

UNTERSUCHUNGEN
ÜBER DIE
GRÖSZE UND HELLIGKEIT DER KOMETEN UND IHRER
SCHWEIFE

II.
DIE KOMETEN VON 1762 BIS 1799

VON
DR. JOH. HOLETSCHEK,
ADJUNKT DER K. K. UNIVERSITÄTS-STERNWARTE IN WIEN.

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 20. OKTOBER 1904.

In dieser Abhandlung wird mein vor längerer Zeit begonnenes Unternehmen, die Beobachtungen über das Aussehen und insbesondere über die Größe und Helligkeit der Kometen einer einheitlichen Behandlung zu unterziehen,¹ bis zum Ende des XVIII. Jahrhunderts fortgeführt. Es werden so wie früher die in den Kometenberichten — direkt oder indirekt — enthaltenen Angaben über die Helligkeit auf dieselbe Distanz von der Sonne r und von der Erde Δ und zwar durch Subtraktion von $5 \log r\Delta$ auf $r = 1$, $\Delta = 1$ reduziert, die etwa vorhandenen Angaben über den scheinbaren Durchmesser eines Kometen D auf $\Delta = 1$ reduziert und die Angaben über die scheinbare Schweiflänge C in wahre Längen umgerechnet.

Ein Unterschied gegen früher ist nur darin gemacht, daß zwischen Größe und Helligkeit strenger unterschieden wird und zwar dadurch, daß für die reduzierte Helligkeit nicht mehr der Ausdruck reduzierte Größe gebraucht wird, indem eine Gleichsetzung dieser beiden Ausdrücke nur für diejenigen Zeiten erlaubt erschien, in denen die Größenschätzungen auch zugleich Helligkeitsschätzungen waren oder als solche angesehen und behandelt werden müssen. Es wird dementsprechend die in Größenklassen ausgedrückte Helligkeit eines Kometen auch nicht mehr mit M , sondern mit H bezeichnet, so daß also die jetzt gebrauchten Buchstaben H und H_1 dasselbe bedeuten, was früher mit M beziehungsweise M_1 bezeichnet wurde.

Schon ein Überblick über die Resultate der ersten Abhandlung ließ die Tatsache erkennen, daß zwei oder mehrere Kometen mit derselben Periheldistanz q , wenn sich für sie nahe dieselbe reduzierte Helligkeit H_1 ergibt, auch nahe dieselbe Mächtigkeit der Schweifentwicklung erreichen, daß also diese letztere

¹ Diese Denkschriften, LXIII. Bd.
Denkschr. der mathem.-naturw. Kl. Bd. LXXVII.

— abgesehen von ihrem schon lange bekannten Zusammenhang mit der Annäherung eines Kometen an die Sonne — nahezu gleichen Schritt hält mit der durch M_1 beziehungsweise H_1 definierten Mächtigkeit eines Kometen; diese Proportionalität wird durch die Ausdehnung der Untersuchung auf eine größere Zahl von Kometen noch mehr bemerkbar. Es zeigt sich also hier in einer Gruppe von verschiedenen Kometen dasselbe, was an einem und demselben periodischen Kometen, insbesondere am Halley'schen in verschiedenen Erscheinungen beobachtet wird, nämlich daß ein periodischer Komet in verschiedenen Erscheinungen bei demselben Radiusvektor vor, beziehungsweise nach dem Perihel wieder anscheinend denselben Grad der Schweifentwicklung erreicht.

Dasselbe hat sich auch bezüglich der Helligkeit und zwar bezüglich der Abweichung der Änderungen der Helligkeit von dem Verhältnis $1 : r^2 \Delta^2$ wie schon früher einigermaßen beim Halley'schen, so jetzt noch bestimmter beim Encke'schen Kometen gezeigt, nämlich daß ein periodischer Komet in verschiedenen Erscheinungen bei demselben Radiusvektor vor, beziehungsweise nach dem Perihel wieder dieselbe Helligkeit erlangt, und zwar mit einer solchen Regelmäßigkeit, daß man sogar in der Lage ist, den Helligkeitsgrad für irgend eine Erscheinung empirisch voranzubestimmen und dadurch gewissermaßen die Helligkeitsfunktion zu eliminieren. Man kann demnach, wie ich auf der Astronomerversammlung zu Bamberg 1896 dargelegt habe,¹ dasjenige, was sich bei verschiedenen Erscheinungen desselben periodischen Kometen mit ziemlich großer Sicherheit tun läßt, auch bei anderen, nicht-periodischen Kometen, falls sie dieselbe Periheldistanz q und nahe dieselbe auf $r = 1$, $\Delta = 1$ reduzierte Helligkeit H_1 besitzen, wenigstens versuchsweise tun, nämlich für irgend einen Kometen seine zu erwartende Helligkeitsänderung und Schweifentwicklung auf Grund der an anderen Kometen beobachteten Phänomene unter Voraussetzung analoger Verhältnisse, wenn auch nur angenähert und mit relativ großen Unsicherheitsgrenzen voraus zu bestimmen suchen.

Ein zwingender Grund für diesen Parallelismus der Phänomene ist allerdings nicht vorhanden und es darf von vorneherein nicht erwartet werden, daß derselbe bei allen Kometen eintreten wird, aber da die Tatsache nach den bisherigen Erfahrungen zu bestehen scheint, so muß sie als Regel und jede Abweichung davon als Ausnahme angesehen werden.

Übrigens scheint zwischen Helligkeit und Schweifentwicklung ein inniger Zusammenhang zu bestehen in der Art, daß jeder durch Abweichung von dem Verhältnis $1 : r^2 \Delta^2$ entstandene Helligkeitszuwachs — vor dem Perihel — als ein Anfang zur Schweifbildung angesehen werden kann und anderseits die Schweifbildung selbst als eine Folge der Abweichung der Helligkeit von dem genannten Verhältnis, und zwar als ein höherer Grad der gesteigerten Helligkeitszunahme, so daß also Helligkeitszuwachs (vor dem Perihel) und Schweifentwicklung eigentlich nur verschiedene Stadien desselben Phänomens sind; allerdings im allgemeinen nur bei stetigen Änderungen, so daß von plötzlichen Lichtausbrüchen abgesehen werden muß.

Damit nun die hier in Anregung gebrachte empirische Bestimmung der Helligkeit und Schweifentwicklung für jeden Kometen mit einiger Sicherheit unternommen werden kann, erscheint es notwendig, beziehungsweise zweckmäßig, daß recht viele Kometen in derselben einheitlichen Weise untersucht und die Resultate in eine Tabelle mit den Argumenten q und H_1 , wie eine solche am Ende des ersten Teiles gegeben ist, zusammengestellt werden, aus welcher Tabelle sodann die an einem anderen Kometen zu erwartenden Phänomene, wenn auch nur durch angenäherte Interpolation entnommen werden können. Diese Tabelle wird durch die vorliegende Untersuchung noch dichter mit Kometen besetzt.

Herr J. Hartmann hat sich zwar in einer Besprechung des I. Teiles dieser meiner Untersuchungen² die Aufgabe gleich allgemeiner gedacht, nämlich zwei Kometen auch schon dann direkt mit einander zu vergleichen, wenn — ohne Rücksicht auf die Periheldistanz — die zu einem beliebigen Radiusvektor

¹ »Über empirische Vergleichen der Helligkeiten und Schweife verschiedener Kometen.« Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft, XXXI. Jahrgang, S. 261.

² Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft, XXXII. Jahrg., S. 244.

gehörenden Helligkeiten übereinstimmen, doch dürfte eine solche Verallgemeinerung wohl erst dann Aussicht auf Erfolg haben, wenn die Zahl derjenigen Kometen, die bezüglich ihrer Helligkeit bei sehr verschiedenen Radienvektoren ausreichend beobachtet worden sind, eine wesentlich größere ist als jetzt.

Die Mächtigkeit der Schweifbildung scheint übrigens, soweit sie durch die Länge des Schweifes definiert ist, in manchen Fällen die Proportionalität mit H_1 nicht völlig zu bestätigen, doch ist die Abweichung gewöhnlich nur eine scheinbare, durch die Stellung des Kometen verursacht, indem der Schweif, wenn er nicht besonders lichtstark ist, bei ungünstigen Sichtbarkeitsverhältnissen, so bei tiefem Stande, in der Dämmerung oder auch bei Mondlicht, sehr verkürzt erscheinen kann. Ich habe daher in den folgenden Darlegungen, wo es nötig schien, auf die Stellung des betreffenden Kometen gegen den Horizont oder seine Elongation von der Sonne aufmerksam gemacht, welche Stellungen übrigens auch schon aus α und δ , beziehungsweise $(\lambda-L)$ und β erkannt werden können. In solchen unsicheren Fällen kann man jedoch den Versuch machen, einen entgegengesetzten Weg einzuschlagen, nämlich von der Helligkeit des betreffenden Kometen, falls sich dieselbe hinreichend genau bestimmen läßt, auszugehen und von dieser einen Schluß auf die mutmaßliche Mächtigkeit des Schweifes zu ziehen.

Die wahre Schweiflänge ist hier so wie früher unter der die Berechnung wesentlich vereinfachenden Voraussetzung bestimmt worden, daß der Schweif in der geradlinigen Verlängerung des Radiusvektors liegt. Man berechnet zunächst in dem ebenen Dreieck Sonne—Komet—Erde den von den Distanzen r und Δ eingeschlossenen Winkel am Kometen γ (der in photometrischen Untersuchungen als Phasenwinkel bezeichnet ist) aus

$$\text{tang } \frac{\gamma}{2} = \sqrt{\frac{(s-r)(s-\Delta)}{s(s-R)}}, \quad s = \frac{1}{2}(r+\Delta+R)$$

oder aus

$$\cos \gamma = \frac{r^2 + \Delta^2 - R^2}{2r\Delta}$$

und

$$\sin \gamma = \frac{R \sin E}{r},$$

worin E die Elongation des Kometen von der Sonne ist und aus

$$\cos E = \cos(\lambda-L) \cos \beta$$

gefunden wird, wozu, falls die Bestimmung von $\sin E$ aus $\cos E$ unsicher ist, noch hinzuzunehmen ist:

$$\sin E \cos P = \sin(\lambda-L) \cos \beta$$

$$\sin E \sin P = \sin \beta,$$

worin P der hier nicht weiter in Verwendung kommende Positionswinkel des Kometen gegen die Sonne ist, gezählt von der Ekliptik.

Die wahre Schweiflänge c ergibt sich sodann aus der scheinbaren C durch die Formel

$$c = \frac{\Delta \sin C}{\sin(\gamma-C)}$$

Diese vereinfachte Rechnung kann anscheinend bei allen Kometen dieses Zeitraumes bis auf den von 1769 und vielleicht auch 1770 II ohne Bedenken angewendet werden.

Bevor diese Kometen an die Reihe kommen, muß ich noch einige Ergänzungen und Berichtigungen zum I. Teil vorausschicken.

1664.

Zur Bestimmung der reduzierten Helligkeit dieses Kometen sind früher (I., S. 147) der größeren Sicherheit wegen nur die Schätzungen aus derjenigen Zeit benützt worden, in welcher der Komet schon schwächer als von der 2. Größe war, während die Schätzungen aus der Zeit der größten Helligkeit wegen ihrer geringeren Sicherheit bloß aufgezählt und mit den aus dem Resultat $H_1 = 3^m6$ berechneten Zahlen zusammengestellt wurden (I., S. 148).

Der Vollständigkeit halber soll jedoch versucht werden, auch diese Schätzungen oder wenigstens einen Teil derselben zur Ableitung eines Wertes der reduzierten Helligkeit heranzuziehen.

Nach den meisten Angaben aus der Zeit vom 13. bis 19. Dezember war der Kopf so groß oder noch etwas größer als ein Stern der 1. Größe, aber nicht so glänzend, nach zwei Angaben von der 2. Größe, so daß als Helligkeitseindruck ein zwischen 1^m0 und 2^m0 liegender Wert, also etwa 1^m5 angenommen werden kann. Unter dieser Voraussetzung ist, da die Reduktionsgröße in dieser Zeit nahe bei -1.4 oder -1.5 liegt, die reduzierte Helligkeit zwischen $2\frac{1}{2}^m$ und $3\frac{1}{2}^m$, also nahe bei 3^m0 gewesen.

Nach den Angaben vom 21. Dezember bis 1. Jänner war der Kopf noch größer und auffallender als Sterne 1. Größe und wurde an scheinbarer Größe sogar der Venus gleichgeschätzt; man wird daher als Helligkeitseindruck des Kopfes, wenn auch nicht gerade die Helligkeit der Venus oder des Jupiter, so doch immerhin beinahe die des Sirius, mit dem er ebenfalls verglichen worden ist, also etwa -1^m annehmen dürfen. Unter dieser Voraussetzung würde sich, da die Reduktionsgröße in dieser Zeit nahe an -3^m0 ist, als reduzierte Helligkeit $+2^m0$ ergeben.

Das Maximum der reduzierten Helligkeit scheint demzufolge in der Zeit vom 13. Dezember 1664 bis 1. Jänner 1665, wenn auch nicht gerade 2^m0 , so doch immerhin mindestens 3^m0 gewesen zu sein und diese Werte machen die bedeutende Schweifentwicklung mehr erklärlich als der aus der späteren Zeit abgeleitete $H_1 = 3^m6$.

Es ist also bei diesem Kometen eine Abweichung der Helligkeit des Kopfes von dem Verhältnis $1 : r^2\Delta^2$, wenn auch nicht bestimmt nachweisbar, so doch wenigstens angedeutet.

1672.

Beobachtungen dieses Kometen finden sich auch in den seit 1888 erscheinenden »Oeuvres complètes de Christiaan Huygens« und zwar im VII. Band, S. 162—164. Sie sind von Johann Boecler in Straßburg, der vom 22. bis 29. März die Positionen des Kometen durch Alignements zu bestimmen gesucht (indem mittels einer gespannten Schnur je zwei Sternpaare ermittelt wurden, in deren Verbindungslinie der Komet stand) und diesen Bestimmungen auch Angaben über den Schweif und zwei Größenschätzungen des Kometen beigefügt hat.

Am 22. März endete der Schweif bei π Persei, am 23. bei ρ Persei. Werden für diese beiden Tage die von A. Berberich aus den Beobachtungen von Hevelius abgeleiteten Positionen angenommen (Astr. Nachr. Bd. 118, S. 66), nämlich für den ersten Tag $\alpha = 2^h 30^m3$, $\delta = +35^\circ 4'$, für den zweiten $\alpha = 2^h 38^m2$, $\delta = +34^\circ 35'$, so ergibt sich als scheinbare Schweiflänge aus der ersten Angabe $3^\circ 6'$, aus der zweiten $3^\circ 2'$, demnach um einen bei einem Kometenschweif nicht erheblichen Betrag mehr als aus den gleichzeitigen Angaben von Hevelius ($1\frac{1}{2}^\circ - 2^\circ$). Es sei noch bemerkt, daß am ersten dieser beiden Tage als Beobachtungszeit $9^h 30^m$, am zweiten $8^h 30^m$, an den späteren aber nichts mehr über die Beobachtungsstunde angegeben ist.

Am 24. März hatte der Schweif an Licht und Größe etwas abgenommen. Am 27. endete er bei einem mit r bezeichneten Stern 6. Größe, der wohl mit 40σ Persei zu identifizieren ist, wonach sich als Schweiflänge ein Wert ergibt, der zwischen $1\frac{1}{2}^\circ$ und 2° liegt, somit wieder um ein Geringes mehr, als aus den Zeichnungen von Hevelius aus dieser Zeit hervorgeht (1°).

Am 28. März stand der Komet dem Stern α Persei (α Persei, der ein anderer ist als der früher erwähnte α Persei), so nahe, daß er bei der Alignementbestimmung nicht erkannt werden konnte; sein Schweif war gegen den genannten Stern gerichtet. Am 29. konnte der Schweif nur durch den Tubus gesehen werden.

Was die zwei Größenschätzungen betrifft, so kam der Komet am 22. einem Stern 4. und am 29. einem Stern 5. Größe gleich. Es heißt nämlich am 22. März: »Corpus cometicum aequabat fixas 4^{tae} magnitudinis« und am 29.: »Cometa aequalis fixis quintae magnitudinis«. Reduziert man diese zwei Angaben und stellt sie mit den vier früheren (I., S. 160) zusammen, so hat man:

Beobachtungstag	Beobachter und Beobachtungsort	H	$5 \log \frac{r}{\Delta}$	H_1
1672 März 15, 16	Dörffel (Plauen)	3 ^m	0·5	3 ^m 5
22	Boecler (Straßburg)	4	— 0·3	4·3
26	Cassini (Paris)	3	— 0·1	3·1
29	Boecler (Straßburg)	5	+ 0·1	4·9
30	Cassini (Paris)	4	+ 0·1	3·9
April 21	Hevelius (Danzig)	5 ^{1/2} (?)	+ 1·4	(4·1)

Der Mittelwert H_1 ist jetzt 3^m9, während sich aus den früher benützten Zahlen 3^m7 ergeben hat.

1677 und 1678.

Die sehr befremdende Bemerkung in Newton's Opusculum de mundi systemate, der Komet von 1678 sei nach den Beobachtungen von Hooke in seinem Lichte den Sternen 1. Größe gleich gewesen u. s. w., welche mir viel eher auf den Kometen von 1680 als auf den von 1678 zu passen schien (I. Teil, S. 163), glaubte ich später auf Grund einer Notiz von W. T. Lynn (»Observatory« 1899, S. 393) auf den Kometen von 1664 beziehen zu dürfen. Auf meine diesbezügliche Mitteilung (Astr. Nachr. Bd. 151, S. 395) hat jedoch Herr Lynn (Astr. Nachr. Bd. 152, S. 93 und Observatory 1900, S. 175) die Sache dahin richtig gestellt, daß keine dieser Deutungen den Tatsachen entspricht, sondern daß es in Newton's Opusculum statt 1678 ganz einfach 1677 heißen soll, indem sich Hooke's im Jahre 1678 erschienene Schrift »Cometa« größtenteils auf den Kometen von 1677 bezieht. Hooke hat dieser Schrift zufolge den Kometen zum ersten Mal am 21. April/1. Mai 1677 beobachtet, nachdem er von seiner Erscheinung den Tag zuvor gehört hatte; er sagt hier, daß der Kopf des Kometen ungefähr von der Größe eines Sternes 1. Größe war, aber von viel schwächerem und matterem Licht und vergleicht ihn, wie Newton sagt, mit dem Licht des Saturn.

Es ist also auf diesem Wege schließlich noch eine Größenschätzung für den Kometen von 1677 gewonnen worden; sie sagt zwar nahezu dasselbe, was schon früher (I., S. 162) auf Grund der Angaben von Hevel und Dörffel angenommen worden ist, bildet aber immerhin eine willkommene Bestätigung.

Man findet den Titel des hier zitierten Werkes von R. Hooke samt der langen Inhaltsangabe, wie ich inzwischen bemerkt habe, auch in den Oeuvres complètes de Chr. Huygens, 5. Bd., S. 286 und eine Besprechung in Phil. Trans. Nr. 139.

1680.

Für diesen Kometen habe ich jetzt auch die wegen ihres theoretischen Teiles vielgenannte Schrift von Dörffel benutzen können: »Astronomische Betrachtung des großen Kometen, welcher im ausgehenden 1680. und angehenden 1681. Jahre höchstverwunderlich und entsetzlich erschienen: Dessen zu

Plauen im Voigtlande angestellte tägliche Observationes etc. M. G. S. D.« (Magister Georg Samuel Dörffel).

Man gewinnt aus diesen Beobachtungen zunächst eine Angabe über die Dimensionen des Kopfes. Am 18./28. Dezember war der Durchmesser desselben 6—8' und daraus ergibt sich, da $\log \Delta$ an diesem Tage 9·747 war, für den auf $\Delta = 1$ reduzierten Durchmesser 3'4 bis 4'5.

Der Kopf ist an dem genannten Beobachtungstag fast wie ein Stern der 1. Größe ins Auge gefallen. Nimmt man 1^m0 an, so ergibt sich, da die Reduktionsgröße —2·7 war, als reduzierte Helligkeit 3^m7 und dadurch kommt zu den fünf früheren Angaben aus der Zeit der größten Helligkeit (1^m und 2^m) noch eine sechste hinzu, wodurch aber der Mittelwert $H_1 = 3^m8$ (I., S. 169) nicht geändert wird.

Eine genäherte Größenschätzung ist auch am 7./17. Jänner gemacht. Es heißt dort, daß der Kopf an diesem Tage ebenso wie der Schweif schon sehr abgenommen hatte und bezüglich seiner scheinbaren Größe »kaum einem Stern vom Quadrat des Pegasus zu vergleichen« war. Nimmt man, da die Helligkeit dieser Sterne in der Nähe von 2^m5 liegt, als Auffälligkeit des Kopfenkopfes 3^m0 an, so ergibt sich, da die Reduktionsgröße —0·7 ist, als reduzierte Helligkeit 3^m7, wodurch auch der zweite, aus acht Schätzungen aus der Zeit der geringeren Helligkeit (3^m—6^m) abgeleitete Mittelwert $H_1 = 4^m3$ (I., S. 170) keine Änderung erleidet.

Was die Schweifbeobachtungen betrifft, so sei daran erinnert, daß die Angaben über die Richtung des Schweifes von Bredichin für seine Kometenuntersuchungen verwendet worden sind. (Annales de l'observatoire de Moscou, VII, 1). Die Dimensionen des Schweifes sind in der folgenden Übersicht zusammengestellt und dabei diejenigen scheinbaren Längen, die vom Beobachter nicht direkt angegeben sind, sondern erst aus seinen Angaben über die Endpunkte abgeleitet wurden, in Klammern () gesetzt.

1680—1681	Scheinbare		Wahre Länge	1681	Scheinbare		Wahre Länge <i>c</i>
	Länge <i>C</i>	Breite			Länge <i>C</i>	Breite	
Dezember 28	60°	1°—3°	0·51	Jänner 12	(39°)	—	0·59
29	(65?)	—	0·55	13	40—42°	bis 2°	0·76
30	65	—	0·55	14	39—40	bis 2	0·77
31	(70?)	—	0·62	17	30	bis 2	0·61
Jänner 1	(65)	—	0·58	23	(23)	—	0·63
2	(64)	—	0·59	26	(9°—17°)	—	0·49
8	52	—3½°	0·66	Februar 4	9	(ganz schmal)	0·34
9	50	bis 3°	0·69	5	8	1°	0·31
10	48—50	bis über 3°	0·77	10	5	—	0·22
11	46	bis 3°	0·73	17	4	—	0·22

Diese Schweiflängen kommen den bedeutendsten der von anderen Beobachtern gesehenen ziemlich nahe, ohne sie jedoch im allgemeinen völlig zu erreichen.

Zu Anfang des Februar zeigte sich sowohl der Kopf als auch der Schweif sehr lichtschwach (»sehr rar«) und vom 9. bis 17. Februar sah man mit bloßen Augen zwar den Schweif, aber fast nichts mehr vom Kopf. Eine Beobachtung, die ganz mit der von G. Kirch übereinstimmt. Es ist also auch nach dem Bericht von Dörffel der Schweif des Kometen für das bloße Auge länger sichtbar geblieben als der Kopf.

1695.

Im I. Teil habe ich diejenigen Beobachtungen dieses Kometen, aus denen Burckhardt seine Bahn abgeleitet hat, übergehen müssen, weil mir der Jahrgang 1817 »der Connaissance des Temps«, in welchem diese Beobachtungen samt der von Burckhardt berechneten Bahn veröffentlicht sind, damals nicht zur

Verfügung stand und erst später in meine Hände gekommen ist. Inzwischen sind aber diese Beobachtungen von H. Kreutz im III. Teile seiner »Untersuchungen über das System der Kometen 1843 I, 1880 I und 1882 II« zu einer neuen, gründlicheren Erforschung der Bahn des Kometen von 1695 herangezogen worden, so daß man jetzt in der Lage ist, dasjenige, was sich über den Kometen selbst und insbesondere über seinen Schweif aus diesen Beobachtungen ableiten läßt, auf eine minder unsichere Bahnbestimmung zu gründen, als dies früher der Fall gewesen wäre.

Die Beobachtungen sind auf dem Schiffe »Le Floriant« gemacht, das sich am 28. Oktober, dem ersten Beobachtungstag, unter 8° nördl. Breite und 78° Länge (von wo ist nicht angegeben) und am 14. November unter 16° nördl. Breite und 79° Länge im Roten Meer befand, und haben vor den übrigen Angaben über den Kometen, abgesehen von ihrer größeren Menge noch den wesentlichen Vorzug, daß die Beobachter auf dem genannten Schiff nicht nur den Schweif, sondern auch den Kopf des Kometen bestimmt erkannt und beobachtet haben. Es sind die folgenden Positionen angegeben, die zum Teil um $4\frac{1}{2}^h$, meistens aber um 5^h morgens beobachtet sind, weshalb Kreutz als Beobachtungszeit durchweg 0.6 Tage Paris, vom vorhergehenden Mittag an gerechnet, angenommen hat.

1695	Kopf		Schweif	
	λ	β	λ	β
Oktober 27.6	$197^{\circ} 15'$	$3^{\circ} 50'$	$186^{\circ} 20'$	$13^{\circ} 51'$
30.6	$196 50$	$7 45$	$180 30$	$22 40$
November 1.6	$196 45$	$10 5$	$178 25$	$26 15$
2.6	$196 20$	$12 6$	$178 20$	$28 40$
3.6	$195 25$	$13 30$	$174 0$	$27 30$
5.6	$192 35$	$20 5$	$167 50$	$30 25$
6.6	$191 40$	$23 30$	$163 40$	$29 30$
8.6	$190 50$	$24 20$	$162 38$	$30 20$
9.6	$190 0$	$25 25$	$162 25$	$30 55$
11.6	$189 5$	$27 50$	$164 12$	$32 30$
12.6	$188 50$	$29 30$	$165 18$	$32 55$
13.6	$187 20$	$31 30$	$164 40$	$35 0$
16.6	$184 40$	$32 30$	—	—

Was nun die Bahn des Kometen betrifft, so hat sich bei den Untersuchungen von Kreutz herausgestellt, daß diese Beobachtungen trotz der Vorzüge, die sie vor den schon früher bekannten Notizen voraus haben, zu einer sicheren Bahnbestimmung doch noch immer zu wenig genau sind. Immerhin kann aber als positives Resultat wenigstens das Eine hervorgehoben werden, daß von sämtlichen Elementensystemen, die unter verschiedenen Annahmen berechnet wurden, das folgende, welches in der genannten Abhandlung mit IIIa bezeichnet ist, aus mehreren Gründen wahrscheinlicher ist als die anderen:

$$T = 1695 \text{ Oktober } 23.274, \quad \pi - \varrho = 59^{\circ} 9'3, \quad \varrho = 281^{\circ} 45'8, \quad i = 93^{\circ} 34'5, \quad \log q = 8.62631.$$

Dieses soll daher jetzt zur Berechnung der wahren Schweiflänge benützt werden.

Die scheinbare Schweiflänge ist von den Beobachtern an sämtlichen Tagen mit Ausnahme des 2. November und fast durchgehends auch die scheinbare Breite des Schweifes angegeben worden. Rechnet man aber aus den obigen Positionsangaben die Abstände zwischen Kopf und Schweifende, so findet man etwas andere und zwar, einen Tag ausgenommen, kleinere Schweiflängen. Daß die berechneten Längen kleiner ausfallen als die direkt beobachteten, läßt sich leicht erklären, wenn man bedenkt, daß bei der Bestimmung der Position des Endpunktes wahrscheinlich nicht die äußerste, vermutlich schon recht lichtschwache Partie des Schweifes, sondern eine dem Kopf etwas näher liegende Stelle ins Auge gefaßt

wurde, die noch hinreichend hell war, um genau fixiert werden zu können; was aber den Umstand betrifft, daß am 4. November (3·6) der berechnete Abstand zwischen Kopf und Schweifende größer ist, als die direkt angegebene Länge, so kann derselbe dadurch ermöglicht worden sein, daß die beiden Bestimmungen vielleicht zu verschiedenen Zeitpunkten oder von verschiedenen Beobachtern gemacht wurden.

Auf die Länge des Schweifes und ebenso auch auf die Breite scheinen die Beobachter besonders geachtet zu haben, da schon kleine Unterschiede gegen den Vortag eigens hervorgehoben sind. So ist zum 9. November bemerkt, daß seine Länge bis auf einige Minuten noch dieselbe war wie früher; zum 10., daß er um 10', und zum 12., daß er um 1° 30' abgenommen hatte.

Die aus den Positionen von Kopf und Schweifende berechneten Längen sind in dem nachstehenden Tableau mit C_r , die von den Beobachtern direkt angegebenen Längen mit C_b bezeichnet. Zur Bestimmung der wahren Schweiflänge c sind durchgehends die größten scheinbaren Längen in Rechnung gezogen.

1695	log R	log r	log Δ	γ	Scheinbare Länge		Scheinbare Breite	Wahre Länge c
					C_r	C_b		
Oktober 27·6	9·9965	9·4091	9·9643	98° 32'	14° 43'	15° —	30'	0·24
30·6	9·9962	9·5766	9·9518	93 20	21 40	22 —	60	0·35
November 1·6	9·9960	9·6523	9·9457	90 6	23 46	— —	40	0·39
2·6	9·9959	9·6840	9·9431	88 33	23 35	24 30'	35	0·40
3·6	9·9958	9·7126	9·9407	87 2	24 24	23 10	45	0·41
5·6	9·9956	9·7628	9·9367	84 7	24 35	26 —	46	0·45
6·6	9·9955	9·7850	9·9350	82 42	25 42	27 40	35	0·49
8·6	9·9953	9·8250	9·9322	79 56	25 41	27 30	30	0·50
9·6	9·9952	9·8431	9·9310	78 35	24 52	27 20	25	0·50
11·6	9·9950	9·8764	9·9293	75 55	22 14	25 50	30	0·48
12·6	9·9949	9·8917	9·9288	74 37	20 22	23 —	18	0·42
13·6	9·9948	9·9063	9·9284	73 19	19 14	22 —	10	0·41
15·6	9·9946	9·9335	9·9282	70 46	— —	22 —	—	0·42
16·6	9·9945	9·9461	9·9283	69 32	— —	22 —	—	0·43

Die Helligkeit des Schweifes hat vom 7. und noch mehr vom 13. November an fast mit jedem Tage wesentlich abgenommen. Am 10. sah man nach dem ersten Drittel seiner Länge eine kleine Unterbrechung der Helligkeit, welche den Kometen, d. i. hier den Schweif in zwei zu teilen schien. Am 15. war dagegen die Mitte leichter zu erkennen als die übrige Partie und mochte 3' breit sein; übrigens war der Komet an diesem Tage so wenig hell, daß seine Position nicht bestimmt werden konnte, indem Kopf und Schweif trotz sehr schönen Himmels nur von Zeit zu Zeit zu sehen waren.

Hält man dieser bedeutenden Abnahme der Helligkeit die sehr geringe Abnahme der Schweiflänge gegenüber, welche aus den Zahlen c hervorgeht, so wird man an den schon öfters bei sonnennahen Kometen (1668, 1680) beobachteten Umstand erinnert, daß der Schweif nach dem Perihel bei nur wenig abnehmender Länge immer mehr verblaßt ist, bis die Lichtschwäche so bedeutend war, daß fast alle Partien des Schweifes nahezu gleichzeitig unsichtbar wurden (I. Teil, S. 174).

Wird aus der größten für diesen Kometen angegebenen scheinbaren Schweiflänge, nämlich $C = 40^\circ$ am 6. November nach dem Bericht von P. Noël in Macao, auf Grund der hier benützten Bahn von Kreuz die wahre Länge abgeleitet, so ergibt sich $c = 0.80$, eine Länge, die zwar immerhin noch sehr beträchtlich, aber doch nicht mehr so übermäßig groß ist wie die Länge $c = 1.17$, die früher unter der Annahme der Bahn des Kometen 1843 I abgeleitet worden ist.

Nach diesen Ergänzungen zum I. Teil sollen noch zwei Zahlen richtig gestellt werden.

S. 210 soll beim Kometen 1743 I in den Sekunden von $\pi - \varrho$ nicht $24''$, sondern $54''$ stehen, demnach $25^\circ 25' 54''$.

S. 229 steht beim Kometen 1757 als Neigung $i = 12^\circ 15' 20''$, während es $12^\circ 50' 20''$ heißen soll; die darauffolgenden Zahlen sind aber mit dem richtigen Werte von i gerechnet.

Und nun gelangen wir zu den Kometen des im Titel der Abhandlung genannten Zeitraumes. Wie früher sind auch jetzt die Perihelzeiten und Tagesbruchteile in Pariser Zeit ausgedrückt.

1762.

Der Komet dieses Jahres konnte, da er während des Beobachtungszeitraumes zwar im Perihel, aber jenseits der Sonne (in der nördlichen Zirkumpolaregend des Himmels) war und seine Periheldistanz nicht zu den kleinen gehört, nur in großen Distanzen von der Erde und überdies gegen das Ende seiner Erscheinung nur in verhältnismäßig geringen Elongationen von der Sonne beobachtet werden; es wird dadurch erklärlich, daß sein Schweif nicht so ansehnlich erschienen ist, als nach der Auffälligkeit des Kopfes zu erwarten gewesen wäre.

Er ist am 17. Mai von Klinkenberg in Haag entdeckt und auf die Anzeige dieser Entdeckung in Paris vom 28. Mai bis in die ersten Tage des Juli beobachtet worden.

Messier (*Mémoires présentés par divers savants*, Bd. 5, S. 81—93) fand ihn am 28. Mai abends mit einem 1füßigen Fernrohr, konnte ihn aber hernach auch mit bloßen Augen sehen. Der Komet glich dem Stern 2 Lyncis ($4^m 3$). Im $4\frac{1}{2}$ füßigen Teleskop zeigte er einen deutlichen, von einer Nebulosität umgebenen Kern. Dieser hatte die zweifache Dicke eines Mikrometerfadens, was einem Durchmesser von 8 Sekunden entspricht. Der Durchmesser der Nebulosität, welche den Kern umgab, war 7 Minuten.

Zum 12. Juni ist Folgendes bemerkt. Durchmesser des Kernes $5''$. Die Nebulosität ist immer weniger merklich. Schweiflänge vom Kern bis zum Ende nur 7 bis $8'$.

Am 25. Juni erschien der Komet, obwohl nahe am Horizont, im Fernrohr noch sehr deutlich. Am 5. Juli wurde er von Messier zum letzten Mal beobachtet und am 12. Juli zum letzten Mal gesehen; er stand dabei im Parallel von γ Leonis, erschien aber schon so lichtschwach, daß eine Positionsbestimmung nicht mehr gemacht werden konnte.

Im Jahrgang 1762 der Pariser *Mémoires* sind zwei Mitteilungen über diesen Kometen, die eine von Maraldi II (S. 557—561), die andere von Lalande (S. 562—569). Maraldi hat den Kometen vom 1. Juni bis 2. Juli beobachtet. »Seine Kleinheit, das Mondlicht (Vollmond am 6. Juni) und vielleicht die Schwäche meines Gesichtes waren die Ursache, daß ich ihn während seiner ganzen Erscheinung nicht mit bloßen Augen gesehen habe«. Am 1. Juni erschien er im Fernrohr wie ein Stern der 4. oder 5. Größe umgeben von einer schwachen Nebulosität, eine Angabe, welche ziemlich dasselbe sagt, wie die etwas bestimmtere von Messier. Nahezu dieselbe Mitteilung, nämlich daß der Komet im Fernrohr wie ein Stern der 4. oder 5. Größe erschien und daß man Mühe hatte, ihn mit bloßen Augen wahrzunehmen, ist auch in der »Histoire« S. 125 zu lesen.

Die Publikation von Lalande ist hauptsächlich der Bahnbestimmung gewidmet, enthält jedoch auch Mitteilungen über den Kometen selbst und zwar die folgenden. »Der Kern des Kometen ist ziemlich hell, aber schlecht begrenzt. Die Nebulosität, welche den Kometen umgibt, scheint sich mir auf 5 oder $6'$ an der der Sonne entgegengesetzten Seite zu erstrecken. Klinkenberg fand am 17. Mai $1\frac{1}{4}^\circ$ Länge, mir

aber schien diese »chevelure« sehr vermindert, als ich anfang, sie zu erkennen (12. Juni).« Am 30. Juni konnte Lalande den Kometen mit seinem 3-füßigen Fernrohr nur mehr mit Mühe wahrnehmen.

Im Jahrgang 1763 der Pariser Mémoires (S. 229—234) ist eine Abhandlung von Bailly, in welcher der Verfasser seine Beobachtungen samt einer Bahnbestimmung mitteilt. Er sagt, daß er keine genaue Beschreibung des Kometen gibt, weil er ihn nur durch ein Fernrohr von 2 Fuß gesehen hat. »Derselbe war aber hell, umgeben von einer Nebulosität, und ich glaube einige Male bemerkt zu haben, daß sich diese Nebulosität gegen Ost in der Form eines Schweifes erstreckte. Am 12. Juni schätzte ich diesen Schweif auf 12 bis 15'«.

Bahn von Burckhardt:

$$T = 1762 \text{ Mai } 28 \cdot 3410, \quad \pi - \Omega = 115^\circ 28' 55'', \quad \Omega = 348^\circ 33' 5'', \quad \lambda = 85^\circ 38' 13'', \quad \log q = 0 \cdot 003912.$$

Damit wurden zur Untersuchung des Kometen die folgenden Positionen und Reduktionsgrößen berechnet.

1762	α	δ	λ	β	$\lambda - \beta$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	γ
Mai 17·5	52°	+ 65°	68° 25'	+ 44° 12'	11° 30'	0·011	0·159	+ 0·9	44°6
28·34	92	+ 63	91 6	+ 39 48	+ 23 47	0·004	0·152	+ 0·8	45·6
Juni 12·5	125	+ 49	115 33	+ 28 32	+ 33 44	0·018	0·182	+ 1·0	41·6
25·5	138	+ 35	129 32	+ 19 6	+ 35 18	0·048	0·231	+ 1·4	35·0
Juli 5·5	144	+ 26	137 27	+ 11 17	+ 33 42	0·078	0·272	+ 1·7	29·4
12·5	147	+ 21	142 6	+ 7 8	+ 31 40	0·101	0·300	+ 2·0	25·6

Aus der Helligkeitsangabe von Messier ergibt sich als reduzierte Helligkeit

$$H_1 = 4^m 3 - 0^m 8 = 3^m 5.$$

Was die Größe des Kometen betrifft, so würde die Angabe von Messier, der Durchmesser der Nebulosität sei am 28. Mai 7' gewesen, auf $D_1 = 10'$ führen, also auf einen Durchmesser von ungewöhnlicher Größe. Es ist daher sehr wahrscheinlich, daß in dieser Dimension auch der Schweif oder wenigstens die im Fernrohr erkennbare hellste Partie desselben mit inbegriffen ist und der Kopf für sich allein nicht zu unterscheiden war.

Aus den zwei Maximalangaben über die Länge des Schweifes findet man:

1762	Beobachter	C	c
Mai 17	Klinkenberg	15'	0·01
Juni 12	Bailly	15'	0·01

1763.

Ein Komet mit einer ziemlich kleinen Periheldistanz, der vor dem Perihel während einer beträchtlichen Erdnähe entdeckt worden ist und nach einer durch seine Konjunktion mit der Sonne veranlaßten Unterbrechung auch noch einige Zeit nach dem Perihel beobachtet werden konnte; er wurde nur mit dem Fernrohr gesehen und zeigte keinen Schweif.

Er wurde von Messier (Mémoires de Paris 1774, S. 23—41) am 28. September abends mit einem nur 1füßigen Fernrohr entdeckt (demselben, mit welchem die früheren Kometen entdeckt worden sind), war aber mit bloßen Augen nicht zu sehen. Der scheinbare Durchmesser war bedeutend, nämlich 8 bis 9'. Am 3. Oktober abends erschien er ansehnlicher; er war aber ohne Schweif und zeigte sich nur als Nebulosität mit einem lichten Punkt in der Mitte. Auch am 4. Oktober erschien der Komet heller, doch war, weil er bisher immer nahe am Horizont beobachtet wurde, nicht zu entscheiden, ob er tatsächlich an Licht zugenommen hatte. Die Nebulosität schien 7 bis 8' im Durchmesser zu haben. Am 12. Oktober abends zeigte sich der Komet ziemlich schön, obgleich der Mond über dem Horizont war; ebenso auch am 15. Oktober. Am 19. Oktober schien er noch nicht viel an Licht verloren zu haben; der Kern war heller als die vorigen Tage, aber wie immer schlecht begrenzt. (Am 21. Oktober war Vollmond.) Am 24. Oktober ergab sich als Durchmesser des Kernes 11", während der des ganzen Kometen 6' betrug. Es war demnach d nur $\frac{1}{33}$ von D . Auch am 25. Oktober war der Komet noch immer ohne Schweif. Der Kern kam an Licht einem Stern der 6. oder 7. Größe gleich, ohne jedoch genau begrenzt zu sein; die Nebulosität war nur gering.

Als der Komet nach seiner Konjunktion mit der Sonne und nach dem Perihel am Morgen des 12. November wieder gesehen wurde, hatte er schon bedeutend abgenommen; seine Nebelhülle war wesentlich kleiner und hatte nur 2' bis 3' Durchmesser. Am 17. November schien er gegen den 12. noch nicht abgenommen zu haben; am 25. November erschien er zwar viel schwächer, doch war der Mond über dem Horizont. Die Beobachtungen wurden jetzt aufgegeben, weil der Komet für das Observatoire de la Marine hinter der Kirche der Mathuriner stand.

Parabel von Burckhardt (Mon. Corr. X. 511):

$$T = 1763 \text{ November } 1.8803, \pi - \Omega = 88^\circ 34' 6'', \omega = 356^\circ 27', i = 72^\circ 28', \log q = 9.69739.$$

Positionen und Reduktionsgrößen:

1763	α	δ	λ	β	$\lambda - L$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	γ
Sept. 28.3	244°	— 5°	242° 42'	+ 15° 35'	+ 57° 22'	9.968	9.204	— 4.1	112.8
Okt. 4.3	235	+ 10	230 8	+ 28 50	+ 38 53	9.917	9.473	— 3.0	117.7
15.3	229	+ 17	222 50	+ 33 45	+ 18 41	9.813	9.756	— 2.2	109.2
25.3	224	+ 17	215 40	+ 32 7	+ 3 34	9.725	9.915	— 1.8	91.8
Nov. 11.7	217	+ 8	212 13	+ 21	— 17 21	9.742	0.079	— 0.9	54.6
24.8	216	— 3	213 50	+ 11 14	— 28 58	9.865	0.138	0.0	43.8

Was nun den Helligkeitscindruck des Kometen betrifft, so kann für den 28. September, obwohl Messier den Kometen mit bloßen Augen nicht gesehen hat und auch noch in einer späteren kurzen Übersicht (Conn. d. Temps 1809, S. 360/61) hervorhebt, der Komet sei, obwohl er am 28. September, dem ersten Beobachtungstag, sehr nahe an der Erde vorbeiging, nur mit den Instrumenten gesehen worden, in Anbetracht der Entdeckung mit einem nur 1füßigen Fernrohr und der geringen Höhe über dem Horizont mindestens die 6. Größe, und zwar ohnweiters die 5., vielleicht sogar die Helligkeit eines Sternes zwischen der 4. und 5. Größe angenommen werden.

Für den 25. Oktober, an welchem Tage der schlecht begrenzte Kern, also vermutlich der eigentliche Kern samt seiner helleren Umgebung, einem Stern der 6. oder 7. Größe gleich kam, darf als Helligkeit des ganzen Kometen gewiß die bedeutendere dieser beiden Angaben, also die 6. Größe gewählt werden.

Man erhält unter diesen Annahmen:

1763	H	$5 \log r \Delta$	H_1
September 28	5^m	— 4·1	$9^m 1$
Oktober 25	6	— 1·8	7·8

Die reduzierte Helligkeit ist demnach, wenn man sich auf ganze Zahlen beschränkt, zwischen 8^m und 9^m , aber wahrscheinlich näher an 8^m als an 9^m .

Die Reduktion der Angaben über den scheinbaren Durchmesser auf $\Delta = 1$ führt, wenn bei zwei angegebenen Grenzwerten jedesmal der äußere gewählt wird, zu folgenden Zahlen:

1763	D	D_1
September 28	9'	1'4
Oktober 4	8	2'4
24	6	4'8
November 12	3	3'6

Aus diesen Zahlen ergibt sich also mit der Annäherung an die Sonne ($T = \text{November 1}$) eine wesentliche Zunahme des wahren Durchmessers des Kometen. Diese Zunahme läßt vermuten, daß, wenn auch ein Schweif nicht gesehen worden ist, doch wenigstens der Anfang zur Schweifbildung vorhanden war und sich in den letzten Tagen vor dem Perihel durch eine Verstärkung der hellsten im Fernrohr wahrnehmbaren Partie des Kometen bemerkbar gemacht hat. Daß der nach dem Perihel beobachtete Durchmesser schon wieder kleiner war, läßt vermuten, daß es zu dieser Zeit infolge der wesentlich größeren Distanz des Kometen von der Erde nicht mehr möglich war, auch noch die äußeren Randpartien des Kometen zu erkennen.

Das Mittel $D_1 = 3'0$ zeigt sich im Vergleich zu den Durchmessern anderer Kometen ganz normal.

1764.

Ebenfalls ein Komet mit einer ziemlich kleinen Periheldistanz, der vor dem Perihel während einer bedeutenden Erdnähe entdeckt wurde und zur Zeit des Perihels in den Sonnenstrahlen verschwand; er war aber mit bloßen Augen zu sehen und zeigte (wenigstens im Fernrohr) einen Schweif von einigen Graden Länge.

Er ist von Messier (Mémoires de Paris 1771, S. 506—517) am 3. Jänner abends nach einer längeren trüben Witterung mit bloßen Augen als ein sehr heller Komet in der Nähe von δ Draconis entdeckt worden. Er kam an Licht diesem Sterne gleich, welchen Flamsteed als 3. Größe bezeichnet. Der Kern zeigte sich — vermutlich im Fernrohr — umgeben von einer Nebulosität, welche 13 bis 14 Minuten Durchmesser hatte, mit einem Schweif von $2\frac{1}{2}^\circ$ Länge.

Am 11. Jänner morgens hatte der Komet schon viel an Helligkeit verloren; man sah ihn aber noch mit bloßen Augen von der Größe der Sterne 4. bis 5. Klasse. Schweiflänge 2° .

Es folgen nun einige Angaben, die zwar nicht in Zahlen umgesetzt werden können, aber durch das stetige Hervorheben der Helligkeitszunahme des Kernes wenigstens die Annäherung des Kometen an die Sonne verraten, was übrigens Messier selbst bemerkt hat. Was über den Kometen überhaupt mitgeteilt ist, nämlich daß er am 15. Jänner morgens an Licht zu verlieren, am 16. aber wieder zuzunehmen

sehen und am 20. abends, als der Mond noch nicht aufgegangen war, heller als an den vorigen Tagen erschien, kann zwar wenig in Betracht kommen, weil zu dieser Verschiedenheit gewiß auch das Mondlicht (Vollmond am 18. Jänner) beigetragen hat, aber die Zunahme der Helligkeit des Kernes scheint nach den Angaben von Messier eine recht auffällige und kontinuierliche gewesen zu sein. Es ist nämlich fast an jedem Beobachtungstag, so insbesondere am Abend des 15., 16. und 18. Jänner angegeben, daß der Kern heller und besser begrenzt war als an den vorhergehenden Tagen. Auch am 29. Jänner war der Kern wieder heller, ohne aber genau begrenzt zu sein und ebenso ist zum 4. Februar bemerkt: »Kern sehr hell, ohne begrenzt zu sein, woraus sich vermuten läßt, daß er sich seinem Perihel nähert«.

Zum letzten Mal wurde der Komet am 11. Februar abends beobachtet, als er nur mehr in der Dämmerung zu sehen war; der Kern war sehr hell, fast ohne Nebulosität, so daß er einem Stern ähnlich war.

Das Tableau der von Messier beobachteten Positionen des Kometen findet man auch im 54. Band der Philos. Transactions (1764), S. 151.

Bahn von Pingré:

$$T = 1764 \text{ Februar } 12 \cdot 57750, \pi - \Omega = 104^\circ 49' 41'', \Omega = 120^\circ 4' 33'', i = 127^\circ 6' 29'', \log q = 9 \cdot 744462.$$

Positionen und Reduktionsgrößen:

1764	α	δ	λ	β	$\lambda - \beta$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\Delta$	γ
Jänner 3	235°	+ 58°	190° 29'	+ 72° 19'	92° 32'	0·012	9·457	— 2·7	73°0
10·7	306	+ 44	329 7	+ 60 40	+ 38 34	9·958	9·587	— 2·3	89·4
14·7	317	+ 35	334 26	+ 48 18	+ 39 48	9·927	9·693	— 1·9	90·6
20·25	324	+ 26	336 44	+ 37 58	+ 36 27	9·882	9·820	— 1·5	87·2
29·25	328	+ 17	337 10	+ 28 29	+ 27 45	9·809	9·975	— 1·1	74·0
Februar 11·25	330	+ 9	335 3	+ 19 27	+ 12 28	9·745	0·117	— 0·7	43·9

Als Helligkeit des Kometen kann am 3. Jänner die des Sternes ϑ Draconis (3^m6) oder wenn man die Bemerkung von Messier, daß dieser Stern von Flamsteed als ein Stern 3. Größe bezeichnet ist, als eine direkte Größenschätzung des Kometen ansehen will, auch noch eine etwas größere Helligkeit angesetzt werden; für den 11. Jänner ist es am einfachsten, 4^m5 anzunehmen.

1764	H	$5 \log r\Delta$	H_1
Jänner 3	3^m6	— 2·7	6^m3
11	4·5	— 2·3	6^m5

Für D_1 ergibt sich aus der Durchmesserangabe vom ersten Beobachtungstag $3'7$ bis $4'0$. Schweiflänge:

1764	C	c
Jänner 3	$2\frac{1}{2}^\circ$	0·013
11	2	0·013

1766 I.

Ein Komet mit einer ziemlich kleinen Periheldistanz, der im Perihel diesseits der Sonne war (in einer Elongation von 28°), aber erst entdeckt wurde, als er sich von der Erde und von der Sonne schon wieder entfernte.

Er ist von Messier am 8. März abends beim Suchen nach dem angeblichen Venusmond gefunden worden und mit jedem Tage tiefer in die Abenddämmerung gerückt, so daß er nur bis zum 15. März (allerdings an jedem Abend dieses Zeitraumes) beobachtet werden konnte. (Mémoires de Paris 1773, S. 157—163; die Mitteilung über die Entdeckung und die beobachteten Positionen des Kometen auch in Phil. Trans., Bd. 56, S. 57—60.) Vom 11. bis 15. März wurde er auch von Cassini III. (de Thury) beobachtet (Mémoires 1767, S. 315—322) und ebenso von Chappé, dessen Beobachtungen (nur Ortsbestimmungen) in der Bahnbestimmung dieses Kometen von Pingré (Mémoires 1766, S. 423—430) zu finden sind.

Nach Messier erschien der Komet am Tage der Entdeckung in einem 5-füßigen Achromaten als eine kleine Nebulosität mit einer hellen Mitte. Zum 11. März ist folgendes bemerkt: Ich sah nach dem Kometen, sobald die Sterne sichtbar wurden; die Erscheinungen waren dieselben wie am Vortag (wo aber nichts angegeben ist), sein Licht war dem des Sternes 101 Piscium gleich, welchen Flamsteed mit 6. Größe bezeichnet. (In den Mémoires steht zwar 101 Bélier, doch ist dies offenbar nur ein Versehen, zumal da Messier den Stern sonst immer 101 des Poissons nennt.)

Zum 14. März ist bemerkt: Ich sah den Kometen, welcher ziemlich hübsch erschien, ohne entscheiden zu können, ob er an Licht zu- oder abnahm und zwar wegen seiner Nähe am Horizont und wegen des Mondlichtes. Am 15. März war sein Licht schon beträchtlich vermindert, sei es wegen der Dämmerung oder wegen des Mondlichtes oder wegen der Nähe des Kometen am Horizont, wo immer viele Dünste sind. Am 17. wurde bei ganz heiterem Himmel nach dem Kometen gesucht, aber vergebens.

Mit diesen Bemerkungen stimmen im wesentlichen auch die von Cassini überein. Dieser hat zum 11. März folgendes bemerkt: Der Komet war dem freien Auge nicht sichtbar; in einem 5füßigen Fernrohr erschien er wie ein Nebelfleck, ohne merklichen Schweif. Er war nur wenig über dem Horizont, so daß man ihn nur eine Stunde verfolgen konnte.

Weitere Bemerkungen von Cassini. 13. März: Das Licht des Kometen scheint alle Tage kleiner zu werden. 14. März: Der Komet erschien nur wie eine Wolke. 15. März: Komet so schwach, daß man von dieser letzten Beobachtung keine große Genauigkeit erwarten darf.

Zu den Bemerkungen von Messier über die Störung durch das Mondlicht sei hier beigefügt, daß der Mond am 17. März in's erste Viertel gekommen ist und daher die Beobachtungen des Kometen nicht so bedeutend gestört haben dürfte, wie die Dämmerung und die Nähe des Horizonts.

Bahn von Pingré.

$$T = 1766 \text{ Februar } 17 \cdot 36806, \pi - \Omega = 100^\circ 55' 25'', \Omega = 244^\circ 10' 50'', i = 139^\circ 9' 40'', \log q = 9 \cdot 703570.$$

Damit wurde gerechnet:

1766	α	δ	λ	β	$\lambda - L$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\Delta$	γ
März 8·3	18°	$+ 15^\circ$	$21^\circ 58'$	$+ 6^\circ 56'$	$+ 33^\circ 42'$	9·828	0·077	— 0·5	$56^{\cdot}2$
11·3	21	+ 14	24 22	+ 4 40	+ 33 6	9·857	0·113	— 0·1	49·5
15·3	24	+ 12	26 51	+ 2 7	+ 31 36	9·894	0·156	+ 0·2	41·8

Als Anhaltspunkt zur Bestimmung der Helligkeit des Kometen bietet sich die Vergleichung mit dem Stern 101 Piscium dar, für den man als Helligkeit $6^m 2$ bis $6^m 5$ angegeben findet. Da die Reduktion fast

null ist, so liegt auch die reduzierte Helligkeit des Kometen nicht weit von der Helligkeit dieses Sternes, so daß $H_1 = 6\frac{1}{2}^m$ angesetzt werden kann.

