

Satellitenavigation

Übung 3

Carsten Helfert 3318553

08.07.2021

Aufgabe 1

Bei der ersten Aufgabe sollten die statischen Daten des Alloy-Empfängers ausgewertet werden. Dazu wurde eine präzise Positionsrechnung mit der Methode PPP static in RTKLIB durchgeführt. Bei den aktivierten Checkboxes ist darauf zu achten, dass nicht alle aktiviert werden. Das Satellitensystem Beidou verfälscht die Ergebnisse und sollte daher nicht in die Auswertung mit einfließen.

Konvergenz und Positionsgenauigkeit

Die Position ist relativ konstant. Ein leichter Drift ist jedoch zu erkennen.

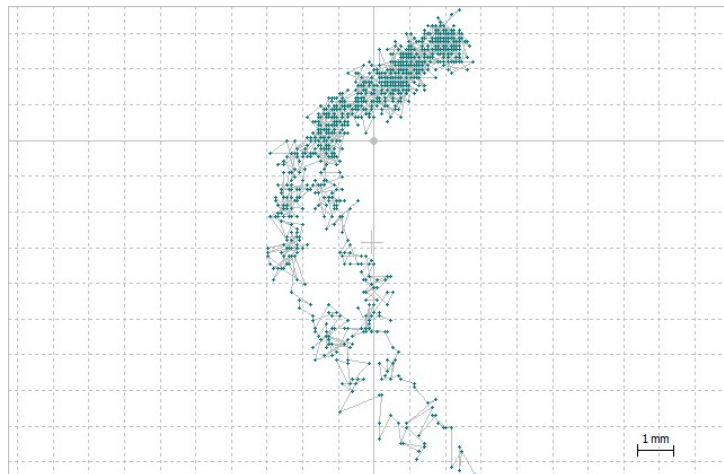


Abbildung 1: Ausgewertete Position

Dies ist vor allem in der Höhe zu erkennen. Betrachtet man die Beschleunigungen, so erkennt man, dass diese ähnlich weißem Rauschen eine zufällige Abweichung darstellen, wobei die Standardabweichung in der Höhe am größten ist.

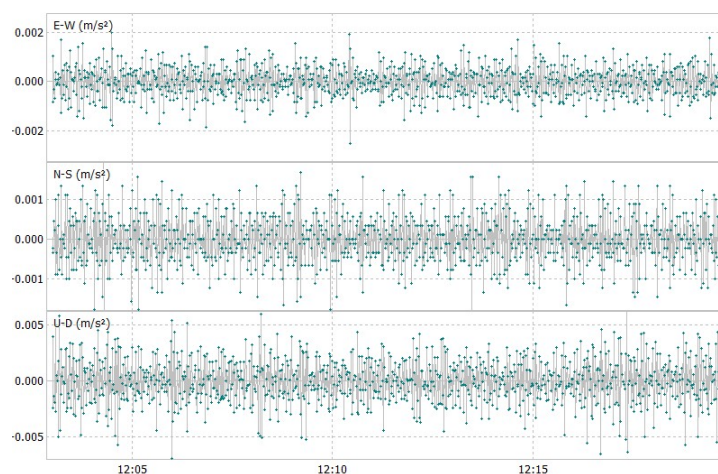


Abbildung 2: Beschleunigungen des statischen Empfängers

Da die Beschleunigungen scheinbar zufällige Abweichungen enthalten (sollten eig. immer Null sein) erhalten wir als Ergebnis der Position eine Art IRW. Die Abweichungen der

Beschleunigung und die schwankende Position ist jedoch auf Ungenauigkeiten der GNSS Berechnung zurück zu führen. Im folgenden sieht man den Positionsverlauf nach der Zeit:

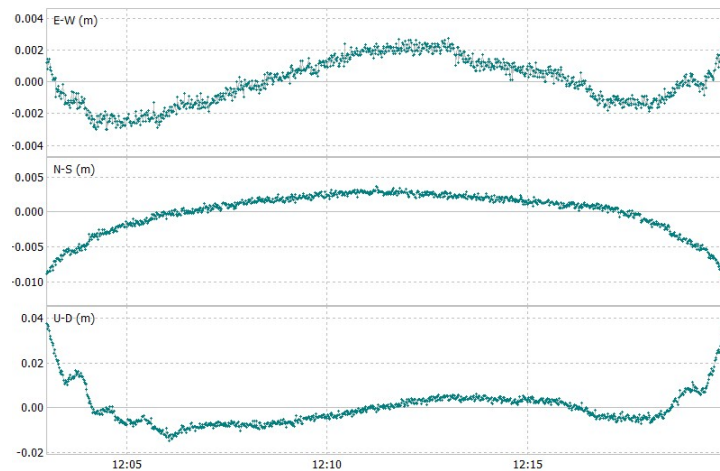


Abbildung 3: Positionswerte

Eigentlich sollten die Parameter gegen einen bestimmten Wert konvergieren und bei umso mehr Messungen deutlich genauer werden und immer geringer Schwanken. Dies ist bei der Messreihe nicht der Fall. Die Werte konvergieren nicht. Dies kann man mit der Standardabweichung verdeutlichen:

