©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen
Band 22, S. 265–270, 1996

Der Komet Hyakutake 1996

Andreas Hänel

Kurzfassung: Die Erscheinung des Kometen Hyakutake 1996 B2 und die Entdeckungen von Röntgenstrahlung und neuen Molekülen im Kometen werden beschrieben.

Abstract: The appearance of the comet Hyakutake 1996 B2 and important discoveries of X-rays and new molecules are described.

Key words: comets

Autor:
Dr. A. Hänel, Museum am Schölerberg, Am Schölerberg 8, D-49082 Osnabrück

1 Einleitung

Eigentlich war bereits längst ein heller Komet überfällig: Der letzte helle Komet, der auch mit bloßem Auge einen spektakulären Anblick bot, war 1976 der Komet West. Am morgendlichen Märzhimmel leuchtete er damals mit einer Helligkeit von etwa 0^m (eine logarithmische Helligkeitsskala der Astronomen, wobei 0^m ursprünglich den hellsten Sternen zugeordnet wurde, 6^m den schwächsten mit dem bloßen Auge gerade noch erkennbaren). Der Schweif konnte über eine Länge von 20° verfolgt werden, was etwa 50 Mio. km entsprach. Der letzte helle Komet davor war der Komet *Ikeya-Seki* im Jahre 1965. 1986 kehrte zwar der bekannteste Komet, *Halley*, zurück, doch waren in dem Jahr die Beobachtungsbedingungen auf der Nordhalbkugel sehr ungünstig.

Am 31. Januar 1996 entdeckte der japanische Amateurastronom *Yuji Hyakutake* mit einem 25 x 150 Feldstecher einen diffusen Nebelflecken, der auf keiner Himmelskarte verzeichnet war. Weitere Beobachtungen ergaben, daß es ein Komet sein mußte und bald konnte seine Bahn berechnet werden. Danach flog der Komet *C/1996 B2 Hyakutake*, so seine offizielle Bezeichnung, am 25. März 1996 in 15.26 Mio. km Entfernung an der Erde vorüber, das entspricht dem 40fachen Mondabstand. Am 1. Mai 1996 sollte er dann mit einer Entfernung von 34 Mio. km in Sonnennähe gelangen. Unsicher waren zunächst die Helligkeitsvorhersagen, doch der nahe Vorüberzug an der Erde ließ eine eindrucksvolle Himmelserscheinung erwarten. Als Vergleich bot sich der Komet *IRAS-Araki-Alcock* an, der am 11. Mai 1983 in etwas weniger als 5 Mio. km Entfernung an der Erde vorübersauste, wegen schlechten Wetters aber nur mit viel Glück durch einzelne Wolkenlücken gesichtet werden konnte.

Der Kometenkern hat typischerweise einen Durchmesser von 10 km und besteht aus gefrorenen Gasen, vermischt mit Staub.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

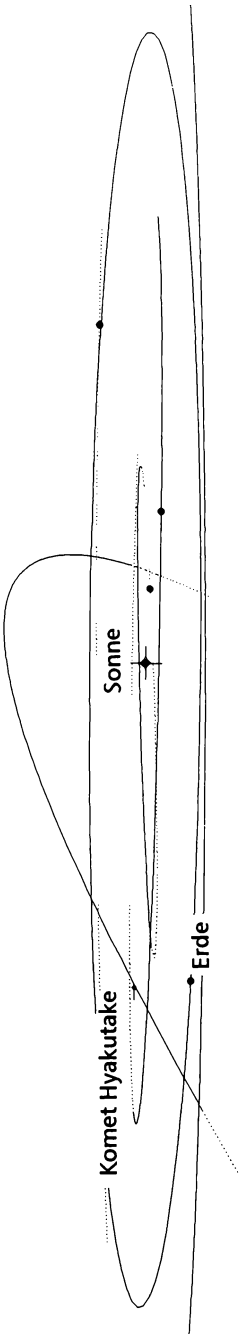


Abb. 1: Das innere Sonnensystem mit den Bahnen von Merkur, Venus, Erde, Mars und den Kometen Hyakutake. Die Positionen der Planeten und des Kometen sind für den 25. März 1996 angegeben.

