



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Joh. Müller's Lehrbuch der kosmischen Physik

Müller, Johann Heinrich Jacob

Braunschweig, 1894

89. Wiederkehrende Kometen

[urn:nbn:de:hbz:466:1-96939](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-96939)

In den meisten Fällen genügt die parabolische Bahn den Beobachtungen und man behält sie dann bei, weil ihre Berechnung ungleich einfacher ist als die einer elliptischen Bahn.

Berechnet man aus den beobachteten Kometenorten eine elliptische Bahn, so wird man begreiflicher Weise in Betreff einiger Bahnelemente keine grosse Genauigkeit zu erwarten haben; namentlich ist dies für die Länge der grossen Axe und die Umlaufszeit der Fall.

Encke hat nach den zuverlässigsten Beobachtungen des Kometen von 1680 und 1681 eine elliptische Bahn desselben berechnet. Dieser Rechnung zufolge würde er im Aphelium ungefähr 853 Erdweiten, also 126 000 Millionen Kilometer weit von der Sonne entfernt sein. Sein Abstand im Aphelium wäre also 140 000mal grösser als der im Perihelium. Als wahrscheinliche Umlaufszeit ergab sich ungefähr 8800 Jahre.

Mag nun die Kometenbahn eine parabolische oder eine elliptische sein, so findet auch hier das zweite Kepler'sche Gesetz seine volle Anwendung, d. h. die Geschwindigkeit des Kometen in seiner Bahn ist stets eine solche, dass der von der Sonne zum Kometen gezogene Leitstrahl in gleichen Zeiten gleiche Flächenräume zurücklegt. Die Geschwindigkeit des Kometen ist also am grössten, während er das Perihelium passirt.

Für den Kometen von 1680 und 1681 ergibt sich aus Encke's Rechnungen, dass er im Perihelium 390 km, im Aphelium aber nur 3 m in der Secunde zurücklegt. Im Aphelium ist also seine Geschwindigkeit ungefähr 130 000mal geringer als im Perihelium.

Nach den Berechnungen von Bruhns sind die elliptischen Elemente des Donati'schen Kometen

Ω	165° 19'
i	63° 1,7'
ω	230° 54'
q	0,482 Erdweiten
Halbe grosse Axe (a)	164 Erdweiten
Umlaufszeit	2101,6 Jahre.

Auwers berechnete die elliptischen Elemente des Kometen II von 1861 wie folgt:

Ω	278° 58'
i	85° 29'
ω	330° 9'
T	11,5 Juni
q	0,822 Erdweiten
a	71,2 Erdweiten
Umlaufszeit	601 Jahre.

Wiederkehrende Kometen. Halley, ein Zeitgenosse New-⁸⁹ton's, bemerkte, dass die Elemente der Bahn des schönen Kometen von 1682 fast genau dieselben seien, wie die der Kometen von 1607 und 1531.

Folgendes sind die fraglichen Elemente:

Komet von	Länge Ω	Neigung der Bahn	Länge des Periheliums	Abstand des Periheliums von \odot
1531	49° 25'	17° 56'	301° 39'	0,57 Erdweiten
1607	50 21	17 2	302 16	0,58 „
1682	50 48	17 42	301 36	0,58 „

Alle drei waren rückläufig. Er wurde dadurch auf den Gedanken geleitet, dass es wohl ein und derselbe Komet sei, welcher in den drei genannten Jahren erschienen war, und der eine Umlaufzeit von 75 bis 76 Jahren habe. Er kündigte seine Wiederkehr auf das Ende des Jahres 1758 oder den Anfang des Jahres 1759 an, und in der That ging er am 12. März 1759 wieder durchs Perihelium.

Eine abermalige, voraus angekündigte Erscheinung des Halley'schen Kometen fand im Jahre 1835 statt, wo er am 16. November das Perihelium passirte.

Die erste durch astronomische Beobachtungen hinlänglich constatirte Erscheinung des Halley'schen Kometen ist die von 1456.

Die halbe grosse Axe der Bahn des Halley'schen Kometen beträgt ungefähr 19 Erdweiten; in seinem Aphelium, welches er im Jahre 1873 passirt hat, und welches noch ausserhalb der Neptunbahn liegt, ist er ungefähr 37,4 Erdweiten von der Sonne entfernt. Seine Periheldistanz beträgt nur 0,58 Erdweiten, in seiner Sonnennähe geht er also zwischen den Bahnen des Mercur und der Venus hindurch.

