

# Über die immer größer werdende Bedeutung von Wellenausbreitungskennntnissen

URSI Austria Online-Meeting

1. Dezember 2020, 16:00 - 18:00 Uhr

Kommission F

(Wellenausbreitung und Fernerkundung)

Dipl.-Ing. Dr. Michael Schönhuber

JOANNEUM RESEARCH

Weltraumtechnik und Kommunikationstechnologien



# *INHALT*

---

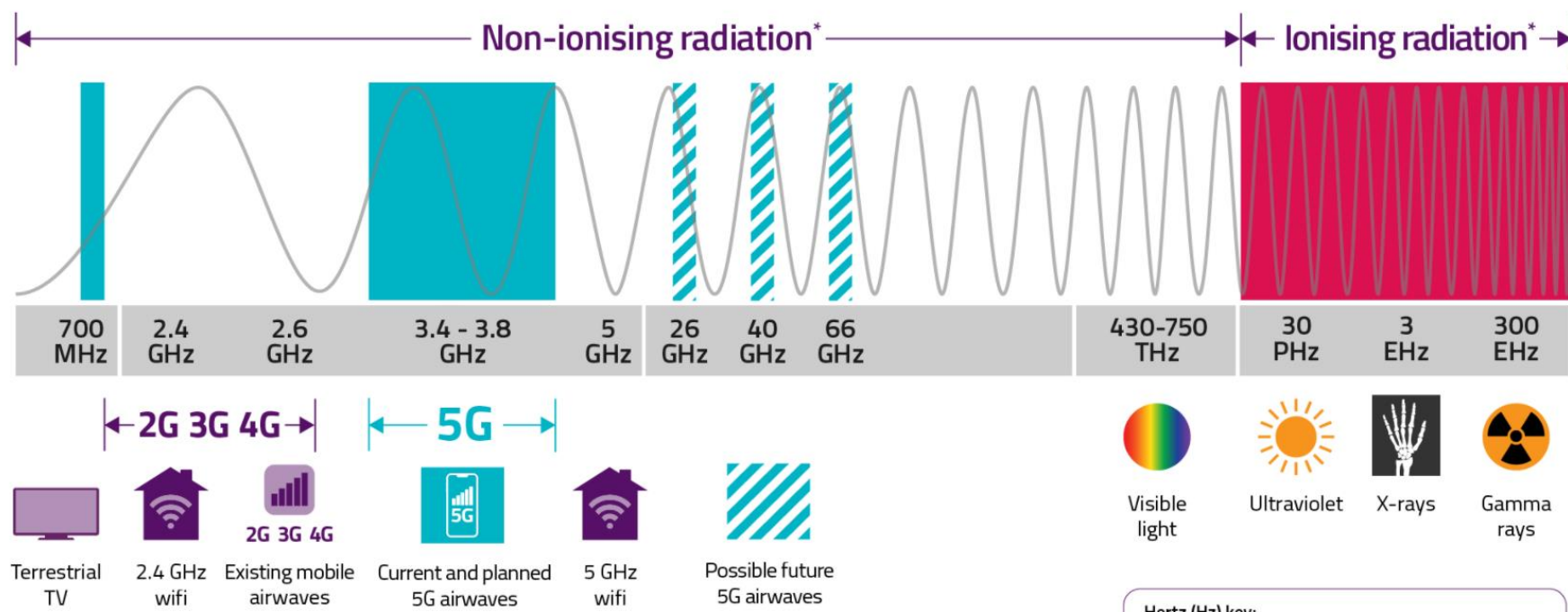
2

- Zur Entwicklung der Frequenznutzung
- Zur Entwicklung der Anwendungen
- Aktuelle relevante Aktivitäten von JOANNEUM RESEARCH

