



Home » [Sonnensystem](#) » [Kometen](#) » [Aufbau und Zusammensetzung](#) » [Umlaufbahn](#) » [Benennung](#) » [Erforschung](#) » [Lektüre](#) » [Multimedia](#) » [PDF](#)

Verwandte Themen: [Kleinplaneten](#) | [Kuiper-Gürtel](#) | [Oortsche Wolke](#)



Delicious



Mister Wong

Kometen



Bereits seit dem Altertum versucht die Menschheit das Phänomen der Kometen zu erforschen. Die ältesten Berichte über Kometen gehen bis in das 3. Jahrtausend vor Christi zurück. Die ersten bekannten Schriften, die genaue Beschreibungen von Kometen enthalten, stammen aus der Zeit Platons. Der griechische Gelehrte [Seneca](#) erkannte wenige Jahre nach Christi Geburt, dass Kometen selbständige Himmelsobjekte sind. In der Zeit von Christi Geburt bis zum 17. Jahrhundert wurde im Durchschnitt jedes 4. Jahr ein Komet entdeckt. Dank moderner Hilfsmittel und ausgefeilter Beobachtungstechniken, wie beispielsweise dem automatischen Teleskop des [Spacewatch-Projektes](#), werden heute pro Jahr mehr als 50 Kometen verifiziert.

Der Artikel beschäftigt sich hauptsächlich mit den kurzperiodischen Kometen des Sonnensystems. Weitere Informationen und Fakten über die Quelle der kurzperiodischen Kometen ist in der Kategorie [Kuiperoiden](#) und die der langperiodischer Kometen in der Rubrik [Oortsche Wolke](#) zu finden.

Aufbau und Zusammensetzung von Kometen

Ein Komet besteht aus einem Kern, einem Koma und einem Schweif. Der Durchmesser des Kerns beträgt nur wenige Kilometer. Die Größe des Kerns des Kometen Halley wurde von der Sonde [Giotto](#) mit rund 15×4 Kilometer ermittelt. Der Schweif, welcher immer von der [Sonne](#) wegzeigt und den Kometen den Namen Haarsterne gegeben hat (griechisch *kome* = *Haar*), unterteilt sich in einen Staub- und einen Gasschweif. Der Staubschweif wird dabei durch das reflektierende Licht der Sonne zum leuchten gebracht, wohingegen der Gasschweif, welcher hauptsächlich aus einfach ionisierten Molekülen von Kohlenmonoxid und Kohlendioxid besteht, durch die Energie des Sonnenwindes zum Eigenleuchten (Resonanzleuchten) gebracht wird. Nach neuesten Erkenntnissen kann der Schweif dabei eine Länge von bis zu 500 Mio. Kilometer erreichen und ist somit wesentlich länger als der optisch sichtbare Schweif. In Sonnennähe verdampft der Sonnenwind dabei einen Teil ihrer Materie, so dass ein Komet nur eine begrenzte Lebensdauer hat.

Die extrem niedrigen Temperaturen im freien Raum außerhalb unseres Sonnensystems sind verantwortlich für den chemischen Aufbau der Kometen. Sie bestehen hauptsächlich aus Eis und Staub, so dass sie, gem. der Definition von Fred L. Whipple, eine Art "schmutziger Schneeball" darstellen. Die Annahmen beruhen auf der Analyse der vom Koma und von Schweif ausgestoßenen Gase, die aus Molekülfragmenten der häufig im Weltall anzutreffenden Elemente Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff bestehen. Daneben können Radikale wie CH, NH und OH durchaus von relativ stabilen Molekülen Methan, Ammoniak und Wasser abgespalten worden sein. Diese Radikale finden sich in Form von Eis oder anderen komplexen und sehr kalten Verbindungen im Kometenkern.

Die Tatsache, dass viele, genau beobachtete Kometen von der Newton'schen Gravitationsbahn im Laufe der Zeit abweichen, stützt ebenfalls die Schneeballtheorie. Ursache für diese Abweichung sind Gase, die aus dem Kern des Kometen ausströmen und somit, als Triebwerk fungierend, seine Bahn beeinflussen. Andererseits zeigte die Auswertung der Daten der Mission [Deep Impact](#), die am 4. Juli 2005 ein Einschlagprojektil zum Kometen Tempel 1 schickte, dass die Schneeballtheorie nicht universell auf Kometen anwendbar ist. Die [Analyse](#) der durch den Einschlag des Projektils erzeugten Materiewolke zeigte, dass zu mindestens Tempel 1 sehr trocken ist und neben Gestein aus vielen organischen Verbindungen besteht. Der Anteil von Wassereis ist dabei viel geringer als ursprünglich erwartet.

