

PERSPEKTIVEN DER FIR/THZ ASTRONOMIE IN DEUTSCHLAND


Heinz-Wilhelm Hübers

DLR, Institut für Optische Sensorsysteme

und

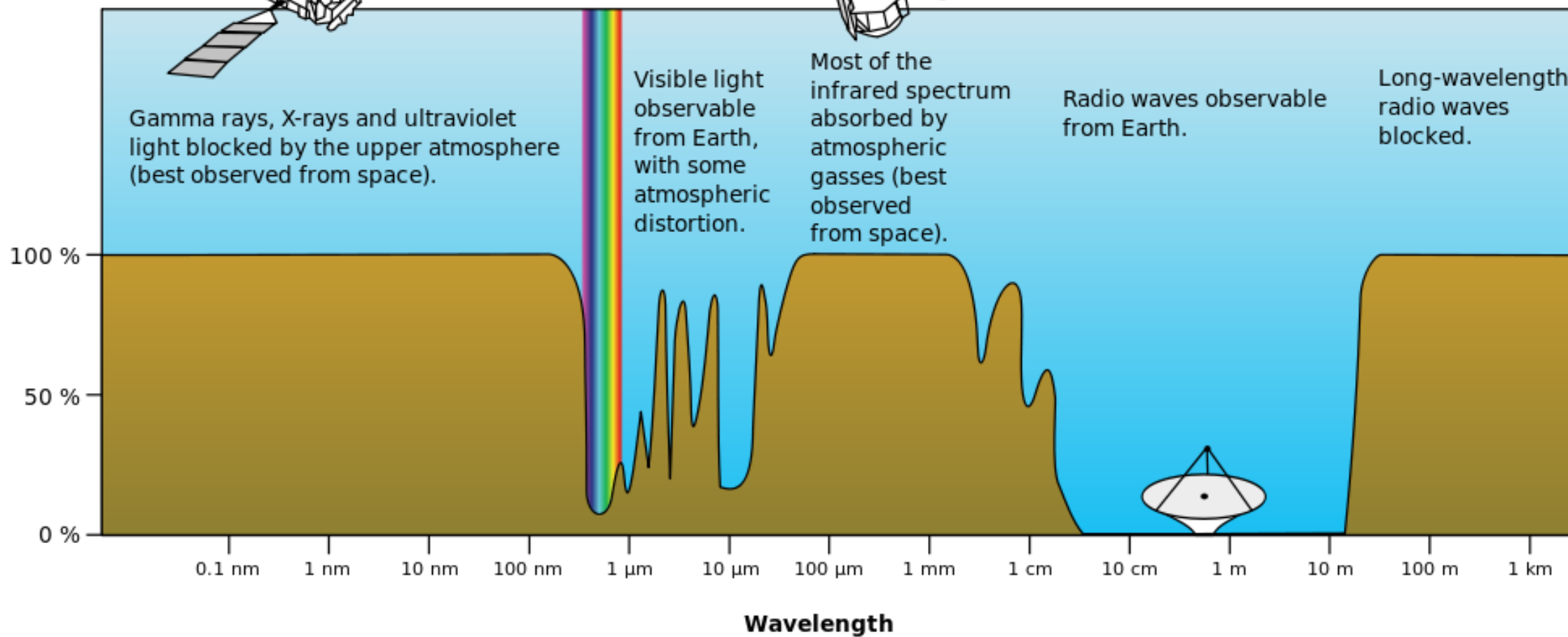
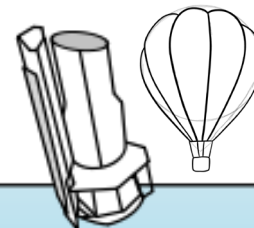
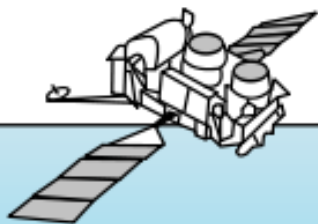
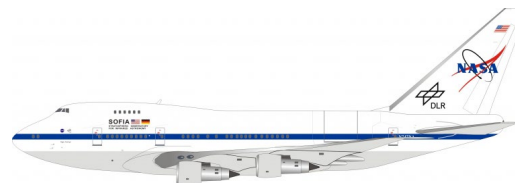
Humboldt-Universität zu Berlin





Mehr als 98 % der Photonen im Universum sind FIR/THz-Photonen. Diese Photonen transportieren eine riesige Menge an Informationen über das Universum.

