



u^b

**UNIVERSITÄT
BERN**

Philosophisch-
naturwissenschaftliche Fakultät

Astronomisches Institut

Bern, 1. Dezember 2023

Bachelor-/Masterarbeit Astronomie, Gruppe Optische Astronomie

Neue Methoden zur Bestimmung der Lagebewegung von Raumschrott

MOTIVATION

In Notfällen, wie beim plötzlichen Ausfall eines aktiven Satelliten, z.B. im Falle von ESAs Envisat in 2012, ist die Kenntnis der Lagebewegung eine kritische Grösse um das Problem zu analysieren und den Satelliten allenfalls zu retten. Dabei ist eine Kombination aller verfügbaren Techniken (bildgebende Radarmessungen, Lichtkurven, Satellite Laser Ranging (SLR)) unabdingbar. Im Falle eines taumelnden Satelliten hinterlässt die Bewegung des Laserretroreflektors um den Schwerpunkt des Satelliten ein Signal in den Laserdistanzmessungen. Daraus lässt sich die Spinrate und allenfalls die Spinachse des Objektes bestimmen. AIUB SLR Daten wurden verwendet um die Lagebewegung und ihre zeitliche Entwicklung des „toten“ Satelliten ENVISAT zu bestimmen. Die dabei verwendeten experimentellen Methoden sollen nun verfeinert und auf weitere Objekte angewandt werden.

BESCHREIBUNG DER AUFGABE

- Die bestehenden Auswertalgorithmen (MATLAB Programm) sollen verstanden und auf neue SLR Beobachtungen von ERS-1/2, Oicets, ADEOS-2, und GLONASS angewandt werden.
- Eine kritische Analyse der zur Verarbeitung verwendeten Algorithmen soll durchgeführt werden. Falls nötig sollen die Algorithmen erweitert werden.
- Im Weiteren soll untersucht werden inwiefern die Methoden zur Verarbeitung von Lichtkurven verwendet werden könnten
- Schlussendlich soll die Verwendung der Resultate aus der Lagebestimmung für die Bahnverbesserung untersucht werden.

Die Arbeit bietet Einblick in Suche und Detektion von künstlichen Satelliten und Space Debris. Im Hinblick auf die laufenden Space Situational Awareness Programme der ESA und der EU sowie die aktuelle Forschung weltweit bieten die in dieser Arbeit erworbenen Kenntnisse ideale Voraussetzungen. Eine Beteiligung an Publikationen ist möglich und erwünscht.