

ZUKUNFTSTAG

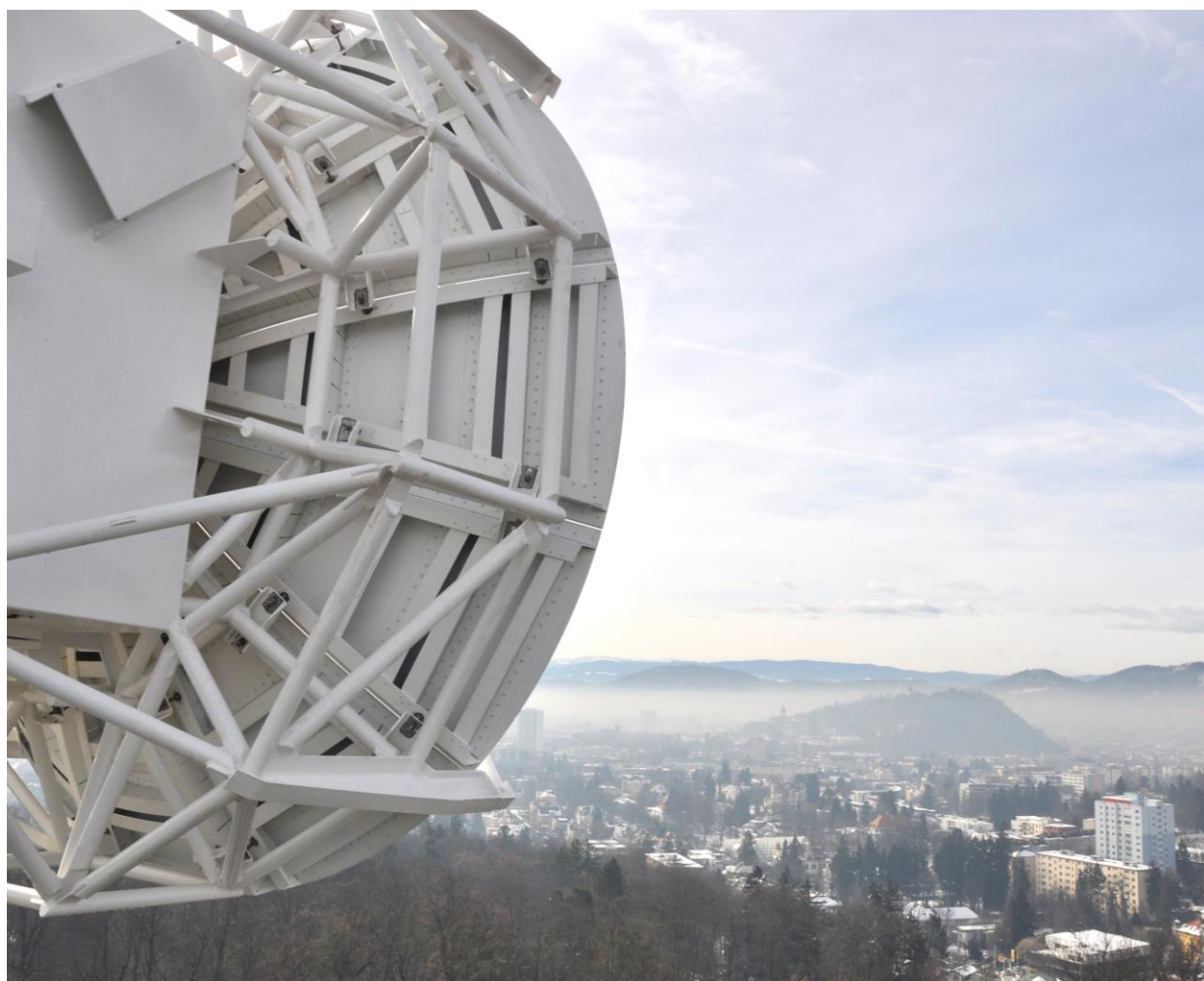
INNOVATIONS- UND WIRTSCHAFTSREGION SÜD

#bettertogether





Der Weltraum als global verbindendes Sicherheitsthema



DI Dr. Michael SCHÖNHUBER

JOANNEUM RESEARCH
Institut DIGITAL

Forschungsgruppenleiter

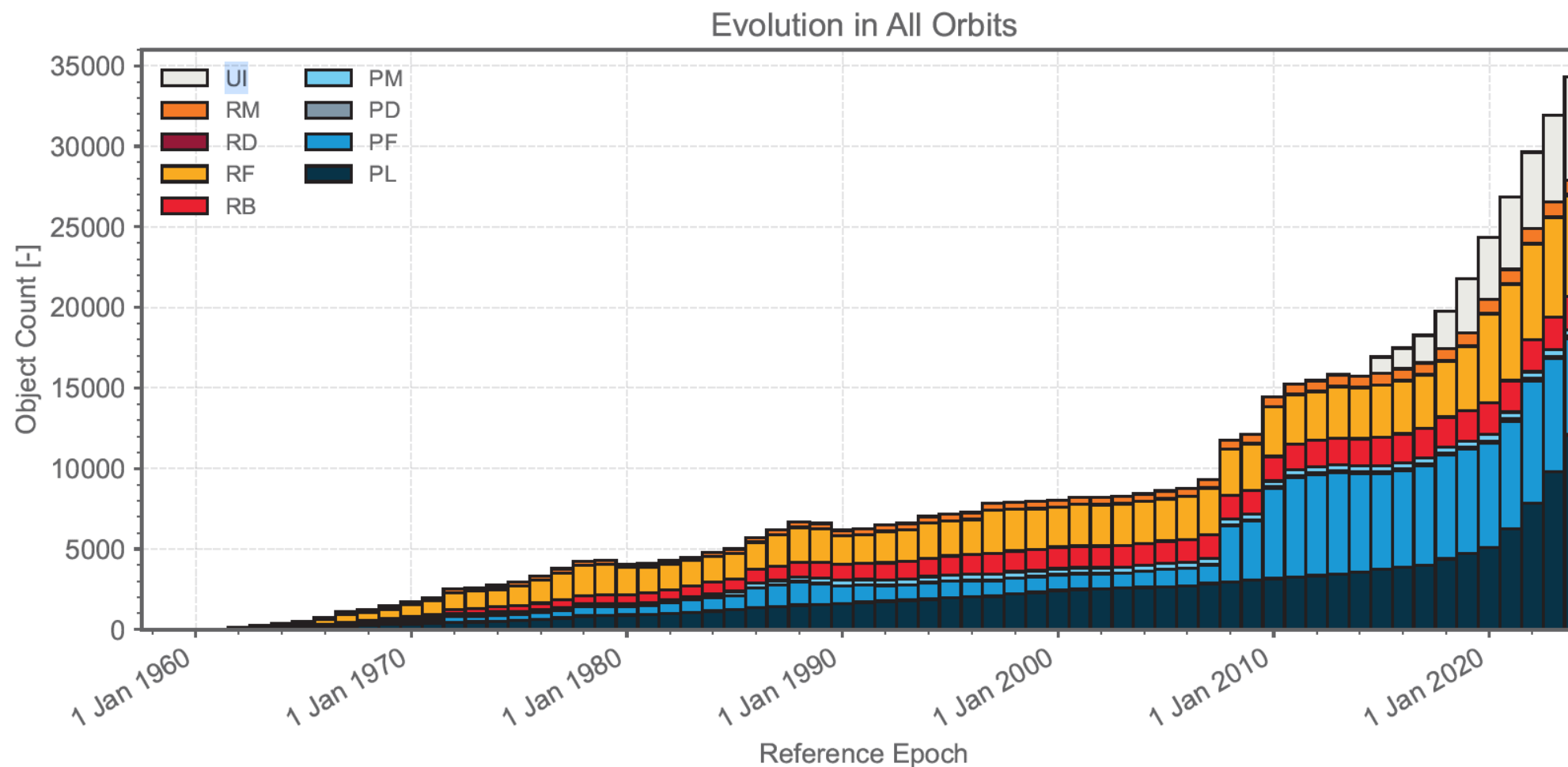
„Telekommunikation, Navigation und Signalverarbeitung“

Michael.Schoenhuber@joanneum.at

Technologien mit Weltraumbezug

- Satellitendienste
 - Nachrichtentechnik
 - Navigation
 - Fernerkundung
- Deep Space Missions, z.B. Voyager, etc.
- Bemannte Weltraummissionen, z.B. auf ISS, Mondlandungen, Pläne für Marsmission
- Unmittelbare militärische Aktionen („Killersatelliten“)

Satellitendienste – Anzahl von Objekten im Weltraum



| Type | Description |
|------|--------------------------------|
| PL | Payload |
| PF | Payload Fragmentation Debris |
| PD | Payload Debris |
| PM | Payload Mission Related Object |
| RB | Rocket Body |
| RF | Rocket Fragmentation Debris |
| RD | Rocket Debris |
| RM | Rocket Mission Related Object |
| UI | Unidentified |

https://www.sdo.esoc.esa.int/environment_report/Space_Environment_Report_latest.pdf