Im Jahre 1456 erreichte der Schweif des Halley'schen Kometen eine Länge von 60 Graden, und ebenso zeigte er im Jahre 1531 einen schönen Schweif. Im Jahre 1607 dagegen erschien er nicht besonders glänzend und namentlich war sein Schweif sehr klein, was wohl daran lag, dass er der Erde schon lange Zeit vor seinem Perihelium wieder verschwand. Im Jahre 1682 erschien er wieder mit starkem Glanze, obgleich er dem Kometen von 1680 nicht gleich kam.

Im Jahre 1759 konnte der Halley'sche Komet nur eine kurze Zeit mit blossen Auge gesehen werden. An Glanz stand er diesmal der Erscheinung von 1682 nach, aber nicht in Beziehung auf die Länge des Schweifes, welche bis auf 47° stieg.

Die Erscheinung des Halley'schen Kometen im Jahre 1835 war ziemlich unscheinbar und befriedigte die Erwartungen des grösseren Publicums keineswegs. Von dem kleinen Kern, welcher etwa 200 km im Durchmesser haben mochte, ging eine fächerartige, gegen die Sonne gerichtete Flamme aus, welche sich aber zu beiden Seiten zurückkrümmte

und so allmählich in den Schweif überzugehen schien. Wir werden darauf später wieder zurückkommen.

Die nächste Erscheinung des Halley'schen Kometen wird im Jahre 1911 stattfinden.

Ein zweiter, jedoch meist nur teleskopischer Komet, dessen Umlaufzeit bekannt ist und welcher den Namen seines Berechners führt, ist der Encke'sche Komet; er wurde im November 1818 von Pons in Marseille entdeckt. Encke erkannte, als er nach den beobachteten Oertern eine Bahn berechnete, dass er mit den in den Jahren 1786, 1795 und 1805 beobachteten identisch sein müsse. Die Umlaufzeit dieses Kometen beträgt nur 1208 Tage. Sein kleinster Abstand von der Sonne beträgt 0,33, sein grösster 4,07 Erdweiten. Die Neigung seiner Bahn gegen die Ekliptik ist 13° ; die Länge des aufsteigenden Knotens 335° , die Länge des Periheliums 157° . Der Encke'sche Komet hat eine kugelförmige Gestalt ohne merklichen Schweif.

Der Encke'sche Komet ist dadurch besonders merkwürdig, dass seine Umlaufzeit nach Encke's Untersuchungen allmählich abzunehmen schien, indem der Komet bei jeder neuen Revolution während der Jahre 1825 bis 1852 (neun Umlaufsperioden) ungefähr um $2\frac{1}{2}$ Stunden früher das Perihel erreichte, als er nach der Rechnung, unter alleiniger Berücksichtigung der Anziehungen durch die Sonne und Planeten, hätte thun sollen. Encke suchte diese Erscheinung durch die schon von Olbers aufgestellte Hypothese zu erklären, dass der Weltraum mit einem feinen, der Bewegung widerstehenden Medium erfüllt sei. Die Verkürzung der Umlaufzeit hat sich nach den Untersuchungen von v. Asten und Backlund auch bei späteren Umläufen zuweilen, aber durchaus nicht immer gezeigt, so hat sie sich z. B. bei den beiden Umläufen zwischen den Jahren 1865 bis 1871 nicht nachweisen lassen. Dieser Umstand spricht sehr gegen die von Encke verfochtene Hypothese, gegen welche schon Bessel einwandte, dass sie zwar die Verkürzung der Umlaufzeit erkläre, aber nur eine von vielen Ursachen sei, die alle dieselbe Wirkung hervorrufen können. In der That zeigen die Kometen, wie weiter unten gezeigt werden wird, in ihrem äusseren Ansehen manche Erscheinungen, welche darauf hindeuten, dass nicht allein die Gravitationskraft auf die Bewegung der einzelnen Theile der Kometen wirkt, sondern noch andere Kräfte in ihnen thätig sind, welche sehr wohl auch die Bewegung des Kerns der Kometen beeinflussen können. Bei zwei anderen periodischen Kometen, dem Faye'schen und Winnecke'schen, hat man eine Zeit lang ebenfalls Verkürzungen der Umlaufzeit nachweisen zu können geglaubt, genauere Untersuchungen, die von Möller und v. Härdtl darüber angestellt sind, haben indessen in dieser Richtung ein durchaus negatives Resultat ergeben.

Einer der interessantesten periodischen Kometen ist der Biela'sche. Derselbe ist mit blossem Auge nicht sichtbar; im Fernrohre erscheint

er als rundlicher Nebel, dessen Durchmesser im Jahre 1805 nach Olbers 10,6 Erdradien betrug.

Dieser Komet war bereits in den Jahren 1772 und 1805 beobachtet worden. Bei seinem Wiedererscheinen im Februar 1826 erkannte Biela seine Periodicität. Bei seinem Wiedererscheinen im December 1845 beobachtete zuerst Maury zu Washington, dass sich der Komet in zwei getheilt hatte. Bei ihrem Durchgange durchs Perihel am 11. Februar 1846 betrug der Abstand der beiden Kometen 300 000 km. Beide Zwillingkometen erschienen als geschweifte Gestirne.

