te Tag. Zum Abschluss machten wir das versprochene Raumfahrtsimulationsspiel. In Partnerarbeit wurden die verschiedenen Berufe im Kontrollzentrum und im Spaceshuttle erledigt, danach wurden die Rollen getauscht, damit jeder einmal beide Stationen erleben konnte. Als die zweite Gruppe ihren Flug erlebte, wurden wir angegriffen, ein klingonisches Kampfschiff hatte das Raumschiff zerstört. Glücklicherweise tauchten ein paar Minuten später alle wieder gesund und munter im Kontrollzentrum auf.

Dann brach auch schon der letzte Abend an, ein letztes Essen im Restaurant, es wurden ein paar versteckte bunte Eier im Orbitall gesucht, viele Dankesworte für die wirklich besondere Woche an Frau Hoffmann und auch an die Sternenfreunde, die uns immer wieder abends zum Sterne beobachten verhelfen konnten, ausgesprochen und die ersten Abreisenden leider schon verabschiedet. Der nächste Tag war dann nur noch gefüllt mit einem letzten Frühstück und der Abreise.

Alles in allem waren es zehn wunderbare Tage, die gerne wiederholt werden sollten! Das multikulturelle Ambiente war wirklich ein sehr interessantes Erlebnis, sowohl von deutscher als auch von russischer Seite.

Anmerkung: Bildautorin für alle Bilder ist Susanne M. Hoffmann.

Die Entdeckung des erdnahen Asteroiden 2009 DM45

auf der Taunus-Sternwarte des Physikalischen Vereins

von Rainer Kling, Erwin Schwab und Ute Zimmer

Seit Juni 2006 astrometrieren wir Kleinplaneten und Kometen auf der Taunus-Sternwarte des Physikalischen Vereins Frankfurt [1] und können inzwischen auf über 120 Entdeckungen von Asteroiden verweisen. Darunter zwei Jupiter-Trojaner und einen Marskreuzer. Im Vergleich zur Entdeckung von Hauptgürtel-Asteroiden ist die Wahrscheinlichkeit, einen unbekannten, die Erdbahn kreuzenden Asteroiden zu finden, wesentlich geringer. Die Entdeckung so genannter Near Earth Objects (NEOs) sind in der Regel den professionellen Himmelsdurchmusterungen vorenthalten, da diese wesentlich mehr Himmelsfläche absuchen können als Amateurastronomen.

In der Nacht von Faschingsdienstag auf Aschermittwoch schläft ein Normalbürger seinen Rausch aus oder trauert seiner roten Pappnase nach. Manche Amateurastronomen verbringen die besagte Nacht aber auch am Teleskop. Beim Sichten unserer Aufnahmen vom Morgen des 25. Februar 2009 (Aschermittwoch) fiel uns eine Strichspur auf den letzten Bildern einer längeren Serie auf. Wie jeder Sternfreund weiß, sind Strichspuren auf lange belichteten Himmelsfotos nichts ungewöhnliches, da sich die künstlichen Erdsatelliten, von denen es reichlich gibt, während der Belichtungszeit relativ zu den Sternen schnell bewegen. Das Objekt hatte eine scheinbare Geschwindigkeit von 0,8 Bogense-kunden pro Sekunde. Es könnte also ein Satellit, der sich in der Nähe der geostationären Bahn befindet, sein. Allerdings könnte es sich auch um einen Asteroiden handeln, der relativ nahe die Erdbahn kreuzt.

Die exakte Auswertung der Strichspuren war eine anspruchsvolle Herausforderung, da die von uns ver-

Das

Cassegrain-Teleskop mit einem Spiegeldurchmesser von o,6 m und einer Primärbrennweite

durchmesser von o,6 m und einer Primärbrennweite von 2 m auf der Taunus-Sternwarte des Physikalischen Vereins. Bildautor: Erwin Schwab.





Der neu entdeckte NEO mit einer Helligkeit von ca. 13,5 mag bildet sich aufgrund seiner schnellen Bewegung als Strichspur ab. Die drei Strichspuren der gezeigten Abbildung vom 25.2.2009 mit einer Länge von ca. 100 Bogensekunden sind das Ergebnis aus der Addition der drei Einzelfotos mit einer Belichtungszeit von je 2 min. Der Bildausschnitt ist ca. 125 Bogenminuten aus dem Gesamtgesichtsfeld von 6045 Bogenminuten. Die Kamera SBIG STL 11000M war am Cassegrain 600 mm / 2.000 mm befestigt. Norden oben und Osten links. Bildautoren: Rainer Kling, Erwin Schwab und Ute Zimmer.

