

Euclid contamination

Accurate quantification and correction of member contamination in Euclid weak lensing shear profiles

Programm / Ausschreibung	FinVn 22/23, Weltraum, ASAP Ausschreibung 2023	Status	laufend
Projektstart	01.08.2024	Projektende	31.07.2027
Zeitraum	2024 - 2027	Projektlaufzeit	36 Monate
Keywords	ESA; Euclid; Weak lensing; Member contamination; Galaxy clusters		

Projektbeschreibung

ESA's neue Mission Euclid wird hochaufgelöste Bilder von einem Großteil des extra-galaktischen Himmels liefern. Diese Daten ermöglichen Messungen der durch den schwachen Gravitationslinseneffekt beschriebenen tangentialen Scherungsprofile von Galaxien und Galaxienhaufen. Hier liefern die Euclidmessungen eine statistische Sensitivität, welche die Messung der mittleren Massen und Massenprofile großer Stichproben an Galaxien und Galaxienhaufen mit bisher nicht dagewesener Genauigkeit (besser als 1%) ermöglicht. Derartige Messungen sind ein Schlüssel dafür, kosmologische Parameter mit Hilfe der Euclid Daten zu bestimmen. Dies gilt nicht nur für kombinierte Analysen der Verteilungen und Gravitationslinseneigenschaften von Galaxien (3x2pt Analysen), sondern auch gravitationslinsengestützte kosmologische Analysen von Galaxienhaufendurchmusterungen.

Von unserem Team durchgeführte Analysen mit aktuellen (Stage III) Gravitationslinsendaten haben jedoch gezeigt, dass Unsicherheiten in Standardansätzen zur Bestimmungen der Kontamination von selektierten Galaxienstichproben durch Haufengalaxien oder physikalisch assoziierte Vordergrundgalaxien zu systematischen Unsicherheiten in abgeleiteten Galaxienhaufenmassen und -massenprofilen im Bereich mehrerer Prozent führt. Zur Nutzung von Euclid's statistischer Genauigkeit (besser als 1%), ist es daher unerlässlich, Methoden zur Bestimmung der Kontamination durch Haufengalaxien zu verbessern und zu implementieren. Dies fehlt jedoch innerhalb der aktuellen Euclidpipeline, was durch das beantragte Projekt behoben werden soll.

Falls gefördert, wird dieses FFG ASAP Projekt das erforderliche Kontaminationsmodell empirisch kalibrieren und intern validieren, um es im Rahmen von Euclid Datenveröffentlichungen und Publikationen zur Verfügung zu stellen und aufbauende wissenschaftliche Analysen (inklusive der Messung kosmologischer Parameter) zu ermöglichen.

Abstract

ESA's new Euclid mission will obtain high-resolution imaging over most of the extragalactic sky. These data will enable measurements of tangential weak lensing shear profiles around samples of foreground galaxies and galaxy clusters, thereby providing the statistical constraining power to estimate their average masses and mass profiles with unprecedented (sub-)percent precision. These measurements are key in order to infer cosmological parameters from the Euclid data, not only via joint galaxy clustering & weak lensing analyses (so-called 3x2pt analyses), but especially also via weak lensing cluster cosmology studies.

However, recent analyses using existing (Stage III) weak lensing data have shown that uncertainties in standard approaches to estimate the contamination of weak lensing source samples by cluster members or physically associated foreground galaxies lead to systematic uncertainties in inferred galaxy cluster masses and mass profiles at the several per-cent level. In order to make use of Euclid's sub-percent statistical constraining power it is therefore indispensable to advance and implement techniques for the robust estimation of this (cluster-) member contamination. This is currently lacking in the Euclid pipeline, which is why we propose to address the issue here. If funded, this FFG ASAP project will empirically calibrate and internally validate the required contamination model, to include it in Euclid data releases and enable scientific studies including cosmological parameter estimations that incorporate the provided calibration product.

Projektpartner

- Universität Innsbruck Institut für Astro- und Teilchenphysik