1766 II.

Dieser Komet gehört nach den Rechnungen von Burckhardt (*Connaissance des Temps* 1821, S. 293) zu den kurzperiodischen, scheint aber dieselben an körperlicher Mächtigkeit fast alle zu überreffen. Abgesehen davon, daß er einen recht ansehnlichen Schweif gehabt hat, ist er sowohl vor als nach dem Perihel lange Zeit mit bloßen Augen gesehen und beobachtet worden, und wenn auch diese große Auffälligkeit zum Teil durch eine beträchtliche Erdnähe bewirkt worden ist, so ergibt sich für ihn trotzdem noch immer eine so bedeutende reduzierte Helligkeit, daß sie größer ist als bei irgend einem der kurzperiodischen Kometen.

Unter den Beobachtungen kommen zunächst die aus Paris in Betracht, wo der Komet vom 8. bis 12. April beobachtet worden ist und zwar sowohl von Messier als von Cassini III. Er konnte in diesen Tagen nur tief am Abendhimmel gesehen werden.

Messier hat seine Beobachtungen dieses Kometen getrennt veröffentlicht, und zwar die Entdeckungsanzeige samt den Beschreibungen des Kometen am 8., 9., 10. und 11. April in den »Mémoires de mathématique et de physique, présentés à l'Académie Royale des sciences par divers savants (Savants étrangers)« Bd. 6, S. 92 und 93 und das Übrige, nämlich die Beobachtung vom 12. April samt der Zusammenstellung der Positionen in der Hauptreihe der Mémoires de Paris (»Histoire de l'Académie des sciences avec les mémoires de mathématique et de physique«) année 1773, S. 163—167, im Anschluß an den Bericht über den Kometen 1766 I. Das Wichtigste aus diesen beiden Publikationen ist auch in den *Philos. Transactions* veröffentlicht (Bd. 56, S. 60—65) im Anschluß an die Mitteilung über den Kometen 1766 I.

Am 8. April 1766, so schreibt Messier, als es nach mehreren Tagen mit bewölktem Himmel wieder heiter geworden war, entdeckte ich, als ich den Abendhimmel betrachtete, gegen 8 Uhr mit bloßen Augen nahe am Horizont einen schon beträchtlichen Kometen mit einem Schweif von mehr als 4° Länge und ansehnlicher Helligkeit (*lumière sensible*); der sehr glänzende Kern kam an Licht den Sternen der 3. Größe gleich. Der Komet war nur wenig von dem hellsten Stern der Fliege (über dem Rücken des Widders) entfernt, welchen Flamsteed in seinem Katalog als 3. Größe bezeichnet.

Am 9. April, bei vollkommen heiterem Himmel, sah ich den Kometen schon von $7\frac{3}{4}^h$ an. Von 8 bis 9 Uhr sah man ihn sehr gut mit bloßen Augen. Der Schweif war $6-7^\circ$ lang, der Kern sehr hell und hinreichend gut begrenzt zur Bestimmung seines Durchmessers, wobei sich durch Vergleichung mit der Dicke eines Mikrometerfadens $36''$ ergab (eine Zahl, die übrigens nur in den *Phil. Trans.* steht).

Am 10. April war der Himmel gleicherweise heiter und man sah den Kometen zwischen 8 und 9 Uhr mit bloßen Augen mit einem Schweif, noch länger als gestern, aber viel weniger ansehnlich; auch der Kern hatte an Licht verloren.

Auch am 11. April war der Himmel heiter, aber man konnte den Kometen mit bloßen Augen nur mit großer Schwierigkeit sehen; auch seine sonstigen Erscheinungen waren weniger ansehnlich als am vorigen Abend, sei es wegen der Dünste am Horizont oder wegen der beträchtlichen Dämmerung, die noch durch das Licht des Mondes verlängert wurde (der übrigens erst $2\frac{1}{2}$ Tage alt war). Diese störenden Umstände machten sich am 12. April, bei noch tieferem Stande des Kometen am Abendhimmel, noch mehr bemerkbar. Der Komet war mit bloßen Augen nicht mehr zu sehen; im Fernrohr erschien er sehr schwach, der Kern schlecht begrenzt und der Schweif nur $1\frac{1}{2}^\circ$ lang (gerichtet gegen 30 Arietis). Am 13. war der Komet auch im Fernrohr nicht mehr zu sehen.

Nach Cassini (*Mémoires de Paris* 1767, S. 322—329) erschien der Komet am 9. April, obwohl er schon beim Beginn der Beobachtung nur mehr 6° über dem Horizont stand, dem freien Auge recht hell

und mit einem Schweif, der 3—4 Grade einnahm. Am 10. war er schon weniger hell und das Licht des Mondes, der in der Nähe des Kometen stand, verkürzte ein wenig den Schweif. Zu dieser Bemerkung sei hier hinzugefügt, daß, weil erst am 9. April vormittags Neumond gewesen war, die erwähnte Verkürzung des Schweifes schon durch eine sehr kleine Mondphase bewirkt worden ist. Am 12. April war der Komet nur 4° hoch, als er zuerst gesehen wurde; er erschien dem freien Auge nur schwach und man konnte die kleinen Sterne, welche ihn umgaben, nicht erkennen.

Auch nach dieser letzten Angabe muß der Komet, da er von Cassini bei nur wenigen Graden Höhe mit bloßen Augen, wenn auch nur schwach gesehen werden konnte, sehr auffällig gewesen sein.

Eine Größenschätzung, die aber nur eine untere Grenze der Gesamthelligkeit liefert, findet sich auch in der folgenden Beschreibung von Alex. Brice, der den Kometen zu Kirknewton am 9. und 10. April, und zwar ebenfalls sehr nahe am Horizont gesehen hat (Phil. Trans. 1766, S. 65). Der Schweif war für das bloße Auge gut sichtbar (very visible); der Kern konnte aber nicht ohne Fernrohr gesehen werden, in welchem er sehr deutlich erschien, wie ein Stern der 4. oder 5. Größe. Er war umgeben von einem Lichtschein, ähnlich dem um die Sterne im Schwert des Orion. Der Schweif war aufwärts gerichtet, gegen West geneigt und ungefähr 4° lang; der Körper des Kometen war auch 4° vom Monde entfernt, der damals erst 34 Stunden alt war, und zeigte sich besser, nachdem der Mond untergegangen war.

Hier kann auch noch erwähnt werden, daß der Komet am 7. April von den Mitgliedern einer englischen Expedition, die in Nordamerika auf den Inseln St. John und Cap Breton geographische Ortsbestimmungen machte, gesehen worden ist. (Phil. Trans. 1768, S. 50.)

Außer den Positionsbeobachtungen aus der Zeit vom 8. bis 12. April haben wir von diesem Kometen noch andere, die zwar weniger genau sind, aber den Beobachtungszeitraum beträchtlich vergrößern und zwar sowohl nach der einen als nach der anderen Richtung; sie sind uns von Pingré im II. Band seiner Cométographie überliefert worden.

Der Komet ist nämlich von Helfenzrieder zu Dillingen in Schwaben schon am 1. April gesehen und angenähert (durch ein Alignment mit bloßen Augen) beobachtet worden, am 6. April auch zu Ingolstadt und wurde schließlich von La Nux zu St. Paul auf der Insel Bourbon sehr fleißig, wenn auch nur mit unvollkommenen Hilfsmitteln vom Morgen des 29. April bis zum Morgen des 13. Mai verfolgt; an diesem letzten Tage war er nur mehr im Fernrohr sichtbar. In die Diskussion dieser Beobachtungen hat Pingré auch eine am Kap der guten Hoffnung am 8. Mai gemachte Beobachtung mit einbezogen.

Sämtliche Beobachtungen hat nun Burckhardt (a. a. O.) durch die folgende elliptische Bahn verhältnismäßig genau darzustellen vermocht, was Pingré durch eine Parabel vergeblich versucht hatte $T = 1766$ April $26^{\circ} 99533$, $\omega - \Omega = 177^\circ 2'$, $\Omega = 74^\circ 11'$, $i = 8^\circ 1' 45''$, $\log q = 9.600952$, $e = 0.864000$.

Mit dieser Bahn wurden die folgenden Positionen und Reduktionsgrößen gerechnet.

1766	α	δ	λ	β	$\lambda - L$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	γ
April 1. 34	49°	+ 30°	$54^\circ 26'$	+ $11^\circ 12'$	+ $42^\circ 21'$	9.857	9.714	— 2.1	106.8
6. 34	41	+ 27	47 58	+ 9 56	+ 30 57	9.802	9.705	— 2.5	122.3
9. 34	39	+ 24	43 26	+ 8 56	+ 23 29	9.767	9.705	— 2.6	133.4
12. 34	33	+ 21	38 29	+ 7 42	+ 15 37	9.729	9.710	— 2.8	146.1
28. 36	17	+ 7	18 16	— 0 24	— 20 25	9.603	9.876	— 2.6	118.8
Mai 5. 56	18	+ 6	18 58	— 2 26	— 26 28	9.656	9.971	— 1.9	85.9
12. 56	22	+ 6	22 42	— 3 33	— 29 30	9.741	0.044	— 1.1	65.4

Als Ausgang zur Bestimmung der Helligkeit ist zwar die von Messier am 8. April angegebene Größe sehr willkommen, doch wird man, da der Komet trotz seines tiefen Standes am Abendhimmel all-

gemein auffällig gewesen zu sein scheint, für die Rechnung eine noch bedeutendere Helligkeit, 2^m oder $2\frac{1}{2}^m$, annehmen dürfen, in keinem Falle aber weniger als 3^{m0} , obwohl der von Messier zugleich mit dem Kometen gesehene und daher vielleicht als Anhaltspunkt zur Vergleichung der Helligkeit benützte hellste Stern in der Fliege (= 41 Arietis) nach den neueren Bestimmungen nicht von der 3. Größe, sondern schwächer und zwar nahe bei 3^{m7} ist. Die reduzierte Helligkeit ist demgemäß $4\frac{1}{2}^m - 5^{m8}$ und der Komet wäre auf Grund dieses Resultates am 1. April, dem ersten Entdeckungstag, von der $2\frac{1}{2}^m$ oder 3. Größe gewesen, eine Helligkeit, die man wohl auch dann, wenn die Angabe von Messier nicht bekannt wäre, annehmen müßte.

Andrerseits wird aber mit diesem, auch wegen des ansehnlichen Schweifes nicht unwahrscheinlichen Resultat der Umstand, daß der Komet am 13. Mai nur noch im Fernrohr zu sehen war, nicht dargestellt, indem dazu eine um fast 2 Größenklassen geringere Helligkeit nötig wäre, und man wird wohl annehmen müssen, daß die anscheinend geringe Helligkeit des Kometen an diesem Tage durch eine andere, nicht direkt erkennbare Ursache bewirkt worden ist. Sonst aber würde dieser Umstand auf eine schon nahe bei 7^m liegende reduzierte Helligkeit führen.

Die Reduktion der von Messier angegebenen Schweiflängen führt zu folgenden Zahlen:

1766	C	
April 8	4°	0·04
9	7	0·08
10	>7	0·08
12	11 $\frac{1}{2}$	0·02

Von diesen Längen ist die letzte mit den anderen insofern nicht direkt vergleichbar, als sie sich wegen der sehr geringen Höhe des Kometen jedenfalls nur auf die hellste Partie des Schweifes bezieht.

1769.

Der ansehnlichste unter den Kometen dieses Zeitraumes. Er ist, nachdem er schon mehr als 50 Tage vor dem Perihel einen Schweif von beträchtlicher Länge gehabt hatte, bei rasch zunehmender Schweifentwicklung vor dem Perihel in eine bedeutende Erdnähe gekommen und konnte, nachdem er in der Morgendämmerung unsichtbar geworden war und inzwischen auch sein Perihel bei nur 0·12 Sonnenabstand passiert hatte, auch noch einige Zeit nach dem Perihel am Abendhimmel, wenngleich unter minder günstigen Verhältnissen beobachtet werden. Er ist von Messier nicht nur entdeckt, sondern auch so eingehend und andauernd beobachtet worden, daß diese Beobachtungen (Mémoires de Paris 1775 S. 392 und ff.) eine so gut wie vollständige Vorstellung von dem Verlauf der Erscheinung des Kometen liefern.

8./9. August. Der Komet wurde von Messier um 11 Uhr abends mit einem Fernrohr von zwei Fuß Brennweite entdeckt. Die Nebulosität erstreckte sich über einige Minuten. Um 2^h morgens (nachdem also der Komet schon eine größere Höhe erreicht hatte) sah man ihn bei einiger Aufmerksamkeit und wenn man die Stelle des Himmels, wo er sich befand, fest ins Auge faßte, auch mit bloßen Augen. Seine Helligkeit kann demnach am Entdeckungstag zwischen der 5. und 6. Größe angenommen werden.

14./15. August. Der Komet war mit bloßen Augen zu bemerken und zeigte einen Schweif von 6° Länge. Durchmesser des Kometen 4' 30'', des Kernes 1' 26''.

In den nächsten Tagen war das Mondlicht störend (Vollmond am 17. August) und infolge dessen konnte der Schweif am 20./21. August nur bis 3° Länge und der Komet selbst am 23./24. August mit bloßen

Augen nur mit Mühe gesehen werden. Als Durchmesser des Kernes ergab sich an diesem letzteren Tage wieder $1' 26''$, nämlich das Doppelte des Mikrometerfadens. Am 25. August aber sah man den Kometen obwohl der Mond noch über dem Horizont war, sehr gut mit bloßen Augen, und der Schweif war bis 4° zu erkennen. Durchmesser des Kernes gleich dem des Jupiter.

27./28. August. Länge des Schweifes bei Abwesenheit des Mondes 15° . Das Licht des Schweifes war aber nur bis zum Stern ξ Tauri (demnach bis zu 8° Länge) hell, dagegen von hier an bis zum Ende, nämlich bis zum Stern λ Ceti, sehr schwach.

30./31. August. Kommt für das bloße Auge sichtbar von seinem Aufgang (Mitternacht) bis $4\frac{1}{2}^h$ morgens, wo er in der hellen Dämmerung unsichtbar wurde. Durchmesser des Kernes ungefähr $2' 9''$, aber nicht sicher anzugeben, weil die Begrenzung mit der Atmosphäre vermischt erschien. Schweiflänge 24° .

2./3. September. Schweiflänge 36° , Durchmesser des Kernes $2' 53''$.

3./4. September. Schweiflänge 40° , Durchmesser des Kernes $3' 15''$. Komet in der Nähe von γ Orionis; in der Morgendämmerung verschwand zuerst der Komet und dann der Stern.

4./5. September. Länge des Schweifes 43° , aber gegen das Ende mehr als die Hälfte sehr lichtschwach. Der Schweif war merklich gekrümmt und die Konkavität gegen Norden gewendet. Durchmesser des Kernes $3' 40''$.

5./6. September. Kommt sehr schön. Schweif bis zu $10^\circ - 12^\circ$ Länge von einem sehr lebhaften Licht; ganze Länge 49° . Die Krümmung war weniger merklich als in der vorhergegangenen Nacht. Durchmesser des Kernes $4'$, während sich die Atmosphäre bis über die beiden Ränder des Schweifes, ungefähr 1° (!) vom Kern erstreckte.

8./9. September. Kern von derselben Größe wie am 5./6. Die beiden Ränder des Schweifes vom Kern bis 15° von einem sehr lebhaften Licht. Ganze Länge 55° .

Am Morgen des 10. September wurde als Schweiflänge 60° beobachtet. Zum 16. September morgens, der letzten Beobachtung vor dem Perihel, ist bemerkt, daß der Komet nur noch in der Dämmerung nahe am Horizont zu sehen war; der Kern zeigte sich von einer Nebulosität umgeben und der Schweif war nur bis 2° Länge zu erkennen.

Außer den Beobachtungen von Messier haben wir aus der Zeit vor dem Perihel nebst vereinzelten Bemerkungen über den Kometen auch noch zahlreiche Angaben über die Länge des Schweifes von anderen Beobachtern, insbesondere aus Greenwich (Astronomical observations, Anhang S. 71), Wien (Ephemerides 1771, S. 252) und Bologna (Zanotti, de cometa 1769), die man weiter unten bei der Reduktion der Schweiflängen zusammengestellt findet. Aus der letztgenannten Schrift ist noch hervorzuheben, daß der Komet nach den Angaben der Beobachter zu Bologna, wo er am 26./27. August entdeckt und am nächsten Tage zum ersten Male beobachtet wurde, dem bloßen Auge damals so hell wie ein Stern der 4. Größe erschien und daß nach dem 12. September, als der Komet immer mehr in die Morgendämmerung rückte, das Licht des Kopfes, obwohl es dem bloßen Auge weniger hell erschien, im Fernrohr sich doch nicht vermindert zeigte.

Auch in der zitierten Publikation von Messier (Mémoires de Paris 1775, S. 432) ist noch eine Angabe über die scheinbare Schweiflänge mitgeteilt und zwar aus Montpellier; darnach hatte der Schweif am 13. September eine Länge von 40° in der hellsten Partie und fast 60° in seiner Totalität.

In den Pariser Mémoires sind außer der hier zitierten, reichhaltigsten, aber erst im Jahrgang 1775 erschienenen Abhandlung von Messier noch zwei andere, bald nach der Erscheinung des Kometen publizierte und zwar die eine von Lalande (Mémoires 1769, S. 49—58), die andere von Cassini IV (1770, S. 24—36). Die erste ist hauptsächlich der Bahnbestimmung des Kometen gewidmet, gibt aber auch einen Überblick über den Verlauf der Erscheinung, worin unter anderen die Bemerkung vorkommt, daß der Komet im September für das bloße Auge so groß wie ein Stern der 1. Größe erschienen ist. Der betreffende Satz ist aber, was hervorzuheben nicht unnötig erscheint, in sinnstörender Weise in zwei Teile zerrissen; die erste Zeile der Seite 52 gehört nämlich nicht auf diese Seite, sondern auf Seite 54, und der Satz lautet nach dieser Richtigstellung wie folgt:

»Au mois de Septembre cette comète paraissait à la vue aussi grande qu'une étoile de la 1^{re} grandeur; dans un télescope son diamètre, en comprenant l'atmosphère, n'a été pour l'ordinaire que d'environ $1\frac{1}{2}''$; im September erschien aber, und damit schließt der Satz, diese Atmosphäre dem Beobachter in Mailand, de la Grange, etwas größer. Es sind hierauf noch einige Angaben über die Schweiflänge mitgeteilt und zwar nebst denen aus Bologna eine von Poitevin in Marseille, nach welcher der Schweif am 14. September 40° Länge hatte, und die von Pingré. Dieser befand sich zu jener Zeit auf dem Meer zwischen Teneriffa und Cadix und beobachtete am 11. September als Schweiflänge 90° ; der Schweif war aber (vermutlich nur in der Endpartie) so lichtschwach, daß der Aufgang der Venus genügte, um mehrere Grade von ihm zum Verschwinden zu bringen. Zu dieser Mitteilung hat Pingré in seiner Cométographie II, S. 83 noch einige Bemerkungen und Ergänzungen hinzugefügt und darunter drei Angaben von La Nux, der den Kometen auf der Insel Bourbon vom 26. August bis 26. September beobachtet hat.

Die zweite der erwähnten Abhandlungen (Mémoires 1770) enthält die Beobachtungen auf der Pariser Sternwarte von Cassini III und IV und von Maraldi II und darunter Angaben über die Schweiflänge am 25. und 30. August.

Wie vor dem Perihel so ist der Komet auch nach dem Perihel am vollständigsten von Messier beobachtet worden, aus dessen diesbezüglichen Bemerkungen hier das folgende hervorgehoben werden soll.

24. Oktober $6\frac{1}{2}^h$ abends. Der Komet zeigte sich am Abendhimmel links vom Arktur (Abstand jedoch gegen 30° !) fast in derselben Höhe wie dieser Stern, aber doch ein wenig höher. Man sah ihn gut mit dem zweifüßigen Fernrohr, mit welchem er am 8. August entdeckt worden war, und wenn man mit Aufmerksamkeit die Stelle des Himmels betrachtete, wo er sich befand, sogar mit bloßen Augen, aber nicht ohne Mühe. Schweif im Fernrohr 2° lang.

25. Oktober. Da der Himmel nicht völlig rein war, konnte man den Kometen nicht mit bloßen Augen sehen. Im Fernrohr glich das Licht des Kernes dem des (nur $1^\circ 38'$ südlicher stehenden) Sternes 4. Größe μ Serpentis (nach den neueren Bestimmungen sehr nahe an $3^m 5$). Der Schweif erschien nur sehr schwach mit einer Länge von 2° .

26. Oktober. Der Kern, sehr hell, kam (offenbar auch wieder im Fernrohr) an Licht den Sternen 3. Größe gleich. Durchmesser desselben $1' 22''$ (ebenso auch am 27. Oktober). Schweiflänge 3° .

28. Oktober. Der Schweif des bei $\alpha = 239^\circ 25'$, $\delta = -0^\circ 54'$ stehenden Kometen endete bei σ Serpentis, woraus sich als Schweiflänge 4° ergibt.

1. November. Durchmesser des Kernes wieder $1' 22''$. Schweiflänge 6°

3. November. Schweif länger als am 1. November und der Kern heller.

4. November. Komet für das bloße Auge sichtbar. Kern im Fernrohr sehr hell; sein Licht kam dem der Sterne 3. oder 4. Größe gleich.

Am 8. November erschien der Schweif $2\frac{1}{2}^\circ$ lang, doch machte sich schon das Licht des Mondes bemerkbar, der am 6. November das 1. Viertel passiert hatte. Am 13. November war Vollmond.

Am 15. November kam das Licht des Kernes im Fernrohr dem der Sterne 6. Größe gleich; es war aber nicht möglich, den Kometen mit bloßen Augen zu sehen. Schweiflänge 1° .

Am 17. November war es trotz heiteren Himmels nicht möglich, den Kometen mit bloßen Augen wahrzunehmen; er zeigte sich nur im Fernrohr. Schweiflänge $1\frac{1}{2}^\circ$.

Am 18. November abends, bei ganz heiterem Himmel, konnte man den Kometen bei einiger Aufmerksamkeit noch mit bloßen Augen sehen. Durchmesser des Kernes $32''$.

Am 20. November war es aber trotz schönen Wetters nicht mehr möglich, den Kometen mit bloßen Augen zu sehen. Er erschien an diesem Abend ungefähr so wie am 8. August, am Tage seiner Entdeckung. Schweiflänge 2° .

Am 27. und 30. November erschien der Schweif $1\frac{1}{2}^\circ$ lang, und zum 1. Dezember, dem letzten Beobachtungstag, ist bemerkt, daß der Komet so wie am Vortag war.

In Greenwich, wo der Komet bei seinem Erscheinen am Abendhimmel schon am 23. Oktober wieder beobachtet wurde, konnte der Schweif nicht so weit verfolgt werden wie von Messier in Paris, so am 28. Oktober nur bis 1° Länge; er ist jedoch als breit, buschig und hell bezeichnet. Zu einer Bestimmung der Helligkeit des Kometen kann die Bemerkung zum 29. November benützt werden, daß der Komet im Fernrohr ungefähr halb so hell war, als der 35° nach d Serpentis stehende Stern. Dieser Stern ist $BD.+0^\circ 3940$ und da seine Helligkeit nahe bei $8^m 0$ ist, so wird man diese trotz dem Wortlaut der Vergleichung in erster Näherung auch für den Kometen annehmen können, weil die Vergleichung in einer geringen Höhe gemacht ist, wobei ein Komet in der Regel mehr geschwächt erscheint als ein Fixstern von anscheinend gleicher Helligkeit.

Eine wichtige Angabe über die Verschiedenheit der Helligkeit des Kernes vor und nach dem Perihel findet sich in der schon zitierten Abhandlung von Lalande, indem es dort heißt, daß de la Grange den Kometen zu Mailand auch nach dem Perihel am 25. und 27. Oktober abends beobachtet hat, wobei der Schweif schwach und kaum zu bemerken war, der Kern aber ein lebhafteres Licht hatte als vor der Konjunktion.

Zur Ableitung der zur Untersuchung des Kometen nötigen Zahlen ist behufs Vereinfachung der Rechnung eine parabolische Bahn gewählt worden und zwar die von Legendre:

$$T = 1769 \text{ Oktober } 7 \cdot 5310, \quad \pi - \Omega = 329^\circ 7' 52'', \quad \Omega = 175^\circ 3' 40'', \quad i = 40^\circ 47' 56'', \quad \log q = 9 \cdot 090847.$$

Man findet mit derselben die folgenden Positionen und Reduktionsgrößen.

1769	α	δ	λ	ρ	$\lambda - L$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	γ
August 8·6	33°	+ 12°	$35^\circ 38'$	$1^\circ 40'$	$101^\circ 0'$	0·196	0·010	+ 1·0	39·3
14·6	39	+ 12	40 5	3 17	102 19	0·163	9·931	+ 0·5	42·7
27·6	57	+ 10	57 4	9 57	97 52	0·078	9·715	— 1·0	56·8
30·6	64	+ 9	64 6	12 36	93 45	0·054	9·656	— 1·4	62·8
September 2·6	74	+ 7	73 31	15 45	87 14	0·028	9·598	— 1·9	70·8
5·6	86	+ 4	85 49	19 13	77 51	9·999	9·548	— 2·3	81·2
8·6	101	+ 1	101 25	22 13	65 10	9·968	9·518	— 2·6	93·8
10·6	111	— 2	112 56	23 26	55 36	9·945	9·514	— 2·7	102·8
12·6	122	—	124 30	23 47	45 59	9·921	9·525	— 2·8	111·4
14·6	131	— 6	135 17	23 16	37 9	9·894	9·550	— 2·8	119·1
Oktober 25·25	234	1	232 12	+ 17 53	+ 19 36	9·811	0·135	— 0·3	42·9
November 4·25	250	1	248 2	+ 21 20	+ 25 25	9·955	0·192	+ 0·7	36·5
15·25	262	0	261 27	+ 22 54	+ 27 45	0·060	0·256	+ 1·6	29·9
29·25	274	0	274 22	+ 23 31	+ 26 30	0·156	0·328	+ 2·4	23·1

Sucht man aus den oben mitgeteilten Auszügen zunächst die Helligkeitsangaben zusammen, so findet man, daß die Zahl derselben im Vergleich zu den Angaben über die Schweiflänge eine recht kleine ist und daß selbst diese wenigen nicht alle in derselben Weise entstanden sind, indem sich die aus der Zeit vor dem Perihel auf den Helligkeitseindruck des Kometen für das bloße Auge und die aus der Zeit nach dem Perihel auf die Helligkeit des Kernes in einem Fernrohr beziehen. Es können daher direkt eigentlich nur die Angaben vor dem Perihel untereinander und andererseits nur die nach dem Perihel untereinander, aber nicht beide Reihen mit einander verglichen werden.

Die geringe Zahl der Helligkeitsangaben darf übrigens nicht sonderlich befremden, da bei einem großen Schweifkometen das Bestreben, den Schweif möglichst weit zu verfolgen, lohnender erscheint, als eine Schätzung der Helligkeit des Kopfes oder Kernes

Die Reduktion führt zu folgenden Zahlen.

Vor dem Perihel.

Beobachtungstag	Beobachter (oder Beobachtungsort)	H	$5 \log r \Delta$	H_1	r
1769 August 8	Messier	5-6 ^m	+ 1.0	4-5 ^m	1.6
27	(Bologna)	4	- 1.0	5	1.2
September	(Paris)	1	- 2.5	3.5	0.9

Nach dem Perihel.

Beobachtungstag	Beobachter (oder Beobachtungsort)	H	$5 \log r \Delta$	H_1	r
1769 Oktober 25, 26	Messier	3-3 ^m 5	- 0.3	3.3-3 ^m 8	0.7
November 4	"	3-4	+ 0.7	2.3-3.3	0.9
15	"	6	+ 1.6	4.4	1.1
29	(Greenwich)	8?	+ 2.4	5.6	1.4

Den Zahlen H_1 zufolge darf jedenfalls behauptet werden, daß die reduzierte Helligkeit vor dem Perihel zu- und nach dem Perihel abgenommen hat (dort von etwa 5^m bis 3^m5, hier von etwa 3^m2 bis 5^m).

Was die durch die Verteilung der Beobachtungen recht nahe gelegte Frage betrifft, ob die Helligkeit des Kometen bei denselben Radienvektoren vor und nach dem Perihel dieselbe oder verschieden war, so sind zu einer bestimmten Beantwortung die einander entsprechenden Werte von H_1 — abgesehen davon daß die beiden Reihen nicht direkt mit einander vergleichbar sind — zu wenig genau und zu wenig verschieden. Beachtet man aber, daß von den vier Schätzungen aus der Zeit vom 25. Oktober bis 15. November wenigstens eine, nämlich die vom 25. Oktober, auf einer Vergleichung des Kometenkernes mit einem in seiner Nähe sichtbar gewesenen Fixstern beruht und daß andererseits, wenn schon der Kern für sich allein, wie dies eben an den erwähnten vier Tagen des Zeitraumes vom 25. Oktober bis 15. November beobachtet worden ist, eine sehr bedeutende Helligkeit gezeigt hat, der Helligkeitseindruck des ganzen Kometen mindestens ebenso groß, wenn nicht noch größer, gewesen sein muß, so erscheint doch die bestimmtere Folgerung zulässig, daß die Helligkeit des Kometen nach dem Perihel, wenn auch nicht gerade wesentlich größer, wie in der oben erwähnten Angabe aus Mailand bemerkt ist, so doch gewiß nicht kleiner gewesen ist als vor dem Perihel.

Es ist hier Gelegenheit geboten nachzusehen, um welchen Betrag die Helligkeit des Kometen durch seinen tiefen Stand am Abendhimmel geschwächt worden sein mag. Nimmt man an, daß der von Messier mit bloßen Augen beobachtete Helligkeitseindruck am 4. November der eines Sternes 5. Größe, dagegen am 24. Oktober und 18. November, an welchen Tagen der Komet zwar ebenfalls ohne Fernrohr aber nur mit Mühe gesehen werden konnte, zwischen der 5. und 6. Größe gewesen ist, so findet man durch die Gegenüberstellung der im Fernrohr beobachteten Größen, die sich aber hauptsächlich auf die Vergleichung des Kometen mit dem Stern μ Serpentis stützen, daß der Komet bezüglich seiner Helligkeit am 24. Oktober um ungefähr 2 Größenklassen, am 4. November um $1\frac{1}{2}$, am 18. November und überhaupt in der Zeit vom 15. bis 20. November um 1 Größenklasse geschwächt erschienen ist.

Untersuchen wir jetzt die Dimensionen des Kometen, so fällt in den Beobachtungen von Messier sofort auf, daß der Durchmesser des Kernes, besonders in den letzten Beobachtungstagen vor dem Perihel, ungewöhnlich groß angegeben ist. Diese bedeutende Größe macht es sehr wahrscheinlich, daß der Beobachter nicht einen scharf markierten Kern, sondern den eigentlichen Kern mit seiner helleren Umgebung vereinigt gesehen hat, und daß sich daher die Durchmesserangaben auf den Kometen überhaupt, bloß mit Ausschluß der schwächeren Randpartie, also auf die sogenannte Kernelscheibe beziehen. Auf dasselbe Gebilde beziehen sich auch die Durchmesserangaben von Fixlmillner in Kremsmünster (Decennium astronomicum, S. 138—147), indem dort (S. 140) gesagt ist, daß in diesen Dimensionen nur die helle Partie des Kopfes inbegriffen ist, nicht jene lichtschwache (subnigra), die den Kopf wie ein Rauch umgab. Diese letzteren Durchmesserangaben sind mit einem 3füßigen Tubus erhalten und nur wenig kleiner als die von Messier.

Sowohl die Größe als die Menge der Durchmesserangaben läßt es wünschenswert erscheinen, bei diesem Kometen ausnahmsweise auch den Durchmesser des Kernes auf $\Delta = 1$ zu reduzieren; man findet:

Messier (Paris).			Fixlmillner (Kremsmünster).		
1769	d	d_1	1769	d	d_1
August 14/15	86"	73 ⁵ / ₅	August 27/28	100"	51 ⁵ / ₉
23/24	86	52 ⁰ / ₀	28/29	113	56 ¹ / ₁
25/26	50 (?)	28 ⁰ / ₀ (?)	29/30	125	59 ³ / ₃
30/31	129	58 ⁵ / ₅	30/31	132	59 ⁸ / ₈
September 2/3	173	68 ⁶ / ₆	31/Sept. 1	150	65 ⁰ / ₀
3/4	195	74 ⁴ / ₄	September 3/4	152	58 ⁰ / ₀
4/5	220	80 ⁸ / ₈	4/5	158	58 ⁰ / ₀
5/6	240	84 ⁸ / ₈	6/7	158	54 ⁶ / ₆
8/9	240	79 ² / ₂			

Hier ist sowohl in der einen wie in der anderen der beiden Zahlenreihen d_1 eine Zunahme des wahren Durchmessers des Kernes angedeutet und zwar in der ersten bis zum vorletzten Beobachtungstag, in der zweiten bis zum letzten August, doch übersteigen die maßgebenden Unterschiede kaum die Grenzen der hier zulässigen Beobachtungsfehler. Immerhin ist aber eine solche Zunahme und ebenso auch die später bemerkbare Abnahme nicht unwahrscheinlich. Die Zunahme ist, falls sie reell ist, wohl dadurch entstanden, daß die nächste Umgebung des Kernes mit der Annäherung des Kometen an die Sonne immer heller geworden und der Kern daher größer erschienen ist, während es sich andererseits von selbst versteht, daß diese Vergrößerung der Kernelscheibe zu der Zeit, in welcher der Komet schon tiefer am Morgenhimmel stand, ganz so wie der Schweif nicht mehr vollständig zu sehen war und die Kernelscheibe daher schließlich wieder kleiner erschienen ist.

Was den Durchmesser des ganzen Kometen betrifft, so zeigt Messier's Bestimmung vom 15. August, nämlich $D = 4\cdot5$, keine ungewöhnliche Größe, indem sich daraus nur $D_1 = 3\cdot8$ ergibt. Dagegen ist die Angabe, daß sich am 6. September die Atmosphäre 1 Grad weit bis an die Ränder des Schweifes erstreckt hat, eine so ungewöhnliche, daß man wohl annehmen muß, es habe nicht so sehr die ursprüngliche Atmosphäre eine so große Dimension erreicht, als vielmehr Ausströmungen aus dem Kern, wie sie von Messier insbesondere am 30./31. August ausführlich beschrieben worden sind.

Die Zunahme der scheinbaren Größe des Kopfes vom August zum September ist auch in der Mitteilung von Lalande hervorgehoben, indem es dort heißt, daß in einem Fernrohr der Durchmesser des Kometen, wenn man die Atmosphäre mitrechnet, gewöhnlich nur $1\frac{1}{2}$ Minuten war, im September aber etwas größer erschien.

Während hier der Durchmesser auffallend klein angegeben ist, finden sich im 3. Teil der »Beiträge zum Gebrauche der Mathematik« von Lambert (S. 234 und 235) zwei Angaben über den Kern, von denen die erste noch etwas über die von Messier hinausgeht; es heißt nämlich dort, daß in der Nacht vom 3. auf den 4. September zu Königsberg als Durchmesser des Kernes $4' 54''$ beobachtet worden ist. Zu der anderen Angabe, daß die scheinbare Größe des Kernes in der Nacht vom 9. auf den 10. September mit einem Dollond'schen Fernrohr von 8 Fuß der scheinbaren Größe des Jupiter gleich geschätzt wurde, was also auf höchstens $50''$ deutet, wäre zu bemerken, daß es hier dahingestellt bleiben muß, ob die beobachtete Kleinheit des Kernes eine Folge der größeren Schärfe des benutzten Instrumentes war oder durch die schon wesentlich vorgeschrittene Morgendämmerung verursacht worden ist.

Reduziert man Messier's Angaben über den scheinbaren Durchmesser des Kernes aus der Zeit nach dem Perihel auf $\Delta = 1$, so findet man für den 26. und 27. Oktober und 1. November Werte von $113''$ bis $123''$, für den 18. November aber nur mehr 60 Sekunden. Die bedeutende Größe der ersten Werte dürfte im Falle ihrer Reellität noch eine Nachwirkung der Sonnennähe gewesen sein, während der letzte davon nichts mehr zeigt, indem er den von Messier im August, also bei Radienvektoren von fast derselben Größe, beobachteten Durchmesserwerten ziemlich nahe kommt.

Schweiflänge.

I. Vor dem Perihel.

1769	Beobachtungsort	C	c	1769	Beobachtungsort	C	c
Aug. 14/15	Paris M.	6°	0' 15	Sept. 2/3	Paris M.	36°	0' 41
20/21	»	3	0' 05 (C)	3/4	Greenwich, Wien	30	0' 27
25/26	»	4	0' 05 (C)		Paris M.	40	0' 44
	Paris C.	10	0' 14	4/5	Wien	38	0' 35
27/28	Greenwich		0' 08		Paris M.	43	0' 44
	Paris M.		0' 10	5/6	»	{ 12	0' 08
		15	0' 20			{ 49	0' 50
	(La Nux)	{ 19	0' 28		Bologna	45	0' 42
	(Pingré)	{ 20	0' 30		Paris M.	{ 15	0' 09
28/29	Greenwich	10	0' 11	8/9	Paris M.	{ 55	0' 43
30/31	Paris C.	18	0' 20		Greenwich	43	0' 29
	Bologna	20	0' 23	9/10	Paris M.	60	0' 46
	Paris M.	24	0' 29	10/11	Bologna	47	0' 29
Aug. 31/Sept. 1	Greenwich	9	0' 08	12/13	Montpellier	{ 40	0' 23
Sept. 1/2	»	21	0' 20			{ 60	0' 37
	Wien	29	0' 32		Greenwich	48	0' 28
2/3	Greenwich	26	0' 25		Bologna	74	0' 53
	Bologna	27	0' 26	13/14	Marseille	40	0' 23
	Stockholm	30	0' 30	15/16	Paris M.	> 2	> 0' 02

II. Nach dem Perihel. (Paris, Messier.)

Beobachtungstag			C	c
1769 Oktober	25		2°	0·07
	26		3	0·11
	28		4	0·16
November	1		6	0·29
	8		$2\frac{1}{2}$	0·14
	15		1	0·06
	17		$1\frac{1}{2}$	0·10
	20		2	0·16
	27		$1\frac{1}{2}$	0·14
	30		$1\frac{1}{2}$	0·16

Die von Pingré und La Nux im September beobachteten Schweiflängen sollen hier abgesondert berechnet werden, weil dieselben, insbesondere die vom Morgen des 11. September, wegen ihrer ungewöhnlichen Größe dem Winkel γ trotz dessen bedeutender Größe so nahe kommen, daß $\sin(\gamma - C)$ sehr klein und c sehr groß wird, aber infolgedessen auch jeder Fehler in der beobachteten Schweiflänge und jede Abweichung des Schweifes — besonders in seiner Endpartie — von der geradlinigen Verlängerung des Radiusvektors stark vergrößert in die Berechnung der wahren Schweiflänge eingeht.

Man findet:

Beobachtungstag		Beobachter	C	c
1769 September	8/9	La Nux	60°	0·51
		Pingré	75	0·99
	10/11	Pingré	90	1·5
		La Nux	97·5	3·5

Die enorme Größe der Zahlen c , namentlich der letzten, zeigt nun recht augenscheinlich, in welchem hohem Grade die hier berechneten Schweiflängen von der Differenz $(\gamma - C)$ und deren Unsicherheit beeinflusst sind, und diese Zahlen dürfen daher nur als ein bloßes Rechnungsergebnis angesehen werden.

Die Unsicherheit ließe sich wohl wesentlich herabmindern, wenn man die Form und die Position des Schweifes an seinem Ende, also insbesondere die von Pingré erwähnte Gegenkrümmung genau kennen würde. Auch scheint es, daß man über die Unsicherheit leichter hinwegkommt, wenn man die Zurückbeugung des Schweifes φ in Rechnung bringt. Es sind jedoch die Werte der Zurückbeugung, welche Bredichin aus den Beobachtungen über die Richtung des Schweifes abgeleitet hat (Annales de l'observatoire de Moscou, VII, 1), so klein (vom 20. August bis 7. September durchschnittlich $\varphi = +6^{\circ}$), daß auch nach Anbringung eines solchen Wertes die Schweiflänge noch immer sehr groß bleibt. Überdies zeigen sich vom 8. bis 12. September sogar negative Werte von φ und diese machen uns jetzt auf den sehr bedeutsamen Umstand aufmerksam, daß die Zurückbeugung in diesen Tagen überhaupt nicht sicher bestimmt werden konnte, weil die Erde immer näher an die Ebene der Kometenbahn gerückt ist (17. September $L = \Omega$), eine Stellung, bei welcher die Zurückbeugung und überhaupt jede Abweichung der Richtung des Schweifes von der Verlängerung des Radiusvektors, solange dieselbe hauptsächlich in der Bahnebene des Kometen liegt, aus den Beobachtungen des Schweifes nicht mit Sicherheit oder gar nicht ermittelt werden kann.

Es zeigt sich also auch bei diesem Kometen wie schon früher bei 1618 II, 1759 I, 1759 II (siehe I. Abhandlung S. 23), daß übermäßig große Schweiflängen, die durch die vereinfachte Rechnung gefunden werden, stets merken lassen, daß die Erde zu jener Zeit durch die Ebene der Kometenbahn gegangen und dabei dem Schweif oder dem Kometen überhaupt nahe gekommen ist. Durch diese Stellung ist den Beobachtern auf der Erde Gelegenheit geboten, die im allgemeinen hauptsächlich in der Bahnebene verstreuten Schweifpartikel hintereinander auf dieselbe Stelle des Himmels projiziert also bezüglich ihrer Helligkeit summiert zu sehen und dabei auch lichtschwache Partien am Ende des Schweifes, die bei einer anderen Stellung der Erde wegen ihrer geringen Flächenhelligkeit unsichtbar sind, infolge ihrer jetzigen Gedrängtheit vereinigt und daher den Schweif länger zu sehen.

1770 I.

Dieser Komet, dessen Bahn zu mehreren ebenso eingehenden als umfangreichen Untersuchungen Veranlassung gegeben hat, ist in der ersten Partie seiner Erscheinung, nämlich vor seiner Konjunktion mit der Sonne, in eine sehr bedeutende Erdnähe gekommen, so daß er, obwohl er an sich kein besonders mächtiger Himmelskörper war, auch mit bloßen Augen gesehen wurde, und zeigte, als er nach der Konjunktion sein Perihel erreicht hatte, zu welcher Zeit er sich aber schon wieder von der Erde entfernte, einen kleinen, lichtschwachen Schweif.

Er ist von Messier am 14. Juni gegen 11^h abends entdeckt worden, der ihn jedoch, da sich während zwei Stunden keine Bewegung gegen die Sterne bemerkbar machte, an diesem Tage für einen Nebelfleck hielt, und zwar für den zwischen dem Kopf und dem Bogen des Schützen (Messier 22), dem er ziemlich ähnlich war. Ein größeres Fernrohr ließ nicht mehr erkennen, als was mit dem Nachtfernrohr zu sehen war. In der folgenden Nacht wurde aber das Gestirn mit Sicherheit als Komet erkannt und bezüglich seiner Position beobachtet.

Das Diarium von Messier (Mémoires de Paris 1776, S. 597 und ff.) enthält diesmal besonders viele Angaben über die Größe und auch ziemlich viele über die Helligkeit des Kometen.

16./17. Juni. Durchmesser des Kernes 22'', der Nebulosität 5' 23''; der Komet konnte noch nicht mit bloßen Augen gesehen werden, aber man sah ihn gut mit einem Nachtfernrohr von zwei Fuß Länge.

20./21. Juni. Der Komet wurde wieder mit dem Nachtfernrohr angesehen: Der Kern erschien glänzender als am 17./18. Juni und die chevelure mehr ausgebreitet, aber ohne Schweifspur. Bei einiger Aufmerksamkeit konnte man ihn schon mit bloßen Augen wahrnehmen. Dieselben Erscheinungen zeigte der Komet am 21./22. Juni.

22./23. Juni. Der Kern wurde nach der Dicke eines Mikrometerfadens auf 33'' geschätzt und die Atmosphäre hatte 18' Durchmesser. Man sah den Kometen mit bloßen Augen.

24./25. Juni. Der Komet war mit bloßen Augen zu sehen wie die Sterne 2. Größe. Der Kern wurde auf 1' 15'' geschätzt und der Durchmesser der chevelure auf 27'. In der nächsten Nacht war der Komet noch ansehnlicher.

27./28. Juni. Das Licht des Kometen hatte beträchtlich zugenommen; der Kern war hell und weißlich, die Atmosphäre nahm einen großen Raum ein, doch war der Komet ohne Schweif.

29./30. Juni. Der Komet war sehr ansehnlich und viel größer als in den vorigen Nächten. Der Kern war glänzend und von weißlicher Farbe und wurde nach der Dicke eines der Fäden des Mikrometers auf 1' 22'' geschätzt. Er war aber nicht bestimmt begrenzt und ziemlich gleichmäßig von einer Atmosphäre von 54' Durchmesser umgeben; ohne Schweif.

1./2. Juli. Durchmesser des Kernes 1' 26'', der Nebulosität 2° 23'; wegen der beträchtlichen Bewegung des Kometen wurde seine Position nur geschätzt.

In diesen Tagen ist der Komet auch an mehreren anderen Orten beobachtet worden und Messier hat die daselbst beobachteten Positionen in seiner hier benützten Abhandlung (a. a. O. 626—629)

zusammengestellt. Die Beobachtungen von Huberti in Würzburg (nicht Weilburg) sind nach den Wiener Ephemeriden (1772, S. 260) mitgeteilt, wo sich auch einige Bemerkungen über den Kometen selbst befinden, die aber gegen die von Messier ganz zurücktreten müssen; es ist nämlich nur gesagt, daß der Komet während der ganzen Zeit, in der er gesehen wurde (26. Juni—3. Juli), ohne Schweif und von einer schwachen Atmosphäre umgeben war, daß seine Helligkeit nach dem 26. Juni zwar zugenommen hat, ohne daß sich jedoch ein deutlicher Kern gezeigt hätte, und daß der Komet am 3. Juli für das bloße Auge schon ein schwieriges Objekt war. In dieser letzten Nacht ist der Komet auch noch von Lagrange in Mailand beobachtet worden.

Nach der Konjunktion mit der Sonne erwartete Messier das Wiedererscheinen des Kometen auf dem Turm des »Collège de Louis le Grand« und fand ihn daselbst mit seinem Nachtfernrohr am 3. August um 2^h 25^m morgens und zwar ohne Mühe; kurze Zeit darauf sah er ihn auch mit bloßen Augen. Durchmesser des Kernes 54'', der Nebulosität 15'.

3./4. August. Der Komet war so wie gestern; der Kern hell, ohne begrenzt zu sein, umgeben von einer Nebulosität, ohne Schweif. Sein Licht glich dem des Sternes 5. Größe *H* in den Zwillingen (1 Geminorum).

4./5. August. Der Komet wurde gesehen, bald nachdem er den Horizont verlassen hatte; vermutlich aber nur im Fernrohr.

In den nächstfolgenden Nächten machte sich das Mondlicht bemerkbar (Vollmond 6. August) und der Komet war weniger ansehnlich, insbesondere die Nebulosität nur von geringer Ausdehnung; die Sicherheit der Positionsbestimmungen scheint aber dadurch gar nicht beeinträchtigt worden zu sein.

10./11. August. Himmel heiter, Komet sehr deutlich (distinctement) im Fernrohr zu sehen; erschien an Licht den Sternen der 4. oder 5. Größe gleichzukommen. Kern glänzend und weißlich, ohne begrenzt zu sein, gleichmäßig umgeben von einer Nebulosität, welche wenig Ausdehnung hatte, ohne Spur eines Schweifes; »vielleicht hinderte das Licht des Mondes ihn wahrzunehmen«.

11./12. August. Durchmesser des Kernes 43'', der Nebulosität 3' 26''; anscheinend ohne Schweif.

18./19. August. Gegen 3^h morgens sah man den Kometen mit dem Nachtfernrohr. Man bemerkte eine sehr schwache Schweifspur (trainée de lumière très légère), welche gegen einen Stern 8. Größe gerichtet war, der zufolge der Positionsangabe ($\alpha = 104^\circ 7' 35''$, $\delta = +21^\circ 38' 33''$) mit *BD.*+21° 1528 (7^m0) identisch ist. Bei diesem Stern endete der Schweif (wie später beim Sternverzeichnis zu lesen ist); der Komet war bei $\alpha = 105^\circ 4' 5''$, $\delta = +21^\circ 25' 3''$. Der Kern wurde durch Vergleichung mit der Dicke eines Mikrometerfadens auf 38 $\frac{1}{2}$ geschätzt.

19./20. August. Komet wie in der vorigen Nacht. Der Beobachter erkannte, daß der Komet bestimmt einen Schweif hatte; derselbe war gegen den gestern genannten Stern gerichtet, während der Komet nach der Beobachtung bei $\alpha = 105^\circ 42'$, $\delta = +21^\circ 21'$ war.

26./27. August. Der Komet war im Fernrohr noch sehr gut zu sehen, aber nicht mehr mit bloßen Augen sichtbar. Der Kern war glänzend, sein Licht glich dem der Sterne 6. Größe *q* und *r* in den Zwillingen (56 und 61 Geminorum). Er war von einer leichten Nebulosität umgeben und man erkannte nur sehr schwer das Licht des Schweifes, der fast parallel zum Deklinationskreis (soll wohl heißen parallel zum Äquator) gerichtet war und ungefähr 1° Länge hatte.

28./29. August. Der Komet zeigte dieselbe Helligkeit wie in den letzten Tagen. Schweif 1° lang, aber von außerordentlich schwachem Licht; er war wieder gegen den am 18./19. August genannten Stern gerichtet, während der Kern des Kometen bei $\alpha = 111^\circ 47'$, $\delta = +20^\circ 36'$ war.

Am nächsten Tag beobachtete Messier den Kometen wieder auf dem Observatoire de la Marine und zwar mit einem Newton'schen Teleskop von 4 $\frac{1}{2}$ Fuß, versehen mit einem Fadenmikrometer. Zum 30./31. August ist bemerkt, daß der Komet in dem gewöhnlichen Fernrohr von 3 $\frac{1}{2}$ Fuß noch immer ansehnlich, aber der Schweif wie immer schwierig zu sehen war.

31. August/1. September. Der Komet schien nicht viel an Licht verloren zu haben (war somit doch schon schwächer!); der Schweif war fast unmerklich.

Das ist die letzte Angabe über den Schweif, nachdem derselbe am 18./19. August zum ersten Mal erwähnt worden war.

Im September ist über den Kometen nichts mehr angegeben, was der Rechnung direkt unterzogen werden könnte; es ist nur soviel sicher, daß die Helligkeit zwischen dem 1. und 18. September und ebenso wieder zwischen diesem letzteren Tage und dem 30. September wesentlich abgenommen hat. In der ersten Hälfte des Monats war der Komet im allgemeinen schwerer zu sehen als früher, doch kann daraus noch keine bestimmte Folgerung gezogen werden, weil in dieser Zeit das Mondlicht störend war. (Vollmond 4./5. September.) Am 14./15. September stand der Mond sogar in der Nähe des Kometen und überstrahlte ihn, obwohl schon das letzte Viertel vorüber war, so sehr, daß man viel Mühe hatte ihn wahrzunehmen. Am 17./18. September aber, als der Morgenhimmel ohne Mond und ganz heiter war, zeigte sich bestimmt, daß der Komet viel von seinem Licht verloren hatte; Messier hatte Mühe, ihn im Fernrohr wahrzunehmen und es schien die Annahme berechtigt, daß seine Sichtbarkeit bald zu Ende gehen werde. In der Tat war der Komet in der Zeit vom 29./30. September bis 2./3. Oktober schon so lichtschwach, daß Messier anfangs über die Identität des beobachteten Objektes im Zweifel war und schließlich nach dem letzten der hier genannten Tage die Beobachtungen nicht mehr fortsetzte, weil er erkannte, daß es auch wegen des jetzt wieder in den Morgenhimmel rückenden Mondes (Vollmond 4. Oktober) nicht mehr möglich sein werde, den Kometen mit Erfolg zu beobachten.

Hiemit enden die Beobachtungsnotizen von Messier (a. a. O., S. 616); es folgen jetzt noch die Positionen des Kometen und der Vergleichsterne, hierauf die schon erwähnten Beobachtungen des Kometen an anderen Orten und schließlich (S. 630—651) Untersuchungen über die Bahn dieses Kometen von Prosperin, Widder und Lexell.

Die nun folgende Berechnung der zur Untersuchung des Kometen nötigen Größen ist mit der elliptischen Bahn von Leverrier gemacht worden (Comptes rendus, Bd. 26, S. 468):

$$T = 1770 \text{ August } 13 \cdot 54735, \pi - \Omega = 224^\circ 17' 55'', \Omega = 131^\circ 58' 56'', i = 1^\circ 34' 28'', \log q = 9 \cdot 828949$$

$$e = 0 \cdot 786119.$$

Als Tagesbruchteil habe ich für die Zeit vor der Konjunktion mit der Sonne die Mitternacht gewählt, für die Beobachtungen im August, September und Oktober dagegen diejenigen Epochen, auf welche Leverrier in seiner Untersuchung über die Theorie dieses Kometen die Beobachtungen bezogen hat (Annales de l'observatoire de Paris, Bd. III.), weil durch diese Wahl auch die von Leverrier angegebenen Sonnenkoordinaten mitbenützt werden konnten.

1770	α	δ	λ	β	$\lambda - L$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	γ
Juni 14·5	273°	— 17°	272° 50'	+ 6° 44'	— 170° 58'	0·0867	9·3181	— 3·0	9°3
16·5	273	— 16	272 58	+ 7 21	— 172 45	0·0778	9·2610	— 3·3	8·7
20·5	273	— 14	273 19	+ 9 11	— 176 12	0·0596	9·1211	— 4·1	8·8
22·5	274	— 13	273 36	+ 10 42	— 177 50	0·0502	9·0314	— 4·6	9·9
24·5	274	— 10	274 2	+ 13 5	— 179 18	0·0406	8·9201	— 5·2	12·1
27·5	275	— 2	275 36	+ 21 0	— 179 24	0·0259	8·6779	— 6·5	20·1
29·5	278	+ 15	279 47	+ 38 4	— 178 19	0·0159	8·4108	— 7·9	37·2
Juli 1·5	323	+ 78	59 0	+ 71 14	— 41 1	0·0057	8·1900	— 9·0	103·2
3·5	85	+ 49	86 35	+ 25 14	— 15 20	9·9954	8·4987	— 7·5	149·8

1770	α	δ	λ	β	$\lambda-L$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\Delta$	γ
August 2·625	96°	+ 23°	96° 2'	0° 50'	34° 39'	9·8476	9·6340	— 2·6	125°0
10·625	100	+ 22	99 33	1 10	38 49	9·8303	9·4448	— 2·1	110·2
18·625	105	+ 21	104 0	1 18	42 3	9·8331	9·8345	— 1·7	95·7
26·639	110	+ 21	109 3	1 21	44 45	9·8551	9·9063	— 1·2	82·9
31·639	113	+ 20	112 18	1 21	46 20	9·8769	9·9431	— 0·9	76·0
Sept. 17·646	124	+ 18	122 52	1 15	52 20	9·9639	0·0325	0·0	59·7
Oktober 2·667	132	+ 17	130 41	1 9	59 16	0·0409	0·0777	+ 0·6	51·4

Reduziert man die von Messier angegebenen Helligkeiten, so erhält man:

Beobachtungszeit	H	$5 \log r\Delta$	H_1
1770 Juni 24·5	2 ^m	— 5·2	7 ^m 2
August 3·6	4 ^m	— 2·5	7·5
10·6	4 ^m / ₂	— 2·1	6·6
26·6	6	— 1·2	7·2
			7·1

Die Übereinstimmung der Werte von H_1 ist eine beinahe überraschende, doch dürfte sie bei dem vom 24. Juni nur eine zufällige sein, indem die Schätzung von diesem Tage als eine unsichere bezeichnet werden muß, da es nicht leicht ist, den Helligkeitsindruck einer matten großen Scheibe direkt mit der Helligkeit eines Fixsternes zu vergleichen. Übrigens gelangt man zu $H_1 = 7^m 1$ auch dann, wenn man das Resultat dieser einen Schätzung ganz ausschließt.