Aktuelle Visualisierung auf <https://sky.rogue.space/>

Satellitendienste - Nachrichtentechnik

- 1957 erster Satellit der UdSSR, im Kalten Krieg
- 1962 Telstar 1 der USA, erster operationeller Satellit für Nachrichtentechnik
- Lange Entwicklung hin zu geostationären Satelliten und nunmehr Megaconstellations
- Aktuelle Beispiele
 - skyDSL von Eutelsat (<https://www.skydsl.eu/de-DE/>)
 - StarLink (<https://www.starlink.com/>)
- Sicherheitsrelevante Aspekte
 - Militärische Nutzung
 - Schutz vor Abhören ist notwendig
 - Erreichbarkeit an abgelegenen Orten, auch bei Katastrophenszenarien

IRIS²


- Eine von der EU geplante Megaconstellation
- Unabhängigkeit der EU
- Militärische und zivile Nutzung
- Etwa 170 Satelliten in Multiorbit-Konfiguration

https://defence-industry-space.ec.europa.eu/document/download/b57d68a0-bb1f-4fb6-a64e-2e544731eef9_en?filename=IRIS%C2%B2_Factsheet%20%28EN%29.pdf

MAIN FEATURES


- Multi-orbital, benefiting and using assets in Europe
- Integrating military needs
- Improving and expanding the capabilities and services of EU Space Programme components
- Capacity to host additional non-communication payloads (public/private)
- Governance and eligibility conditions to avoid any dependencies on third parties
- Expertise of EU industries, including NEW SPACE
- Allow connectivity over geographic areas of strategic interest (Africa, Arctic)

A RELIABLE, SECURE AND COST EFFECTIVE GOVERNMENTAL COMMUNICATION SERVICE




Connecting key infrastructures

- Command and control of smart grids (energy, finance, health, data centres...)
- Management of Infrastructures (air, rail, road, traffic management)
- Galileo (signal augmentation), Copernicus (data relay)
- Institutional communications (Embassies, EUROPOL,...)
- Telemedicine



Crisis Management and external actions

- Civil protection
- Common Foreign & Security Policy - Common Security & Defence Policy
- Humanitarian aid
- Maritime emergencies (search and rescue)




Surveillance

- Border and remote areas surveillance
- Remote Piloted Aircraft systems
- Maritime surveillance
- Arctic region coverage
- Complement to military missions

IRIS² MISSIONS & USE CASES


SECURE CONNECTIVITY INITIATIVE: MULTI-ORBITAL SPACE-BASED STATE-OF-THE-ART CONNECTIVITY SYSTEM



Allow Mass-market service

- Mobile Broadband
- Fixed Broadband
- Satellite Trunking for B2B services
- Satellite access for transportation – for ships, airplanes, drones, connected cars
- Reinforcement of terrestrial networks (resilience) – as an alternative in cases of disruptive events
- Cloud based services

EUROQCI



Encryption capability

- Government and institutional users
- Data centres
- Satellite communication networks
- Terrestrial communication networks
- Banking industry
- Other industries

zukunftstag.at

#bettertogether

Secure Connectivity Aktivitäten der ESA

- Forschungs- und Entwicklungsarbeiten der ESA
- Öffentlich zugängliche Ausschreibungen

SECURE CONNECTIVITY, ELEMENT 1 PHASE 1 - SYSTEM VALIDATION TEST BED
Tender Action Number: 1-11864 – Activity Number: 1000037937

| Intended | Issued | Tender Opening in Progress | Evaluation 1 – Tender Evaluation Board | Evaluation 2 – Recommendation & Endorsement | Awarded |
|----------|--------|----------------------------|--|---|---------|
|----------|--------|----------------------------|--|---|---------|

| Clarification Request Deadline | Closing Date Extension Request Deadline | Announcement Date | Last Update On | Update Reason |
|--------------------------------|---|-------------------|----------------------|--|
| 30/10/2023 13:00 CET | 30/10/2023 13:00 CET | 08/06/2023 | 08/07/2024 16:32 CET | Tender Action Data Information Updated |

