

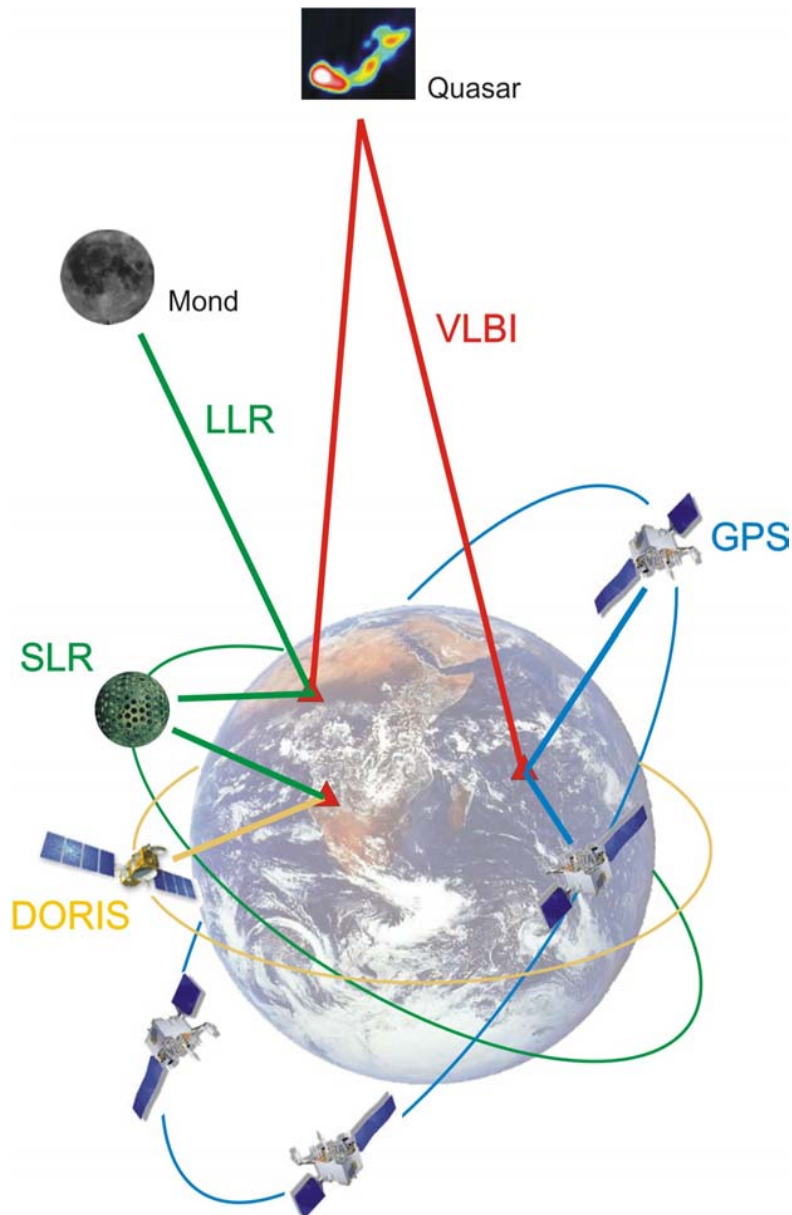
Kombination und Integration der geodätischen Raumverfahren

Ziele des Forschungs- und Entwicklungsprogramms 2001-2005

FGS-Workshop 2004

Höllenstein, 27. - 29. Oktober 2004

Kombination und Integration



- Die **Stärken** der individuellen Beobachtungstechniken ausnutzen.
- Profitieren von Instrumenten, die **am selben Ort** aufgestellt sind.
- **Konsistenz** zwischen allen Techniken
- Unterscheiden können zwischen **technik-spezifischen systematischen Fehlern** und **echten geodätischen / geophysikalischen Signalen**.
- **Schlussziel:** Alle gemeinsamen Parameter aller Beobachtungstechniken rigoros kombinieren als Schritt auf ein **Global Geodetic Observing System (GGOS;** Projekt der IAG) hin.

Forschungsziele: allgemein

Langfristig Zielsetzung der FGS:

Rigoreuse Kombination sämtlicher Parameter, die von mehr als einem geodätischen Raumverfahren bestimmt werden können.