Ich habe nun versucht, auch einige indirekte Helligkeitsangaben von Messier, insbesondere aus der ersten Partie der Erscheinung, in Rechnung zu ziehen und habe sie zu diesem Zwecke so wie bei anderen von Messier beobachteten Kometen in Zahlen umgesetzt. Für den Entdeckungstag bietet sich mit Rücksicht auf die Vergleichung mit Messier Nr. 22 (= GC. 4424) als Helligkeit von selbst die 6. Größe dar, da der Helligkeitsindruck dieses kugeligen Sternhaufens nicht viel geringer als der eines Sternes 6. Größe ist. Für die folgenden Tage ist die Helligkeit des Kometen unter Rücksichtnahme auf seine zu jener Zeit noch ziemlich geringe Höhe um ungefähr eine halbe Größenklasse bedeutender angenommen, als sich bei größerer Höhe anzunehmen wäre.

Beobachtungstag	H	$5 \log r\Delta$	H_1
1770 Juni 14	6 ^m	— 3·0	9 ^m 0
16	5—6	— 3·3	8·8
20	5	— 4·1	9·1
22	4(?)	— 4·6	8·6
			8·9

Diese Werte der reduzierten Helligkeit sind wesentlich geringer als die, welche sich aus den direkten Größenschätzungen ergeben, und man müßte, wenn man den früheren Zahlen, insbesondere dem Resultat der in der zeitlichen Reihenfolge sich fast unmittelbar anschließenden Schätzung vom 24. Juni nahe kommen will, für den Kometen in der Zeit vom 14. bis 22. Juni wesentlich größere Helligkeiten annehmen, als zulässig erscheint; selbst wenn man die letzten dieser Annahmen ganz ausschließt und dafür die direkte Angabe vom 24. Juni in Rechnung zieht, erhöht sich das Mittel kaum bis 8^m . Man wird zwar die Unterschiede zwischen den beiden Zahlenreihen nicht ganz unwahrscheinlich finden, wenn man beachtet, daß die früheren Größen aus der Nähe des Perihels, die jetzigen aus der Zeit vor dem Perihel stammen, doch bleibt auch zu bedenken, daß die Helligkeitswerte nicht alle direkt vergleichbar sind.

Zu einem geringen Wert der reduzierten Helligkeit gelangt man übrigens auch, wenn man das Verschwinden des Kometen am Ende seiner Erscheinung in Rechnung zu ziehen sucht. Auf Grund der Bemerkungen von Messier war der Komet Ende September und Anfang Oktober wohl schon schwächer als von der 9., vielleicht gar schon von der 10. Größe und diese berechtigt erscheinende Annahme führt ziemlich sicher auf $H_1 = 9^m$.

Man wird nun, wenn man die hier gefundenen Resultate vereinigen und keines gegen die anderen wesentlich zurücksetzen will, sagen dürfen, daß sich als reduzierte Helligkeit aus den Beobachtungen zur Zeit der Sonnennähe in ganzer Zahl 7^m und aus den Beobachtungen bei größeren Radienvektoren $8-9^m$ ergibt.

Reduktion der Durchmesserangaben von Messier, wobei sich d auf den Kern, D auf den ganzen Kometen bezieht.

Beobachtungstag		d	d_1	D	D_1
1770	Juni 16	22"	4"0	5'4	1'0
	22	33	3'5	18	1'9
	24	75	6'2	27	2'2
	29	82	2'1	54	1'4
	Juli 1	86	1'3	143	2'2
August	2	54	23'2	15	6'5
	11	43	24'5	3'6	2'1
	18	38	26'0	—	—

Man sieht, daß die auf $\Delta = 1$ reduzierten Durchmesserangaben des Kometen D_1 fast alle wesentlich kleiner sind, als die durchschnittlichen Durchmesser der Kometen überhaupt; eine Ausnahme macht nur der bei der Wiederauffindung des Kometen im August beobachtete Durchmesser, welcher in jeder Beziehung als übermäßig groß bezeichnet werden muß. Schließt man diesen aus, so kann als Mittel $D_1 = 1'8$ angesetzt werden.

Was die Differenzen zwischen den verschiedenen Werten von d_1 betrifft, so brauchen dieselben nicht zu überraschen, da Messier wiederholt bemerkt hat, daß der Kern nicht bestimmt begrenzt war, eine Bemerkung, die hier ganz so wie bei anderen Kometen zu der Folgerung führt, daß die als Kern beobachtete Lichtverdichtung wahrscheinlich gar kein wirklicher Kern gewesen ist.

Auf Grund der von Messier am 19., 27. und 29. August zu 1° angegebenen scheinbaren Schweiflänge ist die wahre Länge des Schweifes 0.012 bis 0.015 gewesen.

1770 II.

Ein Komet mit einer ziemlich kleinen Periheldistanz, der nach dem Perihel während einer bedeutenden Erdnähe einige Zeit mit bloßen Augen gesehen werden konnte und von einem Schweif begleitet war, der aber nur im Fernrohr zu sehen war.

Der Komet wurde, nachdem er schon am 9. Jänner 1771, an mehreren Orten (s. unten) gesehen worden war, am 10. Jänner 8^h abends von Messier in Paris entdeckt und zwar mit einem gewöhnlichen Fernrohr von 1 Fuß, war aber auch mit bloßen Augen zu erkennen. (Mémoires de Paris 1771, S. 423—429.) Im Beobachtungsfernrohr war sein Kern glänzend, weißlich, ohne bestimmt begrenzt zu sein, und umgeben mit einer Atmosphäre von mehreren Minuten Durchmesser, mit einem Schweif von schwachem Licht und 5—6° Länge. Der Durchmesser des Kernes wurde durch Vergleichung mit einem Mikrometerfaden auf 49'' geschätzt und die ihn umgebende Atmosphäre auf 18'.

Als der Komet nach mehreren trüben Nächten am 16. Jänner wieder gefunden wurde, hatte er schon bedeutend abgenommen. Er war mit bloßen Augen nicht mehr zu sehen; der Kern hatte den Glanz eines Sternes der 7. Größe, ohne aber begrenzt zu sein und war umgeben von einer Nebulosität mit einem Schweif von 4° Länge, der aber sehr lichtschwach war.

Am 17. Jänner war der Komet noch lichtschwächer; der Kern weniger hell, der Schweif weniger lang, nämlich nur 2°, und wieder von einem sehr schwachen Licht.

Am 20. Jänner wurde der Komet zum letzten Mal beobachtet. Er war in der Nähe des Planeten Mars und sein ohnehin schon schwaches Licht wurde durch das des Planeten fast zum Verschwinden gebracht.

Nach Anführung der von Pingré berechneten Bahn (a. a. O. S. 427) teilt Messier hier noch mit, daß der Komet zu Mailand von Boscovich am 10. und 11. Jänner beobachtet und zufolge einer Zeitungsnachricht in England schon am 9. Jänner gesehen worden ist; »er hatte einen Schweif und eine Coma nebst einem ziemlich deutlichen Kern.«

Der Cométographie von Pingré (II. S. 91) zufolge ist der Komet in Mailand auch von La Grange, u. zw. am 9. und 10. Jänner und überdies von La Nux auf der Insel Bourbon am 9., 10., 11. und 13. Jänner beobachtet worden.

Einen Auszug aus den Beobachtungen von Messier, von ihm selbst eingeschickt, findet man auch in den Philos. Transactions 1771, S. 104—106.

Bahn von Pingré (Mémoires de Paris 1771, S. 427):

$$T = 1770 \text{ Nov. } 22 \cdot 24167, \pi - \Omega = 260^\circ 19' 26'', \Omega = 108^\circ 42' 10'', i = 148^\circ 34' 5'', \log q = 9 \cdot 722833.$$

Zur Untersuchung des Kometen sind nebst dem 9. Jänner alle Messier'schen Beobachtungstage in Rechnung gezogen worden.

1771	α	δ	λ	β	$\lambda - L$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\Delta$	γ
Jänner 9.	129°	+ 3°	130° 43'	- 15° 14'	-158° 44'	0·063	9·276	- 3·3	21°9
10·3	120	+ 8	120 31	- 12 29	-169 57	0·069	9·293	- 3·2	13·4
16·3	83	+ 23	84 2	+ 0 12	+147 27	0·105	9·516	- 1·9	24·6
17·3	80	+ 24	81 4	+ 1 21	+143 28	0·110	9·554	- 1·7	27·0
20·3	73	+ 26	74 36	+ 3 49	+133 57	0·126	9·656	- 1·1	32·0

Da die Helligkeit des Kernes am 16. Jänner von der 7. Größe war, wird man gewiß nicht weit fehlgehen, wenn man für den ganzen Kometen die 6. Größe annimmt. Es ergibt sich daraus $H_1 = 7^m9$ und

die Helligkeit des Kometen wäre unter dieser Voraussetzung am 9. und 10. Jänner zwischen der 4. und 5. Größe gewesen, ein Resultat, das seine Auffindung beziehungsweise Sichtbarkeit mit bloßen Augen an diesen Tagen leicht begreiflich macht. Andererseits scheint die Helligkeit in den nächstfolgenden Tagen viel rascher abgenommen zu haben, als nach dem Verhältnis $1:r^2\Delta^2$ zu erwarten wäre, eine Erscheinung, die bei Kometen mit kleineren Periheldistanzen und geringer Mächtigkeit häufig zu bemerken ist.

Wird der am 10. Jänner 1771 beobachtete Durchmesser des Kometen $D = 18'$ auf $\Delta = 1$ reduziert, so ergibt sich der nicht unbeträchtliche Wert $D_1 = 3 \cdot 5'$.

Auf eine besondere Überraschung stößt man bei der Berechnung der wahren Schweiflänge, indem sich dieselbe für den 10. Jänner wegen des verhältnismäßig kleinen Wertes des Winkels γ auffallend groß ergibt; man findet nämlich:

Beobachtungstag	C	c
1771 Jänner 10	6°	0·16
16	4°	0·065
17	2°	0·03

Diese bei einem Kometen mit der verhältnismäßig geringen reduzierten Helligkeit $H_1 = 8^m$ jedenfalls unerwartet große Schweiflänge $c = 0 \cdot 16$ erscheint zwar weniger auffallend, wenn man bedenkt, daß der Komet in einer bedeutenden Erdnähe beobachtet worden ist und daher sein Schweif vermutlich viel weiter als bei großen Distanzen von der Erde verfolgt werden konnte, doch regen die bei anderen Kometen in ähnlichen Fällen gemachten Erfahrungen auch noch einen anderen Gedanken an, nämlich den, nachzusehen, ob vielleicht in dieser Zeit unsere Erde durch die Ebene der Kometenbahn gegangen ist, und diese Vermutung findet man in der Tat bestätigt, indem nach der obigen Bahn von Pingré nicht lange vor dem 10. Jänner (1771 Jänner 8·55) die Sonnenlänge $L = \vartheta$ war. Es ist also an dem Kometen 1770 II wie an dem von 1769, obwohl diese beiden Kometen bezüglich ihrer Mächtigkeit sehr verschieden waren, unter denselben Verhältnissen, nämlich zu der Zeit, in welcher die Erde der Ebene der Kometenbahn nahe gekommen ist und auch dem Schweif oder überhaupt dem Kometen sehr nahe war, eine unerwartet große Länge des Schweifes beobachtet worden.

1771.

Ein Komet mit einer mittleren Periheldistanz ($q = 0 \cdot 90$), der ähnlich wie der von 1762, ohne der Erde besonders nahe zu kommen (nur bis $\Delta = 1 \cdot 44$), mit bloßen Augen zu erkennen, wenngleich nicht allgemein auffällig war und einen Schweif hatte, der aber nur im Fernrohr zu sehen war. Helligkeit und Schweiflänge sind in den ersten sechs Wochen anscheinend nahezu gleich groß geblieben, was offenbar eine Folge davon war, daß sich die Distanzen des Kometen von der Erde und von der Sonne während dieser Zeit nur verhältnismäßig wenig geändert haben.

Der Komet ist von Messier in Paris am 1. April 8^h abends entdeckt und von demselben bis zum 19. Juni beobachtet, zu Marseille aber noch bis zum 17. Juli verfolgt worden. (Mémoires de Paris 1777, S. 154—184.) Zum 1. April hat Messier folgendes bemerkt. Der Kern des Kometen war sehr glänzend, von einem sehr lebhaften und weißlichen Licht, welches dem des Sternes ϵ im Widder gleichkam. Er war umgeben von einer Nebulosität mit einem Schweif von $2\frac{1}{2}^\circ$ Länge, der gegen die Plejaden gerichtet war. Man konnte den Kometen nur mit den Instrumenten sehen, ohne Zweifel wegen seiner geringen Höhe über dem Horizont, wo es immer viel Dünste gibt; es ist anzunehmen, daß er, wenn er in einer

größeren Höhe gewesen wäre, mit bloßen Augen wahrgenommen worden wäre. Der Durchmesser des Kernes wurde nach einem Mikrometerfaden auf $1' 22''$ geschätzt.

Am 2. April ist der Komet (mit dem Fernrohr) schon in der Dämmerung gesehen worden und ganz so beschrieben wie am ersten Tag. Auf die Stelle des Himmels blickend, wo sich der Komet befand, konnte man ihn erkennen, aber sehr schwach.

Der Komet ist nun von Messier bis zum 18. April an jedem Tag gesehen und beobachtet worden, wobei er anscheinend jedesmal dieselbe Helligkeit und dieselbe Schweiflänge zeigte wie früher; es braucht demnach hier nur noch wenig hervorgehoben zu werden. Der Kern schien am 3. April an Licht zugenommen zu haben, doch war am 4. schon wieder schwer zu erkennen, ob er zu- oder abnahm; als sich der Komet am 3. April dem Horizont näherte, hatte man Mühe, ihn mit bloßen Augen zu erkennen und auch am 4. konnte man ihn mit bloßen Augen nur mit Mühe sehen. Über den Schweif findet sich die Bemerkung, daß derselbe am 6. April sehr erweitert (fort évasée) erschien.

Am 7. April schien der Komet mehr Licht zu haben als früher, was aber daher kommen konnte, daß der Himmel vielleicht reiner und heiterer war. Der Kern war sehr hell, ohne aber bestimmt begrenzt zu sein. Der Schweif hatte mehr Licht und schien sich weiter zu erstrecken als am vorigen Tag; er ging über den Stern 7. Größe, welcher der 78. des Kataloges von Lacaille ist und endete einen halben Grad jenseits. Man sah den Kometen ohne Mühe mit bloßen Augen. Als Durchmesser des Kernes ergab sich durch Vergleichung mit der Dicke der Mikrometerfäden $1' 33''$. Der hier erwähnte Stern ist zufolge des Kataloges von 515 Zodiakalsternen, welcher sich in den »Ephémérides des mouvements célestes pour dix années (1765—1775), Paris 1763« befindet, identisch mit 64 Arietis und seine Position für 1771·0:

$$\alpha = 47^{\circ} 42', \quad \delta = +23^{\circ} 54'.$$

Da der Kern des Kometen nach der Beobachtung bei $\alpha = 45^{\circ} 25'$, $\delta = +22^{\circ} 51'$ war, so ergibt sich als scheinbare Länge des Schweifes $2^{\circ} 21' + 30' = 2^{\circ} 51'$.

Zum 12. April ist wieder bemerkt, daß man den Kometen mit bloßen Augen nur sehr schwierig wahrnehmen konnte; am 15. schien er etwas mehr Licht zu haben als an den vorigen Tagen, doch war der Himmel ganz heiter, nachdem es am Tage geschneit hatte.

Hier kann auch gleich die folgende Bemerkung eingeschaltet werden, welche Maskelyne in Greenwich (Astronomical observations I, S. 115) am 17. April gemacht hat. Der Komet erschien an diesem Abend schwächer als früher, obgleich die Luft sehr klar war; aber der Mond war im Wege und nicht weit vom Kometen. Der Komet war in Verbindung mit den Sternen in seiner Nähe für das bloße Auge sichtbar, aber der Komet allein wäre wohl kaum gesehen worden. Zum ersten Teil dieser Bemerkung sei hier hinzugefügt, daß der Mond am 17. April noch kaum drei Tage alt war und fast 8 Grade südlich vom Kometen stand, und was die Sterne in der Nähe des Kometen betrifft, so kann hier nur 41 Tauri (5^m4) in Betracht kommen, von dem der Komet 36^s , beziehungsweise $16'$ entfernt war. Der Komet braucht aber trotz der vom Beobachter hervorgehobenen geringeren Helligkeit nicht schwächer als von der 5. Größe gewesen zu sein.

Als Messier den Kometen nach einer durch Bewölkung verursachten längeren Unterbrechung am 24. April wieder beobachtete, war das Licht desselben noch immer sehr ansehnlich, der Kern glänzend und ungefähr von derselben Größe wie am 18. April, der Schweif aber von einem sehr schwachen Licht. Jetzt wurde aber schon das Mondlicht störend (Vollmond am 29. April); am 27. April, bei hellem Mondschein, war der Schweif im Fernrohr schwierig wahrzunehmen.

Am 3. Mai 9^h abends erschien der Komet im achromatischen Fernrohr von $3\frac{1}{2}$ Fuß so schön wie am ersten Tag, an welchem er entdeckt worden war, und bei einiger Aufmerksamkeit konnte man ihn mit bloßen Augen sehen; der Schweif hatte im Fernrohr noch immer ungefähr $2\frac{1}{2}^{\circ}$ Länge, war aber von einem sehr schwachen Licht. Zum 10. Mai ist bemerkt, daß der Komet noch nicht merklich an Licht verloren zu haben schien, zum 16. aber, daß er schon etwas weniger Licht zu haben schien als an den vorigen Tagen. Am 23., 24. und 25. Mai war der Komet durch das Mondlicht (Vollmond am 28. Mai) sehr

geschwächt. Auch durch andere Umstände wurde in dieser Zeit die Sichtbarkeit des Kometen beeinträchtigt, nämlich am 14. Mai und ebenso wieder am 3. Juni durch den Rauch einer Illumination von Paris, am 2. Juni durch ein Nordlicht; der Komet konnte durch dasselbe nur mit Mühe gesehen werden.

Am 31. Mai erschien der Kern mit der ihn umgebenden Atmosphäre vermischt; der Schweif hatte nur ungefähr 1° Länge und war sehr lichtschwach.

Am 7. Juni erkannte Messier, daß der Komet seit 3. Juni merklich an Licht verloren hatte und dasselbe wurde auch wieder am 8. Juni erkannt; der Kern war nicht mehr auffallend und erschien wieder mit dem ihn umgebenden Licht vermischt.

Zum letztenmale sah Messier den Kometen am 19. Juni 10^h abends, aber nur einen Augenblick durch Wolkenlücken. Am 21. und 25. Juni, ebenso am 7. Juli suchte er ihn wieder, auch mit dem $3\frac{1}{2}$ -füßigen Fernrohr, aber vergebens, obgleich der Himmel schön und heiter war.

In der Abhandlung von Messier sind auch die an anderen Orten gemachten Beobachtungen zusammengestellt, doch ist dabei nirgends etwas über das Aussehen des Kometen angegeben. Gleichwohl muß hier auf die Beobachtungen von St. Jacques de Silvabelle zu Marseille hingewiesen werden, weil dieser den Kometen viel länger verfolgt hat als Messier zu Paris, nämlich vom 22. April bis zum 17. Juli. Er sah den Kometen auch noch am 20. Juli, konnte ihn aber in dunstiger Luft wegen nicht mehr beobachten; erst nach dem 24. Juli gab er die Beobachtungen auf. Messier teilt alle diese Beobachtungen mit und bemerkt dazu, daß der Himmel zu Marseille viel reiner und günstiger für astronomische Beobachtungen ist als der zu Paris.

Nach einer Bemerkung von H. Kreutz in seiner Bahnbestimmung dieses Kometen (Sitzungsberichte der kais. Akad. d. Wiss., II. Abt., Bd. LXXXVI, S. 733) finden sich Angaben über das Aussehen des Kometen und die Länge seines Schweifes auch in den Beobachtungen von Wargentin, der den Kometen zu Stockholm vom 17. April an beobachtet hat, aber nach dem 16. Mai wegen der hellen Dämmerung nicht mehr sehen konnte, doch stimmen dieselben wie Herr Kreutz bemerkt hat, mit denen von Messier überein.

Bahn von H. Kreutz (a. a. O. S. 764):

$$T = 1771 \text{ April } 19 \cdot 14144, \quad \pi - \Omega = 76^\circ 8' 10'', \quad \Omega = 27^\circ 53' 12'', \quad i = 11^\circ 15' 53'', \quad \log q = 9 \cdot 955127.$$

Da in der zitierten Abhandlung von Kreutz eine vollständige, auch $\log r$ und $\log \Delta$ enthaltende Ephemeride mitgeteilt ist, so sind damit eigentlich schon die zur Untersuchung des Kometen nötigen Zahlen bis auf den Winkel γ gegeben. Ich habe daher meine gewohnten Rechnungen nicht für alle durch besondere Angaben markierten Beobachtungstage gemacht, sondern nur für so viele, daß daraus ein Überblick über den Verlauf der Erscheinung gewonnen werden kann. Zur Ergänzung sei hier aus der erwähnten Ephemeride hervorgehoben, daß am 10. Mai der kleinste Abstand des Kometen von der Erde ($\Delta = 1 \cdot 44$) und am 16. Juni die größte Elongation des Kometen von der Sonne in AR, d. h. das Maximum von $(\alpha - A)$ war.

1771	α	δ	λ	β	$\lambda - L$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	γ
April 1 ^o 375	39	+ 20°	42° 50'	+ 4° 50'	+ 30° 54'	9·981	0·220	+ 1·0	32°8
17 ^o 375	58	+ 27	61 34	+ 6 20	+ 33 58	9·955	0·184	+ 0·7	39·1
Mai 3 ^o 375	81	+ 30	82 36	+ 7 10	+ 39 27	9·972	0·161	+ 0·7	43·7
31 ^o 375	124	+ 26	119 52	+ 6 15	+ 49 47	0·068	0·183	+ 1·3	41·6
Juni 19 ^o 375	145	+ 19	141 19	+ 4 38	+ 53 5	0·143	0·240	+ 1·9	35·8
Juli 20 ^o 375	170	+ 7	167 43	+ 2 13	+ 49 56	0·251	0·354	+ 3·0	25·9

Die Helligkeit des Kometen ist vom Entdeckungstag an bis zum 3. oder 10. Mai jedenfalls nicht weit von der 5. Größe gewesen. Für den 1. April kann sie zwar etwas größer angenommen werden, weil der Kern des Kometen an Helligkeit dem Stern ϵ Arietis gleich geschätzt wurde, für den man 4^m3 bis 4^m7 angegeben findet, doch wird man trotzdem, da es zweifelhaft bleibt, ob die Gleichsetzung der Helligkeiten wirklich ganz streng zu nehmen ist und weil die Sichtbarkeit des Kometen für das bloße Auge fast jedesmal nur eine schwierige war, mit der Helligkeit nicht hoch, vielleicht nur bis 4^m5 gehen dürfen. Für den 3. Mai dagegen kann sie kleiner angenommen werden, etwa nur 5^m3 , weil der Komet, obwohl er im Fernrohr so schön wie am 1. April erschien und mit bloßen Augen so wie zu Anfang des April eben noch zu sehen war, jetzt in einer größeren Höhe gesehen werden konnte.

In der späteren Zeit werden die Anhaltspunkte zur Beurteilung der Helligkeit des Kometen immer seltener und unsicherer, doch läßt sich durch die folgenden Annahmen, welche das aus den Angaben der Beobachter zu Paris und Marseille hervorgehende Schwächer- und Unsichtbarwerden des Kometen darzustellen suchen, wenigstens zeigen, daß die Helligkeitsabnahme im allgemeinen so wie bei anderen Kometen vor sich gegangen ist.

Da eine Lichtabnahme zuerst am 10. und bestimmter am 16. Mai angedeutet ist, dann aber am 7. und 8. Juni mit Gewißheit beobachtet worden ist, so habe ich im Anschluß an die früheren Helligkeiten für Ende Mai die 6. und für den 8. Juni die 7. Größe angesetzt. Für die Zeit, in welcher der Komet von Messier zum letztenmal gesehen, beziehungsweise nicht mehr gesehen worden ist, würde man unter anderen Verhältnissen schon die 9. oder 10. Größe anzunehmen haben, hier jedoch habe ich, da der Komet in der Jahreszeit der langen Dämmerung am Abendhimmel beobachtet, beziehungsweise gesucht werden mußte, die wesentlich größere Helligkeit 8^m gewählt und die mutmaßliche Endhelligkeit 9—10^m erst für die Zeit angesetzt, in welcher der Komet zu Marseille überhaupt zum letztenmal gesehen worden ist.

Beobachtungstag	H	$5 \log r\Delta$	H_1
1771 April 1	4^m5	+1 ^m 0	3^m5
17	5?	+0·7	(4·3)
Mai 3	5^m3	+0·7	4·6
31	6?	+1·3	(4·7)
Juni 8	7?	+1·5	(5·5)
19	8?	+1·9	(6·1)
Juli 20	$9^m5?$	+3·0	(6·5)

Als wahrscheinlichster Wert der reduzierten Helligkeit muß wohl das Mittel aus den ersten zwei oder drei Werten, also in ganzer Zahl $H_1 = 4^m0$ angesetzt werden. Sucht man damit die späteren, mit Rücksicht auf die Beobachtungsumstände angenommenen Helligkeiten darzustellen, so zeigt sich sofort, daß diese wesentlich geringer sind als die berechneten und daß somit die Helligkeit des Kometen zu der Zeit, in welcher der Radius vektor schon bis zum $1\frac{1}{2}$ -fachen der Periheldistanz und noch mehr angestiegen war, rascher abgenommen hat, als nach dem Verhältnis $1 : r^2\Delta^2$ zu erwarten wäre. Es ist wohl kaum ein Zufall, daß zu derselben Zeit, nämlich von Ende Mai an, der Kern nicht mehr deutlich zu unterscheiden war, sondern schon mit der Atmosphäre vermenget erschien.

Werden die zwei Angaben über den Durchmesser des Kernes auf $\Delta = 1$ reduziert, so ergibt sich:

Beobachtungstag	d	d_1
1771 April 1	$82''$	2^13
7	93	2^m5

Die beträchtliche Größe der Werte d_1 läßt erkennen, daß sich die beiden Durchmesserangaben gewiß nicht auf den Kern allein, sondern auch auf seine Umgebung, also überhaupt auf die hellste Partie des Kometen beziehen. Es ist also D_1 jedenfalls größer als $2 \cdot 5'$ gewesen. Daß Messier über den Durchmesser des ganzen Kometen, der »Atmosphäre«, nichts angegeben hat, braucht bei einem Kometen mit Kern und Schweif nicht zu überraschen, weil bei einem solchen die ursprüngliche Coma durch die Schweifentwicklung oft so in den Hintergrund gedrängt wird, daß sie zur unansehnlichsten Partie des ganzen Kometen wird und ihre Beobachtung nicht so wichtig erscheint, wie die des Kernes und des Schweifes.

Rechnet man aus der von Messier bis zum 3. Mai fast immer gleich groß gesehenen Schweiflänge die wahre Länge, so zeigt sich, daß auch diese, fast so wie die Helligkeit, während des bezeichneten Zeitraumes ziemlich gleich geblieben ist. Die Rechnung für den 7. April ist mit $\log \Delta = 0 \cdot 206$, $\gamma = 35^\circ 6'$ gemacht.

Beobachtungstag	C	c
1771 April 1, 2, 3	$2^\circ 30'$	$0 \cdot 14$
7	$2 \ 51$	$0 \cdot 15$
9	$2 \ 30$	$0 \cdot 14$
Mai 3	$2 \ 30$	$0 \cdot 10$
31	$1 \ 0$	$0 \cdot 04$

Am 17. April war $L = \Omega$, doch ist von einer übermäßigen Länge des Schweifes, wie sie sich z. B. beim Kometen 1770 II am 10. Jänner 1771 zeigt, im ganzen April nichts zu merken und zwar vermutlich darum, weil der Komet samt seinem Schweif nicht in der Nähe, sondern immer nur aus sehr großen Entfernungen ($\Delta \cong 1 \cdot 4$) zu sehen war.

1772.

Der Biela'sche Komet. Er ist in dieser seiner ersten bekannten Erscheinung von Montaigne zu Limoges am 8. März abends mit einem Dollond'schen Achromaten von $3\frac{1}{2}$ Fuß Brennweite entdeckt und auf die Anzeige des Entdeckers, nachdem er von diesem inzwischen einigemal beobachtet worden war, auch von Messier in Paris und zwar vom 26. März bis 3. April beobachtet worden. (Mémoires de Paris 1777, S. 345—352.)

Nach der Angabe des Entdeckers (a. a. O.) hatte der Komet am 8. März einen der Sonne entgegengesetzten Schweif von $4-5'$; der Kern war nicht glänzend und erschien höchstens wie ein Stern der 6. Größe. Mit bloßen Augen konnte der Komet nicht wahrgenommen werden. Montaigne meinte auch, man würde den Kometen bei hellerem Mondlicht (am 8. März war der Mond erst 4 Tage alt) selbst im Fernrohr nur mit Mühe sehen können. Am 9. März hatte sich Licht und Schweif des Kometen gegen den Entdeckungstag nicht geändert.

Als Messier von der Entdeckung Nachricht erhalten hatte, machte er sich gleich am 15. März daran, den Kometen zu suchen, konnte ihn aber an diesem Tage nicht finden, und zwar wie er meinte, wegen der Dünste und des Mondes. Es sei dazu bemerkt, daß am 12. März das erste Viertel und am 19. März Vollmond war. Erst am 26. März fand er den Kometen mit seinem $3\frac{1}{2}$ füßigen Achromaten als eine kleine, lichtschwache Nebulosität, die weder Kern noch Schweif zeigte. Auch am 27. März war der Komet mit demselben Fernrohr nur mit Mühe zu sehen.

Am 30. März sah man bei einiger Aufmerksamkeit von Zeit zu Zeit einen kleinen Lichtpunkt, welcher der Kern des Kometen war; die Nebulosität war außerordentlich schwach und schien sich mehr

nach Ost als nach West zu erstrecken. Am 3. April schien es, als ob der Komet an Licht zugenommen hätte, doch stellte sich am 5. heraus, daß der Lichtpunkt, der für den Kern des Kometen gehalten worden war, nur ein kleiner Fixstern gewesen war, über den sich die Atmosphäre des Kometen ausgebreitet hatte; es ist demnach am 3. April, dem letzten Beobachtungstag, nur die Nebulosität des Kometen gesehen worden, nicht der Kern.

Elliptische Bahn von Hubbard (Astronomical Journal, Bd. 6, S. 114):

$$T = 1772 \text{ Februar } 16 \cdot 6618, \quad \pi - \Omega = 213^\circ 2' 57'', \quad \Omega = 257^\circ 15' 38'', \quad i = 17^\circ 3' 8'', \quad \log q = 9 \cdot 99389 \\ e = 0 \cdot 72451.$$

Zur Untersuchung wurden, da der Komet nach einer Mitteilung von Burckhardt (Connaissance des Temps 1811, S. 486) von Montaigne auch noch am 14. und 20. März beobachtet worden ist, außer den drei sich von selbst darbietenden Grenztagen auch noch diese zwei Tage in Rechnung gezogen.

1772	α	δ	λ	β	$\gamma - L$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\Delta$	γ
März 8·35	65°	— 4°	62° 43'	— 24° 39'	+ 73° 52'	0·014	9·796	— 1·0	68·7
14·35	74	— 5	71 29	— 27 15	+ 76 39	0·025	9·795	— 0·9	66·7
20·35	82	— 6	80 44	— 29 15	+ 79 57	0·039	9·799	— 0·8	64·1
26·35	90	— 7	90 16	— 30 34	+ 83 33	0·055	9·808	— 0·7	61·2
April 3·35	101	— 8	102 56	— 31 12	+ 88 20	0·077	9·829	— 0·5	57·0

Die von Messier hervorgehobene Lichtschwäche des Kometen läßt sich mit der von Montaigne angegebenen, verhältnismäßig bedeutenden Helligkeit zur Zeit der Entdeckung durch die Rechnung allein nicht in Übereinstimmung bringen. Während der Komet am 8. und 9. März anscheinend von der 6. Größe gewesen ist, darf man für die Zeit vom 26. März bis 3. April nach der Beschreibung von Messier kaum mehr als die 9. Größe annehmen, so daß sich als reduzierte Helligkeit aus der ersten Zeit $6^m + 1^m = 7^m$, aus der letzten aber nur ungefähr $9\frac{1}{2}^m$ ergibt. Eine so bedeutende Differenz nach verhältnismäßig kurzer Zeit kann wohl nicht vollständig auf die Beschleunigung der Helligkeitsabnahme nach dem Perihel zurückgeführt werden, sondern dürfte zum Teil auch durch die örtlichen Verhältnisse verursacht worden sein; wahrscheinlich hat Messier den Kometen in Paris unter weniger günstigen Luftverhältnissen gesehen als der Entdecker zu Limoges. Jedenfalls wird man das aus der direkten Angabe des Entdeckers abgeleitete Resultat $H_1 = 7^m$ als das mehr gesicherte bezeichnen müssen und dieses kann zugleich als das Maximum der reduzierten Helligkeit angesehen werden.

Als Schweiflänge findet man aus der Angabe vom 8. März den sehr geringen Betrag $c = 0 \cdot 001$.

1773.

Ein Komet mit einer ziemlich großen Periheldistanz ($q = 1 \cdot 13$), der nach dem Perihel — stets in großen Distanzen von der Erde — ein halbes Jahr lang, nämlich vom 13. Oktober 1773 bis 14. April 1774 beobachtet worden ist, im ersten Monat mit bloßen Augen eben noch zu sehen war und einen kleinen, nur im Fernrohr erkennbaren Schweif zeigte.

Er ist am 13. Oktober morgens von Messier entdeckt worden, aus dessen sehr umfangreichem Bericht (Mémoires de Paris 1774, S. 271—317) hier das Folgende herausgehoben werden soll.

Der Komet wurde mit einem Nachtfernrohr von 2 Fuß Brennweite entdeckt und war an diesem Morgen mit bloßen Augen nicht zu sehen. Am nächsten Morgen schien sein Licht zugenommen zu

haben, der Kern war heller, ohne aber begrenzt zu sein, umgeben von einer Nebulosität von 4' Durchmesser mit einem Lichtfortsatz von ungefähr 8' Ausdehnung; Messier sah den Kometen auch mit bloßen Augen, aber schwer, und meinte, man hätte ihn wohl leichter gesehen, wenn die Dämmerung weniger merklich gewesen wäre.

Am Morgen des 16. Oktober war der Komet bald nach seinem Aufgang mit dem 2 Fußigen Fernrohr zu sehen und später auch mit bloßen Augen, doch mußte man die Stelle des Himmels, an der er sich befand, genau wissen. Durchmesser der kernartigen Lichtverdichtung 47". Auch am nächsten Morgen und ebenso am 21., 23., 24. und 25. Oktober war der Komet wieder mit bloßen Augen zu erkennen. Seine Helligkeit scheint nach diesen Angaben in der ganzen Zeit von der Entdeckung bis hierher nicht weit von der 5. Größe gewesen zu sein.

Zum 17. Oktober morgens ist noch bemerkt: Das Ende des Schweifes hüllte den Stern 48 im Löwen ein, aber der Stern war nicht genau in der Mitte des Schweifes. Da die Position dieses Sternes $\alpha = 155^\circ 45'$, $\delta = +8^\circ 8'$ und der Komet selbst bei $\alpha = 156^\circ 16'$, $\delta = +8^\circ 3'$ war, so war der Schweif sehr nahe $\frac{1}{2}^\circ$ lang.

Am 2. November morgens erschien der Komet ebenso wie an den vorhergegangenen Tagen infolge des Mondlichtes (Vollmond am 30. Oktober) ohne Schweif. Am Morgen des 10. November war er ansehnlich trotz der Nähe des Mondes.

Am 14. glaubte Messier den Kometen noch mit bloßen Augen zu sehen und auch am 16. sah er ihn ohne Fernrohr, aber mit Mühe. Maskelyne, der ihn zu Greenwich am Morgen des 8. und 14. November beobachtet hat (Astronomical observations I., S. 116), bemerkt zwar zu der letzten dieser seiner Beobachtungen, daß der Komet für das bloße Auge unsichtbar war, doch steht diese Bemerkung mit den Angaben von Messier nicht in Widerspruch, weil es bei einem Kometen, dessen Helligkeit in der Nähe der 6. Größe, beispielsweise bei 5^m5 liegt, fast zur Regel gehört, daß er von irgend einem Beobachter noch mit bloßen Augen erkannt werden kann, während dies bei einem anderen, der vielleicht auch noch unter anderen, minder günstigen Verhältnissen beobachtet, nicht mehr der Fall ist. Es soll dementsprechend für den Kometen in diesen Tagen 5^m5 angenommen werden.

Am 17. November morgens erschien der Komet nach Messier noch mit demselben Licht und die chevelure erstreckte sich im achromatischen Fernrohr bis zu einem Stern 9. Größe, dessen Position durch die des Kometen bestimmt wurde, wie folgt: $\alpha = 174^\circ 30' 25''$, $\delta = +20^\circ 11' 30''$. — Bei der Übertragung dieser Position auf 1855·0 (BD) oder 1875 0 (A. G. Berlin A.) ergibt sich eine AR, welche zwischen die um 15° von einander abstehenden, in fast derselben Deklination befindlichen Sterne BD. $+19^\circ 2506$ (8^m0) und 2507 (9^m3) fast mitten hineinfällt, so daß also die Identifizierung des Sternes nicht völlig sicher ist. — Als Dimension der chevelure ergibt sich, da die Position des Kometen nach den Beobachtungen dieses Tages im Mittel $\alpha = 175^\circ 24' 5$, $\delta = +19^\circ 56'$ war, 53 Minuten.

Am 26. November war es nach Messier nicht mehr möglich, den Kometen mit bloßen Augen zu sehen, obwohl das Auge gegen den Punkt des Himmels gerichtet war, wo er im Fernrohr erschien. Ebenso zeigte sich am 27. auch nach Untergang des Mondes, der am 29. November voll wurde, daß der Komet an Licht verloren hätte.

Zufolge einer Notiz, welche sich unter den von Messier am Schluß seiner Abhandlung (a. a. O., S. 327—329) gesammelten Beobachtungen aus anderen Orten findet, ist der Komet am 27. November zu Stockholm so schwach erschienen, daß er dem schwächsten Nebel glich, ohne einen Körper (also ohne erkennbaren Kern). Diese Lichtschwäche kann natürlich nur eine relative gewesen sein und ist unter Berücksichtigung der Angaben von Messier wohl so zu deuten, daß der Komet an dem genannten Tage für den Beobachter zu Stockholm an der Grenze der Sichtbarkeit stand.

Auch zum 10. Dezember hat Messier bemerkt, daß der Komet viel an Licht verloren hatte; der Kern war kaum erkennbar, umgeben von einer Nebulosität, ohne begrenzt zu sein. Dasselbe zeigte sich auch bei der Beobachtung mit dem achromatischen Fernrohr von $3\frac{1}{2}$ Fuß.

Am 15. Dezember um $4\frac{1}{2}^h$ morgens konnte man den Kometen unter sehr günstigen Beobachtungs-umständen, nämlich bei einem schönen, mondlosen Himmel und in großer Höhe über dem Horizont nicht nur im Dollond'schen Fernrohr von $3\frac{1}{2}$ Fuß, sondern auch mit dem Nachtfernrohr und im Fernrohr der parallaktischen Maschine ganz gut sehen, aber trotzdem zeigte sich, daß er an Licht abgenommen hatte.

Durch die letzten Angaben erscheint die Helligkeit so weit bestimmt, daß jetzt schon etwas weniger als 6^m , etwa $6\frac{1}{4}^m$ angenommen werden kann. Übrigens ist hier bei der Annahme der Helligkeits-grade durchgehends auch dem Umstand Rechnung getragen worden, daß der Komet nach den Bemerkungen von Messier vom Anfang bis zum Ende des Beobachtungszeitraumes an Helligkeit stetig wenn auch langsam abgenommen hat.

Am 11. Jänner 1774 fand Messier bei der Beobachtung des Kometen den gegenwärtig als Spiralnebel in den Jagdhunden bekannten Nebel Messier Nr. 51 ($\alpha = 200^\circ 6'$, $\delta = +48^\circ 24'$) und beschreibt denselben als einen kleinen Nebel ohne Sterne, den man nur schwer in einem gewöhnlichen Fernrohr von $3\frac{1}{2}$ Fuß sehen kann. Zu diesem Nebel sei hier bemerkt, daß derselbe in einem kleineren Fernrohr beim ersten flüchtigen Blick wie ein Doppelnebel erscheint, in welchem die eine Partie bedeutend größer ist als die andere, während das ganze Gebilde so auffallend ist wie ein Stern von der Helligkeit $7\frac{1}{2} - 8^m$. Da Messier von einer sehr nahe liegenden Vergleichung des Kometen mit dem Nebel nichts erwähnt, anderseits aber die Kleinheit und Unansehnlichkeit des Nebels betont, so darf man wohl annehmen, daß der Komet beträchtlich heller gewesen ist als der Nebel, und zwar mit Rücksicht auf die zu dieser Zeit jedenfalls schon wieder weiter vorgeschrittene Helligkeitsabnahme des Kometen vermutlich zwischen der 6. und 7. Größe, vielleicht $6\frac{3}{4}^m$.

Die jetzt noch folgenden Beobachtungen von Messier, welche bis zum 1. Februar am Morgen und hierauf bis zum 14. April, dem letzten Beobachtungstag, am Abend gemacht sind, enthalten außer der mehrmals wiederkehrenden Bemerkung, daß der Komet sehr schwach war und immer mehr an Licht verlor, keine bestimmtere Helligkeitsangabe, ausgenommen etwa die Notiz, daß das Kometenlicht am 3. März im Fernrohr der parallaktischen Maschine außerordentlich schwach und fast ganz ausgelöscht war (8. Größe?), während dasselbe im achromatischen Fernrohr von $3\frac{1}{2}$ Fuß allerdings etwas merklicher erschien.

Das relativ sicherste Helligkeitsergebnis, daß der Komet im November dem bloßen Auge zu entswinden begann, wird auch durch die Bemerkung von Lambert bestätigt (Berliner Astr. Jahrbuch 1777, S. 128), daß der Komet in Berlin, wo er am 12. November von Bode entdeckt worden war, mit bloßen Augen schwerlich oder gar nicht zu erkennen war. Die weitere Bemerkung von Lambert, daß die Sichtbarkeit des Kometen bis 17. Februar dauerte, worauf sich derselbe nicht mehr mit Gewißheit erkennen ließ, kann für die Rechnung einigermaßen benützlich gemacht werden, wenn man beachtet, daß Lambert den Kometen mit einem »Ausmesser« beobachtet hat, welcher zufolge der im 3. Teil der Beiträge zur Mathematik (»Die Beobachtung des scheinbaren Orts der Kometen«) gegebenen Beschreibung in seinem optischen Teil der Hauptsache nach aus den zwei verschiebbaren Hälften eines entzwei geschnittenen Brillenglases von 10 Zoll Brennweite bestand und auf Grund dieser Definition in Verbindung mit einer beim Kometen 1779 gemachten Erfahrung nicht wesentlich weiter als bis zur 7. Größe gezeigt haben dürfte. Diese Helligkeit ist daher für den Kometen am 17. Februar angenommen worden.

Bahn von Burckhardt (Monatl. Corr. Bd. 10, S. 512):

$$T = 1773 \text{ September } 5 \cdot 6133, \pi - \varrho = 314^\circ 5' 28'', \varrho = 121^\circ 5' 30'', i = 61^\circ 14' 17'', \log q = 0 \cdot 051880;$$

in der Conn. d. Temps an XIII, S. 344 ist $\log q = 0 \cdot 0051880$ angesetzt.

Es wurden die folgenden Positionen und Reduktionsgrößen gerechnet:

1773/74	α	δ	λ	β	$\lambda-L$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	γ
Okt. 12·7	154	+ 7°	153° 10'	- 4° 0'	- 46° 59'	0·105	0·236	+ 1·7	35°0
Nov. 13·7	174	+ 19	166 36	+ 14 35	- 65 34	0·194	0·223	+ 2·1	35·4
Dez. 14·7	191	+ 33	174 53	+ 33 52	- 88 44	0·279	0·216	+ 2·5	31·2
Jänner 10·7	202	+ 46	175 5	+ 50 2	- 116 3	0·344	0·235	+ 2·9	25·3
Februar 17·5	206	+ 63	157 10	+ 63 34	- 172 18	0·421	0·312	+ 3·7	19·6
März 15·5	197	+ 69	141 55	+ 63 46	+ 146 26	0·467	0·383	+ 4·2	18·4
April 14·5	184	+ 69	136 23	+ 59 46	+ 111 20	0·513	0·466	+ 4·9	17·6

Reduziert man mit den hier berechneten Werten von $5 \log r \Delta$ die oben nach den Beschreibungen des Kometen angenommenen Helligkeitsgrade, so findet man:

Beobachtungstag	H	$5 \log r \Delta$	H_1
1773/74 Oktober 13	5 ^m	+1·7	3 ^m 3
November 14	5·5	+2·1	3·4
27	6 2	+2·3	(3·7)
Dezember 15	6·3?	+2·5	(3·8)
Jänner 11	6·7?	+2·9	(3·8)
Februar 17	7 ?	+3·7	(3·3)
März	8 ?	+4·0	(4·0)
April 14	9 ?	+4·9	(4·1)

Die Zahlen H_1 zeigen zwar eine recht auffallende Übereinstimmung, doch ist dieselbe, da bei der Wahl der Helligkeitsgrade H nicht ausschließlich auf die jeweiligen Beobachtungsumstände Rücksicht genommen, sondern auch getrachtet worden ist, in die gewählten Zahlen eine Abnahme der Helligkeit bis zur 9. Größe hineinzulegen, mit welcher, wie man sieht, die aus der Rechnung hervorgehende Abnahme ziemlich gleichen Schritt hält, nicht so einwandfrei, daß sie zur Ableitung eines Mittelwertes berechtigen würde. Das gilt besonders von den letzten Zahlen; die aus der ersten Zeit der Sichtbarkeit dürften von willkürlichen Annahmen und Deutungen so weit frei sein, daß man wenigstens für die dem Perihel näher liegende Zeit ein ziemlich wahrscheinliches Resultat ansetzen kann, und zwar liegt dasselbe, wie man sieht, nahe bei $H_1 = 3\frac{1}{2}^m$.

Daß der Komet bezüglich seiner Helligkeit nicht mit Fixsternen verglichen worden ist, darf nicht befremden, weil man für einen Kometen, der nicht weit von der 6. Größenklasse ist, im Fernrohr wohl nur ausnahmsweise einen Stern von nahezu derselben Helligkeit in der Nähe findet, und was eine Vergleichung mit bloßen Augen betrifft, so ist es begreiflich, daß ein Beobachter, der seine Hauptaufgabe in möglichst erschöpfenden Beobachtungen mit dem Fernrohr sehen mußte, beim Visieren längs des Fernrohrs nur das eine Ziel im Auge haben konnte, sich davon zu überzeugen, ob der Komet mit bloßen Augen überhaupt zu erkennen ist, nicht aber auch das, noch andere an der Grenze der Sichtbarkeit stehende Sterne ins Auge zu fassen.

Aus der Durchmesserangabe vom 14. Oktober $D = 4'$ folgt $D_1 = 6'9$, eine Größe, die über das Mittelmaß hinausgeht und daher vermuten läßt, daß in der Angabe für den Durchmesser auch der Anfang der Schweifbildung mit inbegriffen war. Übrigens bemerkt auch Lambert (a. a. O. S. 129), daß der Komet einen großen Dunstkreis hatte und von einem Schweife wenig zu sehen war.

Für den Schweif findet man, wenn auch die am 14. Oktober angegebene Dimension als Schweiflänge betrachtet wird, die folgenden Zahlen:

Beobachtungstag	C	c
1773 Oktober 14	8'	0'007
17	30	0'026
November 17	53	0'046

1774.

Ein Komet mit einer ziemlich großen Periheldistanz ($q = 1.43$), der zur Zeit des Perihels entdeckt wurde und im nächsten Monat in die Erdnähe bei gleichzeitiger Opposition mit der Sonne kam, aber trotzdem an Helligkeit nur so weit zunahm, daß er mit bloßen Augen eben noch zu erkennen war.

Er ist von Montaigne zu Limoges am 11. August entdeckt und von Messier zu Paris vom 18. August bis 25. Oktober beobachtet worden, in dessen Abhandlung (Mémoires de Paris 1775, S. 445 bis 473) u. a. das Folgende enthalten ist.

Am 19. August ergab sich als Durchmesser für den Kometen $5'56''$ und für den (hellen und weißen) Kern $40''$, so daß also der Durchmesser des Kernes $\frac{1}{9}$ von dem des ganzen Kometen war.

Im September sagt Messier mehrere Male, daß der Komet mit demselben Licht erschien, wie an den vorigen Tagen, ohne aber eine bestimmte Angabe zu machen. Am 16. September machte sich das Licht des Mondes bemerkbar, der am 20. September voll wurde; der Komet war wenig ansehnlich und nur schwer in dem gewöhnlichen Fernrohr von $3\frac{1}{2}$ Fuß zu sehen. Ebenso war es auch am 20. September.

Erst beim 23. September findet sich eine bestimmtere Angabe. Der Komet erschien unter der Form des Nebels zwischen dem Kopf und dem Bogen des Sagittarius und war ebenso ansehnlich (aussi apparente); es war aber nicht möglich, ihn mit bloßen Augen wahrzunehmen. Der Kern erschien im Fernrohr sehr klein, ohne jedoch genau begrenzt zu sein.

Am 30. September war der Komet ohne Schweif wie am 26. »Man sah ihn gut mit einem Nachtfernrohr, der Himmel war rein und es schien mir mehrere Male, wenn ich längs des Fernrohrs auf die Stelle des Himmels blickte, wo der Komet war, daß ich ihn mit bloßen Augen wahrnahm als eine Nebulosität, die dem Gesicht von Zeit zu Zeit entschwand.« Auch am 1. Oktober war der Komet gut mit dem Nachtfernrohr zu sehen und mit bloßen Augen zu vermuten. Am 2. Oktober erschien er von derselben Helligkeit; die »chevclure« erstreckte sich bis zu $20'$ vom Kern.

Am 5. Oktober erschien der Komet, obwohl der Himmel heiter war, nicht mit derselben Helligkeit wie an den vorhergehenden Tagen. Am 9. Oktober erschien er im Nachtfernrohr etwas weniger hell als der schon erwähnte Nebelfleck im Schützen; die Ausdehnung des Lichtes, also die Dimension, war

aber dieselbe. Am 25. Oktober war der Komet außerordentlich lichtschwach und überhaupt war er von jetzt an für die Instrumente von Messier schon zu schwach. Zu dieser Lichtschwäche hat aber jedenfalls die immer geringer werdende Höhe des Kometen am südlichen Horizont wesentlich beigetragen.

Am Schluß der Abhandlung von Messier sind auch die von Montaigne zu Limoges gemachten Beobachtungen mitgeteilt und da heißt es in dem Brief vom 16. August: Um den Kometen zu sehen, genügt ein Fernrohr, welches zwischen 40 und 60 mal vergrößert; dasjenige, dessen ich mich bediene, ist ein achromatisches Objektiv mit zwei Gläsern von $3\frac{1}{2}$ Fuß Brennweite u. s. w. In einem zweiten Brief zeigt Montaigne an, daß er den Kometen bis zum 8. November und zwar an diesem Tage nahe beim Fomalhaut gesehen hat.

Bahn von Méchain:

$$T = 1774 \text{ August } 15.45527, \pi - \Omega = 136^\circ 32' 16'', \Omega = 180^\circ 49' 48'', i = 83^\circ 0' 25'', \log q = 0.154906.$$

Damit wurden die folgenden Positionen und Reduktionsgrößen gerechnet.

1774	α	δ	λ	β	$\lambda - L$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\Delta$	γ
August 11.5	23°	$+ 79^\circ$	$68^\circ 37'$	$+ 60^\circ 17'$	$- 70^\circ 37'$	0.155	0.075	$+ 1.2$	$44^\circ 3$
19.5	12	$+ 76$	61 33	$+ 60 30$	$- 85 23$	0.155	0.022	$+ 0.9$	45.0
Sept. 7.5	350	$+ 60$	29 10	$+ 56 26$	$- 136 10$	0.166	9.868	$+ 0.2$	39.0
15.5	344	$+ 48$	11 3	$+ 48 26$	$- 162 5$	0.175	9.808	$- 0.1$	31.4
23.5	341	$+ 30$	355 40	$+ 34 58$	$+ 174 42$	0.186	9.780	$- 0.2$	22.2
Okt. 1.5	339	$+ 12$	344 51	$+ 19 5$	$+ 156 1$	0.198	9.801	0.0	18.6
9.5	338	$- 4$	337 57	$+ 5 20$	$+ 141 13$	0.212	9.862	$+ 0.4$	22.7
25.5	338	$- 22$	331 34	$11 43$	$+ 118 55$	0.242	0.017	$+ 1.3$	30.1
Nov. 8.5	340	$- 29$	330 26	$- 19 18$	$+ 103 44$	0.270	0.137	$+ 2.0$	31.2

Der Nebel, mit welchem der Komet am 23. September und 9. Oktober verglichen wurde, ist der kugelige Sternhaufen Messier Nr. 22 ($\alpha = 276^\circ$, $\delta = -24^\circ$), der nach der Uranometria Argentina die Helligkeit $6^m 1$ hat und in unseren Breiten so auffallend wie ein Stern von der Helligkeit $6\frac{1}{2}^m$ erscheint; er ist auch bei der Entdeckung des Kometen 1770 I als Vergleichsobjekt erwähnt. Ob die Helligkeit des Kometen am 23. September tatsächlich der des Nebels gleichgesetzt werden darf, ist zwar wegen des großen Abstandes zwischen den zwei Gestirnen (indem der Komet am nördlichen Himmel stand, während der Nebel für unsere Breiten nur eine geringe Höhe über dem südlichen Horizont erreichen kann) etwas zweifelhaft, doch erscheint die Gleichsetzung schon eher zulässig, wenn man wenigstens den Einfluß der Extinktion durch die Atmosphäre in Rechnung bringt, was der Hauptsache nach ganz einfach dadurch geschehen kann, daß man von den zwei für den Nebel angegebenen Helligkeiten die bedeutendere wählt. Es kann somit für den Kometen am 23. September $6^m 0$ angesetzt werden und für den 9. Oktober wird man sonach, wenn es erlaubt ist, die geringe Helligkeitsdifferenz gegen den Nebel als eine halbe Größenklasse anzusehen, auf $6^m 5$ geführt.