Da ein Komet jedes Mal in Sonnennähe Materie durch Verdampfen verliert, wird er bei jedem Umlauf kleiner und kann schließlich nicht mehr beobachtet werden. Schneidet die **Erde** auf ihrer Bahn um die Sonne die Bahn eines solchen aufgelösten Kometen, so werden häufig starke Meteorschauer (Sternschnuppenfälle) beobachtet.

Bahnformen von Kometen

Die Kometen sind in den äußeren Gebieten unseres Sonnensystems entstanden und bewegen sich auf lang gestreckten elliptischen Bahnen um die Sonne. Dabei kann die Umlaufzeit zwischen einigen wenigen Jahren und mehreren Jahrtausenden schwanken. Durch die Gravitationseinflüsse der inneren Planeten, hauptsächlich **Jupiter**, können aber auch extreme Bahnstörungen dazu führen, dass Kometen ihre Umlaufbahn plötzlich stark verändern. Unabhängig davon kann man die Kometen aber grundsätzlich in zwei Gruppen unterteilen:

- Die **kurzperiodischen Kometen** haben eine Umlaufzeit von bis zu 200 Jahren und die ihre Bahn liegt meistens innerhalb der Ekliptik. Als ursprüngliche Quelle wird der **Kuiper-Gürtel** vermutet, wenigleich die sich durch gravitationsbedingte Einflüsse oftmals geänderten Bahnverläufe dies nicht immer direkt vermuten lassen.

- Kometen mit einer Umlaufzeit von deutlich mehr als 200 Jahren haben ihren Ursprung aller Vermutung nach in der **Oortischen Wolke**. Die Bahnen dieser **langperiodischen Kometen** sind sehr stark gegen die Ekliptik geneigt. Es ist daher davon auszugehen, dass sie nicht im inneren Sonnensystem entstanden sind.

Die nachfolgende Tabelle enthält eine Übersicht wichtiger **kurzperiodischer** Kometen (die Objekte sind sortiert nach ihrer Umlaufzeit um die Sonne):

Name	P	q	Q	ε	i
Encke ²⁾	3,30 a	0,33 AE	4,11 AE	0,85	11,77°
Wilson-Harrington ³⁾	4,30 a	0,99 AE	4,29 AE	0,62	2,78°
Schwassmann-Wachmann 3 ⁴⁾	5,36 a	0,94 AE	5,18 AE	0,69	11,41°
Wirtanen ⁵⁾	5,44 a	1,06 AE	5,15 AE	0,66	11,74°
Tempel 1 ⁶⁾	5,50 a	1,50 AE	4,73 AE	0,52	10,54°
Elst-Pizarro ⁷⁾	5,62 a	2,64 AE	3,68 AE	0,16	1,39°
Wild 2 ⁸⁾	6,40 a	1,59 AE	5,31 AE	0,54	3,24°
Hartley ²⁶⁾	6,41 a	1,03 AE	3,45 AE	0,69	13,62°
Kopff ⁹⁾	6,46 a	1,58 AE	5,35 AE	0,54	4,72°
d'Arrest ¹⁰⁾	6,51 a	1,35 AE	5,64 AE	0,61	19,52°
Churyumov-Gerasimenko ¹¹⁾	6,56 a	1,29 AE	5,72 AE	0,63	7,13°
Giacobini-Zinner ¹²⁾	6,61 a	1,03 AE	6,01 AE	0,71	31,86°
Harrington ¹³⁾	6,77 a	1,57 AE	5,59 AE	0,56	8,66°
Borrelly ¹⁴⁾	6,80 a	1,35 AE	5,83 AE	0,62	30,30°
Brooks 2 ¹⁵⁾	6,86 a	1,83 AE	5,40 AE	0,49	5,55°
Holmes ¹⁶⁾	6,88 a	2,05 AE	5,18 AE	0,43	19,11°
Harrington-Abell ¹⁷⁾	7,53 a	1,76 AE	5,95 AE	0,54	10,22°
Wolf ¹⁸⁾	8,21 a	2,41 AE	5,74 AE	0,41	27,52°
Whipple ¹⁹⁾	8,51 a	3,09 AE	5,25 AE	0,26	9,93°
Shoemaker-Levy 9 ^{9 1)}	11,73 a	4,82 AE	5,50 AE	0,06	1,35°
Schwassmann-Wachmann 1 ²⁰⁾	14,65 a	5,72 AE	6,31 AE	0,04	9,39°
Tempel-Tuttle ²¹⁾	33,23 a	0,98 AE	19,60 AE	0,91	162,49°