The European Union has recently issued a call for tender for the Secure Connectivity Programme, aiming at deploying an EU satellite constellation: IRIS' (Infrastructure for Resilience, Interconnectivity and Security by Satellite). With its Programme Related to EU Secure Connectivity, the Agency aims to contribute to the development and validation activities of the EU Secure Connectivity governmental infrastructure providing Hard Gov services. Specifically during phase 1 of the ESA programme, it is foreseen that the Agency will implement programmatic and technical preparatory activities to be carried out in preparation and support to the implementation of the EU Secure Connectivity. Specifically, the objective of the activity is to design and develop a test bed, aiming to emulate the behaviour of the IRIS system under different conditions of deployment, and assess the performance of the communication links between user terminals and gateways of the system. Procurement Policy: C(2) – A relevant participation (in terms of quality and quantity) of non-primers (incl. SMEs) is required. For additional... [Read more](#)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------------|--|---------------|-------|-----------|----------------------|--------------|----------------------|---------------|----|------------|----|-------------|-------------|---|---------------------------|----------------|--------------------|-------|------------|----|-----------------|--------------------------------|
| <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 30%;">Directorate</td><td></td></tr> <tr><td>Establishment</td><td>ESTEC</td></tr> <tr><td>Open Date</td><td>18/07/2023 12:12 CET</td></tr> <tr><td>Closing Date</td><td>13/11/2023 13:00 CET</td></tr> <tr><td>ECOS Required</td><td>No</td></tr> <tr><td>Classified</td><td>No</td></tr> <tr><td>Price Range</td><td>> 500 KEURO</td></tr> </table> | Directorate | | Establishment | ESTEC | Open Date | 18/07/2023 12:12 CET | Closing Date | 13/11/2023 13:00 CET | ECOS Required | No | Classified | No | Price Range | > 500 KEURO | <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 30%;">Authorised Contact Person</td><td>Audrey Ferreol</td></tr> <tr><td>Initiating Service</td><td>CSC-I</td></tr> <tr><td>IP Measure</td><td>C2</td></tr> <tr><td>Prog. Reference</td><td>E/0504-11A - SecConn 1 Phase 1</td></tr> </table> | Authorised Contact Person | Audrey Ferreol | Initiating Service | CSC-I | IP Measure | C2 | Prog. Reference | E/0504-11A - SecConn 1 Phase 1 |
| Directorate | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Establishment | ESTEC | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Open Date | 18/07/2023 12:12 CET | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Closing Date | 13/11/2023 13:00 CET | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ECOS Required | No | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Classified | No | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Price Range | > 500 KEURO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Authorised Contact Person | Audrey Ferreol | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Initiating Service | CSC-I | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| IP Measure | C2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Prog. Reference | E/0504-11A - SecConn 1 Phase 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | |
|------------------------|--|
| Tender Type | Open Competition |
| Open To Tenderers From | AT+BE+CH+CZ+DE+DK+ES+FI+FR+IE+IT+NL+NO+PL+PT+RO+SE |
| Technology Keywords | 26-OTHERS |

<https://esastar-publication-ext.sso.esa.int/ESATenderActions/details/62553>

Satellitendienste – Nachrichtentechnik

Kurze Erwähnung der Arbeiten von JR – DIGITAL – TNS

Forschungsgruppe für Telekommunikation, Navigation und Signalverarbeitung

- Seit Gründung des Instituts für Angewandte Systemtechnik (Vorläufer) im Jahr 1978 kontinuierlich im Bereich der Forschung für Satellitennachrichtentechnik aktiv
- Themenschwerpunkte sind immer höhere Frequenzen, Optimierung von Modulation und Kodierung, Einsatz von KI-Techniken. Dabei Planung und Durchführung von Experimenten sowie Datenanalysen und Modellierung
- Einige beispielhafte Projekte: Alphasat Q-/V-Band auf Hilmwarte, W-Cube, mobile Satellitenverbindungen
- Immer stärkere Hinwendung zu sicherheitsrelevanten Themen und zu Kommerzialisierungen
- Gelegentlich Ausgründung von Firmen, Zuzug von ExpertInnen, wissenschaftliche Publikationen und Wissenschaftspreise, Zusammenarbeit international und mit lokalen KMUs