# Zur Entwicklung der Frequenznutzung

## Rapide Entwicklung und immer dichtere Lizenzierung der Frequenzbänder

### Beispiel 5G



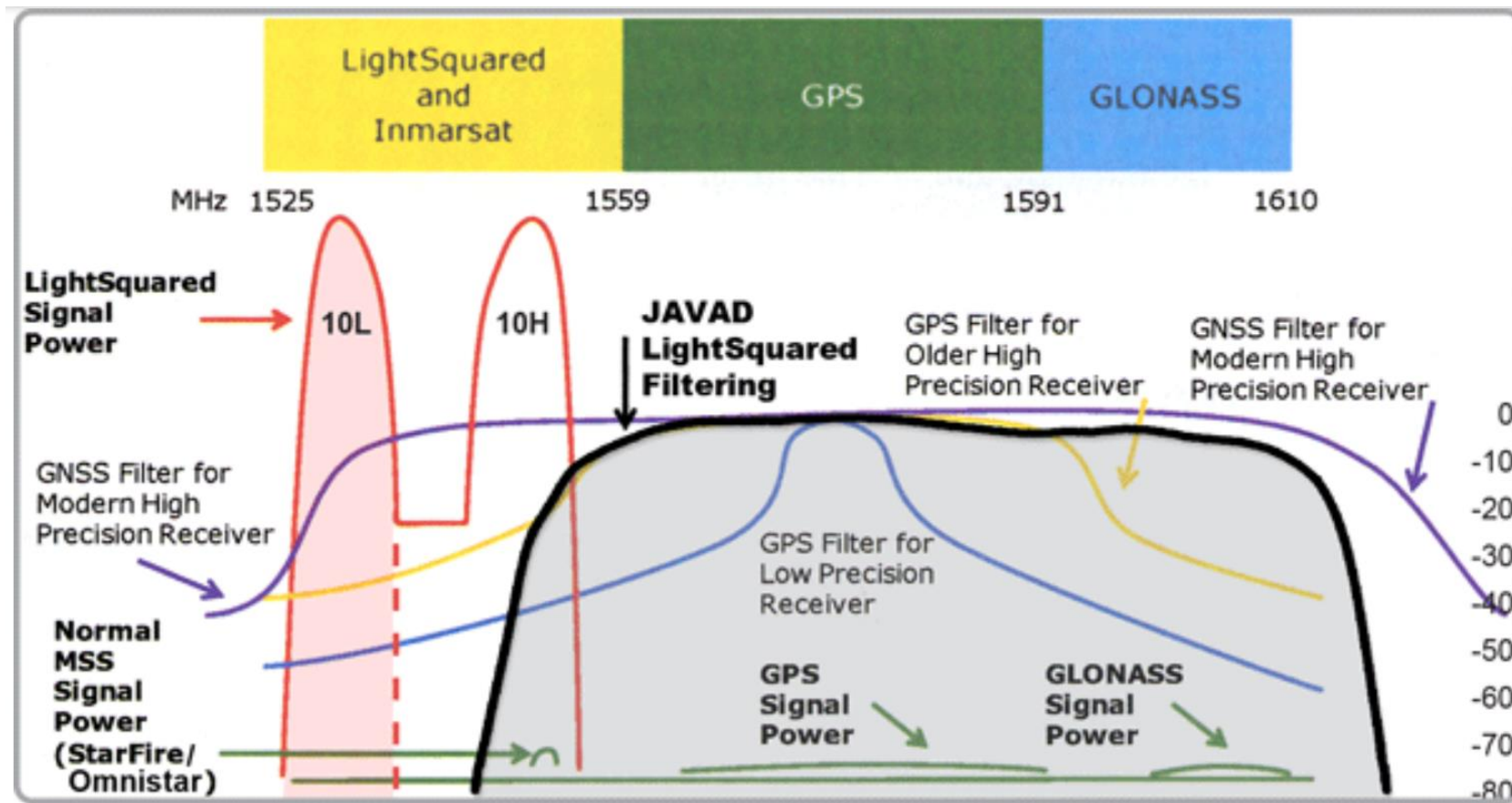
\*Radio frequencies needed for common household items to work, from televisions to microwave ovens (usually between 3KHz and 300GHz), produce radiation which is classed as 'non-ionising'. This means that it does not have sufficient energy to break chemical bonds or remove electrons, as opposed to 'ionising radiation', which occurs at much higher frequencies and is generally considered to be hazardous to humans. (Source: International Commission for Non-ionizing Radiation Protection (ICNIRP))

