

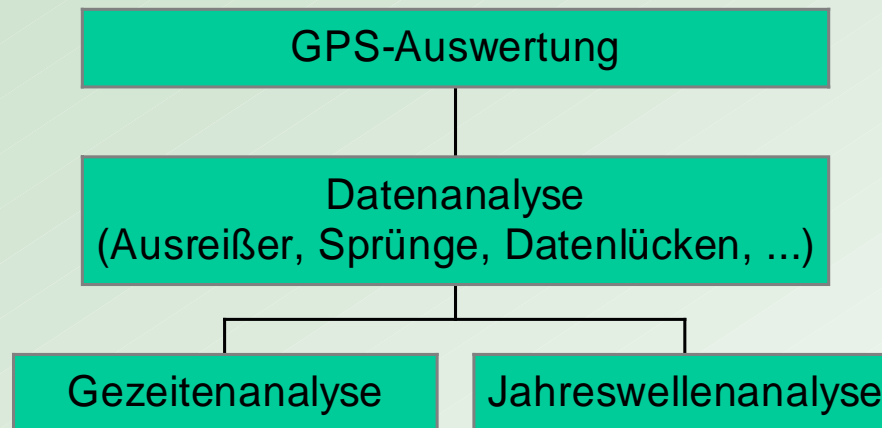


Analyse von mit GPS bestimmten Zeitreihen von Stationskoordinaten

Wolfgang Söhne, Wolfgang Schwahn
Bundesamt für Kartographie und Geodäsie
Frankfurt am Main



Ablauf der Auswertung





GPS-Auswertung: Parameter, Optionen etc.

- 36 Europäische Stationen (IGS, EUREF, GREF, RGP)
- Auswertezeitraum 1/2000 – 12/2003 (begonnen mit 2001 und 2002)
- Bernese Software 4.2
- „ionosphere free double difference“-Beobachtungen
- Elevationsmaske 10° , „elevation dependent weighting“
- Ambiguity Fixing mit QIF-Methode
- kein „atmospheric loading“ korrigiert
- vier Stunden Zeitintervall mit zwei Stunden Verschiebung
- präzise („final“) IGS-Orbits und -ERPs festgehalten
- Koordinaten und Troposphärenparameter als Unbekannte
- eine Station festgehalten („constrained“) (ITRF2000-Koordinaten und -Geschwindigkeiten)



GPS-Auswertung: Varianten

- Zwei verschiedene Auswertungen:
 - ohne Korrektur der ozeanischen Gezeiten (→ Sensitivität der Methode auf kleine Signale testen)
 - mit Korrektur der ozeanischen Gezeiten (Bos, Scherneck, GOT00.2, www.oso.chalmers.se/~loading; M2, S2, N2, K2, K1, O1, P1, Q1, MF, MM, SSA)