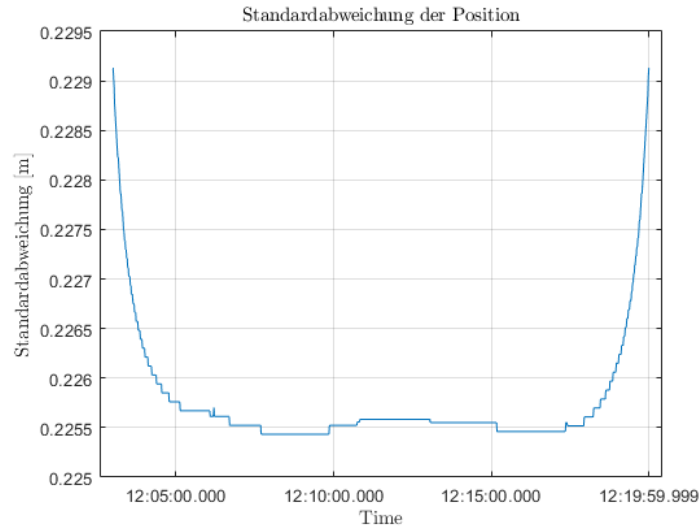


Abbildung 4: Standardabweichung der Position

Die Standardabweichung der Positionskomponenten sind unterschiedlich groß. Die Standardabweichung der Höhe ist am Größten. Diese Standardabweichung nimmt gegen Ende wieder extrem zu.

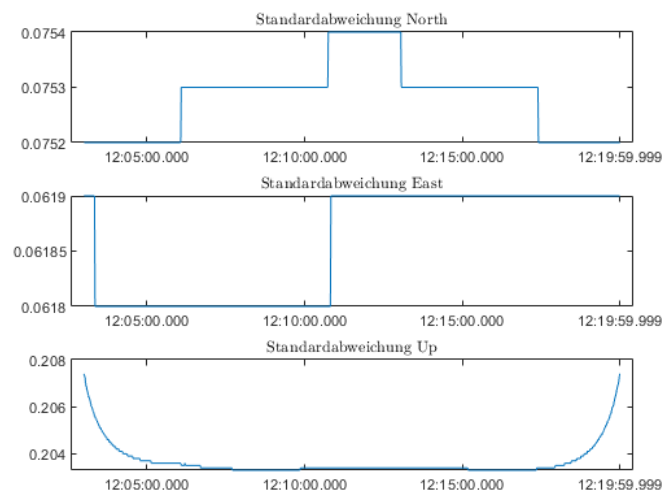


Abbildung 5: Standardabweichung der Position

Trägerphasen - Residuen

Die Residuen der Trägerphasen sind in manchen Elevationsbereichen besonders groß. Die Elevationsbereiche sind identisch mit den Residuen in der Pseudorange. In diesen Elevationsbereichen gelangt das Signal nicht direkt zum Empfänger daher muss in der Ausgleichung die Pseudorange und die Trägerphasenmessungen korrigiert werden. Daher sind in diesen Elevationsbereichen die Residuen am größten.

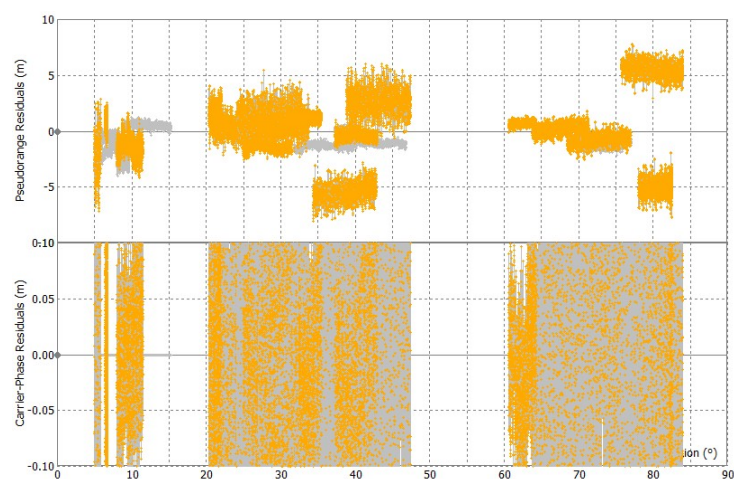


Abbildung 6: Trägerphasen Residuen

Aufgabe 2

Nun sollte die Position des Net-R9-Empfängers, wie bei Übung 2 bestimmt werden. Dieses mal mit der Methode RTK Kinematic. Der Positionsverlauf sieht wie bei Übung 2 aus:



Abbildung 7: Positionsverlauf

Der Verlauf der Standardabweichungen sieht ähnlich wie bei Übung 2 aus. Sie sind jedoch unwahrscheinlich hoch. Die Standardabweichungen im Protokoll sind in Metern angegeben.