Die beiden Theilkometen kehrten der Rechnung gemäss im Herbst 1852 zum Perihel zurück, ihr Abstand war aber bis auf 2 600 000 km gewachsen. Im Jahre 1859 konnten sie wegen ihrer Lage zur Sonne nicht beobachtet werden. Eine sichtbare Wiederkehr war im Winter 1865/66 zu erwarten, trotz der eifrigsten, auf mehreren Sternwarten angestellten Beobachtungen konnte aber das Doppelgestirn nicht wieder aufgefunden werden; der Biela'sche Komet schien verschwunden zu sein. Wir werden weiter unten sehen, zu welcher Erscheinung er im Jahre 1872 Veranlassung gab.

Tab. XXI zeigt die auf die Ebene der Ekliptik projecirten Bahnen des Encke'schen und Biela'schen Kometen und ein Stück der Bahn des Halley'schen. Das Aphel des letzteren liegt, wie schon oben erwähnt, noch jenseits der Neptunbahn.

Die beiden innersten, um die Sonne gezogenen Kreise auf Tab. XXI entsprechen den Bahnen des Mercur und der Venus.

Der Faye'sche Komet wurde im November 1843 von Faye als eine schweiflose Nebelmasse mit einem hellen Kerne entdeckt und die Elemente seiner Bahn von Möller berechnet. Seine Wiederkehr wurde in den Jahren 1851, 1858, 1873, 1880 und zuletzt im Jahre 1888 beobachtet. Die Umlaufszeit des Faye'schen Kometen beträgt 7,4 Jahre.

Brorsen's Komet wurde im Februar 1846 als teleskopische kern- und schweiflose Nebelmasse entdeckt. Aus den gemachten Beobachtungen ergab sich eine Umlaufszeit von 5,5 Jahren. Bei seiner Rückkehr im Jahre 1851 wurde der Komet nicht aufgefunden; dagegen wurde er in den Jahren 1857, 1868, 1873 und 1879 beobachtet.

Ein von d'Arrest im Juni 1851 entdeckter kleiner Komet, dessen Bahn sich nach den Beobachtungen als elliptisch herausstellte, wurde bei seinen Wiedererscheinungen in den Jahren 1857, 1870, 1877 und 1890 abermals beobachtet; seine Umlaufszeit beträgt $6\frac{2}{3}$ Jahre.

Der Tuttle'sche Komet des Jahres 1858 wurde bald nach seiner Entdeckung als ein periodischer Komet erkannt und seine Identität mit dem zweiten Kometen des Jahres 1790 nachgewiesen. Seit 1790 hat dieser Komet unbemerkt fünf Umläufe von 13,6 Jahren gemacht. Tischler und Clausen haben die Elemente seiner Bahn berechnet,

Bezeichnung des Kometen	Letzte Erscheinung	Länge des Perihels	Länge des aufst. Knotens	Neigung der Bahn	Umlaufzeit in Jahren	Kürzeste Entfernung von der Sonne (in Erdbahnhalbm.)	Grösste Entfernung von der Sonne	Richtung der Bewegung	Excentricität
Halley	1835	304 ⁰ 32'	55 ⁰ 10'	17 ⁰ 45'	76,4	0,59	35,41	R	0,967
De Vico	1846	90 27	77 33	85 6	75,7	0,66	34,40	D	0,962
Olbers	1887	149 46	84 30	44 34	72,6	1,20	33,62	D	0,931
Pons	1884	93 17	254 6	74 3	71,6	0,78	33,40	D	0,955
Westphal	1852	43 14	346 10	40 55	60,7	1,25	29,61	D	0,919
Coggia	1867	75 52	78 36	18 13	33,6?	1,57	19,26	D	0,849?
Tempel	1866	60 28	231 26	17 18	33,2	0,98	19,68	R	0,905
Tuttle	1885	116 29	269 42	54 20	13,8	1,03	10,48	D	0,821
Brooks	1889	356 45	18 53	6 1	7,8	1,50	4,44	D	0,495
Faye	1888	50 49	209 35	11 20	7,6	1,74	5,97	D	0,549
Holmes	1892	345 53	331 42	20 47	6,9	2,14	5,12	D	0,410
Finlay	1886	7 34	52 30	3 2	6,7	1,00	6,08	D	0,718
Biela a	1852	109 5	245 50	12 33	6,6	0,86	6,17	D	0,755
Biela b	1852	108 58	245 58	12 34	6,6	0,86	6,20	D	0,755
d'Arrest	1890	319 15	146 17	15 43	6,6	1,32	5,76	D	0,627
Wolf	1884	19 3	206 22	25 15	6,5	1,57	5,57	D	0,560
Brooks	1886	229 46	53 3	12 56	6,3	1,34	5,49	D	0,608
Tempel I	1879	238 11	78 46	9 47	6,0	1,77	4,82	D	0,463
Winnecke	1886	276 43	111 31	11 17	5,7	0,83	5,57	D	0,741
Tempel III	1880	43 0	296 42	5 31	5,5	1,07	5,16	D	0,656
De Vico	1844	342 31	63 50	2 55	5,5	1,19	5,01	D	0,617
Brorsen	1879	116 15	101 19	29 23	5,5	0,59	5,61	D	0,810
Barnard	1884	306 11	5 9	5 28	5,4	1,28	4,87	D	0,584
Tempel II	1878	306 8	121 1	12 46	5,2	1,35	4,67	D	0,552
Encke	1888	158 36	334 39	12 53	3,3	0,34	4,10	D	0,845

