

Der Begriff Komet wurde vom griechischen kómé Haarstern abgeleitet. Ein Komet oder Schweifstern ist ein kleiner Himmelskörper, der in sonnennahen Bereich auf seiner stark elliptischen Bahn ein durch Ausgasen erzeugtes Koma und einen Schweif aufweist.

In Sonnennähe ist der meist nur wenige Kilometer große Kometenkern von einer diffusen, nebeligen, Koma genannten Hülle umgeben, die eine Ausdehnung von bis zu ca. 2 Millionen km erreichen kann. Kern und Koma zusammen nennt man auch den Kopf des Kometen. Das auffälligste Kennzeichen der von der Erde aus sichtbaren Kometen ist jedoch der Schweif, der bei großen und sonnennahen Objekten eine Länge von einigen 10 Millionen Kilometern erreichen kann.



Komet Neat, 2004, ESA

## Geschichte der Kometenforschung

Im Altertum und dem Mittelalter wurden Kometen häufig als Schicksalsboten oder Zeichen der Götter für Unheil angesehen. Aristoteles und Ptolemäus hielten die Kometen für Ausdünstungen der Erdatmosphäre. Regiomontanus erkannte in ihnen erstmals selbständige Himmelskörper. Den Beginn der wissenschaftlichen Sichtweise bei der Kometenforschung kann man mit der Erkenntnis Tycho Brahes ansetzen, dass Kometen keine Erscheinungen der irdischen Atmosphäre sind. Er stellte anhand des Kometen von 1577 fest, dass Kometen mindestens 230 Erdradien

entfernt sein müssen. Es dauerte jedoch noch einige Zeit, bis sich diese Annahme durchsetzen konnte. Selbst Galilei widersprach dieser Erkenntnis. Edmond Halley war es 1682 möglich, den in diesem Jahre auftauchenden Kometen als periodisch wiederkehrenden Himmelskörper nachzuweisen. Der auch 1607, 1531 und 1456 nachzuweisende Komet bewegt sich auf einer lang gestreckten Ellipse in 76 Jahre um die Sonne.

## Charakterisierung und Herkunft

Kometen werden aufgrund ihres Erscheinungsintervalls in unperiodische Kometen und periodische Kometen unterschieden. Die periodischen Kometen werden nach ihren Umlaufzeiten in langperiodische und kurzperiodische unterteilt.

Unperiodische Kometen kehren aufgrund ihrer parabolischen oder hyperbolischen Bahn nicht wieder oder sind Einzelbeobachtungen, über die wegen mangelnder genauer Bahnbestimmung keine Aussage getroffen werden kann.

Periodische Kometen umkreisen auf einer stabilen Umlaufbahn die Sonne (zumindest für einen gewissen Zeitraum) und deren Wiederkehr anhand ihrer Bahnelemente gesichert ist.

Langperiodische Kometen mit einer Umlaufzeit von mehr als 200 Jahren kommen vermutlich aus der Oort'schen Wolke, ihre Bahnneigungen sind statistisch verteilt und sie umlaufen die Sonne sowohl im gleichen Umlaufsinn wie die Planeten als auch in Gegenrichtung zu den Planetenbahnen. Kurzperiodische Kometen mit Umlaufzeiten kleiner als 200 Jahre stammen vermutlich aus dem Kuiper Gürtel.

## Benennung von Kometen

Neu entdeckte Kometen erhalten von der Internationalen Astronomischen Union (IAU) zuerst einen Namen, der sich aus dem Entdeckungsjahr und einem großen Buchstaben zusammensetzt, der beginnend mit A am 1. Januar und B am 16. Januar im Halbmonatsrhythmus nach dem Zeitpunkt der Entdeckung festgelegt ist. Zusätzlich kommt noch eine Ziffer, damit man mehrere Kometen im halben Monat unterscheiden kann. Sobald die Bahnelemente des Kometen genauer bestimmt sind, wird dem Namen nach der folgenden Systematik ein weiterer Buchstabe vorangestellt:

**P** - die Umlaufzeit ist kleiner als 200 Jahre bzw. mindestens zwei bestätigte Beobachtungen des Periheldurchgangs (periodischer Komet)

**C** - die Umlaufzeit ist größer als 200 Jahre

**X** - die Bahn ist nicht bestimmbar

**D** - Periodischer Komet, der verloren ging oder nicht mehr existiert

**A** - man stellt nachträglich fest, dass es sich nicht um einen Kometen, sondern um einen Asteroiden handelt

Einem periodischen Kometen wird zudem eine fortlaufende Nummer vorangestellt, sobald ein zweiter Periheldurchgang durch eine Beobachtung bestätigt wurde.

Der Komet Hyakutake zum Beispiel wird auch unter der Bezeichnung C/1996 B2 geführt. Hyakutake war also der zweite Komet, der in der zweiten Hälfte des Januars 1996 entdeckt wurde. Seine Umlaufzeit ist größer als 200 Jahre.



