



## Masterarbeit Astronomie, Gruppe Satellitengeodäsie

# Helfen oder stören Satelliten aus regionalen Systemen globale GNSS-Lösungen?

### MOTIVATION

In der GNSS-Gruppe des AIUB beschäftigen wir uns mit der hochgenauen Auswertung von Daten Globaler Satellitennavigationssysteme (engl. Global Navigation Satellite System, GNSS), deren bekanntester Vertreter das amerikanische Global Positioning System (GPS) ist. Zur Zeit werden in den regulären Lösungen Daten der globalen Systeme GPS, den Russischen GLONASS bzw. dem Europäischen Galileo verwendet. Das Japanische QZSS-System ist hingegen nur regional verfügbar. Das Chinesische Beidou System hat eine globale und eine regionale Komponente.

Auf der einen Seite weiss man, dass Satelliten mit unterschiedlichen Bahncharakteristiken (z.B. solche von globalen und regionalen Systemen) helfen, unechte Signale in den Ergebnissen (Stationskoordinatenserien, Erdrotationsparameter) zu reduzieren. Auf der anderen Seite besteht natürlich auch die Gefahr, dass die asymmetrische Anordnung der Satellitenbahnen globale Parameter (Datumsdefinition für die Lagerung des Stationsnetzes bzw. Erdrotationsparameter) negativ beeinflusst.

### BESCHREIBUNG DER AUFGABE

Im Rahmen der Masterarbeit soll die aktuelle globale Lösung Schritt für Schritt um regionale Systeme ergänzt werden. Diese Lösungen werden umfassend (Stationskoordinaten, Troposphärenmodell, Erdrotationsparametern und Satellitenbahnen) verglichen. Die formalen Fehler geben Auskunft über die Änderung in der Bestimmbarkeit von Parametern bezüglich der Satellitengeometrie.

Das Japanische QZSS-System unterstützt z.B. drei Frequenzen (L1, L2, L5). Um die Konsistenz zu GPS und Galileo zu überprüfen, können folgende Serien berechnet werden: GPS-only (L1&L2) sowie GPS+QZSS (L1&L2); Galileo-only (L1&L5) sowie Galileo+QZSS (L1&L5) etc. Es ist von der Physik her zu erwarten, dass alle Lösungsserien identisch sind. Da jedoch unterschiedliche Satelliten beteiligt sind, können Unzulänglichkeiten in der Satellitenbahnmodellie-

zung zu grossräumigen systematischen Unterschieden führen. Gibt es hingegen bei den Empfängerantennenkalibrationen Effekte, die nicht vollständig berücksichtigt werden, sind hingegen Unterschiede zwischen den Series zu erwarten, die sich je nach verwendeter Antennen- bzw. Empfängertyp von Station zu Station unterscheiden.

Für die Bearbeitung der Aufgabe steht die am AIUB entwickelte *Berner GNSS Software* und eine entsprechende Betreuung durch die Mitarbeiter der GNSS-Gruppe zur Verfügung. Im Rahmen der Arbeit kann man auch einen Einblick in die tägliche Arbeit der Gruppe bei der operationellen GNSS-Auswertung, wie auch bei den entsprechenden Forschungsarbeiten bekommen.