Für den 2. Oktober und die zwei vorangehenden Tage, an welchen der Komet für die Augen von Messier an der Grenze der Sichtbarkeit stand, wird man eine nur um einen geringen Betrag bedeutendere Helligkeit als $6^m 0$, demnach etwa $5^m 7$ anzunehmen haben.

Man gelangt dadurch zu folgenden Helligkeitswerten.

Beobachtungstag			H	$5 \log r \Delta$	H_1
1774	September	23	6 ^m 0	-0.2	6 ^m 2
	Oktober	1	5.7	0.0	5.7
		9	6.5	+0.4	6.1
					6.0

Das Resultat $H_1 = 6^m 0$ darf als ein ziemlich sicheres bezeichnet werden, da die Ungenauigkeit der zu Grunde gelegten Zahlen, insbesondere der zwei ersten, keine große sein kann.

Was die Dimensionen des Kometen betrifft, so führt die Durchmesserangabe vom 19. August, nämlich $D = 5' 56''$ auf $D_1 = 6' 2$, eine Zahl, deren Größe ebenso wie bei dem vorigen Kometen vermuten läßt, daß bei dieser Bestimmung auch noch der Anfang der Schweifbildung mitgemessen worden ist.

Der Schweif scheint übrigens recht unansehnlich gewesen zu sein, da er auf den beigegebenen Zeichnungen nur doppelt so lang als der Durchmesser des Kometen ist und im Text sein Vorhandensein nicht direkt hervorgehoben, sondern nur angedeutet ist. Zum 13. September ist bemerkt, daß sich die Nebelhülle mehr nach Ost als nach West erstreckte, und zufolge der Bemerkung zum 2. Oktober scheint als größte Schweiflänge $20'$ beobachtet worden zu sein. Es ergibt sich daraus $c = 0.012$.

1779.

Dieser Komet, der für das bloße Auge durch längere Zeit an der Grenze der Sichtbarkeit stand, ist mir für meine Untersuchungen ein besonders willkommenes Objekt, weil er von Messier, der ihn am 19. Jänner morgens gefunden hat, während seiner Helligkeitsabnahme mit nicht weniger als vier verschiedenen Nebelflecken verglichen worden ist.

Er ist übrigens von Bode in Berlin schon früher, nämlich am 6. Jänner abends, u. zw. mit einem sogenannten Nachfernrohr entdeckt worden. In dem betreffenden Bericht (Berliner Astron. Jahrb. 1782 S. 11—14) ist hervorgehoben, daß der Komet mit bloßen Augen nicht zu erkennen war; eine bestimmtere Angabe über den Helligkeitsgrad liegt in der Bemerkung zum 28. Jänner, welche sagt, daß der Komet an diesem Tage bei vollkommen heiterer Luft im Fernrohr ziemlich lebhaftes Licht hatte und sich vielleicht einem scharfen Auge unbewaffnet gezeigt haben würde, welche Vermutung durch die Angaben anderer Beobachter tatsächlich bestätigt wird. Übrigens heißt es in der Anzeige dieser Entdeckung in den Pariser Mémoires 1779, S. 358, daß man den Kometen mit bloßen Augen nur schwer — also doch noch mit bloßen Augen — erkennen konnte.

Nach der Beobachtung von Bode hatte der Komet am 6. Jänner einen kleinen Schweif von etwa $20'$ Länge (in der soeben zitierten Anzeige in den Pariser Mémoires steht $25'$); am 23. Jänner zeigten sich von demselben nur schwache Spuren, am 6. März war vom Schweif wenig zu erkennen und am 11. März erschien der Komet vollkommen wie ein Nebelstern. Sonst ist hier über den Kometen selbst nur noch wenig bemerkt; am 21. und 23. Jänner schien er im Vergleich mit den ersten Tagen weder größer noch kleiner geworden zu sein, in den ersten Tagen des April war er für Beobachtungen mit einem Lambert'schen »Ausmesser« schon zu schwach und nach dem 17. April wurde er nicht mehr weiter verfolgt.

In demselben Band des Berliner Jahrbuches, u. zw. S. 151—154, sind Beobachtungen dieses Kometen von Köhler in Dresden, die vom 17. Jänner bis zum 23. April reichen und auch über den Kometen selbst einige Bemerkungen enthalten, nämlich die, daß der Kern am 17. Jänner im Durchmesser nicht größer

erschien als die Dicke eines im Tubus angebrachten Mikrometerhaares, welches am Himmel $5''$ deckte daß der Schweif am 18. Jänner $10'$, am 23. bei tiefem Stand nur $3'$ lang erschien und am 24. Jänner nur Spuren von ihm zu sehen waren.

Wir kommen nun zu den Beobachtungen von Messier (Mémoires de Paris 1779, S. 318 u. ff.) und werden zwischen dieselben die der anderen Beobachter, welche hier noch von Wichtigkeit erscheinen, an den entsprechenden Stellen einreihen.

19. Jänner 5^h morgens. Komet entdeckt mit einem Fernrohr von 2 Fuß Brennweite. Mit bloßen Augen nicht zu sehen. Durchmesser $D = 4'$, Durchmesser des Kernes $d = 30''$, also d der 8. Teil von D . Schweiflänge $33'$.

Zum Morgen des 25. Jänner ist bemerkt, daß der Komet so hell erschien wie am vorhergehenden Tag und mit bloßen Augen zu sehen war, aber sehr schwer.

18. Februar 5^h morgens. Durchmesser des Kometen $D = 4' 26''$, des Kernes $d = 15''$, also d der 18. Teil von D . Schweiflänge ungefähr $30'$. »Obgleich der Himmel ganz schön war, war der Komet für das freie Auge doch nicht sichtbar«.

Auch Maskelyne bemerkt zu seiner Beobachtung vom 10. Februar (Greenwich Observations 1779, Anhang, S. 7), daß der Komet einen kleinen Schweif hatte, aber dem bloßen Auge unsichtbar war. Dagegen sagt Darquier in Toulouse, der den Kometen vom 11. Februar an beobachtet hat (Mémoires de Paris 1779, S. 363), daß derselbe immer heller wurde bis zum 20. und 21. Februar, wo er denselben sehr gut mit bloßen Augen sah.

Die hier besonders hervorgehobene stetige Zunahme der Helligkeit des Kometen ist wohl hauptsächlich eine Folge seiner immer größer werdenden Höhe gewesen. Den letzten Angaben entsprechend kann die Helligkeit in diesen Tagen, etwa für den 17. oder 18. Februar, jedenfalls zwischen 5^m und 6^m angenommen werden.

Am 7. März wurde der Komet in Mailand entdeckt (Mailänder Ephemeriden 1782, S. 149) und zeigte sich hier »instar lucidae nubeculae oculo inermi vix sensibilis prope stellas ρ et σ Bootis«, also wie ein dem unbewaffneten Auge kaum wahrnehmbarer Nebelfleck. Ein bestimmter Nebel kann bei dieser Vergleichung wohl nicht gemeint sein, da sich weder in der Nähe der genannten Sterne noch in der Nähe des Kometen, der an diesem Tage 7° östlich von denselben stand, noch auch anderswo im Bootes, wie man namentlich aus dem Atlas coelestis novus von Heis ersehen kann, ein Nebel oder Cumulus findet, der für das freie Auge sichtbar oder wenigstens an der Grenze der Sichtbarkeit wäre, man müßte denn höchstens den schon in den Jagdhunden oder nach der Beschreibung von Messier zwischen dem Bootes und einem der Jagdhunde befindlichen, zwar nicht bei Argelander, aber doch bei Heis vorkommenden, also für bessere Augen gerade noch wahrnehmbaren Nebel Messier Nr. 3 annehmen, welcher von Messier selbst am 21. März zur Angabe des Helligkeitseindruckes des Kometen benützt worden ist. In jedem Fall erscheint es erlaubt, die Helligkeit des Kometen am 7. März in die Nähe von 6^m zu verlegen.

Messier hat in dieser Zeit über den Kometen folgendes bemerkt. 4./5. März: $d = 5''$ (Mondschein) 7./8. März: $d = 5''$, $D = 6' 42''$, kein Schweif zu sehen, auch der Komet nicht mit bloßen Augen. 13./14. März: Schweif einige Minuten lang.

Es folgen nun die Vergleichen des Kometen mit Nebelflecken.

21. März $9^h - 10^h$. Komet an Größe und Aussehen wie der schon beim 7. März erwähnte Nebel in den Jagdhunden Messier Nr. 3 (Position nach Messier 1764: $\alpha = 202^\circ 51'$, $\delta = +29^\circ 33'$). Der Komet stand, wie die Gegenüberstellung der Positionen zeigt, mehr als 7° südlich von dem Nebel, doch sagt Messier, die Vergleichung sei leicht gewesen, weil beide Objekte wenig von einander entfernt waren. Da der Nebel bei Heis, aber nicht bei Argelander vorkommt, so kann für den Kometen an diesem Tage 6^m5 angenommen werden.

27. März $8^h - 9^h$. Komet ganz wie der Nebel in der Berenice Messier Nr. 53 (Position nach Messier: $\alpha = 195^\circ 30'$, $\delta = +19^\circ 23'$). Auch zum 28. März ist bemerkt, daß der Komet an Licht und

Größe diesem Nebel gleichkam; übrigens Mondschein. Nach meinen Beobachtungen des Helligkeitseindruckes dieses Nebels kann für den Kometen 7^m5 angenommen werden.

Am 14. April war der Komet nach der Angabe des Greenwieher Beobachters im Sueher heller als der mit der 9. Größe angegebene Vergleichssterne oder gleich einem Stern 8. bis 9. Größe. Die Positionsangabe $\alpha = 12^h 32^m$, $p = 77^\circ 52'$ führt auf $BD.+11^\circ 2487$, wo der Stern als 8^m6 angegeben ist. Man kann sonach, um beiden Angaben des Beobachters zu entsprechen, für den Kometen 8^m3 annehmen.

22. April 10^h. Komet an Größe und Helligkeit wie der Nebel M. 49 (Position nach Messier 1771: $\alpha = 184^\circ 27'$, $\delta = +9^\circ 16'$). Auf diesen Nebel sind an demselben Tage auch die Beobachter in Mailand gestoßen (Mailänder Ephemeriden 1782, S. 160). Nach meiner Bestimmung des Helligkeitseindruckes des Nebels kann für den Kometen 8^m7 angesetzt werden.

Am 9. Mai erschien der Komet nach einer Schätzung des Greenwieher Beobachters im Teleskop wie ein Stern der 5. Größe, gesehen mit bloßen Augen, was wohl so gedeutet werden darf, daß er nur um eine Größenklasse heller war, als die in diesem Teleskop an der Grenze der Sichtbarkeit stehenden Sterne. Setzt man die Helligkeitsabnahme des Kometen während dieser Zeit gleichmäßig voraus, so dürfte seine Helligkeit an diesem Tage ungefähr die eines Sternes 9^m5 gewesen sein.

15. Mai 10^h. Messier schreibt: »Das Licht des Kometen war viel schwächer als das des am 11. Mai beobachteten Nebels.« Dieser Nebel ist Messier Nr. 61 (Position: $\alpha = 182^\circ 41'$, $\delta = +5^\circ 42'$) und identisch mit $BD.+5^\circ 2619$, wo er als Stern 9^m5 angegeben ist.

Zum 17. Mai, dem letzten Beobachtungstag, macht Messier noch die folgende Bemerkung. »Um eine Vergleichsgrenze für die Lichtschwäche des Kometen bei seinem Verschwinden am 17. Mai zu haben, kann man am Himmel den Nebel in der Jungfrau ansehen, dessen Position ich am 11. Mai angegeben habe (das ist eben M. 61.); der Komet hatte noch weniger Licht als dieser Nebel.« Nach dieser Vergleichung und der zu 9^m5 bestimmten Helligkeit des Nebels M. 61 scheint der Komet am 15. und 17. Mai kaum heller gewesen zu sein als ein Stern 10. Größe.

Vollmond war in diesem Zeitraume an den nachstehenden Tagen: Jänner 31, März 2, 31, April 30.

Bahn von Zach:

$$T = 1779 \text{ Jänner } 4.09284, \quad \pi = 62^\circ 10' 17'', \quad \Omega = 25^\circ 4' 10'', \quad i = 32^\circ 30' 57'', \quad \log q = 9.853186.$$

Damit wurden die folgenden Positionen und Reduktionsgrößen gerechnet.

1779	α	δ	λ	β	$\lambda - L$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	γ
Jänner 6.3	304	+ 21°	312° 13'	+ 39° 7'	+ 25° 47'	9.854	9.750	— 2.0	100° 1
18.7	286	+ 30	297 11	+ 51 12	— 1 54	9.888	9.725	— 1.9	96 3
24.7	281	+ 32	286 28	+ 54 45	— 18 43	9.916	9.719	— 1.8	91.0
Februar 17.7	248	+ 33	237 59	+ 54 4	— 91 29	0.050	9.710	— 1.2	61.8
März 7.5	223	+ 28	209 8	+ 42 18	— 138 11	0.138	9.740	— 0.6	37.7
21.4	206	+ 22	194 25	+ 30 16	— 166 43	0.197	9.807	0.0	20.1
28.4	198	+ 19	189 25	+ 24 39	— 178 39	0.224	9.853	+ 0.4	14.4
April 14.4	189	+ 12	182 24	+ 14 0	+ 157 40	0.282	9.983	+ 1.3	13.4
22.4	186	+ 10	180 52	+ 10 27	+ 148 19	0.306	0.044	+ 1.8	15.8
Mai 9.4	182	+ 5	179 59	+ 5 12	+ 130 58	0.353	0.165	+ 2.6	19.8
17.4	182	+ 3	180 21	+ 3 28	+ 123 38	0.373	0.217	+ 3.0	20.9

Reduktion der Helligkeitsangaben:

Beobachtungstag	H	$5 \log r \Delta$	H_1
1779 Februar 17	5 ^m 5	-1.2	6 ^m 7
März 7	6.0	-0.6	6.6
21	6.5	0.0	6.5
28	7.5	+0.4	7.1
April 14	8.3	+1.3	7.0
22	8.7	+1.8	6.9
Mai 17	10.0	+3.0	7.0
			Mittel 6.8

Eine Abnahme der reduzierten Helligkeit nach dem Perihel ist zwar sehr wahrscheinlich, aber in diesen Zahlen nicht mit Bestimmtheit ausgesprochen, indem zu einer diesbezüglichen Entscheidung die Differenz zwischen den ersten und den letzten Mittelwerten (6^m6 - 7^m0) doch zu klein, oder was auf dasselbe hinauskommt, die Unsicherheit der Zahlen zu groß ist. Rechnet man mit $H_1 = 6^m8$ die Helligkeit des Kometen für den 6. Jänner, so erhält man 4^m8, und für den 24. Jänner 5^m0; diese beiden Helligkeitswerte sind zwar ganz zulässig, doch ist es möglich und sogar sehr wahrscheinlich, daß der Komet zu jener Zeit, weil er eben erst sein Perihel verlassen hatte, nicht unwesentlich heller war. Daß er aber trotzdem damals mit bloßen Augen entweder gar nicht oder nur schwer zu sehen war, kann völlig durch seinen anfänglichen tiefen Stand erklärt werden.

Reduktion der Durchmesserangaben von Messier:

Beobachtungstag	D	D_1
1779 Jänner 18	4'	2'1
Februar 17	4.4	2.3
März 7	6.7	3.7

Die aus diesen Zahlen hervorgehende Zunahme des Kometendurchmessers kann ihren Grund darin haben, daß der Komet anfangs nur in kleinen, später aber in wesentlich größeren Höhen gesehen werden konnte, gibt aber auch der Vermutung Raum, daß am 7. März vielleicht der Anfang des schon sehr kurz gewordenen Schweifes mit zur Nebelhülle gerechnet wurde. Das Mittel $D_1 = 2'7$ ist nur wenig kleiner als die Durchmesser der meisten anderen Kometen.

Reduktion der bedeutenderen Schweiflängen:

Beobachtungstag	Beobachter	C	c
1779 Jänner 6	Bode	25'	0.004
18	Messier	33	0.005
Februar 17	"	30	0.005

Unter diesen Werten beziehen sich die zwei ersten wegen der geringen Höhe des Kometen offenbar nur auf die hellere Partie des Schweifes.

1780 I.

Dieser Komet ist von Olbers in seinem Aufsatz über das Licht der Kometen (Berliner Jahrbuch 1819, S. 197) als eine besonders auffallende Ausnahme von dem Verhältnis $1:r^2\Delta^2$ hervorgehoben worden, indem die von Messier beobachteten Helligkeitsänderungen (Mémoires de Paris 1780, S. 520 u. ff.) der genannten Formel in den ersten zwei Wochen des Beobachtungszeitraumes geradezu entgegengesetzt sind. Es läßt sich jedoch sehr wahrscheinlich machen, daß die der Rechnung am meisten widersprechende anfängliche Zunahme der Helligkeit ähnlich wie bei dem vorigen Kometen hauptsächlich nur durch das Herausrücken des Kometen aus dem Bereich des Horizontes und seinen Übergang in ein mehr durchsichtiges Luftgebiet verursacht worden ist.

Der Verlauf der Erscheinung war nach Messier (Mémoires de Paris 1780, S. 520—531) der folgende.

27. Oktober, $4\frac{1}{2}^h$ morgens, nachdem der Komet mit einem achromatischen Fernrohr von $3\frac{1}{2}$ Fuß gefunden worden war: Ziemlich ansehnlich im Fernrohr, die ziemlich helle Mitte umgeben von einer Nebulosität, die sich ein wenig gegen den Deklinationskreis zu erstrecken schien. (Vermutlich der Anfang des Schweifes.) Der Komet war für das bloße Auge nicht sichtbar, auch nicht mit einem gewöhnlichen Nachtfernrohre von 2 Fuß Brennweite.

Am 1. November 4^h morgens schien der Komet an Licht zugenommen zu haben, war aber noch nicht mit bloßen Augen zu sehen und im Nachtfernrohr von 2 Fuß konnte man ihn nur vermuten.

Am 3. November morgens zeigte sich bestimmt, daß der Komet an Licht zugenommen hatte, der Kern heller und die Nebulosität beträchtlicher war.

Am 5. November morgens, bei schönem Himmel, erschien der Komet mit mehr Licht als an den vorhergehenden Tagen, ohne daß man ihn aber mit bloßen Augen wahrnehmen konnte; man sah ihn jedoch ziemlich gut mit dem Nachtfernrohr.

Am 6. November hebt der Beobachter wieder hervor, daß der Komet an Helligkeit zugenommen haben mußte, da er noch in der Dämmerung gesehen und beobachtet werden konnte.

Am 7. November hatte der Komet merklich zugenommen seit dem Tage, an dem er entdeckt worden war; er war mit bloßen Augen zu sehen, wenn auch schwer. Durchmesser des Kernes $8''$, des ganzen Kometen $8' 24''$, also d nur $\frac{1}{63}$ von D .

Am 8. November 5^h morgens sah man den Kometen leicht mit bloßen Augen.

Nach dem Vollmond (12. November) ist vom 21. November an im Gegensatz zu der bisherigen Beschreibung fast zu jedem Tage bemerkt, daß der Komet schon viel von seiner Helligkeit verloren hatte.

Am 21. November morgens konnte man ihn nicht mehr mit bloßen Augen sehen, auch nicht mit dem Nachtfernrohr, welches früher benützt worden war.

Am 22. November war sein Aussehen ungefähr dasselbe wie am 27. Oktober.

Der in der Nacht vom 23. zum 24. November gemachten Beobachtung ist die in den französischen Berichten sehr häufig und hier z. B. gleich am 29. November wiederkehrende Bemerkung beigefügt, daß das kleinste Licht, welches zur Beleuchtung der Mikrometerfäden angewendet wurde, den Kometen fast verschwinden ließ. Er braucht aber darum noch nicht schwächer gewesen zu sein als 7^m oder 8^m . »Der Komet näherte sich der Erde, entfernte sich aber von der Sonne und verlor aus diesem Grunde mit jedem Tage an Licht.«

Am 26. November erschien der Komet sehr schwach. »Unter allen Kometen welche ich beobachtet habe, habe ich noch keinen gesehen, der so schnell sein Licht verlor. In der Nähe des Horizontes, wo immer Dünste waren, war es nicht möglich ihn zu sehen.«

Nachdem noch Méchain, dessen Beobachtungen im Berliner Jahrbuch 1784, S. 140 zu finden sind, den Kometen in der Nacht vom 3. zum 4. Dezember beobachtet hatte, blieb der Himmel bedeckt bis zum

16. Dezember und jetzt konnte der Komet nach der Ansicht von Messier in den Instrumenten dieser beiden Beobachter nicht mehr sichtbar sein.

Erste Bahn von Lexell:

$$T = 1780 \text{ September } 30.8447, \pi - \Omega = 237^\circ 29' 46'', \Omega = 124^\circ 0' 0'', i = 126^\circ 3' 32'', \log q = 8.990371.$$

Damit wurde gerechnet:

1780	α	δ	λ	β	$\lambda - L$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	γ
Okt. 26.7	174°	+ 14°	169° 13'	+ 10° 50'	- 45° 10'	9.942	0.076	+ 0.1	54.9
31.7	174	+ 18	166 58	+ 14 7	- 52 25	9.997	0.071	+ 0.3	53.5
Nov. 4.7	173	+ 21	165 5	+ 16 48	- 58 20	0.035	0.066	+ 0.5	52.1
7.7	173	+ 24	163 33	+ 18 50	- 62 52	0.061	0.062	+ 0.6	50.9
21.7	169	+ 36	154 34	+ 28 43	- 85 59	0.158	0.045	+ 1.0	43.2
28.6	166	+ 43	148 25	+ 33 34	- 99 8	0.196	0.041	+ 1.2	38.5
Dez. 3.5	163	+ 48	143 12	+ 36 46	- 109 19	0.220	0.042	+ 1.3	34.9

Der schon eingangs erwähnte Widerspruch zwischen der beobachteten und der berechneten Helligkeit liegt nun hauptsächlich darin, daß der Komet nach den Beobachtungen von Messier vom Entdeckungstag bis zum 8. November Tag für Tag heller erschienen ist, während er nach der Rechnung nicht zu-, sondern im Gegenteil abgenommen hat, wenn auch nur um eine halbe Größenklasse. Dieser Widerspruch läßt sich aber, wie schon angedeutet, in einer naturgemäß erscheinenden Weise beseitigen, wenn man beachtet, daß der Komet anfangs nur in kleinen und erst nach und nach in größeren Elongationen und Höhen beobachtet werden konnte. Man braucht nämlich, um unter solchen Umständen eine Übereinstimmung zwischen Beobachtung und Rechnung herzustellen, nur anzunehmen, daß der Komet am Anfang seiner Erscheinung wesentlich heller war, als er gesehen wurde, und bloß infolge seiner tiefen Standes in den am Horizont lagernden Dünsten, deren lichtschwächende Wirkung Messier selbst am 26. November hervorhebt, in geringerer Helligkeit erschienen ist.

Um zu sehen, wie groß diese Schwächung gewesen sein mag, habe ich versucht, die Helligkeitsandeutungen von Messier durch Zahlen auszudrücken und diesen mutmaßlichen Beobachtungshelligkeiten H_o die berechneten Helligkeiten H_c an die Seite gestellt. Zu einer solchen Berechnung war zunächst die Ermittlung einer bestimmten Ausgangshelligkeit erforderlich und dazu eignen sich am sichersten die Bemerkungen zum 7. und 8. November, nach denen der Komet an diesen beiden Tagen mit großer Wahrscheinlichkeit zwischen 5^m und 6^m, also nicht weit von 5^m.5 gewesen ist. Die reduzierte Helligkeit H_1 ist demnach nicht weit von 4^m.9, und mit diesem Wert ergeben sich die berechneten Helligkeitswerte H_c , welche hier in der letzten Kolumne angesetzt sind.

Beobachtungszeit	H_o	H_c
1780 Oktober 26.7	7 ^m (:)	5 ^m .0
31.7	6 ^{1/2} (:)	5.2
November 4.7	6(:)	5.4
7.7	5.5	5.5

Die Schwächung des Kometenlichtes durch die am Horizont befindlichen Dünste u. dgl. hätte demnach am Entdeckungstag zwei Größen und Anfang November eine Größenklasse betragen, darf aber noch etwas bedeutender angenommen werden, weil die durch Ausgang von einem größeren Radiusvektor (November 7.7) für einen kleineren Radiusvektor (Oktober 26.7) nach der gewöhnlichen Formel berechnete Helligkeit in der Regel geringer ist als die tatsächlich beobachtete.

Diese Schwächung ist zwar sehr bedeutend, aber trotz ihrer Größe nicht unwahrscheinlich, denn bedeutende Schwächungen des Kometenlichtes in der Nähe des Horizontes sind schon wiederholt und so namentlich bei solchen Kometen beobachtet worden, die keinen fixsternartigen Kern, sondern nur eine hellere Mitte zeigen.

Als Beispiel möchte ich den ebenfalls nach dem Perihel erschienenen Kometen 1896 I anführen, der während seiner Erdnähe Ende Februar am Morgenhimmel bei ziemlich tiefem Stande nur wie ein Stern der 7. Größe, anfangs März dagegen, als er in wesentlich größeren Höhen beobachtet werden konnte, obwohl sein Abstand von der Erde schon wieder zugenommen hatte, heller als ein Stern der 6. Größe gewesen und erst von da an immer schwächer erschienen ist.

Die spätere, von Messier wiederholt hervorgehobene rasche Helligkeitsabnahme, die sich z. B. dadurch ausspricht, daß der Komet am 22. November nach den obigen Zahlen von der 6. Größe, nach der Beobachtung dagegen (»so wie am 27. Okt.«) vermutlich schon von der 7. Größe, also jedenfalls schwächer als nach der Rechnung gewesen ist, hat der Beobachter selbst in der Note zum 23./24. November erklärt, und man braucht dieser Erklärung nur noch die bestimmtere Fassung zu geben, daß die besonders rapide Helligkeitsabnahme nach dem Perihel eine Folge der geringen Mächtigkeit des Kometen in Verbindung mit seiner kleinen Periheldistanz ($q = 0.10$) war.

Nach der Durchmesserangabe vom 7. November wäre der auf $\Delta = 1$ reduzierte scheinbare Durchmesser des ganzen Kometen 9'7 gewesen, ein Wert, der wegen seiner ungewöhnlichen Größe die Vermutung weckt, daß wahrscheinlich der noch sichtbare Anfang des Schweifes zum Kometenkörper gerechnet worden ist.

1780 II.

Für diesen nur an drei Tagen (18., 20., 26. Oktober) beobachteten Kometen sind zwei Bahnen bestimmt worden, die zwar beträchtlich von einander abweichen, hier aber beide benützt werden können, weil die Unterschiede zwischen den nach ihnen berechneten Distanzen des Kometen im Vergleich zu der großen Unsicherheit der Andeutungen über die Helligkeit des Kometen noch immer als klein bezeichnet werden dürfen. Die erste Bahn rührt von Boscovich her (Mémoires de Paris 1780, S. 519), die zweite ist von Olbers berechnet (Allg. geogr. Ephemeriden, Bd. 4, S. 49 und Berliner Jahrbuch 1804, S. 179).

T	$\pi - \Omega$	Ω	i	$\log q$
November 23.792	273°19'	151°48'	84°15'	9.526
28.8514	255 9	142 1	107 56 $\frac{1}{2}$	9.71204

Zu der Bahn von Olbers ist zu bemerken, daß in der ersten der zwei genannten Publikationen die Knotenlänge um 1° kleiner angegeben ist, was jedoch, wie ich in den Astron. Nachr. Bd. 143, S. 120 gezeigt habe, nicht richtig ist, indem die von Olbers seiner Rechnung zu Grunde gelegten Kometen-Positionen nur durch $\Omega = 142^\circ 1'$ dargestellt werden.

Man erhält nach der Bahn von Boscovich:

1780	α	δ	λ	β	$\lambda-L$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\Delta$	γ
Okt. 18·3	266°	— 8°	265° 37'	+ 15° 44'	+ 59° 37'	9·993	9·976	— 0·2	62°0
20·3	265	— 10	265 2	+ 13 18	+ 57 3	9·975	9·977	— 0·2	63·4
26·3	263	— 17	263 23	+ 6 6	+ 49 24	9·914	9·983	— 0·5	67·2

Nach der Bahn von Olbers:

1780	α	δ	λ	β	$\lambda-L$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\Delta$	γ
Okt. 18·3	267°	— 8°	267° 21'	+ 15° 20'	+ 61° 21'	0·026	0·011	+ 0·2	57°4
20·3	267	— 11	266 49	+ 12 52	+ 58 50	0·006	0·017	+ 0·1	57·9
26·3	265	— 18	265 22	+ 5 53	+ 51 23	9·960	0·038	0·0	58·6

Der Komet ist von Montaigne zu Limoges am 18. Oktober abends entdeckt, am 20. etwas genauer beobachtet, am 22. einige Augenblicke gesehen und am 26. zum letzten Mal beobachtet worden, worauf er immer mehr in die Dämmerung rückte. Über das Aussehen des Kometen hat der Entdecker nach der Beobachtung vom 20. Oktober das Folgende geschrieben. »Sein Kern ist schlecht begrenzt. Er gleicht einem kleinen, gegen Osten etwas verlängerten Nebelfleck. Man kann ihn nicht mit bloßen Augen sehen, aber man braucht keine großen Fernrohre, um ihn zu erkennen. Entdeckt wurde er mit einem Ramsden'schen Fernrohr von 18 Zoll Brennweite.«

Die Beobachtungen von Montaigne sind von Messier bekannt gemacht worden (Mémoires de Paris 1780, S. 515), in welcher Publikation auch die oben zitierte Bahn von Boscovich mitgeteilt ist. Messier selbst hat den Kometen nicht gesehen; er hat zwar auf die Anzeige von Montaigne nach ihm gesucht, aber ohne Erfolg und zwar offenbar darum, weil die Stellung des Kometen zu jener Zeit schon zu ungünstig war. Es ist also dieser Komet unter den seit 1758 entdeckten 19 Kometen der erste, der nicht von Messier beobachtet worden ist.

Der Komet ist am 18. Oktober auch von Olbers, der damals in Göttingen war, entdeckt worden, und zwar mit einem Fernrohr von 1½ Fuß. (Berliner Jahrbuch 1804, S. 177.) »Ein Fernrohr von 6 Fuß zeigte mir nicht mehr als das kleinere: es war ein runder, blaßer, kometenähnlicher Nebelfleck.«

Olbers hat diese seine Beobachtung vom 18. Oktober bei seiner oben zitierten Bahnbestimmung des Kometen mitgeteilt und dabei auch einen Auszug aus der Abhandlung von Messier gegeben, der sachlich so erschöpfend ist, daß der dadurch entstandene Aufsatz (Berliner Jahrbuch 1804, S. 172—181) so gut wie alles enthält, was für die Untersuchung des Kometen von Wichtigkeit ist. Die kurze Anzeige im Berliner Jahrbuch 1784, S. 143 und die Bemerkungen im »Observatory« Bd. 10, S. 355 enthalten nichts, was nicht schon in den zwei oben genannten Publikationen zu finden wäre.

Mit Rücksicht auf die Beobachtungsumstände, nämlich daß der Komet einerseits mit bloßen Augen nicht zu sehen war, andererseits aber doch mit Instrumenten von verhältnismäßig geringen Dimensionen und noch dazu in einer Höhe von nur etwa 15° entdeckt wurde, dürfte seine Helligkeit wohl nicht schwächer als die eines Sternes 6. Größe gewesen sein. Unter dieser Annahme wäre auf Grund der berechneten Zahlen auch die reduzierte Helligkeit nicht weit von 6^m gewesen.

1781 I.

Dieser Komet ist um die Zeit des Perihels in der Circumpolargegend des Himmels während einer ziemlich bedeutenden Erdnähe beobachtet worden und war zur Zeit der größten Helligkeit mit bloßen Augen, wenn auch nur schwer zu erkennen, näherte sich aber bald dem nördlichen Horizont, so daß er nicht lange verfolgt werden konnte.

Er ist von Méchain am 28. Juni beim Kopf des großen Bären entdeckt worden. (Mémoires de Paris 1782, S. 581 u. ff.) »Der Kern war lebhaft, aber nicht genau begrenzt, indem das Licht allmählich abnahm; er hatte keinen deutlichen Schweif. Der Durchmesser des Kometen samt der Nebulosität war ungefähr 3 Minuten. Mit bloßen Augen war der Komet nicht wahrzunehmen, auch nicht nach Untergang des Mondes (der an diesem Tage im ersten Viertel war). Am 29. Juni schien der Komet etwas heller zu sein, aber man erkannte ihn nicht ohne Fernrohr, auch nicht im tiefsten Nachtdunkel. Méchain schätzte ihn ein wenig heller als den Nebel im Herkules Messier Nr. 92.

Am 30. Juni wurde der Komet zum ersten Mal von Messier beobachtet und dabei ebenfalls mit dem genannten Nebel verglichen. (Mémoires de Paris 1781, S. 349 u. ff.) »Ich suchte den Kometen mit einem Nachtfernrohr von 1 Fuß Brennweite und fand ihn ohne viel Mühe und Herumsuchen; er erschien ohne Schweif und glich dem schönen Nebel zwischen dem Knie und dem linken Bein des Herkules.« (Nr. 92.) Nach Méchain hatte der Komet an diesem Tage ungefähr dasselbe Aussehen wie am vorigen.

An den folgenden Tagen wurde Méchain durch das helle Mondlicht (Vollmond am 5. Juli) gehindert, das Aussehen des Kometen mit Sicherheit zu beurteilen; er fand ihn aber doch am 5. Juli heller als früher. Am 6. Juli war die Helligkeit merklich vermehrt, die Nebulosität größer (somit $D > 3'$) und man bemerkte im Fernrohr einen Schweif von mehreren Minuten Länge.

Einen zweiten Anhaltspunkt zur Beurteilung der Helligkeit des Kometen enthält die Bemerkung Messier's zum 8. Juli. »Der Komet erschien im großen achromatischen Fernrohr ziemlich schön, ohne Schweifspur; der Kern war glänzend, umgeben von einer großen Nebulosität und man sah den Kometen bei einiger Aufmerksamkeit, wenn das Auge mittelst des Fernrohres genau auf ihn gerichtet war, auch mit bloßen Augen, aber sehr schwach.

Am 13. Juli erschien der Komet nach Méchain noch einmal so groß als am 28. Juni (wonach man also $D = 6'$ annehmen kann); sein Schweif war sehr gut markiert.

Am 14. Juli war der Komet schon so weit südwärts gerückt, daß sich die Nähe des Horizontes und die Dünste störend bemerkbar machten. Méchain fand ihn weniger hell als am Vortage und dem anderen Beobachter, Messier, war es, obwohl der Komet bei klarem Himmel wie am 8. Juli im Achromaten sehr schön war, nicht mehr möglich, denselben mit bloßen Augen wahrzunehmen; mit einem Nachtfernrohr sah man ihn aber noch ganz gut. Am 14. Juli hat Messier übrigens auch den Durchmesser des Kometen bestimmt und dabei für den Kern $9''$, für die »chevelure« $2' 45''$ gefunden, so daß also d kaum $\frac{1}{18}$ von D war.

Am 15. Juli erschien der Komet bereits weniger schön und am 16. hatte er merklich an Licht verloren. Am 17. Juli sah ihn Messier zum letzten Mal in der Dämmerung, ohne aber seine Position bestimmen zu können, und zwar wegen einer großen Menge von Schornsteinen, hinter welche derselbe gerückt war. Messier meint, er hätte den Kometen vielleicht noch einige Tage beobachten können, wenn er sich mit seinen Instrumenten auf einem höher gelegenen Ort aufgestellt hätte; er hat dies jedoch unterlassen, weil er mit demselben Fernrohr den neuen Planeten Herschel (Uranus) bei seinem Heraus-treten aus den Sonnenstrahlen wieder beobachten wollte, was ihm denn auch am 18. Juli morgens gelang.

Zufolge einer Notiz im Berliner Astronomischen Jahrbuch 1784, S. 205, ist der Komet von Darquier (Toulouse) vom 6. bis zum 16. Juli verfolgt worden.

Bahn von Méchain:

$$T = 1781 \text{ Juli } 7 \cdot 19537, \pi - \varrho = 156^\circ 10' 47'', \varrho = 83^\circ 0' 38'', i = 81^\circ 43' 26'', \log q = 9 \cdot 889784.$$

Zur Rechnung wurde nebst fünf Beobachtungstagen auch der Tag des Perihels gewählt.

1781	α	δ	λ	β	$\lambda - L$	$\log r$	$\log \Delta$	$\log r\Delta$	γ
Juni 28·5	147°	+ 63°	123° 22'	+ 45° 33'	+ 25° 53'	9·900	9·861	— 1·2	83·8
30·4	151	+ 59	128 10	+ 43 33	+ 28 53	9·896	9·838	— 1·3	86·8
Juli 7·2	162	+ 43	145 34	+ 32 8	+ 39 48	9·890	9·766	— 1·7	95·8
8·4	163	+ 39	148 30	+ 29 22	+ 41 35	9·890	9·756	— 1·8	96·8
14·4	168	+ 20	161 35	+ 13 20	+ 48 57	9·897	9·737	— 1·8	97·5
17·4	170	+ 10	167 4	+ 4 54	+ 51 34	9·904	9·746	— 1·7	95·1

Was den Nebel Messier Nr. 92 betrifft, mit dem der Komet am 29. und 30. Juni verglichen worden ist, so kommt derselbe bei Heis und Argelander vor und ist in der Harvard Photometry als Stern 6^m5 geschätzt. Man wird nun diese Helligkeit, obwohl der Abstand der beiden Gestirne von einander ein sehr beträchtlicher war, auch für die des Kometen zu Grunde legen und, um insbesondere die Angaben von Méchain darzustellen, annehmen können, daß der Komet an diesen zwei Tagen zwischen 6^m0 und 6^m5 gewesen ist. Wählt man 6^m2 und für den 8. Juli 5^m5, so hat man:

Beobachtungstag	H	$5 \log r\Delta$	H_1
Juni 29, 30	6 ^m 2	— 1·3	7 ^m 5
Juli 8	5·5	— 1·8	7·3
			7 ^m 4

Reduktion der Durchmesserangaben.

Beobachtungstag	Beobachter	D	D
1781 Juni 28	Méchain	3'	2'2
Juli 13	>	6 (?)	3·3
14	Messier	2·75	1·5

Sucht man der Angabe von Méchain, daß der Schweif am 6. Juli mehrere Minuten lang war, dadurch eine bestimmtere Form zu geben, daß man als Schweiflänge 6' bis 12' annimmt, so erhält man als wahre Länge 0·001 bis 0·002, also jedenfalls eine sehr geringe Dimension, deren Kleinheit hier besonders darum erwähnenswert ist, weil sie in der Nähe des Perihels beobachtet worden ist.

Messier scheint von einem Schweif gar nichts gesehen zu haben.

1781 II.

Ein Komet mit einer nahe an 1·0 befindlichen Periheldistanz, der drei Wochen vor dem Perihel in eine ziemlich beträchtliche Erdnähe kam und von da an einige Zeit mit bloßen Augen zu sehen war, während sein Schweif nur im Fernrohr zu erkennen war.

Auch dieser Komet ist von Méchain entdeckt worden und zwar am 9. Oktober um 4^h morgens bei δ Cancri (Mémoires de Paris 1782, S. 587 u. ff., die erste Anzeige auch im Berliner Jahrbuch 1785, S. 164). Er erschien an diesem Tage schwach und ohne Schweif; Durchmesser höchstens 2 Minuten. Er war ein wenig kleiner als der »runde« von den zwei von Bode am Ohr des großen Bären, d. h. beim Stern *d* entdeckten Nebelflecken (Messier 81 und 82) doch war der Nebel um ihn nicht so weit ausgedehnt. Dabei war aber zum Teil das Licht des Mondes störend, der am 10. Oktober ins letzte Viertel trat. Nach Messier, dessen Beobachtungen zwei Tage später beginnen (Mémoires de Paris 1781, S. 360 u. ff.), wäre der Nebelfleck, dem der Komet damals glich, der im Hasen gewesen (Messier 79).

Nachdem Messier den Kometen am 11. Oktober mit dem großen Achromaten gefunden und beobachtet hatte, versuchte er ihn auch mit dem Nachtfernrohr von 15 Zoll Brennweite zu finden und sah ihn auch; man mußte aber, um ihn mit diesem Fernrohr zu sehen, die Stelle des Himmels, wo er sich befand, genau kennen.

Am 14. Oktober morgens war es sowohl nach Méchain als nach Messier noch immer nicht möglich, den Kometen mit bloßen Augen zu sehen, obwohl der Himmel sehr klar und das Mondlicht schon schwächer war. Messier sah ihn jedoch gut mit dem Nachtfernrohr. Im großen Achromaten sah man einen ziemlich hellen Kern, umgeben von einer Nebulosität mit einem sehr lichtschwachen Schweif, der gegen West gerichtet war. In der »Atmosphäre« des Kometen bemerkte man einen kleinen Stern, und der Kern des Kometen hatte fast dasselbe Licht wie der Stern, aber doch etwas weniger. Die von Messier angegebene Position dieses Sternes ($\alpha = 127^{\circ} 39' 33''$, $\delta = +21^{\circ} 27' 52''$) führt aber auf keinen Stern der *B. D.* und kann überhaupt auch darum nicht richtig sein, weil der Stern bei dieser Position nicht in der Atmosphäre des bei $\alpha = 127^{\circ} 40'$, $\delta = +21^{\circ} 6'$ befindlichen Kometen gestanden sein könnte wohl aber dann, wenn in der Deklination $27'$ durch $7'$ ersetzt wird, in welchem Falle man auf den Stern *B. D.* +20° 2195 (9^m4) geführt wird. Die Nebulosität, welche den Kern des Kometen umgab, hatte 4 Minuten Durchmesser und die Ausdehnung des Schweifes war $8' 23''$.

Am 15. Oktober morgens bemerkte auch Méchain den Schweif, und zwar in der Gestalt eines Fächers.

Am 18. Oktober morgens, bei ganz heiterem Himmel, glaubte Méchain zum ersten Mal den Kometen mit bloßen Augen zu sehen. Es soll für die Rechnung 6^m0 angenommen werden.

Am 23. Oktober morgens, bei ganz schönem Himmel, glich der Kern des Kometen nach Messier einem Stern 9. Größe. Die Nebulosität war rund und ziemlich hell und hatte im Durchmesser $7' 23''$. Der Komet glich dem Nebel im Kopf des Wassermann (Messier 2); bei einiger Aufmerksamkeit und wenn das Auge mittelst des Fernrohres gegen die Stelle gerichtet war, wo sich der Komet befand, fing man an, ihn mit bloßen Augen wahrzunehmen. Dazu muß hier bemerkt werden, daß dieser Nebel weder bei Argelanders noch bei Heis vorkommt und nach der Uranometria Argentina (Aquarius 76) die Helligkeit 6^m8 hat; es kann sich also, wenn der Komet trotzdem mit bloßen Augen erkannt worden ist, die Vergleichung nicht auf den Helligkeitseindruck, sondern nur auf die Ähnlichkeit im Aussehen beziehen und muß daher für den Kometen eine größere Helligkeit, etwa 5^m8 angenommen werden.

Am 24. Oktober morgens war der Schweif nach der Angabe von Méchain sehr merklich.

Am 28. Oktober war der Komet nach Méchain mit bloßen Augen schon sehr leicht zu erkennen, weshalb hier 5^m0 angenommen werden soll. Die Nebelhülle erschien im Fernrohr sehr ausgedehnt und

der Kern von ihr gut getrennt. Messier, der an diesem Tage mit einem kleinen Fernrohr von nur 15 Zoll Brennweite beobachtete, bemerkte nichts vom Schweif.

Nachdem am 1. November Vollmond gewesen war, erschien der Komet am 4. November abends nach Méchain für das bloße Auge sehr deutlich, selbst nach Aufgang des Mondes und obgleich der Himmel neblig und mit leichten Wolken überzogen war. Messier konnte ihn aber mit bloßen Augen nicht gut sehen.

Am 6. November, 3^h morgens, konnte Messier den Kometen trotz des hellen Mondlichtes mit bloßen Augen sehen; der Kern zeigte sich im Fernrohr hell, aber von mäßiger Größe, umgeben von einer großen Nebulosität und ohne Schweif. Er erschien größer als der Orion-Nebel (!).

Leider enden hier die Beobachtungen von Messier, der infolge eines unglücklichen Sturzes alle seine Beobachtungen ein ganzes Jahr lang unterbrechen mußte.

Wir können dafür einige Angaben von Bode benützen (Berliner Jahrbuch 1785, S. 166), der den Kometen vom 26. Oktober an verfolgt hat, wobei er ihn am 1. November trotz des im vollen Lichte scheinenden Mondes schon durch eine Lorgnette erkennen konnte und am 4. November, wo also der Mond am Abend schon später aufging, zum ersten Mal auch mit bloßen Augen sah. Am 7. konnte er ihn mit bloßen Augen schon recht gut sehen und da auch Méchain zum 8. November bemerkt, daß der Komet dem bloßen Auge immer mehr auffallend war, so erscheint es nicht ungerechtfertigt, als Helligkeit in diesen Tagen die 3. Größe anzusetzen.

Méchain bemerkt noch, daß der Schweif am 7. November, gesehen durch ein Nachtfernrohr, 3° — 4° Länge zu haben schien und die »chevelure« 20' Durchmesser; ebenso auch am 8. November.

Am 9. November abends ging der Komet sehr nahe am Nordpol der Ekliptik vorbei, worauf auch Pingré (II., S. 98) hingewiesen hat; dort ist aber als Durchmesser der »chevelure«, wesentlich abweichend von den letzten Angaben, nur 4' — 5' angegeben.

Am 17. November bemerkte sowohl Méchain als Bode, daß der Komet kleiner zu werden anfing und man wird daher im Anschluß an die Deutung der früheren Angaben vielleicht 4^m0 annehmen dürfen. Der Schweif hatte aber noch immer mehrere Grade Länge.

Auf Grund der Bemerkung von Méchain zum 22. November, daß man den Kometen mit bloßen Augen noch sehr gut sah, obwohl er um wenigstens die Hälfte vermindert war, wird man die Helligkeit wieder wesentlich kleiner, und zwar etwa 4^m5 annehmen können.

Am 1. Dezember (in der dem Vollmond folgenden Nacht) konnte Méchain den Kometen nicht mit bloßen Augen erkennen, aber im Fernrohr eine leichte Schweifspur sehen. Dagegen sah er ihn am 10. Dezember bei sehr heiterem Himmel noch mit bloßen Augen, aber sehr schwer ($H = 6^m?$). Der Schweif erschien im Nachtfernrohr 3° lang und auch Bode bemerkt zum 8. Dezember, seinem letzten Beobachtungstag, daß sich der Komet durchs Fernrohr noch mit einem kleinen Schweif zeigte.

Am 25. Dezember beobachtete Méchain den Kometen zum letzten Mal, fand ihn aber noch so hell, daß er hoffte, ihn auch noch im Jänner zu sehen; er konnte ihn aber, als er am 11. Jänner auf ihn einstellte, nicht mehr finden. Nach der Rechnung war der Komet an diesem Tage zwar nur $2\frac{1}{2}^\circ$ südlicher als am 25. Dezember, aber seine Helligkeit um 0^m7 geringer und seine Elongation von der Sonne nur mehr 20°.

Die Beobachtungen von Köhler in Dresden, welche vom 9. November bis zum 26. Dezember reichen (Berliner Jahrbuch 1785, S. 168), enthalten keine Bemerkungen über das Aussehen des Kometen.

Bahn von Méchain (zweites Elementensystem):

$$T = 1781 \text{ November } 29 \cdot 5297, \pi - \Omega = 61^\circ 19' 48'', \Omega = 77^\circ 22' 55'', i = 152^\circ 47' 56'', \log q = 9 \cdot 98272.$$

Damit wurden die folgenden Positionen und Reduktionsgrößen gerechnet.

1781	α	δ	λ	β	$\lambda-L$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	γ
Okt. 8·7	127°	+ 19°	124° 23'	— 0° 13'	— 71° 51'	0·115	0·082	+ 1·0	46°6
13·7	128	+ 20	124 47	+ 2 6	— 76 24	0·097	0·011	+ 0·5	50·7
17·7	128	+ 23	125 4	+ 4 37	— 80 6	0·083	9·944	+ 0·1	54·1
22·7	130	+ 28	125 22	+ 9 18	— 84 47	0·065	9·843	— 0·5	58·4
27·7	133	+ 36	125 33	+ 17 14	— 89 36	0·048	9·714	— 1·2	62·7
Nov. 4·3	151	+ 64	125 16	+ 47 29	— 97 30	0·024	9·463	— 2·6	69·0
7·3	216	+ 77	124 5	+ 71 47	— 101 42	0·015	9·397	— 2·9	72·4
9·3	272	+ 67	19 59	+ 89 18	+ 152 12	0·010	9·402	— 2·9	75·1
11·3	287	+ 52	308 25	+ 73 19	+ 78 37	0·005	9·446	— 2·7	77·3
17·3	298	+ 25	306 58	+ 44 25	+ 71 6	9·993	9·646	— 1·8	77·4
22·3	300	+ 14	306 45	+ 33 53	+ 65 50	9·986	9·789	— 1·1	73·2
Dez. 1·3	303	+ 6	306 33	+ 24 57	+ 56 31	9·983	9·971	— 0·2	62·5
10·3	303	+ 1	306 24	+ 20 31	+ 47 12	9·991	0·095	+ 0·4	50·8
25·3	304	— 2	306 17	+ 16 29	+ 31 48	0·025	0·229	+ 1·3	32·5

Nachdem schon für die meisten Helligkeitsangaben getrachtet worden ist, sie durch Zahlen auszudrücken, sind jetzt nur noch die bei der Entdeckung angegebenen Vergleichen des Kometen mit einem Nebelfleck zu untersuchen.

Die Vergleichung mit dem Nebel im großen Bären Messier 81 bezieht sich zwar dem Wortlaute nach nur auf die Größe, doch ist nicht ausgeschlossen, daß sie auch als eine Andeutung des Helligkeitseindrucks des Kometen betrachtet werden darf und es soll daher an dieser Stelle bemerkt werden, daß dieser Nebel eine schöne Kerngegend von der Helligkeit eines Sternes 8^m5 besitzt und als Ganzes so leicht wie ein Stern der 8. Größe zu sehen ist. Zu demselben Resultat führt zufällig auch die Vergleichung mit dem Nebel im Hasen Messier 79, indem ich auch für diesen durch Vergleichungen mit Nachbarsternen die 8. Größe gefunden habe. Für den Kometen wird man aber, da er zur Zeit der Entdeckung durch das Mondlicht geschwächt erschienen ist, eine größere Helligkeit, und zwar mit Rücksicht auf die Angaben von Messier 7—8^m, somit ungefähr 7^m5 annehmen können.

Stellt man nun die für die Helligkeit des Kometen angenommenen Zahlen zusammen, so findet man:

Beobachtungszeit	H	$5 \log r \Delta$	H_1
1781 Oktober 8·7	7 ^m 5?	+ 1 ^m 0	6 ^m 5
17·7	6·3	+ 0·1	6·2
22·7	5·8	— 0·5	6·3
27·7	5	— 1·2	6·2
November 7·3	3?	— 2·9	5·9
17·3	4?	— 1·8	5·8
22·3	4·5?	— 1·1	5·6
Dezember 10·3	6	+ 0·4	5·6

Obwohl die erhaltenen Zahlen nur auf Annahmen beruhen, so scheinen sie doch dem wirklichen Helligkeitseindruck des Kometen recht nahe zu kommen, indem man sich von dem Wert $H_1 = 6^m 0$ nicht weit entfernen kann, ohne mit den Angaben der Beobachter in Widerspruch zu geraten.

Zu den Angaben über den scheinbaren Durchmesser des Kometen kann noch hinzugefügt werden, daß W. Herschel in den Philosophical Transactions 1802 mehrere von ihm bestimmte Durchmesser von »Kometennebeln« mitgeteilt hat (um zu zeigen, daß dieselben unverhältnismäßig größer waren als die — angeblichen — Atmosphären der Planeten Ceres und Pallas), und daß nach dieser Publikation der Komet 1781 II (der in England von Pigott entdeckt worden ist) am 22. November einen Nebel von 5'—6' Durchmesser hatte (der Kern dagegen höchstens 3"—4"). Man findet diese Abhandlung, ins Deutsche übersetzt von Harding, auch in dem Buch von J. H. Schröter »Lilienthalische Beobachtungen der neu entdeckten Planeten Ceres, Pallas und Juno.«

Beobachtungszeit	Beobachter	D	D_1
1781 Oktober 8·7	Méchain	2'	2'4
13·7	Messier	4	4'1
22·7	»	7·4	5'2
November 7·3	Méchain	20'	5'0
9	?	4—5'	1'1
22	Herschel	5—6	3'4

Die großen Differenzen zwischen den Angaben der Beobachter, insbesondere im November, dürften ihren Grund darin haben, daß bei einem Kometen, wenn seine Schweifentwicklung schon eine recht ansehnliche geworden ist, nicht immer leicht entschieden werden kann, ob eine gewisse Partie des Kometen noch zum Kometenkörper selbst oder schon zum Schweif gehört. Übrigens kommt der Mittelwert $D_1 = 3'5$ den Durchmessern der meisten anderen Kometen recht nahe.

Berechnung der Schweiflänge.