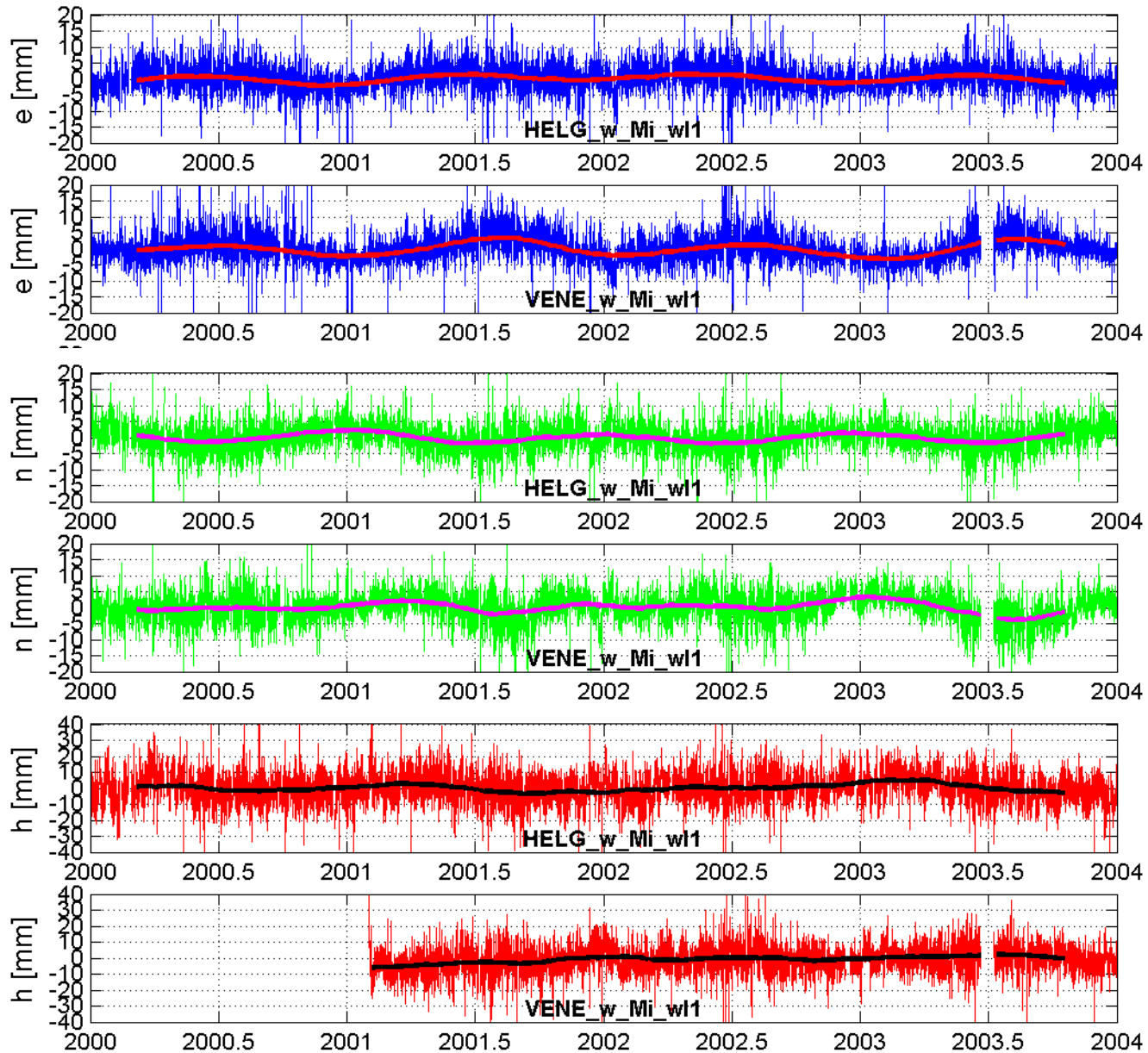


GPS-Auswertung: Stationsverteilung



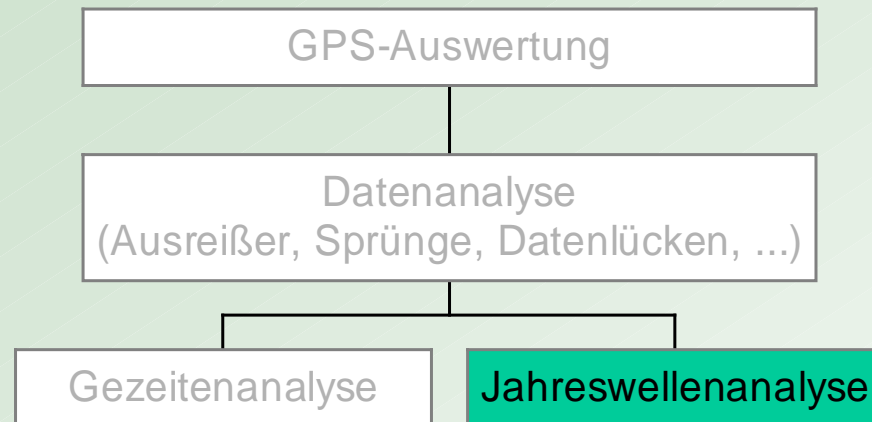


GPS-Auswertung: Residuen der Zeitreihen (Wertzell constrained, linearer Trend entfernt)