Cf. <https://www.ofcom.org.uk/about-ofcom/latest/features-and-news/clearing-up-myths-5g-and-coronavirus>

# Zur Entwicklung der Frequenznutzung

## Rapide Entwicklung und immer dichtere Lizenzierung der Frequenzbänder

### ■ Ligado Networks (LightSquared)



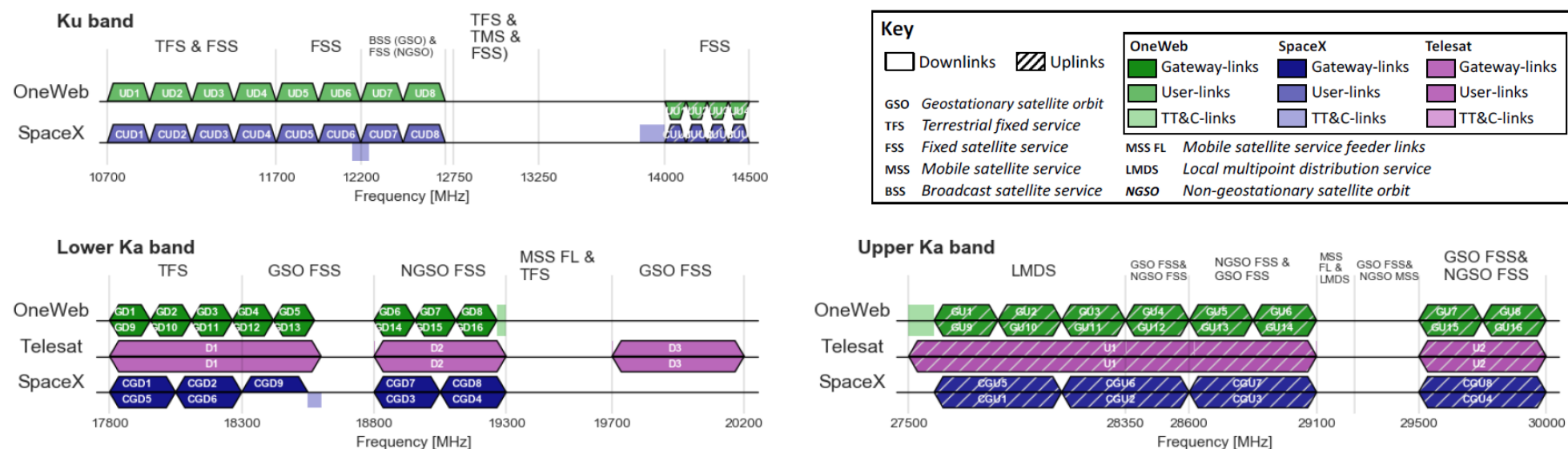
Cf. <http://www.javad.com/jgnss/javad/news/pr20110921.html>

# Zur Entwicklung der Frequenznutzung

## Rapide Entwicklung und immer dichtere Lizenzierung der Frequenzbänder

### LEO constellations

- OneWeb and SpaceX use Ku-band for user links. Single polarization, RHCP, and Ka-band for gateway links.
- Telesat shares the Ka-band spectrum between user and gateways links.
- Potential interferences during in-line events between:
  - OneWeb and SpaceX user links.
  - Telesat user links and OneWeb and SpaceX feeder links



