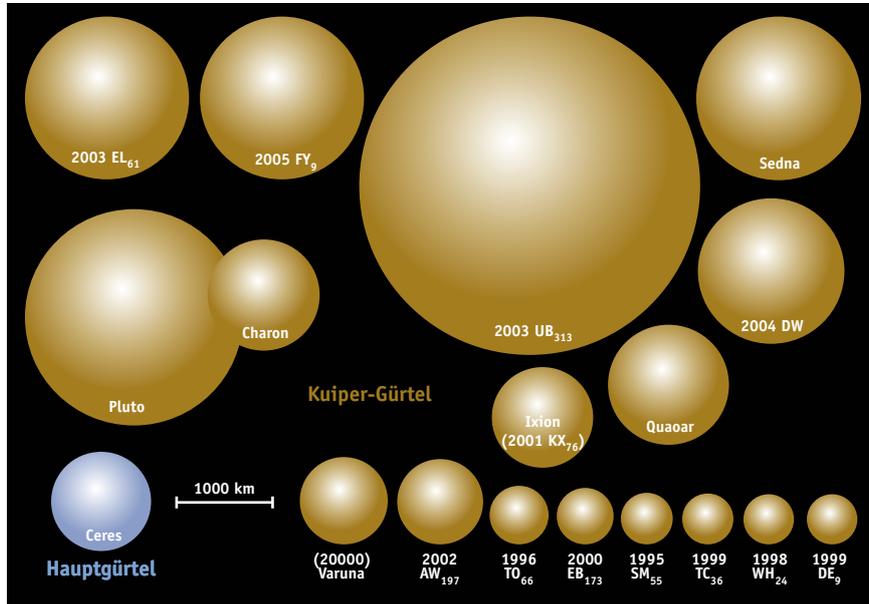


# 2003 UB<sub>313</sub>, Pluto und die anderen TNOs

Unser »Blick in die Forschung« beginnt in diesem Heft mit dem Bericht über die Entdeckung weiterer großer Körper im Kuiper-Gürtel. 2003 UB<sub>313</sub> soll größer

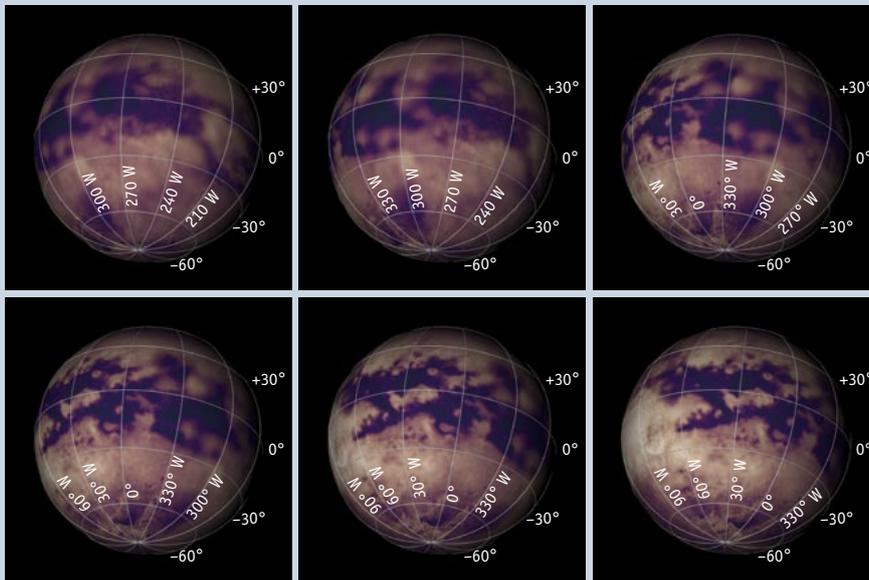


Ihre Lösungen senden Sie bitte bis zum **15. Oktober** an: Redaktion SuW – Zum Nachdenken, Max-Planck-Institut für Astronomie, Königstuhl 17, D-69117 Heidelberg. Fax: (+49|0) 6221-528-246.

sein als Pluto, 2005 FY<sub>9</sub> und 2003 EL<sub>61</sub> reichen an ihn heran. Was viele Astronomen schon seit längerem erwarteten, wurde somit Wirklichkeit. Und es ist durchaus zu erwarten, dass dies erst die Spitze des Eisbergs ist. Die Existenz weiterer großer Körper im äußeren Planetoidenring ist wahrscheinlich.