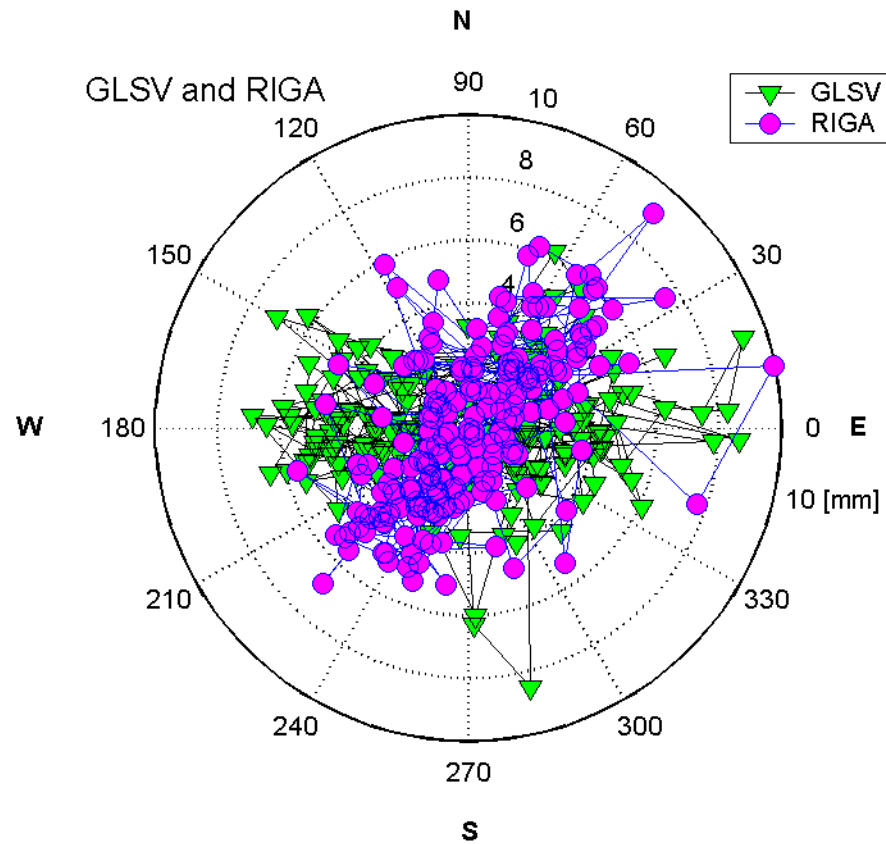


Ablauf der Auswertung



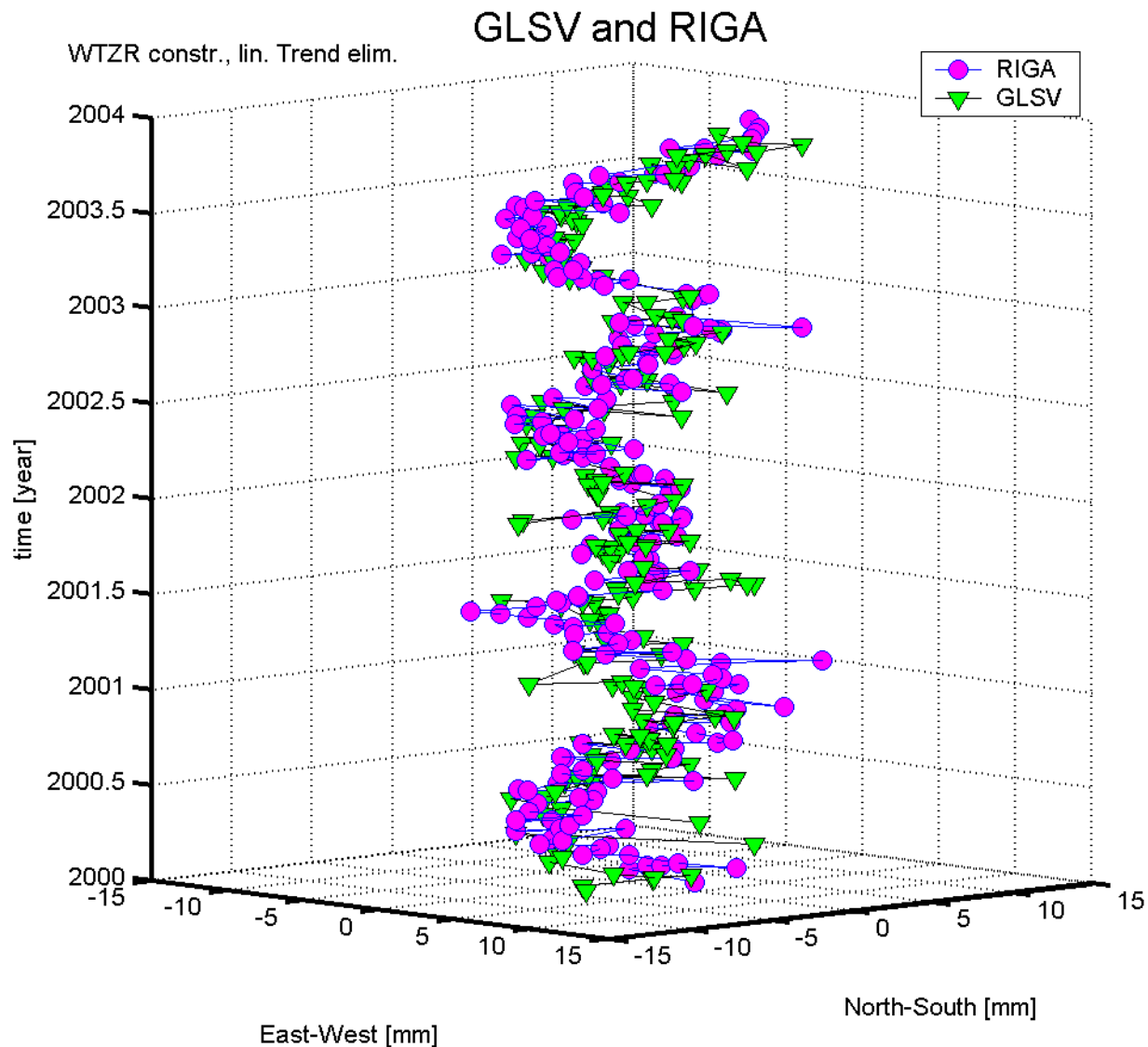


Jahreswellenanalyse: horizontale Variation (1) (Wertzell constrained, linearer Anteil entfernt)



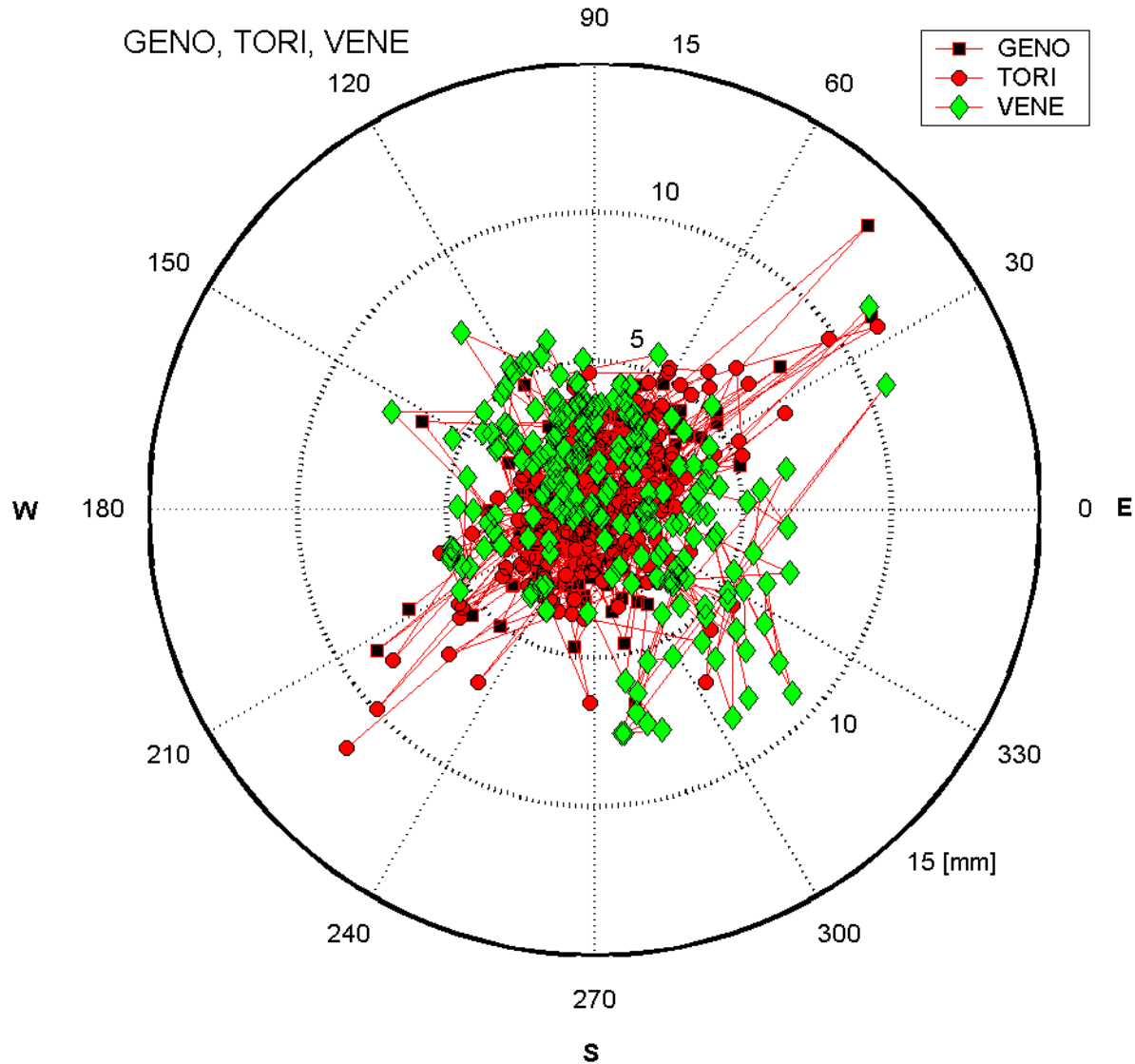


Jahreswellenanalyse: horizontale und zeitliche Variation (1) (Wertzell constrained, linearer Anteil entfernt)



