

SatPipeline

Resiliente und sichere Datenpipeline vom Orbit bis zum Nutzer

Programm / Ausschreibung	FORTE, FORTE F&E-Dienstleistungen (FED_2025)	Status	laufend
Projektstart	01.01.2027	Projektende	31.12.2028
Zeitraum	2027 - 2028	Projektlaufzeit	24 Monate
Barwert der Projektförderung	€ 496.056		
Keywords	Satellitenkommunikation; Cybersicherheit;		

Projektbeschreibung

Weltraumbasierte Services wie Erdbeobachtung, Kommunikation und Navigation sind für die moderne militärische Einsatzführung unerlässlich. Die Österreichische Militärische Weltraumstrategie 2035+ (ÖMWS 2035+) definiert den Aufbau eigenständiger nationaler Weltraumfähigkeiten als integralen Bestandteil. Mit dem zunehmenden Einsatz datenintensiver Satellitenkonstellationen steigen die Anforderungen an eine durchgängige, resiliente und performante Datenübertragung vom Orbit bis zum Endnutzer erheblich.

Der Aufbau einer eigenen Bodenstationsinfrastruktur ist jedoch mit hohen Kosten und enormem organisatorischem und zeitlichem Aufwand verbunden. Die Nutzung kommerzieller Ground Station as a Service (GSaaS)-Anbieter stellt eine attraktive Alternative dar, wirft im militärischen Kontext jedoch substantielle Fragen hinsichtlich Datenhoheit, Ende-zu-Ende-Verschlüsselung, Zugriffskontrolle und systemischer Resilienz auf.

Das primäre Projektziel von SatPipeline ist es daher, die systemische Analyse und Optimierung der gesamten Datenkette vom Satelliten über die Bodeninfrastruktur unter Berücksichtigung von GSaaS bis zur nutzerzentrierten Informationsbereitstellung, sowie die prototypische Demonstration der erarbeiteten Konzepte.

Die zentrale Innovation liegt in der Entwicklung einer durchgängigen, operativ validierten Sicherheitsarchitektur für die militärische Nutzung kommerzieller GSaaS-Infrastrukturen. Im Gegensatz zu bestehenden Ansätzen wird die gesamte Datenkette als integriertes System betrachtet und abgesichert. Daten verlassen den Satelliten kryptographisch gehärtet, sodass selbst bei Kompromittierung der Bodeninfrastruktur keine verwertbaren Informationen extrahiert werden können. Die skalierbare Architektur berücksichtigt unterschiedliche Sicherheitsanforderungen verschiedener Space Services und wird nicht nur simuliert, sondern auch anhand eines realen Demonstrators im Orbit validiert (vom Satelliten bis zum Nutzer).

Das Projekt liefert drei zentrale Ergebnisse:

- (1) Ein wissenschaftlich fundiertes, aber praxisorientiertes Konzept einer End-to-End-Sicherheitsarchitektur, das Verschlüsselung, Authentifizierungsmechanismen und Schutzmaßnahmen über alle Systemebenen umfasst,
- (2) ein Architekturkonzept für eine resiliente Datenpipeline inkl. Bedarfsanalyse, GSaaS-Provider-Auswahl und Link-Budget-

Analyse, sowie

(3) einen funktionsfähigen Demonstrator, der die vollständige Downlink-Datenkette von der Datenpriorisierung im Orbit bis zur sicheren Informationsbereitstellung beim Nutzer exemplarisch zeigt.

Das Konsortium aus JOANNEUM RESEARCH (Satellitenkommunikation), AIT Austrian Institute of Technology (Cybersicherheit) und Fantana GmbH (Systemintegration und Konsortialführer) deckt die gesamte Wertschöpfungskette ab und reflektiert die wissenschaftliche Fundiertheit, aber auch Praxisorientierung des Projekts. Alle Ergebnisse werden vollständig durch österreichische Organisationen erarbeitet und stehen dem ÖBH uneingeschränkt zur Verfügung.

Abstract

Space-based services such as Earth observation, communication and navigation are essential for modern military operations. The Austrian Military Space Strategy 2035+ (ÖMWS 2035+) defines the development of independent national space capabilities as an integral component. With the increasing deployment of data-intensive satellite constellations, the requirements for end-to-end, resilient and high-performance data transmission from orbit to the end user are rising considerably.

However, building a dedicated ground station infrastructure involves high costs and enormous organisational and temporal effort. The use of commercial Ground Station as a Service (GSaaS) providers represents an attractive alternative, yet raises substantial questions regarding data sovereignty, end-to-end encryption, access control and systemic resilience in the military context.

The primary objective of SatPipeline is therefore the systemic analysis and optimisation of the entire data chain from the satellite via the ground infrastructure, taking GSaaS into account, through to user-centred information delivery, as well as the prototypical demonstration of the developed concepts.

The key innovation lies in the development of a comprehensive, operationally validated security architecture for the military use of commercial GSaaS infrastructures. In contrast to existing approaches, the entire data chain is considered and secured as an integrated system. Data leaves the satellite in a cryptographically hardened state, ensuring that no exploitable information can be extracted even if the ground infrastructure is compromised. The scalable architecture accommodates the differing security requirements of various space services and is not only simulated but also validated using a real in-orbit demonstrator (from the satellite to the end user).

The project delivers three key results:

- (1) A scientifically grounded yet practice-oriented end-to-end security architecture concept encompassing encryption, authentication mechanisms and protective measures across all system levels,
- (2) an architectural concept for a resilient data pipeline including requirements analysis, GSaaS provider selection and link budget analysis, and
- (3) a functional demonstrator that exemplifies the complete downlink data chain from data prioritisation in orbit to secure information delivery to the end user.

The consortium comprising JOANNEUM RESEARCH (satellite communications), AIT Austrian Institute of Technology

(cybersecurity) and Fantana GmbH (system integration and consortium lead) covers the entire value chain and reflects both the scientific rigour and practical orientation of the project. All results are developed entirely by Austrian organisations and will be made available to the Austrian Armed Forces without restriction.

Projektkoordinator

- Fantana GmbH

Projektpartner

- AIT Austrian Institute of Technology GmbH
- Bundesministerium für Landesverteidigung
- JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH