Edmond Halley (II)

Autor(en): **Städeli, Karl**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**

Band (Jahr): **43 (1985)**

Heft 211

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-899213

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Edmond Halley (II)

KARL STÄDELI

1695 sollte das bedeutendste Jahr in Halleys astronomischer Karriere überhaupt werden, begann er doch mit einem Beobachtungsprogramm, das ihn, mehr als alle seine anderen bahnbrechenden wissenschaftlichen Beiträge, auch bei zukünftigen Generationen unvergesslich werden liess: seine Arbeiten über die Berechnungen von Kometenbahnen. Die 1705 veröffentlichte Forschungsarbeit war in vieler Hinsicht von eminenter Bedeutung und genoss bei den Zeitgenossen hohes Ansehen, obschon damals lediglich als allgemeiner Beitrag zur Wissenschaft verstanden und ganz und gar gleichwertig zu seinen Vorschlägen, den Venustransit als Mittel zur Entfernungsbestimmung der Sonne heranzuziehen, oder zu seinen Studien über den Erdmagnetismus oder zu seinen Mondbeobachtungen. Doch als sich Halleys Kometenvorhersagen als erstaunlich korrekt herausstellten, mussten alle seine anderen wissenschaftlichen Leistungen in den Hintergrund treten.

Kometen wurden schon seit Urzeiten beobachtet und wegen ihrer kurzen Sichtbarkeitsdauer galten sie auch als die trügerischsten Himmelsobjekte schlechthin und wegen ihres hellen Kopfes und langen, leuchtenden Schweifs, der gar den halben Nachthimmel zu beherrschen vermochte, als die eigentümlichsten obendrein. Ganz anders als Sonne, Mond und Sterne, die mit zuverlässiger Regelmässigkeit erschienen, tauchten Kometen plötzlich auf, erregten Furcht und Schrekken und verschwanden genauso unverhofft wieder. Sie schienen keinen Gesetzen zu gehorchen. Die erste astronomische Analyse brachte das 16. Jahrhundert mit der Veröffentlichung von KOPERNIKUS' Hypothese des heliozentrischen Weltbildes. Ein Komet wurde als echtes astronomisches Phänomen erkannt. Nur sollte noch seine Bahn am Himmel bestimmt werden können, doch wie, bei einer derart kurzen Sichtbarkeitsperiode, die sich vor der Erfindung des Fernrohres auf einige Wochen beschränkte. BRAHE beschrieb die Umlaufbahn eines von ihm 1577 beobachteten Kometen als Kreis, in dessen Mittelpunkt die Sonne stand, was allerdings auf Spekulationen und nicht auf Beobachtungen beruhte. Auch KEPLER befasste sich mit dem Problem und folgerte, dass sich Kometen geradlinig mit verschiedenen Geschwindigkeiten bewegten. CASSINI trat für die Kreisbahn ein, BORELLI und HEVELIUS vermuteten Parabeln. NEWTONS «*Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica*» machte klar, dass sich ein Komet unter dem Gravitationseinfluss der Sonne bewegen musste. Aber NEWTON selbst war nicht imstande, die Bahn genau zu bestimmen. Ellipse, Parabel oder gar Hyperbel? In Sonnennähe scheinen alle drei Bahnformen fast identisch, und nur in Sonnennähe waren Kometenbeobachtungen möglich. Unter den Gesichtspunkten der Gravitation war NEWTON für die Parabel, obschon ihm auch eine Ellipse möglich schien.

