

Komet Halley im Rückblick

Autor(en): **Tarnutzer, A.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **45 (1987)**

Heft 219

PDF erstellt am: **25.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-898833>

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.

Komet Halley im Rückblick

A. TARNUTZER

Seit seinem Periheldurchgang am 9. Februar 1986 ist nun schon mehr als ein Jahr vergangen. Es ist also an der Zeit, einen Rückblick auf sein Verhalten anzustellen. Dabei sind natürlich nur die mir zur Verfügung stehenden Beobachtungen berücksichtigt. Aber auch diese zugegebenermassen unvollständigen Angaben geben einen recht eindrücklichen Überblick. Des weitern enthalten die nachfolgenden Ausführungen mit einer Ausnahme nur Beobachtungsergebnisse von Amateuren.

Im folgenden soll ein Vergleich zwischen den Vorhersagen und dem wirklichen Verhalten durchgeführt werden.

In langen Untersuchungen hat D.K. Yeomans das Verhalten des Halley bei seinem letzten Durchgang 1910/1911 sowie bei früheren Durchgängen studiert, um daraus auf sein Verhalten beim Durchgang 1986 zu schliessen. Seine Bahnbestimmungen waren bekanntlich so genau, dass man Halley schon am 16. Oktober 1982 mit dem 5-m- Teleskop auf Mount Palomar entdecken konnte. Er erstellte auch Prognosen für die Helligkeit des Kometen.

Die Astronomen benutzen für die Berechnung der scheinbaren Helligkeit der Kometen folgende generelle Formel:

$$m = m_0 + 5 \cdot \log \Delta + 2,5 \cdot n \cdot \log r$$

Erläuterungen zu dieser Formel sind im Anhang gegeben.

Für den Kometen Halley hat Yeomans folgende Formel für die Zeit vor dem Perihel gefunden:

$$m = 5,0 + 5 \cdot \log \Delta + 13,1 \cdot \log r$$

Für die Zeit nach dem Perihel hat er empirische Werte aus dem Jahre 1911 angenommen. Er publizierte diese Werte 1981 im «The Comet Halley Handbook» 1). Die daraus resultierende Kurve ist in Bild 1 als durchgezogene Linie dargestellt.

1983 benutzte Stephen E. Edberg in seinem «International Halley Watch Amateur Observers' Manual for Scientific Comet Studies» 2) einen andern Satz von zwei Formeln. Die entsprechende Kurve ist in Bild 1 strichpunktiert angegeben. 1985 schliesslich lieferte Yeomans noch eine neue Formel für die Zeit nach dem Perihel, deren Werte in Bild 1 gestrichelt eingezeichnet sind. In Sky and Telescope hat John E. Bortle noch zwei weitere Formeln angegeben, die hier aber im Interesse der Klarheit des Bildes nicht berücksichtigt sind.

Alle Kurven zeigen ein mehr oder weniger ausgeprägtes Maximum Anfang Februar 1986 zur Zeit des Perihels. Auffallend sind jedoch die Schulter im November 1985 und das zweite Maximum im April 1986. Beide haben die gleiche Ursache: Sie entstehen dadurch, dass wir dann am nächsten beim Kometen waren. Die grössten Annäherungen fanden ja am 27. November 1985 mit 0,62 AE und am 11. April 1986 mit 0,59 AE Entfernung statt.

Soweit die Prognosen. Wie verhielt sich Halley nun wirklich?

Interessant ist die Entwicklung der Helligkeit m_0 des Kometen Halley von 1981 bis 1985. Zu dieser Zeit gab es naturgemäss noch keine Amateurbeobachtungen, weshalb ich aus-

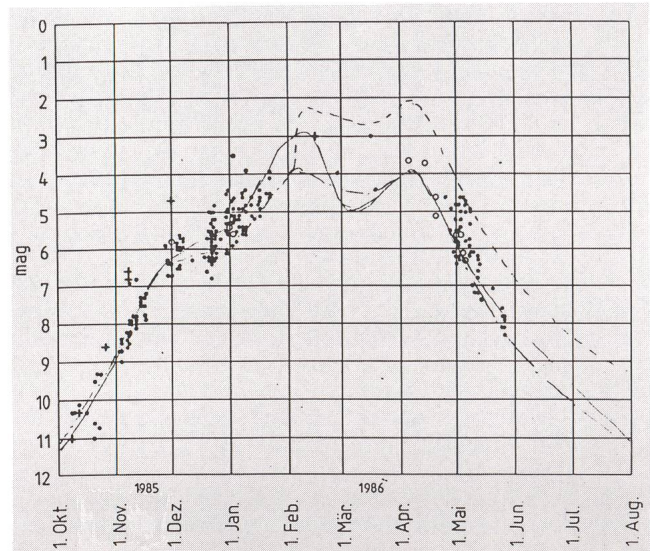


Bild 1 Gesamthelligkeit des Kometen Halley - Prognosen und Beobachtungsergebnisse

