

Residuenanalyse zur Verbesserung des stochastischen Modells von GPS-Trägerphasenbeobachtungen

Bernhard Heck¹, Jochen Howind¹, Wolfgang Bischoff², Annette Teusch³

¹ *Geodätisches Institut, Universität Karlsruhe, Englerstraße 7, D-76128 Karlsruhe
heck@gik.uni-karlsruhe.de, Tel.: +49 721 608 3674, Fax: +49 721 608 6808*

² *Mathematisch-Geographische Fakultät, Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt, Ostenstraße 26, D-85072 Eichstätt
Wolfgang.Bischoff@ku-eichstaett.de, Tel.: +49 8421 93 1263, Fax: +49 8421 93 1789*

³ *Institut für Mathematische Stochastik, Universität Karlsruhe, Englerstraße 7, D-76128 Karlsruhe*

Untersuchungen bezüglich der Auswertung von GPS-Trägerphasenbeobachtungen beschäftigten sich in der Vergangenheit meist mit der funktionalen Modellbildung, während dem stochastischen Modell wenig Aufmerksamkeit gewidmet wurde. Daher wird auch heute noch in vielen GPS-Auswerteprogrammen eine skalierte Einheitsmatrix als Kovarianzmatrix der originären GPS-Trägerphasenbeobachtungen verwendet. Diese sehr einfache Modellierung der stochastischen Eigenschaften der GPS-Beobachtungen entspricht heutzutage jedoch meist nicht mehr den Bedürfnissen. Daher war es das Ziel eines von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projekts das herkömmliche stochastische Modell mit skaliertem Einheitsmatrix als Kovarianzmatrix der GPS-Trägerphasenbeobachtungen über die Modifizierung der Hauptdiagonale der Kovarianzmatrix (Varianzen der GPS-Trägerphasenbeobachtungen) hin zu einer vollständigen Besetzung weiterzuentwickeln. Dazu wurde ein Verfahren auf der Grundlage der Residuen nach der GPS-Auswertung entwickelt, dessen Module primär dem Bereich der Zeitreihenanalyse entnommen sind, wobei die Ergebnisse jeweils mit statistischen Tests überprüft werden. Es gliedert sich im Wesentlichen in zwei Schritte, die im Rahmen dieses Beitrags vorgestellt und diskutiert werden sollen:

- (1) Die Schätzung individueller Varianzfunktionen der Zeitreihen von Doppeldifferenzen aus den Residuen nach der GPS-Auswertung auf der Basis einer linearen Regression. Mit Hilfe dieser Ergebnisse wird dann die Hauptdiagonale der Kovarianzmatrix der GPS-Trägerphasenbeobachtungen angepasst.
- (2) Anpassung eines ARMA-Modells an die aus der Auswertung mit dem modifizierten stochastischen Modell aus (1) resultierenden Doppeldifferenzresiduen. Die Autokovarianzfunktionen dieser ARMA-Modelle können dann als Schätzer für die Kovarianzen der GPS-Trägerphasenbeobachtungen dienen.