Beobachtungszeit	Beobachter	C	c
1781 Oktober 13·7	Messier	0°8'4	0·003
November 7·3	Méchain	4	0·019
17·3	»	4 (?)	0·032
Dezember 10·3	»	3	0·088

Daß sich die wahre Schweiflänge am 10. Dezember am größten und überhaupt wesentlich größer ergibt als im November, scheint zwar eine Bestätigung des Erfahrungssatzes zu liefern, daß die Schweifentwicklung nach dem Perihel (hier T am 29. November) meist lebhafter ist als vor demselben, kann aber seinen Grund so wie beim Kometen von 1769 und anderen auch darin haben, daß die Erde zu dieser Zeit durch die Ebene der Kometenbahn gegangen ist ($L = \vartheta$).

1783.

Elliptische Bahn von C. H. F. Peters (Brünnow, *Astronomical Notices*, S. 451):

$$T = 1783 \text{ Nov. } 19.93685, \quad \pi - \Omega = 354^\circ 36' 55'', \quad \Omega = 55^\circ 40' 30'', \quad i = 45^\circ 6' 54'', \quad \log q = 0.164141, \\ e = 0.552456.$$

Da der Komet nach der Rechnung zu den kurzperiodischen gehört, aber noch nicht identifiziert und daher bezüglich der Dimensionen seiner Bahn noch nicht endgültig berechnet ist, andererseits auch gar nichts besonders Auffallendes an ihm beobachtet worden ist, so habe ich mich bei der Berechnung der Reduktionsgrößen nicht genau an die Beobachtungstage gehalten, sondern ephemeridenartig für gleichweit von einander abstehende Tage gerechnet.

1783	α	δ	λ	β	$\lambda - \beta$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\Delta$	γ
Nov. 19.3	41°	+ 3°	39° 35'	- 12° 15'	+ 102° 11'	0.164	9.695	- 0.7	14.4
27.3	34	+ 13	36 14	- 0 31	+ 150 45	0.165	9.715	- 0.6	19.2
Dez. 5.3	28	+ 22	34 3	+ 9 36	+ 140 26	0.167	9.758	- 0.4	25.8
13.3	24	+ 29	33 3	+ 17 33	+ 131 18	0.170	9.812	- 0.1	31.1
21.3	21	+ 34	33 3	+ 23 30	+ 123 9	0.175	9.868	+ 0.2	34.6

Der Komet erschien nach den Angaben aller Beobachter wie ein lichtschwacher, nur in der Mitte etwas hellerer Nebelfleck und ohne Schweif.

Nach Pigott, der ihn zu York am 19. November entdeckt und bis 3. Dezember beobachtet hat (*Phil. Trans.* 1784, S. 20 und 460), war sein Licht so schwach, daß er selbst mit einem guten Opernglas nicht gesehen werden konnte; auch im Nachtfernrohr war er nur schwer sichtbar. Zwischen dem 19. und 26. November schien er an Helligkeit abzunehmen und vom 3. Dezember an wurde er durch das zunehmende Mondlicht (Vollmond am 8. Dezember) ganz unkenntlich gemacht; am 10. Dezember konnte er nicht mehr gefunden werden, obwohl der am Horizont befindliche Mond Sterne der 8. und 9. Größe noch nicht überstrahlte. Der scheinbare Durchmesser des Kometen war nach der ersten der zitierten Mitteilungen, welche die Beobachtungen vom 19., 20. und 21. November enthält, ungefähr 2' und nach der zweiten ungefähr 3'.

Méchain hat den Kometen zu Paris am 26. November entdeckt und bis 21. Dezember beobachtet. (*Mémoires de Paris* 1783, S. 643—648.) Zum ersten Tag ist folgendes bemerkt: Der Komet war sehr schwach, umgeben von einer ziemlich diffusen Nebulosität; man unterschied keinen Kern, außer daß das Zentrum ein wenig heller war und man sah nichts von einem Schweif. Der Durchmesser der ganzen Nebulosität war nicht mehr als 1½ Minuten. Es war unmöglich, den Kometen mit bloßen Augen wahrzunehmen. Zum 2. Dezember ist bemerkt, daß der Komet immer schwieriger zu sehen war, wenn die Fäden des Mikrometers beleuchtet wurden. Am 11. Dezember zeigte er sich gegen den 2. nicht merklich schwächer, am 19. aber war er schon viel vermindert und am 21. wurde er von Méchain zum letztenmal beobachtet.

Vom 27. November an ist der Komet auch von Messier beobachtet worden. (*Mémoires de Paris* 1783, S. 123—132.) An dem genannten Tage zeigte er sich im großen achromatischen Fernrohr zwar sehr lichtschwach mit einer nur wenig helleren Mitte, aber immerhin unter einem Durchmesser von 4 Minuten. »Bei einiger Aufmerksamkeit konnte ich den Kometen auch mit einem Nachtfernrohre von 1 Fuß Brennweite sehen, aber mit bloßen Augen war es nicht möglich, ihn zu sehen.« Am 28. November war er etwas schwächer, aber doch wieder mit dem Nachtfernrohre zu sehen.

Nach diesen zwei Angaben von Messier und ebenso nach denen von Pigott und Méchain darf als Helligkeit des Kometen in der Zeit vom 19.—28. November mit großer Berechtigung $6-7^m$ angenommen werden.

Ein zweiter Anhaltspunkt findet sich in der folgenden Bemerkung von Messier zum 14. Dezember. Der Komet war auf dem Parallel des Nebels zwischen dem großen Dreieck und dem nördlichen Fisch (Messier Nr. 33); der Komet und der Nebel hatten dasselbe Licht.

Was diesen Nebel betrifft, so ist derselbe bezüglich seines Helligkeitsgrades nicht sicher zu beobachten, da er bei geringer Flächenhelligkeit eine sehr große Ausdehnung besitzt, indem sein Durchmesser fast $30'$ und selbst nach Messier $15'$ beträgt; man kann aber den Umstand benutzen, daß er, während man ihn nach Messier nur schwer mit einem gewöhnlichen 1füßigen Fernrohr sieht, von Heis mit seinen besonders scharfen Augen ohne Fernrohr erkannt wurde (Triangulum 1), und wird daher mit dem Helligkeitseindruck trotz der geringen Flächenhelligkeit bis zur 7. Größe gehen können. Was Messiers Vergleichung des Kometen mit dem Nebel betrifft, so dürfte sich diese zwar in erster Linie auf die Flächenhelligkeit beziehen, doch braucht man darum von der Gleichsetzung der Gesamthelligkeiten nicht ganz abzugehen und wird daher für den Kometen am 14. Dezember als Helligkeit wenn auch nicht gerade 7^m , so doch mindestens 8^m annehmen dürfen.

Der Komet wurde nun täglich schwächer und wie von Méchain so auch von Messier am 21. Dezember zum letzten Mal beobachtet. Messier meint, daß der Komet an diesem Tage schon zu lichtschwach war, als daß man ihn auch noch die folgenden Tage hätte sehen können. — Dieser letzten Bemerkung zufolge scheint der Helligkeitseindruck des Kometen am 21. Dezember kaum mehr der eines Sternes 9. Größe gewesen zu sein und die Abnahme muß seit dem 14. Dezember in der Tat eine sehr beträchtliche gewesen sein.

Man hat demnach:

Beobachtungstag	H	$5 \log r \Delta$	H_1
1783 November 19—28	$6-7^m$	-0^m6	6^m6-7^m6
Dezember 14	$7-8$	-0^m1	7^m1-8^m1
21	$9^m?$	$+0^m2$	8^m8

Die rasche Helligkeitsabnahme, welche sich in den letzten Zahlen ausgesprochen findet, steht nicht ohne Analogon da, wenn man beachtet, daß der Komet nur wie eine lichtschwache Nebelscheibe ohne einen ansehnlichen Kern erschienen ist und daher zu denjenigen gehört, bei denen die Flächenhelligkeit mehr zur Geltung kommt als die Gesamthelligkeit. Infolge dieses Aussehens gelangt ein solcher Komet bei zunehmender Entfernung verhältnismäßig bald zu einer Stelle, wo der an sich geringe, aber im Vergleich mit der geringen Flächenhelligkeit immerhin bedeutende Helligkeitsverlust so groß wird, daß sich der Komet vom Himmelsgrund nicht mehr hinreichend abzuheben vermag und er kann daher jetzt innerhalb weniger Tage vollständig unkenntlich werden. Einen solchen Fall haben wir in den letzten Jahren an dem Kometen 1895 III beobachtet.

Von einem Mittelnehmen kann hier natürlich keine Rede sein, aber man wird wenigstens den dem Perihel zunächst liegenden Wert $H_1 = 7^m$ als den Maximalwert bezeichnen dürfen.

Zu den Angaben über den scheinbaren Durchmesser kann aus der beim Kometen 1781 II zitierten Publikation auch wieder eine von W. Herschel hinzugefügt werden, der am 29. November als Durchmesser des Kometennebels $8'$ gefunden hat.

Beobachtungstag	Beobachter	D	D_1
1783 November 19—26 (?)	Pigott	2—3'	1'3
26	Méchain	1'5	0'8
27	Messier	4	2'1
29	Herschel	8	4'3

Aus den großen Unterschieden zwischen diesen Angaben muß wohl die Folgerung gezogen werden, daß die Ränder des Kometen sehr lichtschwach gewesen und von den nur mit kleineren Teleskopen versehenen Beobachtern gar nicht erkannt worden sind. Der Mittelwert $D_1 = 2'1$ liegt jedenfalls unter dem normalen.

1784.

Dieser Komet ist in den ersten Wochen seiner Erscheinung auf der Südhemisphäre und in den Tropengegenden mit bloßen Augen gesehen worden, aber seine eigentlichen Beobachtungen beginnen erst mit dem 24. Jänner, an welchem Tage er zu Paris von Cassini IV u. zw. mit bloßen Augen entdeckt wurde, nachdem er inzwischen so weit nördlich gekommen war, daß er auch für die mittleren Breiten der Nordhemisphäre sichtbar wurde. Er stand damals am Abendhimmel. Die Beobachtungen sind wieder von Messier und Méchain. (Mémoires de Paris 1784, S. 313 u. ff. bzw. S. 358 u. ff.)

Als Schweiflänge gibt Messier am 24. Jänner 2 Grade, Méchain 2—3 Grade und als Durchmesser des Kernes der erstere eine halbe Minute, der letztere 33" an. Da der Komet trotz der Nähe des Horizontes und des (allerdings erst $2\frac{1}{2}$ Tage alten) Mondes mit bloßen Augen entdeckt worden ist, muß seine Auffälligkeit an diesem Tage jedenfalls noch immer eine bedeutende gewesen sein. (3. Größe?)

Der Himmel war nun beständig bewölkt bis zum 3. Februar. An diesem Tage und ebenso am 4. Februar war der Komet wegen des Mondlichtes (Vollmond am 6. Februar) mit bloßen Augen nicht zu sehen. Messier konnte jedoch wenigstens eine Schweifspur erkennen und hat überdies am 3. Februar den Durchmesser des Kometen bestimmt, wobei er für den »Kern« 40" und für die »Atmosphäre« 1' 31" fand.

Am 10. Februar bei Abwesenheit des Mondes war der Komet mit bloßen Augen wieder zu sehen und auch der Schweif war wieder sichtbar. Méchain schätzte seine Länge im Nachtfernrohr auf 2° , während ihn Messier $2\frac{1}{2}^\circ$ lang gesehen hat; der Schweif war jedoch sehr lichtschwach.

Am 13. Februar war der Komet nach der Angabe von Méchain ohne Fernrohr schwer zu sehen, weil er nahe am Horizont war; sein Schweif hatte aber noch mehr als einen Grad Länge.

Messier hat den Kometen am Abendhimmel noch bis zum 11. März beobachtet. Zum 29. Februar ist bemerkt, daß der Komet schon sehr abgenommen hatte und der Schweif nur zu vermuten war.

Nach seiner Konjunktion mit der Sonne wurde der Komet im Mai auch noch einige Male am Morgenhimmel beobachtet, u. zw. von jedem der beiden Beobachter; er war aber schon sehr lichtschwach. Méchain beschreibt ihn am 9. Mai als eine diffuse Nebulosität von 3' Durchmesser, während Messier, der ihn vom 16.—26. Mai morgens beobachtet hat, noch bemerkt, daß man zu seiner Beobachtung ein ausgezeichnetes Fernrohr anwenden mußte, und daß man ihn am letzten Tage im Fernrohr nur vermuten konnte, indem er nur als ein sehr schwacher Lichtfleck ohne merklichen Kern erschien.

In der Publikation von Messier ist hier auch noch in aller Kürze bemerkt — was übrigens auch bei Pingré II, S. 512, zu lesen ist — daß der Komet auf der Insel Bourbon schon vom 15. Dezember 1783 an gesehen worden ist, ferner am 10. Jänner am Kap der guten Hoffnung, am 16. Jänner zu Guadeloupe

und am 20. zu Malta; in der Publikation von Méchain ist noch gesagt, daß der Komet von La Nux auf der Insel Bourbon mehreremale u. zw. zuerst am 3. Jänner beobachtet worden ist, ferner außer an den von Messier angegebenen Orten auch noch zu Bagdad am 19. und 22. Jänner und schließlich zu Bassora am 10., 20. und 25. Februar. Eine Beobachtung selbst ist aber aus dieser Zeit der größten Helligkeit hier nicht mitgeteilt. Man findet jedoch eine Angabe über die scheinbare Schweiflänge in der Monatl. Korresp. von Zach (IV. Band, S. 354, entnommen aus den Memorias der Akademie der Wissenschaften in Lissabon); es hat nämlich ein Beobachter in Brasilien den Kometen vom 8.—25. Jänner verfolgt und dabei den Schweif ungefähr 6° lang gesehen.

Zweite Bahn von Méchain:

$$T = 1784 \text{ Jänn. } 21 \cdot 2061, \quad \pi - \Omega = 336^\circ 4' 57'', \quad \Omega = 56^\circ 49' 21'', \quad i = 128^\circ 50' 48'', \quad \log q = 9 \cdot 849946.$$

Mit dieser wurden die folgenden Positionen und Reduktionsgrößen gerechnet.

1783/84	α	δ	λ	β	$\lambda - L$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\Delta$	γ
Dez. 15·5	203°	— 55°	224° 57'	— 41° 9'	— 39° 3'	0·005	0·078	+ 0·4	52°0
23·5	212	— 64	237 21	— 47 10	— 34 48	9·959	9·979	— 0·3	63·6
31·5	253	— 76	263 21	— 52 54	— 16 58	9·915	9·870	— 1·1	77·7
Jänner 8·5	333	— 63	306 1	— 47 37	+ 17 32	9·877	9·799	— 1·6	90·2
16·5	350	— 35	335 33	— 27 53	+ 38 56	9·854	9·833	— 1·6	89·7
24·3	353	— 15	348 17	— 10 42	+ 43 43	9·852	9·933	— 1·1	77·2
Februar 3·3	355	0	355 15	+ 2 46	+ 40 32	9·879	0·060	— 0·3	58·1
10·3	355	+ 7	357 41	+ 8 41	+ 35 54	9·912	0·131	+ 0·2	46·4
März 11·3	353	+ 20	2 41	+ 22 18	+ 10 47	0·078	0·307	+ 1·9	20·2
Mai 9·5	348	+ 40	8 0	+ 49 27	— 41 53	0·310	0·386	+ 3·5	24·1
25·5	343	+ 44	7 20	+ 46 32	— 57 56	0·354	0·384	+ 3·7	24·7

Als Helligkeitsgrad muß für den 24. Jänner mit Rücksicht auf die geringe Höhe des Kometen mindestens die 3. Größe und für die Mitte des Dezember, zu welcher Zeit der Komet auf der Insel Bourbon zum ersten Male bemerkt worden ist, auch schon fast die 3. Größe angenommen werden. Die reduzierte Helligkeit scheint demgemäß zwischen 3^m und 4^m zu liegen und diesem Resultat zufolge wäre der Komet zur Zeit seiner größten Helligkeit im Jänner so auffallend wie ein Stern der 2. Größe gewesen.

Andererseits war der Komet im Mai schon bis zu einer solchen Lichtschwäche herabgesunken, daß als Helligkeit nicht mehr als 9^m angesetzt werden kann und demnach als reduzierte Helligkeit hier bloß 5½^m resultiert.

Es ist also bei diesem Kometen eine Abnahme der reduzierten Helligkeit um 2 Größenklassen ziemlich sicher angedeutet.

Von den zwei Angaben über den scheinbaren Durchmesser zeigt die eine den Kometen auffallend klein, die andere auffallend groß, nämlich:

Beobachtungstag	Beobachter	D	D_1
1784 Februar 3	Messier	1·5	1·7 (Mondschein)
Mai 9	Méchain	3	7·3 (diffuse Nebulosität)

Die Differenzen sind aber möglicherweise gar nicht so groß gewesen, als aus diesen Zahlen hervorgeht. Die erste Zahl bezieht sich, da der Komet an diesem Tage bei hellem Mondschein beobachtet worden ist, offenbar nur auf die hellere Partie des Kometen und die zweite braucht vielleicht nicht ganz streng genommen zu werden, da der Komet nur als eine diffuse Nebulosität bezeichnet ist. Der Durchmesser ist demnach jedenfalls größer gewesen, als sich nach der ersten Angabe, aber wahrscheinlich nicht so groß, als sich aus der zweiten ergibt, so daß er im Mittel bei 4' oder 5' liegen dürfte.

Reduktion der Angaben über die Schweiflänge.

Beobachtungstag	Beobachtungsort	C	c
1784 Jänner 8—25 (?)	Brasilien	6°	0·06—0·09
24	Paris	2 1/2°	0·04
Februar 10	»	2 1/2	0·08 (sehr lichtschwach)
13	»	1	0·04

1785 I.

Ein Komet mit einer ziemlich großen Periheldistanz ($q = 1·14$), der zur Erde in eine günstige Stellung kam (entdeckt bei $\Delta = 0·48$ nur 20 Tage vor dem Perihel), aber trotzdem für das bloße Auge unsichtbar war und keinen Schweif zeigte.

Er ist am 7. Jänner abends von Messier und an demselben Abend auch von Méchain entdeckt worden. Nach Messier, der ihn mit dem Nachtfernrohr entdeckt hat (Mémoires de Paris 1785, S. 639 bis 645) erschien er wie ein lichter Fleck, ziemlich groß und in der Mitte ein wenig heller. Am 9. schien er etwas heller zu sein als am 7., war aber nicht mit bloßen Augen zu sehen; der Kern war deutlicher als die Umgebung, aber es zeigte sich keine Spur von einem Schweif. Am 16. wurde er von Messier zum letzten Mal beobachtet, da er in den nächsten Tagen des Mondes wegen (am 17. Jänner erstes Viertel, am 25. Vollmond) nur schwer zu sehen war. Von Méchain (Berl. Jahrb. 1788, S. 166 und 1789, S. 142) ist er aber noch dreimal und darunter zum letzten Mal am 8. Februar beobachtet worden, um welche Zeit er sich »unter dem südlichen Horizont unseren Augen entzog«.

Bahn von Méchain (Berl. Jahrb. 1788, S. 166):

$$T = 1785 \text{ Jänn. } 27 \cdot 33199, \pi - \Omega = 205^\circ 39' 41'', \Omega = 264^\circ 12' 15'', i = 70^\circ 14' 12'', \log q = 0 \cdot 058197.$$

Zur Rechnung wurden außer dem Entdeckungstag die zwei letzten Beobachtungstage und der Tag des Perihels gewählt.

1785	α	δ	λ	β	$\lambda - L$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	γ
Jänner 7·33	32°	+ 4°	31° 39'	— 8° 6'	+ 103° 36'	0·075	9·677	— 1·2	53·6
16·33	35	— 12	28 13	— 24 47	+ 91 0	0·063	9·773	— 0·8	58·2
27·33	38	— 24	26 11	— 37 16	+ 77 47	0·058	9·886	— 0·3	58·1
Febr. 8·33	42	— 32	25 43	— 45 43	+ 65 9	0·064	9·984	+ 0·2	54·5

Bei der Ermittlung des Helligkeitsgrades des Kometen ist man wohl auf Annahmen angewiesen doch ist der zulässige Spielraum kein großer. Für den Entdeckungstag muß zwar weniger als 6^m , aber, da der Komet mit dem Nachtfernrohr entdeckt wurde und von einer besonderen Lichtschwäche nichts erwähnt ist, doch mindestens 7^m angenommen werden; andererseits kann der Komet am 8. Februar, da er an diesem Tage noch in kleinen Höhen (höchstens 9°) beobachtet werden konnte, kaum schwächer als 8^m oder $8\frac{1}{2}^m$ gewesen sein. Es läßt sich demnach trotz der dürftigen Angaben für diesen Kometen wenigstens soviel ableiten, daß seine reduzierte Helligkeit wahrscheinlich zwischen $7\frac{1}{2}^m$ und $8\frac{1}{2}^m$, also in der Nähe von 8^m liegt.

1785 II.

Ein Komet mit einer ziemlich kleinen Periheldistanz, der zunächst vor dem Perihel, dann auch in der Nähe des Perihels und noch einige Tage nach dem Perihel in geringen Elongationen von der Sonne nahe am Horizont beobachtet wurde, aber trotzdem während seiner größten Helligkeit mit bloßen Augen zu sehen war und einen ziemlich langen, allerdings anscheinend nur im Fernrohr sichtbaren Schweif hatte.

Er ist von Méchain am 11. März abends entdeckt worden. (Berl. Jahrb. 1788, S. 166.) Méchain hat ihn zunächst am Abendhimmel bis 22. März und hierauf am Morgenhimmel vom 30./31. März bis 15./16. April beobachtet (Berl. Jahrb. 1789, S. 143), Messier am Abendhimmel vom 13. bis 23. März und am Morgenhimmel vom 4./5. bis 16./17. April (Mémoires de Paris 1785, S. 646—655). Zu dem Beobachtungs-Tableau von Méchain (a. a. O. 1789, S. 143) muß bemerkt werden, daß dasselbe eine Inkonsequenz enthält, indem die Tage von März 30 bis April 6 nach der astronomischen Zählweise, die drei letzten aber nach der bürgerlichen angesetzt sind; es muß, wenn man mit den ersten Datierungen in Übereinstimmung bleiben will, in den späteren April 10 durch 9, 12 durch 11, 16 durch 15 ersetzt werden.

Nach Méchain war der Komet am 11. März mit bloßen Augen zwar nicht zu sehen, aber sein Licht im Fernrohr sehr lebhaft; er erschien wie ein Stern 3.—4. Größe, ohne Schweif und beinahe ohne »Nebel«. Am 30. März (d. h. am Morgen des 31.) wurde der Komet von Méchain mit bloßen Augen gesehen und hatte einen ziemlich langen Schweif. Am 4./5. April war der Schweif 5° lang und der Kern sehr glänzend. Am 6./7. fand Méchain als Durchmesser des ziemlich scharf begrenzten Kernes $25''$. Am 11./12. war der Schweif breiter und der Durchmesser etwas größer. Am 15./16. zeigte sich der Kern sehr glänzend, obgleich der Komet nahe am Horizont und in der hellen Morgendämmerung stand.

Messier konnte den Kometen am 13. März, an welchem Tage er ihn zum ersten Mal beobachtete, zwar nicht mit bloßen Augen, aber doch schon mit einem Nachtfernrohr von 15 Zoll Brennweite sehen; der Kern war hell, umgeben mit einer Nebulosität ohne Schweif. Am 17. zeigte der Komet noch dieselbe Helligkeit und dasselbe Aussehen wie an den vorangegangenen Tagen. Am 19. März kam das Licht des Kometenkernes dem eines Sternes gleich, der von Messier als 8. Größe bezeichnet und zufolge der angegebenen Position mit $BD. + 28^\circ 72(7^m6)$ identisch ist; auch schien der Komet schon etwas heller zu sein, doch konnte man darüber nur schwer urteilen wegen der Dämmerung und des Mondscheines. Es sei dazu bemerkt, daß am 17. März das erste Viertel und am 25. Vollmond war. Am 28. März war der Komet schon weit in die am Horizont lagernden Dünste gerückt.

Am Morgen des 5. April fand Messier den Kometen mit dem Fernrohr und sah ihn schließlich auch mit bloßen Augen; im Fernrohr war ein lichtschwacher Schweif zu sehen, der sich 7° bis 8° vom Kern erstreckte. Dasselbe Aussehen hatte der Komet am Morgen des 6. und des 7. April; an dem letzteren dieser Tage ergab sich als Durchmesser des Kernes $14\frac{1}{2}''$, des ganzen Kometen $3' 41''$ und als Länge des Schweifes 8° .

An zwei Tagen hat Messier auch die Extinktion des Kometen in der zunehmenden Tageshelle beobachtet. Am Morgen des 10. April verfolgte er ihn in der Dämmerung mit seinem großen Fernrohr und sah ihn zugleich mit einem Stern 7. Größe um $4^h 36^m$ oder 34^m vor Aufgang der Sonne verschwinden. Ebenso verschwand der Komet am Morgen des 16. April 34^m vor Aufgang der Sonne.

Nach diesen letzten Angaben muß, obwohl sie gewisse Unsicherheiten enthalten, die Helligkeit des Kometen und insbesondere die seines Kernes eine sehr beträchtliche gewesen sein.

Was den Stern betrifft, der am 10. April zugleich mit dem Kometen unsichtbar geworden ist, so ist die Identifizierung desselben nicht völlig sicher, indem hier drei Sterne in Betracht kommen können, ein hellerer und zwei schwächere. Der Komet stand nämlich der Beobachtung zufolge bei $\alpha = 356^\circ 36'$, $\delta = +21^\circ 0'$ und demgemäß nahe in der Mitte zwischen den von einander um $20'$ in Deklination abstehenden Sternen $BD + 21^\circ 5001$ ($8^m 0$) und 5002 ($7^m 8$), während von helleren Sternen wohl nur ein einziger und noch dazu weiter absteher gesehen werden konnte, nämlich der auch bei Argelander und Heis (Pegasus 168) vorkommende Stern 6. Größe $BD. + 21^\circ 4999$. Jedenfalls ist aber soviel sicher, daß der fragliche Stern, wenn auch nicht gerade von der 6. oder 7. Größe, doch mindestens von der 8. Größe gewesen ist.

Was das Unsichtbarwerden des Kometen am 10. April betrifft, so stehen die Zeitangaben nicht in völliger Übereinstimmung, indem der aus den Angaben von Messier für den Aufgang der Sonne sich ergebende Zeitpunkt, nämlich $4^h 36^m + 34^m = 5^h 10^m$, um etwa 10 Minuten früher liegt als der Aufgang der Sonne nach der *Connaissance des Temps* ist (welche Differenz auch durch den Unterschied zwischen wahrer und mittlerer Zeit nicht wesentlich geändert werden kann, da die Zeitgleichung relativ gering ist), doch ist wenigstens soviel sicher, daß der Zeitraum zwischen dem Verschwinden des Kometen und dem Aufgang der Sonne jedenfalls ein kurzer gewesen ist, was auch noch dadurch bekräftigt erscheint, daß als Größe dieses Zeitraumes beim 16. April ebenso wie beim 10. wieder 34 Minuten angegeben ist.

Da sonach der Kern des Kometen bis fast eine halbe Stunde vor Aufgang der Sonne gesehen wurde und seiner Extinktion durch das Tageslicht solange Widerstand leisten konnte, wie ein Fixstern von mindestens der 8., vielleicht sogar von der 6. oder 7. Größe, so muß er nicht nur sehr hell, sondern wohl auch fixsternartig verdichtet gewesen sein.

Bahn von Krueger (*Acta societatis scientiarum Fennicae*, Bd. 9, S. 389):

$$T = 1785 \text{ April } 8 \cdot 420486, \quad \pi - \Omega = 27^\circ 10' 34'', \quad \Omega = 64^\circ 41' 5'', \quad i = 92^\circ 37' 48'', \quad \log q = 9 \cdot 63067, \\ e = 0 \cdot 99646.$$

Auf die Abweichung der Bahn von der Parabel ist in der folgenden Rechnung nicht Rücksicht genommen worden. Im April wurde wegen der gegen die Angaben von Méchain bemerkten Unterschiede eine größere Anzahl von Tagen in Rechnung gezogen.

1785	α	δ	λ	β	$\lambda - L$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	γ
März 11·3	7°	+ 27°	17° 33'	+ 21° 30'	+ 25° 54'	9·907	0·155	+ 0·3	42° 3
19·3	4	+ 28	15 42	+ 23 31	+ 16 6	9·821	0·128	— 0·3	45·4
30·7	0	+ 27	11 12	+ 25 5	+ 0 20	9·685	0·056	— 1·3	61·2
April 6·7	357	+ 24	7 14	+ 22 58	— 10 31	9·633	9·985	— 1·9	82·2
8·7	357	+ 22	6 8	+ 21 28	— 13 35	9·631	9·960	— 2·0	89·3
10·7	357	+ 20	5 9	+ 19 27	— 16 31	9·635	9·933	— 2·2	96·5
12·7	357	+ 17	4 23	+ 16 51	— 19 15	9·645	9·906	— 2·2	103·2
14·7	358	+ 14	3 50	+ 13 37	— 21 45	9·661	9·878	— 2·3	109·2
16·7	359	+ 10	3 33	+ 9 46	— 23 59	9·680	9·851	— 2·3	114·1

Die Angaben über die Helligkeit des Kometen sind zwar verhältnismäßig zahlreich, aber so verschiedenartiger Natur und zum Teil so wenig übereinstimmend, daß man sie nicht unmittelbar zur Ableitung eines Wertes der reduzierten Helligkeit benutzen kann, sondern vorerst trachten muß, sie unter Rücksichtnahme auf die Gesamtheit der Erscheinung des Kometen und insbesondere auch auf seine geringe Höhe über dem Horizont in eine hinreichende Übereinstimmung zu bringen. Es sind insbesondere Angaben über die Helligkeit des Kernes und Bemerkungen über die Unsichtbarkeit beziehungsweise Sichtbarkeit des Kometen für das bloße Auge.

Am weitesten auseinander liegen wohl die Bemerkungen von Méchain, daß der Komet am 11. März im Fernrohr wie ein Stern 3.—4. Größe erschienen ist und doch mit bloßen Augen nicht zu sehen war. Dieser Widerspruch verliert zwar einen Teil seiner Stärke, wenn man beachtet, daß der Komet wegen seines tiefen Standes jedenfalls sehr geschwächt erschienen ist, doch ist die Differenz, da man zu ihrer vollständigen Erklärung eine Schwächung um 2—3 Größenklassen annehmen müßte, während sich bei anderen Kometen für nahezu dieselben Höhen die Annahme einer Schwächung um 1 oder $1\frac{1}{2}$ Klassen ausreichend erwiesen hat, noch immer zu groß; man ist jedoch, da vom Beobachter kein bestimmter Vergleichstern genannt ist und der Kern des Kometen acht Tage später — allerdings von einem anderen Beobachter und mit einem anderen Instrumente — nur einem Stern 8. Größe geschätzt wurde, nicht genötigt, an dem überlieferten Zahlenwerte genau festzuhalten, sondern kann statt 3^m — 4^m auch eine geringere Helligkeit, also unter der Voraussetzung einer Schwächung von nur 1^m — $1\frac{1}{2}^m$ als Helligkeit $4\frac{1}{2}^m$ — 5^m annehmen, ohne daß deshalb die Schätzung des Beobachters, bei welcher leicht eine Überschätzung stattfinden konnte, als wesentlich geändert bezeichnet werden dürfte, und die reduzierte Helligkeit wäre demzufolge nahe bei $4\frac{1}{2}^m$. Man kommt durch diese Änderung auch der Bemerkung, daß Messier den Kometen am 13. März, wenn auch nicht mit freien Augen, so doch schon mit einem Nachtfernrohr von 15 Zoll Brennweite sehen konnte, wesentlich näher.

Auch bezüglich der ersten Sichtbarkeit des Kometen für das bloße Auge am Morgen des 31. März beziehungsweise 5. April muß auf seinen tiefen Stand Rücksicht genommen werden; hier ist es schon eher erlaubt, als Gesamthelligkeit des Kometen 3 — 4^m anzunehmen und man würde unter dieser Annahme als reduzierte Helligkeit ungefähr 5^m erhalten.

Das Verschwinden des Kometen am Morgen des 10. April zugleich mit einem Stern 7. Größe gibt eigentlich nur die Widerstandsfähigkeit des Kernes gegen seine Extinktion; die Gesamthelligkeit des Kometen während der Nacht ist jedenfalls viel bedeutender gewesen. Wählt man mit Rücksicht auf die Zunahme der Helligkeit des Kernes, welche aus den Angaben Messier's vom 19. März und 10. April hervorzugehen scheint, im Anschluß an die für Ende März und Anfang April angenommene Helligkeit 2^m oder 3^m , so wäre die reduzierte Helligkeit nahe bei 4^m oder 5^m .

Nach diesen Überlegungen können also die verschiedenen Angaben über die Helligkeit des Kometen wenigstens der Hauptsache nach in Übereinstimmung gebracht werden, wenn die reduzierte Helligkeit nahe bei 4^m oder 5^m angenommen wird. Wesentlich anders, sei es höher oder tiefer, darf sie wohl nicht angenommen werden, weil sonst der Grad der Schweifentwicklung nicht mehr in Übereinstimmung mit anderen Kometenerscheinungen gebracht werden könnte.

Aus der Durchmesserbestimmung vom 6./7. April $D = 3'7$ ergibt sich $D_1 = 3'6$.

Die Angaben von Méchain und Messier über den scheinbaren Durchmesser des Kernes ($25''$ und $14''$), die beide von demselben Tag sind, können als ein Kriterium für die trennende Kraft der von den beiden Beobachtern benützten Fernrohre angesehen werden.

Was die Schweiflänge betrifft, so soll hier noch bemerkt werden, daß zufolge der beim Kometen 1793 I erwähnten, von Messier geschriebenen «Notice» der Komet 1785 II am 4., 5., 6., 9., 10. und 11. April für das bloße Auge auffallend sichtbar war (sensiblement visible) und einen Schweif von ungefähr 9 — 10° Länge hatte; es ist daher auch diese letzte Länge und zwar für April 6/7 in Rechnung gezogen worden.

Beobachtungstag	Beobachter	C	c
1785 April 4·7	Méchain	5°	0·09
	Messier	7 1/2°	0·14
6·7	»	8	0·14
		10	0·18

1786 I.

Der Encke'sche Komet. Er ist in dieser seiner ersten bekannten Erscheinung von Méchain am 17. Jänner abends nahe bei β Aquarii entdeckt, dann aber von demselben nur noch am 19. Jänner beobachtet worden. (Berliner Astr. Jahrbuch 1789, S. 145) Er war durchs Fernrohr gesehen ziemlich glänzend, der Nebel wenig ausgebreitet und man sah etwas vom Schweif als einen schwachen Streifen.

Am 19. Jänner wurde der Komet auch von Messier beobachtet (Mémoires de Paris 1786, S. 95—97) und beschrieben als ziemlich groß, ziemlich hell, der Kern glänzend, umgeben von einer Nebulosität, ohne Schweif. Er war auffallender als der Nebel beim Kopf des Wassermann Messier Nr. 2 (ses apparences étoient plus sensibles que celles de la belle nébuleuse qui est placée à la tête du Verseau). »Diese Vergleichung war leicht zu machen, da beide Gestirne sehr wenig von einander entfernt waren.« Messier konnte den Kometen auch mit einem Nachfernrohr von 15 Zoll Brennweite sehen, aber wegen der starken Dämmerung nur schwach.

Nach diesen letzten Angaben kann der Helligkeitseindruck des Kometen nicht weit von der 5. Größe gewesen sein. Die reduzierte Helligkeit wäre unter dieser Annahme, da nach der von Encke angegebenen Bahn ($T=1786$ Jänner 30·88, Berl. Jahrbuch 1822, S. 196) am 19. Jänner 1786 (6^h abends) $\log r = 9·657$, $\log \Delta = 9·800$, also $5 \log r\Delta = -2·7$ war, nahe bei 7^m7 und dieses Resultat kommt denjenigen, die sich aus meinen Beobachtungen des Encke'schen Kometen in den Erscheinungen 1891, 1895 und 1901 (Astr. Nachr. Bd. 137, S. 237 u. 238, Bd. 157, S. 16) bei Radienvektoren von nahezu derselben Kleinheit ergeben haben (7^m5 , 7^m9 , 7^m5), so nahe, daß es mit denselben so gut wie ganz zusammenfällt.

1786 II.

Ein Komet mit einer ziemlich kleinen Periheldistanz, der aber erst lange nach dem Perihel beobachtet wurde, als er sich nicht nur von der Sonne, sondern auch schon von der Erde stetig entfernte. Er stand am Anfang seiner Erscheinung für das bloße Auge an der Grenze der Sichtbarkeit, doch ist dieses Ergebnis erst nach einer Vergleichung sämtlicher Berichte und insbesondere im Anschluß an eine Angabe von Messier festzustellen.

Er ist von Caroline Herschel in Slough bei Windsor am 1. August abends mit einem Newton'schen Teleskop entdeckt worden. Die Entdeckerin hat diesen ihren ersten derartigen Fund, da ihr Bruder verreist war, durch mehrere Briefe bekannt gemacht (Memoir and correspondence of C. Herschel, London 1876, S. 65, 66, 70), von denen der erste in den Philosophical Transactions (Bd. 77, 1787, S. 1 u. ff) veröffentlicht worden ist und zwar in Verbindung mit dem, was W. Herschel nach seiner Rückkehr an dem Kometen beobachtet hat. In demselben Band sind (S. 55—60) auch die Beobachtungen von Wollaston in Chislehurst.

Der Komet ist bei der Entdeckung bezeichnet als ein Objekt, an Farbe und Helligkeit sehr ähnlich dem 27. Nebel der Connaissance des Temps (Messier Nr. 27), nur mit dem Unterschiede, daß er rund

war. Nach dem Zitat in den Beobachtungen von Maskelyne in Greenwich (Astr. observations II., S. 29) wäre dieser Vergleichsnebel nicht M. 27, sondern M. 24 gewesen, was aber gewiß nur ein Irrtum ist, indem M. 27, der als Dumbbell Nebula bekannte Nebel im Fuchs seinem Aussehen nach viel eher mit einem Kometen verglichen werden kann als M. 24, der nur ein weit ausgedehnter Sternhaufen ist und nichts Nebeliges oder Kometenähnliches zeigt.

Die Entdeckerin hat in ihrem ersten Brief unter anderm noch folgendes angegeben. Mit bloßen Augen ist der Komet zwischen 54 und 53 Ursae majoris (ξ und ν) und 14, 15, 16 Comae Berenices. Diese Bemerkung ist so eingeleitet, als ob auch der Komet mit bloßen Augen gesehen worden wäre, doch zeigt sich bei der Durchsicht sämtlicher Mitteilungen, daß das wahrscheinlich nicht der Fall gewesen ist. Der Entdeckerin war es hauptsächlich darum zu tun, den Kometen, den sie mit dem Fernrohr gefunden hatte und in einem der erwähnten Briefe (a. a. O. S. 70) geradezu einen teleskopischen nennt, vor allem bezüglich seiner Position zu sichern und dazu hat sie, um über die Gegend keinen Zweifel aufkommen zu lassen, außer einigen nur im Fernrohr sichtbaren kleineren Sternen auch noch die in derselben Gegend mit bloßen Augen erkennbaren Sterne genannt, ohne darauf zu achten, ob auch der Komet mit bloßen Augen zu erkennen ist. Dies geht insbesondere aus einem Brief hervor, in dem es heißt (a. a. O. S. 67): Die einzigen Sterne, die ich möglicherweise mit bloßen Augen sehen kann und welche zur Bestimmung des Ortes des Kometen dienen könnten, sind 53 und 54 Ursae majoris, von denen er ungefähr so weit entfernt ist, wie von 14, 15 und 16 Comae Ber.

Über den Kometen ist in dem letzten Brief (a. a. O. S. 71) noch gesagt, daß er wie ein sehr heller runder, kleiner Nebel erschien.

Während es nun nach den Angaben der Entdeckerin dahin gestellt bleibt, ob der Komet am Anfang seiner Erscheinung mit bloßen Augen zu sehen war oder nicht, haben drei andere Beobachter, die ihn längere Zeit verfolgt haben, nämlich einerseits Maskelyne in Greenwich und Wollaston in Chislehurst vom 5. August an, anderseits Reggio in Mailand (Ephemerides astronomicae 1789, S. 144—148) vom 27. August an, ausdrücklich hervorgehoben, daß derselbe für das bloße Auge unsichtbar war; nur Messier (Mémoires de Paris 1786, S. 98—120), der offenbar ganz besonders auf die Sichtbarkeit für das bloße Auge geachtet hat, sah ihn, nachdem er ihn am 11. August mit einem Nachfernrohr von 15 Zoll Brennweite gefunden und dabei noch nicht mit bloßen Augen erkannt hatte, am 17. August bei einiger Aufmerksamkeit auch mit bloßen Augen. Und das sind die Gründe, welche die Folgerung berechtigt erscheinen lassen, daß der Komet am Anfang seiner Erscheinung für das bloße Auge sichtbar oder wenigstens an der Grenze der Sichtbarkeit gewesen ist.

Im August ist der Komet mehrmals mit dem schon beim Kometen von 1779 erwähnten schönen Nebel in den Jagdhunden Messier Nr. 3 ($\alpha = 203^{\circ}4'$, $\delta = +29^{\circ}27'$ nach Messier) verglichen worden, von dem er am 19. August nur $7'$ entfernt war, so daß beide Gestirne zugleich im Gesichtsfeld gesehen werden konnten. Sie schienen dabei nach den Angaben von Messier und Wollaston einander so ähnlich, daß sie kaum von einander zu unterscheiden waren und daß man leicht das eine für das andere hätte nehmen können, doch war, wie nebst diesen beiden Beobachtern auch noch Maskelyne und ebenso W. Herschel (Phil. Trans. 1787, S. 5) hervorhebt, der Komet merklich auffallender und heller, insbesondere in der Mitte. Nach Messier war der Komet auch am 14. und 25. August etwas auffallender als der Nebel. Man wird nun, da der Helligkeitseindruck dieses bei Heis, aber nicht bei Argelander vorkommenden Nebels nicht weit von $6\frac{1}{2}^m$ liegt und der Komet anderseits am 17. August mit bloßen Augen, wenn auch nicht leicht, gesehen werden konnte, allen diesen Angaben wohl dadurch am nächsten kommen, daß man für die Zeit vom 14. bis 25. August $5\frac{1}{2}^m$ bis 6^m annimmt.

Messier hat im August (mit dem Fernrohr) an dem Kometen auch einen Schweif gesehen und zwar zuerst am 17. August, an welchem Tage der Komet überhaupt schöner als an den vorhergehenden Tagen erschien; dieser Schweif konnte am 18. bis zu $1\frac{1}{2}^{\circ}$ Länge verfolgt und auch noch am 23. und 24. August erkannt werden, war aber jedesmal so lichtschwach und so schwer zu sehen, daß er eigentlich nur zu vermuten war. Auf die Schweifbildung bezieht sich vermutlich auch die Bemerkung von W. Herschel

(a. a. O.), daß der Komet am 19. August (bei Betrachtung mit einem 10füßigen Reflektor) nebst einer diffusen Coma auch noch ein schwaches zerstreutes Licht in der nördlich folgenden Partie zeigte, welches sich bis 3' oder 4' erstreckte und dann unmerklich verlor. Daß der Schweif wegen seiner Lichtschwäche tatsächlich nur sehr schwer zu erkennen gewesen sein muß, wird auch dadurch bestätigt, daß Maskelyne und Wollaston, die beide den Kometen vom 5. August an beobachtet haben, denselben ganz ohne Schweif gesehen haben.

Die Beobachtungen von Wollaston schließen mit dem 21. September, die aus Mailand mit dem 29. September; die Beobachtungsreihen aus Paris und Greenwich reichen aber viel weiter, und zwar die von Méchain bis 23. Oktober (Berl. Jahrb. 1790, S. 181) und am weitesten die von Messier und Maskelyne, nämlich bis zum 26. Oktober. In dieser Zeit ist die Sichtbarkeit des Kometen durch das Mondlicht zunächst vom 4. bis 9. September (Vollmond am 8. September) und dann nach der Angabe von Messier ganz besonders vom 30. September bis 5. Oktober (Vollmond am 7. Oktober) beeinträchtigt worden.

Vom 16. September an beobachtete Messier den Kometen auf dem Schloß des Präsidenten Saron in der Champagne (5 Zeitminuten östlich von Paris, Polhöhe $48^{\circ} 33' 45''$) und zwar mit einem Dollondschen achromatischen Fernrohr von 40 Linien Öffnung. Von einem Schweif ist hier nichts mehr erwähnt und über den Kometen selbst ist nicht viel mehr bemerkt, als daß derselbe im allgemeinen immer schwächer geworden ist. Am 16. September konnte der Komet mit dem Nachtfernrohr von 15 Zoll Brennweite nicht gesehen werden; am 19. war er jedoch schöner, vermutlich weil der Himmel heiterer war, und am 21. September konnte er (wahrscheinlich infolge dieser größeren Heiterkeit) auch noch mit dem Nachtfernrohr gesehen werden, aber nur schwer ($7^m - 8^m$?). Am 11. und noch mehr am 26. Oktober war der Komet auch in dem erwähnten Beobachtungsfernrohr äußerst schwach; Messier bemerkt, er hätte den Kometen noch einige Tage länger gesehen, habe ihn jedoch aufgegeben, weil die Beobachtungen zu unsicher geworden wären.

Auch aus den Beobachtungen von Maskelyne ist die fast stetige Lichtabnahme des Kometen zu erkennen und zwar schon im August. Am 31. August abends war der Komet durch ein Nachtglas von 30 Zoll gerade noch erkennbar, wenn auch schwer, ebenso aber auch wieder am 19. September, doch ist diese Nacht (in Übereinstimmung mit Messier) als eine sehr schöne bezeichnet. Maskelyne hat auch die Nacht des 21. September eine sehr schöne genannt und wenn es erlaubt ist, dasselbe schöne Wetter auch wieder für Paris anzunehmen, so erhält die Vermutung, daß Messier den Kometen an diesem Abend nur infolge einer besonderen Heiterkeit des Himmels noch mit dem Nachtfernrohr gesehen hat, eine wesentliche Stütze.

Am 14. Oktober hat Maskelyne den Kometen bezüglich seiner Helligkeit mit einem Fixstern verglichen. Nachdem nämlich der Komet bezüglich seiner Position mit einem als 12. M. angegebenen Sterne ($\alpha = 16^h 59^m 17^s$, $\delta = 69^{\circ} 21'$) verglichen worden war, dem er um $7^h 23^m 44^s$ mittl. Zeit nach 3^s und $10' 29''$ südlich folgte, heißt es: Ein Stern 14. M. folgte dem Kometen nach 5^s in demselben Parallel und brachte durch seine Nähe und größere Helligkeit den Kometen fast zum Verschwinden, der nicht heller erschien als ein Stern 16. M. und mich für einige Zeit im Zweifel ließ, ob ich den Kometen sehe oder nicht. Die Luft war sehr klar. Die beiden Sterne sind nach den obigen Angaben:

12. M.	B. D. +20° 3402	$17^h 2^m 10^s 1 + 20^{\circ} 32' 5$	(8 ^m 8)
14. M.	B. D. +20 3403	2 17.2 +	22.3 (9.5).

Die Helligkeit des Kometen scheint demgemäß an diesem Tage schon von der 10. Größe gewesen zu sein, doch darf man sie, da die Schwächung des Lichtes zum Teil durch die Nähe des genannten Sternes verursacht worden ist, etwas bedeutender, vielleicht gleich der dieses Sternes zu 9^m5 annehmen.

Die Beobachtungen des Kometen geschahen mit einem sehr guten achromatischen Teleskop von 4.1 Zoll Öffnung. Am 9., 11., 12. und 13. November, wobei die Luft am 11. besonders klar war, suchte Maskelyne sorgfältig nach dem Kometen, konnte aber nichts mehr von ihm sehen.

Bahn von Méchain (Berl. Jahrbuch 1790, S. 181):

$$T = 1786 \text{ Juli } 7^{\circ} 9' 16881, \quad \pi - \omega = 325^{\circ} 2' 56'', \quad \omega = 194^{\circ} 22' 40'', \quad i = 50^{\circ} 54' 28'', \quad \log q = 9.612889.$$

Damit wurden die folgenden Positionen und Reduktionsgrößen berechnet.

1786	α	δ	λ	β	$\lambda - L$	$\log r$	$\log \Delta$	$\log r \Delta$	γ
Aug. 1.4	173°	+ 27°	162° 44'	+ 21° 44'	+ 33° 5'	9.868	0.066	— 0.3	59° 5
14.4	197	+ 30	181 25	+ 32 52	+ 39 18	9.993	0.004	+ 0.5	51.4
19.4	202	+ 29	188 28	+ 35 54	+ 41 32	0.032	0.124	+ 0.8	48.2
25.4	211	+ 29	196 43	+ 38 39	+ 43 59	0.075	0.149	+ 1.1	44.7
Sept. 11.3	230	+ 27	218 9	+ 42 47	+ 49 2	0.171	0.224	+ 2.0	36.5
21.3	238	+ 25	229 16	+ 43 30	+ 50 22	0.268	0.268	+ 2.4	32.6
Okt. 14.3	255	+ 21	250 25	+ 42 54	+ 48 50	0.304	0.361	+ 3.3	25.7
26.3	261	+ 19	259 28	+ 42 5	+ 45 55	0.341	0.404	+ 3.7	22.8
Nov. 11.3	270	+ 17	270 6	+ 40 56	+ 40 30	0.385	0.456	+ 4.2	19.5

Die für den Kometen angenommenen Helligkeitsgrade führen zu folgenden Zahlen:

Beobachtungstag	H_1	$5 \log r \Delta$	H_1
1786 August 14	5 ^m 5	+0.5	5 ^m 0
25	6	+1.1	4.9
September 21	7.5 (?)	+2.4	5
Oktober 14	9.5 (?)	+3.3	6

Da von diesen Zahlen die ersten einigermaßen gesichert erscheinen und überdies auch dem Perihel am nächsten liegen, so kann das Ergebnis derselben auch als Endresultat der Helligkeitsuntersuchung dieses Kometen, somit $H_1 = 5^m 0$ angesetzt werden. Sieht man auf Grund dieses Resultates nach, welche Helligkeit der Komet am 1. August gehabt haben mag, so findet man $4^m 7$, eine Helligkeit, bei welcher er, wenn von einer etwaigen Störung durch Zwielflicht oder andere Umstände abgesehen wird, für das freie Auge sichtbar sein konnte.

Die von Messier am 18. August beobachtete scheinbare Schweiflänge $C = 1\frac{1}{2}^{\circ}$ führt auf $c = 0.05$.

1787.

In den Beobachtungen dieses Kometen können drei Partien unterschieden werden:

1. Die Beobachtungen vor dem Perihel bis zum Verschwinden des Kometen am Abendhimmel (10.—26. April);
2. die Beobachtungen bald nach dem Perihel in der Morgendämmerung (17.—26. Mai);
3. die Zeit der Erdnähe (Juni), in welcher der Komet für die nördliche Hemisphäre unsichtbar war.

Er ist von Méchain am 10. April abends entdeckt und von demselben zunächst am 10. und 11. April (Berl. Jahrb. 1790, S. 183 und 184) und zufolge einer späteren Mitteilung (Berl. Jahrb. 1791, S. 155) noch bis zum Morgen des 21. Mai beobachtet worden.

Zu den ersten Beobachtungstagen ist bemerkt: Man sieht den Kometen nicht mit bloßen Augen, aber sein Kern, obgleich klein, erscheint im Fernrohr ziemlich lebhaft und man bemerkt einige Spuren von einem Schweif. Am 12. April schien er ein wenig größer geworden zu sein, aber zu einer Positionsbestimmung war der Himmel zu ungünstig.

Auch von Messier (Mémoires de Paris 1787, S. 70—75) ist der Komet fast ebenso beschrieben. So ist zum 11. April, dem ersten Beobachtungstag, folgendes bemerkt. Man konnte ihn nur mit einem Fernrohr sehen; Kern ziemlich hell, umgeben von einer Nebulosität, mit einer sehr schwachen Schweifspur. Am 12. war das Aussehen dasselbe. Man erfährt aus dieser Abhandlung von Messier auch noch, daß der Komet von Darquier in Toulouse am 22. und 23. April beobachtet worden ist.

Nachdem Messier den Kometen am 26. April zum letzten Mal am Abendhimmel beobachtet hatte, fand er ihn nach der Konjunktion mit der Sonne am 17. Mai wieder am Morgenhimmel (mit dem großen achromatischen Fernrohr) und beobachtete ihn hier zum letzten Mal am Morgen des 21. Mai in der hellen Dämmerung, also ebenso lang, wie Méchain. Es hat ihn jedoch, wie Méchain bemerkt (Berl. Jahrb. 1791, S. 155; siehe auch *Connaissance des Temps* 1790, S. 375), Bernard zu Marseille noch am 26. Mai beobachtet.

Bahn von Saron (Berl. Jahrb. 1791, S. 155; *Conn. d. T.* 1790, S. 376):

$$T = 1787 \text{ Mai } 10.83194, \quad \pi - \varpi = 99^\circ 7' 26'', \quad \varpi = 106^\circ 51' 35'', \quad i = 131^\circ 44' 9'', \quad \log q = 9.542714.$$

In dem nachfolgenden Tableau sind die zwischen Mai 25 und Juli 26 in Rechnung gezogenen Tage willkürlich gewählt worden.

1787	α	δ	λ	β	$\lambda - L$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	γ
April 10.5	58°	+ 19°	60° 10'	— 0° 43'	+ 39° 10'	9.933	0.131	+ 0.3	47.7
26.5	48	+ 26	52 58	+ 7 35	+ 16 22	9.725	0.142	— 0.7	35.9
Mai 16.5	31	+ 25	37 33	+ 11 8	— 18 22	9.586	0.023	— 2.0	73.1
25.5	30	+ 17	33 27	+ 4 20	— 31 7	9.730	9.885	— 1.9	100.4
Juni 9.5	45	— 18	35 49	— 33 31	— 43 7	9.926	9.570	— 2.5	107.0
16.5	74	— 51	54 45	— 72 12	— 30 52	9.993	9.528	— 2.4	85.8
24.5	136	— 62	189 6	— 70 6	+ 95 51	0.056	9.678	— 1.3	63.3
Juli 10.5	177	— 51	204 3	— 40 43	+ 95 33	0.156	9.974	+ 0.6	45.1
26.5	188	— 46	208 30	— 38 48	+ 84 43	0.232	0.160	+ 2.0	36.4

Von großer Wichtigkeit wären die Beobachtungen, welche La Nux während der Erdnähe des Kometen angestellt hat. Sie sind aber leider nicht publiziert; in der Abhandlung von Messier, die fast alles enthält, was über den Kometen damals bekannt war, und ebenso in dem Cassini'schen »*Extrait des observations astronomiques et physiques*« S. 140, ist nichts bemerkt als die nackte Tatsache, daß der Komet auf der Insel Bourbon (im »*Extrait*« steht Isle de France) gesehen und von La Nux vom 25. Mai bis 26. Juli 1787 beobachtet worden ist.