Vor allem dieser Kern sollte beim nahen Vorüberflug an der Erde detaillierter untersucht werden. Bei Annäherung an die Sonne sublimieren die gefrorenen Gase und bilden die sogenannte Koma, typischerweise bildet sie sich in vierfachem Erdabstand von der Sonne. In den Spektren der Koma findet man vor allem Emissionslinien von CO^+, CN, C_2 und anderen Molekülen. Die typischen Dimensionen der Koma sind einige hunderttausend Kilometer. Die Gase werden durch die Sonnenstrahlung ionisiert, durch den Sonnenwind werden die Ionen hinter den Kometenkern gedrängt und bilden einen Ionen- oder Gasschweif, der typisch einige Millionen Kilometer lang ist. Mit den Gasen werden auch Staubteilchen von der Kometenoberfläche freigesetzt, die dann durch den Strahlungsdruck beschleunigt davonfliegen und den Staubschweif ausbilden.

2 Der Komet Hyakutake

Vor diesem Hintergrund läßt sich auch die Erscheinung des Kometen *Hyakutake* besser erklären. Erste Anzeichen eines Gasschweifes konnten Mitte Februar in einer Sonnenentfernung von 260 Mio. km ausgemacht werden. Zum Zeitpunkt der größten Erdannäherung, gegen Ende März, fiel dem Betrachter aber zunächst eine diffuse Wolke auf, die Koma, die etwa 2° Durchmesser hatte und damit viermal größer als der Vollmond erschien, entsprechend rund 500 000 km. Die Helligkeit zu dem Zeitpunkt lag bei 0^m. Farbfotos zeigten eine blau-grünliche Färbung der Koma, zurückzuführen auf die intensive Strahlung des C_2-Moleküls.
Das *Hubble*-Weltraumteleskop war prädestiniert zur Untersuchung des Kometenkerns. Der konnte aber in der inneren Koma nicht gesichtet werden. Mit Hilfe von Radarexperimenten mit Radioteleskopen in den

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.



Abb. 2: Komet Hyakutake, am 27. 3. 1996 um 19.35 UT in Südfrankreich mit stehender Kamera fotografiert. Aufnahmeoptik war ein leichtes Teleobjektiv f = 100 mm/1:2,8 mit einem 400 ASA Diafilm.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

USA konnte sein Durchmesser zu 1–3 km abgeschätzt werden, was ungewöhnlich klein ist. Im sichtbaren Bereich wurden Jets, Materieabströmungen vom Kern beobachtet, aus denen die Rotation des Kerns zu etwas mehr als 6 Stunden bestimmt werden konnte.

Der Schweif des Kometen war aber erst bei besonders dunklem Himmel in voller Pracht zu erkennen. Ende März hatte sich nur ein Gasschweif ausgebildet, der von einigen Beobachtern immerhin über eine Länge von 100° verfolgt werden konnte. In historischen Zeiten hat kaum ein Komet einen so langen Schweif ausgebildet. Farbfotos zeigen eine blaue Färbung des Schweifs, die auf Strahlung des CO^+-Ions zurückzuführen ist. Das dunkeladaptierte Auge kann diese Farbe jedoch kaum erfassen, es ist wesentlich empfindlicher für grünes Licht, wobei die Farbe dann allerdings nicht zu erkennen ist („nachts sind alle Katzen grau"). Das vom Staubschweif reflektierte Sonnenlicht ist vor allem grün, weshalb ein Staubschweif für das Auge wesentlich markanter ist. Komet *Hyakutake* hatte allerdings bei seiner größten Erdnähe noch keinen ausgeprägten Staubschweif entwickelt. Aus diesem Grund war der Kometenschweif – im Vergleich mit dem Kometen *West* 1976 – bei leicht aufgehelltem Himmel eher enttäuschend. Aufnahmen mit den besonders scharf abbildenden Schmidt-Optiken zeigten feine Schweifstrahlen, die ebenfalls charakteristisch für die Gasschweife sind.

Mit unterschiedlichsten Untersuchungsmethoden konnten im sichtbaren, im infraroten und im Sub-Millimeter-Spektralbereich zahlreiche Moleküle in der Kometenkoma nachgewiesen werden: H_2O, HDO, CO, CO_2, CH_4, C_2H_6, C_2H_2, CH_3OH, H_2CO, NH_3, HCN, HNC, CH_3CN, H_2S, OCS und S_2. Dabei wurde Äthan, C_2H_6, überhaupt erstmals in einem Kometen nachgewiesen. Dies, ebenso wie ein ungewöhnlich hoher Methananteil, deuten auf einen besonderen Entstehungsort oder besondere Entstehungsbedingungen dieses Kometen.

Erstmals konnte bei *Hyakutake* auch Röntgenstrahlung mit dem deutschen Röntgensatelliten *ROSAT* nachgewiesen werden. Ursache dieser Strahlung ist die Beschleunigung von freien Elektronen im elektrischen Feld der Atomkerne, die sogenannte Bremsstrahlung. Allerdings sind die Ursachen dafür noch weitgehend unbekannt. Aufgrund dieser Entdeckung wurden ältere Daten des Satelliten neu analysiert – und bei drei früheren Kometen wurde nachträglich noch Röntgenstrahlung nachgewiesen!