Name	P	q	Q	ε	i
(2060) Chiron ²²⁾	50,70 a	8,43 AE	18,79 AE	0,38	6,90°
Olbers ²³⁾	69,50 a	1,18 AE	32,64 AE	0,93	44,61°
Halley ²⁴⁾	76,00 a	0,97 AE	35,30 AE	0,97	162,20°
Swift-Tuttle ²⁵⁾	135,00 a	0,96 AE	51,70 AE	0,96	113,40°

Name = Nummer in Klammern ist die provisorische Bezeichnung des Objekts gem. IAU

P = Zeitdauer für einen Umlauf um die Sonne

q = Perihel (sonnennächster Punkt der Bahn des Objektes)

Q = Aphel (sonnenfernster Punkt der Bahn des Objektes)

ε = Exzentrizität (Verhältnis des Abstandes zwischen Brennpunkten der Ellipse zur Hauptachse)

i = Inklination (Neigung der Bahn des Objektes gegen die Ekliptik)

AE = Astronomische Einheit (mittlere Entfernung Erde-Sonne = 149.597.870 km)

1) = Alternative Bezeichnung lautet D/1993 F2 bzw. SL9 als Abkürzung

2) = Alternative Bezeichnung lautet 2P/Encke

3) = Alternative Bezeichnung lautet 107P/Wilson-Harrington oder **Asteroid** (4015) Wilson-Harrington

4) = Alternative Bezeichnung lautet 73P/Schwassmann-Wachmann

5) = Alternative Bezeichnung lautet 46P/Wirtanen

6) = Alternative Bezeichnung lautet 9P/Tempel

7) = Alternative Bezeichnung lautet 133P/Elst-Pizarro oder **Asteroid** (7968) Elst-Pizarro

8) = Alternative Bezeichnung lautet 81P/Wild

9) = Alternative Bezeichnung lautet 22P/Kopff

10) = Alternative Bezeichnung lautet 6P/d'Arrest

11) = Alternative Bezeichnung lautet 67P/Churyumov-Gerasimenko

12) = Alternative Bezeichnung lautet 21P/Giacobini-Zinner

13) = Alternative Bezeichnung lautet 51P/Harrington

14) = Alternative Bezeichnung lautet 19P/Borrelly

15) = Alternative Bezeichnung lautet 16P/Brooks

16) = Alternative Bezeichnung lautet 17P/Holmes

17) = Alternative Bezeichnung lautet 52P/Harrington-Abell

18) = Alternative Bezeichnung lautet 14P/Wolf

19) = Alternative Bezeichnung lautet 36P/Whipple

20) = Alternative Bezeichnung lautet 29P/Schwassmann-Wachmann 1

21) = Alternative Bezeichnung lautet 55P/Tempel-Tuttle

22) = Alternative Bezeichnung lautet 95P/Chiron oder **Zentaur** 1977 UB

23) = Alternative Bezeichnung lautet 13P/Olbers

24) = Alternative Bezeichnung lautet 1P/Halley

25) = Alternative Bezeichnung lautet 109P/Swift-Tuttle

26) = Alternative Bezeichnung lautet 103P/Hartley

Die nachfolgende Tabelle enthält eine Übersicht wichtiger **langperiodischer** Kometen (die Objekte sind sortiert nach ihrer Umlaufzeit um die Sonne):