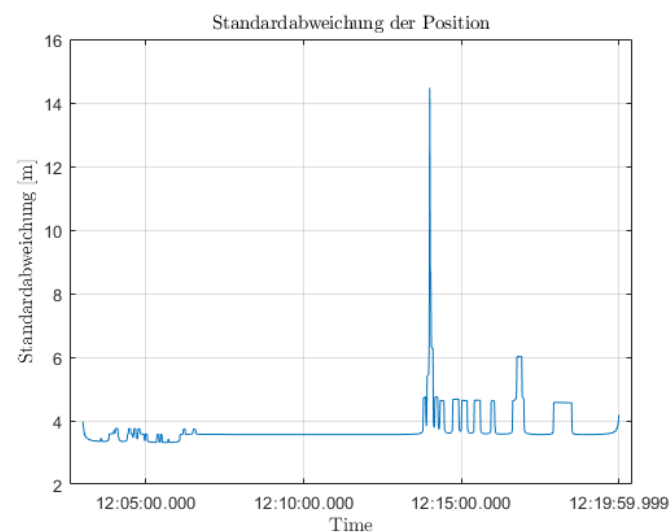


Abbildung 8: Standardabweichung

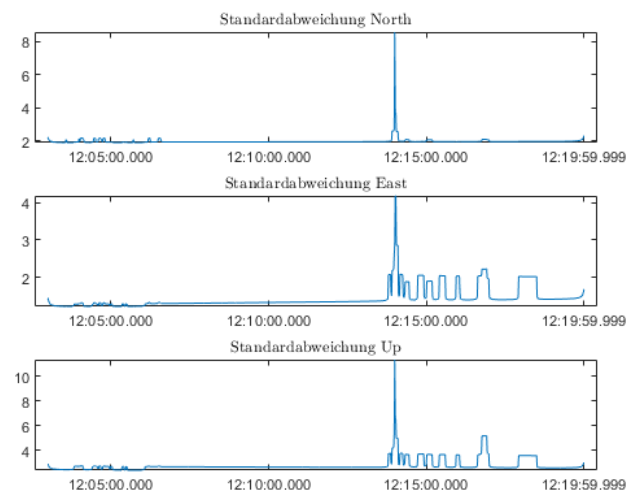


Abbildung 9: Standardabweichung

Aufgabe 3

Nun wurde der Online-Dienst CSRS-PPP des NRC verwendet um die Ergebnisse der Aufgabe 1 zu berechnen. Die Ergebnisse, welche eig. extrem genau sind weichen um einige Meter von einander ab. Dies liegt an den Ergebnissen des Online-Dienstes. Die Position sollte relativ konstant sein, da der Empfänger nicht bewegt wurde. Hier sieht man die Ergebnisse im vergleich:

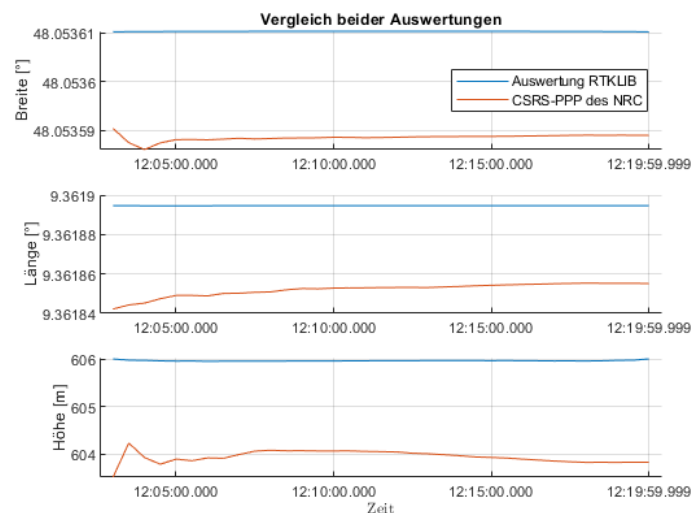


Abbildung 10: Standardabweichung

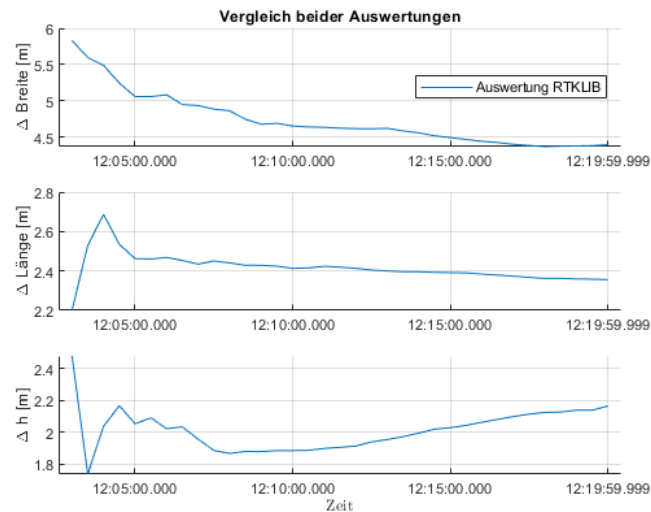


Abbildung 11: Standardabweichung

Die Positionen sollten identisch sein. Dies ist absolut nicht der Fall. Daher wird die Standardabweichung erst gar nicht betrachtet. Die metrischen Abstände sind grob approximiert, da die Abstände in Grad nicht besonders aussagekräftig sind.