Trotzdem kann diese Angabe verwertet werden, wenn man beachtet, daß dieser Beobachter den Kometen, wenn auch nicht gerade mit bloßen Augen, so doch jedenfalls nur mit geringen optischen Hilfs-

mitteln verfolgt hat. Nach einer schon beim Kometen 1766 II zitierten Mitteilung von Burckhardt (Conn. d. Temps 1821, S. 293) beobachtete La Nux im Jahre 1759 die Distanzen des damals sichtbaren Kometen von Sternen mit einem Astrolab (planchette) von 6 Zoll Radius, versehen mit zwei Fernrohren (deux lunettes). Die optische Kraft dieser Fernrohre kann, nach den kleinen Dimensionen des Instrumentes zu schließen, nur eine sehr geringe gewesen sein und man wird demnach annehmen dürfen, daß die Helligkeit des Kometen am letzten Beobachtungstag mindestens noch 6^m oder 7^m gewesen ist. Die reduzierte Helligkeit wäre dementsprechend nicht weit von 4^m oder 5^m.

Was die Helligkeit vor dem Perihel, also insbesondere zur Zeit der Entdeckung betrifft, so erinnert die Stellung des Kometen und die Beschreibung der beiden Beobachter so sehr an die Erscheinung des Kometen 1785 II, daß man sich in Ermanglung eines anderen Anhaltspunktes wohl erlauben darf, in erster Annäherung hier dieselbe Helligkeit wie dort, also für die ersten Beobachtungstage ungefähr 5^m anzunehmen. Demzufolge wäre auch die reduzierte Helligkeit nahe bei 5^m. Daß der Komet für das bloße Auge unsichtbar war, konnte sonach anfangs durch seine geringe Höhe am Abendhimmel und in der Zeit vom 17. bis 26. Mai, in welcher er nach der Rechnung allerdings schon viel heller war, auch noch durch seinen tiefen Stand in der Morgendämmerung verursacht sein.

Daß der Komet schon vor dem Perihel trotz seines ungünstigen Standes eine schwache Schweifspur gezeigt hat, läßt vermuten, daß er nach dem Perihel auf der südlichen Hemisphäre mit einem ansehnlichen Schweif erschienen ist.

1788 I.

Ein Komet mit einer nur wenig über 1·0 liegenden Periheldistanz, der bald nach dem Perihel während einer beträchtlichen Erdnähe beobachtet wurde und zur Zeit der größten Annäherung auch ohne Fernrohr zu erkennen war, aber nur einen sichtschwachen, bloß im Fernrohr sichtbaren Schweif hatte.

Er ist von Messier in der Nacht vom 25. zum 26. November im großen Bären entdeckt worden. (Mémoires de Paris 1789, S. 663—680; siehe auch Berl. Jahrb. 1792, S. 257.) »Der Komet war für das bloße Auge nicht sichtbar; im Nachtfernrohr zeigte er sich ziemlich hell, der Kern glänzend, umgeben von einer deutlichen Nebulosität, mit einem Schweif von 2°—3° Ausdehnung, aber sehr schwachem Licht.« In der nächsten Nacht erschien der Komet ein wenig heller, ebenso auch in der darauffolgenden; Schweif sehr kurz. In der Nacht vom 30. November zum 1. Dezember erschien er wieder heller und Messier konnte ihn um 4^h morgens bei sehr großer Höhe über dem Horizont mit bloßen Augen sehen. In den zwei folgenden Nächten war der Komet nahe beim Polarstern.

Nach dem Vollmond, der am 13. Dezember eintrat, zeigte der Komet zunächst am 14. schon eine Lichtabnahme; der Kern war hell, mit einer schwachen Nebulosität, hinreichend verlängert, um die Richtung des sehr schwachen Schweifes erkennen zu lassen. Am 16. Dezember abends hatte der Komet schon viel an Licht verloren. Am 28. und 29. Dezember konnte ihn Messier mit dem großen Beobachtungsfernrohr nur mit Mühe und an den folgenden Tagen gar nicht mehr sehen.

Méchain hat den Kometen vom 27. November bis 30. Dezember beobachtet. (Berl. Jahrb. 1793, S. 118 und 119.)

Bahn von Méchain (a. a. O.):

$$T = 1788 \text{ Nov. } 10^{\circ} 31' 58'', \quad \pi - \Omega = 57^{\circ} 48' 36'', \quad \Omega = 156^{\circ} 56' 43'', \quad i = 167^{\circ} 32' 20'', \quad \log q = 0.026538.$$

Damit wurde gerechnet:

1788	α	δ	λ	β	$\lambda - L$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	γ
Nov. 25 [·] 5	167°	+ 47°	146° 38'	+ 37° 38'	- 97° 50'	0 [·] 039	9 [·] 575	- 1 [·] 9	63 [·] 8
30 [·] 5	159	+ 78	112 44	+ 60 20	- 136 49	0 [·] 047	9 [·] 438	- 2 [·] 6	55 [·] 5
Dez. 14 [·] 3	35 ¹	+ 27	3 36	+ 27 36	+ 100 1	0 [·] 080	9 [·] 744	- 0 [·] 9	54 [·] 0
30 [·] 3	35 ²	+ 12	357 34	+ 13 39	+ 77 40	0 [·] 127	0 [·] 056	+ 0 [·] 9	45 [·] 9

Da der Helligkeitseindruck des Kometen am 1. Dezember zwischen 5^m und 6^m gewesen sein dürfte, jedenfalls aber nicht weit von 6^m war, so ergibt sich, wenn 5¹/₂^m angenommen wird, als reduzierte Helligkeit 8^m, und der Komet wäre auf Grund dieser Annahme von beiden Beobachtern bis zur Helligkeit 9^m oder 9¹/₂^m verfolgt worden, was so wahrscheinlich ist, daß es von vorneherein sogar angenommen werden könnte. Man kann daher sagen, daß die extremen Andeutungen über den Helligkeitseindruck des Kometen durch das Resultat $H_1 = 8^m$ hinreichend dargestellt werden.

Aus der scheinbaren Schweiflänge $C = 3^\circ$ ergibt sich $c = 0.02$.

1788 II.

Dieser Komet ist in ähnlicher Weise wie 1786 II erst längere Zeit nach dem Perihel beobachtet worden, als er sich nicht nur von der Sonne, sondern auch von der Erde schon wieder entfernte; er war aber in dieser Zeit nur mit dem Fernrohr zu sehen und hatte keinen Schweif.

Er ist von Caroline Herschel am 21. Dezember 1788 in der Nähe von β Lyrae entdeckt worden. Der Beobachtung von W. Herschel zufolge hatte er in einem 10-füßigen Reflektor das Aussehen eines beträchtlich hellen Nebels von unregelmäßiger runder Form, allmählig heller in der Mitte und ungefähr 5' oder 6' im Durchmesser. (Phil. Trans. Bd. 79, 1789. S. 151; siehe auch Memoir and Correspondence of C. Herschel S. 80—85). Als Helligkeit des Kometen würde man auf Grund der Helligkeit derjenigen Nebel, die bei W. Herschel als »considerably bright« bezeichnet sind, zwar nicht wesentlich mehr als die 9. Größe annehmen dürfen, aber sein großer Durchmesser und sein ziemlich tiefer Stand berechtigen zu der Annahme, daß sein Gesamthelligkeitseindruck wahrscheinlich viel größer, vielleicht 8^m oder 7—8^m gewesen ist.

Eine größere Reihe von Notizen über den Kometen findet sich in den Beobachtungen von Maskelyne in Greenwich, die vom 26. Dezember 1788 bis zum 4. Februar 1789 reichen (Astronomical observations, Anhang zu den im Jahre 1789 beobachteten Zenitdistanzen S. 45 und 46). Zum 26. Dezember ist bemerkt: Komet klein und sehr schwach, ohne Schweif. Luft neblig. Am 28. Dezember ist der Komet mit einer Sterngröße verglichen, indem es hier heißt: Komet schwach, aber nicht so schwach wie am 26. und genügend wahrnehmbar, anscheinend gleich einem Stern 12. Größe. Luft sehr klar. — Diese Angabe entspricht, wie aus der Vergleichung einiger Sterne, so z. B. des am 3. Februar benützten und eines beim Kometen 1786 II erwähnten Vergleichsternes hervorgeht, in der Bonner Durchmusterung einer der Helligkeiten von 8^m.8 bis 9^m.3, doch wird man für den Kometen wegen seines ziemlich tiefen Standes eine etwas bedeutendere, vielleicht 8^m.5 annehmen müssen.

Am 2. Jänner 1789 zeigte sich der Komet bei nebliger Luft sehr schwach und klein, dagegen war er am 7. bei sehr klarer Luft groß, wenn auch schwach, und deutlicher zu sehen als am 28. Dezember. — Man wird demnach im Anschluß an die für den 28. Dezember gewählte Helligkeit hier vielleicht 8^m.0 annehmen können.

Am 11. Jänner war Vollmond. Am 14. erschien der Komet wie ein kleiner schwacher Nebel, mit einem Stern 8. Größe an seinem Südende. — Dieser Stern scheint, da der Komet nach der von Maskelyne beobachteten Position dem Stern B D. + 49° 2789 (9^m2) so nahe stand, daß er denselben bedeckt haben mußte, der 9' südlicher stehende B D + 49° 2790 (7^m2) gewesen zu sein.

Am 20. Jänner erschien der Komet von ovaler Form mit einem hellen Punkt nahe am Südende, und schwach wegen der Nähe des Horizontes, aber noch so deutlich wie am 7. Jänner. Dieser Angabe zufolge wird man behufs Übereinstimmung mit der früheren Annahme auch hier wieder 8^m0 annehmen müssen.

Am 23. und 25. Jänner, ebenso am 3. und 4. Februar ist der Komet als sehr schwach bezeichnet.

In Paris ist der Komet von Messier am 5. und 7. Jänner morgens und von Méchain am 15. und 18. Jänner abends beobachtet worden (Mémoires de Paris 1789, S. 681—684; die zwei Beobachtungen von Méchain auch im Berliner Jahrbuch 1793, S. 119). Über die Größe und Helligkeit des Kometen scheint Messier diesmal ausnahmsweise nichts beobachtet zu haben; vielleicht ist er von dieser gewohnten Vervollständigung seiner Beobachtungen diesmal durch die große Strenge des Winters 1788/89 abgehalten worden, die er beim Kometen 1788 I besonders hervorgehoben hat. Es ist nur bemerkt, daß der Komet am 5. und ebenso auch am 7. Jänner im großen Beobachtungsfernrohr sehr schwach war, so daß ihn schon das kleinste zur Beleuchtung der Mikrometerfäden angewandte Licht zum Verschwinden brachte. — Diese Bemerkung läßt als Helligkeit des Kometen ungefähr 8^m; jedenfalls nicht weniger als 9^m, vermuten, wodurch die oben für den 7. Jänner angenommene Helligkeit ein etwas größeres Gewicht erhält.

Zum 7. Jänner hat Messier noch Folgendes bemerkt (a. a. O. S. 683): Ich verglich den Kometen mit π Lyrae (13), welchen Flamsteed 6. Größe nennt; ich halte dafür, daß er 4. bis 5. Größe ist, weil man ihn leicht mit bloßen Augen sieht und ein Stern 6. Größe sehr schwierig wahrzunehmen ist. — Aus dem Schlußsatz dieser Bemerkung glaube ich die Folgerung ziehen zu dürfen, daß es gerechtfertigt ist, in denjenigen Fällen, in denen ein Komet für die Augen von Messier an der Grenze der Sichtbarkeit stand, keine geringere Helligkeit als 6·0^m, sondern eher noch eine größere, etwa 5½ oder 5½—6^m anzunehmen. Bezüglich des genannten Sternes selbst sei noch darauf aufmerksam gemacht, daß derselbe in der neueren Zeit als ein veränderlicher, wenn auch von verhältnismäßig geringen Lichtvariationen (4·3—4·6^m) erkannt worden ist und als solcher die Bezeichnung R Lyrae trägt.

Bahn von Méchain (Berliner Jahrbuch 1794, S. 95):

$$T = 1788 \text{ Nov. } 20 \cdot 30903, \quad \pi - \Omega = 30^\circ 25' 28'', \quad \Omega = 352^\circ 24' 26'', \quad i = 64^\circ 30' 24'', \quad \log q = 9 \cdot 879276.$$

Damit sind die folgenden Positionen und Reduktionsgrößen berechnet worden.

1788,89	α	δ	λ	β	$\lambda - L$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	γ
Dez. 21·3	279°	+ 32°	283° 22'	+ 55° 27'	+ 12° 39'	9·985	0·023	0·0	58°0
28·3	278	+ 38	282 56	+ 60 41	+ 5 5	0·021	0·035	+ 0·3	54·8
Jänner 7·7	276	+ 45	282 10	+ 68 16	- 6 18	0·074	0·048	+ 0·6	50·5
20·3	273	+ 54	279 15	+ 77 50	- 22 2	0·133	0·060	+ 1·0	45·3
Februar 4·7	265	+ 67	174 29	+ 87 57	-142 26	0·197	0·078	+ 1·4	38·8

Die Reduktion der für den Kometen angenommenen Helligkeitsgrade führt zu folgenden Zahlen:

Beobachtungstag	H	$5 \log r \Delta$	H_1
1788/89 Dezember 21	7 ^m 5	0·0	7 ^m 5
28	8·5	+0·3	8·2
Jänner 7	8·0	+0·6	7·4
20	8·0	+1·0	7·0

Der Mittelwert $H_1 = 7^m5$ ist zwar wegen der ziemlich großen Willkür, auf welcher sämtliche vier Zahlen beruhen, kaum sicherer als die einzelnen Zahlen selbst, scheint aber doch nicht wesentlich unrichtig zu sein, weil man zu einem solchen Wert auch noch durch eine etwas allgemeinere Überlegung kommt, nämlich die, daß der Komet bei seiner Entdeckung wohl kaum heller als 7^m und anderseits am letzten Beobachtungstag wohl kaum schwächer als $9\frac{1}{2}^m$ gewesen ist; es ergibt sich daraus, daß die reduzierte Helligkeit mit großer Wahrscheinlichkeit auf der Strecke von 7 bis 8^m liegt.

Diese Helligkeit kommt der für den vorigen Kometen gefundenen recht nahe. Daß aber trotzdem an dem Kometen 1788 I ein Schweif gesehen worden ist, am Kometen 1788 II dagegen nicht, kann miteinander leicht in Einklang gebracht werden, wenn man beachtet, daß jener Komet in großen Höhen über dem Horizont und schon bald nach dem Perihel, dieser dagegen in kleinen Höhen und erst spät nach dem Perihel beobachtet wurde, und daß überdies der Schweif bei jenem Kometen trotz der bedeutenden Erdnähe als sehr lichtschwach bezeichnet ist. Es ist also möglich, daß auch dieser Komet einen Schweif gehabt hat, der aber wegen minder günstiger Umstände nicht gesehen worden ist.

Der von W. Herschel bestimmte Durchmesser des Kometen $D = 5-6'$, der sich auch in der beim Kometen 1781 II erwähnten Zusammenstellung von Durchmesserangaben findet, gibt die Dimensionen des Kometen verhältnismäßig groß und wird durch die Reduktion auf $\Delta = 1$ noch etwas vergrößert, nämlich auf $5'3-6'3$. Vielleicht ist diese Größe zum Teil noch durch einen Überrest der Schweifentwicklung mit verursacht worden.

1790 I.

Dieser Komet ist eine Woche vor dem Perihel während einer ziemlich bedeutenden Erdnähe entdeckt, aber nur wenig beobachtet worden. Entdeckt wurde er von C. Herschel in Slough am 7. Jänner, beobachtet am 9. Jänner von W. Herschel, am 19. und 20. von Messier und zum letztenmale am 21. Jänner von Cassini IV und Méchain. Die Beobachtungen sind alle in der Abhandlung von Messier (Mémoires de Paris 1790, S. 309—312) enthalten; die vom 9. Jänner auch im Berl. Jahrb. 1794, S. 93.

Von den zwei Bahnen, welche Saron aus den für eine Bahnbestimmung recht ungünstig verteilten vier Beobachtungen abgeleitet hat, ist hier die zweite gewählt:

$$T = 1790 \text{ Jänn. } 16 \cdot 79688, \pi - \varrho = 114^\circ 25' 17'', \varrho = 172^\circ 50' 2'', i = 150^\circ 15' 53'', \log q = 9 \cdot 873516.$$

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

1790	α	δ	λ	β	$\lambda - L$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	γ
Jänner 7·3	18°	+ 22°	327° 30'	+ 36° 2'	+ 39° 42'	9·887	9·812	1·5	87°3
9·3	322	+ 19	331 13	+ 31 54	+ 41 22	9·882	9·850	1·3	83·9
19·3	335	+ 9	340 2	+ 18 0	+ 40 0	9·875	0·018	0·5	64·2
21·3	337	+ 7	340 52	+ 16 9	+ 38 48	9·877	0·046	0·4	60·1

Messier hat (a. a. O.) die folgende Beschreibung gegeben. Man konnte den Kometen nicht mit bloßen Augen wahrnehmen, sondern nur mit einem guten Fernrohr. Er erschien unter der Gestalt eines kleinen nebeligen Haufens (amas de nébulosité), in dessen Mitte man ein helleres Licht bemerkte. Er glich (ressembloit) dem Nebel zwischen dem Kopf des Pegasus und dem des kleinen Pferdes, der von Maraldi 1746 entdeckt worden ist (Messier Nr. 15). In dieser Gegend stand der Komet. Er schien mir noch einmal so viel (also doppelt so viel) Licht zu haben als der Komet, den wir zu derselben Zeit im Walfisch beobachtet haben (1790 II).

Diese Angaben, nämlich die Andeutung über den Helligkeitsgrad des Kometen, die Vergleichung mit dem Kometen 1790 II und die Vergleichung mit dem Sternhaufen M. 15, mag sich diese letztere wirklich auf den Gesamthelligkeitseindruck oder nur auf die Ähnlichkeit im Aussehen beziehen, lassen die Vermutung berechtigt erscheinen, daß die Helligkeit des Kometen zur Zeit der Pariser Beobachtungen zwischen der 6. und 7. Größe gewesen ist. Es ergibt sich daraus für H_1 ungefähr 7^m und der Komet wäre demnach bei der Entdeckung etwas heller als ein Stern 6. Größe gewesen.

Der Durchmesser des Kometennebels war nach W. Herschel (Phil. Trans. 1802, S. 227) am 9. Jänner 5 oder $6'$; für D_1 ergibt sich demnach $3'5$ bis $4'2$, also nahezu $4'$.

1790 II.

Dieser Komet ist nach seiner Wiederentdeckung durch Tuttle und Bruhns im Jahre 1858 als periodisch mit einer Umlaufszeit von 13·7 Jahren erkannt und seither bei jeder neuen Wiederkehr beobachtet worden. Es ist daher Gelegenheit geboten, mehrere Erscheinungen des Kometen untereinander zu vergleichen und insbesondere nachzusehen, ob durch die aus den neueren Erscheinungen abgeleitete Helligkeit auch die Helligkeitsangaben aus dem Jahre 1790 dargestellt werden.

Der Komet ist im Jahre 1790 von Méchain am 9. Jänner abends entdeckt und von demselben bis zum 1. Februar verfolgt worden. (Conn. des Temps 1792, S. 555 und Berliner Jahrbuch, 1794, S. 94.) Messier hat ihn vom 10. bis zum 22. Jänner beobachtet und über seinen Anblick das Folgende mitgeteilt. (Mémoires de Paris 1790, S. 313—319.)

Bei der ersten Beobachtung hatte der Komet dasselbe Licht und dasselbe Aussehen wie der Komet, der von Messier und von Méchain fast in derselben Stunde am 7. Jänner 1785 entdeckt worden ist (1785 I). Zum 13. Jänner ist bemerkt: Ich suchte den Kometen mit dem großen Fernrohr und fand ihn ohne Mühe; ich konnte ihn auch mit einem Nachfernrohr sehen, aber sehr schwach. Im großen Fernrohr war er einer Lichtanhäufung (amas de lumière) ähnlich, seine Mitte oder Kern fast gar nicht auffällig. Am 16. Jänner bemerkte Messier, daß der Komet seit dem 13. von seinem Licht verloren hatte; man konnte ihn mit dem Nachfernrohr nicht ohne Mühe sehen und auch im großen Fernrohr erschien er sehr schwach. Am 18. Jänner erschien der Komet mit demselben Licht wie am 16.; am 22. wurde er von Messier zum letzten Mal beobachtet.

Elliptische Bahn von Tischler:

$$T = 1790 \text{ Jänn. } 30 \cdot 87628, \quad \pi - \Omega = 207^\circ 5' 26'', \quad \Omega = 268^\circ 36' 34'', \quad i = 54^\circ 6' 26'', \quad \log q = 0 \cdot 0188593, \\ e = 0 \cdot 819330.$$

Mit dieser Bahn wurden vier von einander gleichweit abstehende Tage in Rechnung gezogen.

1790	α	λ	β	$\lambda - L$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\Delta$	γ	
Jänner 8·3	24°	10°	25° 57'	+ 0° 11'	+ 97° 8'	0·041	9·584	— 1·9	62·6
16·3	30	7	25 43	— 18 31	+ 88 45	0·028	9·639	— 1·7	67·1
24·3	36	20	26 5	— 32 18	+ 80 58	0·021	9·712	— 1·3	68·5
Februar 1·3	41	29	26 51	— 42 12	+ 73 37	0·019	9·784	— 1·0	67·4

Da der Komet schon in mehreren Erscheinungen beobachtet ist, so läßt sich zwar eine verhältnismäßig sichere Ermittlung seiner Helligkeit erwarten, doch zeigt eine Durchsicht der Beobachtungen, daß ein bestimmter Wert eigentlich nur aus der Erscheinung des Jahres 1899 abgeleitet werden kann.

Im Jahre 1899 ($T = \text{Mai } 4$) war der Komet nach den Beobachtungen von Perrine auf Mt. Hamilton (Astr. Nachr. Bd. 151, S. 174) während seiner größten Helligkeit, nämlich in der Zeit vom 11. bis 19. April von der 10. Größe (der Kern 12. bis 13. Größe); daraus ergibt sich, da in dieser Zeit $\log r = 0.03$, $\log \Delta = 0.24$ war, $H_1 = 8^m6$.

Auf Grund dieses Resultates sollen nun die anderen Erscheinungen bezüglich der Helligkeit des Kometen untersucht werden, und zwar zunächst die des Jahres 1885 ($T = \text{Sept. } 11$), in welcher die Sichtbarkeitsverhältnisse wegen noch größerer Abstände des Kometen von der Erde und geringer Elongation von der Sonne besonders ungünstig waren. Es ist auch in der Tat von den Beobachtern zu Nizza, die den Kometen vom 8. bis 22. August verfolgt haben, hervorgehoben worden, daß die Beobachtungen wegen der Lichtschwäche und der geringen Höhe des Kometen über dem Horizont schwierig waren. (Comptes rendus Bd. 101, S. 473.) Da $\log \Delta$ während dieser Zeit zwischen 0.28 und 0.25 und $\log r$ nahe so groß wie während der erwähnten Beobachtungen im Jahre 1899 war, so wäre der Komet nach der Rechnung eigentlich nur um einen verhältnismäßig geringen Betrag schwächer gewesen als im Jahre 1899; es muß daher seine bedeutende Lichtschwäche noch durch einen anderen Umstand bewirkt worden sein, und das ist offenbar der, daß der Komet nur tief am Horizont kurz vor Tagesanbruch beobachtet werden konnte.

Im Gegensatz zu diesen zwei wenig günstigen Erscheinungen waren die der Jahre 1858 und 1871 sehr günstig, indem der Periheldurchgang jedesmal in den Winter fiel und infolgedessen eine so beträchtliche Annäherung des Kometen an die Erde eintrat, daß derselbe schon mit kleineren Instrumenten leicht gesehen und beobachtet werden konnte. Es sei dazu bemerkt, daß auf Grund der Relation $l_0 = L_0 \mp 180^\circ$, worin hier die heliozentrische Perihellänge $l_0 = 105^\circ$ ist, die Erscheinungen des Kometen für die Erde um so günstiger sind, je näher der Periheldurchgang dem Jänner, und um so ungünstiger, je näher er dem Juli liegt.

Im Jahre 1858 ($T = \text{Februar } 23$) war der Komet bei seiner Entdeckung am 4. Jänner zwar noch ziemlich schwach, aber im Februar, als $\log r$ bis 0.04–0.02 herabgegangen war und $\log \Delta$ die Werte 9.89–9.92 hatte, also seine Helligkeit auf Grund des Wertes $H_1 = 8^m6$ nahe bei 8^m3 gewesen sein dürfte, ein recht ansehnliches Objekt. Er erschien als ein in der Mitte verdichteter Nebelfleck von mäßiger Helligkeit, aber bedeutender Größe. Reslhuber in Kremsmünster (6z. Refraktor, Astr. Nachr. Bd. 48, S. 153) fand als Durchmesser des Kometen am 3. Februar 4', d'Arrest in Kopenhagen (5füß. Fraunhofer, a. a. O. S. 19) in der Zeit vom 9. bis 12. Februar 140". Nach einer Bemerkung von G. Rümker in Hamburg (a. a. O. S. 312) war am 3. März der Durchmesser des Kometen in der Richtung des Deklinationsparallels 3 bis $3\frac{1}{2}'$ und in der darauf senkrechten $2\frac{1}{2}'$; auch ist hier bemerkt, daß der Komet am 2. März (also nur wenige Tage nach seinem Periheldurchgang) überraschend hell war und einen kleinen Schweif erkennen ließ, der jedoch am 3., bei sehr dunstiger Luft, nicht zu sehen war. Auch von den Berliner Beobachtern ist hervorgehoben worden (Astr. Nachr. Bd. 49, S. 165), daß in den Märztagen (womit hier die Tage vom 2. bis 12. März gemeint sind) die Helligkeit des Kernes auffiel.

Wie in dieser Erscheinung, so war der Komet auch in der des Jahres 1871 ($T = \text{Dez. } 1$), in welcher er am 12. Oktober, also 50 Tage vor dem Perihel aufgefunden wurde, während seiner bedeutenderen Erdnähe ein sehr ansehnliches Objekt, indem zwar seine Flächenhelligkeit gering, aber sein scheinbarer Durchmesser groß war. Nach Winnecke, der ihn zu Karlsruhe am 15. Oktober aufgefunden hat, war er an diesem Tage (bei $\log r = 0.10$, $\log \Delta = 0.02$) ziemlich hell und hatte 2 bis 3' im Durchmesser (Astr. Nachr. Bd. 78, S. 256); am 13. November ($\log r = 0.03$, $\log \Delta = 9.85$) erschien er als ein stark zur Mitte verdichteter Nebelfleck von $3\frac{1}{4}'$ Durchmesser und am 2. Dezember war er trotz seines offenbar durch die geringe Höhe (10° bei $\delta = -30^\circ$) und den hellen Mondschein mitverursachten blassen Aussehens doch noch immer $2\frac{1}{2}$ groß. (Astr. Nachr. Bd. 94, S. 117; Fernrohr von 54 Linien Öffnung.) Bei den Beobachtungen zu Hamburg (Astr. Nachr. Bd. 79, S. 91) ist der Komet zwar minder groß gesehen worden, nämlich am 12. November kaum 2', am 13. etwa $2\frac{1}{2}'$ groß, doch ist auch dort die kernähnliche Verdichtung erwähnt; desgleichen bei den Beobachtungen zu Washington.

Wenn nun auch durch diese Angaben, ebenso wie in der Erscheinung von 1858, das auf Grund von $H_1 = 8^m6$ sich ergebende Resultat, daß die Helligkeit des Kometen am 15. Oktober 1871 9^m2 und am 13. November 8^m0 gewesen sein dürfte, nicht direkt bestätigt werden kann, so erscheint dasselbe, insbesondere nach den Angaben von Winnecke, doch wenigstens nicht unzulässig.

In dieser Erscheinung ist der Komet auch noch lange nach dem Perihel beobachtet worden, u. zw. am Kap der guten Hoffnung (Results 1871—1873) mit dem $8\frac{1}{2}$ füßigen Äquatortel (7 Zoll Öffnung) vom 15. Dezember 1871 bis 30. Jänner 1872, also noch bis zum 60. Tage nach dem Perihel; eine Beschreibung ist aber nicht gegeben. Am ersten dieser Tage war $\log r = 0.022$, $\log \Delta = 0.914$, am letzten $\log r = 0.133$, $\log \Delta = 0.123$.

Noch bedeutender war, wie man aus den obigen Zahlen ersieht, die Annäherung des Kometen an die Erde in der Erscheinung 1790. Legt man wieder $H_1 = 8^m6$ zu Grunde, so ergibt sich als Helligkeit am 10. Jänner 6^m8 , am 13. 6^m9 und damit erscheinen die Angaben von Messier so gut wie vollständig dargestellt. Man würde nämlich, wenn man die Angaben von Messier so wie bei anderen Kometen dieses Zeitraumes in Zahlen umzusetzen hätte und dabei, wie es ja selbstverständlich ist, mit den bei anderen Kometen, insbesondere bei 1785 I und 1790 I gemachten Annahmen in Übereinstimmung bleiben will, für den Kometen 1790 II an den ersten Beobachtungstagen kaum eine wesentlich andere Helligkeit annehmen dürfen als $6\frac{1}{2}$ bis 7^m . Zu der von Messier am 16. Jänner bemerkten Helligkeitsabnahme des Kometen hat vermutlich auch seine immer tiefer werdende Stellung beigetragen.

Man kann demnach das Resultat $H_1 = 8^m6$, obwohl es nur aus einer einzigen Erscheinung und überdies aus der Gegenwart abgeleitet ist, auch für die Erscheinung 1790 gelten lassen.

Reduktion der Durchmesserangaben auf $\Delta = 1$.

Beobachtungszeit		Beobachtungs- ort	D	D_1
1858	Februar 3	Kremsmünster	4'	3 ¹ / ₂
	12	Kopenhagen	2 ¹ / ₃	1.9
	März	Hamburg	3 ¹ / ₄ '	3.1
			2 ¹ / ₂	2.4
1871	Oktober 15	Karlsruhe	2 ¹ / ₂	2.6
	November 13	"	3 ¹ / ₄	2.3
	13	Hamburg	2 ¹ / ₂	1.8
	Dezember 2	Karlsruhe	2 ¹ / ₂	1.8
1885	August	Nizza	2	3.8
1899	März 14	Straßburg	1	1.8
	April 5	Mt. Hamilton	1 ¹ / ₂ —2	2 ¹ / ₆ —3 ¹ / ₅
	11, 19	"	2	3 ¹ / ₅

1790 III.

Dieser Komet war zur Zeit seiner ziemlich nahe mit dem Perihel zusammentreffenden Erdnähe mit bloßen Augen eben noch zu erkennen und hatte einen Schweif, der aber nur im Fernrohr zu sehen war.

Er ist von C. Herschel am Morgen des 18. April entdeckt worden (Memoir and correspondence of C. Herschel S. 85 und 86). Nach Alex. Aubert in London, der ihn auf diese Anzeige am Morgen des

21. April mit einem gewöhnlichen Nachtglas von Dollond aufgesucht hat, zeigte er sich in diesem fast sternartig; er war so groß wie ein Stern der 7. Größe, aber ziemlich schwach (a. a. O. S. 88). Beobachtet wurde er von Maskelyne in Greenwich (Astronomical observations III, Anhang S. 56 und 57) vom 24. April bis 21. Juni und von Messier in Paris (Mémoires de Paris 1790, S. 320—344) vom 1. Mai bis 29. Juni.

Messier fand den Kometen in der Nacht vom 1. zum 2. Mai auf dem Parallel des großen Nebels in der Andromeda. Der Komet erschien im Fernrohr so schön und so hell wie dieser Nebel; der Kern war glänzend, umgeben von einer ziemlich großen Nebulosität mit einem Schweifansatz. »Ich konnte den Kometen leicht mit einem kleinen Nachtfernrohr sehen und hätte ihn, wenn der Himmel sehr schön gewesen wäre, mit bloßen Augen sehen können.« Dieser Angabe zufolge ist die Helligkeit des Kometen an diesem Tage jedenfalls nicht schwächer als 6. Größe, sondern eher noch bedeutender gewesen.

Am 4./5. Mai erwähnt Messier wieder den Schweif, ohne aber eine Länge anzugeben, ebenso am 11./12. Mai; zu diesem letzteren Tage ist bemerkt, daß der Komet mit demselben Licht erschien wie an den vorhergehenden Tagen. Vom 13. Mai an wurde der Komet in Paris bei seiner unteren Kulmination wiederholt im Meridian beobachtet; am 23. Mai wurde er auch in Greenwich mit dem Transit-Instrument beobachtet, war aber für eine Beobachtung mit dem Quadranten zu schwach.

Am 17. Mai abends konnte Messier den Kometen zum ersten Mal mit bloßen Augen sehen. Auch für den Schweif ist zum ersten Mal eine Länge angegeben und zwar 2 Grade. Auch in der Nacht vom 20. zum 21. Mai und zwar um $1\frac{1}{2}$ h war der Komet mit bloßen Augen zu sehen, aber schwer. Im Fernrohr war der Kern glänzend, ohne begrenzt zu sein, umgeben von einer ansehnlichen Nebulosität; der Schweif erstreckte sich bis zu 4° und endete neben dem Stern 32 Cassiopeiae. Nach diesen Angaben kann am 17. und 20. Mai als Helligkeit des Kometen etwa $5\frac{1}{2}^m$ angenommen werden.

Zum 2. Juni bemerkt Messier, daß man trotz klarer Luft und Abwesenheit des Mondes (am 28. Mai war Vollmond gewesen) Mühe hatte, den Kometen mit bloßen Augen zu sehen. Im Fernrohr ergab sich als Durchmesser des Kometen $5' 33''$, während der des Kernes nur $6''$, also bloß $1/55.5$ von dem des ganzen Kometen war. Auch am 3. Juni konnte Messier den Kometen nur schwer mit bloßen Augen wahrnehmen.

Am 4. Juni war der Schweif im Fernrohr sehr hell (d'une lumière très dense); er erstreckte sich bis zum Stern *c* im großen Bären. Da die Position dieses Sternes $\alpha = 134^\circ 26'$, $\delta = +62^\circ 18'$ und der Komet bei $\alpha = 132^\circ 30'$, $\delta = +61^\circ 48'$ und etwas später bei $\alpha = 132^\circ 39'$, $\delta = +61^\circ 41'$ war, so ergibt sich als Schweiflänge aus beiden Kometenpositionen nahe übereinstimmend $62'$, also nicht wesentlich mehr als 1 Grad. Am 8. Juni ist der Schweif als sehr kurz bezeichnet. Auch am 11. Juni hatte er »wenig Ausdehnung«.

Am 13. Juni zeigte sich fast nichts vom Schweif. Der Kern schien seit 2. Juni abgenommen zu haben, aber die Nebulosität, welche ihn umgab, war hell; Durchmesser $5' 52''$. Am 14. Juni war der Komet ebenso; man hatte viel Mühe, ihn mit bloßen Augen zu sehen, obgleich der Blick durch die Richtung des Fernrohres auf ihn fixiert werden konnte. Ebenso war er auch am 15. Juni.

Zum 16. Juni ist bemerkt, daß der Komet, im Fernrohr gesehen, an Licht zu verlieren schien; sein Schweif war wie verschwunden.

Am 20. Juni erschien er abermals schwächer. Ebenso am 22. Juni; »vielleicht auch, weil die Dämmerung und das Mondlicht dazu beitragen«.

Am 26. Juni war Vollmond. Der Komet konnte nur nahe am Horizont in der Dämmerung beobachtet werden und war infolgedessen auch im Fernrohr schon schwer zu sehen. Am 29. Juni war die letzte Beobachtung »zwischen einer Masse von Kaminen«

Während nun Messier den Kometen vom 17. Mai an fast einen Monat lang, wenn auch nicht immer leicht, ohne Fernrohr erkennen konnte, ist in den Greenwicher Beobachtungen von einer Sichtbarkeit für das bloße Auge nichts gesagt, ja es ist im Gegenteil zum 14. Mai bemerkt, daß der Komet für das bloße Auge unsichtbar, aber mit einem kleinen, nur zweimal vergrößernden Opernglas zu sehen war.

Dieser Tag liegt allerdings um drei Tage vor dem, an welchem Messier den Kometen zum erstenmal mit bloßen Augen gesehen hat, aber trotzdem ist es sehr wahrscheinlich, daß der Komet dem Greenwicher Beobachter überhaupt niemals so auffallen konnte, daß er für das bloße Auge zu sehen gewesen wäre, und zwar wegen der durch die nördlichere Lage des Beobachtungsortes bedingten größeren Helle der Sommernächte.

Durch diese ist die Auffälligkeit des Kometen jedenfalls beeinträchtigt worden, was man insbesondere daraus ersehen kann, daß Maskelyne den Kometen unter einem wesentlich kleineren Durchmesser gesehen hat, als Messier. Er fand nämlich durch Vergleichung mit der Dicke eines Mikrometerfadens als Durchmesser des Kometen am 2. Mai 15—18", am 11. Mai nicht viel mehr als 15" und am 14. Mai nur 15". Am 3. und 11. Mai erschien der Komet fast wie ein Fixstern, umgeben von einer nur schwachen Nebelhülle. Dabei ist am 2. und 3. Mai direkt das Zwielficht erwähnt.

Diesen kleineren Dimensionen entsprechend war auch die von Maskelyne beobachtete Schweifentwicklung nur eine geringe. Es ist bloß am 14. und 17. Mai eine schweifähnliche Verlängerung des Kometen erwähnt, während am 24. April und dann auch noch am 3. Juni direkt bemerkt ist, daß der Komet ohne Schweif erschien.

Trotz dieser spärlichen Resultate hat aber Maskelyne auf die Helligkeit des Kometen sehr genau geachtet, was besonders daraus hervorgeht, daß wiederholt die Zunahme der Helligkeit (des Kometen) erwähnt ist, und zwar am 2., 3., 11. und schließlich am 31. Mai; es steht diese Zunahme ganz im Einklang mit der Rechnung.

Auch Méchain hat den Kometen vom 1. Mai bis 26. Juni beobachtet und aus diesen seinen Beobachtungen, die aber nicht publiziert sind, die nachstehenden Bahnelemente gerechnet (Mémoires de Paris 1790, S. 336; Conn. d. T. 1792, S. 355; Berl. Jahrb. 1794, S. 94):

$$T = 1790 \text{ Mai } 21.2474, \quad \pi - \Omega = 119^\circ 27' 35'', \quad \Omega = 33^\circ 11' 2'', \quad i = 116^\circ 7' 33'', \quad \log q = 9.901981.$$

Positionen und Reduktionsgrößen:

1790	α	δ	λ	$\lambda - L$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	γ
April 17.5	1°	+ 31°	14° 26' + 28° 14'	- 13° 41'	0.008	0.240	+ 1.2	30.6
Mai 1.5	3	+ 40	21 2 + 35 1	- 20 41	9.946	0.137	+ 0.4	47.2
17.5	13	+ 58	40 54 + 46 41	- 16 15	9.904	9.962	- 0.7	71.9
20.5	19	+ 63	48 43 + 49 3	- 11 19	9.902	9.923	- 0.9	76.5
Juni 2.4	121	+ 68	106 28 + 46 2	+ 34 4	9.920	9.799	- 1.4	86.8
13.4	151	+ 35	140 48 + 21 45	+ 57 53	9.960	9.861	- 0.9	75.7
29.4	159	+	158 12 - 0 59	+ 60 2	0.034	0.056	+ 0.5	54.5

Die Reduktion der oben angegebenen, beziehungsweise angenommenen Helligkeitsgrade führt zu folgenden Zahlen:

Beobachtungstag	H	$5 \log r \Delta$	H_1
1790 April 20	7 ^m	+ 1.1	5 ^m 9
Mai 1	6	+ 0.4	5.6
17. 20	5 ^m 5	- 0.8	6.3
			5.9

Mit dem Resultat $H_1 = 5^m9$ können auch die Angaben von Messier über die Helligkeit des Kometen im Juni dargestellt werden, wenn die nicht unberechtigte Annahme gemacht wird, daß der Komet auch dem Pariser Beobachter im Juni mehr geschwächt erschienen ist als im Mai. Eine Ausnahme machen zwar die ersten Junitage, indem zu dieser Zeit die Helligkeit des Kometen nach der Rechnung ihr Maximum erreicht hat, während Messier auch am 2. und 3. Juni nichts anderes bemerkt, als daß der Komet mit bloßen Augen nur schwer zu sehen war, doch findet man die erwünschte Bestätigung der Rechnung in den Angaben von Maskelyne, der zum 31. Mai bemerkt, daß der Komet heller geworden ist und eine große Nebelhülle mit einem kleinen Stern in der Mitte besitzt; auch am 3. Juni hat er den Kometen wieder so gesehen, nur ohne Schweif.

Man kann also mit dem Resultat $H_1 = 5^m9$ oder in ganzer Zahl $H_1 = 6^m$ sogut wie alle Helligkeitsangaben über den Kometen hinreichend darstellen.

Reduktion der Durchmesserangaben von Messier:

Beobachtungstag	D	D_1
1790 Juni 2	5'	3'5
13	52	4'3

Schweiflänge.

Beobachtungstag	C	c
1790 Mai 17	2°	0'03
20	4	0'06
Juni 4	1	0'01

1792 I.

Ein Komet mit einer ziemlich großen Periheldistanz, der zwar um das Perihel herum beobachtet wurde, aber der Erde zu dieser Zeit nicht besonders nahe war und keine ansehnliche Helligkeit erreichte.

Er ist von C. Herschel am 15. Dezember 1791 abends in der Nähe des Sternes 2 Lacertae entdeckt und von ihrem Bruder W. Herschel, der ihn einen ziemlich großen teleskopischen Kometen nennt, mit einem 20füßigen Reflektor untersucht und beschrieben worden wie folgt. (Phil. Trans. Bd. 82, 1792, S. 23.) Durchmesser der kernähnlichen Partie 5'' oder 6'', Halbmesser des ganzen Kometen 3'. («Das abnehmende Licht reichte bis zu einem Abstand von 3' über das helle Zentrum hinaus.») Außerdem war noch ein ziemlich breiter Strahl von ungefähr 15' Länge, gerichtet gegen die nördlich folgende Partie des Himmels, welcher Schweif des Kometen genannt werden kann.

Maskelyne (Astronomical observations III, Anhang. S. 66) hat den Kometen vom 17. Dezember bis 25. Jänner, Méchain (Berl. Jahrb. 1795, S. 200) vom 25. Dezember bis 19. Jänner und Messier (wie aus der *Connaissance des Temps pour l'an VIII*, S. 349 zu entnehmen ist) vom 26. Dezember bis zum 28. Jänner beobachtet. Nach Messier erschien der Komet am 26. Dezember wie ein kleiner Lichthaufen (un petit amas de lumière), die Mitte ein wenig heller. Sonst aber ist in diesen Mitteilungen nirgends eine Beschreibung des Kometen gegeben.

Am 29. Dezember ist der Komet zu Paris auch von Seyffer aus Göttingen beobachtet worden, der sich damals auf einer Reise nach England befand und in einem Schreiben an Bode (Berl. Jahrb. 1795, S. 222) unter anderm folgendes mitgeteilt hat. »Der Komet ist von sehr schwachem Lichte, hat keinen Schweif, aber eine Art von Kern und eine Nebulosität um sich herum; Sie werden ihn leicht auffinden können«. Aus dieser letzten Bemerkung ist zu entnehmen, daß der Komet zu jener Zeit (29. Dezember) noch zu den ansehnlicheren Objekten gezählt werden konnte und in der Tat fand ihn Bode (Berl. Jahrb. 1795, S. 184) nach dem Eintreffen dieser Nachricht gleich am nächsten heiteren Abend, nämlich am 13. Jänner. Jetzt hatte der Komet allerdings schon wesentlich abgenommen; er erschien als ein sehr blaßer Nebelfleck ohne Schweif, und Bode konnte ihn seines äußerst schwachen Lichtes wegen nur mit dem besten achromatischen Fernrohr erkennen. Nichtsdestoweniger hat er ihn mit demselben auch noch am 19. und 20. Jänner beobachtet.

Zum Schluß sei noch beigefügt, daß am 9. Jänner Vollmond war und daß sich derselbe in den Beobachtungen durch eine Pause von mehreren Tagen bemerkbar macht.

Bahn von Méchain (Conn. d. T. 1793, S. 374):

$$T = 1792 \text{ Jänn. } 13^{\circ} 57' 24'', \quad \pi - \varrho = 154^{\circ} 16' 33'', \quad \varrho = 190^{\circ} 46' 15'', \quad i = 140^{\circ} 13' 5'', \quad \log q = 0.111605.$$

Zur Untersuchung des Kometen wurden außer dem ersten und letzten Beobachtungstag noch zwei in nahezu gleich großen Intervallen gewählte Tage in Rechnung gezogen.

1791/92	α	δ	λ	β	λL	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	γ
Dez. 15.3	334°	+ 46°	359° 31'	+ 51° 13'	95° 40'	0.135	9.949	+ 0.4	45.9
29.3	341	+ 22	351 39	+ 28	+ 73 31	0.118	0.061	+ 0.9	46.4
Jänner 13.57	345	+ 8	349 55	+ 13 37	+ 56 13	0.112	0.183	+ 1.5	39.8
28.3	349	+ 1	349 59	+ 18	+ 41 18	0.118	0.273	+ 2.0	29.9

Da der Komet von Maskelyne, Méchain und Messier anscheinend so lange verfolgt worden ist, als er mit den benutzten Teleskopen beobachtet werden konnte, so war seine Helligkeit in der letzten Zeit vermutlich schon bis zur 9. oder 9^{1/2} Größe gesunken. Andererseits dürfte er zur Zeit der Entdeckung, wenn auch teleskopisch, so doch nicht viel schwächer als 6^m und jedenfalls nicht schwächer als 8^m, also vermutlich in der Nähe von 7^m gewesen sein. Nimmt man demgemäß, um die Grenzen ja nicht zu enge zu wählen, für den ersten Tag 6^m0, für den letzten 9^m5 an, so erhält man als reduzierte Helligkeit aus der ersten Annahme 5^m6, aus der zweiten 7^m5, also im Mittel 6^m5, und dieser Wert stellt die mutmaßlichen Helligkeitsumstände am Anfang und am Ende der Erscheinung soweit dar, daß man behaupten kann seine Unsicherheit betrage nicht mehr als eine Größenklasse.

Da der scheinbare Durchmesser des Kometen nach der Beobachtung von W. Herschel 6' war, so ergibt sich $D_1 = 5.3$, und aus der scheinbaren Schweiflänge 15' ergibt sich als wahre Schweiflänge 0.005.

1792 II.

Dieser Komet ist während einer bedeutenden Erdnähe bald nach seinem Perihel mit bloßen Augen entdeckt worden, und zwar zuerst am 8. Jänner 1793 von Ed. Gregory in Langar bei Nottingham (Phil Trans. 1793, S. 50—54; siehe auch »The Observatory« 1892, S. 317).

Dieser sah, als er am 8. Jänner abends zufällig gegen Nordwest blickte, einen Stern von nebligem Aussehen und ungefähr von der Größe eines Sternes der 2. Größe, umfangreicher und heller, als er zuvor

in dieser Gegend des Himmels einen bemerkt hatte. In einem kleinen Fernrohr und insbesondere nach Anbruch der vollen Nacht war der Stern bestimmt als Komet zu erkennen, zeigte aber keinen Kern und auch noch keinen Schweif. Er wurde auch in der unteren Kulmination beobachtet, und zwar in einer Zenitdistanz von 75° um $4^h 6^m$ Sternzeit, aber nur unsicher, indem als Zeitpunkt einfach der genommen werden mußte, in welchem ein nebeliger matter Schein von der Form eines Hühnerieies mitten im Gesichtsfeld des Durchgangsinstrumentes war; eine Beleuchtung, wenngleich nur schwach, überstrahlte den Kometen ganz.

Der Komet wurde bis 3^h morgens verfolgt, zu welcher Zeit er schon eine größere Höhe erreicht hatte, und jetzt zeigte sich im Nachtfernrohr ein sehr schwacher aber doch hinreichend deutlicher Schweif, der nach dem Zenit gerichtet war. In Teleskopen von kleinerer Öffnung und stärkeren Vergrößerungen erschien der Komet nur wie eine konfuse nebelige Helle, ohne Kern und ohne Schweif, obwohl ein solcher wie schon erwähnt im Nachtglas sichtbar war. Am 9. Jänner konnte der Komet wegen sehr nebeliger Luft nicht gut gesehen werden, doch schien der Schweif heller und länger zu sein.

Über den Schweif hat Gregory zum Schluß noch Folgendes bemerkt. Am 8. Jänner um 15^h , d. h. am 9. um 3^h morgens, war die Länge des Schweifes ungefähr $3\frac{1}{2}^\circ$. Am 10., 11. und 12. war der Schweif etwas ansehnlicher, aber doch sehr schwach. »Er war nicht breiter als ein Finger und nicht heller als ein Lichtstrahl, der in ein schlecht verdunkeltes Zimmer für prismatische Experimente eingelassen wird«; Länge ungefähr $4\frac{1}{2}^\circ$.

Am 10. Jänner ist der Komet von Méchain entdeckt worden, der sich damals zu Montjoux bei Barcelona befand (Connaissance des Temps 1795 S. 286 und Berl. Jahrb. 1797, S. 136). In der Connaissance des Temps ist a. a. O. bemerkt, daß der Komet nach der Angabe von Méchain am 10. Jänner sehr hell und ohne Fernrohr sichtbar war, aber, während die »chevelure« beinahe $\frac{1}{2}^\circ$ Durchmesser hatte, fast gar keinen Schweif zeigte. Ferner ist hier mitgeteilt, daß der Komet am 11. Jänner von Piazzi in Palermo und von Rittenhouse in Philadelphia entdeckt worden ist; der erstere schätzte den Kern zu 2 Minuten, die »chevelure« zu 12, und von dem letzteren heißt es, daß er den Kometen als einen Stern der 2. Größe wahrnahm. In Paris hat man — bewölkten Himmels wegen — den Kometen in dieser Zeit nicht gesehen und Messier fand ihn erst, als er schon sehr klein geworden war, am 3. Februar, worauf er ihn bis zum 14. Februar noch einige Male beobachtete. Im Berl. Jahrb. 1797, wo sich a. a. O. auch die von Méchain berechneten Bahn Elemente befinden, ist bemerkt, daß Méchain den Kometen bis zum 13. Februar an 29 Tagen beobachtet hat.

Es soll hier noch erwähnt werden, daß der Komet am 10. Jänner auch von dem schon beim Kometen 17921 genannten Seyffer in Göttingen gesehen worden ist, aber nur auf einige Augenblicke; »er war mit bloßen Augen sichtbar, ohne Schweif und mit einem Nebel umgeben«. (Berl. Jahrb. 1796, S. 239.)

In Greenwich hat Maskelyne (Astr. observations III, Anhang S. 82) den Kometen vom 18. Jänner an 10 oder richtiger 11 Mal beobachtet und in diesen Beobachtungen finden sich die folgenden Notizen. 21. Jänner: Durchgangsdauer des Kometen 12^s , Durchmesser ungefähr $3'$. 28. Jänner: Durchgangsdauer 8^s , Durchmesser $2'$. Am 4. Februar betrachtete Maskelyne den Kometen nach der Beobachtung durch ein 30zölliges Nachtglas, wobei derselbe ziemlich hell erschien, aber größer als irgend ein Fixstern und deutlich als Komet erkennbar war; die Luft war in dieser Nacht sehr klar.

Zum letzten Mal hat Maskelyne den Kometen am 14. Februar beobachtet. Er spricht zwar a. a. O. nur von der Beobachtung eines von ihm entdeckten Nebels, hat aber, da dieselbe im Anschluß an die mit dem 7. Februar schließenden Beobachtungen des Kometen mitgeteilt ist, jedenfalls die Identität des Nebels mit dem Kometen im Auge gehabt und die Sache vermutlich nur darum unerledigt gelassen, weil er nicht in der Lage war, sich von der Identität des Nebels mit dem Kometen zu überzeugen. Daß der Nebel tatsächlich der Komet gewesen ist, hat später d'Arrest gezeigt (Astr. Nachr. Bd. 60, S. 379). Der Komet erschien nach dieser Beobachtung von Maskelyne wie ein schwacher Nebel von $1\frac{1}{2}'$ Durchmesser, zeigte sich aber trotz des Mondlichtes sehr deutlich. Dazu sei hier bemerkt, daß der Mond an

diesem Tage zwar erst vier Tage alt war (Neumond am 10. Februar), aber in derselben Gegend des Himmels stand.

Mit der Bahn von Prosperin (Berl. Jahrb. 1799, S. 192):

$T = 1792 \text{ Dez. } 27 \cdot 26009$, $\pi - \varpi = 147^\circ 15' 53''$, $\varpi = 283^\circ 15' 17''$, $i = 130^\circ 58' 15''$, $\log q = 9 \cdot 985106$ wurden die folgenden Positionen und Reduktionsgrößen berechnet.

1793	α	δ	λ	β	$\lambda - L$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	γ
Jänner 8·3	241°	+ 51°	212° 16'	+ 69° 0'	- 76° 49'	9·995	9·325	- 3·4	82°·4
10·3	264	+ 65	201 8	+ 87 24	- 90 0	9·999	9·215	- 3·9	80·6
12·3	338	+ 68	34 48	+ 64 49	+ 101 38	0·003	9·156	- 4·2	76·9
14·3	15	+ 46	34 2	+ 36 20	+ 98 50	0·007	9·206	- 3·9	73·9
21·3	33	+ 9	33 50	- 3 53	+ 91 30	0·025	9·565	- 2·0	68·2
28·3	36	0	34 3	- 13 35	+ 84 36	0·047	9·790	- 0·8	61·8
Februar 3·3	38	- 3	34 24	- 17 15	+ 78 52	0·067	9·920	- 0·1	56·2
14·3	40	- 6	35 19	- 20 42	+ 68 40	0·106	0·084	+ 0·9	46·7

Aus den Größenangaben vom 8. und 11. Jänner ergibt sich jetzt als reduzierte Helligkeit $5\frac{1}{2}^m$ beziehungsweise 6^m . Auf Grund dieses Resultates hätte der Komet bei der letzten Beobachtung, nämlich am 14. Februar, die noch immer bedeutende Helligkeit $6\frac{1}{2}^m$ oder 7^m gehabt, die aber gewiß zu groß ist, indem er nach den Angaben von Maskelyne an diesem Tage jedenfalls schon viel schwächer, vielleicht 8. oder gar 9. Größe gewesen ist.