Cf <http://www.mit.edu/~portillo/files/Comparison-LEO-IAC-2018-slides.pdf>

# *Zur Entwicklung der Anwendungen*

## **Rapide Entwicklung von immer neuen Anwendungen**

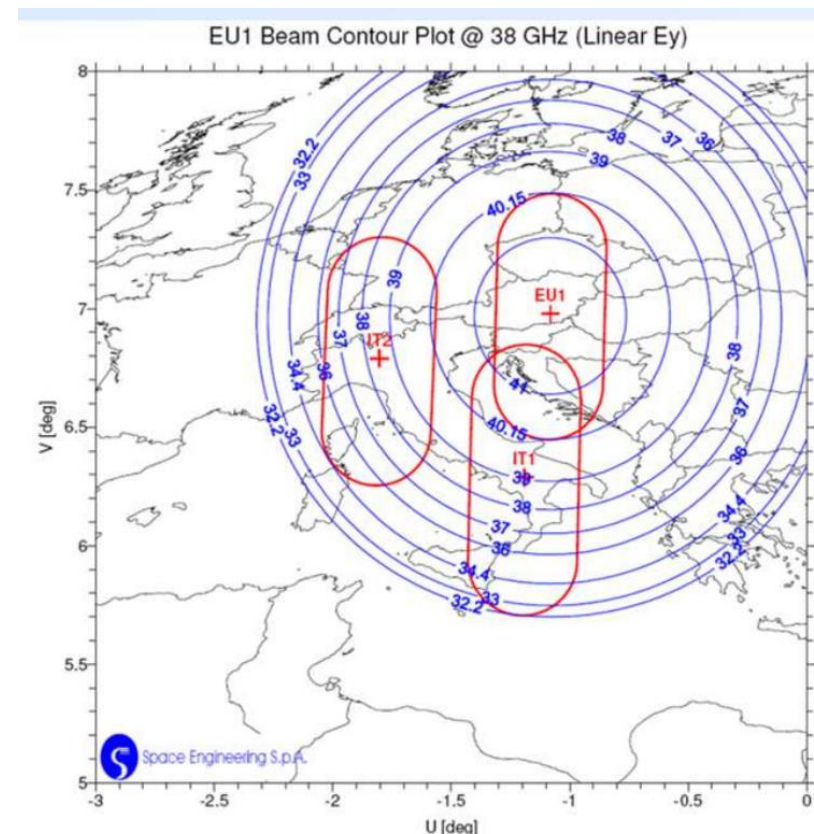
- Ursprünglich drahtlose Telegrafie, ca. Wende zum 20. Jahrhundert
- Aufzählung einiger weniger beliebig ausgewählter moderner Anwendungen:
  - Mobile Telefonie
  - Ausstrahlung von Fernseh- und Radioprogrammen
  - Satellitenfunk, Satellitennavigation und Erdbeobachtung (mit Radar)
  - Radio navigation services
  - Dienste der Mobiltelefonie (z.B. Corona-App)
  - Internet of Things, Smart Metering, etc.
  - Autonomes Fahren und Car-to-car Kommunikation
  - Diverse militärische Anwendungen (Radar, etc.)

**Weltweite Koordination funktioniert erstaunlich gut!**

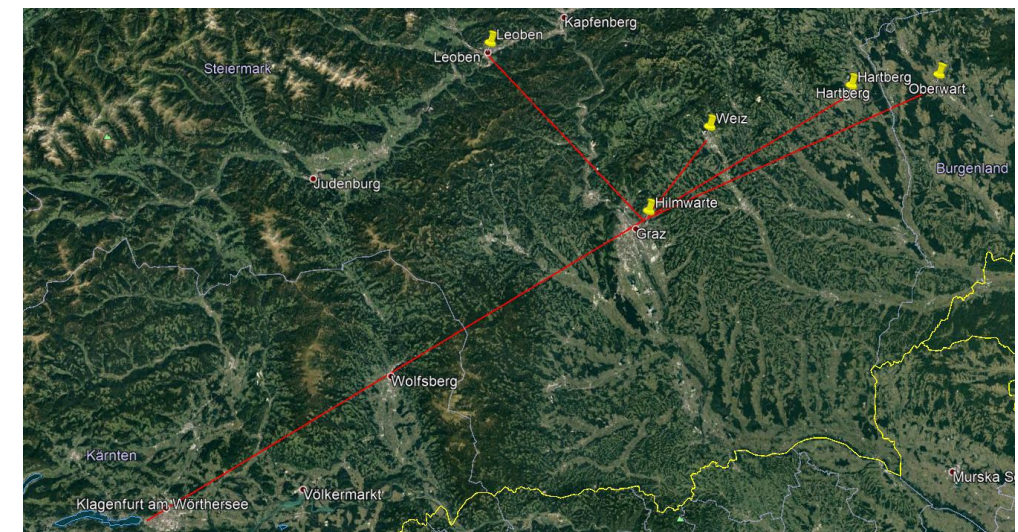
# Aktuelle Aktivitäten zur Wellenausbreitung in JOANNEUM RESEARCH

