

***** English version see page 3 *****

Nun ist es offiziell: Der Asteroid (108968) 2001 PE40 besitzt einen Mond!

Die Stellar Occultation Timing Association Switzerland (SOTAS) ist eine Fachgruppe der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft. Einige Mitglieder der AVA wirken ebenfalls in der SAG-Fachgruppe mit. Ihre wissenschaftliche Arbeit besteht hauptsächlich darin, den genauen Zeitpunkt des Verschwindens und Wiedererscheinens des Lichts eines Sterns zu bestimmen, der von einem vorüberziehenden Asteroiden oder Kometen kurzzeitig bedeckt wird. Die Aufzeichnung eines solchen Ereignisses von mehreren, genau bekannten Standorten aus ermöglicht es,

- die Größe und Form des verdeckenden Körpers zu bestimmen,
- Doppelkörper und begleitende Satelliten zu entdecken,
- die Bahnelemente des verdeckenden Körpers zu aktualisieren.

Für den 12. Juli 2025 wurde die Bedeckung des Sterns UCAC4 427-071562 durch den Asteroiden (108968) 2001 PE40 vorausgesagt. Der schmale Schattenpfad auf der Erdoberfläche hatte eine Breite von 14.3 km und verlief von Ost nach West über Deutschland und die Schweiz. Da der bedeckte Stern eine Helligkeit von 13.06 mag besitzt, der Asteroid jedoch nur 19.6 mag, sollte das Sternenlicht demnach kurzzeitig vollständig verschwinden.

Bei guten Wetterbedingungen ist es von zwei Standorten aus gelungen, die Bedeckung aufzuzeichnen und die Zeitpunkte des Verschwindens und Wiedererscheinens des Sternenlichts klar zu bestimmen: In D-Eberfing hatte Martin Gutekunst den entsprechenden Stern im Visier. In der Schweiz widmete sich das Team Josef Käser (Aufzeichnung auf der Sternwarte Schafmatt der Astronomischen Vereinigung Aarau) und Jonas Schenker (Auswertung der Lichtkurve) der Bedeckung.

Dann war es soweit: Von beiden Standorten aus betrachtet bedeckte der Asteroid planmässig den Stern für jeweils ca. 1.1 Sekunden. Doch dann passierte das völlig Unerwartete: Etwa 1.5 Sekunden nach dem Wiedererscheinen des Sterns verschwand das Sternenlicht noch ein zweites Mal für einen Bruchteil einer Sekunde! Was war das denn? Vermochte etwa ein Flugzeug oder ein Satellit den Stern nochmals zu verdecken? Oder gar ein Vogel oder eine Fledermaus?

Gewissheit brachte erst die Tatsache, dass beide Standorte das zweite, klare Verschwinden des Sterns aufzeichneten. Christian Weber von der IOTA/ES (Europäische Sektion der International Occultation Timing Association) führte beide Beobachtungen zusammen und kam zum einzigen schlüssigen Resultat: Der bedeckende Asteroid wird von einem bis anhin unbekannten Mond umrundet! Dieser wies während der Bedeckung zufällig die richtige Lage auf, um den Stern, von beiden Standorten aus betrachtet, ein zweites Mal zu bedecken. Was für ein glücklicher Umstand!

Anhand der Daten konnte zudem bestimmt werden, dass der längliche Asteroid eine Grösse von 12.6 x 6.8 km aufweist. Sein neu entdeckter Mond dagegen ist nur 2.9 x 1.83 km gross und umkreist den Asteroiden in einem Abstand von 23.9 Kilometern. Beide zusammen umkreisen die Sonne innerhalb des Asteroidengürtels (zwischen Mars und Jupiter) und waren zum Zeitpunkt der Beobachtung etwa 366 Mio. Kilometer von der Erde entfernt.

Besonders erfreulich ist auch die Tatsache, dass beide Sternwarten die von Andreas Schweizer und Stefan Meister entwickelte DVTI+CAM mit dem hochsensiblen CMOS-Sensor Sony IMX430 verwendeten. Diese Kamera besitzt einen integrierten GPS-Empfänger, mit dessen Hilfe sowohl die exakte Zeit als auch der Standort auf jedes einzelne Bild der Aufzeichnung übertragen wird, noch bevor dieses in den Computer gelangt. Damit ist jegliche Zeitverzögerung ausgeschlossen. In Verbindung mit dem 45cm-Teleskopspiegel (f/3) der Sternwarte Schafmatt konnte das Sternenlicht mit einer Belichtungszeit von 50 Millisekunden aufgezeichnet werden, dies bei sehr gutem Signal/Rausch-Verhältnis.

Übrigens: Im Laufe der letzten knapp 10'000 Aufzeichnungen wurden bisher erst drei Asteroiden-Monde entdeckt...

***** English version see next page *****

Now it's official: Asteroid (108968) 2001 PE40 has a moon!

The Stellar Occultation Timing Association Switzerland (SOTAS) is a working group of the Swiss Astronomical Society. Their scientific work mainly consists of determining the exact time of disappearance and reappearance of the light from a star that is briefly occulted by a passing asteroid or comet. Recording such an event from several precisely known locations makes it possible to

- determine the size and shape of the obscuring body,
- discover double bodies and accompanying satellites,
- update the orbital elements of the obscuring body.

The occultation of the star UCAC4 427-071562 by the asteroid (108968) 2001 PE40 was predicted for July 12, 2025. The narrow shadow path on the Earth's surface was 14.3 km wide and ran from east to west across Germany and Switzerland. Since the occulted star has a brightness of 13.06 mag, but the asteroid only 19.6 mag, the starlight should therefore disappear completely for a short time.

Under favorable weather conditions, it was possible to record the occultation from two locations and clearly determine the times of disappearance and reappearance of the starlight: In Eberfing, Germany, Martin Gutekunst had the star in his sights. In Switzerland, the team of Josef Käser (recording at the Schafmatt Observatory of the Astronomische Vereinigung Aarau) and Jonas Schenker (analyzing of the light curve) devoted themselves to the occultation.

Then the moment arrived: viewed from both locations, the asteroid covered the star for approximately 1.1 seconds as planned. But then something completely unexpected happened: about 1.5 seconds after the star reappeared, the starlight disappeared a second time for a fraction of a second! What was that? Could an airplane or satellite have occulted the star again? Or even a bird or a bat?

Certainty only came when both locations recorded the second, clear disappearance of the star. Christian Weber from IOTA/ES (European Section of the International Occultation Timing Association) combined both observations and came to the only conclusive result: the occulting asteroid is orbited by a previously unknown moon! During the occultation, this moon happened to be in the right position to cover the star a second time, as seen from both locations. What a lucky coincidence!

The data also made it possible to determine that the elongated asteroid measures 12.6 x 6.8 km. Its newly discovered moon, on the other hand, is only 2.9 x 1.83 km in size and orbits the asteroid at a distance of 23.9 kilometers. Both orbit the sun within the asteroid belt (between Mars and Jupiter) and were approximately 366 million kilometers from Earth at the time of observation.

Another particularly pleasing fact is that both observatories used the DVTI+CAM developed by Andreas Schweizer and Stefan Meister with the highly sensitive Sony IMX430 CMOS sensor. This camera has an integrated GPS receiver, which transfers both the exact time and location to each individual image in the recording before it reaches the computer. This eliminates any time delay. In conjunction with the 45 cm telescope mirror (f/3) at the Schafmatt Observatory, the starlight was recorded with an exposure time of 50 milliseconds, with a very good signal-to-noise ratio.

Incidentally, only three asteroid moons have been discovered so far in the course of the last 10'000 recordings...