	»	12·5	- 0·3	12·8
	Nov.	8	1·35	Wien	11	0·8	11·8
		13	1·27	»	10·5	0·0	11·4
		25	1·09	»	9·0	1·4	10·4
		26	1·07	»	8·6	1·4	10·0
		27	1·06	»	8·5	1·4	9·9
		28	1·04	»	8·4	1·5	9·9
		29	1·03	»	8·3	1·5	9·8
	Dez.	4	0·94	»	7·2	1·7	8·9
		8	0·87	Utrecht	7·5	1·9	9·4?
		9	0·86	{ Wien Straßburg	{ 6·2 6·5 }	1·9	{ 8·1 8·4 }
		10	0·84	Wien	6	2·0	8·0
		16	0·73	»	5·8	2·3	8·1
		17	0·71	{ Arcetri Straßburg	{ 5·7 6·1 }	2·3	{ 8·0 8·4 }
		19	0·68	Wien	5·6	2·4	8·0
		21, 22	0·63	Arcetri	6-7	2·6	9·1?
		22	0·62	{ Wien Utrecht	{ 5 ^m 5 6·5 }	2·6	{ 8·1 9·1?
		23	0·60	Wien	5·3	2·7	8·0
		27	0·53	»	5·0	- 2·9	7·9

Von den Tagen, an welchen die Helligkeit an mehreren Observatorien bestimmt wurde, ist in die am Schluß folgende Übersicht für H_1 nur der Mittelwert angesetzt. Die mit einem Fragezeichen (?) versehenen Werte von H_1 wurden nicht berücksichtigt.

1908 I (E). Perihel 30. April, Erdnähe 15. Juni ($\Delta = 0\cdot32$); Südhemisphäre, Morgenhimmel.

Diese Erscheinung war ähnlich wie die von 1832 eine von denjenigen, in welchen der Komet erst mehrere Wochen (diesmal 46 Tage) nach dem Perihel in die Erdnähe gelangt und daher fast ausschließlich für die südliche Hemisphäre zu sehen ist, für die nördliche dagegen nur unter sehr schwierigen Verhältnissen oder gar nicht. Dieser letztere Umstand, sowie der, daß der Komet die kernähnliche Verdichtung, die er vor dem Perihel bei seiner Annäherung an die Sonne immer deutlicher zeigt, nach dem Perihel gewöhnlich nicht mehr besitzt, sind in dieser Erscheinung in einem so auffälligen Grade bemerkt worden, daß es so aussah, als ob ein Wendepunkt in der Geschichte dieses Kometen, und zwar eine wesentliche Abnahme seines Helligkeitsgrades eingetreten wäre.

Als die Gegend, in welcher der Komet nach der Vorausberechnung stehen sollte, zu Heidelberg-Königstuhl im Dezember 1907 und Jänner 1908 mehrmals photographisch aufgenommen wurde, zeigte sich auf den Platten ein verhältnismäßig heller Komet, welcher auf Grund der genäherten Übereinstimmung seiner Positionen mit den vorausberechneten für den Encke'schen gehalten werden durfte (Astr. Nachr., Bd. 177, p. 31, 79, 141). Als sich aber bei genauerer Untersuchung herausstellte, daß die Differenzen einen mit der Identität ganz unvereinbaren Gang zeigten, mußte man von dieser Meinung abgehen und dafür annehmen, daß dies ein anderer Komet sei als der Encke'sche, dieser selbst aber damals noch zu lichtschwach gewesen ist, um auf den photographischen Platten erkennbar zu werden; auf Grund der Mitteilungen von M. Wolf schwächer als 15^m5. Man sehe insbesondere die Untersuchungen von M. Ebell (Astr. Nachr. 177, p. 263, und 181, p. 193) und von E. Weiß (Astr. Nachr. 178, p. 49).

Als der Komet nach der Rechnung schon eine sehr ansehnliche Helligkeit erlangt haben mußte, aber sehr tief am Abendhimmel stand, habe ich hier in Wien mit dem 6-zölligen Refraktor von Ende März bis Anfang Mai 1908 mehrmals versucht, ob das Gestirn trotz dieser ungünstigen Stellung nicht vielleicht doch zu erreichen sei, aber jedesmal ohne Erfolg; die Gegend stand eben schon zu tief am Horizont.