Prognosen

— D. K. YEOMANS, 15. Januar 1981, in «The Comet Halley Handbook»

Vor Perihel: $m = 5,0 + 5 \cdot \log \Delta + 13,1 \cdot \log r$

Nach Perihel: empirisch nach Daten

von 1910/1911

--- S. J. EDBERG, 1. März 1983, in «International Halley Watch Amateur Observers' Manual for Scientific Comet Studies»

Vor Perihel: $m = 5,47 + 5 \cdot \log \Delta + 11,1 \cdot \log r$

Nach Perihel: $m = 4,94 + 5 \cdot \log \Delta + 7,68 \cdot \log r$

--- D.K. YEOMANS, 18. Juni 1985, in «International Halley Watch Newsletter»

Nach Perihel: $m = 3,14 + 5 \cdot \log \Delta + 7,68 \cdot \log r$

Beobachtungsergebnisse

• Beobachtungen des Kulturbundes der DDR, Zentrale Kommission Astronomie und Raumfahrt, Arbeitskreis Kometen. Halley-Zirkulare Nr. 16, 18, 21 und 24.

△ Beobachtungen von Herrn M. GIGER, Bern

○ Beobachtungen von A. TARNUTZER

+ Angaben aus Sky & Telescope, Dezember 1985 bis April 1986

nahmsweise Bild 2 aus der Fachliteratur 4) wiedergebe. Darin ist die auf die Standard-Entfernungen umgerechnete visuelle Helligkeit $v(1,0)$ des Kometen in Funktion der Zeit eingetragen. Die Standard-Entfernungen sind je 1 Astronomische Einheit von der Sonne und von der Erde. Ein inaktiver Körper, dessen reflektierende Fläche immer gleich gross bleibt, müsste so eine konstante Helligkeit zeigen. Wie das Bild 2 zeigt, trifft dies vorerst auch zu, mit einer Helligkeit von 13,9. Bei der Entfernung von rund 6 AE von der Sonne, im Oktober 1984, begann nun aber die Sublimation an der Oberfläche des «schmutzigen Schneeballs», seine Helligkeit begann zu steigen. Komet Halley wurde damals sozusagen «eingeschaltet».

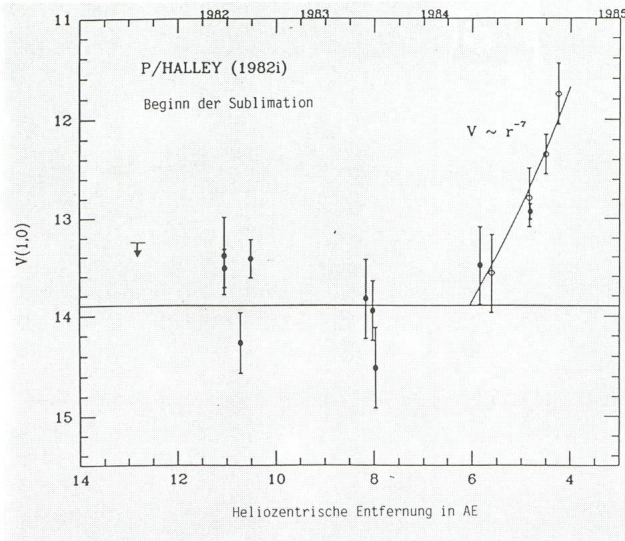


Bild 2 Die Helligkeit des Kometen Halley von 1981 bis 1985
 Die Helligkeit $v(1,0)$ ist die Helligkeit, wenn er sowohl eine astronomische Einheit von der Sonne und der Erde entfernt wäre. Ein inaktiver Körper müsste unabhängig von der Entfernung von der Sonne immer die gleiche $v(1,0)$ -Helligkeit aufweisen. Dieses Bild zeigt, dass P/Halley (1981i) bei der Entfernung von 6 AE (Oktober 1984) heller wurde. Spektroskopische Untersuchungen zeigten, dass damals die Sublimation begann.