E-Mail von Tim Spahr, Direktor des MPCs, eingegangen am 28. Februar 2009 um 23:34 Uhr: "nice job. This looked Geocentric at the first glance. I found it matched an NEOCP object from E12 and gave your team credit for the discovery. Well done!"

Unsere Entdeckung wurde im Minor Planet Electronic Circular 2009-D81 [4] veröffentlicht.

Inzwischen ist die Bahn von 2009 DM45 relativ genau bekannt. Er hat eine Umlaufzeit um die Sonne von 1,27 Jahren. Der Asteroid mit einem Durchmesser von ungefähr 150 Metern näherte sich der Erde bis auf eine Entfernung von 5,7-facher Monddistanz. Dabei hatte er eine Geschwindigkeit von 61.200 km pro Stunde.

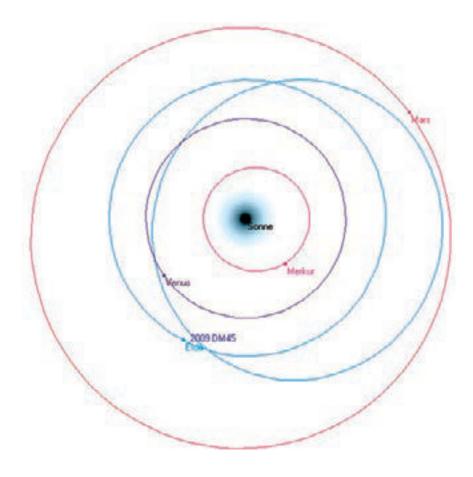
Etwas beängstigend ist die Tatsache, dass sich zum Zeitpunkt der Entdeckung dieser Asteroid bereits wieder von uns entfernte, seinen erdnächsten Punkt also schon hinter sich hatte. Der Grund, warum er

wendete Astrometrie-Software Astrometrica [2] für die Vermessung punktförmiger Objekte konzipiert ist. Obwohl nicht zweifelsfrei geklärt werden konnte, ob sich an dieser Stelle ein Satellit befand, haben wir die Ergebnisse unserer Auswertung an das Minor Planet Center (MPC) gemeldet. Überdies war unklar, ob das MPC unsere Messungen grundsätzlich akzeptieren würde, da wir das Objekt nur über einen sehr kurzen Zeitraum von etwa 4 Minuten fotografisch dokumentieren konnten.

Vom MPC wurde dieser Fund zunächst als Satellit eingestuft. Drei Tage später sichtete die professionelle australische Sternwarte Siding Spring Survey (Observatory Code E12) ein unbekanntes erdnahes Objekt. Unter der Bezeichnung 9D6384E wurde dieses sofort auf der NEO Confirmation Page (NEOCP) [3] als zu bestätigendes Objekt aufgelistet. Nachdem weitere Messungen hinzukamen und das Minor Planet Center eine genauere Bahn berechnen konnte wurde deutlich, dass es sich um das gleiche Objekt handelte, welches wir drei Tage zuvor gemeldet hatten.

Am 28.2. bekamen wir dann die Nachricht von Tim Spahr, Direktor des Minor Planet Centers, dass wir die Entdecker dieses bisher unbekannten NEOs mit der Designation 2009 DM45 sind:

An der eingezeichneten Position befand sich der NEO 2009 DM45 am 10.2.2009, also 15 Tage bevor er von uns entdeckt wurde. Es wird deutlich, dass er sich aus Richtung Sonne kommend auf die Erde zu bewegte. Orbitdarstellung generiert mit EasySky [http://www.easysky.de/].



nicht früher gesichtet wurde, wird bei der Betrachtung seines Orbits deutlich. 2009 DM45 kam aus Richtung Sonne auf die Erde zu. Wäre er auf direktem Kollisionskurs mit der Erde gewesen, hätten wir Erdbewohner den Felsbrocken erst bei seinem Einschlag bemerkt. Die frei werdende Energie bei einem Einschlag eines Himmelskörpers dieser Größe reicht aus, um ein Gebiet von der Fläche Deutschlands völlig zu verwüsten.

Die nächste Annäherung zwischen 2009 DM45 und der Erde wird am 18. August 2012 stattfinden [5]. Dann allerdings wird sich der Asteroid in einer komfortablen Entfernung von rund 108-facher Monddistanz befinden. Mit 19,9 mag wird er eine Helligkeit haben, die für Amateure mit etwas größeren Teleskopen noch erreichbar sein wird.