Satellitendienste – Navigation

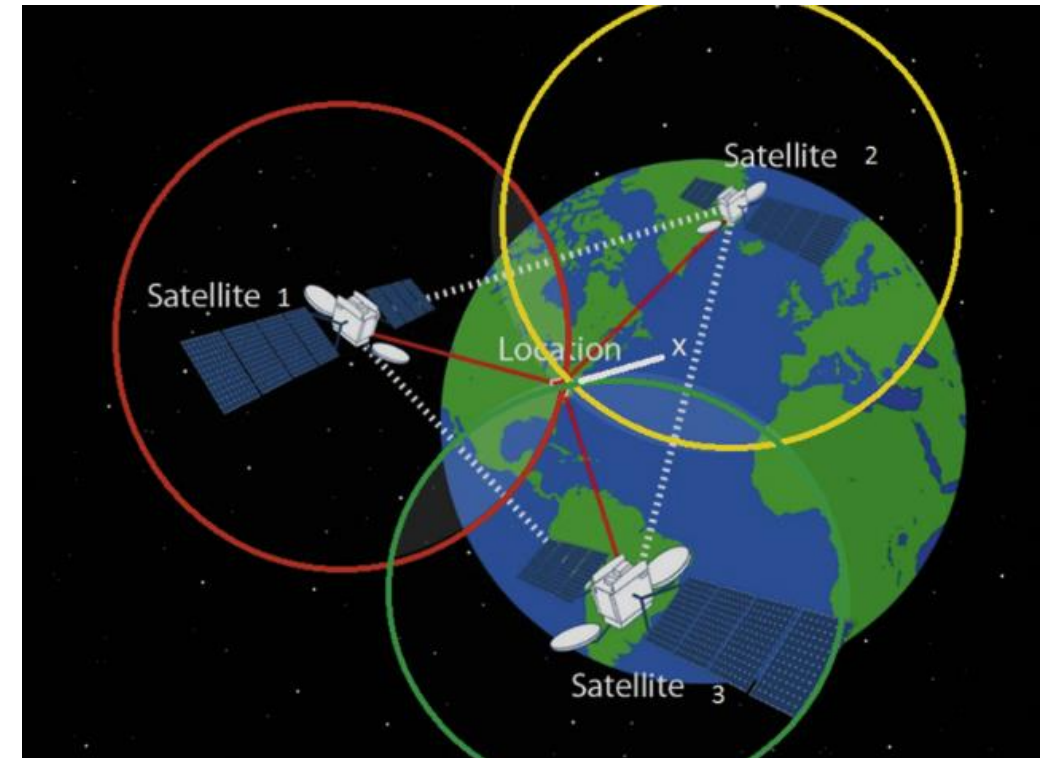
■ Geschichte

- GPS seit ca. 30 Jahren voll funktionstüchtig
- Galileo seit 2016 ‚early operational capability‘
- Weiters GLONASS, BeiDou, lokale Systeme