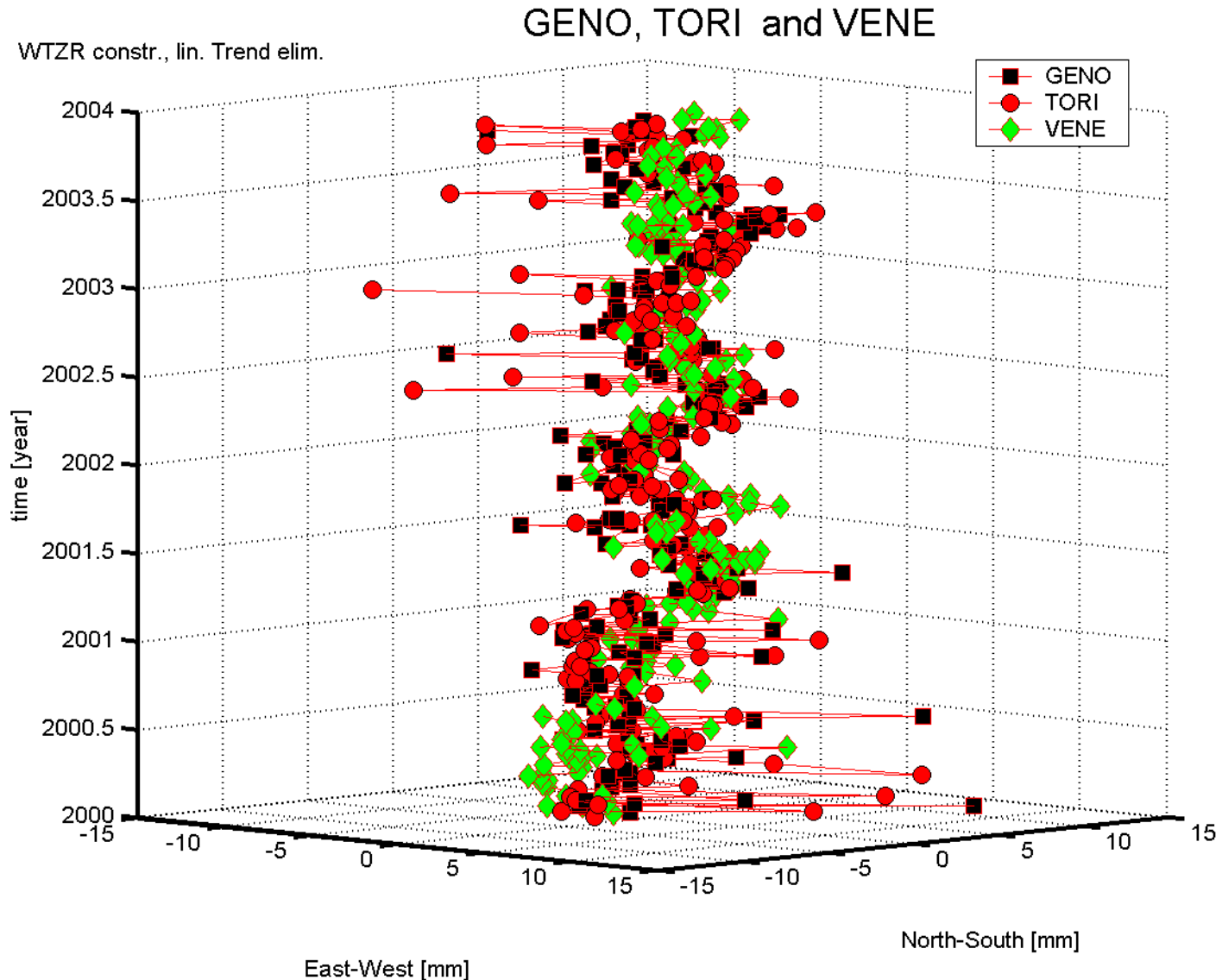


Jahreswellenanalyse: horizontale Variation (2) (Wertzell constrained, linearer Anteil entfernt)