Zusammengesetztes Bild von Cygnus X aufgenommen mit SOFIA/upGREAT und Spitzer (NASA/JPL-Caltech/SOFIA)



GUSTO: Galactic/Extragalactic ULDB Spectroscopic Terahertz Observatory

- NASA Explorers Program (Missions of Opportunity, <55Mio\$)
- U Arizona (PI), JPL, MIT, AZ State, SRON
- 1,9- und 4,7-THz Heterodynspektrometer
- Langzeitflug (57,3 Tage, Jan.-Febr. 2024)

<https://science.nasa.gov/mission/gusto/>



OSAS-B: Oxygen Spectrometer for Atmospheric Science on a Balloon (DLR)



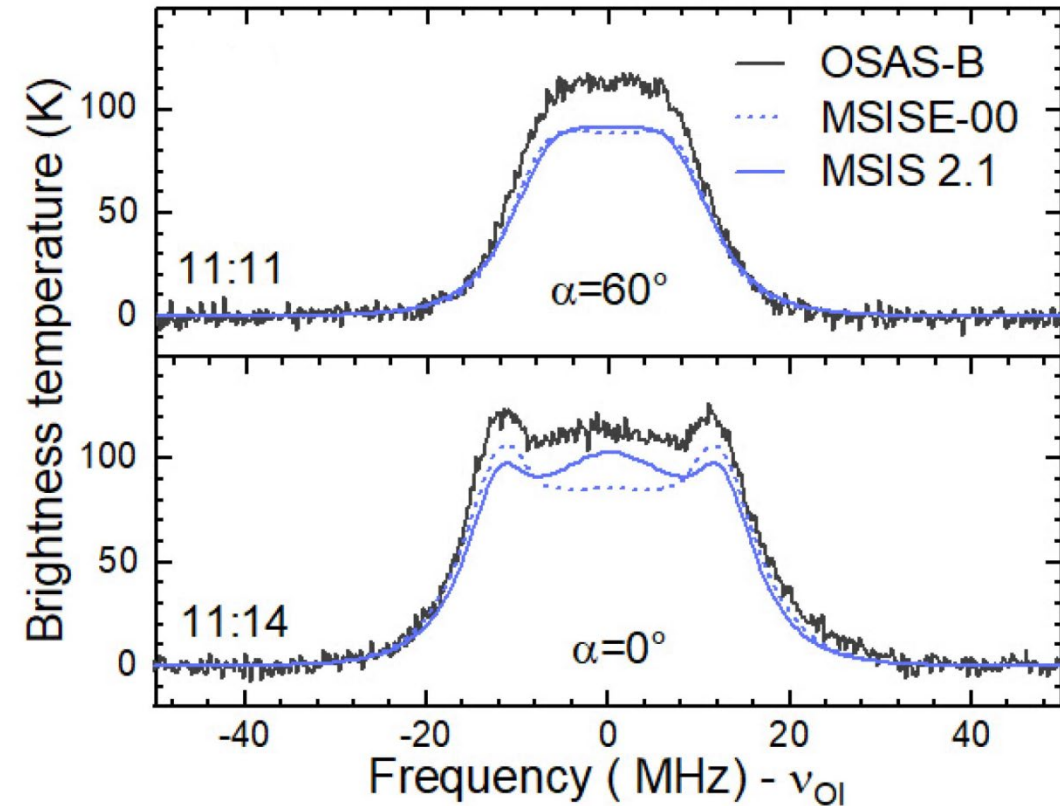
- 4.7-THz Heterodynspektrometer
- Basiert auf SOFIA/GREAT Technologie
- Ziel: Messung von atomarem Sauerstoff in der Mesosphäre und Thermosphäre der Erde



