

KORREKTUR DER GNSS-ANTENNENPHASENZENTRUMSABWEICHUNGEN BEI UNVOLLSTÄNDIGEN KORREKTIONSDATENSÄTZEN

Einleitung

Zur präzisen Positionsbestimmung werden weltweit vermehrt GNSS-Messverfahren eingesetzt. Um Genauigkeiten im Zentimeterbereich zu erreichen, ist eine Minimierung und Modellierung der einzelnen Störeinflüsse zwingend notwendig. Eine wichtige Größe hierbei stellen die Antennenphasenzentrumsabweichungen dar, die als Phasenzentrumsoffsets (PCO) und Phasenzentrumsvariationen (PCV) dargestellt werden (Abb. 1-2).

Diese Arbeit befasst sich mit der Möglichkeit der Erzeugung von Kalibrierdaten für die neuen GNSS-Frequenzen unter Nutzung von Kalibrierungen auf den Grundfrequenzen G01, G02, R01 und R02.

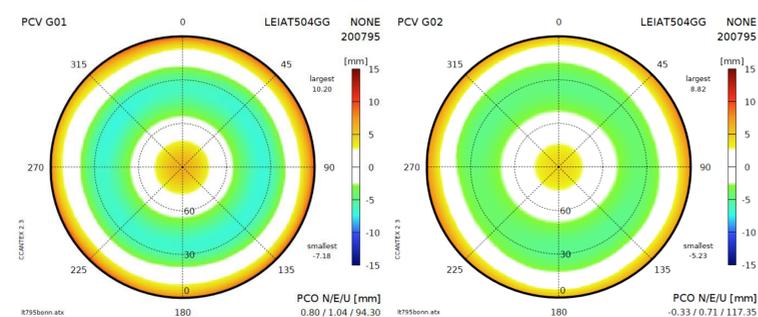


Abb. 1-2 Antennenphasenzentrumsabweichungen einer Antenne für G01/G02

Durchführung und Auswertung

Als Ausgangsdaten für die Berechnungen diente ein vollständiger Laborkalibrierdatensatz aus der Antennenmesskammer in Bonn. Dieser liefert zugleich das Vergleichsmaterial.

Aus der Kopie dieses Datensatzes wurden anschließend die rechnerisch erzeugten Kalibrierdatensätze gewonnen. Zunächst erfolgte eine Reduzierung der Daten auf die jeweils erste und zweite GPS- beziehungsweise GLONASS-Frequenz.

Eine Übersicht über die betrachteten GNSS-Frequenzen ist in Tab. 1 zu sehen. Dabei sind die für die Berechnungen genutzten Frequenzen grün und die interpolierten beziehungsweise extrapolierten Frequenzen rot dargestellt.

Tab. 1 Übersicht über die betrachteten GNSS-Frequenzen

Name	Frequenz [MHz]
G05, E05	1176,450
E08	1191,795
R03	1202,025
E07	1207,140
G02	1227,600
R02	1246,000
E06	1278,750
C02	1561,098
G01, E01	1575,420
R01	1602,000

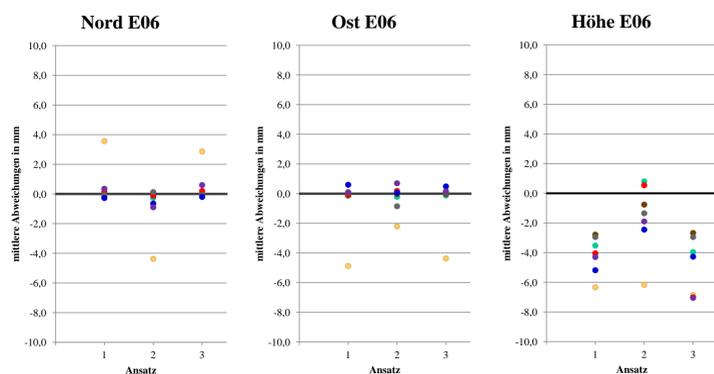


Abb. 3-5 Abweichungen zwischen Labordatensatz und prädiertem Datensatz aller drei Komponenten für E06 in mm

Im Folgenden werden die betrachteten Ansätze für die Erzeugung von Kalibrierwerten auf den in Tab. 1 grün hervorgehobenen Frequenzen vorgestellt.

Der **erste Ansatz** stellt eine lineare Interpolation beziehungsweise Extrapolation mittels der Daten für die Frequenzen G01 und G02 dar.

Beim **zweiten Ansatz** erfolgt im Unterschied zum ersten Ansatz eine Extrapolation mit den Frequenzen R02 und G02.

Im **dritten Ansatz** wird eine Übertragung der Kalibrierwerte von G02 auf den fehlenden Frequenzen durchgeführt.

Mithilfe einer Basislinienauswertung wurde die Qualität der berechneten Kalibrierwerte überprüft. Dazu erfolgte eine Zero-Baselineauswertung mit dem Programm Wa2. Nach erfolgter Basislinienbestimmung wird aus den Ergebnissen jedes einzelnen Antennentyps (Abb. 6-8) ein typspezifischer Mittelwert berechnet.

Eine beispielhaftes Ergebnis ist in den Abb. 3-5 dargestellt.

Dabei wurden in der Lage Übereinstimmungen im Zehntelmillimeterbereich, für die Höhe in der Größenordnung von bis zu einem Millimeter detektiert.

Eine Ausnahme stellt die JAVRINGANT_G5T-Antenne dar, für diese liegen die Abweichungen im Zentimeterbereich.



Abb. 6-8 GNSS-Antennen

Fazit

Eine Erzeugung von Kalibrierwerten mit rechnerischen Methoden wurde erfolgreich durchgeführt.

Für einige der betrachteten Antennentypen sind weitere Untersuchungen notwendig. Dies trifft vor allem auf die JAVRINGANT_G5T-Antenne zu.

Bei Bildung der ionosphärenfreien Linearkombination L0 aus den Frequenzen G01/E01 und G05/E05 (Abb. 9) wurden keine wesentlichen Differenzen im Vergleich zu den Einzelfrequenzauswertungen detektiert.

Bei zusätzlicher Troposphärenschätzung (Abb. 10) tritt allerdings eine deutliche Verstärkung unter Umkehrung des Vorzeichens auf.

Insgesamt betrachtet liefert der Ansatz der linearen Extrapolation mit G02 und R02 die größten Übereinstimmungen. Dabei ist zu beachten, dass die Untersuchungen unter Annahme der Laborwerte als Sollwerte durchgeführt wurden.

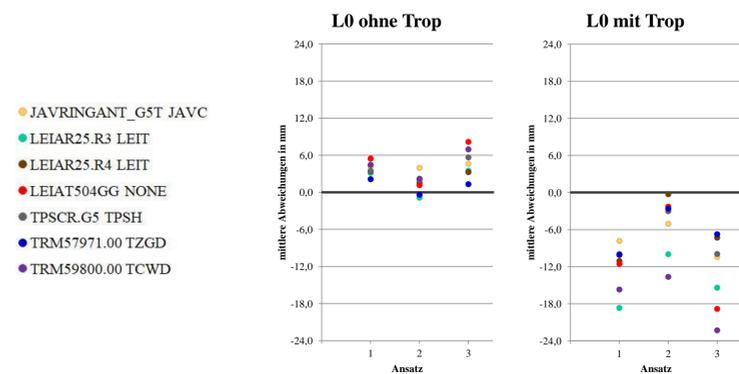


Abb. 9-10 Abweichungen zwischen Labordatensatz und prädiertem Datensatz für die Höhenkomponente bei L0 aus G01/E01 und G05/E05 in mm