

ROBERT WEBER, FRANZ-MARCUS GLANER

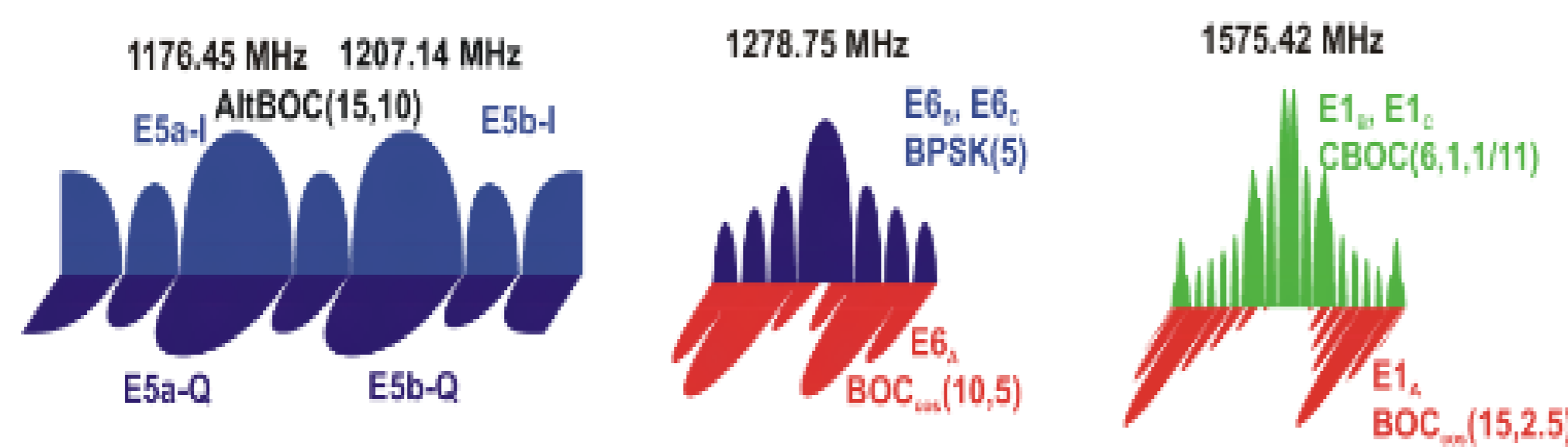
Vienna University of Technology, Department of Geodesy and Geoinformation, Research Unit Higher Geodesy, Vienna, AUSTRIA  
E-mail: robert.weber@geo.tuwien.ac.at

## I. GALILEO SERVICES

Das europäische **Galileo** Satellitennavigationssystem bietet auf Basis von Kombinationen der ausgesendeten Signale kostenlos eine Reihe von Services an.

- Open Service (OS)
- Open Service Message Authentication Service (OSNMA)
- **High Accuracy Service (HAS)**
- Search and Rescue Service (SAR)
- Public Regulated Service (PRS)

