

# 2011 MD eine enge Begegnung der besonderen Art

---

Rolf Apitzsch  
Gerhard Dangl

In der Nacht vom 27. zum 28. Juni 2011 begegnete ein kleiner Besucher unserer Erde: der Asteroiden 2011 MD. Vom Lincoln Laboratory in New Mexico (LINEAR) erst am 22.6.2011 entdeckt, passierte er unseren Planeten bereits 5 Tage später in nur 12.284Km<sup>[1]</sup> Entfernung. Klar, daß bei einem solchen Ereignis viele Observatorien ihren Beitrag leisteten um die Bahn dieses Objektes so genau wie möglich zu bestimmen. Insgesamt wurden Astrometrische Daten von weltweit 26 Stationen herangezogen. Auch Stationen von VdS Mitgliedern waren dabei.

Am Tag vor der größten Annäherung, die auf der südlichen Halbkugel stattfand, beobachteten die beiden Autoren unabhängig von einander mit ihren Stationen C47<sup>[2]</sup> in Nonndorf (Österreich) und 198<sup>[3]</sup> in Wildberg (Deutschland) den 2011 MD. Aufgrund der hohen Winkelgeschwindigkeit am Tag vor der größten Annäherung (bis zu ca. 60"/min), waren sehr kurze Belichtungen notwendig um zuverlässige Astrometrie zu betreiben. Im Laufe der Nacht wurden von beiden Stationen insgesamt etwa 2000 Aufnahmen gemacht und damit ein Zeitraum von etwa 3 Stunden erfasst. Ein Glücksfall, wie sich später herausstellt, daß sich die Beobachtungszeiten beider Stationen mit einer kleinen Überlappung insgesamt zeitlich ergänzten.

Bei einem solchen, sich sehr schnell bewegendem Objekt, läßt sich die Bewegung sehr schön mit einer Animation darstellen<sup>[4]</sup> oder auch hier<sup>[5]</sup>.

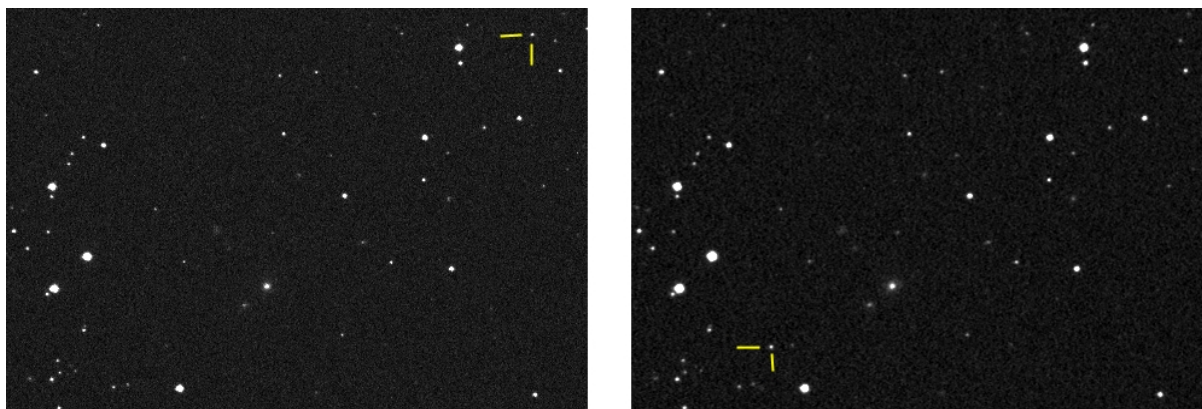


Bild 1: Links Anfang 21:43:49 UT und rechts Ende 22:00:12 UT der Wildberger Aufnahmesequenz vom 26.6.2011 CCDs mit je 5sek Belichtung

Schaut man sich die Animation<sup>[4]</sup> an, fällt sofort ein deutlicher Lichtabfall in der Mitte der Animation auf. Unabhängig voneinander analysierten die Autoren diesen Lichtwechsel und kamen zu sehr ähnlichen Ergebnissen: Es gab ein sehr deutliches Minimum etwa alle 12-13min und etwas weniger deutlich war zu sehen, daß jedes zweite Minimum etwas schwächer ausfiel. Das reizte die Autoren der Sache auf den Grund zu gehen und die Daten auszutauschen um mehrere Lichtwechsel zusammenzufügen.