Trans-Neptun-Objekte (TNOs) umrunden unsere Sonne jenseits der Neptunbahn. Wie die Beobachtungen belegen, existiert dort draußen ein zweiter Planetoidengürtel, den die Astronomen Kenneth Edgeworth (1880–1972) und Gerard P. Kuiper (1905–1973) vorhergesagt haben. TNOs werden oft auch Kuiper-Belt-Objekte (KBOs) und, seltener, Edgeworth-Kuiper-Objekte (EKOs) genannt. Untergruppen sind Plutinos (TNOs, die ebenso wie Pluto selbst in einer 2:3-Resonanz zu Neptun die Sonne umrunden) und Centauren (Objekte in einer Übergangspopulation zwischen dem Kuiper-Gürtel und der Kometen der Jupiterfamilie). In der Tabelle sind einige dieser Trans-Neptun-Objekte zusammengetragen.

## Lösung der Aufgabe aus dem August-Heft 2005



**Aufgabe 1:** In der Arbeit von Markus Hartung et al. [1 in SuW 8/2005, S. 101] sind die zu den sechs Zeitpunkten gehörenden Koordinaten des Fußpunktes der Erde auf den sechs Titanbildern angegeben. Die Längen lauten: a) 254°34, b) 276°46, c) 322°79, d) 344°66, e) 7°92 und f) 29°21. Die Breiten liegen nahezu konstant bei -25°7. Daraus ergibt sich mit hoher Präzision für Titans Rotationsdauer die mittlere Winkelgeschwindigkeit:  $\omega = 22^{\text{d}}62/\text{d}$  (die Bilder in SuW 8/2005 gestatteten Messungen

▲ Abb.: Der Programmierer Fridger Schrempf (Celestia Software) erstellte aus Originaldaten von CASSINI bei dessen vierter Titanpassage die beste zur Zeit verfügbare Karte des Titan. Er nahm sich kleine Freiheiten, Übergänge zu verwischen, um ein augenfälligeres Bild zu erarbeiten. Diesen sechs Ansichten von Titan liegt seine Karte zugrunde, eingefärbt und gerendert von SuW. (Bild: NASA/ESA/Fridger Schrempf)

nicht genauer als etwa 1°/d). Für die Rotationsperiode  $P$  folgt daraus:

$$P = 360^\circ / \omega = 15^{\text{d}}22^{\text{h}}$$

**Aufgabe 2:** Im Februar 2004 bestand zwischen der Bewegungsrichtung der Erde und der Verbindungslinie Erde-Saturn der Winkel 38°4, und zwar dergestalt, dass die Titanrotation durch die Erdbewegung schneller wird. Somit ist die Rotationsperiode etwas länger. Der mit der Revolution der Erde um die Sonne verbundene Anteil der Winkelgeschwindigkeit ist:  $\omega_{\oplus}' = \omega_{\oplus} \cos \alpha$ . Mit  $\omega_{\oplus} = 360^\circ/365^{\text{d}}26$  folgt dann eine Winkeländerung von  $\omega_{\oplus}' = 0^{\circ}77/\text{d}$ . Dies entspricht auf Titan etwa  $\omega' \approx \omega_{\oplus}' r_{\oplus} / \Delta r_{\oplus}$ . Mit  $r_{\oplus} = 1 \text{ AE}$  und  $\Delta r_{\oplus} = 8.2 \text{ AE}$  folgt somit  $\omega' = 0^{\circ}09/\text{d}$ , und  $P' = 15^{\text{d}}22^{\text{h}}$ . Berücksichtigt man auch die Bewegung des Saturnsystems, so ergibt sich  $\omega'' = 0^{\circ}057/\text{d}$  und  $P'' = 15^{\text{d}}22^{\text{h}}9$ . Dies ist identisch mit dem Literaturwert. AMQ