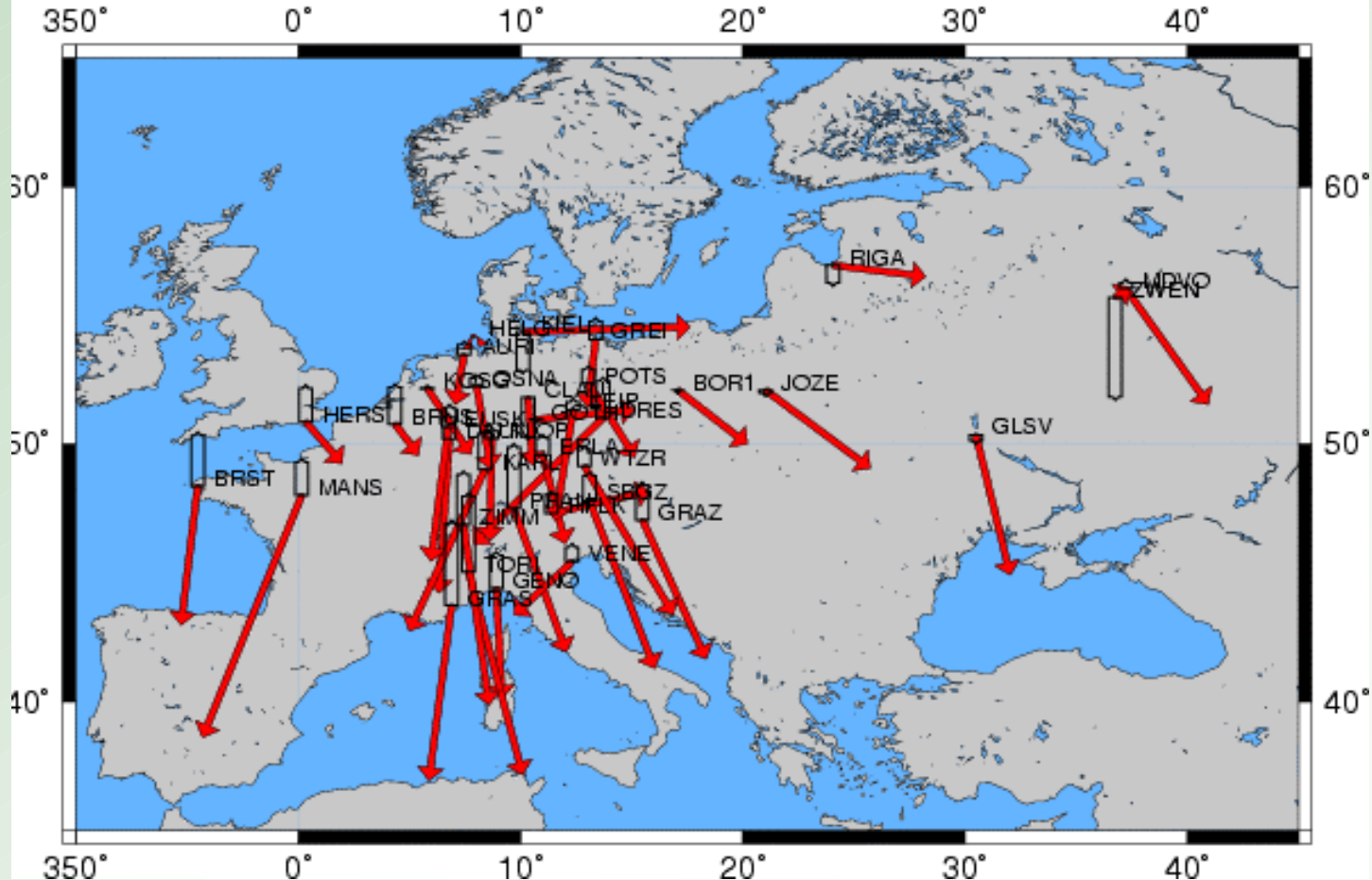
Jahreswellenanalyse: horizontale und zeitliche Variation (2) (Wertzell constrained, linearer Anteil entfernt)