Vor dem Perihel ist also der Komet so gut wie gar nicht beobachtet worden. Nach demselben wurde er am Kap der guten Hoffnung vom 28. Mai bis 5. Juni morgens an fünf Tagen photographisch aufgenommen, zeigte sich jedoch auf den Platten sehr schwach (Astr. Nachr. 178, p. 297). Das war also wieder nicht erfreulich. Außerdem ist er aber von D. Ross zu Melbourne mit einem 12-zölligen Reflektor am 3. Juni und dann wieder am 8. Juni morgens visuell beobachtet worden (Journal of the Brit. Astr. Association, Vol. 18, p. 403), und die in dieser Mitteilung enthaltene Beschreibung, wonach der Komet als ein nebeliges Objekt von ungefähr 3' Durchmesser und 9. Größe erschienen ist, gibt der Frage nach dem Helligkeitsgrad, wie ich anlässlich einer Untersuchung über die mutmaßliche Helligkeit des Encke'schen Kometen in der Erscheinung von 1914 auseinandergesetzt habe (Astr. Nachr. 199, p. 145), eine Wendung zum Besseren.

Wollte man die für die Helligkeit angegebene Zahl (9^m) unverändert in Rechnung ziehen, so würde sich, wie schon Ebell hervorgehoben hat (Astr. Nachr. 181, p. 196), als reduzierte Helligkeit ein sehr geringer Wert, nämlich nur $11^{m.7}$ ergeben. Es ist aber sehr wahrscheinlich und beinahe gewiß, daß sie sich nicht auf den Kometen als Ganzes, sondern nur auf die »slight stellar condensation« beziehen soll, und wenn das der Fall ist, so kann der Komet als Ganzes, besonders mit Rücksicht auf seinen bedeutenden Durchmesser, wesentlich auffälliger, vielleicht um eine volle Größenklasse heller, also 8. Größe gewesen sein.

Nach dieser gar nicht beträchtlichen und nicht unberechtigt erscheinenden empirischen Korrektur kann also der direkt gefundene Wert der reduzierten Helligkeit $11^{m.7}$ ohne sonderlichen Zwang durch $10^{m.7}$ ersetzt werden, und dieser kommt dem Mittel aus den anderen geringen Helligkeitswerten aus der Zeit nach dem Perihel so nahe, daß dieses Helligkeitsergebnis keinen Grund zu der Vermutung bietet, der Komet sei in dieser Erscheinung wesentlich schwächer gewesen als in den früheren Erscheinungen, in denen er nach dem Perihel auf der Südhemisphäre beobachtet worden ist.

Daß der Komet bei den in ziemlich derselben Zeit gelungenen Photographien als sehr schwach bezeichnet wurde, spricht gewiß nicht gegen die hier dargelegte Auffassung der visuellen Beobachtung, da die durch photographische Aufnahmen ermittelten Helligkeiten von nebeligen, »schütterten«, Objekten im allgemeinen etwas ganz anderes sind als die visuell beobachteten.

Zur genaueren Untersuchung erschien es hinreichend, eine Ephemeride von nur drei Tagen zusammenzustellen. Für den ersten derselben bot sich die kleine Ephemeride in der schon zitierten letzten Abhandlung von Backlund (»La comète d'Encke 1891—1908«) dar, während für die letzten zwei die vorausberechnete Ephemeride (Astr. Nachr. 177, p. 271) benützt wurde. Die Vorausberechnung zeigte übrigens diesmal eine überraschend große Abweichung, welche bei einer späteren genaueren Diskussion (Astr. Nachr. 184, p. 89) nicht anders als durch eine Veränderung der mittleren Bewegung des Kometen, und zwar durch eine wesentliche Verkleinerung der Akzeleration, erklärt werden konnte. Die Ephemeridenstunde ist 12^h mittl. Zeit Berlin.

(E)	α	δ	$\alpha - \lambda$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	k
1908 Mai 27.5	45° 8'	— 7° 10'	— 19° 12'	9.8606	9.5900	— 2.75	128.93
Juni 2.5	35 54	16 14	34 33	9.9242	9.5482	2.64	109.6
7.5	28 17	— 23 29	— 47 19	9.9667	9.5228	— 2.55	95.7

Durch das Mondlicht sind die Beobachtungen in dieser Zeit nicht gestört worden, da am 30. Mai Neumond und am 7. Juni das erste Viertel war, der Mond also während der Beobachtungen nicht am Morgenhimmel stand.

