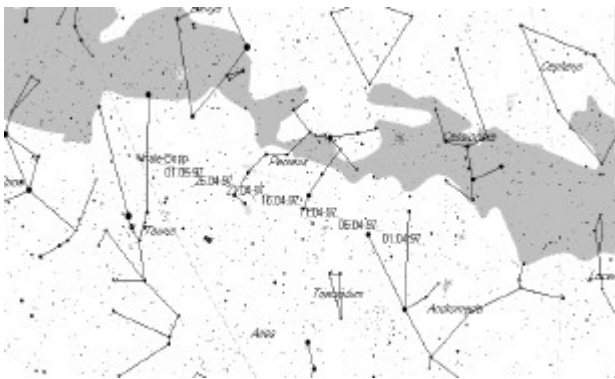


Der Komet C/1995 O1 (Hale-Bopp) ist da!

Zur Ergänzung der in den Zeitungen abgedruckten Informationen und Abbildungen bringen wir hier eine Zusammenstellung von Informationen und einigen interessanten Graphiken. Die neuesten Informationen können über die folgenden Internetadressen gelesen werden:

<http://www.univie.ac.at/Astronomie/>,
<http://cfa-www.harvard.edu/cfa/ps/pressreleases/>,
<http://www.eso.org/comet-hale-bopp/>.

Entdeckung: Am 23. Juli 1995 entdeckten zwei Astronomen praktisch gleichzeitig, jedoch von einander unabhängig, ein verschwommenes Objekt nahe dem Kugelsternhaufen M70 im Sternbild Schütze. Alan Hale, ein ausgebildeter Astronom, der in Neu Mexico lebt, gehört zu den eifrigsten Beobachtern von Kometen, von denen er bereits über 200 gesehen hat. Thomas Bopp, ein Amateur aus Phoenix, Arizona, gelang seine Entdeckung bei einer Sternen-Party in der Wüste.



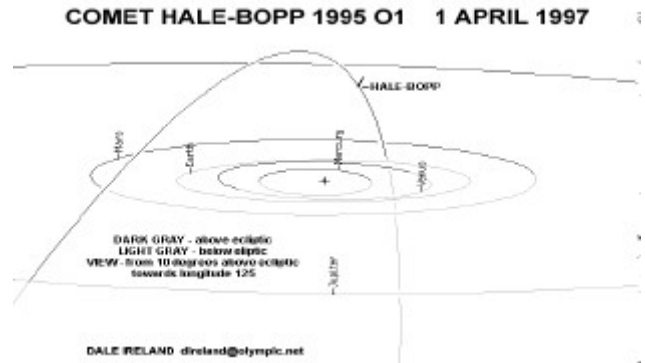
Der Weg von Hale-Bopp durch den Frühlingshimmel

Die Nachricht, die vom Central Bureau for Astronomical Telegrams verbreitet wurde, weckte große Erwartungen: Bereits zur Zeit der Entdeckung, als der Komet noch 7,16 AE von der Sonne entfernt war, war er bei einer absoluten Helligkeit von 10-11 mit kleinen Teleskopen beobachtbar; im März 1997 strahlte er heller als Wega, der fünftellste Stern (relat. Helligkeit $m = -0,03$) aber schwächer als Sirius ($m = -1,5$). Jedenfalls gehört er zu den lediglich vier Kometen, die seit 1400 mit einer absoluten Helligkeit $M < 0$ beobachtet wurden.

Die beste Beobachtungszeit ist in unseren Breiten der frühe Abend, bald nach Sonnenuntergang. Aufgrund eines Winkelabstands zur Sonne von derzeit (8.4.) 40° , Ende Mai von 23° ist er in Richtung NW bis zu 2 1/2 Stunden sichtbar, ab Juni allerdings nur mehr (mit Ferngläsern) auf der Südhalbkugel beobachtbar.