Räumliche und zeitliche Verteilung der horizontalen und vertikalen Variationen (Helgoland constrained, linearer Anteil entfernt)

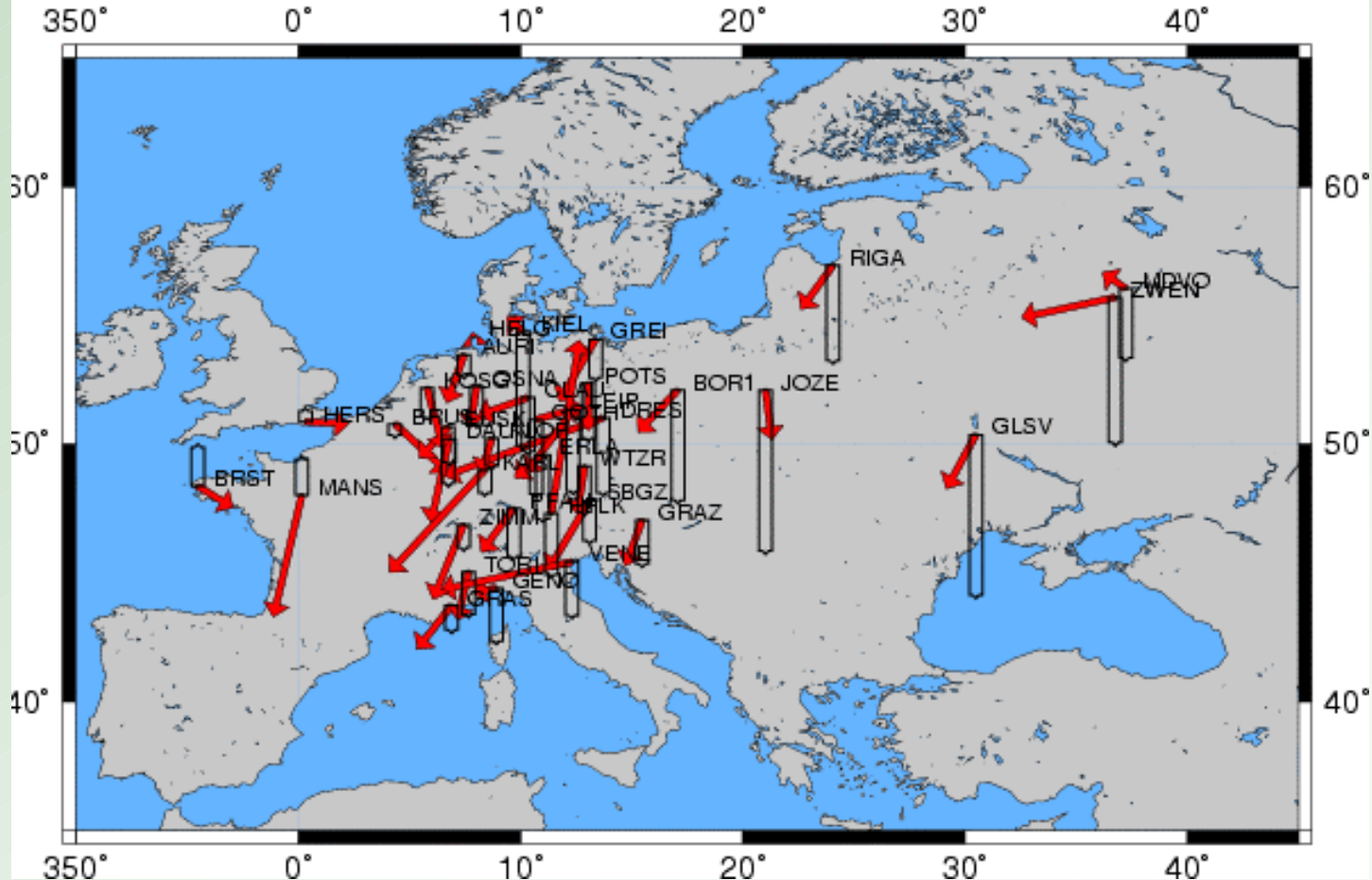
Month-Day 01-22





Räumliche und zeitliche Verteilung der horizontalen und vertikalen Variationen (Helgoland constrained, linearer Anteil entfernt)