Die Durchmesserangabe aus Melbourne, $D = 3'$, führt auf $D_1 = 1'0$. In dem Beobachtungsbericht vom Kap der guten Hoffnung ist nur angegeben, daß der Durchmesser der Bilder, welche diffus und von unregelmäßiger Form waren, eine Bogenminute überstiegen hat.

Das Ergebnis für die Helligkeit ist, wenn man die Folgerung gelten läßt, daß die sternähnliche Verdichtung zwar ungefähr 9. Größe, der Komet als Ganzes aber 8. Größe gewesen ist:

(E)			r	H	$5 \log r \Delta$	H_1
1908	Juni	2/3	0·84	8 ^m	— 2·6	10 ^m 6
		7/8	0·93			

Mittel der zugehörigen Werte von r : 0·88.

1911 III (E). Perihel 19. August, Annäherung an die Erde 7. September, aber nur gering (bis $\Delta = 1·25$); Nordhemisphäre am Morgen-, Südhemisphäre am Abendhimmel.

In dieser Erscheinung war ähnlich wie in der von 1835 die Stellung des Kometen infolge seines tiefen Standes für die Beobachter wenig günstig. Er ist aber trotzdem ziemlich ausreichend beobachtet worden; zunächst in Nordafrika zu Algier visuell, sodann in Südafrika zu Johannesburg und am Kap der guten Hoffnung photographisch.

Zu Algier wurde er am Morgen des 1. August in der Dämmerung aufgefunden (Astr. Nachr. 189, p. 85 und 103). Er erschien wie ein weißlicher, ziemlich kondensierter Fleck von 30" Durchmesser und verschwand bei Tagesanbruch zu derselben Zeit wie die Sterne der 10. Größe. Am Morgen des nächsten Tages, bei sehr günstigen atmosphärischen Verhältnissen, wurde er, als er über den Horizont heraufkam, schon sichtbar vor einem Stern der 9. Größe, und wäre, wie der Beobachter hinzugefügt hat, wenn er im vollen Nachtdunkel zu beobachten gewesen wäre, ohne Zweifel 7. bis 8. Größe geschätzt worden.

Zu Johannesburg gelangen photographische Aufnahmen vom 3. bis 14. September (Astr. Nachr. 189, p. 273 und 342). Bei der Mitteilung der ersten Beobachtung wurde als Größe 9^m·4, bei der Einsendung der gesamten Beobachtungsreihe für die Zeit vom 3. bis 8. September 9^m·5 angegeben.

Auch in Santiago de Chile ist der Komet beobachtet worden; zuletzt am 24. September (Astr. Nachr. 189, p. 273). Am 23. war er für die Beobachter in dem benützten Fernrohr an der Grenze der Sichtbarkeit.

Zur Untersuchung dieser Erscheinung konnte die Ephemeride in den Pulkowoer »Mitteilungen« (Bd. 4, p. 32, die zweite Partie auch in Astr. Nachr., Bd. 189, p. 106) benützt werden (0^h mittl. Zeit Berlin).

(E)			α	δ	$\alpha - \lambda$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	k
1911	Juli	29·0	106° 58'	+ 27° 54'	— 20° 36'	9·7958	0·1639	— 0·20	35·3
	Aug.	2·0	114 50	+ 26 14	— 16 38	9·7420	0·1550	0·52	33·4
	Sept.	1·0	176 36	— 3 28	+ 17 3	9·6806	0·1005	1·09	48·5
		5·0	183 56	7 41	20 46	9·7401	0·0963	0·82	52·0
		9·0	191 5	11 32	24 18	9·7942	0·0962	0·55	53·2
		13·0	198 4	14 59	27 41	9·8424	0·1002	0·29	52·9
		17·0	204 52	18 2	30 54	9·8853	0·1081	— 0·03	51·6
		21·0	211 26	— 20 38	+ 33 53	9·9236	0·1191	+ 0·21	49·7

$T =$ August 19·0.

In dieser Zeit war am 10. August und 8. September Vollmond.

Die Durchmesserangabe vom 1. August, $D = 0'5$, führt auf $D_1 = 0'7$. Die Kleinheit dieses Wertes war jedenfalls eine Folge der tiefen Stellung des Kometen in der Morgendämmerung.