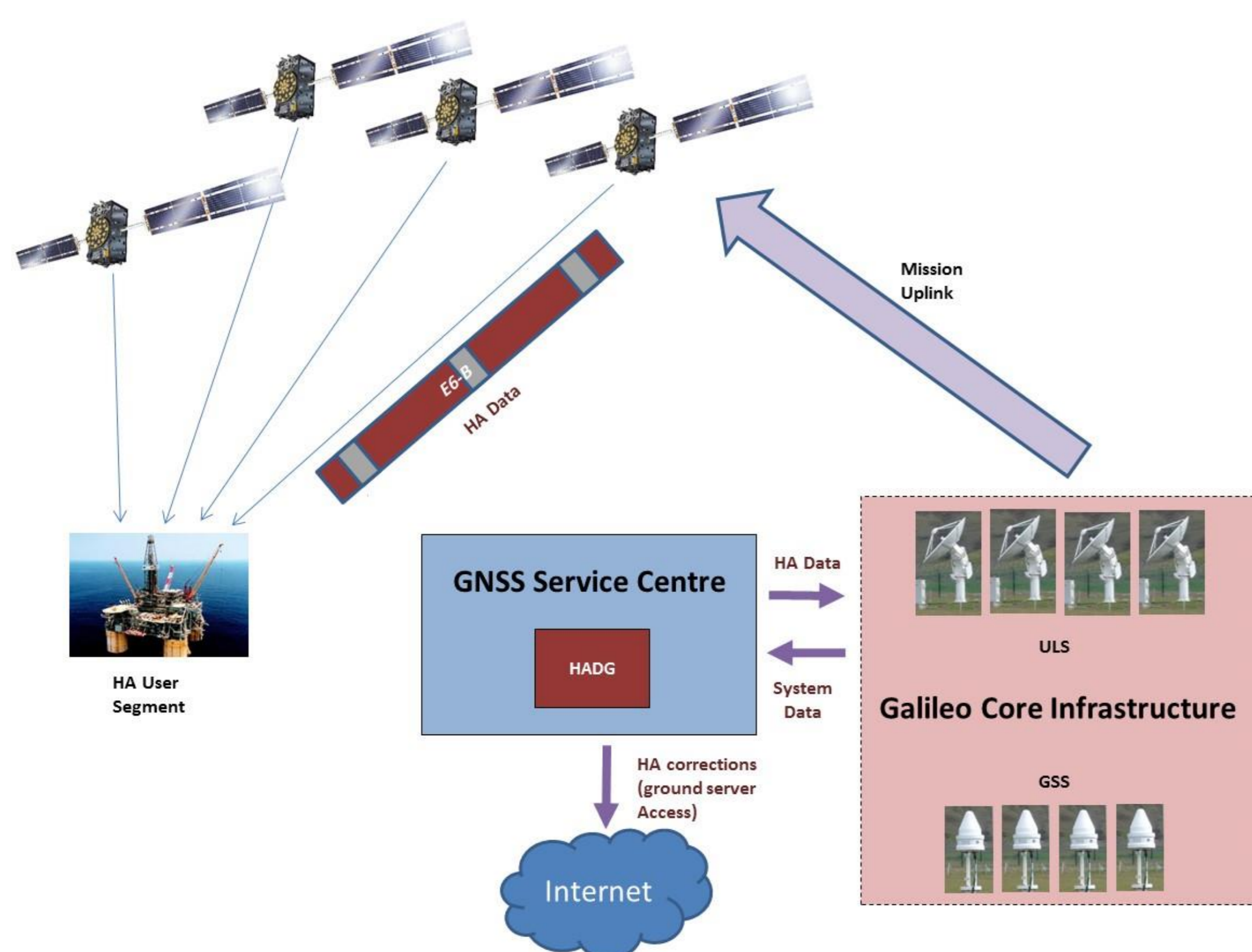
Daneben wird mittelfristig die Authentifizierung aller Signale geplant. Über OSNMA wird die Navigationsnachricht authentifiziert. Eine optional in Zukunft (tbc) kostenpflichtige Variante der Authentifizierung stellt der Commercial Authentication Service (CAS) dar, der auch die Galileo -Streckenmessung prüft.



Die für den HAS relevante Information wird über das E6b Signal übertragen.  
**Die HAS Initial Service Declaration erfolgte am 24. Jänner 2023.**

## II. HAS Data-Flow

Über das Galileo E6b Signal werden sowohl für Galileo als auch GPS- Satelliten präzise Bahndaten, Satellitenuhrkorrekturen und Differential Code Biases (DCBs) für alle Signale des OS übertragen. Diese Information wird im 6-sec Takt mit Hilfe eines globalen Stationsnetzes berechnet. Der HAS ist weltweit verfügbar. Die angestrebte Zielgenauigkeit liegt 20cm (Lage, 95%) und 40cm (Höhe, 95%) in nahe Echtzeit (Konvergenzzeit 300 sec).