In der Columne „Richtung der Bewegung“ bezeichnet D (Direct), dass der Komet sich in derselben, und R (Retrograd), dass er sich in entgegengesetzter Richtung bewegt wie die Planeten.

vermöge deren er am 12. October 1871 von Borrelly in Marseille aufgefunden wurde. Später ist er nach den Rechnungen von Rahts im Jahre 1885 wieder aufgefunden und einige Wochen hindurch beobachtet worden.

Winnecke entdeckte im März 1858 einen Kometen, dessen Elemente er nahe übereinstimmend mit denen des Kometen III von 1819 fand, wonach derselbe ein wiederkehrender Komet von ungefähr $5\frac{1}{2}$ Jahren Umlaufszeit ist. Im Jahre 1869, wo sein Periheldurchgang am 30. Juni stattfand, wurde er abermals von Winnecke als ein blasser verwaschener Nebel von 6 bis 8 Minuten Durchmesser beobachtet, der nach der Mitte merklich heller wurde. Ferner ist er in den Jahren 1875 und 1886 beobachtet. Die Periheldistanz dieses rechtläufigen Kometen ist 0,78, seine halbe grosse Axe ist 3,15 Erdweiten.

In der auf voriger Seite stehenden Tabelle sind die Elemente der bis jetzt bekannten periodischen Kometen mit kürzerer Umlaufszeit (unter 100 Jahren) angegeben.

Zunächst zeigt sich aus dieser Tabelle, dass die grosse Mehrzahl der periodischen Kometen eine directe Bewegung und eine geringe Neigung der Bahn hat. Die Excentricität ist durchweg grösser als bei den Planeten, bei denen sie im Maximum (Planet Aethra) bis zu 0,383 geht; indessen ist es natürlich nicht ausgeschlossen, dass es viele Kometen von geringerer Excentricität der Bahn giebt, die aber stets zu weit von der Erde entfernt bleiben, um beobachtet werden zu können. So ist z. B. nachweislich die Bahn des Wolf'schen Kometen vom Jahre 1884 vor dem Jahre 1875 sehr wenig excentrisch gewesen (Excentricität = 0,276), und dann durch eine grosse Annäherung des Kometen an den Jupiter in die obige Form gebracht. Die geringste Excentricität unter allen bekannten Kometenbahnen hat diejenige des Kometen Holmes vom Jahre 1892. Dieselbe beträgt nur 0,140, ist also nur wenig grösser als die des Planeten Aethra.

90 Kometensysteme. Wie schon oben erwähnt, berechnet man von einem neuentdeckten Kometen gewöhnlich parabolische Elemente, und geht nur zu der Berechnung einer elliptischen Bahn dann über, wenn aus irgend welchen Gründen vermuthet werden kann, dass die Bahn in der That elliptisch ist. Bei Kometen von sehr kurzer Umlaufszeit stellt sich in der Regel sehr bald heraus, ob die Beobachtungen sich durch eine Parabel genügend darstellen lassen, aber eine Vergleichung der parabolischen Bahnelemente mit denen früher erscheinener Kometen zeigt auch häufig, ob die Annahme gerechtfertigt ist, dass der berechnete Komet schon in früheren Erscheinungen beobachtet war. Bisweilen bewegen sich indessen Kometen in sehr nahe derselben Bahn, während eine genaue Berechnung zeigt, dass sie nicht mit einander identisch sind, und da es an und für sich höchst unwahrscheinlich ist, dass zwei Kometen, welche gar keinen Zusammenhang haben, sich in derselben Bahn bewegen, so kann man bei Kometen von nahezu gleicher Bahn auf einen ursprüng-