Literaturhinweise:

[1] E. Schwab, R. Kling, 2007: "Die erste Asteroiden-Entdeckung an der Taunus-Sternwarte", VdS-Journal für Astronomie 23, 101

- [2] Astrometrica: http://www.astrometrica.at/
- [3] NEOCP: http://www.cfa.harvard. edu/iau/NEO/ToConfirm.html
- [4] MPEC 2009-D81: http://www.cfa. harvard.edu/mpec/K09/K09D81. html
- [5] Jet Propulsion Laboratory: http://ssd.jpl.nasa.gov

Kleinplanet im Anflug – die Erdnähe von 1998 FW4

von Sven Melchert

Die meisten Kleinplaneten ziehen ihre Bahnen im Kleinplaneten-Gürtel zwischen Mars und Jupiter. Ihr Abstand beträgt zwei bis drei Astronomische Einheiten (AE) von der Sonne. Bei einer Opposition, wenn Sonne, Erde und Kleinplanet in einer Linie stehen, schrumpft der Abstand Erde - Kleinplanet entsprechend auf eine bis zwei AE. Diese Kleinplaneten können der Erde niemals so nahe kommen, dass die Gefahr eines Zusammentreffens mit der Erde (und damit eines Einschlags auf der Erde) möglich ist.

Erdnahe Kleinplaneten

Trotzdem liest man hin und wieder in den Medien von Kleinplaneten, die gefährlich nahe an der Erde vorbei schrammen. Das war bisher in allen Fällen unbegründete Panikmache, doch nicht umsonst widmen sich professionelle Himmelsüberwachungsteleskope (so genannte "Surveys") und auch viele Amateure dem Entdecken und Nachverfolgen der "NEOs" (Near Earth Objects = erdnahe Objekte). Mittlerweile sind eine ganze Reihe dieser "Erdbahnkreuzer" bekannt. Als Erdbahnkreuzer bezeichnet man einen Kleinplaneten, der auf seiner Bahn um die Sonne die Bahn der Erde überquert (also der Sonne zeitweise näher kommt als die Erde) und somit theoretisch mit der Erde zusammenstoßen könnte. Prominente Beispiele sind die Kleinplaneten (1862) Apollo und 1937 UB Hermes.

Sehr viel öfter, als es zum Beispiel die Zeitung mit den vier großen Buchstaben als Schlagzeile aufgreift, werden Kleinplaneten am Himmel gesehen, die der Erde näher kommen als die Entfernung Erde - Mond. Die mittlere Entfernung von der Erde zum Mond beträgt rund 400.000 km, in Astronomischen Einheiten ausgedrückt sind das 0,0027 AE.

Wann immer ein neu entdeckter Kleinplanet mit einer theoretisch möglichen

Ephemeride von 1998 FW4 vom 10. September bis 29. Oktober 2009					
Datum	Rektaszension	Deklination • ', ''	Helligkeit (

Datum	Rektaszension	Deklination	Helligkeit	Geschwindig-
	h m s	。 , ,,	mag	keit ''/min
2009 09 10	23 31 13,3	-06 54 14	17	0,88
2009 09 11	23 29 55,4	-06 55 51	16,9	0,98
2009 09 12	23 28 27,8	-06 57 33	16,7	1,09
2009 09 13	23 26 48,9	-06 59 21	16,5	1,23
2009 09 14	23 24 56,7	-07 01 15	16,4	1,38
2009 09 15	23 22 49	-07 03 15	16,3	1,57
2009 09 16	23 20 22,6	-07 05 21	16,2	1,79
2009 09 17	23 17 33,6	-07 07 33	16	2,06
2009 09 18	23 14 16,7	-07 09 49	15,9	2,39
2009 09 19	23 10 24,8	-07 12 10	15,8	2,81
2009 09 20	23 05 48	-07 14 34	15,6	3,36
2009 09 21	23 00 12,3	-07 16 57	15,4	4,08
2009 09 22	22 53 17,1	-07 19 14	15,3	5,06
2009 09 23	22 44 31,1	-07 21 13	15,1	6,45
2009 09 24	22 33 4,7	-07 22 28	14,8	8,49
2009 09 25	22 17 35,6	-07 22 02	14,6	11,63
2009 09 26	21 55 40,1	-07 17 35	14,4	16,74
2009 09 27	21 22 58,3	-07 03 09	14,1	25,42
2009 09 28	20 31 52,3	-06 23 13	14	40,02
2009 09 29	19 12 38,5	-04 44 25	14,1	59,27
2009 09 30	17 29 19,7	-01 46 29	15,1	65,89
2009 10 01	15 54 40,3	+01 16 37	17	49,85
2009 10 02	14 49 33,4	+03 16 29	19,5	31,58
2009 10 03	14 08 16,4	+04 24 19	21,9	19,94