Der Vorüberflug des Kometen an der Sonne am 1. Mai wurde vom europäisch-amerikanischen Sonnensatellit *SOHO* mit dessen speziellen Sonnenteleskopen beobachtet. Interessante Bildfolgen vom Flug des Kometen durch die äußeren Atmosphärenschichten der Sonne waren im Internet zu sehen. Dabei hatte der Komet bis zu drei Schweifen entwickelt.

Nach seinem Vorüberflug an der Sonne war der Komet nur noch von der südlichen Erdhalbkugel zu sehen und auch nicht so eindrucksvoll wie vorher am nördlichen Himmel. Jetzt befindet er sich wieder auf seinem Weg aus dem Sonnensystem hinaus und wird frühestens nach 100 000 Jahren wieder in Sonnennähe zurückkehren, was die genaue Auswertung von über 700 Positionsbestimmungen ergab.

War der Komet *Hyakutake* nun ein besonderer Komet?

Darüber gibt es von langjährigen Kometenbeobachtern recht unterschiedliche Meinungen. Von der Helligkeit her, war *Hyakutake* nicht allzu hell, der Komet *West* 1975 war heller. Sicher war die Größe der Koma, bedingt durch die Erdnähe eindrucksvoll,

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.



Abb. 3: Komet Hyakutake, in der Nacht vom 24. zum 25. 3. 1996 von Werner Wöhrmann in Georgsmarienhütte-Holzhausen mit einem Teleskop f = 800 mm/ 1:4 auf einem 1600 ASA Diafilm aufgenommen. Deutlich ist der im Text beschriebene Farbkontrast zwischen Koma und Schweif zu erkennen.

©Naturwissenschaftlicher Verein Osnabrück e.V.

ebenso die Länge des Gasschweifs. Dieser wurde aber erst unter ganz dunklem Himmel, ungestört von künstlichen Lichtern und dem Mond, in voller Pracht erkennbar. Der Staubschweif des Kometen *West* war zwar nicht so lang, wegen der günstigeren Farbe erschien er dem bloßen Auge heller.

Der Komet war so hell, daß er mit einfachsten Mitteln fotografiert werden konnte. So setzte der Autor eine normale Spiegelreflexkamera mit einem lichtstarken 1:1,8/f=55 mm Objektiv und einem hochempfindlichen Film (400 ASA) ein, um mit einem Stativ bis zu 2 Minuten lang belichtete Aufnahmen zu machen. So entstand eine Serie vom 27.3 bis zum 16.4., die deutlich die Entwicklung des Kometen, aber auch störende Einflüsse (Mondlicht, künstliche Lichtquellen) zeigt. Eine dieser Aufnahmen ist in Abb. 1 wiedergegeben, die ganze Serie ist im Internet verfügbar:
(http://www.physik.uni-osnabrueck.de/students/ahaenel/komet/hyaku.html).

3 Warten auf Komet *Hale-Bopp 1995 O1*

Eventuell ist genau ein Jahr nach *Hyakutake* wieder ein heller Komet zu sehen, zumindest deutete die Helligkeitsentwicklung des Kometen *Hale-Bopp* noch im September darauf hin. Dieser Komet wurde am 23. Juli 1995 unabhängig voneinander von den beiden Amateuren *Alan Hale* und *Thomas Bopp* in den USA entdeckt. Trotz einer großen Sonnenentfernung von mehr als 1 000 Mio. km war der Komet bereits ungewöhnlich hell. Erst am 1. April 1997 wird der Komet *Hale-Bopp* seinen sonnennächsten Punkt erreichen, der mit 140 Mio. km aber nur geringfügig näher als die Erde ist. Bis in den Januar 1997 hinein ist *Hale-Bopp* am Abendhimmel westlich des Sternbildes Adler zu sehen, im März und April 1997 wird er dann am Abend- und Morgenhimmel gut zu sehen sein. Wie hell und wie lang dann der Schweif sein wird, ist allerdings nur unsicher vorherzusagen.

Dieser Artikel wurden vor allem nach Informationen aus dem Internet zusammengestellt, wobei die Seiten der Europäischen Südsternwarte ESO (www.eso.org) von *Richard West* besonders hilfreich waren.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: 22

Autor(en)/Author(s): Hänel Andreas

Artikel/Article: Der Komet Hyakutake 1996 265-270