Da wir in beiden Stationen die astro- und photometrischen Messungen mit Astrometrica<sup>[6]</sup> vornahmen und wir uns ebenfalls mit genauer Zeitnahme unserer Kameras befassen, sollte die Grundlage für eine erfolgreiche Kombination der Datensätze gegeben sein. Wir erwarteten, daß die Daten nicht nur relativ, sondern auch absolut zusammen passen würden.

Die erste Zusammenfügung zeigt die gute Ergänzung der Daten auf der Zeitachse und einen offensichtlichen, gleichartigen Lichtwechsel in den Daten beider Stationen.

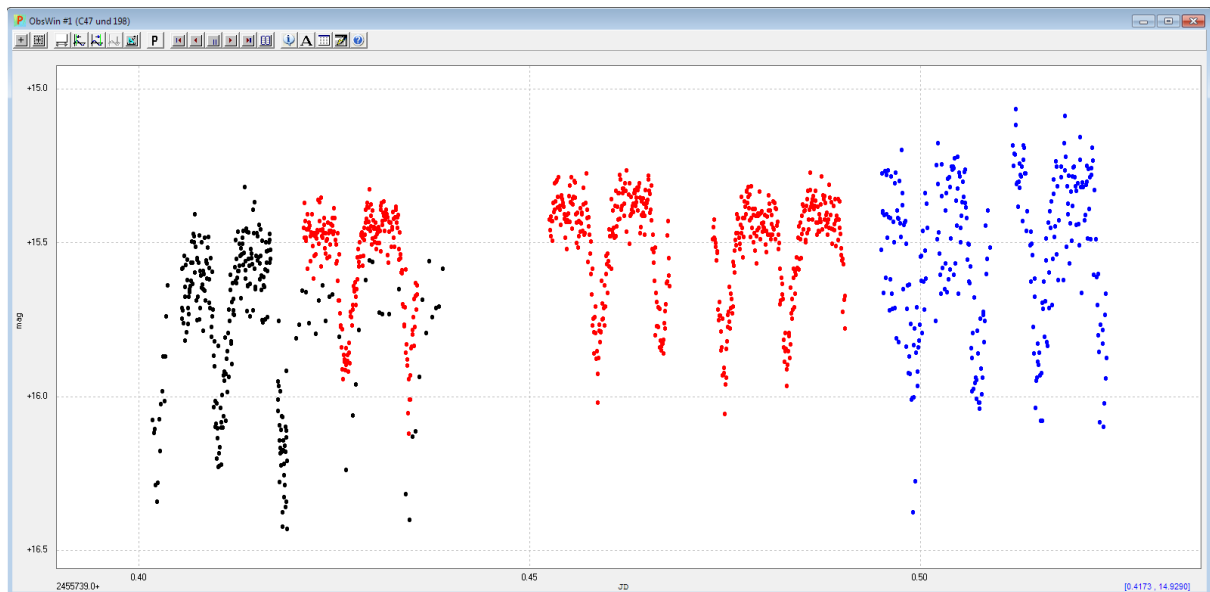


Bild 2: Rohdaten Schwarz: Wildberg. Blau & Rot: Nonndorf

Die genauere Analyse mit dem Programm Peranso<sup>[7]</sup> zeigt einen eindeutigen Lichtwechsel alle 11m37.3s und einen Hinweis auf eine weitere, tiefere Wechselfrequenz.