Helligkeitsvergleiche zwischen punktförmigen und flächenhaften Lichtquellen sind nicht einfach durchzuführen. Man hilft sich meist so, dass man das Bild des Sternes im Fernrohr oder Feldstecher soweit unscharf einstellt, bis es im Durchmesser gleich gross ist wie das Bild der flächenhaften Lichtquelle. Nun kann man die Helligkeiten direkt vergleichen.

Das Resultat des Helligkeitsvergleiches hängt aber noch von der Oeffnung und der Art des verwendeten optischen Hilfsmittels ab. Alle Angaben sind auf die Standard-Oeffnung von 6,78 cm reduziert. Da Kometen in grösseren Fernrohren relativ schwächer erscheinen als in kleineren, wird nach John E. Bortle (3) meist pro cm grössere Oeffnung vom beobachteten Wert für Refraktoren 0,066 mag und für Reflektoren 0,019 mag abgezogen. Es sind dies rein empirisch gefundene Werte. Yeomans verwendete bis rund 33 cm Oeffnung einen Wert von 0,055 mag. Grössere Fernrohre berücksichtigte er nicht, da bei diesen die Formel zusammenbricht.

Helligkeitsschätzungen des Kometen Halley durch Amateure sind ungefähr ab Oktober 1986 vorhanden. Die mir zur Verfügung gestellten und auf die Standard-Öffnung von 6,78 cm reduzierten Werte sind ebenfalls in Bild 1 eingetragen. Die Streuungen sind manchmal recht gross. Wesentliche Gründe dafür dürften wohl Witterungseinflüsse und Mondschein sein. Besonders im Januar wird sich wahrscheinlich die tiefe Lage über dem Horizont ausgewirkt haben, wo die Extinktion manchmal durch Dunstschichten stark veränderlich ist, ohne dass man es immer bemerkt. Wie man sieht, waren die Prognosen gar nicht so schlecht. Halley erreichte also die erwartete Helligkeit.

Untersuchen wir nun die Schweiflänge. In 1) hat Yeomans die visuelle scheinbare Schweiflänge des Kometen Halley während früherer Durchgänge in Abhängigkeit des Abstandes

Komet-Sonne zusammengetragen und daraus die wirkliche Länge in Astronomischen Einheiten ausgerechnet. Dann berechnete er die reellen Schweiflängen für den diesmaligen Durchgang. Nun hängt die scheinbare Länge nicht nur von der wirklichen Länge ab, sondern auch von der Geometrie des Anblicks von der Erde aus. Ein langer Schweif kann ja kurz erscheinen, wenn man fast in seine Längsachse hineinschaut. Eine Umrechnung gemäss der veränderlichen Geometrie Erde-Komet war also noch nötig.

In Bild 3 sind als ausgezogene Kurve diese scheinbaren Schweiflängen in Winkelgraden für die Zeit von Anfang November 1985 bis Ende Mai 1986 eingetragen, wie sie von Stephen J. Edberg im «IHW Amateur Observer's Bulletin» Nr. 13 vom Oktober 1985 publiziert wurden. Auch hier handelt es sich um eine Prognose. Edberg machte noch darauf aufmerksam, dass die wirklichen Längen von den vorhergesagten um einen Faktor 2 abweichen könnten.

In das gleiche Bild sind Beobachtungen eingetragen, die aus verschiedenen Quellen stammen, und zwar getrennt nach visuellen und photographischen Ergebnissen. Die Quellen sind ORION, photographische Aufnahmen von Herrn G. KLAUS, Sky and Teleskope, Sterne und Weltraum sowie Kulturbund der DDR. Es ist schwierig, aus den Resultaten eine zuverlässige Verbindung zur Prognose abzuleiten, denn die Streuung ist hier sehr gross. Auch hier dürften Witterungseinflüsse und Mondschein grosse Störfaktoren bilden. Anfangs April bewegte sich der Komet zudem vor den hellsten Stellen der Milchstrasse, was das Schätzen von Schweiflängen fast unmöglich machte. Es scheint aber, dass die vorhergesehene Schweiflänge von 30° nicht erreicht wurde.