Reduktion der Helligkeitsangaben:

(E)	r	H	$5 \log r \Delta$	H_1
1911 Aug. 1	0·56	7 ^m 5	− 0·5	8 ^m 0
Sept. 3	0·52	9·4	1·0	10·4
3–8	0·55	9·5	− 0·8	10·3

Bei der Beurteilung dieser Helligkeitszahlen ist zu beachten, daß man die erste vor dem Perihel durch visuelle Schätzung, die anderen nach dem Perihel durch photographische Aufnahmen gefunden hat.

Wird für den 23. September, den vorletzten Beobachtungstag, als Helligkeit 11 bis 11½^m angenommen, so ergibt sich für diesen Tag ($r = 0·88$) als reduzierte Helligkeit 11^m0±.

1914 d (E). Perihel 5. Dezember, Erdnähe 27. Oktober ($\Delta = 0·29$).

Der Zyklus, nach dem sich die Erscheinungen des Encke'schen Kometen geozentrisch angenähert wiederholen, ließ für Ende 1914 eine für die Nordhemisphäre sehr günstige Erscheinung (bedeutende Erdnähe vor dem Perihel) erwarten. Da jedoch nach den zwei unmittelbar vorangegangenen Erscheinungen, insbesondere wegen der nur dürftig beobachteten von 1908, hier und da die Vermutung geäußert worden war, der Komet könnte vielleicht eine beträchtliche Einbuße an Leuchtkraft oder Materie erlitten haben, schien es mir notwendig, das wenige, was aus jenem Jahre über ihn berichtet worden ist, einer genaueren Betrachtung zu unterziehen. Das Ergebnis war, daß ich in einem kleinen Aufsatz: »Über die mutmaßliche Helligkeit des Encke'schen Kometen in der bevorstehenden Erscheinung« (Astr. Nachr., Bd. 199, p. 145) die Folgerung aussprechen konnte, es sei kein Grund zu der Besorgnis, daß der Komet wesentlich schwächer sein werde, als er in anderen für die Nordhemisphäre günstig gewesenen Erscheinungen, so insbesondere vor 10 und zweimal 10 Jahren (ebenfalls vor dem Perihel) beobachtet worden ist.

Das Nähere ist schon bei der Untersuchung der Erscheinung von 1908 gesagt.

Der Komet wurde am 29. September zu Hamburg-Bergedorf photographisch aufgefunden, nachdem er, was aber erst später allgemeiner bekannt wurde, schon am 17. September von Barnard in Williams-Bay und am 20. zu Simeis beobachtet worden war; die Aufnahme zu Bergedorf zeigte den Kometen als ein Objekt von 30" Durchmesser mit zentraler Verdichtung 14. Größe, und auch zu Simeis war als Helligkeit die 14. Größe angegeben.

Reduziert man diese Helligkeitsangaben mit den in der vorausberechneten Ephemeride (Astr. Nachr. 199, p. 175) enthaltenen Distanzen auf $r = 1·0$, $\Delta = 1·0$, so hat man:

(E)	r	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	H	H_1
1914 Sept. 20	1·50	0·176	9·905	+ 0·4	14 ^m	13 ^m 6
29	1·38	0·139	9·800	− 0·3	14	14·3

Aus diesen bei noch ziemlich großen Radienvektoren beobachteten Helligkeiten konnte noch nicht mit Sicherheit gefolgert werden, wie sich die Helligkeit im weiteren Verlauf der Erscheinung und insbesondere im Vergleich mit früheren Erscheinungen gestalten werde. Zu diesem Zweck mußte der Komet zur Zeit seiner größeren und größten Helligkeit tatsächlich beobachtet werden, und da war mir natürlich sehr daran gelegen, mich selbst von der Richtigkeit meiner Vorhersage überzeugen zu können.

Lange andauernden nebeligen Wetters wegen ist es mir aber nur an zwei Tagen, am 25. und 27. Oktober, geglückt, des Kometen ansichtig zu werden, aber das Ergebnis war ganz den Erwartungen entsprechend. Der Komet zeigte sich im 6-zölligen Refraktor ganz so, wie ich ihn auch schon in den Erscheinungen 1894/95 und 1904/05 (ebenfalls vor dem Perihel) gesehen hatte, und war also trotz der scheinbar wenig versprechenden Notizen aus der Erscheinung von 1908 (nach dem Perihel) jetzt vor dem Perihel wieder in der schon lange bekannten Form und Helligkeit aufgetreten.

