

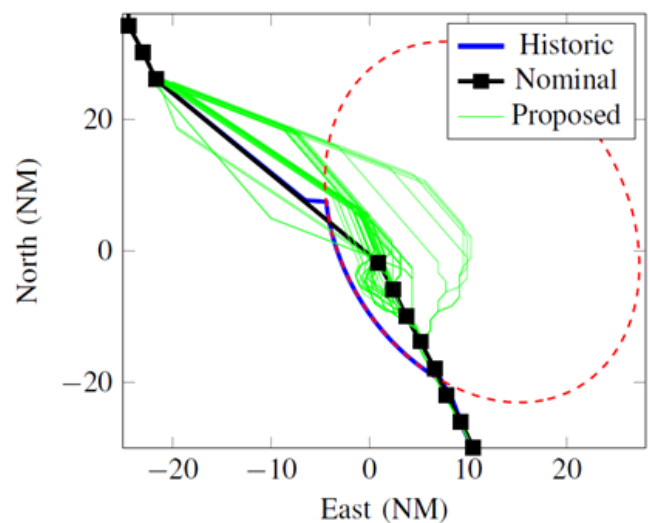


Student thesis announcement (BA/SA/MA)

Integration and impact assessment of temporally and spatially variable no-fly zones due to space activities in a high-speed air traffic simulation

Background

Spacecraft fly through controlled airspace at the beginning and end of their missions. These represent a source of danger for aircraft. Therefore, the airspace around the planned trajectory of the spacecraft is closed over a wide area. These are known as Temporary Flight Restriction Zones (TFR) and Hazard Areas (HA). These restrictions affect the flight routes and lead to delays in air traffic. Different rerouting methods can be applied. The interactions between space activities and air traffic are investigated in the SpaceATM project by the Institute of Flight Guidance and the Institute of Space Systems and optimization ideas are being developed. As part of this student project, the dynamic closing of airspace by space activities and the resulting rerouting of aircraft is to be investigated. This requires the adaptation of a suitable high-speed air traffic simulation and the work can be divided into the following tasks:



Optimized aircraft rerouting during rocket launches according to [Tomp, Rachael E., et al. "Optimal aircraft rerouting during commercial space launches." 2015 IEEE/AIAA 34th Digital Avionics Systems Conference (DASC). IEEE, 2015.]

Tasks:

- Literature research on the implementation of airspace closures by space activities, the resulting restrictions on air traffic and applicable dynamic rerouting methods such as Dijkstra, A* and VO.
- Development and implementation of a representative air traffic scenario based on public data for specified analyses in Bluesky.
- Development and implementation of a code for the integration of TFRs and HAs as well as selected dynamic rerouting algorithms in Bluesky.
- Investigation of the impact of dynamic rerouting on airspace efficiency for selected case studies.

Requirements:

- Capable of working in a reliable and self-motivated way
- Basic knowledge in air traffic management (advantageous)
- Basic knowledge in Git, Python, or the Bluesky simulation framework (advantageous)

Start of the thesis: Any time from March 2025 onwards

If you are interested or have any questions, please contact (transcript of records + CV in application advantageous):

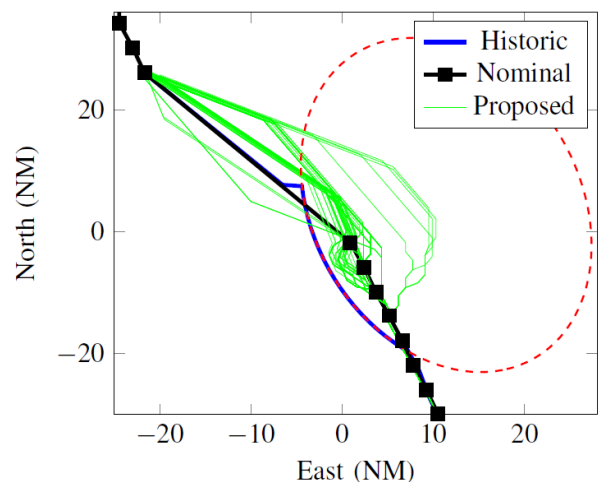
Antonio Depardon, M.Sc., E-Mail: antonio.depardon@tu-braunschweig.de, Tel.: +49 531 391 9980
Institut of Space Systems, Hermann-Blenk-Straße 23, 38108 Braunschweig

Ausschreibung – Studentische Arbeit (BA/SA/MA)

Integration und Einflussbewertung von zeitlich und räumlich variablen Flugverbotszonen aufgrund von Raumfahrtaktivitäten in eine Schnellzeit- Luftverkehrssimulation

Hintergrund

Raumfahrzeuge fliegen zu Beginn und am Ende ihrer Missionen durch den kontrollierten Luftraum. Dabei stellen diese eine Gefahrenquelle für Luftfahrzeuge dar, weshalb der Luftraum rund um die geplante Trajektorie des Raumfahrzeuges weiträumig gesperrt wird. Dabei handelt es sich um sogenannte Temporary Flight Restriction Zones (TFR) und Hazard Areas (HA). Diese Sperrungen beeinflussen die Flugrouten und führen zu Verzögerungen im Luftverkehr. Dabei können unterschiedliche Rerouting Methoden angewandt werden. Die Zusammenwirkung zwischen Raumfahrtaktivitäten und den Luftverkehr werden im Projekt SpaceATM zusammen von dem Institut für Flugführung und dem Institut für Raumfahrtsysteme untersucht und Optimierungsideen erarbeitet. Im Rahmen dieser studentischen Arbeit soll das dynamische Sperren von Lufträumen durch Raumfahrtaktivitäten und das daraus resultierende Umleiten von Flugzeugen untersucht werden. Dafür ist die Anpassung einer geeigneten Schnellzeit-Luftverkehrssimulation notwendig und die Arbeit kann in die folgenden Aufgaben aufgeteilt werden:



Optimierte Luftfahrzeugumleitung bei Raketenstarts nach [Tomba, Rachael E., et al. "Optimal aircraft rerouting during commercial space launches." 2015 IEEE/AIAA 34th Digital Avionics Systems Conference (DASC). IEEE, 2015.]

Aufgaben:

- Literaturrecherche zu der Umsetzung von Luftraumsperrung durch Raumfahrtaktivitäten, den daraus resultierenden Beschränkungen für den Luftverkehr und anwendbaren dynamischen Rerouting Methoden wie z.B. Dijkstra, A* und VO.
- Entwicklung und Implementierung eines repräsentativen Luftverkehrsszenarios auf Grundlage von öffentlichen Daten für festgelegte Analysen in Bluesky.
- Entwicklung und Implementierung eines Codes für die Integration von TFRs und HAs sowie ausgewählten dynamischen Rerouting Algorithmen in Bluesky.
- Untersuchen der Einflüsse von dynamischen Rerouting auf die Luftraumeffizienz für ausgewählte Fallbeispiele.

Voraussetzungen:

- Strukturierte und eigenständige Arbeitsweise
- Grundwissen im Bereich der Flugführung und des Flugverkehrsmanagements von Vorteil
- Erfahrungen mit Git, Python oder dem Bluesky-Simulationsframework von Vorteil

Start der Arbeit: Jederzeit

Bei Interesse oder Fragen kontaktiert bitte (Notenspiegel und Lebenslauf bei Bewerbung von Vorteil):

Antonio Depardon, M.Sc., E-Mail: antonio.depardon@tu-braunschweig.de, Tel.: +49 531 391 9980
Institut für Raumfahrtsysteme, Hermann-Blenk-Straße 23, 38108 Braunschweig