■ Prinzip der Triangulation

■ Komplexe Signalstrukturen

- Hohe Genauigkeit
- Rascher Time-to-first-fix

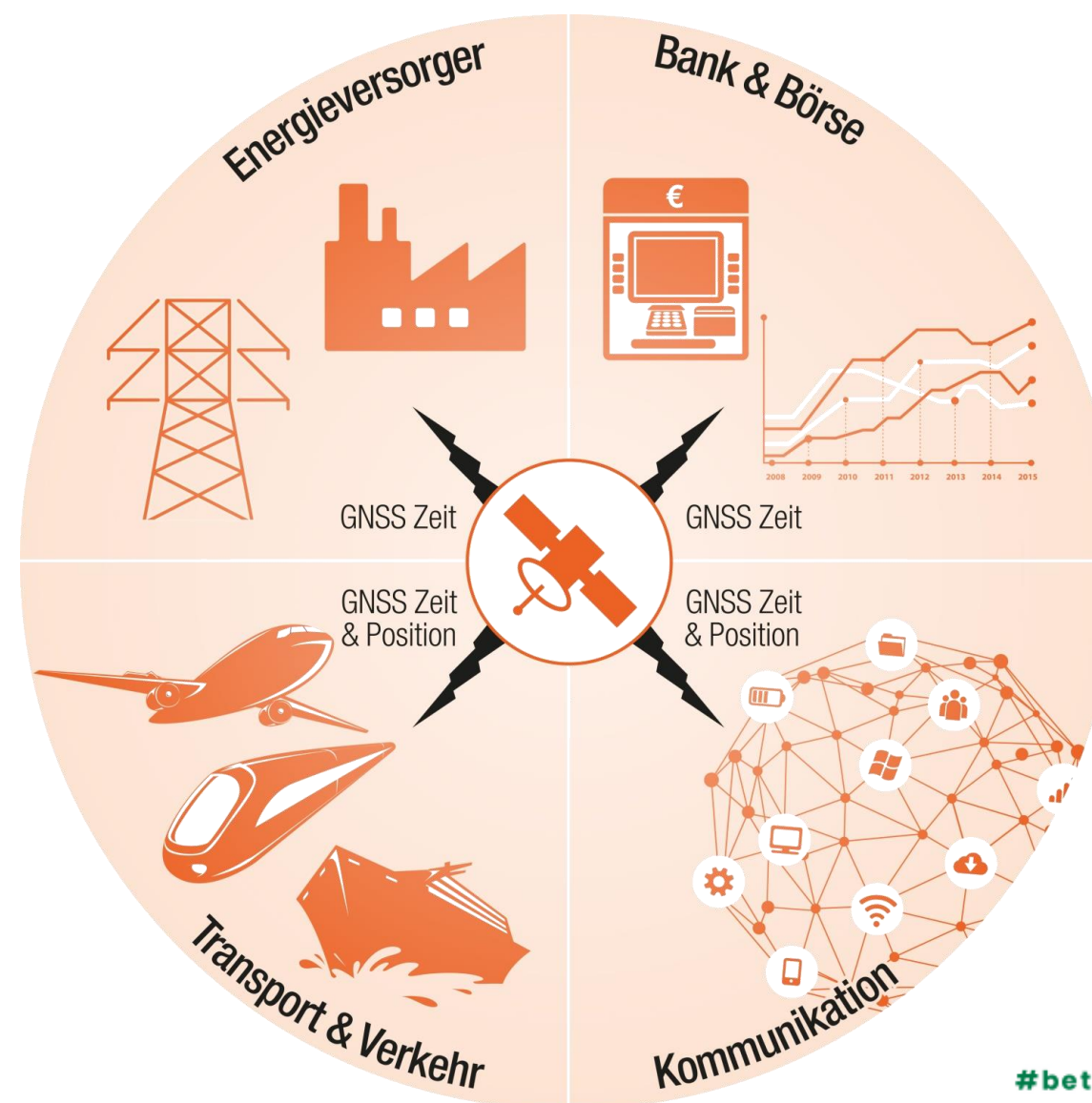


<https://www.truppendienst.com/themen/beitraege/artikel/gps-galileo-und-satelliten-navigation-teil-2>

Satellitendienste – Navigation

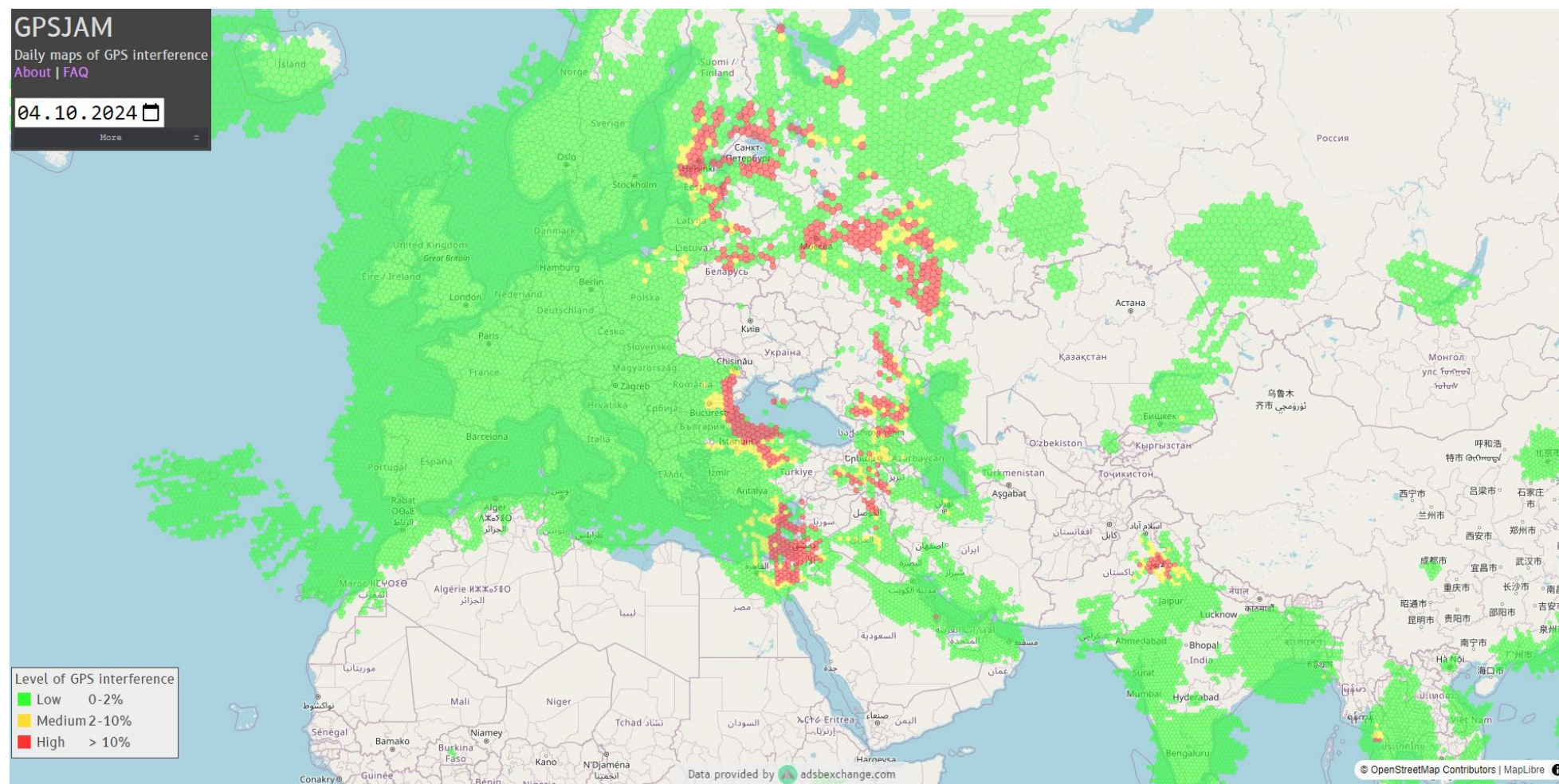
Umfassender Einsatz auch in unserem Alltag