Er zeigte sich nämlich recht auffällig als ein ziemlich helles Nebelgebilde mit einer in der Nähe des nördlichen Randes liegenden kernähnlichen Lichtverdichtung, deren Helligkeit am ersten der zwei Beobachtungstage 10., am zweiten 9. Größe geschätzt wurde. Was seine Dimensionen betrifft, so erstreckte er sich in der Längsrichtung, von Nord nach Süd, am ersten Tage auf 8' bis 10', am zweiten bis zu 10', während der Durchmesser in der darauf senkrechten Richtung an der breitesten Stelle am ersten Tage 5' bis 6' und am zweiten 7' bis 8' war. Die Dimension in der Längsrichtung ist aber unsicher, weil der Komet auf der Südseite nicht genau begrenzt war. Bezüglich seiner Helligkeit im kleinen Sucherfernrohr als Ganzes betrachtet, war der Komet am ersten Tage mindestens 7^m5, am zweiten fast 7. Größe. Trotz dieser Ansehnlichkeit dürfte er aber wegen der damals noch immer ziemlich nebeligen Luft etwas geschwächt gewesen sein, so daß ein jeder der beiden Werte eigentlich nur eine untere Grenze darstellt.

Das Mondlicht hat diese Beobachtungen nicht gestört, weil sie am Morgenhimmel angestellt wurden und der Mond am 25. Oktober im ersten Viertel, also zur Zeit der Beobachtungen nicht am Morgenhimmel war.

Zur Reduktion der beobachteten Zahlenwerte (mitgeteilt auch in Astr. Nachr. 199, p. 427) ist nach der schon zitierten Ephemeride (Astr. Nachr. 199, p. 175) das hier stehende kleine Täfelchen angelegt worden:

(E)			α	δ	$\alpha - A$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	k
1914	Okt.	25.0	161° 18'	+ 55° 46'	- 47° 45'	9.990	9.463	- 2.7	84.6
		27.0	172 5	+ 50 54	- 38 58	9.975	9.458	- 2.8	91.3

Es folgt nun zunächst die Reduktion der Dimensionen auf $\Delta = 1.0$.

(E)			D	D_1
1914	Okt.	25	5.5	1.6
			9	2.6
	27	7.5	2.2	
		10	2.9	

Und schließlich die Reduktion der Helligkeitsangaben:

(E)			r	H	$5 \log r \Delta$	H_1
1914	Okt.	25	0.98	> 7 ^m 5	- 2.7	> 10 ^m 2
		27	0.94	> 7	- 2.8	> 9.8

Das ist alles, was ich aus der Erscheinung von 1914 erlangen konnte. Ich hatte mit Sicherheit darauf gerechnet, aus dieser Erscheinung eine recht stattliche Zahl von Helligkeitsbeobachtungen, insbesondere auch von anderen Observatorien, zu erhalten, um daraus recht viele und bestimmte Helligkeitswerte ableiten zu können. Diese Erwartung ist aber nicht in Erfüllung gegangen; die politischen Verwicklungen der Gegenwart haben sich auch da hemmend gezeigt.

Nachdem nun sämtliche Erscheinungen des Encke'schen Kometen so eingehend, als es das zugängliche Beobachtungsmaterial gestattet, untersucht und die durch Zahlen ausgedrückten oder ausdrückbaren Helligkeitsangaben auf $r = 1.0$, $\Delta = 1.0$ reduziert sind, folgt hier eine tabellarische Zusammenstellung der auf diese Weise gefundenen Helligkeitswerte, angeordnet an die Größe des jeweiligen Radiusvektors; und zwar zuerst für die Erscheinungen, in denen der Komet vor dem Perihel (auf der Nordhemisphäre) beobachtet worden ist.