### Richtige Lösungen sandten ein:

Eva Ponick, D-38678 Clausthal-Zellerfeld; Ulrike Saher, D-40629 Düsseldorf; Katrin Stauch, D-01640 Coswig; Sieglinde Übermayer, A-2253 Weikendorf; Christine Zerbe, D-86179 Augsburg; M. Baldus, D-59519 Möhnese; G. Beyvers, D-85058 Ergoldsbach; W. Blendin, D-65597 Hünfelden-Kirberg; G. Breitkopf, D-13156 Berlin; H. Brockmann, D-78315 Radolfzell; M. Budach, D-63456 Hanau; W. Christ, D-65824 Schwalbach; K. Clausecker, D-74219 Möckmühl; R.-R. Conrad, D-31275 Lehrte; A. Dannhauer, D-38871 Ilsenburg; J. Döblitz, D-70619 Stuttgart; A. M. Duftner, D-83334 Inzell; H. Duran, CH-5300 Turgi; E. Edler v. Malyevacz, D-70825 Korntal-Münchingen; H. Eggers, D-31311 Uetze; A. Fichtel, D-86975 Bernbeuren; R. Fischer, D-50858

KBO	Albedo <i>p</i>	abs. Helligkeit <i>H</i> [mag]
Pluto	0.6	-1
Charon	0.37	1
Sedna	0.2	1.57
Quaoar	0.10	2.613
Ixion	0.4	3.2
2002 AW <sub>197</sub>	0.1	3.2
Varuna	0.2	3.7
2003 UB <sub>313</sub>	0.4	-1.1
2005 FY <sub>9</sub>	0.4	0.1
2003 EL <sub>61</sub>	0.4	0.3

**Aufgabe:** Man ermittle die Durchmesser der in der Tabelle aufgeführten Kuiper-Gürtel-Objekte. Dies gelingt mit Hilfe der Gleichung:

$$D = \frac{1329}{\sqrt{p}} 10^{-0.2 H/mag} \text{ km.}$$

Dabei sind *p* die (zum Teil sehr unsichere, bisweilen sogar geschätzte) Albedo des Körpers und *H* die absolute Helligkeit. Letztere lässt sich aus der beobachteten Helligkeit und der Entfernung ermitteln. Letzteres bedarf der Kenntnis der Bahnparameter.