Drei Kombinationsebenen mit steigender Komplexität:

- 1. Kombination auf der Ebene einzelner Parametertypen
(Vorbereitung für komplexere Kombinationsarten)**
- 2. Kombination auf der Ebene der Parameter
(Normalgleichungen)**
- 3. Kombination auf der Ebene der Beobachtungen**

Parameterterraum für die Kombination

Parameter Typ	VLBI	GPS/ GLON.	DORIS/ PRARE	SLR	LLR	Alti- metrie
Quasar Koord. (ICRF)	X					
Nutation	X	(X)		(X)	X	
Polschwankung	X	X	X	X	X	
UT1	X					
Tageslänge (LOD)		X	X	X	X	
Subtägliche ERPs	X	X				
ERP Ozeangezeiten- Amplituden	X	X		X		X
Koord.+Geschw.(ITRF)	X	X	X	X	X	(X)
Geozentrum		X	X	X		X
Gravitationsfeld		X	X	X	(X)	X
Bahnen		X	X	X	X	X
LEO-Bahnen		X	X	X		X
Ionosphäre	X	X	X			X
Troposphäre	X	X	X			X
Zeit/Freq. Transfer	(X)	X		(X)		

Geometrie
Atmosphäre

Erdrotation
Schwerefeld

Forschungsziele: einzelne Parametertypen

- Vergleich und Kombination von *Koordinatensätzen* und -serien der verschiedenen Techniken
- Vergleich und Kombination von *Geozentrumsvariationen* aus SLR, GPS und Altimetrie.
- Vergleich und Kombination von *Erdrotationsparametern* der verschiedenen Techniken. Z.B. Serien mit subtäglicher zeitlicher Auflösung für die Bestimmung von Ozean-Gezeitenamplituden und Nutationsoffsets und -drifts für die Bestimmung von Nutationsamplituden.
- Der Vergleich (und Kombination) von *Troposphärenparametern* (Zenitverzögerung und Gradienten) aus VLBI-, GPS- und Wasserdampfradiometerdaten.

Forschungsziele: komplexere Kombination

- **Erzeugung von Zeitserien von kombinierten Stationskoordinatenlösungen (z.B. Wochenlösungen) unter Einschluss der Erdrotationsparameter.**
- **Kombination von Koordinaten und Geschwindigkeiten aus Mehrjahreslösungen.**
- **Konsistente Realisierung des ICRS, des ITRS und einer dazugehörigen Serie von Erdrotationsparametern.**
- **Kombination von GPS- und VLBI-Lösungen mit gemeinsamen Troposphärenparametern (z.B. für Ein- bis Dreitageslösungen).**
- **Kombinierte Berechnung von Satellitenbahnen.**

Forschungsziele: Problemstellungen

- **Definition des Datums des terrestrischen Referenzsystems**
- **Geeignetes Zeitintervall für die Kombination (täglich, wöchentlich, jährlich)**
- **Gewichtung der einzelnen Beiträge**
- **Varianzanalyse**

Software-Entwicklungen

- **Bestandesaufnahme der Softwarepakete:**
 - Welche physikalischen Modelle werden verwendet?
 - Welche Parametertypen können geschätzt werden, und wie sieht ihre zeitliche Darstellung aus?
 - Wie kann der Austausch von Normalgleichungen oder vergleichbarer Information erfolgen für sämtliche Parameter, die sinnvollerweise kombiniert werden können?
- **Erarbeiten gemeinsamer Standards für die verwendeten Konstanten und die physikalische Modellierung (IERS Conventions), für die einheitliche Parametrisierung und für den Austausch von Normalgleichungen (SINEX) und anderen Informationen.**
- **Anpassung der geeigneten Auswerte-Softwarepakete und der Kombinationssoftwarepakete an diese Standards und Formate.**
- **Entwicklung von Kombinationsstrategien anhand reeller Daten.**

Software-Entwicklungen: Beobachtungsebene

- **Ideal wäre, sämtliche Beobachtungstypen in einem Programmsystem verarbeiten zu können (Konsistenz der Modelle und der Parametrisierung garantiert)**
- **Schätzung von zeitlich hochaufgelösten oder gar stochastischen Parametern relativ einfach möglich**
- **Entwicklung bedeutet vielen Mannjahre Arbeit und ist deshalb als langfristiges Ziel der FGS zu sehen.**
- **Die FGS wird sich zuerst auf die Stufe der Normalgleichungen konzentrieren, da diese Kombinationsebene bereits viele zentrale Fragen aufwirft.**
- **Falls sich die Resultate dieser Kombination als sehr fruchtbar erweisen, wird man als nächsten Schritt die Kombination auf der Beobachtungsebene anstreben.**

Parameterterraum für die Kombination

Parameter Typ	VLBI	GPS/ GLON.	DORIS/ PRARE	SLR	LLR	Alti- metrie
Quasar Koord. (ICRF)	X					
Nutation	X	(X)		(X)	X	
Polschwankung	X	X	X	X	X	
UT1	X					
Tageslänge (LOD)		X	X	X	X	
Subtägliche ERPs	X	X				
ERP Ozeangezeiten- Amplituden	X	X		X		X
Koord.+Geschw.(ITRF)	X	X	X	X	X	(X)
Geozentrum		X	X	X		X
Gravitationsfeld		X	X	X	(X)	X
Bahnen		X	X	X	X	X
LEO-Bahnen		X	X	X		X
Ionosphäre	X	X	X			X
Troposphäre	X	X	X			X
Zeit/Freq. Transfer	(X)	X		(X)		

Geometrie
Atmosphäre

Erdrotation
Schwerefeld

Integration von 4 Ebenen zu einem GGOS