Da trat, wie gesagt, 1695 EDMOND HALLEY auf. Er nahm sich der arbeitsintensiven Aufgabe der Berechnungen von Kometenbahnen an, für die er NEWTONS Gravitationskonzept und seine neu gefundenen Berechnungen zu Hilfe nahm. Eine solche Arbeit darf auf gar keinen Fall geringgeschätzt werden: Bahnbestimmungen aufgrund relativ weniger Beobachtungen sind ausserordentlich schwierig. Und sie gestalten sich um so mühevoller, wenn ausser den Einflüssen unserer Erde auch die Gravitationskräfte der äusseren Planeten auf die Kometenbahn berücksichtigt werden. HALLEY griff auch zurück auf die Arbeiten früherer Astronomen und hob jedes auch noch so unscheinbare Detail über Kometen auf. Wie er sich äusserte, handelte es sich dabei um «an immense labour», berechnete er doch peinlich genau die Bahnen von 24 zu den unterschiedlichsten Zeiten verfolgten Kometen, vor allem die der beiden hellen von 1680 und 1682, über die eigene Beobachtungen vorlagen. Zum Glück traten Kometen im 16. wie im 17. Jahrhundert ungewöhnlich zahlreich auf, was HALLEY genaueste Beobachtungen ermöglichte.

EDMOND HALLEY wandte als erster unabhängiger Astronom die universellen Gravitationsgesetze von ISAAC NEWTON für ein spezifisches astronomisches Problem an und stand auch in dauerndem Briefwechsel mit NEWTON. So teilte er ihm seine Ergebnisse mit, sobald sie feststanden. Sehr bald kam HALLEY zum Schluss, dass die Kometen, mit denen er sich beschäftigte, elliptische Bahnen beschreiben mussten. HALLEY benachrichtigte NEWTON: «...having done the Comet of 1683 [gemeint ist die Bahnberechnung aufgrund von Beobachtungen], which I can represent most exactly; and that of 1664 (wherin I find HEVELIUS has not been able to observe with the exactness requisite) as near as I conceived it possible; I fell to consider that of 1680/1 [1680–81] which you have described in your book *[«Principia»]* and looking over your Catalogue of the observed places, I find in that of the 25th of January 1681, there is a mistake of 20 minutes, in the Longitude of that day, or 56 minutes for 36, and so I have it in 1re [letter] Mr Flamsteed sent me when I was at Paris. (...) I find certain indication of an Elliptick Orb in that Comet and am satisfied that it will be very difficult to hitt it exactly by a Parabolick.»

Da sich parabolische und elliptische Bahnen in Sonnennähe nur geringfügig unterscheiden, sah sich HALLEY gezwungen, seine Beobachtungen mit peinlicher Akribie auszuwerten. Mit fortschreitender Arbeit gewann er mehr und mehr die Überzeugung, dass es sich nur um elliptische Bahnen handeln konnte und – und das ist das entscheidendste – **dass der helle Komet von 1682 mit dem hellen Kometen von 1531 identisch sein musste,** ein Ergebnis, das eine elliptische Umlaufbahn bedingte.

Zur Vervollständigung seiner Bestimmungen brauchte HALLEY mehr Beobachtungen aus dem Jahre 1682. FLAMSTEED war der Mann, den es darum anzugehen galt. HALLEY wusste, dass FLAMSTEEDS Mithilfe nicht leicht zu gewinnen war. Er bat darum NEWTON, ihm FLAMSTEEDS Aufzeichnungen über die Beobachtungen des Kometen von 1682 zu besorgen, hauptsächlich jene des Monats September. HALLEY an NEWTON: «**...for I am more and more confirmed that we have seen that Comett now three times, since the Yeare 1531,** he will not deny it you, though I know he will me.» Eigentlich schade, dass HALLEY diesen Umweg einschlagen musste; als königlicher Astronom hatte FLAMSTEED kein Recht, solche Informationen Interessenten vorzuenthalten. HALLEY erhielt die gewünschten Angaben. Ihm war klar, dass der Komet von 1682 eindeutig auf einer elliptischen Bahn lief.