Name	P	q	Q	ε	i
Hartley-Drinkwater ²⁾	? a	1,89 AE	110,00 AE	0,97	168,01°
Ikeya-Zhang ¹⁾	367 a	0,51 AE	101,92 AE	0,99	28,12°
Großer Septemberkomet ³⁾	672 a	0,01 AE	153,50 AE	0,99	142,01°
Tilbrook ⁴⁾	811 a	1,37 AE	172,16 AE	0,98	115,80°
Ikeya-Seki ⁵⁾	876 a	1,01 AE	183,20 AE	0,99	141,86°
Hergenrother-Spahr ⁶⁾	1.496 a	1,89 AE	259,68 AE	0,98	145,83°
Donati ⁷⁾	1.951 a	0,58 AE	311,69 AE	0,99	116,95°
Hale-Bopp ⁸⁾	~ 2.537 a	0,91 AE	371,50 AE	0,99	89,43°
Bradfield	3.700 a	0,17 AE	477,00 AE	0,99	63,16°
Müller ⁹⁾	4.128 a	2,30 AE	512,34 AE	0,99	122,96°
SWAN ¹⁰⁾ 20)	? a	0,13 AE	996,36 AE	>1,00	111,82°
Utsunomiya ¹¹⁾	27.232 a	1,36 AE	1.801,24 AE	0,99	127,99°
Kohoutek ¹²⁾ 20)	~ 75.000 a	0,14 AE	? AE	>1,00	14,30°
Machholz ¹³⁾	113.465 a	1,20 AE	4.686,00 AE	0,99	38,59°
Hyakutake ¹⁴⁾ 19)	~ 114.000 a	0,23 AE	4.698,77 AE	0,99	124,92°
West ¹⁶⁾	558.306 a	0,58 AE	13.560,00 AE	0,99	43,07°
Johannesburger Komet ¹⁷⁾	4.142.000 a	0,13 AE	51.590,00 AE	0,99	138,80°
Russell-Watson ¹⁸⁾ 20)	20)	2,01 AE	? AE	>1,00	29,08°
McNaught ¹⁵⁾ 20)	20)	0,17 AE	11.362,37 AE	>1,00	77,83°

P = Zeitdauer für einen Umlauf um die Sonne

q = Perihel (sonnennächster Punkt der Bahn des Objektes)

Name P q Q ε i

- Q = Aphel (sonnenfernster Punkt der Bahn des Objektes)
- ε = Exzentrizität (Verhältnis des Abstandes zwischen Brennpunkten der Ellipse zur Hauptachse)
- i = Inklination (Neigung der Bahn des Objektes gegen die Ekliptik)
- AE = Astronomische Einheit (mittlere Entfernung Erde-Sonne = 149.597.870 km)
- Name = Nummer in Klammern ist die provisorische Bezeichnung des Objekts gem. IAU
- 1) = Alternative Bezeichnung lautet 153P/Ikeya-Zhang
- 2) = Alternative Bezeichnung lautet C/1995 Q2
- 3) = Alternative Bezeichnung lautet C/1882 R1 oder Großer Septemberkomet von 1882
- 4) = Alternative Bezeichnung lautet C/1997 O1
- 5) = Alternative Bezeichnung lautet C/1965 S1
- 6) = Alternative Bezeichnung lautet C/1996 R1
- 7) = Alternative Bezeichnung lautet C/1858 L1
- 8) = Alternative Bezeichnung lautet C/1995 O1
- 9) = Alternative Bezeichnung lautet C/1997 D1
- 10) = Alternative Bezeichnung lautet C/2006 M4
- 11) = Alternative Bezeichnung lautet C/1997 T1
- 12) = Alternative Bezeichnung lautet C/1973 E1
- 13) = Alternative Bezeichnung lautet C/2004 Q2
- 14) = Alternative Bezeichnung lautet C/1996 B2
- 15) = Alternative Bezeichnung lautet C/2006 P1
- 16) = Alternative Bezeichnung lautet C/1975 V1
- 17) = Alternative Bezeichnung lautet C/1910 A1 oder Großer Komet von 1910
- 18) = Alternative Bezeichnung lautet C/1996 P2
- 19) = Umlaufdauer zwischen 70.000 und 114.000 Jahre
- 20) = Bahnelemente nur informativ angegeben

Neben dem [Minor Planet Center](#) bietet auch der [Comet Catalog](#) von Seiichi Yoshida eine umfangreiche Übersicht vieler, in der näheren Vergangenheit respektive Zukunft sichtbaren kurz- und langperiodischen Kometen einschließlich ihrer Sichtbarkeitsdaten und Bahnelemente.