(E) vor dem Perihel r	1786 95	1805 19	1825 29	1835 38	1842 45	1848 52	1858	1862 68	1871 75	1881 85	1891	1895	1901	1905 11	1914
0.84	—	8 ^m 2	—	—	—	—	—	—	—	8 ^m 4	—	—	—	8 ^m 0	—
0.82	—	—	7 ^m 4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.81	—	7 ^m 7	7 ^m 6	—	8 ^m 0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.80	—	—	—	8 ^m 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.78	—	—	—	—	—	—	—	—	>9 ^m 5	—	—	—	—	—	—
0.77	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(10 ^m)	—	—
0.76	—	—	—	—	—	—	—	—	>9 ^m 1	—	—	—	—	—	—
0.75	—	7 ^m 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8 ^m 3	—	—
0.74	—	—	7 ^m 5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.73	—	—	—	7 ^m 9	—	—	—	—	—	8 ^m 9	—	—	8 ^m 0	8 ^m 1	—
0.72	—	—	—	—	—	—	—	—	8 ^m 2	—	—	—	—	—	—
0.71	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8 ^m 2	—
0.69	—	—	7 ^m 3	8 ^m 3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.68	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8 ^m 0	—
0.67	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7 ^m 8	—	—
0.66	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8 ^m 0	—	—
0.65	—	—	—	—	—	7 ^m 4*	—	—	7 ^m 4*	—	—	—	—	—	—
0.64	—	>8 ^m 5	—	—	—	—	—	—	—	>8 ^m 6	8 ^m 7	8 ^m 7	8 ^m 5	—	—
0.62	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8.4	8.4	8.5	8 ^m 1	—
0.60	—	—	—	—	—	—	—	8 ^m 2*	—	—	—	—	—	8.0	—
0.58	—	—	—	—	—	—	—	7 ^m 8*	—	—	—	8 ^m 3*	—	—	—
0.57	—	—	—	—	—	8 ^m 0	—	—	—	8 ^m 5	7 ^m 6	—	—	—	—
0.56	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8 ^m 0	—
0.55	—	—	—	—	—	—	7 ^m 4*	>8 ^m 6	—	—	—	—	—	—	—
0.53	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7 ^m 6	—	—	—	7 ^m 9
0.52	—	—	7 ^m 6*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	(9 ^m 5)*	—	—
0.48	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7 ^m 6	—	—
0.46	—	—	—	—	—	—	—	7 ^m 8*	—	7 ^m 1*	7 ^m 8*	8 ^m	—	—	—
0.45	7 ^m 7*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.44	—	—	—	—	—	—	—	8 ^m 3	—	—	—	—	—	—	—
0.43	—	—	—	—	8 ^m 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8 ^m 7	—	—	—	—	—
0.41	—	6 ^m 3*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.39	—	—	—	—	—	7 ^m 4*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.38	—	—	—	7 ^m 8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.37	—	—	—	—	7 ^m 4	—	—	—	—	7 ^m 8*	—	—	—	—	—
0.36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7 ^m 2	—	—	—	—	—

Damit die zu demselben Radiusvektor r gehörigen Zahlen H_1 sofort überblickt werden können und die Tabelle durch die große Zahl von 25 Erscheinungen, die hier in Betracht kommen, nicht gar zu breit wird, wurden mehrmals zwei benachbarte Erscheinungen in eine Kolumne vereinigt und zur Unterscheidung die zu dem unten stehenden, späteren Jahre gehörigen Helligkeitswerte, ebenso wie das betreffende Jahr selbst mit Kursivziffern gedruckt.

Es ist durch die getroffene Wahl gelungen, die Ergebnisse der 25 Erscheinungen in nur 15 Kolumnen übersichtlich zur Anschauung zu bringen, ohne daß dadurch irgendwo ein störendes Zusammentreffen von zwei Zahlen entstanden wäre.

Bei denjenigen Erscheinungen, in welchen zur Zeit der bedeutenderen Annäherung des Kometen an die Sonne ein Schweif beobachtet wurde, ist einem der letzten Helligkeitswerte ein Asterisk (*) beigefügt.