HALLEY begnügte sich jedoch nicht mit dem blossen Berechnen der genauen Bahnen von Kometen, für die er Beobachtungen oder Zahlenangaben auch anderer Astronomen besass. Er überprüfte vielmehr alles kritisch und bestimmte überdies auch noch die exakte Form der Ellipse der Kometen

von 1680 und 1682 für ihren nächsten Umlauf um die Sonne. Diese Arbeit war ausserordentlich schwierig, denn HALLEY tappte buchstäblich im dunkeln. Er musste Störungen der damals als äusserste Planeten bekannten Jupiter und Saturn mitberücksichtigen, das heisst: genaue Standortbestimmung der beiden Planeten bei der grössten Annäherung des Kometen. Nach Festlegung dieser Störungen galt es, die vorausberechnete Ellipse leicht zu korrigieren und anschliessend die genaue Bahnbewegung für den nächsten Periheldurchgang neu zu berechnen. Doch damit war das Problem noch nicht ganz gelöst; stand die Umlaufbahn des Kometen einmal fest, hatte HALLEY zuerst noch die Stellung der Erde zum gewünschten Zeitpunkt zu bestimmen und ebenso den Erscheinungsort am Himmel für den irdischen Beobachter.

HALLEY leitete aus der relativ kleinen Ellipse des hellen Kometen von 1682 eine Umlaufszeit von 76 Jahren ab. Jetzt räumte er alle Zweifel aus der Welt: die beiden Kometen von 1531 und 1607 waren in Tat und Wahrheit ein und derselbe Komet, den auch er 1682 selbst beobachtet hatte. Aufgrund seiner Berechnungen sagte EDMOND HALLEY die nächste Wiederkehr dieses Kometen für Weihnachten 1758 voraus. Wissend, dass er dann kaum mehr am Leben sein würde, appellierte HALLEY an die Nachwelt, gewissenhaft nach dem Kometen Ausschau zu halten und diese wissenschaftliche Voraussage über die Rückkehr eines Kometen gebührend zu würdigen und bat «to acknowledge that this was first observed by an Englishman» (um Anerkennung, dass ein Engländer die vorausgesagte Rückkehr als erster beobachtete). Am Weihnachtsabend des Jahres 1758 zeigte sich der Komet tatsächlich am Himmel, in der Gegend, die EDMOND HALLEY mehr als 55 Jahre im voraus berechnet hatte!

Das Eintreffen von HALLEYs Prognose verblüffte die gesamte Wissenschaft, die es nicht unterliess, dem Engländer allerhöchste Anerkennung zu zollen für die genauen Berechnungen der Rückkehr des Kometen: Im Gedenken an den genialen Astronomen gab die Welt ihm unverzüglich den Namen «Komet HALLEY».

Adresse des Autors:
Karl Städeli, Rossackerstrasse 31, CH-8047 Zürich.

Buchbesprechungen

MAEDOWS, JACK, *Space Garbage. Comets, Meteors and other Solar-System Debris. Guest Star: Halley's Comet.* George Philip, Publisher, 12–14 Long Acre, London WC2E 9LP. ISBN 0-540-01087-1. 1985. 16,5 × 24 cm. 160 Seiten mit 46 Bildern schwarz-weiss. £ 7.95, $ 17.95.

Dieses Buch «Weltraum-Abfall, ...» behandelt all die kleinen Körper, die bei der Bildung des Sonnensystems übriggeblieben sind. Obwohl diese Körper – Asteroiden, Meteoriten, Kometen, Meteore und interplanetarer Staub – gegenüber der Sonne und den Planeten unbedeutend erscheinen, liefern sie uns doch wertvolle Informationen über die Entstehung und die Entwicklung des Sonnensystems. Zusammen mit dem Wind, der von der Sonne her bläst, sind sie verantwortlich für einige der dramatischsten astronomischen Ereignisse auf der Erde.

Einer der interessantesten Aspekte des Weltraum-Abfalls besteht darin, dass er uns erlaubt, in die Vergangenheit zu schauen. Im Gegensatz zur Materie, aus der die Planeten gebaut sind, scheint einiger dieses Abfalls seit seiner Entstehung nur wenig verändert worden zu sein. Einige Meteoriten zeigen zum Beispiel, dass gewisse chemische Verbindungen, die für das Leben wichtig sind, bereits bei der Entstehung des Sonnensystems existierten.