Die Bahn des Kometen steht praktisch senkrecht zur Erdbahn und kreuzt die Erdbahn nicht. (Es sind daher keine Meteoritenschauer zu erwarten, die beim Durchqueren von Kometenschweifresten auftreten.) Den geringsten Abstand zur Sonne erreicht Hale-Bopp am 1. April mit 0,91 AE, der Erde kommt er nie näher als 1,31 AE. Damit verglichen verursachte der vorjährige Komet Hiyakutake mit einem Minimalabstand zur Erde von 0,1 AE am 25.3.96 fast eine Kollision. Die Bahndaten konnten mit guter Genauigkeit bestimmt werden: Man

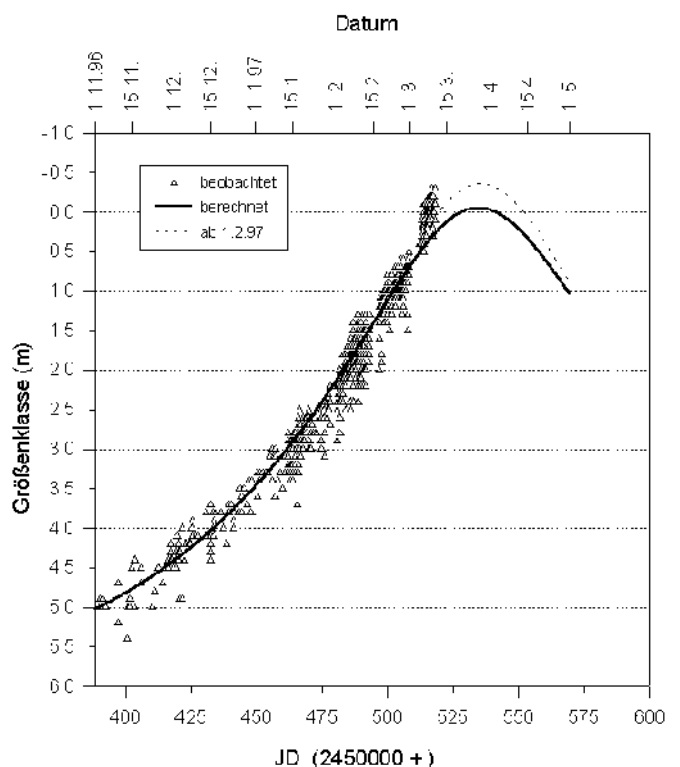
nimmt an, daß der letzte Besuch des Kometen vor 4200 Jahren erfolgte, und daß sich unter dem Einfluß von Jupiter seine Bahn so geändert hat (Passage im Abstand 0,77 AE im April 1996), daß er in etwa 2400 Jahren wiederkehren wird. (Nach dem 3. Keplerschen Gesetz heißt dies, daß sein Aphel bei etwa 360 AE liegt, etwa dem 12-fachen Radius der Neptunbahn; Neptun: Umlaufdauer 165 Jahre, Sonnendistanz 30 AE; das Aphel des Halleyschen Kometen liegt bei etwa 35 AE.)



Bahn des Kometen im inneren Sonnensystem

Hale-Bopp wird dadurch besonders interessant, daß noch kein langperiodischer Komet beobachtet wurde, der der Sonne so nahe kam. Man erwartet einen Kometen, dessen Gas- und Staubemissionen in Sonnennähe nicht nur ein spektakulärer Anblick sein sollten, sondern Aufschluß über die Zusammensetzung dieser Wanderer durch das Sonnensystem liefern sollten.

Helligkeitsverlauf Komet HALE-BOPP



© Alexander Schreiber, Verein Kuffner Sternwarte

Größe und Rotation des Kerns. Ein Durchmesser des Kometenkerns von 40 km erscheint plausibel (Halley-Komet: 8x15 km). Der Kern scheint sich mit einer Periode von 12 Stunden zu drehen. Spannend ist auch, ob der Kern durch die Gezeitenkräfte in Sonnennähe zerbricht. Auch durch die starke Aktivität des Kometen, das intensive Abströmen von Staub und Gas, könnte zu inneren Spannungen führen, die ihn zerbrechen lassen.

Beobachtungen mit dem Infrarot-Observatorium, dem Satelliten ISO, geben Aufschluß über die Temperatur des Staubschweifs. In einer Sonnenentfernung von 700 Mill. km betrug sie -120°C , bei 420 Mill. km war die Staubschwefel bereits -50°C warm. Den Beitrag von ISO zur Kometenforschung charakterisiert Prof. Lemke (MPI Heidelberg): "... wir haben ein Thermometer, das uns die Fieberkurve des Kometen bei seiner Annäherung an die Sonne liefert. Während die Temperatur ansteigt, verdampfen nacheinander verschiedene Sorten von Eis und hinterlassen verschiedene chemische Signaturen im IR-Spektrum. Wir können auch den mineralischen Staub analysieren, der sich aus dem Kometen löst... nur mit ISO gelingt dies."