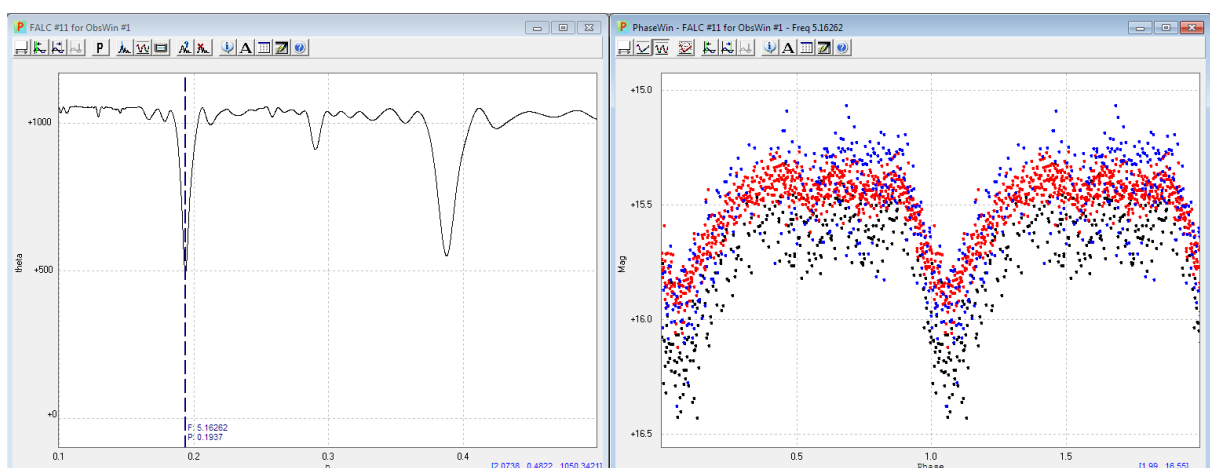


Bild 3: Fourier Analyse (Harris et. al.) eingegrenzt auf einen Bereich von 6 – 30min

Die Interpretation der Daten bei dieser weiteren tieferen (Grund-) Frequenz zeigt einen Zyklus alle 23m16.1s mit abwechselnd geringerer Amplitude alle 11m37.3s.

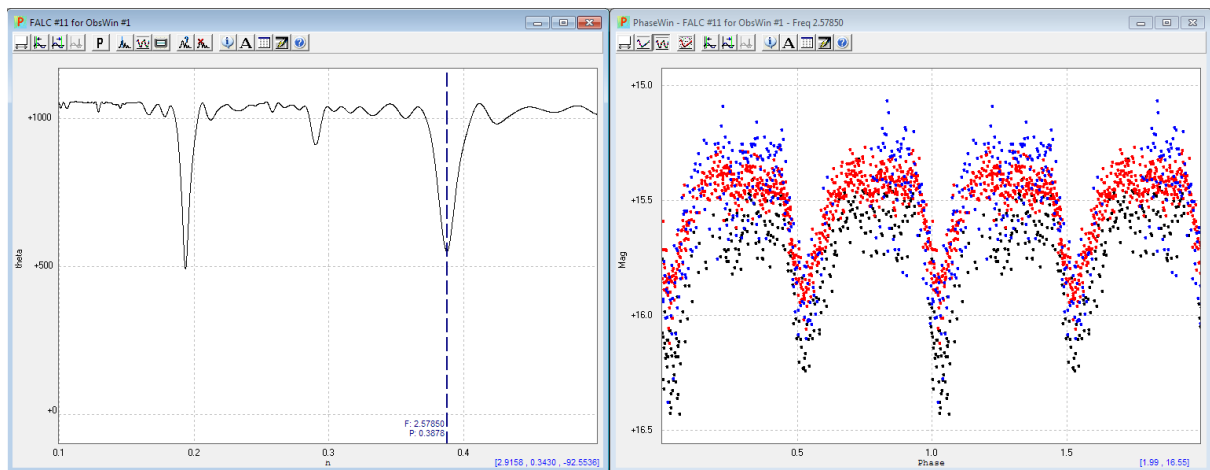
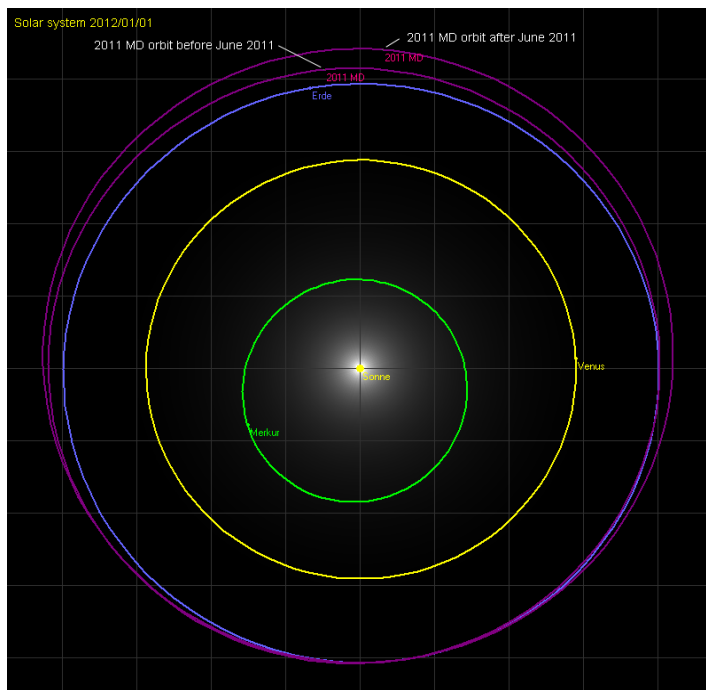


