

Very Long Baseline Interferometry (VLBI)

- Kein Verfahren der Satellitengeodäsie im engeren Sinn
- Genauestes geodätisches Weltraumverfahren
- Messung des Laufzeitunterschiedes von Wellen von extragalaktischen Radioquellen (Quasaren) an verschiedenen Stationen auf der Erde.

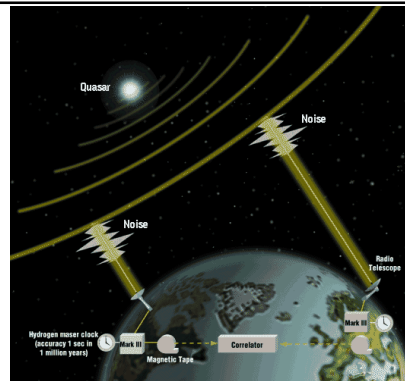
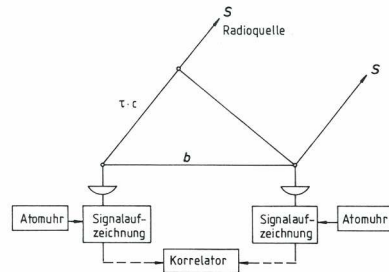
Bedeutung:

- Definition des inertialen Bezugsrahmens
- Messung der Erdorientierung relativ zum inertialen Bezugsrahmen und,
- deren Änderung mit höchster Präzision.



VLBI - Messprinzip

VLBI ist eine rein geometrische Technik.



- Messung der Signal-Laufzeit von einer weit entfernten Radioquelle (Quasar)
- Bestimmung des Laufzeitunterschieds τ zwischen 2 möglichst weit entfernten Radioteleskopen auf der Erde (große Basislinie) – Interferometrie-Prinzip

$$\tau(t) = -\frac{1}{c} \vec{b} \cdot \vec{s}(t) + \Delta\tau_{\text{Abber}}(t) + \Delta\tau_{\text{Instr}} + \Delta\tau_{\text{Atmos}}$$

\vec{b} ... Vektor d. Basislinie

\vec{s} ... Einheitsvektor zum Quasar

$\Delta\tau_{\text{Abber}}, \Delta\tau_{\text{Instr}}, \Delta\tau_{\text{Atmos}}$... Korrekturen für Abberation, Instrument, Atmosphäre

VLBI – Aufgaben

- **Definition des inertialen Referenzrahmens (über die Position von Quasaren)**

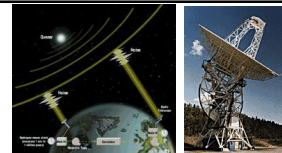
Der inertielle Bezugsrahmen wird mittels VLBI bestimmt, und zwar an Hand von ca. 500 extragalaktischen Radioquellen (die meisten davon Quasare).

Extragalaktische Objekte definieren einen wahren inertialen Bezugsrahmen, da sie eine so große Entfernung besitzen, dass sie keine signifikante Eigenbewegung über den Himmel aufweisen.

- **Bestimmung des erdfesten Bezugsrahmens (über exakte Positionsbestimmung der Empfangsantennen)**
- **Bestimmung d. Erdorientierung u deren Änderung im inertialen Raum.**

Änderungen können entstehen durch:

- **Gravitationskräfte von Drittkörpern** (Sonne, Mond, Planeten).
→ *Effekte:* Präzession, Nutation
- **Massenverlagerungen** in der Erde (z.B. Mantelkonvektion, flüssiger Erdkern), auf der Erdoberfläche durch Auflasteffekte (z.B. Eis), der Ozeane und der Atmosphäre: diese führen zu einem veränderten Trägheitsmoment und somit einem veränderlichen Drehimpuls.
→ *Effekte:* Polbewegung





IVS – International VLBI Service for Geodesy & Astrometry

IVS is an international collaboration of organizations which operate or support **Very Long Baseline Interferometry** components.



ca. 40 Stationen weltweit

Positions-Messgenauigkeit:

~ 1 mm horizontal
~ 3 mm vertikal

bei 1-tägiger Messdauer

Geodätisches Observatorium Wettzell

- 20 m Teleskop (seit 1983)
- 13.2 m Twin-Teleskop



Geodätisches Observatorium Wettzell

Reparatur 20 m Teleskop



Geodätisches Observatorium Wettzell



Geodätisches Observatorium Wettzell

Reparatur 20 m Teleskop



Geodätisches Observatorium Wettzell

Neuerrichtung TWIN-Teleskope



Geodätisches Observatorium Wettzell

Neue Skyline ...



Geodätisches Observatorium Wettzell

Neue Skyline ...