Bereits bei einer Sonnenentfernung von 4 AE wurde die Emission von OH, CN und C_2 beobachtet, ab 1,2 AE wurden HCO^+ , SO, OCS, CO^+ spektroskopisch nachgewiesen.

Nicht alle Kometen haben (zwei) Schweife, einen ionisierten Gasschweif und einen Staubschweif. Der Gasschweif ist meist schwächer als der Staubschweif und eher bläulich, wodurch er mit dem freien Auge oft schlecht erkennbar ist. Die Emission kommt durch Fluoreszenz zustande, indem die Partikel mit dem Sonnenwind wechselwirken und ihre Energie im kurzwelligen Bereich wieder abstrahlen. Dieser Schweif zeigt von unter dem Einfluß des Strahlungsdrucks von der Sonne der Sonne weg. Im Gegensatz dazu folgt der oft lang auseinander gezogene Staubschweif dem Kometen auf seiner Bahn und reflektiert das Sonnenlicht. Der Staubschweif entsteht durch Sublimation von Eis und Emission von Staub unter dem Einfluß der Sonnenstrahlung. Dieser Schweif ist bereits mehrere 10 Mill. km lang. Am eindruckvollsten ist im Augenblick die Coma, die den Kometenkern umgebende dünne "Atmosphäre" aus verschiedenen Gasen.

Das Umschlagbild dieses Heftes ist dem Buch von Günter Doebel *Johannes Kepler* (Verlag Styria 1983, ISBN 3-222-11457-9) entnommen. Es zeigt die Darstellung des Kometen von 1577 über der Stadt Nürnberg in einem zeitgenössischen Flugblatt. Während der Hund unbeeindruckt sitzt, blicken die Menschen fassungslos gegen Himmel. Dazu muß man wissen, daß Kometen als Vorboten von Katastrophen, Kriegen, Seuchen gesehen wurden, daß bereits 1572 und 1576 Kometen zu sehen waren, dieser aber weit eindrucksvoller war. Seine absolute Magnitude betrug etwa $-1,8$. So ist es verständlich, daß die Menschen in Angst versetzt wurden. Johannes Kepler (1571-1630) sah als Kind diesen Kometen. Später schrieb er über diesen Kometen: "... er größer und greulicher ist, dann andre vil vor ime gewesen". Denselben Kometen beobachtete Tycho Brahe. Noch ohne Fernrohr konnte er durch Messung der Parallaxe nachweisen, daß dieser Komet mindestens soweit wie der Planet Venus von der Erde entfernt sein mußte - ein Schlag gegen die Idee der Kristallsphären der Planeten und Fixsterne. Kepler beschrieb genau den Kometen, der im Herbst 1607 als "Haarstern" zu sehen war. Er erkannte, daß der Kometenschweif durch die Einwirkung der Sonne verursacht wird. Der Schweif sei also keine brennende Fackel, sondern leuchtende Kometenmaterie. 1682 erschien wieder ein Komet, den der englische Astronom und Director der Sternwarte in Greenwich, Halley, als jenen erkannte, den Kepler 75 Jahre zuvor beobachtet hatte. Halleys Verdienst ist es, die Periodizität der Kometen erkannt zu haben, seine Vorhersage der Wiederkehr des Kometen 1758 bestätigte ihn.

Helligkeit von Himmelsobjekten, Magnitude: Man unterscheidet die scheinbare, auch visuelle Helligkeit (m), also jene, mit der wir auf der Erde einen Himmelskörper sehen, und die absolute (M). Letztere ist die gedachte visuelle Helligkeit des Himmelskörpers, wenn er sich in Sonnenabstand befände. Dies hat natürlich nur Sinn bei Objekten des Planetensystems, denn der hellste Stern am Nachthimmel, Sirius, mit $m = -1,5$, würde im Sonnenabstand als Riesenstern den Himmel ausfüllen. Für m wird eine logarithmische Skala verwendet, einem Unterschied in m um 1 entspricht ein Unterschied der Lichtintensität von 2,5.



9th March 1997, Hafnerberg near Vienna, Austria, 03:25 UT
Full frame 35mm Negative, Kodak Royal Gold, 400 Nikon AF 85mm f/1.8
3 min. exp., processed in Photoshop copyright Philipp Salzgeber
the "meteor" is a satellite trail