

# CARNIVALS

Cute dAta ReductioN pipeline: VALidation and Support

|                                 |   |                        |               |
|---------------------------------|---|------------------------|---------------|
| <b>Programm / Ausschreibung</b> | ASAP, ASAP, ASAP 17. Ausschreibung (2020)               | <b>Status</b>          | abgeschlossen |
| <b>Projektstart</b>             | 01.11.2021  | <b>Projektende</b>     | 31.05.2023    |
| <b>Zeitraum</b>                 | 2021 - 2023   | <b>Projektlaufzeit</b> | 19 Monate     |
| <b>Keywords</b>                 | Science; Software engineering; Astronomy & Astrophysics |                        |               |

## Projektbeschreibung

Die langfristige Entwicklung planetarer Atmosphären wird in erster Linie durch Atmosphärenflucht beeinflusst. Dieser Prozess führt dazu, dass atmosphärisches Gas die Gravitationsquelle des Planeten verlässt und sich im Weltraum verteilt. Die bisher durchgeführten ultravioletten (UV) Transitbeobachtungen von extra-solaren Planeten (Exoplaneten) führten zur Entdeckung einer Vielzahl von Phänomenen, aber derzeit übersteigen die Theorien, die sie erklären, die Anzahl der relevanten Transitbeobachtungen bei weitem. Es gibt eine ganze Reihe von Phänomenen, die auch zeitlich variabel sind und deren Beobachtung einen großen Beobachtungsaufwand erfordert. Dieser Aufwand kann vom Hubble-Weltraumteleskop nicht unternommen werden, das unser fast einziges UV-Auge ist und jetzt eine begrenzte Lebensdauer hat. Aufgrund der Größe der Übergangsatmosphären und der kurzen Umlaufzeiten von Planeten in der Nähe kann die Physik des atmosphärischen Massenverlusts mit einem speziellen kleinen Instrument untersucht werden, das bei Wellenlängen im nahen UV (250 - 320 nm) arbeitet. Das Colorado Ultraviolet Transit Experiment (CUTE) ist ein solches Instrument: Es wurde speziell entwickelt, um die Art von spektroskopischen Beobachtungen bereitzustellen, die dringend erforderlich sind, um das Entweichen der Atmosphäre zu verstehen. Der Start von CUTE ist für September 2021 geplant. Nach der Entwicklung des CUTE-Datensimulators und der Datenreduktionspipeline, die durch frühere ASAP13- und ASAP14-Auszeichnungen ermöglicht wurden, bitten wir um finanzielle Unterstützung, um die Datenreduktionspipeline während der Inbetriebnahme zu validieren und Unterstützung bei der Datenreduktion während zu leisten frühe wissenschaftliche Operationen. Daher konzentrieren wir uns auf das Testen, Aktualisieren und Validieren der Datenreduktionspipeline anhand von Flugdaten. In dieser Hinsicht konzentrieren wir uns auf die Untersuchung von Streulicht und instrumentellem systematischem Rauschen. Wenn CUTE zwischen September und November 2021 gestartet wird, beginnt dieses Projekt im November 2021, andernfalls beginnt das Projekt mit einem späteren Start im Monat des CUTE-Starts.

## Abstract

The long-term evolution of a planetary atmosphere is predominantly controlled by escape, a process leading atmospheric gas to leave the planet's gravitational well and disperse into space. The ultraviolet (UV) transit observations of extra-solar planets (exoplanets) conducted so far led to the detection of a large variety of phenomena, but, at present, the theories explaining them by far exceed the number of relevant transit observations. There is a whole wealth of phenomena, also variable in time, that requires a large observational effort to be understood, an effort that cannot be undertaken by the

Hubble Space Telescope, which is our almost only UV “eye” and has now a limited life-time. Owing to the large size of the transiting atmospheres and short orbital periods of close-in planets, the physics of atmospheric mass-loss can be studied with a dedicated small instrument operating at near-UV wavelengths (250 - 320 nm). The Colorado Ultraviolet Transit Experiment (CUTE) is such an instrument: it is specifically designed to provide the kind of spectroscopic observations that are urgently needed to understand atmospheric escape. CUTE is scheduled for launch in September 2021. Following the development of the CUTE data simulator and data reduction pipeline, enabled by previous ASAP13 and ASAP14 awards, we request funding to carry out all necessary steps to test and validate the data reduction pipeline during commissioning and provide support in terms of data reduction during early science operations. Therefore, we will focus on testing, eventually updating, and validating the data reduction pipeline using flight data. In this respect, we will focus on studying scattered light and instrumental systematic noise, and on devising strategies to correct for them. If CUTE launches between September and November 2021, this project will begin in November 2021, otherwise, with a later launch, the project will begin on the month of CUTE launch.

## **Projektpartner**

- Österreichische Akademie der Wissenschaften