Überblickt man diese Helligkeitstafel, und zwar zunächst die erste Partie (die Strecke von den größten Radienvektoren vor dem Perihel bis etwa $r = 1.0$), so sieht es so aus, als ob sich der Komet in den neueren Erscheinungen schwächer gezeigt hätte als in den früheren. Diesen Differenzen darf jedoch keine besonders große Bedeutung beigemessen werden. Ist der Komet noch sehr weit vom Perihel entfernt, so erscheint er meistens nur wie ein kernloser Nebel, der bezüglich seines Helligkeitsgrades je nach der Auffassung eines Beobachters sehr verschieden geschätzt werden kann; ebenso ist auch bei der Deutung von Beobachtungsnotizen aus den Zeiten, in denen sich der Komet noch sehr lichtschwach gezeigt hat, Willkür nicht ausgeschlossen und die Folge des einen wie des anderen Umstandes ist, daß die bei $r > 1.0$ auftretenden Differenzen, auch wenn sie eine Größenklasse und noch etwas mehr betragen, nicht immer wirkliche Unterschiede zu sein brauchen.

Wesentlich anders verhält es sich mit den zu kleineren Radienvektoren gehörenden Helligkeitswerten. Rückt der Komet näher zur Sonne, so bekommt er eine immer deutlicher werdende kernähnliche Verdichtung, und eine Folge davon ist, daß er jetzt sowohl bezüglich dieser Verdichtung als auch bezüglich seines Gesamthelligkeitseindruckes viel sicherer geschätzt und in eine bestimmte Helligkeitsklasse eingereiht werden kann; jedenfalls sicherer als zur Zeit der Kernarmut oder Kernlosigkeit. Diese größere Sicherheit in der Schätzung beginnt bei etwa $r = 0.9$ und noch bestimmter bei $r = 0.7$.

Betrachtet man nun in der Tabelle die zu den genannten Radienvektoren gehörenden Helligkeitswerte (p. 101 [301] unten und p. 102 [302]), so sieht man, daß dieselben keine solche Abnahme zeigen, wie die bei großen Radienvektoren, sondern höchstens ein Schwanken zwischen den verschiedenen Erscheinungen, welches, wenn auch nicht gerade als Unveränderlichkeit, so doch gewiß auch nicht als Abnahme bezeichnet werden kann. Und eine solche, wenngleich nur genäherte Konstanz war für den Fall einer nicht wesentlichen Veränderung des Kometen in verschiedenen Erscheinungen zu erwarten.

Nur ein Helligkeitswert bringt eine sehr merkliche Störung in diese angenäherte Gleichmäßigkeit, nämlich der aus der Erscheinung von 1805 zu $r = 0.41$ gehörende ($6^{m}3$), welcher dadurch entstanden ist, daß der Komet in jenem Jahre ausnahmsweise einmal so hell wie sonst nie, nämlich 4. Größe, geschätzt worden ist. Dieser Wert steht aber ganz vereinzelt da, etwa so, wie die bedeutende Helligkeit des Faye'schen Kometen in der Erscheinung 1843, und man kann beinahe sagen, daß mit diesem Helligkeitswert die Behauptung einer Abnahme des Encke'schen Kometen ebenso steht und fällt, wie es beim Faye'schen Kometen bezüglich der bedeutenden Helligkeit von 1843 der Fall ist.

Es folgt nun (auf der nächsten Seite) die Zusammenstellung der Helligkeitswerte H_1 aus denjenigen (14) Erscheinungen, in denen der Komet nach dem Perihel (auf der Südhemisphäre) beobachtet worden ist.

Auch in dieser Tabelle zeigen die Helligkeitswerte, die allerdings größtenteils nur durch bloße Deutungen der Beobachtungsnotizen gewonnen worden sind, weder eine Zu- noch eine Abnahme, sondern höchstens ein Schwanken zwischen den aufeinanderfolgenden Erscheinungen, so daß man sogar sagen kann, der Komet sei nach dem Perihel in fast allen Erscheinungen bei denselben Radienvektoren von ziemlich derselben Helligkeit gewesen und die Abweichungen von dieser genäherten Gleichmäßigkeit seien nur eine Folge der Unsicherheit, mit welcher die Wahl von bestimmten Helligkeitszahlen behaftet ist.

Nach diesen Zusammenstellungen und den daraus gezogenen Folgerungen können in den Helligkeitsbestimmungen des Encke'schen Kometen zwei oder eigentlich drei Gruppen unterschieden werden.

Die einen Bestimmungen sind aus denjenigen Bahnstrecken, in denen der Komet keine besonders auffallende Verdichtung zeigt und daher bezüglich seiner Helligkeit nicht sicher geschätzt werden kann; dies sind einerseits die aus der Zeit vor dem Perihel bei noch sehr großen Radienvektoren (p. 101 [301] obere Partie) und andererseits die meisten aus der Zeit nach dem Perihel (p. 104 [304]).