Die detaillierte Beobachtung des im Jahr 1979 entdeckten Asteroiden **(7968) Elst-Pizarro** (ex 1979 OW7) aus dem Hauptbereich des Asteroiden-Gürtels lässt die Schlussfolgerung zu, dass es neben den beiden beschriebenen Hauptgruppen eine dritte Gruppe von Kometen mit stabilen Umlaufbahnen im Bereich des klassischen Asteroiden-Gürtels gibt. Aus dieser Gruppe der so genannten **Haupt-Gürtel-Kometen** sind mit Asteroid 118401 (ex 1999 RE70), P/2005 U1 (Read) und eben **(7968) Elst-Pizarro** bislang drei Kandidaten bekannt. Die Gruppe konnte identifiziert werden, da sich Objekte wie Elst-Pizarro in der Nähe der Sonne aufwärmen und Staub abgeben. Mit dieser Eigenschaft qualifizieren sie sich als kometenähnliche Objekte. Strukturell besteht eine Verwandtschaft mit dem Zentauren Chiron, der ebenfalls sowohl als Asteroid als auch Komet klassifiziert wird.

Benennung von Kometen

Die Benennung von Kometen folgt einem von der [International Astronomical Union](#) (IAU) definiertem Schema. Man unterscheidet dabei eine provisorische und eine endgültige Bezeichnung. Den endgültigen Namen erhält ein Komet erst nachdem seine Umlaufbahn verlässlich ermittelt wurde. Der Entdecker des Kometen hat ein Vorschlagsrecht im Zusammenhang mit der Namensvergabe, wenngleich typischerweise Kometen fast immer den Namen ihres Entdeckers erhalten.

Die Nomenklatur folgt dabei folgendem Schema: [Umlaufbahn] / [Entdeckungsjahr] [Entdeckungsmonat]

Umlaufbahn	Informationen zur Umlaufbahn		
	Code	Bahnform	
	P	Umlaufdauer < 200 Jahre (kurzperiodischer Komet)	
	C	Umlaufdauer > 200 Jahre (langperiodischer Komet)	
	X	Umlaufbahn nicht ermittelbar	
	D	Komet nicht mehr auffindbar oder aufgelöst	
	A	Komet später als Asteroid klassifiziert	
Entdeckungsjahr	Jahr der Entdeckung		
	Angabe im Format YYYY		
Entdeckungsmonat	Monat der Entdeckung ¹⁾		
	Monat	1. bis 15. Tag	16. bis letzter Tag
	Januar	A	B

1) = Aufteilung in zwei Halbmonate

Umlaufbahn	Informationen zur Umlaufbahn	
Februar	C	D
März	E	F
April	G	H
Mai	J	K
Juni	L	M
Juli	N	O
August	P	Q
September	R	S
Oktober	T	U
November	V	W
Dezember	X	Y

Nummer	Laufende Nummer
	<i>Fortlaufende, bei 1 beginnende Nummerierung für jeden im entsprechenden Halbmonat gefundenen Kometen.</i>

1) = Aufteilung in zwei Halbmonate

Nachfolgend einige Beispiele für die Vergabe einer provisorischen Bezeichnung für Kometen:

- **P/2007 A1** = 1. zwischen dem 1. und 15. Januar 2007 entdeckter periodischer Komet
- **P/2007 A3** = 3. zwischen dem 1. und 15. Januar 2007 entdeckter periodischer Komet
- **P/2007 B2** = 2. zwischen dem 16. und 31. Januar 2007 entdeckter periodischer Komet
- **P/2007 X4** = 4. zwischen dem 1. und 15. Dezember 2007 entdeckter periodischer Komet
- **P/2007 Y8** = 8. zwischen dem 16. und 31. Dezember 2007 entdeckter periodischer Komet

Nach Vergabe des endgültigen Namens eines Kometen wird dieser an die provisorische Bezeichnung angehängt. Bei im Rahmen des **Lincoln Near Earth Asteroid Research** (LINEAR) oder **Near Earth Asteroid Tracking** (NEAT) entdeckten Kometen wird häufig an die provisorische Bezeichnung ein Hinweis auf das entsprechende Durchmusterungsprogramm angebracht. Bei besonders bekannten Kometen wird meistens auf die gegebenenfalls existierende provisorische Bezeichnung verzichtet und nur der endgültige Name genannt.

