

# SOPHIE

Solar Orbiter wave observation program in the heliosphere

|                                 |  |                       |               |
|---------------------------------|--|-----------------------|---------------|
| <b>Programm / Ausschreibung</b> | ASAP, ASAP, ASAP 12. Ausschreibung (2015)  | <b>Status</b>         | abgeschlossen |
| <b>Projektstart</b>             | 01.10.2016   | <b>Projektende</b>    | 30.09.2020    |
| <b>Zeitraum</b>                 | 2016 - 2020  | <b>Projektaufzeit</b> | 48 Monate     |
| <b>Keywords</b>                 | Solar Orbiter, solar wind turbulence, analysis tools, Helios data, heliospheric turbulence model |                       |               |

## Projektbeschreibung

SOPHIE (Solar Orbiter Wellenbeobachtungsprogramm in der Heliosphäre) ist ein österreichischer Wissenschaftsbeitrag zur ESA-Mission Solar Orbiter (Start im Oktober 2018). In der Heliosphärenphysik gibt es bis heute noch viele ungelöste Probleme über die physikalischen Prozesse der Sonnenwindturbulenz wie der Energietransportmechanismus, die räumliche Struktur der Turbulenz, die radiale Entwicklung der Turbulenz von der Sonne und die Wellenmoden im Sonnenwind. Die Erforschung des Sonnenwinds ist eine der Hauptaufgaben für Solar Orbiter. Das Projekt ist ein Vorstudium für das Solar Orbiter RPW-Instrument (Radio-und-Plasma-Wellen) und beschäftigt sich mit der Software-Entwicklung und den wissenschaftlichen Studien. Das Projekt hat drei Ziele: (1) Entwicklung der Analysenmethoden für die Sonnenwindturbulenz für Solar Orbiter; (2) Anwendung der Analysenmethoden auf die Helios-Daten für den Erwerb neuer Kenntnisse über die Sonnenwindturbulenz; und (3) Aufbau des Heliosphärenturbulenzmodell als Referenzmodell für die Datenanalyse bei Solar Orbiter. Die Stärke des Projekts liegt an die erstmalige Kombination der Analyse der Energiespektren mit der Ermittlung der räumlichen Struktur der Turbulenz (durch die Wellenvektoranisotropie) und der Wellenmodenidentifikation mittels der Helios-Daten (Plasma- und Magnetfelddaten). Dabei wird die vom Projektleiter entwickelten nicht-elliptischen Wellenvektoranisotropiemethode benutzt. Die Analysenmethoden, die neuen wissenschaftlichen Kenntnisse sowie das Heliosphärenturbulenzmodell werden an das Solar Orbiter Team geliefert, um die Aufwand für die wissenschaftliche Datenverarbeitung bei der Solar Orbiter Mission zu minimieren und das wissenschaftliche Potential von Solar Orbiter zu maximieren.

## Abstract

SOPHIE (Solar Orbiter wave observation program in the heliosphere) is an Austrian scientific contribution to the Solar Orbiter mission of European Space Agency (launch planned in October 2018). Many problems remain unsolved in our understanding of physical processes in solar wind turbulence such as energy transport mechanism, spatial structure of turbulence, radial evolution of turbulence, and wave modes existing in the solar wind. Solving the problems of solar wind turbulence is one of the main tasks for Solar Orbiter. Motivated to support Solar Orbiter RPW instrument (Radio and Plasma Wave experiment) through software development and scientific studies, the project sets three goals: (1) to develop analysis tools for solar wind turbulence for Solar Orbiter, (2) to test the tools using the Helios spacecraft data to obtain the new knowledge on solar wind

turbulence, and (3) to construct a heliospheric turbulence model which will be used as a reference model for the Solar Orbiter measurements. The strength of the project is the first-time combination study of energy spectra with spatial structure determination (through wavevector anisotropy) and wave mode identification using the Helios spacecraft data (plasma and magnetic field). The novel non-elliptic wavevector anisotropy model developed by the project leader will be used in the turbulence structure study. The analysis tools, the new scientific knowledge, and the heliospheric turbulence model are delivered to the Solar Orbiter mission team to minimize the work load due to the data processing and to maximize the scientific potential of Solar Orbiter.

## **Projektpartner**

- Österreichische Akademie der Wissenschaften