

ARRAKIHS: satellites

ARRAKIHS Mission: A census of dwarf galaxy satellites around Milky Way-like systems in the nearby Universe

Programm / Ausschreibung	WRLT 24/26, ASAP 2025, ASAP 2025	Status	laufend
Projektstart	01.12.2025	Projektende	30.11.2028
Zeitraum	2025 - 2028	Projektlaufzeit	36 Monate
Barwert der Projektförderung	€ 341.569		
Keywords	dark matter, dwarf galaxy satellites		

Projektbeschreibung

ARRAKIHS (Analysis of Resolved Remnants of Accreted Galaxies as a Key Instrument for Halo Surveys) ist eine ehrgeizige Mission der Europäischen Weltraumorganisation (ESA), die vom ARRAKIHS-Missionskonsortium vorgeschlagen wurde, um dunkle Materie und Galaxienentstehung auf kleinen Skalen zu untersuchen. ARRAKIHS wurde im November 2022 als (schnelle) F-Klasse-Mission ausgewählt und befindet sich derzeit in den Phasen O/A/B, wobei eine Entscheidung über die Annahme bis Mitte 2026 erwartet wird. Ziel der Mission ist es, (1) robuste Statistiken über stellare Gezeitenstrukturen zu erstellen, (2) die Form und Ausdehnung diffuser stellarer Halos zu charakterisieren und (3) die Häufigkeit und räumliche Verteilung von Satellitengalaxien in milchstraßenähnlichen Systemen außerhalb der Lokalen Gruppe zu bestimmen. Dieses Projekt konzentriert sich auf die Entdeckung und Charakterisierung von Zwerg-Satellitengalaxien innerhalb der ARRAKIHS Data Analysis Working Group (WG-DAT). Diese kleinen, massearmen Galaxien umkreisen massereichere Wirte und dienen als leistungsfähige Indikatoren für die Struktur und Substruktur der dunklen Materie. Die Fähigkeit von ARRAKIHS, unser Verständnis der dunklen Materie zu revolutionieren, hängt von einer robusten Datenanalysepipeline ab. Die bestehenden numerischen Simulationen und Modelle haben jedoch Schwierigkeiten, den beobachteten kosmologischen Hintergrund und die Eigenschaften der Zwerggalaxien vollständig zu reproduzieren. Um das Potenzial von ARRAKIHS zu maximieren, entwickelt das Wissenschaftsteam eine neue Generation von Simulationen, die mehrere Szenarien für dunkle Materie und baryonische Physik einbeziehen. Dieses Projekt wird eine Schlüsselrolle bei der Validierung dieser Modelle, der Optimierung der Datenverarbeitungspipeline für Zwergsatelliten, der Durchführung von Photometrie und Klassifizierung und der Erstellung von Metriken zum Vergleich mit Vorhersagen zur dunklen Materie spielen. Durch die Verknüpfung von Beobachtungen und Theorie wird ARRAKIHS einen neuen Maßstab für die Untersuchung von Satellitengalaxienpopulationen und ihrer Rolle in der kosmischen Struktur setzen.

Abstract

ARRAKIHS (Analysis of Resolved Remnants of Accreted Galaxies as a Key Instrument for Halo Surveys) is an ambitious European Space Agency (ESA) mission, proposed by the ARRAKIHS Mission Consortium, to investigate dark matter and galaxy formation at small scales. Selected as an F-class (fast) mission in November 2022, ARRAKIHS is currently in phases O/A/B, with an adoption decision expected by mid-2026. The mission aims to: (1) provide robust statistics on tidal stellar

structures, (2) characterize the shape and extent of diffuse stellar halos, and (3) determine the abundance and spatial distribution of satellite galaxies in Milky Way-like systems beyond the Local Group. This project focuses on detecting and characterizing dwarf satellite galaxies within the ARRAKIHS Data Analysis Working Group (WG-DAT). These small, low-mass galaxies orbit more massive hosts and serve as powerful tracers of dark matter structure and substructure. ARRAKIHS's ability to revolutionize our understanding of dark matter depends on a robust data analysis pipeline. However, existing numerical simulations and models struggle to fully reproduce the observed cosmological background and the dwarf galaxy properties. To maximize ARRAKIHS's potential, the Science Team is developing a new generation of simulations that incorporate multiple dark matter scenarios and baryonic physics. This project will play a key role in validating these models, optimizing the data processing pipeline for dwarf satellites, performing photometry and classification, and establishing metrics to compare against dark matter predictions. By bridging observations and theory, ARRAKIHS will set a new benchmark for studying satellite galaxy populations and their role in the cosmic structure.

Projektpartner

- Universität Innsbruck