Komet Hyakutake, 2006, NASA

Üblicherweise wird ein Komet zusätzlich nach seinen Entdeckern benannt. So wird zum Beispiel D/1993 F2 auch unter der Bezeichnung Shoemaker-Levy 9 geführt. Es handelt sich hierbei um den neunten Kometen, den Eugene und Carolyn Shoemaker zusammen mit David H. Levy entdeckt haben.



21 Bruchstücke des Kometen Shoemaker-Levy 9 vor dem Einschlag auf Jupiter, 1994, NASA

## Der Aufbau von Kometen

### Der Kern

In großer Entfernung von der Sonne bestehen Kometen nur aus dem Kern, der im Wesentlichen aus erstarrtem Wasser-, Trocken- und CO-Eis, Methan und Ammoniak mit Beimengungen aus meteoritenähnlichen kleinen Staub- und Mineralienteilchen (zum Beispiel Silikate, Nickeleisen) besteht. Man bezeichnet Kometen deshalb häufig auch als schmutzige Schneebälle oder Dirty Snowballs. Die Beobachtungen der Deep Impact Mission haben gezeigt, dass (zumindest in den Außenbereichen des Kerns des untersuchten Kometen Tempel 1) die festen Bestandteile gegenüber den flüchtigen Elementen überwiegen.. Aus Beobachtungen der Raumsonde Giotto am Kometen Halley weiß man, dass Kometen von einer schwarzen Kruste umgeben sind, die nur ca. 4 % des Lichts reflektiert (Albedo). Obwohl Kometen als spektakuläre Leuchterscheinungen beobachtet werden, sind ihre Kerne somit ironischerweise die schwärzesten Objekte des Sonnensystems und wesentlich dunkler als zum Beispiel Asphalt, der ca. 7 % des Lichts reflektiert.

### Die Koma

Sobald ein Komet bei der Annäherung an die Sonne in einem Abstand von etwa 5 AE die Jupiterbahn kreuzt, bildet die Wechselwirkung zwischen Sonnenwind und Komet eine schalenförmige Koma, die in Kernnähe auch strahlenartige Strukturen zeigt. Sie entsteht durch Sublimation leicht flüchtiger Substanzen auf der Sonnenzugewandten Seite, die ins Eis eingebettete Staubteilchen mitreißen. Nach den Beobachtungen der Sonde Giotto findet diese Sublimation nur an etwa 10 bis 15 % der Kometenoberfläche statt, die flüchtigen Substanzen entweichen offenbar nur an brüchigen Stellen der schwarzen Kruste. Die an diesen Stellen entweichenden Muttermoleküle bilden die innere Koma. Durch weitere Aufheizung, Ionisation und Dissoziation vergrößert sich die Koma weiter und bildet die schließlich sichtbare Koma aus Ionen. Diese wird noch von einem im Ultravioletten strahlenden atomaren Wasserstoffhalo umgeben, der auch UV-Koma genannt wird und beim Kometen Hale-Bopp 1997 einen Durchmesser von 150 Millionen Kilometern erreichte.

## Der Schweif

Die Bestandteile der Koma werden durch Strahlungsdruck und Sonnenwind „weggeblasen“, so dass sich etwa innerhalb der Marsbahn ein Schweif ausbildet, oder exakter zwei Schweife:

- ein schmaler, lang gestreckter Schweif, der im Wesentlichen aus ionisierten Molekülen besteht und auch Plasmaschweif genannt wird (Typ I). Er entsteht durch die Wechselwirkung mit den ausgetriebenen Komet Gasen und dem solaren Magnetfeld, das von den geladenen Teilchen des Sonnenwinds mitgeführt wird.
- ein diffuser, gekrümmter Schweif, der auch Staubschweif genannt wird (Typ II). Die kleinen Staubteilchen, die diesen Schweif bilden, werden durch den Strahlungsdruck der Sonne beeinflusst.

**Aktuell** in Erdnähe befindet sich der Komet Lulin (C/2007 N3). Die größte Annäherung wird am 20. Februar 2009 sein. Er ist dann am besten am Morgenhimmel gegen 05.00Uhr im Sternbild Jungfrau zu beobachten. Man erwartet eine Helligkeit von bis zu 4,5 mag. Für den Feldstecher sicherlich ein attraktives Objekt.



Komet Lulin, Photo Jack Newton , Feb 2009

### Impressum:

Astronomische Vereinigung Nürtingen e. V.  
Birkenweg 7,72622 Nürtingen  
www.sternwarte-nuertingen.de  
Redaktion: Egbert Zwerschke  
Photos: ESA, NASA, Jack Newton

Tel.: 07022/33678  
mail: avn-ev@t-online.de  
1. Auflage Februar 2009  
Layout: Egbert Zwerschke

# Astronomische Vereinigung Nürtingen (AVN) e.V.



... der Blick zu den Sternen

## Kometen

„schmutzige Schneebälle“  
in unserem Planetensystem

