

Ausschreibung Studien-/Projekt-/Bachelor-/Masterarbeit

Vorstudie und Entwurf eines Algorithmus zur weltraumgestützten und bildbasierten Nachverfolgung von Strahlungssignaturen

Neuartige, sogenannte „Hypersonic Glide Vehicle“ (HGV) sind schneller und manövrierfähiger und langstreckenfähiger als bisherige ballistische Raketen. Nach einer initialen Boostphase benötigen sie dabei keinen Antrieb, was eine Detektion eines Abgasstrahls unmöglich macht. Mit Machzahlen von bis zu 20 gleiten sie durch die obere Erdatmosphäre. Dabei rufen sie im thermischen Nicht-Gleichgewicht nach dem Verdichtungsstoß komplexe

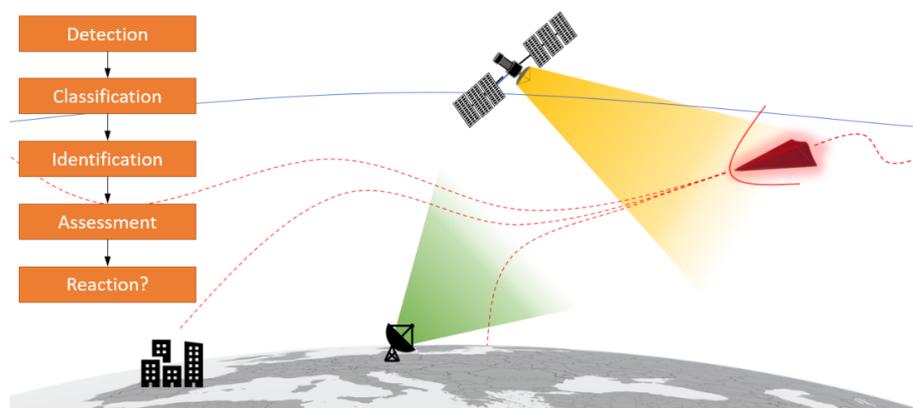


Abbildung 1: Szenario einer satelliten-gestützten Detektion und Nachverfolgung eines HGVs.

aerothermodynamische Phänomene hervor, wie z.B. Dissoziation, Ionisation sowie Chemilumineszenz. Darüber hinaus heizt sich die Oberfläche – insbesondere an Staupunkten – bis zu mehreren tausend Grad Celsius auf. Dadurch emittieren HGVs ein charakteristisches Strahlungsspektrum, das in ausgewählten Wellenlängenbereichen aus dem Weltraum detektierbar ist.

Mit dem Kleinsatellitenprojekt SeRANIS (dtec.bw 2020) sollen 2025 insgesamt 15 Nutzlasten der Universität der Bundeswehr München in den niedrigen Erdorbit gestartet werden. Mit an Bord wird eine elektro-optische Nutzlast des Instituts für Thermodynamik sein, welche u.A. die Detektion, Nachverfolgung und Temperaturmessung von infrarot Signaturen besagter HGVs zum Ziel hat.

Im Zuge der Entwicklung dieser Nutzlast muss ein „Tracking-Algorithmus“ entwickelt werden, der in Echtzeit das zuvor detektierte Objekt anhand weiterer Bildaufnahmen verfolgt, seine Trajektorie bestimmt und letztendlich den Satelliten zur Lageänderung („Nachverfolgung“) kommandiert. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit ist es das Ziel verschiedene potenziell geeignete Nachverfolgungs-Ansätze anhand von zuvor definierten Kriterien zu vergleichen. Mögliche Restriktionen und Anforderungen für die Implementierung an Bord eines Satelliten (z.B. Kommunikations-Protokolle, Rechenkapazität, Redundanz etc.) müssen dabei stets beachtet werden. Darauf basierend soll für die bestgeeignete Variante eine Programmarchitektur und ein erster Entwurf erarbeitet werden.

Beginn: ab sofort

Art der Arbeit: Theoretisch / programmieren

Teilaspekte der Arbeit:

- Definition von Anforderungen und Rahmenbedingungen zur Implementierung eines „Tracking-Algorithmus“ auf einem Satelliten
- Ableitung von Kriterien für einen fundierten Vergleich verschiedener Nachverfolgungs-Ansätze
- Recherche und Vergleich von state-of-the-art Bildauswertungsmethoden zur Objektverfolgung
- Erarbeitung einer high-level Programmarchitektur und eines ersten Programmentwurfs in Python

Voraussetzungen:

- Grundlegende Programmierkenntnisse (Matlab, Python) von Vorteil
- Motivation und Einsatzbereitschaft

Kontakt:

M.Sc. Markus Müller
E-Mail: markus.mueller@unibw.de
Tel.: +49 (0)89 6004 3338
Geb. 33 / Raum 3451