7

## Alphasat TDP#5 Austria - Development of a Q/V Band IoT Terminal incl. Hub



<http://www.unoosa.org/pdf/pres/stsc2015/tech-49E.pdf>



# Aktuelle Aktivitäten zur Wellenausbreitung in JOANNEUM RESEARCH

8

## Cubesat-based W-band channel measurements

- JOANNEUM RESEARCH führt europäisches Konsortium unter ESA Auftrag
- Entwicklung eines Cubesat mit W-Band Bakensender bei 75 GHz
- Empfangsstation in Graz, Steyrergasse
- Launch des Satelliten für 2021 geplant
- Auswertung der Signalausbreitung



Artist's impression of W-cube CubeSat flying on a Low Earth Orbit. Photograph: VTT and Reaktor Space Lab

<https://artes.esa.int/projects/w-cube>

<https://artes.esa.int/news/new-high-frequency-signal-space-earth>





# Aktuelle Aktivitäten zur Wellenausbreitung in JOANNEUM RESEARCH

10

## High Fidelity Channel Modelling for GNSS Receiver Performance Characterization

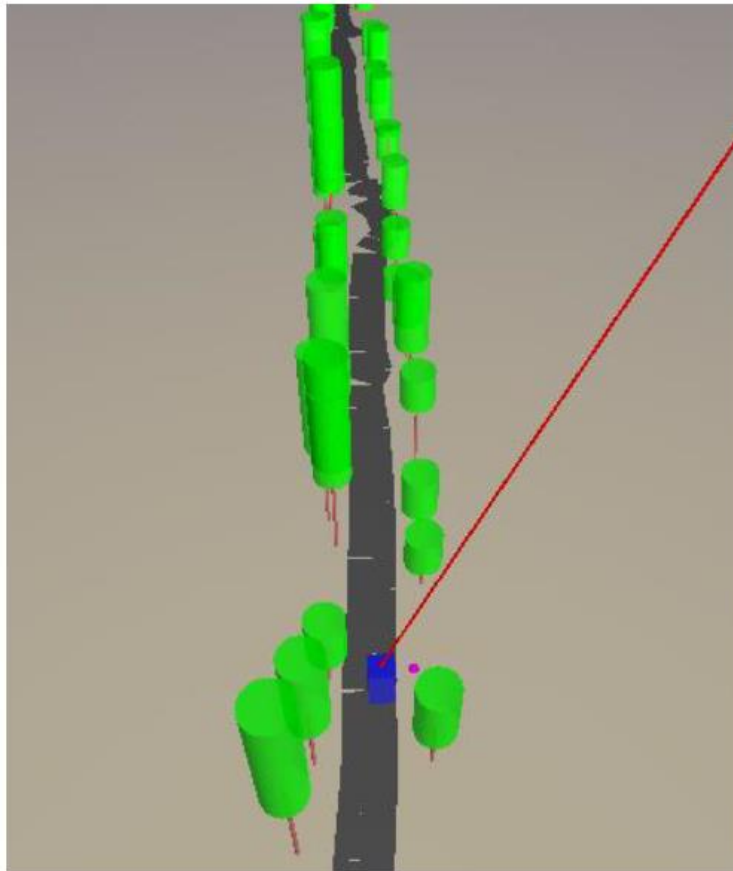


Figure 97 Simulated scenery for PRN 01

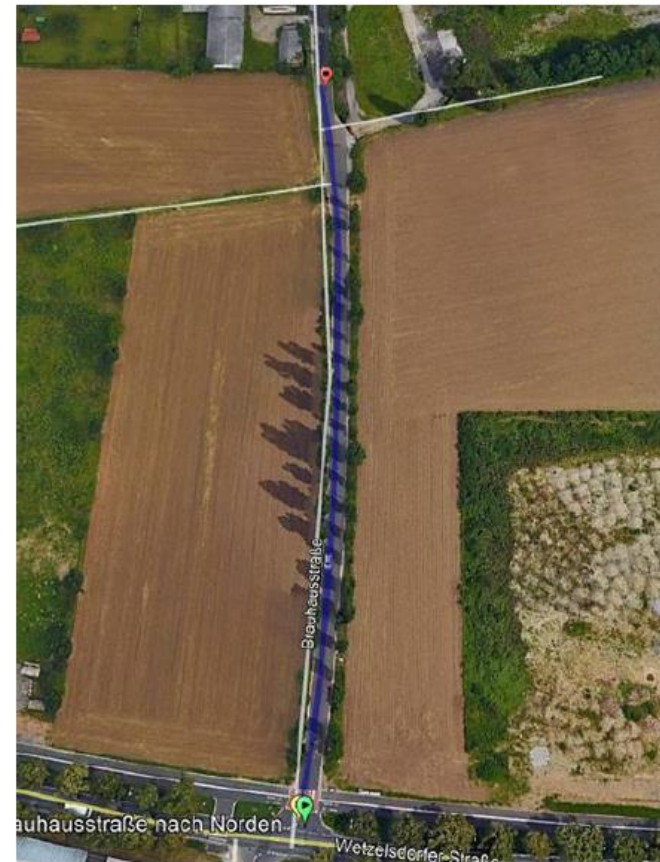
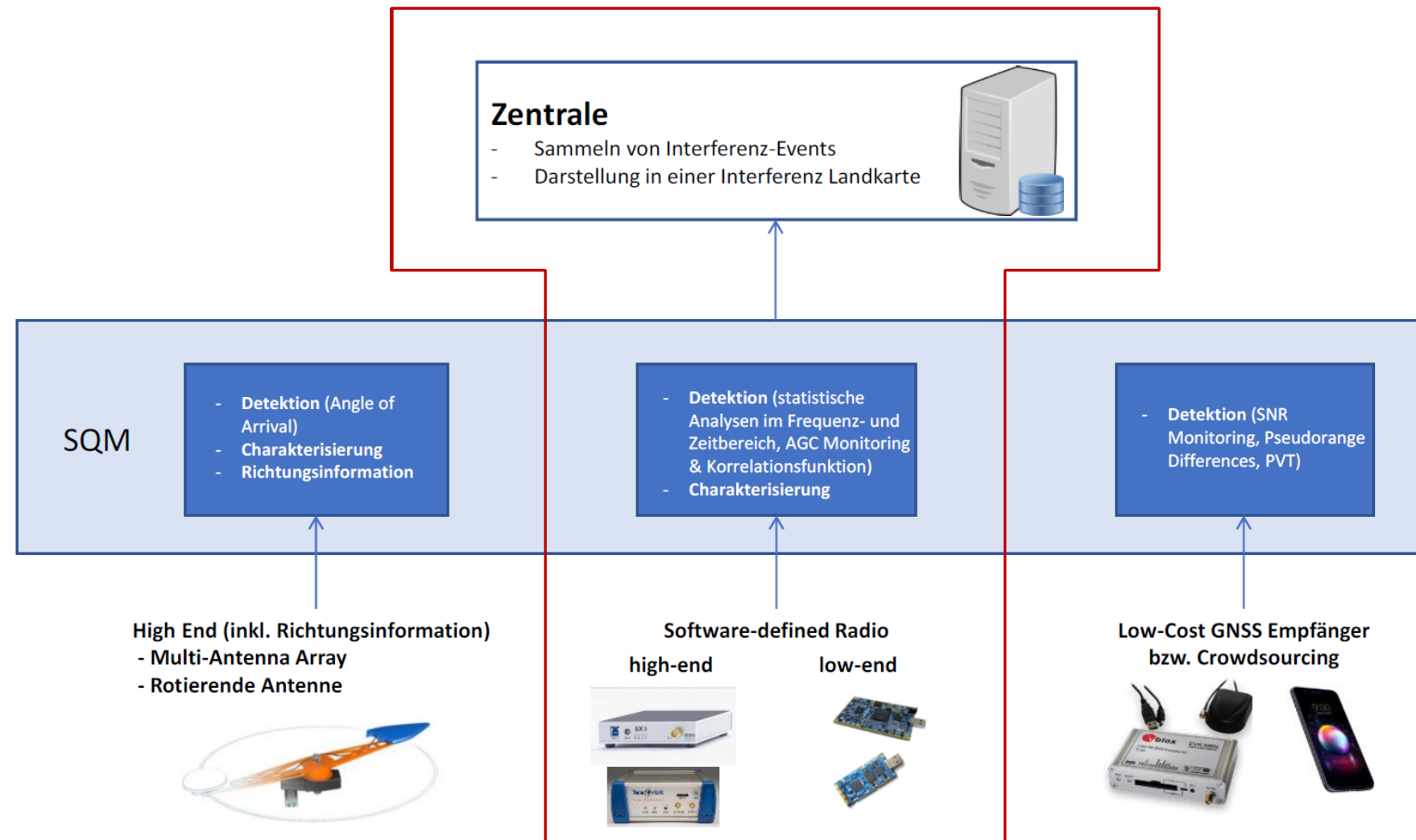