Es ist somit hier eine Abnahme der reduzierten Helligkeit wenn auch nicht bestimmt ausgesprochen, so doch wenigstens angedeutet. Durch einen konstanten Wert von H_1 lassen sich die Angaben wohl kaum in Übereinstimmung bringen, indem man dazu nicht nur für den 14. Februar eine augenscheinlich zu bedeutende, sondern andererseits auch für die ersten Beobachtungen eine geringere Helligkeit annehmen müßte, als die Beobachter angegeben haben. Es ist zwar möglich, daß zur großen Auffälligkeit des Kometen während seiner Erdnähe auch noch solche Partien beigetragen haben, die aus größeren Distanzen von der Erde nicht mehr leicht zu sehen waren, und daß überhaupt seine Helligkeit während dieser Zeit etwas überschätzt worden ist, doch darf man trotzdem die Größenangaben der zwei Beobachter aus dieser Zeit nicht soweit ändern, daß sich eine konstante reduzierte Helligkeit ergeben würde.

Die Reduktion der Angaben über den scheinbaren Durchmesser auf $\Delta = 1$ führt zu folgenden Zahlen:

Beobachtungstag	Beobachter	D	D_1
1793 Jänner 10	Méchain	30	4·9
11	Piazzi	2	0·3
		12	1·8
21	Maskelyne	3	1·1
28	>	2	1·2
Februar 14	>	1·5	1·8

Unter diesen Zahlen geben die zwei von Piazzi nicht nur das verhältnismäßig vollständigste Bild von den Dimensionen des Kometenkörpers, sondern lassen auch erkennen, auf welche Partie des Kometen sich die anderen Durchmesserangaben beziehen, nämlich alle auf den ganzen Kometenkopf. Die von Méchain angegebene Dimension ist vielleicht nur darum anscheinend übermäßig groß ausgefallen, weil sie mit bloßen Augen bestimmt, also eigentlich nur geschätzt ist und dabei möglicherweise auch noch der Anfang der Schweifbildung mitgesehen worden ist; vielleicht ist aus diesem Grunde auch die Helligkeit des Kometen bei der Entdeckung etwas überschätzt worden. Daß sich der Durchmesser aus den zwei ersten Angaben von Maskelyne kleiner ergibt als aus den anderen, läßt vermuten, daß bei der Beobachtung der Durchgangsdauer die schwächeren Randpartien nicht mitbeobachtet oder vielleicht gar nicht gesehen worden sind. Als einigermaßen wahrscheinlicher Maximalwert von D_1 darf wohl das Mittel aus der Angabe von Méchain und der zweiten von Piazzi, also $D_1 = 3.4$ angesetzt werden.

Reduktion der von Gregory angegebenen Schweiflängen.

Beobachtungstag	C	c
1793 Jänner 8	$3\frac{1}{2}^\circ$	0.013
10	$4\frac{1}{2}$	0.013
12	$4\frac{1}{2}$	0.012

1793 I.

Über diesen Kometen war mir beim Beginn der Untersuchung nichts bekannt als die folgenden drei Mitteilungen, die aber weder eine Positionsbestimmung, noch irgend etwas über das Aussehen des Kometen enthalten.

1. Die von Saron berechnete Bahn (Conn. d. T. 1795, S. 287, daraus abgedruckt im Berl. Jahrb. 1798, S. 243):

$$T = 1793 \text{ Nov. } 4.8479, \quad \pi - \Omega = 239^\circ 47', \quad \Omega = 108^\circ 29', \quad i = 119^\circ 39', \quad q = 0.4034.$$

2. Die Bemerkung im Kometenbahnverzeichnis von Olbers, daß der Komet von Messier den 27. September entdeckt und bis zum 11. Oktober beobachtet, sodann den 30. Dezember wiedergesehen und bis zum 7. Jänner 1794 beobachtet worden ist.

3. Die nachstehende Notiz von Bode im Berl. Jahrb. 1797, S. 136, entnommen dem Nouveau Journal de Physique, de Chimie et d'Histoire Naturelle: »Den 27. September entdeckte Herr Messier abermals (nämlich nach dem unmittelbar früher besprochenen, von Perny am 24. September entdeckten und hierauf von Messier vom 27. September an beobachteten Kometen 1793 II) einen Kometen im Schlangenträger und beobachtete ihn bis zum 11. Oktober. Dieser Komet ging den Pol der Ekliptik sehr nahe vorbei und hatte eine geringe Bewegung in der Länge, stieg also fast senkrecht von der Ekliptik herauf. Herr Saron hat auch die Elemente dieses Kometen, die seiner besonderen Bewegung wegen sehr schwer zu bestimmen waren, glücklich herausgebracht.«

Unter diesen Angaben wird aber die, daß der Komet zum Pol der Ekliptik gekommen sein soll, durch die Bahn von Saron nicht dargestellt. Rechnet man nämlich mit dieser Bahn einige Positionen des Kometen, insbesondere für die vier bei Olbers angegebenen Beobachtungstage, so findet man:

1793/94	α	δ	λ	β	$\lambda-L$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\Delta$	γ
Sept. 27 ^o	243 ^o	+ 15 ^o	237 ^o 24'	+ 35 ^o 32'	+ 52 ^o 37'	0.005	0.004	0.0	59 ^o 4
Okt. 4 ^o	241	+ 4	237 30	+ 24 33	+ 45 49	9.944	0.022	0.2	—
8.3	239	— 2	237 25	+ 18 15	+ 41 30	9.901	0.036	0.3	—
11 ^o	238	— 5	237 18	+ 14 29	+ 38 42	9.872	0.040	0.4	61.3
27 ^o	—	—	233 51	— 5 13	+ 19 19	9.670	0.009	—	—
Nov. 12 ^o	—	—	222 50	— 18 24	— 7 46	9.650	0.087	—	—
28 ^o	—	—	209 43	— 23 8	— 37 4	9.853	9.985	—	—
Dez. 14 ^o	—	—	190 53	— 25 21	— 72 10	0.007	9.811	—	—
30 ^o	140	— 7	145 1	— 20 29	— 134 21	0.117	9.637	1.2	34.6
Jänner 7 ^o	117	+ 10	116 36	— 10 29	— 170 55	0.161	9.676	0.8	9.3

Damit wird nun, wie man sieht, allerdings die Bemerkung dargestellt, daß der Komet im Schlangenträger entdeckt worden ist, ebenso auch die, daß er eine geringe Bewegung in der Länge hatte (wenigstens in der Zeit vom 27. September bis 11. Oktober), aber nicht die, daß er dem Pol der Ekliptik nahe gekommen und fast senkrecht von der Ekliptik heraufgestiegen sein soll.

Bei so dürftigen Angaben ist im ersten Augenblicke schwer zu entscheiden, auf welcher Seite der Irrtum liegen mag, ob in der berechneten Bahn oder in der Positionsangabe, die durch diese Bahn nicht dargestellt wird.

Die Positionsangabe ist dadurch verdächtig, daß die Behauptung, der Komet sei dem Pol der Ekliptik nahe gekommen, bei dem anderen zu derselben Zeit sichtbar gewesenen Kometen 1793 II tatsächlich zutrifft, indem durch diesen Umstand eine Verwechslung wahrscheinlich gemacht wird. Andererseits wird durch die hier dargelegte Rechnung begreiflich gemacht, warum die Beobachtungen in zwei, durch einen langen Zeitraum getrennte Partien zerfallen sind. Wir haben nämlich dieser Rechnung zufolge einen Kometen mit einer ziemlich kleinen Periheldistanz vor uns, der vor dem Perihel am Abendhimmel entdeckt und solange beobachtet wurde, bis er in die Sonnenstrahlen rückte, dann aber, als er sein Perihel und die Konjunktion mit der Sonne passiert hatte, am Morgenhimmel wieder zum Vorschein kam und hier — zwar in größeren Distanzen von der Sonne, aber in kleineren von der Erde — abermals beobachtet werden konnte.

Obwohl nun durch diese Umstände die Bahn von Saron an Wahrscheinlichkeit gewonnen hat, so erscheint ihre Verlässlichkeit doch wieder durch einen anderen, sehr traurigen Umstand beeinträchtigt, nämlich dadurch, daß Saron, wie man liest, die Bahn dieses Kometen im Gefängnis berechnet hat (und überdies, wie in Delambres »Geschichte der Astronomie des 18. Jahrhunderts« S. 772 in dem Kapitel über Messier noch hinzugefügt ist, nur wenige Tage vor dem Urtheilsspruch, durch den seinem Leben ein Ziel gesetzt wurde). Dasselbe wird übrigens auch, wie insbesondere aus der Erzählung von Burckhardt (Conn. d. T. 1820, S. 309) hervorgeht, von der Berechnung des zu derselben Zeit sichtbar gewesenen Kometen 1793 II berichtet.

Es ist jedoch über diesen letzten Akt in dem Leben des Präsidenten v. Saron hier nirgends ein Datum genannt, obwohl ein solches zur Klarstellung sehr notwendig wäre, insbesondere zur Entscheidung der sehr wichtigen Frage, ob Saron die Bahn bloß aus der ersten Partie der Beobachtungen (27. September bis 11. Oktober) oder aus der ganzen, mit dem 7. Jänner 1794 abschließenden Beobachtungsreihe abgeleitet hat. Es scheint allerdings das erstere der Fall zu sein, weil die Bemerkung, daß der Komet eine geringe Bewegung in der Länge hatte, nach den oben berechneten Positionen nur auf den ersten Zeit-

raum (27. September bis 11. Oktober), aber nicht auf den zweiten (30. Dezember bis 7. Jänner paßt, aber trotzdem ist jede weitere Angabe erwünscht und so insbesondere auch die, zu welcher Zeit Saron im Gefängnisse war und wann der Urtheilsspruch gegen ihn erfolgt ist.

Ich habe mich nun bezüglich dieses Kometen an meinen ehemaligen Kollegen an der Wiener Sternwarte, den Astronomen L. Schulhof am Bureau des Longitudes in Paris gewendet und bin durch seine freundlichen Bemühungen sehr bald in die Lage versetzt worden, alle diese Zweifel beseitigt zu sehen, ja es ist Herrn Schulhof sogar gelungen, einige der Messier'schen Beobachtungen des Kometen, die zu jener Zeit veröffentlicht worden waren, aber von den Astronomen, wie es scheint, ganz überschen worden sind, der Vergessenheit zu entreißen.

Vor allem ist jetzt sichergestellt, daß die Bahn von Saron richtig, dagegen die Bemerkung, der Komet sei dem Pol der Ekliptik sehr nahegekommen, ganz verfehlt ist.

Was zunächst den Artikel im Journal de Physique betrifft, welcher der erwähnten Notiz von Bode im Berl. Jahrb. 1797 zu Grunde liegt, so ist derselbe, wie Herr Schulhof schreibt, von Lalande, der die Gewohnheit hatte, im Journal des Savants kurze Jahresberichte über die Astronomie zu geben, im selben Geiste wie in seiner Bibliographie, und nach momentaner Unterdrückung des Journal des Savants dieselben im Journal de Physique fortsetzte.

Dieser von Bode etwas gekürzte Artikel enthält nun auch im Original die Bemerkung, daß der Komet sehr nahe am Pol der Ekliptik vorbeigegangen ist, gibt aber den ersten Satz in einer Form, welche dieser Bemerkung widerspricht; es heißt nämlich am Anfang des Artikels: »Le 27. sept. (1793) Messier découvre une comète dans le Serpente où il l'a observée jusqu'au 11. oct.« Mit diesem »où« ist nun bestimmt gesagt, daß der Komet im Schlangenträger nicht nur entdeckt worden, sondern auch während des ersten Beobachtungszeitraumes geblieben ist, sowie es die obige Rechnung zeigt, und damit ist schon ein Stützpunkt für die Richtigkeit der Bahn von Saron gefunden. Bode hat diesen Hinweis durch »où« offenbar nur darum weggelassen, weil derselbe mit der späteren Bemerkung, der Komet sei dem Pol der Ekliptik sehr nahe gekommen, nicht stimmt. Tatsächlich ist aber, wie sich bald noch bestimmter zeigen wird, gerade die erste Bemerkung die richtige, während die zweite verfehlt ist; diese letztere ist augenscheinlich nur infolge einer Verwechslung mit dem gleichzeitig sichtbar gewesenem Kometen 1793 II, der tatsächlich dem Pol der Ekliptik nahe gekommen ist, in den Lalande'schen Artikel hineingeraten. Die im Berl. Jahrb. beigefügte Bekräftigung »stieg also fast senkrecht von der Ekliptik herauf« scheint nur eine Zugabe von Bode zu sein.

Am Schluß des Artikels ist noch bemerkt, daß die von Saron berechneten Bahnelemente im »Abréviateur« vom 8. Dezember veröffentlicht worden sind und daß man dort auch die Positionen findet, die der Komet im Jänner, in welchem Monat man ihn wieder sehen kann, haben wird.

Dieser Abréviateur universal hat sich nun als eine unerwartet reichhaltige Fundgrube für den Kometen 1793 I erwiesen.

Es wird darin unter »Astronomie« in den Nummern vom 26. September bis 1. Oktober zunächst berichtet, daß sich zwei Kometen über dem Horizont von Paris zeigten, der eine im Norden, zwischen Cassiopeia und Cepheus, entdeckt von Perny (1793 II), der andere im Westen, zwischen der Schlange und dem Ophiuchus, entdeckt am 27. September abends von Messier (1793 I), und hierauf heißt es: »La 2^e comète qui paraît à l'Occident, découverte par le cit. Messier, est beaucoup plus apparente que celle qui a été découverte au Nord. On peut la voir aisément avec une simple lunette de nuit; son noyau qui est assez brillant, sans être terminé, est environné d'une nébulosité assez claire, sans apparence de queue; elle paraissait le 27 au soir, à peu de distance de l'étoile δ du Serpent. Le lendemain 28, le cit' Messier en détermina la position, en la comparant directement à l'étoile α d'Ophiucus: à 8^h 43^m 21^s temps vrai son α était de 242° 32' 2" et sa δ de 13° 0' 40" bor. Elle se couche vers 11^{1/2}^h du soir.

In der Nummer vom 3. Oktober ist unter anderm Folgendes mitgeteilt. La comète découverte par le cit. Messier paraissait avec la même lumière le 29 et le 30 sept. La position pour ces deux jours était:

le 29 à 7^h 47^m temps vrai, de 242° 14' pour son α et de 11° 30' pour sa δ bor. Le 30, à 7^h 43^m son α était de 241° 51' et de 9° 53' de δ D'après ces 3 observations (28, 29, 30) l'on verra que cette comète descend à l'Equateur, qu'elle le traversera vers le 6 de ce mois, pour se porter ensuite vers des constellations du Scorpion et de la Balance. (Man sieht, daß es gar nicht gerechtfertigt war, vom Pol der Ekliptik zu sprechen.)

In der Nummer vom 8. Dezember (18 frimaire an II), auf welche in dem Artikel von Lalande hingewiesen ist, sind die von Saron berechneten Bahnelemente samt der Ankündigung einer zweiten Erscheinung des Kometen. Nos lecteurs se rappellent, sans doute, de la comète découverte le 27 sept. vieux style (!) par le cit. Messier. Cet infatigable astronome n'a pas cessé de l'observer jusqu'au 11 oct. vieux style (!). Cette comète a fixé l'attention des savants astronomes, et ils se sont attachés à en calculer l'orbite. Les résultats de leur calcul sont d'autant plus dignes de la curiosité du public, qu'ils annoncent une nouvelle apparition de cette comète. Nous allons présenter ici les résultats trouvés par le C. B. (womit Bochart de Saron gemeint ist, dessen Namen man aber nicht mehr zu nennen wagte) à qui nous devons déjà plusieurs orbites cométaires:

$$\Omega = 108^\circ 29' 25'', \quad i = 60^\circ 20' 48'', \quad \pi = 228^\circ 42' 30'', \quad q = 0.40344, \quad \log q = 9.605780,$$

$$T = 4 \text{ nov. à } 20^{\text{h}} 21^{\text{m}} \text{ t. moy.; rétrograde.}$$

Nach diesen Elementen ist für einige Tage des Jänner, um zum Aufsuchen einzuladen, die Kulminationszeit samt der Deklination des Kometen berechnet und dazu bemerkt, daß man ihn auch schon vom 24. oder 25. Dezember an suchen kann, wenn es der Himmel erlaubt.

In der Nummer vom 1. Jänner 1794 (12 nivôse) wird nun die Wiederauffindung des Kometen gemeldet. Der Verfasser zeigt dem anonymen Rechner (Saron) an, qu'il a la satisfaction de lui apprendre, que ses calculs sont vérifiés et que la comète, observée par Messier du 6 vendémiaire (27 sept.) au 21 (12 oct.), moment où elle s'abaissa sous l'horizon à l'ouest, a été revue par Messier le 10 nivôse (30 déc.) à 1^h du matin dans la constellation de l'Hydre, comme on l'avait prédit. Voici sa position qu'il a déterminée. Le 10 nivôse à 2^h du matin, temps vrai, l' α de cette comète était de 142° 20' 57'' et sa δ — 10° 18' 42''. Le lendemain 11 à 1^h 6^m du matin son α était diminuée de 2° 54' 37'' et sa décl. de 1° 57' 33''. Cette comète est très faible et on ne peut la voir et observer qu'avec les lunettes.

Das sind nun die Nachrichten über den Kometen 1793 I, welche Herr Schulhof im Abréviateur universel gefunden und mir freundlichst mitgeteilt hat. Über Saron's letzte Lebensperiode sind folgende Daten ermittelt worden (die man jetzt zum Teil auch in der vor kurzem erschienenen Schrift von G. Floquet »L'astronome Messier« Nancy 1903, S. 33 und 34 findet). Bochart de Saron, Premier président du parlement de Paris, wurde am 18. Dezember 1793 in das Gefängnis La Force gebracht, aber erst nach 4 Monaten, nämlich am 20. April 1794 vor das Revolutionstribunal gestellt et guillotiné avec les autres membres de la chambre des vacations du parlement.

Bevor ich diese Angaben zur Ableitung der Schlußfolgerung über Saron's Berechnung des Kometen 1793 I benütze, möchte ich noch folgendes erwähnen.

Ich habe mich vor einigen Jahren wegen der Messier'schen Kometenbeobachtungen an die Direktion der Pariser Sternwarte gewendet und durch die Vermittlung derselben ein Schreiben des Herrn Bossert erhalten, in welchem dargelegt wird, daß von diesen Beobachtungen so gut wie gar nichts mehr zu finden ist und daß die Pariser Sternwarte von Messiers Schriften außer einem bis zum Jahre 1760 reichenden »Register« nichts besitzt als eine kurzgefaßte »Notice« über die Kometen, welche auf dem Observatoire de la Marine, Hôtel de Cluny, von 1758 bis 1805 entdeckt und beobachtet worden sind.

Diese »Notice«, aus welcher die betäubende Tatsache zu entnehmen ist, daß die Zahl der Messier'schen Kometenbeobachtungen, die als verloren zu betrachten sind, noch viel größer ist, als ich gemeint hatte (von Ende 1791 bis 1805 zusammen 162 Beobachtungen), ist jetzt im Bulletin astronomique (Bd. 21, S. 121, 157, 204) veröffentlicht worden.

Über den Kometen 1793 I ist darin unter anderem bemerkt, daß derselbe bei der Entdeckung von der Größe des Nebels Messier Nr. 13 (des großen Cumulus im Herkules) erschienen ist. Außerdem erzählt Messier, er habe seine Beobachtungen Herrn v. Saron zur Berechnung der Elemente mitgeteilt, dieser habe sie in seinem Gefängnis, im Hôtel de la Force, gerechnet (was der Zeit nach mit der obigen Mitteilung nicht übereinstimmt) und angezeigt, daß dieser Komet bei seinem Heraustreten aus den Sonnenstrahlen am Morgenhimmel im Sternbild der Hydra wieder erscheinen werde, hinreichend hell, um mit Fernrohren wahrgenommen werden zu können. Diese Voraussagung sei eingetroffen; Messier habe den Kometen am Morgen des 29. Dezember (Differenz von einem Tag gegen die obige Mitteilung) mit dem Fernrohr unter dem Knoten der Hydra gefunden, derselbe sei durch den Äquator gegangen und am 7. Jänner 1794 im kleinen Hund zum letztenmal beobachtet worden.

Aus der Gesamtheit dieser Mitteilungen ist nun ersichtlich, daß Saron die Bahn des Kometen 1793 I, welche man in den Kometenverzeichnissen findet, aus dem ersten Beobachtungszeitraum (27. September bis 11. Oktober) abgeleitet hat, und zwar jedenfalls schon vor dem 8. Dezember, also in einer Zeit, in welcher er vermutlich auch für den anderen zu derselben Zeit sichtbar gewesenen Kometen 1793 II die erste Bahnbestimmung unternommen hat. Was Saron's Gefangenschaft betrifft, so wird man, um die oben hervorgehobene Nichtübereinstimmung abzuschwächen, wohl annehmen müssen, daß Saron bereits vor dem 18. Dezember, wenn auch nicht im Gefängnis La Force, so doch überhaupt schon verhaftet war; darauf deutet wohl auch der Umstand, daß im *Abréviateur* vom 8. Dezember sein Name nicht mehr genannt wurde. Als der Komet Ende Dezember wieder aufgefunden wurde, war Saron bereits im Gefängnis La Force. Es soll nun nicht in Abrede gestellt werden, daß er dort Gelegenheit fand, nicht nur die Bahnbestimmung des Kometen 1793 II zu verbessern (siehe die schon erwähnte Mitteilung von Burckhardt in der *Connaissance des Temps* 1820, S. 309), sondern auch die Beobachtungen des Kometen 1793 I aus der zweiten Sichtbarkeitsperiode zu einer neuerlichen Bahnbestimmung mit zu verwenden, aber veröffentlicht ist darüber nichts und die wirklich bekanntgewordene Bahn, die hier schon nach zwei Quellen mitgeteilt werden konnte, stammt gewiß aus der Zeit vor dem 8. Dezember.

Nachdem es nun außer Zweifel gestellt ist, daß die Bahn von Saron den Lauf des Kometen 1793 I im großen und ganzen richtig gibt, soll die im *Abréviateur* mitgeteilte Beschreibung des Kometen, welche sich in jeder Hinsicht als eine Messier'sche zeigt, zur Ermittlung der Helligkeit benützt werden. Da der Komet Ende September von Messier mit einem einfachen Nachtfernrohr leicht gesehen werden konnte, aber mit bloßen Augen anscheinend nicht zu sehen war, so darf man wie in anderen ähnlichen Fällen auch in diesem behaupten, daß er, wenn auch nicht heller, so doch wahrscheinlich auch nicht wesentlich schwächer als von der 6. Größe gewesen ist, eine Annahme, die auch auf Grund der Vergleichung mit dem Cumulus Messier 13 zulässig wäre. Es kann demzufolge wegen der Kleinheit der Reduktionsgröße auch die reduzierte Helligkeit in der Nähe von $H_1 = 6^m0$ angenommen werden.

In der letzten Beobachtungsperiode wäre der Komet nach der Formel $1 : r^2 \Delta^2$ heller gewesen als in der ersten, war aber nach den Worten des Berichtes gewiß nicht heller, sondern anscheinend sogar schwächer als vor dem Perihel. Diese Differenz kann leicht durch die Größe der Radienvektoren r erklärt werden, die jetzt schon wesentlich bedeutender waren als während der Beobachtungen des ersten Zeitraumes.

Der Komet 1793 I ist auch von C. Herschel in Slough am 7. Oktober 8^h abends entdeckt und von ihrem Bruder am 8. Oktober beobachtet worden (*Phil. Trans.* 1794, S. 1), doch ist in der astronomischen Literatur auf diese Entdeckung, beziehungsweise Beobachtung nur unvollkommen oder gar nicht hingewiesen.

In dem schon zitierten Buch »Memoir and correspondence of C. Herschel« ist der Komet auf S. 93 als der sechste der von C. Herschel entdeckten Kometen vorgeführt. Es ist zwar kein Jahr genannt, sondern nur der Entdeckungs- und der Beobachtungstag, doch ist die Identität dieses Kometen mit 1793 I trotzdem gesichert und zwar durch die von der Entdeckerin beigefügte Bemerkung, daß ein von ihr bezüglich des Kometen an Herrn Planta geschriebener Brief in den *Philosophical Transactions*

gedruckt ist. Man findet denselben, worauf ich durch Herrn W. T. Lynn in Blackheath aufmerksam gemacht worden bin, auf der ersten Seite des Jahrganges 1794 (Bd. 84); er bezieht sich tatsächlich auf den Kometen 1793 I und hat folgenden Inhalt.

»Slough, Dienstag den 8. Oktober 1793. In der letzten Nacht entdeckte ich einen Kometen nahe bei dem ersten Stern (δ) des Ophiuchus; da aber Wolken den Teil des Himmels bedeckten, wo er sich befand, konnte sein Ort nicht erhalten werden. Mein Bruder hat soeben (7^h) die Position bestimmt, wie folgt: Der Komet geht dem Stern δ Ophiuchi um $6^m 34^s$ in Zeit voraus und ist um $1^\circ 25'$ nördlicher als dieser Stern.«

Über den Kometen selbst ist, wie man sieht, nichts bemerkt, aber die Identität mit dem von Messier entdeckten und beobachteten Kometen 1793 I ist durch die von W. Herschel bestimmte Position, die auf $\alpha = 239^\circ 14'$, $\delta = -1^\circ 44'$ führt, außer allen Zweifel gestellt, indem die Rechnung nach der Bahn von Saron für 1793 Oktober 8:3 $\alpha = 239^\circ 13'$, $\delta = -1^\circ 47'$ gibt, somit der von W. Herschel beobachteten Position bis auf $1'$, beziehungsweise $3'$ nahe kommt.

In Galles Kometenbahnverzeichnis und in Coopers »Cometic orbits« ist beim Kometen 1793 I auf Phil. Trans. 1793 hingewiesen, doch findet man in diesem Band nur die Mitteilungen von Gregory über den im Jänner 1793 für das bloße Auge sichtbar gewordenen Kometen 1792 II. Wahrscheinlich sollte aber dadurch auf die Entdeckung und Beobachtung des Kometen 1793 I zu Slough hingewiesen werden, in welchem Falle aber, wie wir jetzt wissen, Phil. Trans. 1793 durch Phil. Trans. 1794, S. 1 zu ersetzen ist. Cooper hat zwar C. Herschels Kometenentdeckung vom 7. Oktober 1793 und die Beobachtung dieses Kometen von W. Herschel erwähnt (nach Phil. Trans. Ab., Bd. 17, S. 335), aber irrthümlicherweise auf den Kometen 1793 II bezogen, statt auf 1793 I.

1793 II.

Ein Komet mit einer großen Periheldistanz ($q = 1.50$), der sich der Erde nur bis $\Delta = 0.93$ genähert hat und während des ganzen Beobachtungszeitraumes bloß mit dem Fernrohr zu sehen war.

Die Hauptquelle für den Kometen ist die schon beim vorigen Kometen erwähnte Untersuchung von Burckhardt über die Ähnlichkeit der Bahnen des Kometen von 1783 und des Kometen 1793 II (Conn. d. T. 1820, S. 305 und für den letzten Kometen insbesondere S. 308—312). Darnach ist der Komet am 24. September auf der Pariser Sternwarte von Perny entdeckt (siehe auch Conn. d. T. 1795, S. 287 und Berliner Jahrbuch 1797, S. 136) und hierauf von Messier vom 27. September bis 8. Dezember an 25 Tagen beobachtet worden. Er war viel schwächer als der von 1783 und sogar so schwach daß ihn Messier mehreremale vergebens mit seinem Nachtfernrohr suchte und nur mit seinem großen achromatischen Fernrohre finden konnte. Man muß es daher, wie Burckhardt a. a. O. S. 308, schreiben, nur als einen glücklichen Zufall bezeichnen, der einen Nebel in das Feld eines großen Dollond'schen Fernrohres geführt hat, welches Perny eigentlich auf ein anderes Objekt richten wollte.

Die Messier'schen Beobachtungen des Kometen sind durch die erwähnte Untersuchung von Burckhardt bekannt geworden (Conn. d. T. 1820, S. 311 und 312); sie sind später auf Grund dieser Publikation von d'Arrest genauer reduziert worden (Astr. Nachr. Bd. 26, Nr. 615) und haben in dieser neuen Form zu der folgenden Parabel geführt (Astr. Nachr. Bd. 32, S. 220):

$$T = 1793 \text{ Nov. } 19.50476, \quad \pi - \Omega = 69^\circ 19' 49'', \quad \Omega = 2^\circ 17' 19'', \quad i = 51^\circ 54' 34'', \quad \log q = 0.1774054.$$

Zur Untersuchung des Kometen wurde außer einigen Beobachtungstagen auch der Tag des Perihels in Rechnung gezogen.

1793	α	δ	λ	β	$\lambda-L$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\Delta$	γ
Sept. 24·3	28°	+ 59°	51° 5'	+ 43° 42'	-131° 3'	0·229	9·987	+ 1·1	31·3
Okt. 8·3	11	+ 73	56 1	+ 58 46	-139 55	0·208	9·971	+ 0·9	34·5
22·3	319	+ 79	62 15	+ 71 57	-147 36	0·192	9·984	+ 0·9	38·1
Nov. 19·5	266	+ 69	115 56	+ 87 9	-122 16	0·177	0·045	+ 1·1	41·0
Dez. 8·3	261	+ 65	193 0	+ 86 9	64 16	0·184	0·078	+ 1·3	40·1

Am 22. November näherte sich der Komet, worauf schon beim Kometen 1793 I hingewiesen worden ist, dem Pol der Ekliptik bis auf $2\frac{1}{2}^\circ$.

Ein Zeugnis für die geringe Helligkeit des Kometen haben wir jetzt auch in der beim vorigen Kometen zitierten Notiz im *Abréviateur universel*, welche sagt, daß der im Westen sichtbare, von Messier entdeckte Komet (1793 I) viel ansehnlicher war als der, welcher im Norden entdeckt worden ist (1793 II).

Ganz besonders schwach, d. h. etwa von der 9. Größe oder noch schwächer, kann aber der Komet, wenigstens im Oktober, doch nicht gewesen sein, da er im Oktober auch bei hellem Mondschein beobachtet worden ist, indem während des Zeitraumes vom 15. bis 24. Oktober alle Tage mit Ausnahme vom 17. und 18. mit Beobachtungen besetzt sind, obwohl am 19. Oktober Vollmond war. Erst im November ist eine Störung durch das Mondlicht angedeutet, indem die Beobachtungsreihe zwischen dem 11. und 22. November unterbrochen ist, während am 17. Vollmond war.

Wenn nun der Komet einerseits viel schwächer als der von 1783 oder 1793 I, somit nach unseren Annahmen wesentlich schwächer als von der 6. Größe, andererseits aber doch nicht so schwach wie ein Stern der 9. Größe gewesen ist, so muß man für ihn wohl die 7. oder 8. Größe annehmen und die reduzierte Helligkeit würde nach dieser Annahme in der Nähe von 6^m oder 7^m liegen.

Zur Vervollständigung der Mitteilungen über die letzten von Saron berechneten Kometenbahnen soll hier noch das Folgende beigefügt werden.

Saron hat für den Kometen 1793 II zwei Bahnen abgeleitet, von denen die erste gemeinschaftlich mit der des Kometen 1793 I veröffentlicht (Conn. d. T. 1795, S. 287), die zweite dagegen erst viel später durch Burckhardt in seiner schon zitierten Publikation (Conn. d. T. 1820, S. 309) bekannt gemacht worden ist.

Bei dieser Mitteilung erzählt Burckhardt, daß Saron, nachdem er erfahren hatte, daß niemand da sei, der instande wäre, die Bahnen der zwei eben entdeckten Kometen zu bestimmen, außer Lalande, der jedoch seine große Arbeit über die Fixsterne nicht unterbrechen konnte, sich entschloß, auch noch diesen letzten Dienst einer Wissenschaft zu erweisen, welche ihm schon so viele andere verdankte, während sich Lalande erbot, die genauen Positionen der Sterne zu liefern, welche Messier benutzt hatte. Es wird jedoch hierauf nur mehr vom Kometen 1793 II und die durch Saron verbesserte Bahn desselben gesprochen, aber nichts vom Kometen 1793 I. Demnach ist die letzte von Saron im Gefängnis berechnete und auch zur Veröffentlichung gelangte Kometenbahn nicht die des Kometen 1793 I, sondern die zweite des Kometen 1793 II.

1795.

Der Encke'sche Komet. Nach den Beobachtungsnotizen, welche Herr A. Berberich in seiner Untersuchung über die Helligkeit des Encke'schen Kometen zusammengestellt hat (Astr. Nachr. Bd. 119, S. 50), wäre der Komet in dieser Erscheinung recht lichtschwach gewesen, während er unter der Voraussetzung, daß ein periodischer Komet in verschiedenen Erscheinungen bei demselben Radiusvektor wieder

dieselbe Helligkeit bekommt, recht hell gewesen wäre, u. zw. ungefähr so, wie z. B. in der Erscheinung von 1838, welche der von 1795 ähnlich verlaufen ist (indem der Periheldurchgang im Jahre 1795 auf den 21. Dezember, 1838 auf den 19. Dezember fiel), und in welcher der Komet — am 5. November wenigstens — von scharfsichtigen Personen auch mit unbewaffneten Augen erkannt worden ist.

Es finden sich aber noch andere Beobachtungsnotizen, aus denen hervorgeht, daß der Komet auch in der Erscheinung 1795 der von 1838 und anderen mit ihr kongruent verlaufener an Helligkeit nichts nachgegeben hat.

Die wichtigste Notiz scheint bisher ganz übersehen oder nicht beachtet worden zu sein, nämlich die, daß der Komet, nachdem er am 7. November von Caroline Herschel mit einem fünffüßigen Reflektor entdeckt worden war, nach der Angabe ihres Bruders W. Herschel auch mit bloßen Augen gesehen werden konnte. Die Entdeckerin hat nämlich (Phil. Trans. 1796, S. 131) zugleich mit der Anzeige, daß sie am 7. November mit einem fünffüßigen Reflektor auf einen teleskopischen Kometen getroffen ist, bezüglich der Positionen desselben die Beobachtungen ihres Bruders nach dessen Journal mitgeteilt und hier heißt es gleich nach der ersten Positionsschätzung, die um $0^{\text{h}}33^{\text{m}}$ Sternzeit ($= 9^{\text{h}}25^{\text{m}}$ mittl. Zeit) gemacht ist: »It is just visible to the naked eye«.

Durch diese Bemerkung ist die eingangs sehr wahrscheinlich gemachte ansehnliche Helligkeit des Kometen eigentlich schon ganz außer Zweifel gestellt. Ich möchte aber trotzdem auch noch auf einige andere Umstände hinweisen, welche erkennen lassen, daß der Komet, selbst wenn er nicht mit bloßen Augen sichtbar gewesen wäre, doch wenigstens unter den teleskopischen Gestirnen zu den hellsten gehört hat.

Dazu rechne ich zunächst den Umstand, daß der Komet innerhalb weniger Tage an drei verschiedenen Orten entdeckt worden ist, nämlich am 7. November von C. Herschel in Slough, am 11. auf der Berliner Sternwarte mit einem zweifüßigen Dollond'schen Aufsucher von einem Herrn aus Osnabrück und dem Direktor Bode (Berl. Jahrbuch 1799, S. 231) und am 14. November von Bouvard in Paris (a. a. O. S. 195), was bei einem nur unansehnlichen Kometen in jener Zeit wohl kaum geschehen wäre.

In der (von Lalande unter dem 22. November 1795 eingeschickten) Anzeige der Entdeckung des Kometen durch Bouvard (a. a. O. S. 195) findet sich die Bemerkung, daß der Komet von der Größe des Andromedanebels war. Wenn nun auch nicht gesagt ist (was in der Erscheinung von 1805 direkt hervor gehoben ist), daß der Komet nebst der Größe auch die Helligkeit des Andromedanebels gehabt hat, so ist man doch berechtigt, sich auch in der zweiten Beziehung an diesen Nebel zu halten, und man könnte, selbst wenn man von der von W. Herschel beobachteten großen Auffälligkeit des Kometen nichts wüßte, für diese Zeit die Helligkeit des Andromedanebels wenigstens versuchsweise in Rechnung ziehen.

Sehr beachtenswert erscheint mir auch der Umstand, daß Bode den Auftrag erhalten und am 18. November auch tatsächlich ausgeführt hat, der Königin den Kometen durch Fernrohre zu zeigen (a. a. O. S. 232), denn dies wäre wohl nicht geschehen, wenn der Komet nur ein unansehnliches Objekt gewesen wäre. Daß der Komet am 11. November nach Bode mit bloßen Augen nicht zu sehen war (a. a. O. S. 231), verliert viel von seiner Bedeutung, wenn man beachtet, daß er erst zwischen 10 und 11 Uhr nachts entdeckt worden ist, zu welcher Zeit er schon wesentlich tiefer stand, als in den ersten Abendstunden.

Olbers, der den Kometen am 19. November zum erstenmal gesehen und vom 21. bis 27. November beobachtet hat, zu welcher Zeit aber die Beobachtungen schon in viel geringerer Höhe am Abendhimmel gemacht werden mußten, hat die Vermutung ausgesprochen (Berl. Jahrb. 1799, S. 102), man hätte den Kometen schon vor dem 11. November, d. h. vor der Auffindung zu Berlin, und vielleicht mit bloßen Augen sehen können. Diese Vermutung hat sich, wie wir jetzt aus W. Herschel's Bemerkung vom 7. November wissen, tatsächlich bestätigt, aber selbst wenn das nicht der Fall wäre, würde sie, da sie von

einem so erfahrenen Kometenbeobachter gewiß nur auf Grund einer ansehnlichen Helligkeit des Kometen ausgesprochen worden ist, wenigstens so weit Berücksichtigung verdienen, daß man die Sichtbarkeit des Kometen für das bloße Auge, wenn auch nur mit $H = 6^m 0$, in Rechnung bringen dürfte.

Bestimmter hat Olbers die verhältnismäßig bedeutende Größe und Helligkeit des Kometen in einer — wenn auch nur nach dem Gedächtnis gemachten — Vergleichung mit dem Kometen von 1796 hervorgehoben, den er ebenso wie den von 1795 bei immer tieferem Stand — den einen im Westen, den anderen im Süden — beobachtet hat. Er bemerkt nämlich (a. a. O. S. 105), daß bei dem Kometen von 1796 ein kleiner Kern oft deutlich durchblickte, »wovon bei dem viel größeren und helleren Kometen des November vom vorigen Jahr (1795) nichts zu sehen war«. Es muß also, wie auch die Helligkeit des Kometen von 1796 angenommen werden mag, für den von 1795 jedenfalls eine viel bedeutendere angesetzt werden und da für den von 1796 trotz seiner geringen Ansehnlichkeit kaum weniger als $8\frac{1}{2}^m$ gewählt werden darf, so wird man für den von 1795 auch die Annahme der 6. Größe noch nicht unzulässig nennen können.

Was nun die angebliche Lichtschwäche des Kometen betrifft, so ist der Komet eigentlich nur dort als schwach bezeichnet, wo man daran gegangen ist, genaue Positionsbestimmungen zu machen, und zwar war er nach den Angaben von Olbers, Zach und Bode (Berliner Jahrb. 1799, S. 100, 207/8 und 232) so schwach, daß er die Beleuchtung der Fäden im Fernrohr nicht vertrug. Er war also eigentlich nur zur Beobachtung mit dem Fadenmikrometer zu schwach und durch diesen Umstand ist gar nicht ausgeschlossen, daß er bei unbeleuchtetem Gesichtsfeld und geringer Vergrößerung als ein recht ansehnlicher Nebelstern erschienen ist, und so konnte es geschehen, daß ihn Bode, obwohl er ihn am 13. November und die folgenden Tage zum Beobachten mit dem Fadenmikrometer zu schwach fand, am 22. November trotz des Mondscheins (drei Tage nach dem ersten Viertel) noch mit dem Aufsucher erkannt hat.

Es ist auch erwähnt, insbesondere von Olbers (a. a. O. S. 102), daß der Komet nicht scharf beobachtet werden konnte, weil er schlecht begrenzt und ohne deutlichen Kern war, und so schreibt auch W. Herschel am 7. November a. a. O. (Phil. Trans. 1796, S. 131) bald nach der Bemerkung, daß der Komet mit bloßen Augen gerade noch sichtbar ist, folgendes. Der Durchmesser des Kometen ist ungefähr 5 Minuten; er hat nichts Kernartiges, sondern nur das Aussehen einer schlecht begrenzten Nebulosität (haziness), die um die Mitte herum am stärksten ist. Das wird aber am Encke'schen Kometen auch jetzt noch immer beobachtet, nämlich daß er, so lange der Radiusvektor noch sehr groß ist, trotz beträchtlicher Gesamthelligkeit keinen deutlichen Kern zeigt, indem derselbe vom Kometennebel dicht umhüllt und von ihm nur schwer zu unterscheiden ist.

Es können also die einen wie die anderen Bemerkungen, nämlich daß der Komet einerseits zum Beobachten mit dem Fadenmikrometer zu schwach war, andererseits aber als Ganzes ein recht ansehnliches Objekt, vielleicht sogar so auffallend wie der Andromedanebel gewesen ist, ohne ernstlichen Widerspruch neben einander bestehen bleiben.

Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, daß der Komet von W. Herschel (Phil. Trans. 1796, S. 131—134), am 7., 8., 9. und 10. November beobachtet worden ist, von Maskelyne in Greenwich (Observations III., Anhang S. 103) am 20., 21. und 24. November. Von Bouvard in Paris sind in der Bahnbestimmung von Encke (Berl. Jahrbuch 1822, S. 186) Beobachtungen vom 15., 21. und 23. November angeführt.

W. Herschel hat am 9. November die zentrale Bedeckung eines aus zwei Sternen von sehr verschiedener Größe bestehenden Doppelsterns beobachtet, wobei er mit 287facher Vergrößerung auch den kleineren der beiden Sterne ganz gut sehen konnte; dies zeigt, wie der Beobachter meint, welche geringe Dichte in dem Kometen ist, der augenscheinlich nichts ist als eine Ansammlung von Dünsten. Der größere dieser beiden Sterne steht nach einer Bestimmung von Maskelyne $17\frac{1}{4}^s$ nach, $7'52''$ nördlich von 15 Cygni und ist auf Grund dieser Positionsangabe identisch mit B D + $37^\circ 3589$ ($9^m 4$). Olbers hat diese Position

zu seiner Bahnbestimmung des Kometen benützt (Berl. Jahrb. 1814, S. 171), ebenso später auch Encke.

Maskelyne hat am 21. November eine Angabe über den Durchmesser gemacht: Der Komet brauchte 10 Sekunden, um seinen Durchmesser zurückzulegen, der somit ungefähr $2\frac{1}{2}'$ ist. Diese Angabe ist nicht wesentlich verschieden von der, welche Olbers (Berl. Jahrb. 1799, S. 102) an demselben Tage gemacht hat, nämlich daß der Durchmesser des Kometen am 21. November etwa $3'$ war. W. Herschel hat, wie schon erwähnt, am 7. November als Durchmesser des Kometen $5'$ gefunden; in der beim Kometen 1781 II zitierten Zusammenstellung von Durchmesserangaben (Phil. Trans. 1802) ist $5'-6'$ angegeben.

Nach dieser Darlegung der Beobachtungsergebnisse soll nun an die Reduktion der wichtigsten derselben gegangen werden und zwar auf Grund der elliptischen Bahn von Encke (Berliner Jahrbuch 1822, S. 186).

$$T = 1795 \text{ Dez. } 21 \cdot 44748, \quad \pi - \Omega = 182^\circ 1' 58'', \quad \Omega = 334^\circ 39' 22'', \quad i = 13^\circ 42' 30'', \quad \log q = 9 \cdot 524305, \\ e = 0 \cdot 848883.$$

Zur Rechnung wurden 6 gleichweit von einander abstehende Zeitpunkte gewählt, die aber alle mit Entdeckungs- oder Beobachtungstagen zusammenfallen.

1795	α	δ	λ	β	$\lambda - \beta$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	γ
Nov. 7 ²⁵	301 ³	+ 40 ⁸	319° 42'	+ 59° 0'	+ 94° 23'	0 ⁰ 14	9 ⁰ 409	— 2 ⁰ 9	73 ⁰ 4
11 ²⁵	288 ²	+ 33 ¹	297 0	+ 54 53	+ 67 39	9 ⁰ 985	9 ⁰ 411	— 3 ⁰ 0	87 ⁰ 6
15 ²⁵	277 ⁸	+ 24 ⁷	280 33	+ 47 52	+ 47 10	9 ⁰ 953	9 ⁰ 432	— 3 ⁰ 1	101 ⁰ 6
19 ²⁵	269 ⁶	+ 16 ⁶	269 30	+ 40 6	+ 32 4	9 ⁰ 918	9 ⁰ 468	— 3 ⁰ 1	114 ⁰ 7
23 ²⁵	263 ¹	+ 9 ⁴	261 51	+ 32 40	+ 20 23	9 ⁰ 879	9 ⁰ 514	— 3 ⁰ 0	126 ⁰ 7
27 ²⁵	257 ⁷	+ 3 ¹	256 19	+ 25 58	+ 10 47	9 ⁰ 834	9 ⁰ 566	— 3 ⁰ 0	137 ⁰ 3

Wird für den 7. November $6^m 0$, für den 15. eine zwischen 5^m und 6^m liegende Helligkeit, also etwa $5^m 5$ angenommen, so wird dadurch 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, und man erhält:

Beobachtungstag	H	$5 \log r$	H_1
1795 November 7	$6^m 0$	— 2 ⁰ 9	$8^m 9$
15	$5^m 5$	— 3 ⁰ 1	$8^m 6$

Dieses Resultat für H_1 kommt denjenigen Zahlen, welche sich in anderen Erscheinungen, z. B. in der neueren Zeit in denen von 1891 und 1895 (Astr. Nachr. Bd. 137, S. 237) aus Helligkeitsbeobachtungen bei Radienvektoren von ziemlich derselben Größe wie hier ($r = 1 \cdot 05$ bis $0 \cdot 90$) ergeben haben ($H = 8^m 7$ bis $8^m 5$), so nahe, daß von einer wesentlichen Differenz keine Rede sein kann.

Daß der Komet in der Erscheinung von 1805, welche mit der von 1795 einige Ähnlichkeit hat, gegen das Ende seiner Sichtbarkeit wesentlich heller geworden ist als im Jahre 1795, indem er von Olbers einem Stern 4. Größe gleich geschätzt wurde und sogar einen Schweif, wenn auch nur einen lichtschwachen erkennen ließ (Berliner Jahrbuch 1809, S. 134 und 135), hat seinen Grund offenbar darin, daß

er im Jahre 1805 bis zu wesentlich kleineren Radienvektoren ($r = 0.4$) verfolgt werden konnte, als es 1795 der Fall war ($r = 0.7$).

Reduktion der Durchmesserangaben.

Beobachtungstag	Beobachter	D	D_1
1795 November 7	W. Herschel	5'—6'	1'48—1'54
21	Olbers	3'	0'93

Als Maximalwert kann darnach kaum mehr als $D_1 = 1.4$ angesetzt werden.

1796.

Ein Komet mit einer großen Periheldistanz, der während seiner Sonnennähe in Opposition mit der Sonne, also in der bedeutendsten bei einem Kometen mit $q > 1$ überhaupt erreichbaren Erdnähe ($\Delta = q - 1$) beobachtet werden konnte, aber trotzdem nur wenig Helligkeit zeigte, wozu übrigens jedenfalls auch sein niedriger Stand im Süden beigetragen hat.

Er ist von Olbers in Bremen am 31. März gegen Mitternacht mit einem achromatischen Kometsucher südlich von α Virginis entdeckt worden (Berliner Astr. Jahrbuch 1799, S. 103). Im fünffüßigen Dollond zeigte er sich als runder, schlecht begrenzter, in der Mitte merklich hellerer Nebelfleck von etwas mehr als 1' im Durchmesser.

Am 1. April wurde er schon früher bei noch sehr niedrigem Stande gefunden. Um 8^h55^m wahre Zeit bedeckte er einen Stern 7. Größe, der auf 53 Virginis südlich folgt. Dieser Stern ist zufolge der für den Kometen an diesem Tage gefundenen Position der gegen 53 Virginis um 2^m5^s später und 22' südlicher stehende Stern B. D. — 15°3621 (8^m21). Das Licht des Sternes wurde durch diese Bedeckung nur unmerklich geschwächt. Der Komet war übrigens sehr blaß; doch wie er höher heraufkam und von dem vorher bedeckten Stern entfernter war, blickte zuweilen deutlich ein kleiner Kern durch. Olbers konnte diesen Kern zufolge einer späteren Mitteilung (Berliner Jahrbuch 1802, S. 201) mit seinem Achromaten bis zu einem Durchmesser von nur 3" unterscheiden, doch war derselbe trotzdem »ganz unbegrenzt«.

Nachdem am 4. April bei sehr heitrem Himmel, die Wahrnehmung gemacht worden war, daß der Komet an Licht und Größe nur wenig oder gar nicht zugenommen hatte, zeigte sich am 9., daß er schon merklich abgenommen hatte. Am 12. war er trotz des Mondlichtes noch deutlich zu sehen, aber am 14. erschien er bei hellem Mondschein (Mond im ersten Viertel) so schwach, daß man seine Ein- und Austritte in das Sehrohrfeld nur sehr ungewiß erkennen konnte. Am 23. April suchte Olbers, als der Mond noch nicht aufgegangen war, nach dem Kometen, aber vergebens.

Olbers bemerkt noch, daß sich am 5. und 7. April zuweilen gegen Nordost ein matter Lichtschimmer auszubreiten schien, der wahrscheinlich die Spur eines kleinen, von dem Kometenkörper selbst größtenteils verdeckten Schweifes war, und daß öfters deutlich ein kleiner Kern durchblickte. Dasselbe hat Schröter in Lilienthal bemerkt, der den Kometen während derselben Zeit mit seinen Teleskopen verfolgt hat (Berl. Astron. Jahrbuch 1799, S. 108). Mit dem 13füßigen Reflektor war der Kern stets deutlich zu sehen, am 4. und 11. April auch eine Schweifspur auf der nordöstlichen Seite des Lichtnebels. In einem dreifüßigen achromatischen Fernrohr (1³/₄ Zoll Öffnung) erschien der Komet als ein schwacher Nebel. Auch den Durchmesser des ganzen Kometen fand Schröter am 1. und 4. April in Übereinstimmung mit Olbers reichlich 1 Minute groß.

Bahn von Olbers (Berl. Jahrbuch 1799, S. 106):

$$T = 1796 \text{ April } 2.83128, \quad \pi - \Omega = 184^\circ 18' 3'', \quad \Omega = 17^\circ 2' 16'', \quad i = 115^\circ 5' 27'', \quad \log q = 0.198151.$$

Damit wurde gerechnet:

1796	α	δ	λ	β	$\lambda - L$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	γ
März 31.5	198°	— 15°	202° 37'	— 6° 30'	— 169° 21'	0.198	9.769	— 0.2	7.8
April 7.5	177	— 19	185 0	— 18 7	+ 166 9	0.199	9.783	— 0.1	14.1
14.5	159	— 20	168 56	— 26 14	+ 143 14	0.200	9.847	+ 0.2	26.1

Als Helligkeit des Kometen kann wegen seines ziemlich tiefen Standes trotz der hervorgehobenen Lichtschwäche wohl nicht weniger als $8\frac{1}{2}^m$ oder 9^m , und, da er in einem Fernrohr von nur $1\frac{3}{4}$ Zoll Öffnung anscheinend ohne Schwierigkeit zu sehen war, sogar noch $7\frac{1}{2}^m$ oder 7^m angenommen werden. Wegen der Kleinheit von $5 \log r \Delta$ liegt auch die reduzierte Helligkeit H_1 nahe an den hier angenommenen Zahlen und beträgt daher ungefähr 8^m mit einer Unsicherheit von etwa einer Größenklasse.

Nach den Angaben über den scheinbaren Durchmesser ist D_1 nahe an 0.7.

1797

Ein Komet mit einer ziemlich kleinen Periheldistanz, der fünf Wochen nach dem Perihel in eine so bedeutende Erdnähe gekommen ist (Abstand von der Erde nach der Rechnung von Olbers am 16. August nur 0.088), daß er, obwohl er kein besonders ansehnlicher Himmelskörper war, für das bloße Auge sichtbar wurde und innerhalb weniger Tage, nämlich vom 14. bis 17. August (wie aus dem Berliner Astr. Jahrbuch für 1800, S. 233—236 und insbesondere aus der Bibliographie von Lalande, S. 783 zu entnehmen ist) an mindestens 15 verschiedenen Orten entdeckt worden ist. Der erste, der den Kometen am 14. August gefunden hat, war Bouvard in Paris; er fand ihn zwar mit dem Fernrohr, bemerkte aber gleich darauf, daß man ihn auch mit bloßen Augen sehen konnte (Lalande a. a. O. S. 783).

Von Maskelyne in Greenwich haben wir zwei Helligkeitsschätzungen (Astronomical observations III. S. 123): Am 15. August kam der Komet einem Stern der 3. Größe und am 19. einem Stern der 6. Größe gleich. Die letztere Angabe dürfte wahrscheinlich nicht ganz buchstäblich zu nehmen, sondern vermutlich so zu verstehen sein, daß der Komet an diesem Tage zu den schwächsten unter den für das bloße Auge noch erkennbaren Gestirnen gehört hat. Mit der erwähnten Angabe stimmt zwar anscheinend die Bemerkung in der Lalande'schen Bibliographie, daß man den Kometen vom 19. an nicht mehr mit bloßen Augen sah, doch bemerkt Olbers in seiner Mitteilung über den Kometen (Berliner Astr. Jahrbuch 1801, S. 163 und 168), daß derselbe vom 14. bis 20. August ohne Fernrohr sichtbar war. Olbers selbst hat den Kometen erst vom 21. August an beobachtet, an welchem Tage derselbe mit bloßen Augen bestimmt nicht mehr zu sehen war. Man wird nun den drei letzten Angaben in einfacher Weise wohl dadurch am nächsten kommen, daß man für den 20. August als Helligkeit des Kometen $6^m 0$ annimmt.