- Positionierung, z.B.:
 - Geodäsie
 - auch zur Orientierung
- Navigation, z.B.:
 - Verkehr zu Land, Wasser, Luft
 - Steuerung von autonomen Systemen
 - Eine Vielzahl militärischer Anwendungen
- Zeitgebung, z.B.:
 - Banktransfers
 - Synchronisation von Wechselstrom



Satellitendienste Navigation – Störung von Navigationssignalen

- Jamming
 ‚Übertönen‘ des
 GNSS Signals mit
 Rauschen (Lärm)
- Spoofing
 ‚Übertönen‘ des
 GNSS Signals mit
 einem falschen
 Signal
 (Irreführung)



<https://gpsjam.org/>



Satellitendienste - Navigation

Weltrauminitiative des
Österreichischen Bundesheeres
unter anderem zur Beobachtung
der GNSS Spektren auch von
Satelliten aus

WELTRAUMINITIATIVE DES ÖSTERREICHISCHEN BUNDESHEERES

MOTIVATION:

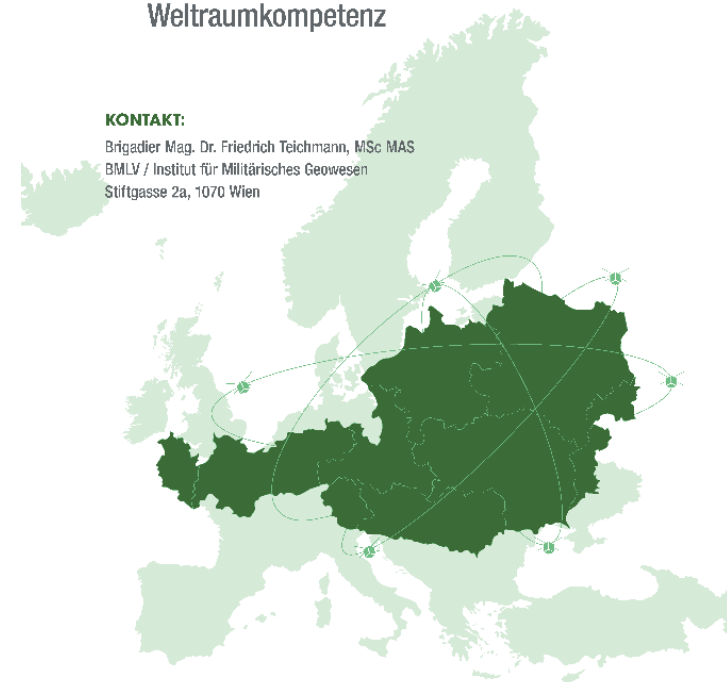
- Satelliten bieten im militärischen wie im zivilen Bereich großen Nutzen
- Das ÖBH ergreift diese Chancen und initiiert CubeSat Projekte – auch mit europäischen Partnern
- Die Kleinsatelliten sollen mehrere Nutzlasten tragen und entsprechende Aufgaben ausführen

ERGEBNISSE:

- Stärkung der nationalen militärischen Autonomie
- Nutzung und Förderung der österreichischen Weltraumkompetenz

KONTAKT:

Brigadier Mag. Dr. Friedrich Teichmann, MSc MAS
BMLV / Institut für Militärisches Geowesen
Stiftgasse 2a, 1070 Wien



WELTRAUMINITIATIVE DES ÖSTERREICHISCHEN BUNDESHEERES

GEPLANTE NUTZLAST:

Optische Nutzlasten:

- Bildgebende Aufklärung, wie etwa Lageerfassung bei Katastrophen

Hochfrequenznutzlast:

- Beobachtung kritischer Abschnitte des elektromagnetischen Spektrums
- Detektion von Störungen der Satellitennavigation

SSA Nutzlast

(Space Situational Awareness):