AXEL M. QUETZ

Köln; G. Forster, D-69120 Heidelberg; M. Geisel, D-79540 Lörrach; J. Glattkowski, D-76571 Gaggenau; H. Göbel, D-79540 Lörrach; J. Th. Grundmann, D-52068 Aachen; A. Güth, D-73119 Zell u. A.; R. Guse, D-31228 Peine; J. Haller, D-51379 Leverkusen; J. Hampp, D-91056 Erlangen; D. Hauffe, D-60431 Frankfurt am Main; A. Heuser, D-53879 Euskirchen; A. Huss, D-70599 Stuttgart; G. Jürgens, D-29549 Bad Bevensen; H. Kamper, D-89520 Heidenheim; S. Kassam, D-60431 Frankfurt/M.; J. E. Keller, D-68775 Ketsch; Chr. Kleinschmidt, D-53229 Bonn; K.-M. Köppl, D-47805 Krefeld; H. Kuchler, A-8960 Öblarn; N. Kurz, D-37075 Göttingen; H.-P. Lange, D-85376 Massenhausen; M. Leinweber, D-35435 Wetztenberg; A. Leonhardt, D-90559 Burgthann; B. Leps, D-13507 Berlin; A. Lichtfuß, D-93161 Sinzing; R. Lühmann, D-78476 Allensbach; W. Mahl, D-71254 Ditzingen; P. Matzik, D-51399 Burscheid; N. Mayer, D-12205 Berlin; M. Mendl, D-85567 Grafing b. München; K. Motl, D-82538 Geretsried; S. Mrozek, D-25358 Horst; Chr. Netzel, D-52080 Aachen; J. Nußbaum, D-80689 München; M. Otte, D-34414 Warburg; Chr. Overhaus, D-46325 Borken; J.-F. Pittet, D-88677 Markdorf; G. Portisch, D-75015 Bretten; R. Prager, A-2230 Gänserndorf; H. Prange, D-57250 Netphen; K. Rohe, D-85625 Glonn; A. Schäfer, D-71711 Steinheim/Murr; F. Schauer, D-79199 Kirchzarten; N. Scherer, D-76137 Karlsruhe; J. Schermer, D-12687 Berlin; R. H. Schertler, A-5280 Braunau am Inn; M. Schiffer, D-88662 Überlingen; B. Schmalfeldt, D-21521 Aumühle; G. Scholz, D-73457 Essingen; P. J. Schüngel, CH-8105 Regensdorf ZH; M. Senkel, D-85614 Kirchseeon; R. Stahlbaum, D-38124 Braunschweig; K. Stampfer, D-86486 Bonstetten; A. Stefanescu, D-80807 München; P. Stoffer, CH-3507 Biglen; A. Thiele, D-52066 Aachen; A. Trutschel-Stefan, D-83714 Miesbach; G. Tyczkowski, D-47057 Duisburg; G. Wahl, D-88453 Erolzheim; H.-G. Wefels, D-47239 Duisburg; H. Wember, D-22525 Hamburg; A. Wendt, D-69488 Birkenau; B. Wichert, D-21629 Neu Wulmstorf; G. Woysch, D-70435 Stuttgart; A. Zeh-Marschke, D-76344 Eggenstein-Leopoldshafen; M. Ziegler, A-2460 Bruckneudorf; Chr. Zorn, D-70825 Korntal-Münchingen; W. Zumach, D-86163 Augsburg.

Insgesamt 90 Einsendungen, Fehlerquote: 0 %.

## Kreuzworträtsel

VON FRED GOYKE

Io-Vulkan (... Patera)	...	... Gala- xie, NGC 6822	Radioteles- kop am Südpol	Abk. für Machzahl jetzt	umgibt schwarze Löcher	Meteor- fallite (Abk.)	Raum- station	Sternbild mit M 45 (dt. Bez.)
		Beta Tauri				Landes- haupt- stadt Südtirols		
erforscht m. Europa zus. 2007 den Mond	9	nach dt. Stadt ben. Element (Symbol)	...	...nebel (CRL 2688)	Umlauf- bahn			
				8	Gestein der Mond- maria	Sternbild m. Pferde- kopfnebel (int. Abk.)	5	
			Spektro- meter a.d. Satelliten EWSAT	Spitz- name von Edwin E. Aldrin			chin. Ra- ketenpio- nier (... Hue Shen)	
Planeten- typ		Region im Vales Ma- rineris (... Chasma)				stark zer- streuter Meteor- strom		2
				amerik. Schrift- steller (1809-49)	niederl. Satellit (Gamma- blitze)			franz. astron. Verein- igung
amerik. Mond- lande- fähre (dt.)		Kfz.-Kenn- zeichen f. Darm- stadt	Teleskop- optik des LSSTs	1		Supernova- typ		
CCD-Kor- rekturbild (...-Bild)	Antennen- art				lang belichtet	7		
			6	griech. Buchstabe vom Stern Sabik	4	Asteroid Nr. 160		10