Was ist Weltraum-Abfall, was versteht man unter Weltraum-Müll? Wie entstanden die Asteroiden an einem Ort, wo eigentlich ein Planet sein sollte? Woher stammen die Meteore und Meteoriten, wie verändern sie sich im Laufe der Zeit? Aus was bestehen die Kometen, wie sind sie entstanden und woher kommen sie? Der Autor dieses Buches, Professor für Astronomie und Geschichte der Wissenschaften in Leicester, geht in leicht verständlicher (englischer) Sprache in sieben Kapiteln diesen Fragen nach. Immer wieder macht er Quervergleiche, so dass zum Schluss ein gut abgerundetes Bild entsteht. Ein Glossary, in dem die Fachausdrücke erklärt werden, und ein umfangreicher Index ergänzen das Buch.

Noch selten habe ich ein Buch so in einem Zuge «verschlungen», und ich bin sicher, dass ich es nicht zum letztenmal gelesen habe. Ich kann es jedem Interessierten, auch wenn nur wenige Vorkenntnisse vorhanden sind, empfehlen. A. TARNUTZER

TAMMANN, G. A., VÉRON, PHILIPPE: *Halleys Komet,* Birkhäuser Verlag Basel, Boston, Stuttgart, 1985. 340 Seiten, 25 Farb- und 120 Schwarzweissabbildungen, 30 Karten der Kometenbahnen Halleys von 240 v. Chr. bis 1986, gebunden. ISBN 3-7643-1698-5. Subskriptionspreis bis 30. 4. 1986: sFr. 48.–/DM 58.–, danach sFr. 58.–/DM 68.–.

Kometen, die ursprünglichsten Mitglieder unseres Sonnensystems, laufen seit seinem Beginn vor etwa 4,6 Milliarden Jahren um das Zentralgestirn. Nur gelegentlich kommt einer von ihnen in die Nähe der Sonne, die ihn zum Leuchten und zur Bildung eines Schweifs anregt. Dieses unerwartete Aufleuchten hat die Menschheit seit Jahrtausenden fasziniert – erschreckt, beängstigt. Der berühmteste unter den Kometen ist der Komet Halley. In den letzten 2000 Jahren ist er 29mal in Sonnennähe zurückgekehrt – jetzt ist es wieder soweit: Der Komet Halley ist unterwegs zu uns und wird in Kürze von blossem Auge sichtbar sein.

Im ersten Teil des Buches wird die Frage «Was ist ein Komet» in kompetenter und leicht verständlicher Weise beantwortet. «Die 2000jährige Geschichte des Halleyschen Kometen» lautet die Überschrift des zweiten Kapitels. Selbstverständlich ist der Komet um einiges älter als seine hier geschilderte Geschichte. Recherchearbeiten zur genauen Festlegung der Besuche des Kometen in Sonnennähe begannen erst, nachdem Edmond Halley «seinen» Kometen 1682 eingehend beobachtet und berechnet und die nächste Wiederkehr für 1758 richtig vorausgesagt hatte. Dieses Kapitel geht über das Astronomische hinaus und schildert, was die Rückkehr des Kometen zum Wissen der Menschheit beigetragen hat, welchen Niederschlag sie in Kunst und Literatur zurückliess und welche Stellung der Komet im Volksglauben einnahm. Noch nie verfügten die Menschen über derart viele technische Hilfsmittel zur Beobachtung des Kometen wie diesmal. Künstliche Satelliten sollen Halley aus allernächster Nähe erkunden. Das Buch geht im dritten Teil auch darauf ein.

«Halleys Komet» begeistert den Leser durch seine klare und lebendige Sprache. Hat man erst einmal im Buch zu stöbern angefangen, ist es schwierig, es einfach wieder wegzulegen. Übrigens – eine tolle Geschenkidee zu Weihnachten. KARL STÄDELI