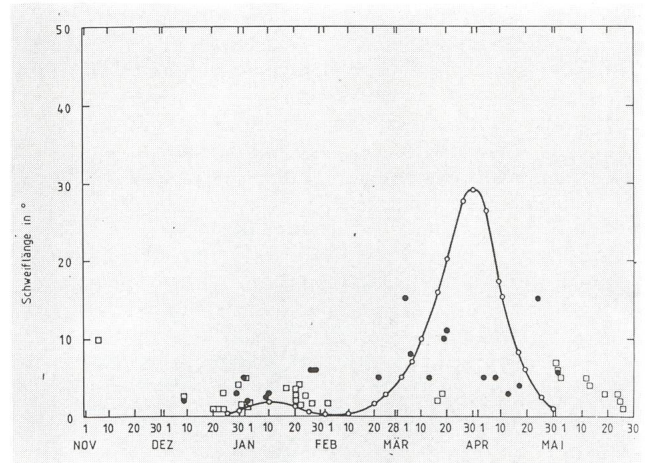


Bild 3 Schweiflänge des Kometen Halley 1985/1986

Prognose

— S.J. EDBERG, nach IHW Amateur Observers' Bulletin Nr.13 vom Oktober 1985

Beobachtungen aus ORION, Sky & Telescope, Sterne und Weltraum, sowie von Herrn G. KLAUS, Grenchen und des Kulturbundes der DDR.

- △ visuell
- photographisch

Enttäuschend war, dass in der ersten Hälfte April 86 zum ersten Mal seit Herbst 1985 die Kondensation in der Coma recht schwach war. Erst kurz nachher bildete sich wieder eine

stärkere Kondensation. Der Komet wurde darauf am 25. April in Australien mit der Helligkeit von 3.5 geschätzt und es wurde ein Schweif von 25° Länge gesehen, der also in diesem Moment länger als vorhergesagt war.

Zur Beobachtung des Kometen Halley fanden mehrere Expeditionen in die günstigere südliche Hemisphäre statt. Die photographische Ausbeute war naturgemäss je nach den eingesetzten Mitteln verschieden. ORION brachte mehrere dieser Bilder.

Besonders schön und eindrücklich sind die Aufnahmen, die Herr GERHART KLAUS in Namibia mit einer Schmidt-Kamera mit 20 cm Öffnung und 30 cm Brennweite gemacht hat. Viele davon sind in seinem Büchlein «Begegnung mit Halley» wiedergegeben.

Siehe die entsprechende Buchbesprechung.

Vortrag gehalten an der Astro-Tagung Burgdorf, Oktober 1986, erweitert.

Anhang

In der generellen Formel der Helligkeit

$$m = m_0 + 5 \cdot \log \Delta + 2,5 \cdot n \cdot \log r$$

bedeuten

m = scheinbare Helligkeit des Kometen

m_0 = scheinbare Helligkeit des Kometen in den Standard-Abständen, das heisst wenn er je eine astronomische Einheit von der Erde und von der Sonne entfernt ist

Δ = Abstand des Kometen von der Erde in AE (astronomischen Einheiten)

n = berücksichtigt die physikalische Aktivität des Kometen

r = Abstand des Kometen von der Sonne in AE

Ist $\Delta = 1$ und $r = 1$, dann ist ja $\log 1 = 0$, und somit sind auch die beiden Glieder $5 \cdot \log \Delta$ sowie $2,5 \cdot n \cdot \log r$ gleich Null. Der Komet hat also der Definition entsprechend die Helligkeit m_0 .

Verdoppeln wir den Abstand zur Erde, wird $\Delta = 2$, damit $\log 2 = 0,3$ und $5 \cdot \log 2 = 1,5$. Der Komet hat also die Helligkeit $m_0 + 1,5$ mag. Dies entspricht einer Lichtintensität, die viermal kleiner ist als bei $\Delta = 1$. Denn $1,5$ mag entspricht einem Intensitätssprung von $2,5$ hoch $1,5 = 4$. (2,5 und 1,5 sind hier gerundete Zahlen, das Resultat 4 ist genau.)

Literaturhinweis

- 1) DONALD K. YEOMANS, The Comet Halley Handbook, NASA Jet Propulsion Laboratory 15. Januar 1981.
- 2) STEPHEN J. EDBERG, International Halley Watch Amateur Observers' Manual for Scientific Comet Studies, Enslow Publishers, 1. März 1983. Eine Besprechung darüber siehe ORION 201 (1984) Seite 83.
- 3) John E. Bortle, How To Observe Comets, Sky and Telescope, März 1981, Seiten 210 bis 214.
- 4) The International Halley Watch Newsletter No 7, June 18, 1985.

Adresse des Autors:

ANDREAS TARNUTZER Hirtenhofstrasse 9, CH-6005 LUZERN