Lösung des Kreuzwort-  
rätsels aus SuW 8/2004

K I P E  
R E G E N S C H I R M  
I K O N O S E O A O  
L N T E S X I U  
I W E L L S I L L  
S P I O N E P M U  
S T I L O K U L A R  
I K A N T U H A  
A K Z E L E R A T I O N  
A N D A M O R T



**Kreuzworträtsel.** Die eingekreisten Buchstaben bilden ein Lösungswort. Unter allen, die dieses Lösungswort bis zum **15. September** auf einer Postkarte an die Redaktion einsenden, verlosen wir das mit 60 mm Öffnung lichtsammelstarke Porro-Fernglas Bresser Saturn 15x60 im Wert von 129 € mit Stativanschlussgewinde. Der Stativadapter ist im Lieferumfang bereits enthalten. Gestiftet von Meade Instruments Europe. Viel Spaß beim Knobeln!

Die Lösung des Kreuzworträtsels in Heft 8/2005 lautet: **Uranus**. Die glückliche Gewinnerin des Porro-Fernglas Bresser Saturn 15x60 (bei 187 richtigen, 1 flaschen und 5 zu spät eingetroffenen Einsendungen) ist: **Barbara Becker**, Schützenstr. 9, D-04938 Uebigau. *Herzlichen Glückwunsch!*

### »Zum Nachdenken« im Web

Einige Tage vor der Auslieferung des gedruckten Heftes lässt sich das aktuelle »Zum Nachdenken« auf der Homepage von SuW [www.suw-online.de](http://www.suw-online.de) als PDF finden. Ältere Fassungen → SuW-Archiv → Zurückliegende Ausgaben.

### Einsendungen

- Lösungen werden nur auf Papier – Brief oder Fax – akzeptiert, auf keinen Fall jedoch per E-Mail.
- Die Redaktion empfiehlt, Namen und Anschrift immer auf dem Lösungsblatt zu notieren.
- Lösungen, die nach dem angegebenen Stichtag eintreffen, können leider nicht berücksichtigt werden.

### Die 25. Runde

Mit der Aufgabe im Juni-Heft 2005 begann die 25. Runde *Zum Nachdenken*. Alle Löser mit wenigstens neun richtigen Einsendungen aus den zwölf bis inklusive Mai 2006 erscheinenden Aufgaben in »Zum Nachdenken« werden bei der Verlosung im Sommer 2006 berücksichtigt. Zu gewinnen gibt es u.a. Freiabzug und als attraktiven Hauptpreis ein Meade DS-2070AT im Wert von 299 €, gestiftet von Fa. Meade Instruments Europe. Viel Spaß beim Nachdenken und viel Erfolg beim Lösen!

AMQ

### Hauptpreise

Mit dem **Coronado PST** ist Sonnenbeobachtung für Jedermann möglich. Der 40-mm-Refraktor im Wert von 629 € enthält einen gekapselten H $\alpha$ -Filter mit der Halbwertsbreite von besser als einem Ångström, mit dem sich die Sonnenoberfläche im Licht der Wasserstofflinie erkunden lässt. Das Öffnungsverhältnis des Geräts ist *f*/10. Optional sind ein Tischstativ und zum optimalen Schutz des PST auch ein stabiler Transportkoffer erhältlich. Gestiftet von Fa. Meade Instruments Europe, [www.meade.de](http://www.meade.de).

Das **7x50-Fernglas New Ascot** von Vixen im Wert von 169 € besitzt multivergütete Objektive und Okulare für hohen Bildkontrast, BaK4-Porro-Prismen für hohe Bildschärfe sowie asphärische Optik für geringe Verzeichnung und hohe Randschärfe. Die Austrittspupille beträgt 7.1 mm, das Gesichtsfeld 6°4. Serienmäßiger Stativanschluss. Tragetasche, Riemen und Deckel sind im Lieferumfang enthalten. Gestiftet von Fa. Vixen Europe, [www.vixen-europe.com](http://www.vixen-europe.com).

