

# Bachelor-Arbeit

**Thema:** Rotationsperiode des aktiven Asteroiden 311P (P/2013 P5)

**Betreuerin:** Prof. Dr. Jessica Agarwal

## Motivation / Hintergrund:

Asteroiden sind Kleinkörper und Überreste der Planetenentstehung im frühen Sonnensystem. Sie haben die Zeit seit ihrer Entstehung im Gebiet zwischen den Bahnen des Mars und des Jupiters verbracht, wo es aufgrund der Nähe zur Sonne so warm ist, dass sich Eis nicht über längere Zeit an der Oberfläche erhalten kann. Daher weisen Asteroiden eine weitgehend steinige Oberfläche auf und geben in der Regel kein Material in den interplanetaren Raum ab. In dieser Hinsicht unterscheiden sie sich von den Kometen, die sich seit ihrer Entstehung weitgehend bei sehr kalten Temperaturen jenseits der Neptunbahn aufgehalten haben, wo auch leichtflüchtige Stoffe wie Wasser und Kohlendioxid in fester Form vorliegen. Wenn ein Kometenkern ins innere Sonnensystem eintritt, sublimieren diese Stoffe und tragen Staub mit sich fort, was man als "Aktivität" bezeichnet.

In jüngerer Zeit wurde ähnliche Aktivität auch bei einer Reihe von Asteroiden beobachtet. Als mögliche Ursachen dafür werden Kollisionen und das Auseinanderbrechen durch schnelle Rotation diskutiert, die z.T. auch die Sublimation von unter der Oberfläche erhaltenem Wassereis auslösen können.

Der aktive Asteroid 311P wurde 2013 entdeckt, weil sich seine Helligkeit durch Staubaktivität stark vergrößert hatte. Die Staubemission ereignete im Lauf des Jahres 2013 in ca. 10 einzelnen Episoden von kurzer Dauer, bei denen jeweils auf Zeitskalen von einem Tag ca. 100µm große Staubteilchen freigesetzt wurden, unterbrochen von wochenlangen Perioden der Ruhe. 311P ist höchstwahrscheinlich ein Doppelsystem, dessen Komponenten Durchmesser von ca. 400m und 200m aufweisen. Sowohl die Entstehung eines Doppelsystems als auch die episodische Freisetzung von Staub können die Folge schneller Rotation (auch des Vorgängerkörpers) sein, bei der Zentrifugal- und Schwerkraft sich in Äquaturnähe aufheben. Die Rotationsperioden der Komponenten des 311P-Systems wurden bisher nicht zuverlässig gemessen.

Im vorliegenden Projekt sollen Teleskopbilder von 311P photometrisch ausgewertet werden. 311P kann in Teleskopen nicht aufgelöst werden. Lediglich die Gesamthelligkeit als Funktion der Zeit ist messbar. Die Helligkeit von Asteroiden weist aufgrund von deren unregelmäßiger Form typischerweise periodische Schwankungen auf, die die Rotationsperiode abbilden. In vorliegenden Projekt soll in Aufnahmen vom 8m Very Large Telescope der Europäischen Südsternwarte und von weiteren Teleskopen die Helligkeit des 311P-Systems als Funktion der Zeit gemessen werden und die Ergebnisse mittels Frequenzanalyse auf Periodizität untersucht werden, um so die Rotationsperioden zu bestimmen.

## Aufgaben:

- Erarbeitung der Bildanalyse-Verfahren zur Messung der Asteroidenhelligkeit relativ zu umgebenden Sternen und Bestimmung der absoluten Helligkeit durch Abgleich mit Sternkatalogen
- Korrektur der Daten bezüglich der zeitlich variablen Geometrie Sonne – Asteroid – Erde.
- Suche nach Bedeckungsereignissen.
- Frequenzanalyse des Datensatzes zur Bestimmung der Rotationsperioden.