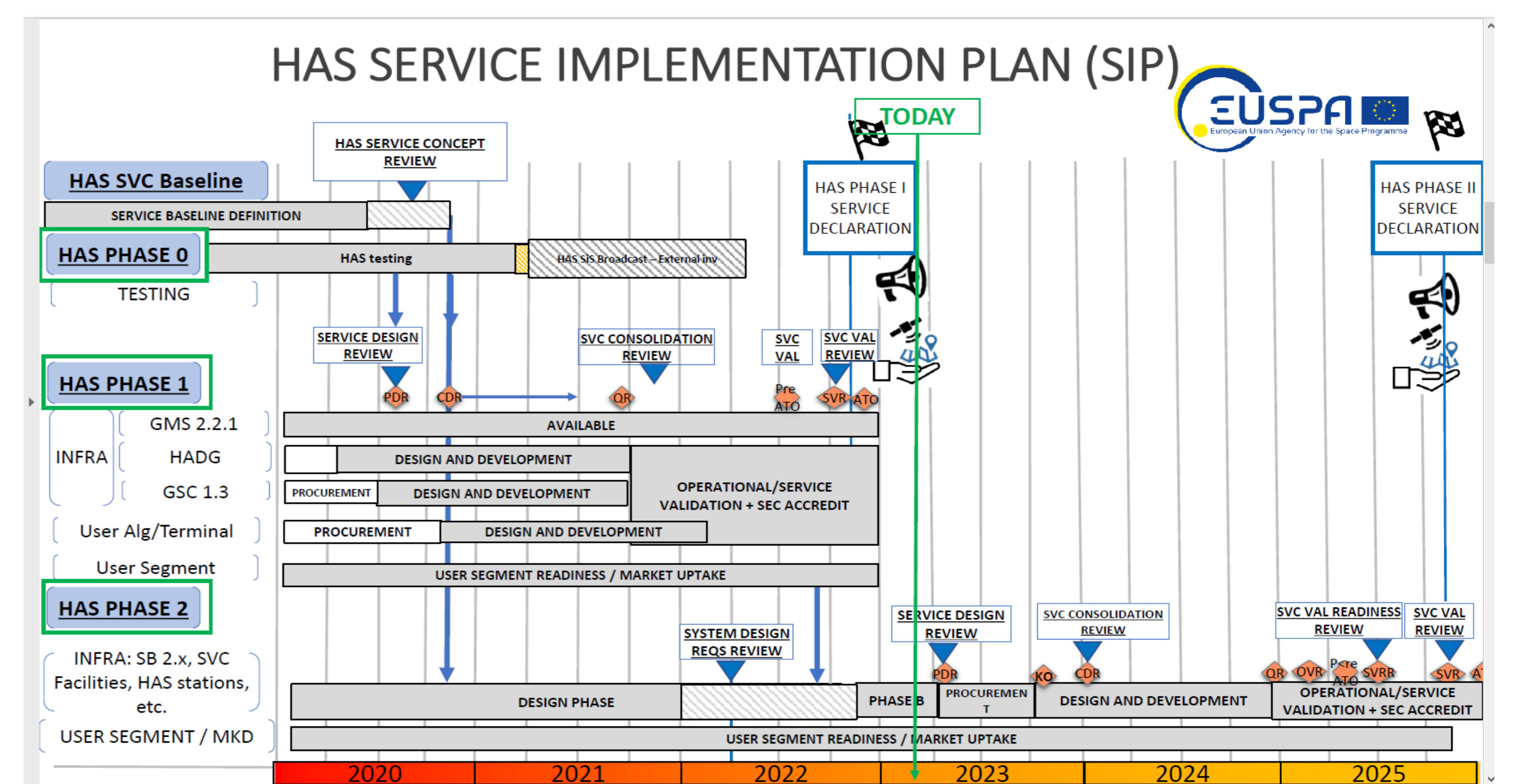


Die Korrekturdaten werden von einem kommerziellen Provider berechnet und in das Galileo System eingespeichert (GSC). Über die Uplink-Stationen können derzeit parallel 20 (connected) Galileo Satelliten mit den Korrekturen versorgt werden. Ein weiterer Ausbau ist hier geplant.

## III. HAS SERVICE LEVEL PHASEN

Derzeit ist die erste Ausbaustufe von HAS (Service Level 1) implementiert. In einer weiteren Ausbaustufe (Service Level 2, ab Ende 2025) sollen für Europa durch zusätzlich Abgabe von Atmosphärenmodellen noch kürzere Koordinaten- Konvergenzzeiten erreicht werden)

