

Debris Discs

Exciting and Excited Debris Discs seen by the James Webb Space Telescope

Programm / Ausschreibung	FinVn 22/23, Weltraum, ASAP Ausschreibung 2022	Status	laufend
Projektstart	01.09.2024	Projektende	31.08.2027
Zeitraum	2024 - 2027	Projektlaufzeit	36 Monate
Keywords	planetary system, debris discs, exoplanets		

Projektbeschreibung

Wir befinden uns an einem Punkt in der Geschichte der Astronomie, an dem wir dem Geheimnis der Herkunft unserer Erde und unseres Sonnensystems auf die Spur kommen. We entdecken immer neue Planetensysteme und neue Beobachtungsinstrumente versetzen uns in die Lage, erdähnliche Planeten um andere Sterne zu detektieren. Neue Teleskope wie das James-Webb-Space-Telescope erlauben uns, die frühen Stadien der Stern- und Planetenentstehung zu beobachten, wo gasreiche protoplanetary Scheiben sich zu Planeten und Trümmerscheiben entwickeln.

Auch heute in unserem 4.5 Milliarden Jahre alten Sonnensystem, entwickelt sich unsere eigene Trümmerscheibe - bestehend aus zodiakalem Staub, Asteroiden, Kometen und Kuiper-Gürtel-Objekten - noch immer.

Theoretische Modelle sind essenziell für unser Verständnis der dynamischen Prozesse, die die Evolution der Trümmerscheiben bestimmen. Mit der Anwesenheit von Planeten werden Asteroiden auf exzentrische Bahnen gezwungen, was zu gegenseitigen Kollisionen und der Produktion von kleineren Körpern bis hin zu sub-Mikrometer-großen Staubteilchen führt.

In diesem Projekt werden wir die dynamischen Prozesse untersuchen, die die Bahnen von Asteroiden um andere Sterne beeinflussen. Wir werden selbstkonsistente physikalische Modelle erstellen, die Kollisionen und andere Mechanismen wie etwa Strahlungsdruck berücksichtigen, um die Eigenschaften der Trümmerscheiben bei verschiedenen Beobachtungswellenlängen zu beschreiben.

Dieses Projekt baut auf Daten der neuesten Weltraumobservatorien wie JWST zusammen mit bodengestützten Teleskopen wie ALMA auf, die mit unseren Modellen verglichen werden. Als Mitglieder des European Consortium Science Teams für das JWST/Mid InfraRed Instrument (MIRI) haben wir Primärzugang zu relevanten garantierten Beobachtungen. Unter anderem werden wir uns auch mit den Eigenschaften der Asteroiden beschäftigen, und versuchen, die Frage zu klären, ob Planeten sich in Trümmerscheiben verbergen und Systeme wie unser Sonnensystem formen.

Abstract

We are at a moment in the history of astronomy when we are close to explaining the origin of our Earth and Solar System. We are discovering more and more planetary systems and new instrumentation is moving us closer to the time when we can detect a statistically significant number of Earth like planets. New telescopes like the James Webb Space Telescope are enabling us to see the earliest stages of star and planet formation, as gas rich protoplanetary discs evolve into planets and

debris discs. Even today in our 4500-million-year-old Solar System, our own debris disc, consisting of zodiacal dust, asteroids, comets, and Kuiper belt objects, is still evolving. Theoretical modelling is essential for us to understand the dynamical processes and importance of debris disc evolution. In the presence of planets, asteroids are forced into eccentric orbits leading to mutual collisions and the production of smaller bodies down to sub-micrometre sizes. In this project we are going to investigate the dynamical processes altering the orbits of asteroids around other stars. We plan to generate detailed physical models, including collisions and other mechanisms like stellar radiation, in order to describe debris disc properties at multiple wavelengths.

This project is based on the newest data coming from space observatories such as JWST together with ground-based telescopes like ALMA. The data will be compared with our models generated in this project. As members of the European Consortium of the JWST/Mid InfraRed Instrument (MIRI) we have primary access to the relevant guaranteed observations. Among other things, we are going to investigate the properties of asteroids and in particular try to answer the question whether planets are hidden in debris disc systems forming analogues to our Solar System.

Projektpartner

- Universität Wien Institut für Astrophysik