Das ist somit eine Doppelgruppe.

(E) nach dem Perihel <i>r</i>	1822	1832	1842	1855	1862	1865	1875	1878	1885	1888	1895	1898	1908	1911
0·40	—	—	—	—	—	—	—	8 ^m 1	—	—	—	—	—	—
0·41	8 ^m 0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0·43	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7 ^m 9	—	—	—	—
0·49	—	—	—	7 ^m 7	—	—	—	—	—	—	—	8 ^m 5	—	—
0·52	—	—	—	—	—	—	—	9 ^m 3	—	—	—	—	—	(10 ^m 4)
0·55	—	—	—	—	8 ^m 1	—	—	—	—	—	—	—	—	(10·3)
0·60	—	—	9 ^m 5	—	—	—	—	—	8 ^m 4	—	7 ^m 8	—	—	—
0·65	—	—	—	—	—	—	—	9 ^m 4	—	—	—	—	—	—
0·68	—	—	—	—	—	—	9 ^m 6	—	—	—	—	—	—	—
0·77	—	—	—	—	9 ^m 5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0·79	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10 ^m 8 ?	—	—
0·80	—	—	—	—	—	9 ^m 2	—	—	—	—	—	—	—	—
0·81	—	—	—	—	—	—	—	9 ^m 4	—	—	—	—	—	—
0·84	—	10 ^m 5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0·86	—	—	—	—	9 ^m 7	—	10 ^m 6	—	—	—	—	—	—	—
0·88	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10 ^m 6	11 ^m
0·90	11 ^m 0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0·96	—	—	10 ^m 4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1·00	—	—	—	—	—	—	—	10 ^m 2	—	—	—	—	—	—
1·03	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12 ^m ?	—	—
1·06	—	—	—	9 ^m 8	—	—	—	—	10 ^m 2	—	—	—	—	—
1·10	—	—	—	—	—	10 ^m 2	—	—	—	—	—	—	—	—
1·19	—	—	—	—	—	11	—	—	—	—	—	—	—	—
1·20	—	11 ^m 3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1·24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10 ^m	—	—	—	—

Die anderen Bestimmungen (p. 101 [301] unten und p. 102 [302]) sind aus der Zeit, in welcher der Komet vor dem Perihel der Sonne schon verhältnismäßig nahe ist (bei $r = 0·9$ und noch mehr bei $r = 0·7$) und wo, wie schon gesagt, sowohl die Helligkeit der kernähnlichen Verdichtung als auch der Gesamteindruck des Kometen sicherer erfaßt und durch Zahlen ausgedrückt werden kann.

Das ist also im Verlauf einer Erscheinung die wichtigste Gruppe. Für die Beurteilung der Helligkeit des Kometen in verschiedenen Erscheinungen sind aber die anderen zwei nicht minder wichtig, und als Endergebnis kann gesagt werden, daß aus keiner dieser Gruppen, also auch nicht aus ihrer Gesamtheit, eine mit der Zeit fortschreitende Veränderung, weder eine Zu- noch eine Abnahme der Helligkeit herausgelesen werden kann; wenigstens nicht mit Sicherheit.

Das gilt für die Gegenwart. Es steht aber zu erwarten, daß auch jede der noch kommenden Erscheinungen, mag sie nun mehr oder weniger günstig sein, einen weiteren Beitrag zur Klärung dieser Frage, sei es nach der einen oder nach der anderen Seite hin, liefern wird. Für diesmal ist es zu bedauern, daß die Erscheinung von 1914 nur mit einem sehr geringen Anteil in Rechnung gezogen werden konnte.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Revision einiger Erscheinungen des Halley'schen Kometen vor 1301	2 [202]
Die Erscheinung des Halley'schen Kometen von 1910 und ihre Vergleichung mit früheren Erscheinungen	9 [209]
Der periodische Komet Pons—Brooks	26 [226]
Der periodische Komet von Olbers	35 [235]
Der Komet 1846 IV (de Vico)	39 [239]
Der Encke'sche Komet	41 [241]
Tabellen über die Helligkeit des Encke'schen Kometen in den Erscheinungen von 1786 bis 1914	101 [301]