Figure 98 View of the measurement scenery for the alley of trees, first run

# Aktuelle Aktivitäten zur Wellenausbreitung in JOANNEUM RESEARCH

11

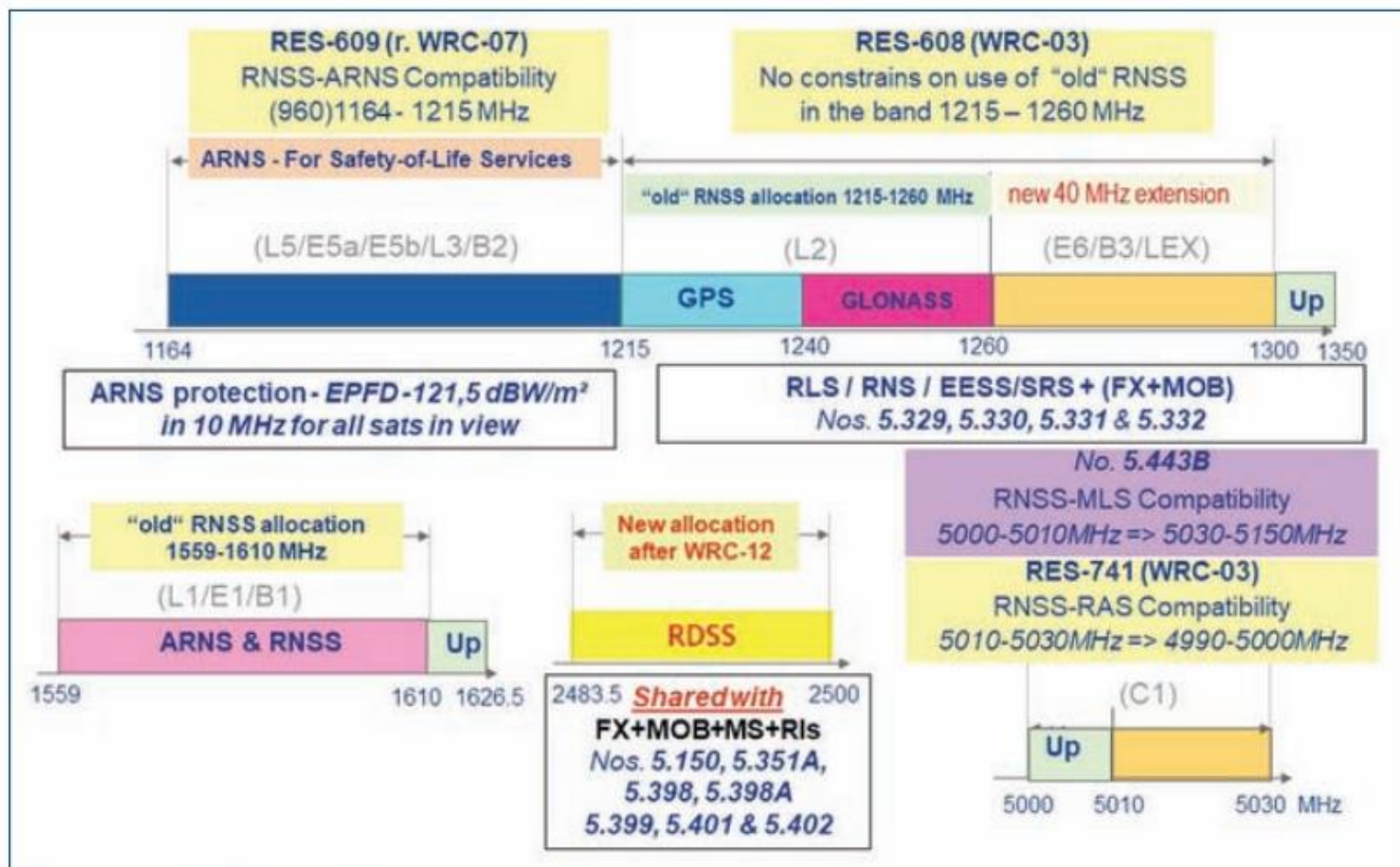
## GIREKO - GNSS Interferenz Karte Österreich