OSAS-B erfolgreicher Erstflug: September 2022



OSAS-B erfolgreicher Erstflug: September 2022



Nächster Ballon-Flug: August/September 2025
mit CNES-Ballon in Kanada

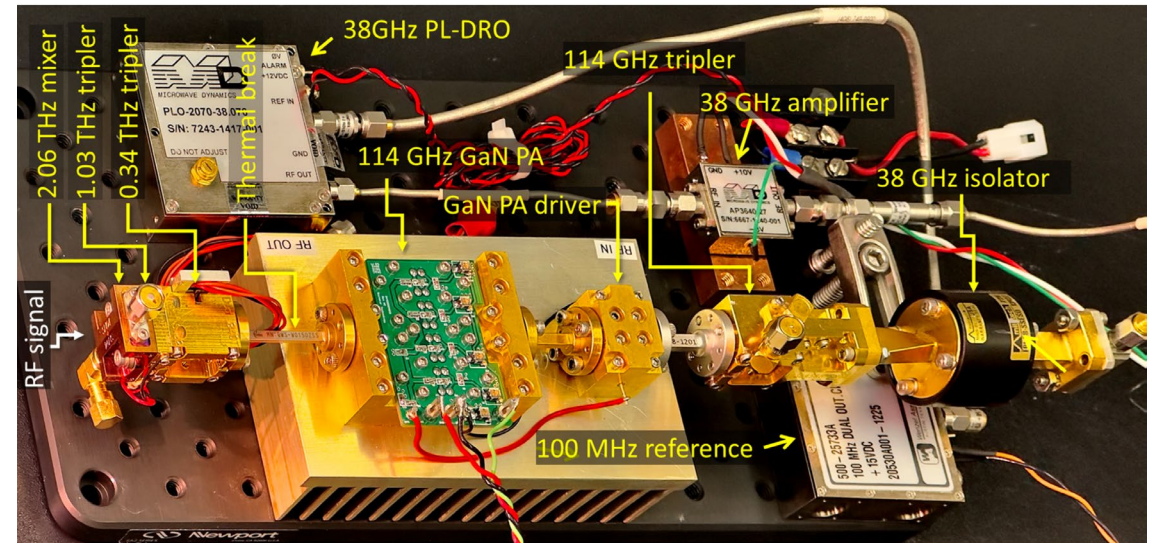
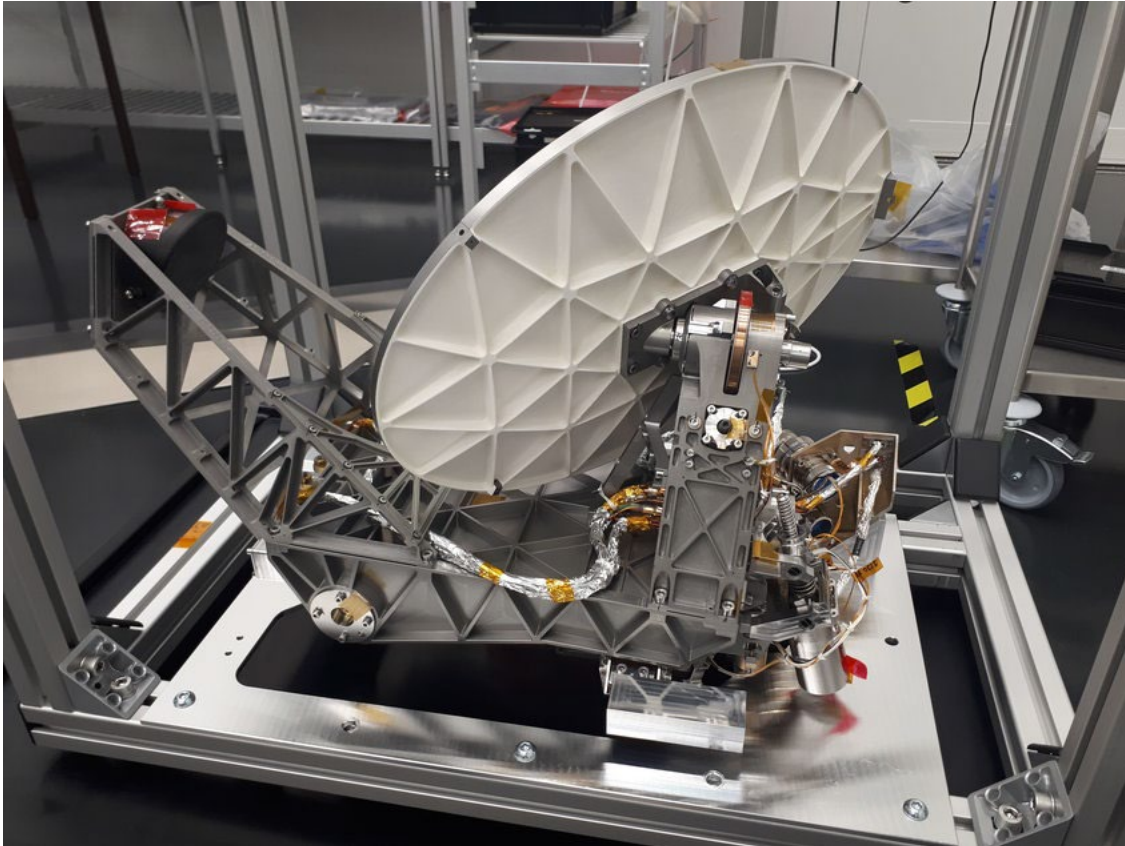
Wir brauchen ein deutsches Ballon-Programm!

Kleinsatellit: Schwedischer Kleinsatellit ODIN

- Weltraumteleskop für astronomische und aeronomische Untersuchungen im Radio- und Submillimeterbereich
- Schweden (Schwedisch National Space Board mit Beteiligung aus Finnland, Frankreich, Kanada)
- Teleskop mit 1,1m Durchmesser
- Astronomie: Heterodynspektrometer: ~119 GHz, ~500 GHz, ~ 560 GHz
- Aeronomie: OSIRIS (Optical Spectrograph and Infrared Imaging System)
- In Betrieb seit 2001!



THz Heterodyntechnologie für $T > 120\text{K}$



2-THz Front-End für Weltraumeinsatz (JPL)

J. Siles et al., „First Demonstration of an All-Solid-State Room Temperature 2-THz Front End Viable for Space Applications”, IEEE Trans. THz. Science and Technol. 14, 607 (2024).

SWI on JUICE (0,6 und 1,2 THz, PI: P. Hartogh, MPS)

<https://www.mps.mpg.de/planetenforschung/juice-swi>

Perspektiven

- Wissenschaftliche Fragestellungen formulieren, die mit kleinen Teleskopen und weniger komplexen Instrumenten zu beantworten sind
- FIR/THz Technologie weiterentwickeln – auch für andere Anwendungen als in der Astronomie
- Kurz- und mittelfristig: Ballonprogramm und dezidierte Kleinsatellitenmission(en) (auch in Kooperation mit anderen Forschungsgebieten)
- Längerfristig: Programme von ESA (z. B. M- und L- Klasse) und NASA (z.B. Origins, Astrophysics Explorers)