Nach einer Bemerkung von Walker in London (Berliner Jahrbuch 1801, S. 101) erschien der Komet am 18. August bei einer 40maligen Vergrößerung wie ein ausgebreiteter weißlicher Dunst, welcher dem Nebel im Gürtel der Andromeda sehr ähnlich war. Diese Vergleichung könnte, da der Komet nach den Helligkeitsschätzungen von Maskelyne an diesem Tage nicht weit von der 5. Größe, also nahe so auffallend wie der Andromedanebel gewesen sein dürfte, im ersten Augenblick als eine Helligkeitsbestimmung angesehen werden, ist es aber, weil sie sich nur auf die Ähnlichkeit des Aussehens im Fernrohr bezieht,

in der Wirklichkeit nicht und die hervorgehobene Übereinstimmung des Helligkeitseindrucks muß daher als eine zufällige bezeichnet werden.

Den scheinbaren Durchmesser des Kometen schätzte Tralles in Bern am 16. August auf 7 bis 10 Minuten (Olbers a. a. O. S. 169). Walker hat am 19. als Durchmesser der hellsten Partie des Kometen (»des helleren weißen Lichtes«) $2' 40''$ gefunden, während der ganze Nebel gegen $5'$ groß war. Olbers fand am 21. August etwas über 3 Minuten.

Der Komet erschien ohne deutlichen Kern und ohne Schweif. Nur Schröter in Lilienthal, der ihn am 22., 23. und 29. August beobachtet hat (Astron. Beiträge, 2. Band, Miscellen) erkannte mit seinen Teleskopen, insbesondere mit dem 13füßigen Reflektor einen Kern von $3''$ und auch eine Schweifspur. Der Kern war aber ebenso unsicher begrenzt wie der Lichtnebel des Kometen überhaupt. Für diesen letzteren fand Schröter am 22. und 23. August bei Außerachtlassung des matten Schimmers als Durchmesser $1\frac{1}{2}$ Minuten.

Was noch weiter über das Aussehen des Kometen mitgeteilt ist, enthält nicht viel mehr, als daß derselbe fast mit jedem Beobachtungstag schwächer erschien als das vorige Mal. Flaugergues in Viviers konnte ihn mit seinem Fernrohr schon am 27. August nur mehr mit Mühe erkennen (Correspondance astronomique, Bd. 7, S. 222). Olbers hat ihn ebenso wie Schröter bis zum 29. August, Messier (Allg. geogr. Ephem. I, S. 605) und Maskelyne, der ihn am 28. August noch mit dem 30zölligen Nachtglas gesehen hat, bis zum 30., Vidal in Mirepoix bis zum 31. August beobachtet. (Mitteilungen von Argelander im 3. Band der Astr. Vierteljahrsschrift, S. 27 u. 28 nach der Conn. d. Temps an IX). Am 31. August hat auch Olbers den Kometen noch gesehen, aber nicht mehr ordentlich beobachten können. Zu dieser Schwierigkeit hat in den letzten Tagen nebst der Lichtschwäche des Kometen auch das zunehmende Licht des Mondes beigetragen, der am 29. August das erste Viertel überschritten hatte.

Bahn von Olbers (Allg. geogr. Eph. I, S. 128 und 366, Berl. Jahrb. 1801, S. 167):

$$T = 1797 \text{ Juli } 9 \cdot 11147, \quad \pi - \Omega = 279^\circ 48' 29'', \quad \Omega = 329^\circ 15' 37'', \quad i = 129^\circ 19' 26'', \quad \log q = 9 \cdot 721480.$$

Gerechnet wurden die folgenden Positionen und Reduktionsgrößen:

1797	α	δ	λ	β	$\lambda - L$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	γ	
Aug. 14·4	92°	+	55°	$91^\circ 40'$	$+ 31^\circ 10'$	$- 50^\circ 46'$	9·982	9·021	— 5·0	117 ^o 5
15·4	104	+	73	96 0	+ 50 19	— 47 24	9·990	8·956	— 5·3	110·9
17·4	254		62	207 9	+ 81 52	+ 61 50	0·004	9·003	— 5·0	91·8
19·4	260	+	38	254 25	+ 60 30	+ 107 10	0·018	9·173	— 4·0	73·5
21·4	262	+	26	258 49	+ 49 17	+ 109 38	0·032	9·324	— 3·2	66·4
31·4	264	+	11	262 58	+ 33 49	+ 104 7	0·095	9·741	— 0·8	52·6

Reduziert man nun die obigen zwei Helligkeitswerte und gibt dem letzten, weil er aus mehreren Angaben abgeleitet ist, das doppelte Gewicht, so erhält man:

Beobachtungstag	H	$5 \log r \Delta$	H_1
1797 August 15	3 ^m	— 5·3	8 ^m 3
20	6	— 3·6	9·6
			9 ^m 2

Nach diesem Resultat wäre die Helligkeit des Kometen am 15. August nicht von der 3., sondern nur von der 4. Größe, nämlich 3^m9 , am 19. nicht 6^m0 , sondern 5^m2 , am 21. 6^m0 und am 31. August 8^m4 gewesen, wobei aber nicht ausgeschlossen ist, daß sie am 15. August wegen des kleineren Radiusvektors doch etwas bedeutender als 3^m9 und am 31. August wegen des schon größeren Radiusvektors noch geringer als 8^m4 gewesen ist. Die zwei Helligkeitsschätzungen von Maskelyne liegen, wie man aus den zugehörigen Reduktionsgrößen ersieht, so weit auseinander, daß sie durch keinen Wert von H_1 völlig dargestellt werden können; durch das Resultat $H_1 = 9^m2$ kommt man ihnen aber immerhin so nahe, daß die Abweichungen, wenn auch nicht gerade als Beobachtungsfehler, so doch wenigstens als zulässige Auffassungsunterschiede angesehen werden dürfen.

Reduktion der Angaben über den scheinbaren Durchmesser:

Beobachtungstag	Beobachter	D	D_1
1797 August 16	Tralles	$7' - 10'$	$0'67 - 0'95$
19	Walker	$2\frac{2}{3}'$	$0'40$
21	Olbers		$0'75$
22, 23	Schröter	3	$0'63$
		$1\frac{1}{2}$	$0'37$

Als Maximalwert von D_1 kann, wie man sieht, kaum mehr als $0'7$ oder $0'8$ angesetzt werden.

1798 I.

Ein Komet mit einer ziemlich kleinen Periheldistanz, der bald nach dem Perihel in die Erdnähe kam, aber trotz ziemlich günstiger Stellung für das bloße Auge unsichtbar war und keinen Schweif zeigte.

Er ist von Messier am 12. April 8^h abends entdeckt und von ihm bis zum 24. Mai beobachtet worden. Die Resultate dieser Beobachtungen sind durch Burckhardt in den »Allgemeinen Geographischen Ephemeriden« von Zach veröffentlicht worden und zwar zunächst die 4 Beobachtungen vom 12. bis 17. April (I., S. 690), dann die 9 vom 19. bis 28. April (I., S. 694) und schließlich die 14 vom 30. April bis 24. Mai (II., S. 79). Einige dieser Beobachtungen hat Bode in das Berliner Jahrbuch (1801, S. 230) aufgenommen.

Bahn von Hind (Nature, Bd. 29, S. 135):

$$T = 1798 \text{ April } 4 \cdot 51482, \quad \pi - \Omega = 342^\circ 58' 21'', \quad \Omega = 122^\circ 7' 22'', \quad i = 43^\circ 48' 1'', \quad \log q = 9 \cdot 685769$$

Zur Rechnung sind nebst dem ersten und letzten Beobachtungstag noch zwei andere, sowohl von diesen als auch von einander gleich weit abstehende Tage gewählt.

1798	α	δ	λ	β	$\lambda - L$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\Delta$	γ
April 12·37	50°	+ 24°	$53^\circ 22'$	+ $5^\circ 6'$	+ $30^\circ 13'$	9·718	9·987	— 1·5	78°2
26·37	67	+ 48	73 9	+ 25 44	+ 36 21	9·852	9·948	— 1·0	77·3
Mai 10·50	100	+ 66	95 37	+ 42 23	+ 45 9	9·979	9·968	— 0·3	65·0
24·48	151	+ 68	121 46	+ 51 7	+ 57 51	0·077	0·024	+ 0·5	53·1

Nach der Bibliographie von Lalande (S. 796) war der Komet klein und ohne Schweif, aber ziemlich hell; man konnte ihn nicht mit bloßen Augen wahrnehmen.

Bei der Entdeckung und auch noch gegen Ende April scheint der Komet, wenn er auch mit bloßen Augen nicht zu sehen war, doch wenigstens unter den teleskopischen Gestirnen noch immer zu den hellsten gehört zu haben. Dies geht nach meiner Ansicht insbesondere daraus hervor, daß ihn Burckhardt am 25. April bei nur $5\frac{1}{2}^\circ$ Höhe in seiner unteren Kulmination beobachtet hat (a. a. O. I., S. 694). Der Komet erschien zwar, wie es in dieser Mitteilung heißt, durch die Dünste des Horizonts so geschwächt, daß die Fäden des Fernrohrs gar nicht beleuchtet werden konnten, muß aber, wenn er in einer so geringen Höhe überhaupt noch beobachtet werden konnte, verhältnismäßig hell gewesen sein und dürfte, wenn er auch schwächer als 6^m war, doch kaum schwächer als 7^m gewesen sein.

Auch Ende April und Anfang Mai kann die Helligkeit des Kometen noch keine geringe gewesen sein, und zwar darum, weil die Beobachtungsreihe von Messier, obwohl am 30. April Vollmond war, in dieser Zeit nicht wesentlich unterbrochen ist, indem nur der 29. April fehlt.

Dagegen war der Komet zur Zeit der letzten Beobachtungen im Mai ganz bestimmt schon wesentlich schwächer als im April. Burckhardt bemerkt bei der Mitteilung der letzten Beobachtungen (a. a. O. II., S. 79), daß sich am 20. und 24. Mai große Differenzen zwischen Beobachtung und Rechnung zeigen, und sagt, daß von diesen Fehlern ein großer Teil auf die Beobachtungen entfällt, die durch das äußerst schwache Licht des Kometen und seine große nördliche Deklination sehr erschwert wurden. In demselben Band, S. 77, heißt es in einem Schreiben von Lalande über den Kometen: Er nimmt sehr an Licht ab, weil er sich von der Sonne entfernt.

Wählt man nach den obigen Darlegungen für den 12. April als Helligkeit 6^m , für den 25. April $6\frac{1}{2}^m$ und für den 24. Mai, an welchem Tage Messier den Kometen zum letzten Mal beobachtet hat (zwei Tage nach dem ersten Mondviertel), 9^m , so erhält man als reduzierte Helligkeit aus der ersten Zeit der Beobachtungen ungefähr $7\frac{1}{2}^m$, aus der letzten ungefähr $8\frac{1}{2}^m$, also im Mittel ungefähr $H_1 = 8^m$.

Dieses Resultat soll noch zur Beleuchtung einer Beobachtungsnotiz verwendet werden. Nach einer Bemerkung von Zach (a. a. O. I., S. 694) hat Olbers den Kometen am 5. Mai, ohne ihn bis zu diesem Tage gesehen zu haben, auf Grund einer aus den Elementen von Burckhardt berechneten Position mit seinem Fernrohr sogleich gefunden. Nach den obigen Zahlen war der Komet an diesem Tage nahe an $7\frac{1}{2}^m$ oder allgemeiner zwischen 7^m und 8^m , was gar nicht unwahrscheinlich ist. Jedenfalls ist das Resultat $H_1 = 8^m$, wenn es auch nur auf Annahmen beruht, wenigstens so weit sicher, daß es nicht um wesentlich mehr als eine Größenklasse geändert werden kann, wenn man die allerdings nur spärlichen Angaben über den Sichtbarkeitsgrad des Kometen darstellen will.

1798 II.

Dieser Komet ist in der dritten und vierten Woche vor dem Perihel während einer sehr bedeutenden Erdnähe beobachtet worden, war aber trotzdem in dieser Zeit nur teleskopisch sichtbar und ohne Schweif.

Er ist von Bouvard in Paris am 6. und von Olbers in Bremen am 8. Dezember entdeckt worden. Beobachtet wurde er von Bouvard bis zum 10., von Messier vom 7. bis 11. Dezember (Allg. geogr. Ephem. III., S. 115) und von Olbers bis zum 12. Dezember. Angaben über das Aussehen des Kometen sind nur von Olbers veröffentlicht (Allg. geogr. Ephem. III., S. 115 und 309 und Berl. Astr. Jahrb. 1802, S. 195).

Olbers fand den Kometen am 8. Dezember $5\frac{1}{2}^h$ abends mit seinem Kometensucher als einen ziemlich lebhaft aussehenden Nebelfleck, der aber zum Teil einem Sternhaufen glich. Im großen Achromaten erschien der Komet sehr blaß, ohne deutlichen Kern und schlecht begrenzt, hatte aber doch $4'$ bis $5'$ im Durchmesser. Er stand zwischen einem Stern 6. und einem 7. Größe mitten in einem Triangel von drei sehr kleinen teleskopischen Sternen, die zum Teil in den schwachen Nebel seiner Atmosphäre gehüllt

waren (vermutlich die nordwestlich von B. D. + 17°3531 stehenden Sterne 10. Größe) und jetzt stellte sich heraus, daß es diese Sterne waren, die dem Kometen das Aussehen eines Sternhaufens gegeben hatten. Was die zwei Sterne betrifft, zwischen denen der Komet stand, so wird man zwar zunächst auf die verhältnismäßig nahe an einander stehenden Sterne B. D. + 18°3623 (6^m4) und 17°3520 (7^m6) aufmerksam, doch war es wahrscheinlich nicht dieses Paar, sondern B. D. + 18°3623 (6^m4) und + 17°3555 (5^m2). Die Position des Kometen wurde durch Anschluß an den Stern + 17°3555 bestimmt, gegen den er um 6^h 43^m 27^s wahre Zeit um 19' 28" westlicher und 9' 59" südlicher stand.

Am 9. Dezember war der Komet so blaß und schwach wie am vorigen Abend; ein Kern war nicht zu unterscheiden. Am 10. machte sich das Mondlicht bemerkbar (Alter des Mondes drei Tage) und der Komet schien abgenommen zu haben, wenn auch nicht beträchtlich; er zeigte sich ähnlich wie am Entdeckungstag im Fernrohr als ein leichter unbegrenzter Nebel, im Kometensucher stets lebhafter als im Achromat und in diesem bei der kleinsten Vergrößerung am besten. Am 11. war er trotz des Mondscheins noch gut zu sehen, hatte aber doch schon abgenommen. Dazu hat aber jedenfalls auch sein schon tieferer Stand am Abendhimmel beigetragen.

Am 12. Dezember war der Komet mit dem »Aufsucher« in Spalten zwischen Wolken zugleich mit den Sternen 8 und 9 Aquarii zuweilen noch gut zu sehen und konnte auch bezüglich seiner Position durch Anschluß an diese zwei Sterne angenähert beobachtet werden; am 13. aber, bei noch tieferem Stande am Abendhimmel, war er nicht mehr mit Gewißheit zu sehen.

Olbers konnte mit seinem 5füßigen Dollond in dem blassen, unbegrenzten Kometennebel nichts von einem Kern unterscheiden; die Mitte erschien nur etwas heller. Dagegen hat Schröter mit seinem 13füßigen, Harding mit dem 7füßigen Teleskop und ebenso auch Méchain in Paris einen kleinen, 2" im Durchmesser haltenden Kern durchblicken sehen (Berl. Jahrbuch 1802, S. 200). Schröter hat auch eine Spur von einem nach Süd-Ost gerichteten Schweif bemerkt (Allg. geogr. Ephem. III., S. 313).

Von Burckhardt's zwei Bahnen (Allg. geogr. Ephem. III., S. 398) ist hier die von ihm mit I bezeichnete gewählt.

$$T = 1798 \text{ Dez. } 31 \cdot 5474, \pi - \Omega = 215^\circ 0' 56'', \Omega = 249^\circ 30' 44'', i = 137^\circ 36' 35'', \log q = 9 \cdot 891917.$$

Zur Rechnung können hier gleich weit von einander abstehende Beobachtungstage gewählt werden.

1798	α	δ	λ	β	$\lambda - L$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	γ
Dez. 6·25	240°	+ 34	226° 31'	+ 53° 46'	- 28° 26'	9·903	9·155	- 4·4	113·7
8·25	274	+ 15	273 49	+ 41 9	+ 16 50	9·954	9·094	- 4·8	130·6
10·25	298	- 2	299 25	+ 18 33	+ 40 24	9·945	9·180	- 4·4	129·4
12·25	312	14	310 33	+ 3 59	+ 49 30	9·937	9·316	- 3·7	119·9

Zur Ermittlung der mutmaßlichen Helligkeit kann der Umstand benützt werden, daß der Komet am 12. Dezember, also bei schon niedrigem Stande, im Aufsucher zugleich mit den Sternen 8 und 9 Aquarii gesehen werden konnte, die beide gut 7. Größe sind; ihre Helligkeit ist nach der Bonner Südlichen Durchmusterung (— 13°5813 und — 14°5908) 6^m8 und 7^m0, nach der Harvard-Photometric-Durchmusterung 6^m6, beziehungsweise 6^m7. Der Komet wird nun, wenn auch nicht heller, so doch gewiß nicht viel schwächer gewesen sein als diese Sterne, denn sonst wäre er ja im Aufsucher bei tiefem Stande kaum mehr zu sehen gewesen; man wird daher, wenn man seine Helligkeit um eine Größenklasse geringer, also die 8. Größe annimmt, die untere Grenze der mutmaßlichen Helligkeit wohl schon erreicht oder vielleicht gar schon überschritten haben, ja es spricht sogar nichts dagegen, daß er fast so auffallend wie

diese Sterne selbst, also fast von der 7. Größe gewesen ist, und die reduzierte Helligkeit scheint demnach wenn sie auch klein ist, doch nicht wesentlich geringer zu sein als 11^m .

Andrerseits darf man, da der Komet an jedem Beobachtungstage zwar gut zu sehen, aber doch anscheinend teleskopisch war, mit seiner Helligkeit auch zur Zeit der größten theoretischen Helligkeit wohl nicht wesentlich weiter als bis 6^m , höchstens bis 5^m hinaufgehen, so daß die reduzierte Helligkeit unter dieser letzteren Annahme, da die Reduktionsgröße in der Zeit vom 6. bis 10. Dezember im Mittel — 4^m beträgt, nahe bei 10^m ist.

Die reduzierte Helligkeit des Kometen scheint demzufolge zwischen 10^m und 11^m oder nicht weit außerhalb dieser beiden Grenzen zu liegen, so daß als wahrscheinlichste Resultat $H_1 = 10^{1/2^m}$ angenommen werden kann.

Wird der von Olbers am 8. Dezember beobachtete scheinbare Durchmesser $D = 5'$ auf die Entfernung 1 reduziert, so ergibt sich der auffallend kleine Wert $D_1 = 0'6$.

1799 I.

Ein Komet mit einer mittleren Periheldistanz ($q = 0.84$), der es zu einer mäßigen Schweifentwicklung gebracht hat und einige Zeit, obwohl er sich der Erde nur bis $\Delta = 0.8$ näherte, auch mit bloßen Augen zu erkennen war.

Er ist von Méchain in Paris am 6./7. August in der Cirkumpolaregend des Himmels entdeckt worden. Er war zu der Zeit noch nicht mit bloßen Augen sichtbar und zeigte auch noch keinen Schweif; sein Nebel hatte wenig Umfang, aber doch ziemliches Licht (Berl. Jahrbuch 1802, S. 111). Ende August und Anfang September, in welcher Zeit er durch den großen Bären zog, konnte man ihn nach Méchain schon schwach mit bloßen Augen erkennen und im Fernrohr zeigte sich eine Schweifspur von 1° Länge. Méchain hat ihn bis zum 21. Oktober beobachtet (Berl. Jahrbuch 1803, S. 171). Ebenso weit reicht auch die mit dem 9. August beginnende Beobachtungsreihe von Messier (Allg. geogr. Ephem. IV., S. 169, 264, 444); der Komet ist zwar auch noch am 25. Oktober gesehen worden (Monatl. Corr. I., S. 73), doch ist die beobachtete Position nach einer Mitteilung von Messier (Monatl. Corr. II., S. 71) nicht sicher.

Auf die Nachricht von der Entdeckung des Kometen ist derselbe am 26. August von Bode in Berlin (Astr. Jahrbuch 1802, S. 111), von Zach auf dem Seeberg bei Gotha (Allg. geogr. Ephem. IV., S. 265) und von Olbers in Bremen aufgefunden worden (a. a. O. IV., S. 270/271 und Berl. Jahrbuch 1803, S. 101). Er erschien zu dieser Zeit wie ein kleiner, aber sehr heller Nebelfleck und Olbers vermutete daher, daß er sich seit seiner Entdeckung der Erde genähert haben müsse. Zach konnte mit seinem 3füßigen Dollond deutlich einen helleren Kern bemerken; am 7. und 8. September hat er den Kometen bei seiner unteren Kulmination mit dem 4füßigen Dollond'schen Meridianquadranten beobachtet. Den Schweif bezeichnet Olbers in einem späteren Brief (a. a. O. IV., S. 271) als sehr lichtschwach; nichtsdestoweniger konnte er am 8. September nach Untergang des Mondes im Kometensucher eine Spur davon bis auf 4° wahrnehmen. Olbers hat den Kometen vom 29. August bis 19. Oktober beobachtet (a. a. O. IV., S. 448—452 und Berl. Jahrbuch 1803, S. 101—105). Von Bode ist er vom 26. August bis 25. September an 11 Tagen beobachtet worden (Berl. Jahrbuch 1803, S. 253), doch sind die Beobachtungen selbst oder die Resultate derselben nicht mitgeteilt.

Der Kern des Kometen war nach Schröter am 6. September am deutlichsten; völlig rund und gut begrenzt. Als scheinbarer Durchmesser wurde $4''.32$ gefunden, oder, gesehen aus der mittleren Entfernung der Erde von der Sonne, $3''.69$. Schröter berichtet über eine eigentümliche Kern-Atmosphäre, die nach dem Periheldurchgang zeitweilig einen beträchtlichen Teil des Kernes bedeckte, so daß derselbe bald kleiner bald größer erschien. Das können die Ausströmungen aus dem Kern gewesen sein. Am 18. Oktober war der ganze Kern verhüllt und erschien bloß als ein verwaschener, etwas hellerer Nebel, während er sich am folgenden Abend schon wieder enthüllt und aufgeheitert zeigte; hier dürften aber, da der Komet

in dieser Zeit nur noch in geringen Höhen beobachtet werden konnte, auch die Dünste in unserer irdischen Atmosphäre mitgewirkt haben (Schröter's Mitteilungen über den Kometen im Berl. Jahrbuch 1803, S. 201, vorläufige Bemerkungen in den Briefen von Olbers a. a. O. IV., S. 271 und 351).

In England ist der Komet am 6. September entdeckt und hierauf von Maskelyne in Greenwich vom 8. September bis 20. Oktober beobachtet worden (Astron. Observations, Anhang zu den im Jahre 1799 beobachteten Zenitdistanzen, S. 11). Zum 8. September bemerkt der Beobachter, daß der Komet für das bloße Auge eben noch sichtbar war und — vermutlich nur im Fernrohr — einen kleinen Schweif in der gewöhnlichen Richtung zeigte. Am 23. und 25. September erschien der Komet sehr groß, aber schlecht begrenzt. An dem letzteren dieser beiden Tage wurde er nach Beendigung der Beobachtungen auch mit dem 30zölligen Nachtglas angesehen und war in demselben deutlich als Komet zu erkennen; ebenso war er auch mit einem zweimal vergrößernden Opernglas deutlich zu sehen, sah aber hier aus wie die zwei in der Nähe befindlichen Sterne ρ und ι Serpentis (4^m9 und 4^m7). Zum 28. September ist noch ausdrücklich bemerkt, daß der Komet für das bloße Auge sichtbar war. Am 14. und 15. Oktober erschien er sehr schwach; am ersten Tag wegen des Mondlichtes (13. Oktober Vollmond), am zweiten auch wegen der Dunstigkeit der Luft. Nachdem er am 20. zum letzten Mal beobachtet worden war, konnte er am 26. trotz klarer Luft nicht mehr gesehen werden.

Bahn von Tallquist:

$$T = 1799 \text{ Sept. } 7 \cdot 19743, \quad \pi - \Omega = 95^\circ 47' 45'', \quad \Omega = 99^\circ 29' 59'', \quad i = 129^\circ 4' 9'', \quad \log q = 9 \cdot 924208.$$

Damit wurde gerechnet:

1799	α	δ	λ	β	$\lambda - L$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r \Delta$	γ
Aug. 6·6	108°	+ 43°	103° 54'	+ 20° 13'	— 30° 35'	0·009	0·217	+ 1·1	35·8
26·5	134	+ 56	119 5	+ 26 58	— 34 34	9·938	0·035	— 0·1	61·2
Sept. 7·2	182	+ 58	148 58	+ 51 42	— 16 1	9·924	9·917	— 0·8	74·3
25·4	236	+ 20	228 0	+ 39 7	+ 45 14	9·957	9·949	— 0·5	67·8
Okt. 25·3	255	— 13	255 32	+ 9 17	+ 42 59	0·082	0·233	+ 1·0	34·6

Wird für den 26. August, also für die Zeit, in welcher der Komet nach Méchain für das bloße Auge sichtbar zu werden begann, mit Rücksicht auf seine nicht beträchtliche Höhe 5^m5 und für den 25. September, an welchem Tage er in einem sehr wenig vergrößernden Opernglas so wie die Sterne ρ und ι Serpentis aussah, das Mittel aus den Helligkeiten dieser zwei Sterne, also 4^m8 angenommen, so ergibt sich:

Beobachtungstag	H	$5 \log r \Delta$	H_1
1799 August 26	5^m5	—0·1	5^m6
September 25	4·8	—0·5	5·3

Durch das Resultat $H_1 = 5^m5$ werden alle direkten und indirekten Angaben über den Helligkeitsgrad und so insbesondere auch die, daß der Komet vom Ende des August bis mindestens 28. September mit bloßen Augen zu sehen war, so nahe dargestellt, daß sich keine Nötigung zeigt, von diesem Resultat wesentlich abzugehen.

Nach W. Herschel hatte der Komet zufolge der schon beim Kometen 1781 II angegebenen Quelle (wo er als Stephen Lee's Komet bezeichnet ist) am 8. September einen Nebel von nicht weniger als

10' Durchmesser und auch einen kleinen Schweif von 15' Länge. Wird dieser Durchmesser auf $\Delta = 1$ reduziert, so ergibt sich $D_1 = 8'3$, eine ungewöhnlich große Dimension, die zu der Vermutung drängt, daß die Nebelhülle wahrscheinlich infolge der Schweifentwicklung bedeutend vergrößert erschienen ist.

Auch aus den Angaben von Schröter, die Olbers zugleich mit den seingigen mitgeteilt hat (Allg. geogr. Ephem. IV., S. 271), ergibt sich ein sehr großer Durchmesser. Nach dieser Mitteilung brauchte die Atmosphäre des Kometen, um völlig einzutreten, in Schröter's 27füßigem Teleskop 66 Sekunden, im 13füßigen 52 und im 5füßigen Dollond von Olbers nur 34 Sekunden. Ein Tag ist zwar nicht angegeben, doch resultiert aus den zwei ersten Zahlen in jedem Falle ein so großer Durchmesser, daß derselbe dem von Herschel beobachteten recht nahe kommt. Wählt man den 8. September, so erhält man, da an diesem Tage $\delta = +56^{\circ}3/4$ war, als Durchmesser des Kometen aus den obigen Angaben in derselben Reihenfolge die Zahlen 9'0, 7'1, 4'7 und selbst wenn man die Angaben mit der höchsten Deklination, die der Komet erreicht hat ($\delta = +59^{\circ}31'$), auf den Äquator reduziert, die noch immer bedeutenden Durchmesser 8'4, 6'6, 4'3, unter denen nur der letzte, der von Olbers beobachtete, keine ungewöhnliche Größe hat.

Nach den Zahlen zu schließen, welche Schröter für den wahren Durchmesser des Kometen berechnet hat (Berl. Jahrbuch 1803, S. 201—204), war der Durchmesser des Lichtnebels das 58·44fache des Durchmessers des Kernes, im Maximum sogar das $2 \times 58\cdot44$ fache und somit wäre, da als scheinbarer Durchmesser des Kernes, gesehen aus der mittleren Entfernung der Erde von der Sonne, $d_1 = 3'69$ gefunden wurde, der scheinbare Durchmesser des ganzen Kometen, gesehen aus derselben Entfernung, $D_1 = 3'6$ beziehungsweise 7'2 gewesen. Die erste dieser Zahlen dürfte aus der von Olbers beobachteten Durchgangsdauer (34^s) abgeleitet sein, die zweite aus der von Schröter (66^s).

Als Schweiflänge ergibt sich, wenn die von Méchain zu 1° angegebene Länge auf den 26. August verlegt wird:

Beobachtungstag	Beobachter	C	c
1799 August 26	Méchain	1°	0'02
September 8	Olbers	4	0'06

1799 II.

Ein Komet mit einer ziemlich kleinen Periheldistanz, der bald nach dem Perihel in die Erdnähe kam und in der kurzen Zeit, in der er beobachtet wurde, einen kleinen Schweif zeigte und mit bloßen Augen zu sehen war.

Er ist von Méchain am Morgen des 26. Dezember (Dezember 25, 18^h) entdeckt worden, und zwar mit dem Fernrohr, doch zeigte sich, nachdem er entdeckt war, daß er auch schon mit bloßen Augen als ein Stern 4. oder 5. Größe sichtbar sei. In einem achromatischen Fernrohr 30mal vergrößert, erschien sein obgleich kleiner Kern dennoch sehr glänzend und beinahe scharf begrenzt. Man sah (vermutlich nur im Fernrohr) einen ziemlich lebhaften Schweif, schmal und etwa 1° lang. In den folgenden Tagen nahm die scheinbare Größe des Kometen ziemlich merklich zu, sein Kern erschien größer und mit einem Nebel umgeben, so wie auch der Schweif länger wurde; in den letzteren Tagen (vermutlich Jänner 4 und 5, da Méchain den Kometen zunächst 4mal von Dezember 25 bis 31 und dann noch an den zwei hier genannten Jännertagen beobachtet hat) schätzte Méchain die Länge des Schweifes auf 2 bis 3° . Am 5. Jänner erschien der Schweif merklich gekrümmt, besonders nahe beim Kern und die Konkavität dieser Krümmung war gegen die Sonne gerichtet. In den letzten Tagen (also Jänner 4 und 5) war der Komet nach Méchain

sehr gut mit bloßen Augen zu bemerken und zeigte (hier vermutlich schon für das bloße Auge) schwache Spuren eines Schweifes (Berl. Astr. Jahrb. 1803, S. 175).

Burckhardt hat in der Monatl. Corr. (Bd. I, S. 191), die ebenfalls bis Jänner 5 reichenden fünf Beobachtungen von Messier mitgeteilt und dazu bemerkt, daß der Komet wegen seines sehr sichtbaren Schweifes sehr leicht zu finden war.

Durch das Mondlicht sind die Beobachtungen dieses Kometen nicht gestört worden, da am 26. Dezember 1799 Neumond und am 2. Jänner 1800 das erste Viertel war, der Komet aber erst gegen Morgen über dem Horizont erschien.

Der Komet ist auch in der Bibliographie von Lalande (S. 807) erwähnt, doch sind dort einige Zahlen anders angesetzt als bei Méchain. Zunächst ist als AR des Kometen bei seiner Entdeckung nicht 249° angegeben, sondern 269° , was gewiß unrichtig ist; ferner ist als Helligkeit des Kometen für das bloße Auge nicht $4-5^m$, sondern $5-6^m$ angegeben und über den Schweif ist bemerkt, daß derselbe sehr schmal, ziemlich hell und ungefähr 7° lang war.

Bahn von Méchain (Conn. d. T. an XII, S. 376):

$$T = 1799 \text{ Dez. } 25 \cdot 90289, \pi - \Omega = 136^\circ 28' 59'', \Omega = 326^\circ 49' 11'', i = 102^\circ 58' 22'', \log q = 9 \cdot 796437.$$

Damit wurde gerechnet:

1799/1800	α	δ	λ	β	$\lambda - l$	$\log r$	$\log \Delta$	$5 \log r\Delta$	γ
Dez. 25·77	249°	+ 4°	$246^\circ 37'$	+ $25^\circ 28'$	$- 27^\circ 58'$	9·796	9·992	— 1·1	$71^\circ 4$
31·77	247	— 1	$245 10$	+ $19 59$	$35 32$	9·805	9·920	— 1·4	82·7
Jänner 5·77	245	— 8	$244 40$	+ $13 6$	$- 41 8$	9·825	9·849	— 1·6	91·2

Wird als Helligkeit am Entdeckungstag die von Méchain angegebene gewählt, so ergibt sich als reduzierte Helligkeit $5-6^m$, welcher Wert in Anbetracht der ziemlich lebhaften Schweifentwicklung wahrscheinlicher ist als der andere, nach welchem die Helligkeit um eine Größenklasse geringer wäre.

Reduktion der von Méchain angegebenen Schweiflängen.

Beobachtungstag	C	c
1799 Dezember 25	1°	0·02
1800 Jänner 5	$2\frac{1}{2}$	0·03

Aus der bei Lalande angegebenen Schweiflänge ergibt sich, wenn sie auf den ersten Beobachtungstag verlegt wird, $c = 0 \cdot 13$ wenn auf den letzten, $c = 0 \cdot 09$.

Nachdem nun alle Kometen des vorgelegten Zeitraumes untersucht sind, sollen die Hauptresultate der Untersuchung kurz zusammengestellt und sodann zur Vervollständigung der am Schluß des I. Teiles gegebenen Tabelle mit den Argumenten q und M_1 (jetzt H_1) verwendet werden.

Von den für einen Kometen gefundenen wahren Schweiflängen c ist meistens nur der größte Wert angesetzt. War der Schweif eines Kometen so hell, daß er mit bloßen Augen gesehen werden konnte, so ist der Länge c ein Asterisk (*) beigesetzt. In allen anderen Fällen war somit der Schweif nur im Fernrohr zu sehen. War er selbst im Fernrohr so lichtschwach, daß er eigentlich nur zu vermuten oder bloß unter sehr günstigen Umständen zu erkennen war, so ist der Länge, ebenso wie auch einigen der Werte $c = 0$,

ein Fragezeichen (?) beigesetzt. Haben sich bei einem Kometen für die Zeit vor und nach dem Perihel ziemlich bestimmte, wenn auch wesentlich verschiedene Resultate ergeben, so sind beide angesetzt.

Zusammenstellung der Resultate.

Komet	q	r von — bis	D_1	H_1	c
1762	1.01	1.0—1.3	—	$3\frac{1}{2}^m$	0.01
1763	0.50	0.9—0.5	3	$8\frac{1}{2}$	0
1764	0.56	1.0—0.6	4	$6\frac{1}{2}$	0.01
1766 I	0.51	0.7—0.8	—	$6\frac{1}{2}$	0?
1766 II	0.40	0.7—0.5	—	5	0.08*
		0.4—0.6	—	7?	?
1769	0.12	1.6—0.8	3.8	5—3.5	0.1—0.5*
		0.6—1.4	2	3.2—5	0.2—0.1
1770 I	0.67	1.2—1.0	1.8	7	0
		0.7—1.1	—	$8\frac{1}{2}$	0.01?
1770 II	0.53	1.2—1.3	3.5	8	0.07
1771	0.90	1.0—0.6	> 2.5	4	0.15
1772 (B)	0.99	1.0—1.2	—	7	0.001
1773	1.13	1.3—3.3	7?	$3\frac{1}{2}$	0.04
1774	1.43	1.4—1.9	6?	6.0	0.01
1779	0.71	0.7—2.4	9.7?	6.8	0.005
1780 I	0.10	0.9—1.7	—	5	0?
1780 II	0.52	1.0—0.9	—	6	0
1781 I	0.78	0.79—0.78—0.80	2	$7\frac{1}{2}$	0.001?
1781 II	0.96	1.3—1.0—1.1	3.5	6	0.03
1783	1.46	1.46—1.50	2	7	0
1784	0.71	1.0—0.7—1.2	2?	$3\frac{1}{2}$	0.08*
		2.0—2.3	7?	$5\frac{1}{2}$	0
1785 I	1.14	1.2—1.1—1.2	—	8	0
1785 II	0.43	0.8—0.4—0.5	3.6	$4\frac{1}{2}$	0.2
1786 I (E)	0.34	0.5—0.4	—	7.7	0?
1786 II	0.39	0.9—2.0	—	5	0.05?
1787	0.35	0.9—0.4—1.7	—	5	?
1788 I	1.06	1.1—1.3	—	8	0.02?
1788 II	0.76	1.0—1.6	5?	$7\frac{1}{2}$	0
1790 I	0.75	0.77—0.75	4	7	0
1790 II (Tu)	1.04	1.1—1.0	—	$8\frac{1}{2}$	0
1790 III	0.80	1.0—0.8—1.1	4	6	0.06
1792 I	1.29	1.4—1.3	5	$6\frac{1}{2}$	0.005?
1792 II	0.97	1.0—1.3	3.4	6	0.01
1793 I	0.40	1.0—0.7	—	6	0
1793 II	1.50	1.7—1.5	—	$6\frac{1}{2}$	0
1795 (E)	0.34	1.0—0.7	1.4	$8\frac{3}{4}$	0
1796	1.58	1.58—1.59	0.7	8	0?
1797	0.53	1.0—1.2	0.8	9	0
1798 I	0.49	0.5—1.2	—	8	0
1798 II	0.78	0.9—0.8	0.6	$10\frac{1}{2}$	0
1799 I	0.84	1.0—0.8—1.2	4	$5\frac{1}{2}$	0.06
1799 II	0.63	0.6—0.7	—	$5\frac{1}{2}$	0.03

Es sind auch die Radienvektoren r beigefügt, bei denen sich der betreffende Komet während der Beobachtungen befand. Man kann daraus unter anderm sofort erkennen, ob ein Komet vor oder nach dem Perihel oder auch in der Nähe des Perihels selbst beobachtet worden ist.

Da die Durchmesser D_1 nur in die erste, aber nicht mehr in die zweite Tabelle aufgenommen sind, so soll gleich hier darauf aufmerksam gemacht werden, daß bei einigen Kometen, insbesondere bei 1796, 1797 und 1798II auffallend geringe Helligkeitsgrade H_1 mit kleinen Durchmessern D_1 verbunden vorkommen.

Obwohl sich unter den Kometen dieses Zeitraumes so gut wie keiner findet, der bezüglich seiner Helligkeit bei sehr verschiedenen Radienvektoren so ausreichend beobachtet worden ist, daß man eine empirische, d. h. eine den mutmaßlichen Vorgängen im Kometen entsprechend gewählte Helligkeitsformel an ihm prüfen könnte (auch der von 1769 nicht), so läßt doch wenigstens keiner eine ernstliche Abweichung von der Regel erkennen, daß der Grad der Schweifentwicklung eine Funktion der Annäherung eines Kometen an die Sonne in Verbindung mit der reduzierten Helligkeit H_1 ist.

Auf Grund dieser anscheinend durchgehends vorhandenen Proportionalität liefert nun im allgemeinen jeder dieser Kometen einen Beitrag zu der Tafel mit den Argumenten q und H_1 , mit der man es also versuchen kann, für irgend einen Kometen die zu erwartenden Helligkeiten und den Grad der Schweifentwicklung durch Vergleichung mit den an anderen Kometen mit nahe demselben q und H_1 beobachteten Phänomenen unter Voraussetzung analoger Verhältnisse vorauszubestimmen.

Daß der Parallelismus zwischen H_1 und c , solange die Mächtigkeit der Schweifentwicklung nur durch die Länge des Schweifes definiert wird, hie und da nicht völlig bestätigt erscheint, kann, wie schon in der Einleitung bemerkt wurde, fast überall auf die Stellung der betreffenden Kometen gegen den Beobachter zurückgeführt werden, indem ein Kometenschweif, der unter günstigen Sichtbarkeitsverhältnissen (in beträchtlicher Erdnähe, in bedeutender Höhe über dem Horizont und im vollen Nachtdunkel) sehr weit zu verfolgen ist, unter ungünstigen Verhältnissen (in großen Distanzen von der Erde, in geringer Höhe über dem Horizont und besonders in der Dämmerung) sehr verkürzt erscheinen kann.

Diese Günstigkeit, beziehungsweise Ungünstigkeit der Sichtbarkeitsverhältnisse ist bei den betreffenden Kometen aus den Distanzen von der Erde, den Elongationen von der Sonne und anderen Umständen zu erkennen, die ich in besonderen Fällen meist eigens hervorgehoben habe.

Es folgt nun die Tabelle mit den Argumenten q und H_1 , in die auch die Kometen des I. Teiles, für welche einigermaßen sichere Resultate abgeleitet werden konnten, wieder eingetragen sind. Da jetzt auch die Radienvektoren beigefügt sind und daraus unmittelbar zu erkennen ist, ob ein Komet vor oder nach dem Perihel oder im Perihel beobachtet worden ist, so war es nicht nötig, wie es in der I. Abhandlung geschehen ist, die Kometen in dieser Beziehung auf mehrere Tabellen zu verteilen, sondern es konnten alle in eine einzige vereinigt werden.

Von den Helligkeiten H_1 ist hier ebenso wie von den Schweiflängen c nur ein Maximalwert angesetzt. Bezüglich der anderen Werte hat man in der Abhandlung (I oder II) bei den betreffenden Kometen selbst nachzusehen, doch soll hier wenigstens in Kürze auf diejenigen der schon im I. Teil untersuchten Kometen aufmerksam gemacht werden, bei denen sich (ebenso wie bei einigen der im vorliegenden II. Teil enthaltenen Kometen, insbesondere dem von 1769) der Erfahrungssatz, daß die reduzierte Helligkeit gegen das Perihel zu- und vom Perihel weg abnimmt, durch die Beobachtungen in einem besonders auffallenden Grade bestätigt zeigt. Die reduzierte Helligkeit hat während des Beobachtungszeitraumes vor dem Perihel bei dem Kometen von 1665 anscheinend von 4^m bis $2\frac{1}{2}^m$, 1680 von 5^m bis 3^m , bei dem von 1744 sicherlich von 1^m5 bis -1^m , 1757 von 7^m bis $4\frac{1}{2}^m$, beim Encke'schen von 9^m bis $6\frac{1}{2}^m$ und beim Halley'schen im Jahre 1835 von 9^m bis 4^m zugenommen, andererseits nach dem Perihel beim Kometen von 1577 von -1^m bis $+2^m3$ und beim Kometen 1737 I von $3\frac{1}{2}^m$ bis 5^m abgenommen.

Tabelle mit den Argumenten: Periheldistanz q und reduzierte Helligkeit H_1 .

Komet	q	r von — bis	$H_1 > 3^m 0$		$3^m 0 - 3^m 9$		$4^m 0 - 4^m 9$		$5^m 0 - 5^m 9$		$6^m 0 - 6^m 9$		$7^m 0 - 10^{1/2} m$	
			H_1	c	H_1	c	H_1	c	H_1	c	H_1	c	H_1	c
1680	0.006	1.2—0.6	—	—	—	—	4 ^m	0.2*	—	—	—	—	—	—
		0.2—1.7	—	—	—	—	4.1	0.6*	—	—	—	—	—	—
1593	0.089	0.5—1.3	—	—	—	—	—	—	5 ^m 0	0.05*	—	—	—	—
1780 I	0.098	0.9—1.7	—	—	—	—	—	—	5	0?	—	—	—	—
1665	0.106	0.9—0.2	—	—	3 ^{1/2} m	0.3*	—	—	—	—	—	—	—	—
1769	0.123	1.6—0.8	—	—	3.5	0.5*	—	—	—	—	—	—	—	—
		0.6—1.4	—	—	3.2	0.2	—	—	—	—	—	—	—	—
1582	0.168	0.3—0.7	—	—	—	—	—	—	5 ^{1/2}	0.2*	—	—	—	—
1577	0.177	0.6—2.1	1 ^m	0.5*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1758	0.215	0.6—0.2	—	—	—	—	4	>0.03*	—	—	—	—	—	—
		1.2—1.8	—	—	—	—	—	—	5	0	—	—	—	—
1744	0.222	1.8—0.2	1 ^m	0.7*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1737 I	0.223	0.3—1.3	—	—	3 ^{1/2}	0.16*	—	—	—	—	—	—	—	—
1677	0.281	0.4—0.3	—	—	3	0.1*	—	—	—	—	—	—	—	—
1533	0.327	0.6—1.0	—	—	—	—	4	0.1*	—	—	—	—	—	—
1449	0.327	0.5—1.5	—	—	—	—	4 ^{1/2}	0.08*	—	—	—	—	—	—
1686	0.336	0.9—0.4	—	—	—	—	4	0.1*	—	—	—	—	—	—
1757	0.338	1.0—0.4	—	—	—	—	4 ^{1/2}	>0.004	—	—	—	—	—	—
(Encke)	0.34	1.1—0.4	—	—	—	—	—	—	—	—	6 ^{1/2} m	0.01	—	—
1787	0.349	0.9—0.4—1.7	—	—	—	—	—	—	5	?	—	—	—	—
1618 II	0.390	0.6—1.6	—	—	—	—	4.8	0.4*	—	—	—	—	—	—
1766 II	0.399	0.7—0.5	—	—	—	—	—	—	5	0.08*	—	—	—	—
1793 I	0.403	1.0—0.7	—	—	—	—	—	—	—	—	6	0	—	—
1786 II	0.410	0.9—2.0	—	—	—	—	—	—	5	0.05?	—	—	—	—
1706	0.427	1.2—1.7	—	—	—	—	—	—	—	—	6	0?	—	—
1785 II	0.427	0.8—0.4—0.5	—	—	—	—	4 ^{1/2}	0.2	—	—	—	—	—	—
1661	0.443	0.5—0.9	—	—	—	—	—	—	5 ^{1/2}	0.07*	—	—	—	—
1472	0.479	1.2—0.5	—	—	—	—	4 ^{1/2}	0.2*	—	—	—	—	—	—
1798 I	0.485	0.5—1.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8 ^m	0
1556	0.491	1.3—0.5	—	—	—	—	—	—	5	0.02*	—	—	—	—
1763	0.498	0.9—0.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8 ^{1/2}	0
1766 III	0.505	0.7—0.8	—	—	—	—	—	—	—	—	6 ^{1/2}	0?	—	—
1780 II	0.515	1.0—0.9	—	—	—	—	—	—	—	—	6	0	—	—
1532	0.519	1.1—0.5—1.5	—	—	3 ^{1/2}	0.2*	—	—	—	—	—	—	—	—
1743 II	0.523	0.9—0.6	—	—	—	—	—	—	5	0.01?	—	—	—	—

Tabelle mit den Argumenten: Periheldistanz q und reduzierte Helligkeit H_1 (Fortsetzung).

Komet	q	r von — bis	$H_1 > 3^m 0$		$3^m 0 - 3^m 9$		$4^m 0 - 4^m 9$		$5^m 0 - 5^m 9$		$6^m 0 - 6^m 9$		$7^m 0 - 10\frac{1}{2}^m$	
			H_1	c	H_1	c	H_1	c	H_1	c	H_1	c	H_1	c
1797	0 527	1 0—1 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9 ^m	0
1770 II	0 528	1 2—1 3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	0 07
1764	0 555	1 0—0 6	—	—	—	—	—	—	—	—	6 $\frac{1}{2}$ ^m	0 01	—	—
1683	0 560	0 6—1 3	—	—	—	—	—	—	5 ^m 2	0 08*	—	—	—	—
1596	0 567	0 6	—	—	—	—	4 ^m 6	0 05*	—	—	—	—	—	—
1590	0 568	0 8—1 0	—	—	—	—	—	—	5 $\frac{1}{2}$	0 05*	—	—	—	—
(Halley)	0 58	1 9—0 6	—	—	—	—	4	0 2 *	—	—	—	—	—	—
		0 8—1 7	—	—	3 $\frac{1}{2}$ ^m	0 4*	—	—	—	—	—	—	—	—
1580	0 602	1 3—0 6—0 8	—	—	—	—	4	0 0*	—	—	—	—	—	—
1748 II	0 625	0 9	—	—	—	—	—	—	—	—	6	0?	—	—
1799 II	0 626	0 6—0 7	—	—	—	—	—	—	5 $\frac{1}{2}$	0 03	—	—	—	—
1702	0 647	1 0—1 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9 $\frac{1}{2}$	0
1739	0 674	0 8—0 7—1 4	—	—	3 8	0 05	—	—	—	—	—	—	—	—
1770 I	0 674	1 2—1 0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	0
		0 7—1 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8 $\frac{1}{2}$	0 01?
1672	0 695	0 7—1 2	—	—	3 9	0 04	—	—	—	—	—	—	—	—
1784	0 708	1 0—0 7—1 2	—	—	3 $\frac{1}{2}$	0 08*	—	—	—	—	—	—	—	—
		2 0—2 3	—	—	—	—	—	—	5 $\frac{1}{2}$	0	—	—	—	—
1779	0 713	0 7—2 4	—	—	—	—	—	—	—	—	6 8	0 005	—	—
1698	0 729	1 1—0 8	—	—	—	—	—	—	5 5	0 01?	—	—	—	—
1699	0 744	1 0—1 2	—	—	—	—	—	—	—	—	6 5	0?	—	—
1790 I	0 747	0 8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	0
1788 II	0 757	1 0—1 6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7 $\frac{1}{2}$	0
1457 II	0 760	1 3—0 8	—	—	—	—	4	0 1 *	—	—	—	—	—	—
1742	0 770	0 9—1 7	—	—	—	—	4 3	0 06*	—	—	—	—	—	—
1781 I	0 776	0 8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7 $\frac{1}{2}$	0 001?
1798 II	0 780	0 9—0 8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10 $\frac{1}{2}$	0
1790 III	0 798	1 0—1 1—0 8	—	—	—	—	—	—	—	—	6	0 06	—	—
1759 II	0 801	1 2—2 1	—	—	—	—	4 5	>0 05	—	—	—	—	—	—
1264	0 825	0 8—1 5	—	—	3 $\frac{1}{2}$	0 2 *	—	—	—	—	—	—	—	—
1743 I	0 838	1 0—1 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9 $\frac{1}{2}$	0
1799 I	0 840	1 0—0 8—1 2	—	—	—	—	—	—	5 $\frac{1}{2}$	0 06	—	—	—	—
1748 I	0 840	0 8—1 1	—	—	—	—	—	—	5 $\frac{1}{2}$	0 02*	—	—	—	—
1652	0 847	1 1—1 3	—	—	—	—	—	—	—	—	6 3	0 04 *	—	—
1707	0 859	0 9—1 2	—	—	—	—	—	—	5 8	0	—	—	—	—

Tabelle mit den Argumenten: Periheldistanz q und reduzierte Helligkeit H_1 (Schluß).

Komet	q	r von—bis	$H_1 > 3^m$		$3^m - 3^{m9}$		$4^m - 4^{m9}$		$5^m - 5^{m9}$		$6^m - 6^{m9}$		$7^m - 10^{1/2} m$	
			H_1	c	H_1	c	H_1	c	H_1	c	H_1	c	H_1	c
1771	0.902	1.0—0.9—1.3	—	—	—	—	4 ^m	0.15	—	—	—	—	—	—
1092	0.928	1.1—0.9—1.7	—	—	—	—	—	—	5 ^m	0	—	—	—	—
1231	0.948	1.0—1.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8 ^{1/2} ^m	0
1499	0.954	1.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9 ^{1/2}	0
1684	0.958	1.0—1.2	—	—	—	—	—	—	5 ^{1/2}	0	—	—	—	—
1781 I	0.961	1.3—1.0—1.1	—	—	—	—	—	—	—	—	6 ^m	0.03	—	—
1759 III	0.966	1.0—1.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7.7	0.01
1792 II	0.967	1.0—1.3	—	—	—	—	—	—	—	—	6	0.01	—	—
1366	0.980	1.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9 ^{1/2}	0
1772 (B)	0.986	1.0—1.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	0.001
1723	1.00	1.0—1.7	—	—	—	—	—	—	5.8	0.01*	—	—	—	—
1762	1.01	1.0—1.3	—	—	2 ^m	0.01	—	—	—	—	—	—	—	—
1718	1.03	1.0—1.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7.7	0
1664	1.03	1.0—1.6	—	—	3.0	0.4 *	—	—	—	—	—	—	—	—
1790 II (Tu)	1.04	1.1—1.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8 ^{1/2}	0
1788 I	1.06	1.1—1.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	0.02?
1585	1.09	1.1—1.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7.5	0
1773	1.13	1.3—3.3	—	—	3 ^{1/2}	0.04	—	—	—	—	—	—	—	—
1785 I	1.14	1.2—1.1—1.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	0
1678	1.15	1.3—1.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	0
1792 I	1.29	1.4—1.3	—	—	—	—	—	—	—	—	6 ^{1/2}	0.005?	—	—
1774	1.43	1.4—1.9	—	—	—	—	—	—	—	—	6	0.01	—	—
1783	1.46	1.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	0
1793 II	1.50	1.7—1.5	—	—	—	—	—	—	—	—	6 ^{1/2}	0	—	—
1796	1.58	1.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	0 ?
1747	2.20	3.1—2.4	2 ^m	0.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1729	4.05	4.1—4.5	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Diese Tabelle, welche im I. Teil, in zwei Gruppen getrennt, 53 Kometen enthielt, ist jetzt durch die Kometen der letzten vier Dezennien des 18. Jahrhunderts soweit vervollständigt worden, daß sie nunmehr 91 Kometen umfaßt, ohne daß deshalb die Grenzen von H_1 wesentlich weiter hinausgerückt wären; q ist zwar bis 1.58 angestiegen, bleibt aber doch noch weit unter den zwei bisherigen Maximalwerten. Es ist

also die Tabelle durch die vorliegende Untersuchung eigentlich nicht erweitert, wohl aber an verschiedenen Stellen dichter mit Kometen besetzt worden.

Bei der Fortsetzung dieser Untersuchungen drängt sich immer mehr die Notwendigkeit auf, die verschiedenen Erscheinungen eines periodischen Kometen, auch wenn davon nicht mehr als zwei beobachtet sind, gemeinschaftlich im gegenseitigen Zusammenhang zu behandeln. Was die anderen Kometen betrifft, so würde zwar die Tafel mit den Argumenten q und H_1 bedeutend gewinnen, wenn zunächst diejenigen Kometen untersucht und eingetragen werden würden, die bezüglich ihrer Helligkeit bei sehr verschiedenen Radienvektoren beobachtet worden sind (so z. B. 1858 VI, 1874 III, 1881 III), doch habe ich bisher immer eine möglichst vollständige Durchforschung und Verwertung der gesamten diesbezüglichen Kometenliteratur im Auge gehabt und zu diesem Zweck getrachtet, daß in der zeitlichen Reihenfolge der Kometen, also zunächst unter den älteren, keiner vermißt wird, auch wenn sich für ihn nur verhältnismäßig wenig ableiten läßt.



Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library <http://www.biodiversitylibrary.org/>