Erforschung von Kometen

In den nächsten Jahren plant die NASA eine ganze Reihe interessanter Missionen zur Erforschung von Kometen. Für Juli 2002 war der Start der **Contour-Mission** geplant, welche die Kometen Encke, Schwassmann-Wachmann 3 und d'Arrest besuchen sollte. Die Sonde ging verloren. Mit **Deep-Space 4** sollte im Jahr 2003 erstmals eine Sonde auf dem Kometen Tempel 1 landen. Die Mission wurde gestoppt. Die europäische Raumfahrtbehörde ESA wollte ursprünglich im Jahr 2003 mit der Sonde **Rosetta** den Kometen Wirtanen näher untersuchen. Infolge technischer Probleme musste das Ziel Wirtanen verworfen werden, da der ursprüngliche Starttermin nicht gehalten werden konnte. Das neue Ziel ist nun der 1969 entdeckte Komet 67P/Churyumov-Gerasimenko.

Im Juli 2005 hat die Sonde **Deep Impact** mittels eines Projektils aus Kupfer einen künstlichen Einschlag auf dem Kometen Tempel 1 erzeugt und somit die Struktur respektive Zusammensetzung des Kometen erforscht. Seit Juli 2007 wird die Sonde Deep Impact unter der Bezeichnung **EPOXI** mit der verbliebenen Basiseinheit der Sonde fortgesetzt und soll im Jahr 2010 den Kometen 103P/Hartley besuchen. Schon im Februar 1999 wurde **Stardust** gestartet. Die Sonde hat während des Zusammentreffens mit dem Kometen Wild 2 Teile seines staubförmigen Schweifes einsammelt. Beim Zurücktransport des eingesammelten Materials schlug die Sonde so hart auf der Erde auf, dass eine Auswertung der Proben unmöglich wurde.

Weitere Informationen zum Thema Kometen sind auf den folgenden Websites verfügbar:

- [Einführung zum Thema Kometen vom JPL Solar System](#)
- [Informationen über Kometen von William A. Arnett's The Nine Planets](#)
- [Portrait der Kometen von Calvin J. Hamilton's Views of the Solar System](#)
- [Rubrik Kometen des Open Directory Project \(ODP\)](#)
- [Informationen über den Kometen Hale-Bopp vom Jet Propulsion Laboratory \(JPL\)](#)
- [LASCO Sungrazers, ein SOHO-Projekt für die Suche nach sonnennahen Kometen](#)
- [Lincoln Near Earth Asteroid Research \(LINEAR\) Projekt für die Suche nach Kometen](#)

- Informationsservice des Minor Planet Center (MPC) rund um das Thema Kometen
- Cometography: Sichtbarkeit und Umlaufbahnen von Kometen
- Artikel über die Entdeckung von Kometen im Asteroiden-Gürtel von Henry Hsieh
- Artikel über die Entdeckung des Hauptgürtel-Kometen P/2010 A2 im Januar 2010
- Bericht über den Zerfall von Kometen außerhalb der Sonnennähe
- Artikel über die Rückkehr des Kometen Ikeya-Zhang im Februar 2002 nach 341 Jahren
- Artikel über Ursachen des Helligkeitsanstiegs des Kometen Holmes im Oktober 2007

Für weitere Recherchen sind der Preprint-Server [arXiv](#) sowie die teilweise kostenpflichtigen Online-Archive der Zeitschriften [Bild der Wissenschaft](#) und [Spektrum der Wissenschaft](#) zu empfehlen.

Die Querverweise zu den im Artikel genannten Personen verweisen in der Regel auf Einträge in der Online-Enzyklopädie [Wikipedia](#) und sind in deutscher Sprache.

DVD/Buch-Tipp zu Kometen

Es handelt sich um sehenswerte Dokumentationen respektive hochwertige Sachbücher mit einer Reihe von ergänzenden Informationen und Fakten rund um das Thema Kometen. Der Autor besitzt die DVDs und Bücher selbst und kann sie als weiterführende Lektüre empfehlen.

- Buch » [Minor Bodies in the Outer Solar System](#)
- Buch » [Olbers - Abhandlung über die bequemste Methode die Bahn eines Kometen zu berechnen](#)
- Buch » [Trans-Neptunian Objects and Comets](#)
- Buch » [Discovering the Solar System](#)
- Buch » [Die große National Geographic Enzyklopädie Weltall](#)
- Buch » [The Compact NASA Atlas of the Solar System](#)

Die Empfehlungen verweisen auf Angebote von Thalia und/oder den Verlag Komplett-Media und sind in deutscher oder englischer Sprache. Für die Verfügbarkeit kann keine Gewährleistung übernommen werden.

[Anfang des Dokuments](#) | [Toten Link melden](#) | [Informationen zum Copyright](#) | [Hilfe](#)
 Dokument erstellt am 17.05.2000