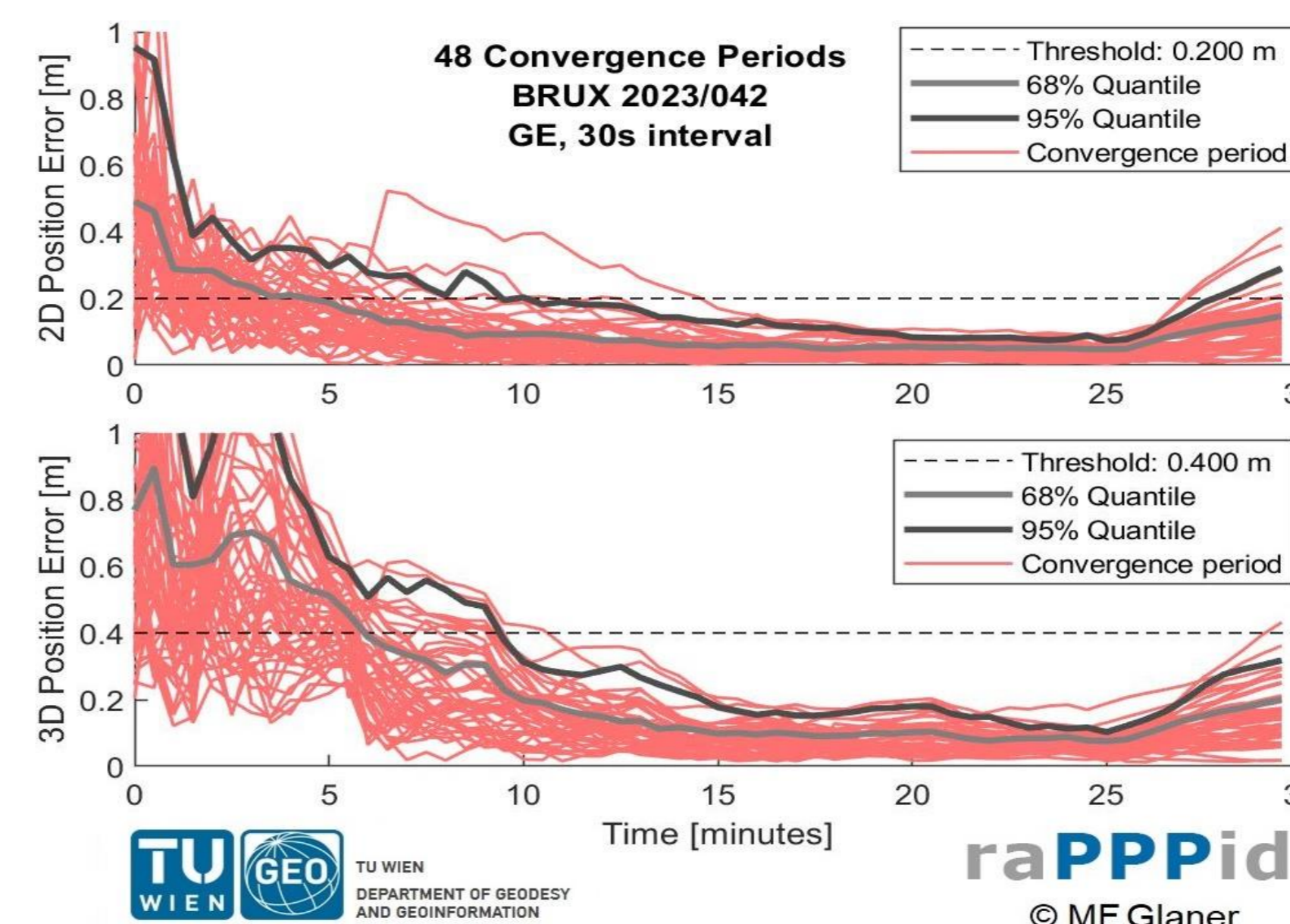
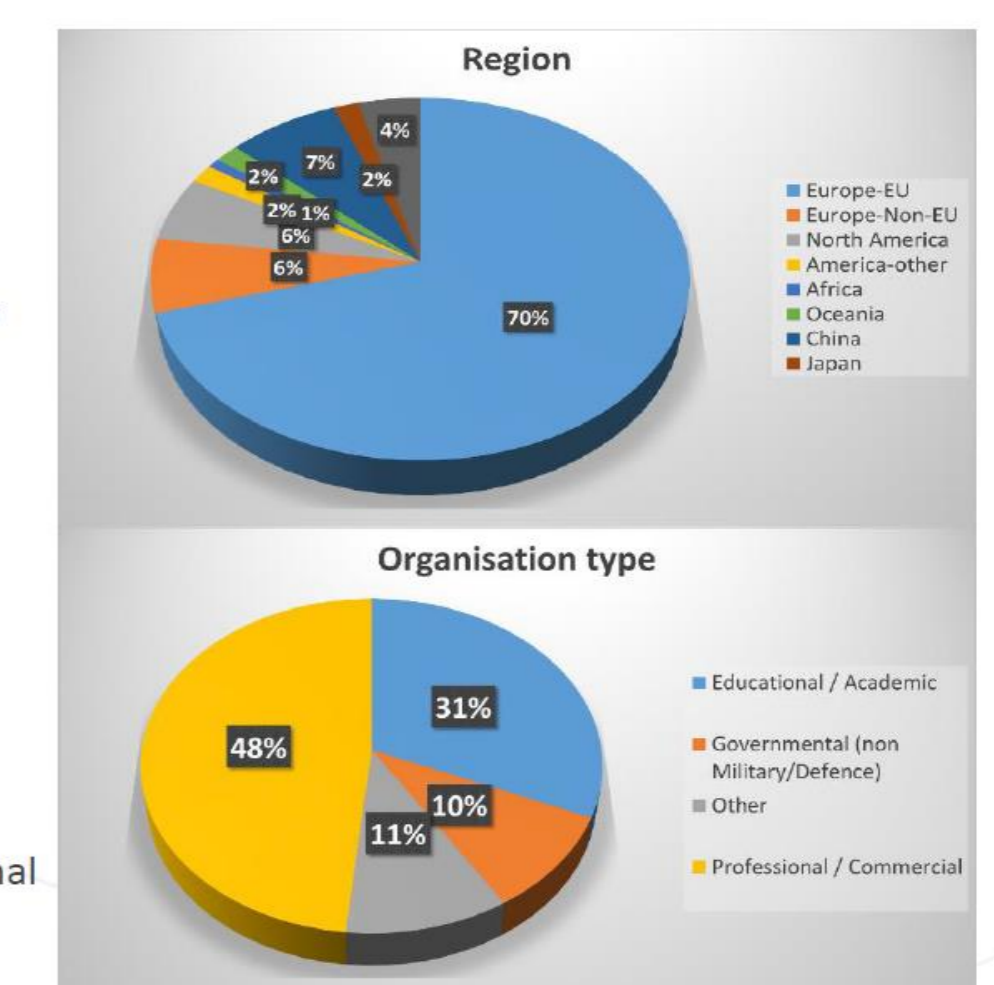
HAS	SERVICE LEVEL 1	SERVICE LEVEL 2
COVERAGE	Global	European Coverage Area (ECA)
TYPE OF CORRECTIONS	PPP - orbit, clock, biases (code and phase)	PPP - orbit, clock, biases (code and phase) incl. atmospheric corrections
SUPPORTED FREQUENCIES	E1/E5a/E5b/E6; E5 AltBOC L1/L5; L2C	E1/E5a/E5b/E6; E5 AltBOC L1/L5; L2C
HORIZONTAL ACCURACY 95 %	<20 cm	<20 cm
VERTICAL ACCURACY 95 %	<40 cm	<40 cm
CONVERGENCE TIME	<300 s	<100 s
AVAILABILITY	99%	99%
USER HELPDESK	24/7	24/7



## IV. HAS Internet Distribution (IDD) & RT Positionierung

### HAS Internet Data Distribution (IDD)

- Increasing demand after the HAS IS declaration
- Status after 4 weeks: 128 registered users including
  - Galileo Programme Actors (institutional and industrial): EC, ESA, EUSPA, JRC, TAS, GMV, SPO, RHEA, etc.
  - Market Segments Key Stakeholders / key players: in few domains, worth mentioning
    - Google Inc (Mass market / Consumer solutions)
    - Broadcom US (Mass market / Consumer solutions)
    - Furuno (Maritime)
    - Kongsberg (Maritime)
    - Fugro (Maritime)
    - Trimble (GNSS / Global)
    - U-Blox (RX manuf)
    - Leica (Surveying)
  - Educational / Academic entities: in support of R&D and educational activities



Die HAS Korrekturen werden auch über das Internet verteilt (IDD). Die PPP Positionierungsgenauigkeit liegt im erwarteten Rahmen von 20cm (Lage 95%) und 40cm (Höhe, 95%). Die erwartete Konvergenz wird derzeit noch knapp nicht erreicht. (berechnet mit RaPPPid Software; Glaner; TUW).