# Aktuelle Aktivitäten zur Wellenausbreitung in JOANNEUM RESEARCH

12

## Analysis of GNSS Spaceborne Resilience



The current RNSS regulation summary chart

<https://insidegnss.com/wp-content/uploads/2018/04/janfeb18-LAW.pdf>

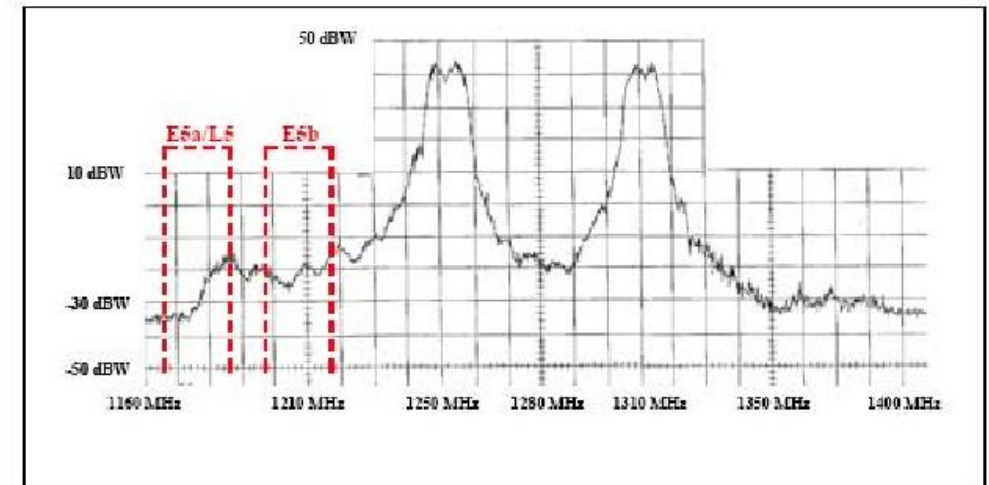


Figure 3: Radar spectral characteristics between 1160 MHz and 1400 MHz.

[https://www.researchgate.net/profile/Max\\_Deangelis2/publication/4146704\\_Analysis\\_of\\_air\\_traffic\\_control\\_systems\\_interference\\_impact\\_on\\_Galileo\\_aeronautics\\_receivers/links/555f3dbd08ae9963a1180edd/Analysis-of-air-traffic-control-systems-interference-impact-on-Galileo-aeronautics-receivers.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Max_Deangelis2/publication/4146704_Analysis_of_air_traffic_control_systems_interference_impact_on_Galileo_aeronautics_receivers/links/555f3dbd08ae9963a1180edd/Analysis-of-air-traffic-control-systems-interference-impact-on-Galileo-aeronautics-receivers.pdf)



[https://en.wikipedia.org/wiki/Selex\\_RAT-31DL](https://en.wikipedia.org/wiki/Selex_RAT-31DL)

***Danke für Ihre Aufmerksamkeit!***

JOANNEUM RESEARCH  
Forschungsgesellschaft mbH

DIGITAL  
Institut für Informations-  
und Kommunikationstechnologien

Steyrergasse 17  
8010 Graz

Tel. +43 316 876-5000  
digital@joanneum.at

[www.joanneum.at/digital](http://www.joanneum.at/digital)



THE INNOVATION COMPANY



[www.joanneum.at/digital](http://www.joanneum.at/digital)