Bild 4: Auswertung über zwei komplette Drehungen des Objektes.

Das Objekt hat nach den vorliegenden Messungen eine absolute Magnitude von  $H=28$  was einem Durchmesser von 5-15m<sup>[8]</sup> je nach angenommener Reflektivität entspricht. Vorstellen kann man sich einen etwas länglichen Körper, der auf einer Seite etwas schmaler als auf der entgegengesetzten Seite ist und sich ca. 3x pro Stunde um seine Querachse dreht.

Wie sieht nun die Zukunft dieses Objektes aus, nachdem es durch die Begegnung mit uns im Schwerefeld der Erde abgelenkt wurde?

Die Bahndaten des Asteroiden 2011 MD mit seiner relativ geringen Masse wurden durch den nahen Erdvorbeiflug im Juni 2011 durch die Erde mit ihrer relativ großen Masse sehr deutlich verändert.



Um das zu zeigen werden hier zum direkten Vergleich beide Umlaufbahnen dazu grafisch dargestellt.

Deutlich erkennt man hier die unterschiedlichen Umlaufbahnen. Diese Momentaufnahme des Sonnensystems vom 1. Januar 2012 zeigt, dass der Asteroid nun tatsächlich eine längere Umlaufzeit aufweist als vor dem nahen Erdvorbeiflug im Juni 2011. Und bis zum Jahr 2020 wird dieser Positionsunterschied sogar schon auf die Länge einer halben Umlaufbahn angewachsen sein.

Bild 5: Orbit vor und nach dem Vorbeiflug

Der kleine Asteroid 2011 MD befindet sich seit dem Juni 2011 somit auf einer deutlich veränderten Umlaufbahn um die Sonne. Und seine Bahn wird sich so wie bei jedem anderen Körper im Sonnensystem durch gravitative Wechselwirkungen mit anderen Körpern und durch Strahlungseinflüsse der Sonne laufend verändern.

Obwohl dieses Objekt in der Zukunft durch den Bahnverlauf immer wieder in die Nähe der Erde gelangen wird, ist eine ähnlich nahe Begegnung wie im Jahr 2011 momentan nicht erkennbar. In diesem Jahrhundert wird es noch zwölf weitere Begegnungen mit 2011 MD geben, wobei jene am 21. Juni 2086 die mit geringster Entfernung sein wird. Allerdings wird dabei der Asteroid 2011 MD die Erde in einem Abstand von einer Million Kilometer passieren.

Durch die gute Zusammenarbeit zwischen Nonndorf und Wildberg konnte dieses interessante Ergebnis erreicht werden.

- [1] <http://newton.dm.unipi.it/neodys/index.php?pc=1.1.8&n=2011MD>
- [2] <http://www.dangl.at>
- [3] <http://www.astro-wildberg.de>
- [4] <http://www.astro-wildberg.de/2011%20MD.gif>
- [5] [http://www.dangl.at/2011/2011\\_md/2011\\_md.htm#video](http://www.dangl.at/2011/2011_md/2011_md.htm#video)
- [6] <http://www.astrometrica.at>
- [7] <http://www.peranso.com>
- [8] <http://www.minorplanetcenter.org/iau/lists/Sizes.html>