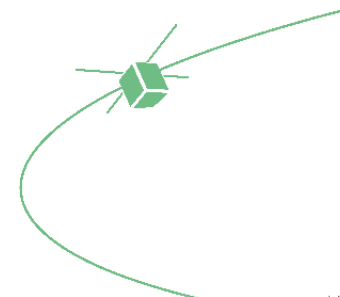
- Beobachtung erdnaheer Objekte einschließlich Asteroiden – auch mit multispektralen Methoden
- Beobachtung des elektromagnetischen Feldes, insbesondere bei Sonnenstürmen

Nachrichtentechnische Nutzlast:

- Notfallkommunikation – auch ohne terrestrisches Netzwerk
- Verbindungen von Punkt zu Punkt und von Punkt zu Mehrpunkt

KONTAKT:

Brigadier Mag. Dr. Friedrich Teichmann, MSc MAS
BMLV / Institut für Militärisches Geowesen
Stiftgasse 2a, 1070 Wien



Navigation Warfare am TÜPL Seetaler Alpe

(Quelle: <https://bibisdata.bmlv.gv.at/204264.pdf>)

- NavWar zur wirksamen PNT Nutzung der eigenen Kräfte und Einschränkung des Gegners
- Zweimal jährlich Testreihen am TÜPL Seetaler Alpe
- Anwesenheit von bzw. Kooperation mit z.B. Deutscher Bundeswehr, EUSPA, NATO-NCIA, etc.
- Unter Einhaltung aller Sicherheitsbestimmungen praktische Erprobung von Jamming- und Spoofing Angriffen
- Eigenständiger Testungen der Partner, was den Wissenstransfer unterstützt.
- Insgesamt ein entscheidender Beitrag zum Schutz der Soldaten, Waffeneinsatzsysteme, Plattformen und von Infrastrukturen



Satellitendienste – Navigation

Kurze Erwähnung der Arbeiten von JR – DIGITAL – TNS

Forschungsgruppe für Telekommunikation, Navigation und Signalverarbeitung

- Im Jahr 2002 erste Messkampagne quer durch Europa zur Messung von Galileo Interference
(s. z.B. <https://www.gps.gov/cgsic/international/2002/brussels/kubista.pdf>)
- Eine Vielzahl von Experimenten und Studien für ESA, etwa um den Empfang im Gebäudeinneren zu studieren.
- Seit 2016 vermehrt national geförderte Aktivitäten für den Bedarfsträger BMLV, mit Fokus auf:
 - Erkennen von Signalstörungen, Lokalisierung von Störern
 - Abschätzen der Auswirkungen auf bestimmte Empfänger und der Risiken
 - Bewusstseinsbildung und möglichst umfassende Information / Darstellung
- Zuletzt auch Berücksichtigung des Themas ‚Space-Weather‘ (Sonnenstürme), das neben Störsignalen eine weitere mögliche Ursache für den Ausfall der Navigation ist.

Satellitendienste - Fernerkundung

- Fernerkundung weist besonders bedeutende sicherheitsrelevante Aspekte auf
 - In militärischer Anwendung vor allem Aufklärung und für Lagebeurteilung
 - Im zivilen Bereich ebenso ein unverzichtbarer Beitrag zur Sicherheit durch Erdbeobachtung und Risikobewertung von Naturgefahren (z.B. Hangrutschungen).
- Die JR – DIGITAL Forschungsgruppe ‚Fernerkundung und Geoinformation‘ verfügt über exzellente Expertise, z.B. für 2D und 3D Mapping von Satellitendaten, etwa:
 - Ground motion mapping (Überwachung von Erdrutschen und Bodensenkungen)
 - Radar Corner Reflector Network Graz (Messung von Veränderungen der Erdoberfläche)



Die globale Dimension von Sicherheitsaspekten bei Technologien mit Weltraumbezug

- Die globale Dimension der zuvor dargestellten Satellitendienste ist offenkundig. Dazu einige explizite Erwähnungen:
 - Megaconstellations (Starlink, IRIS2, etc.) ermöglichen die Echtzeitanbindung von entlegenen Gebieten, oder auch bei Ausfall von terrestrischer Infrastruktur (Konfliktfall)
 - Die ungestörte globale Verfügbarkeit von Satellitennavigation ist höchst wünschenswert.
 - Fernerkundung wird in Zukunft noch sehr viel mehr zu Erdbeobachtung und vermutlich auch militärischer Aufklärung beitragen – eine unverzichtbare Technologie.

Technologien mit Weltraumbezug leisten global einen enormen Beitrag zur Sicherheit, in Österreich werden diese Chancen aktiv wahrgenommen.



Danke für Ihre Aufmerksamkeit!