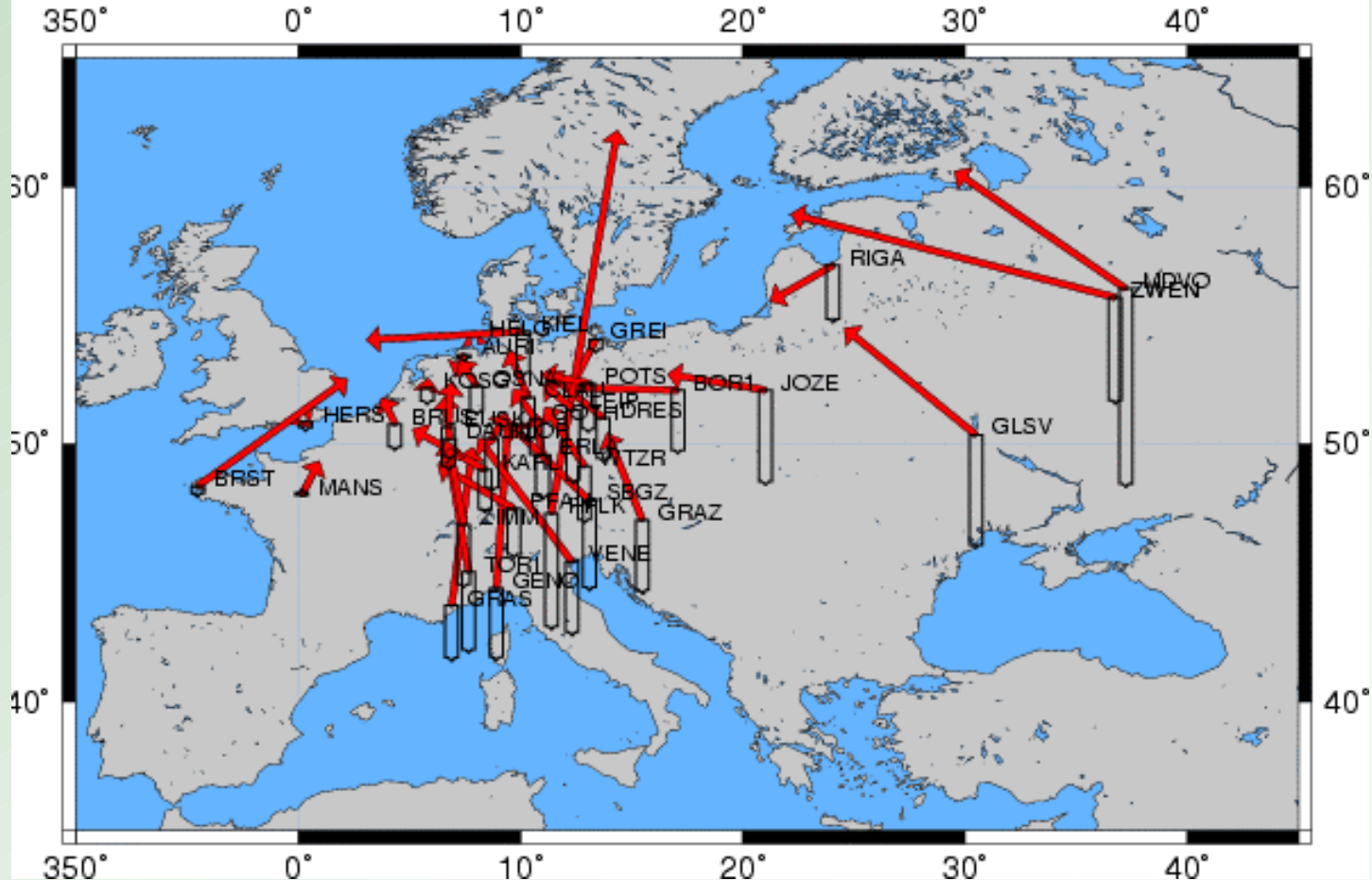
Month-Day 03-07





Räumliche und zeitliche Verteilung der horizontalen und vertikalen Variationen (Helgoland constrained, linearer Anteil entfernt)

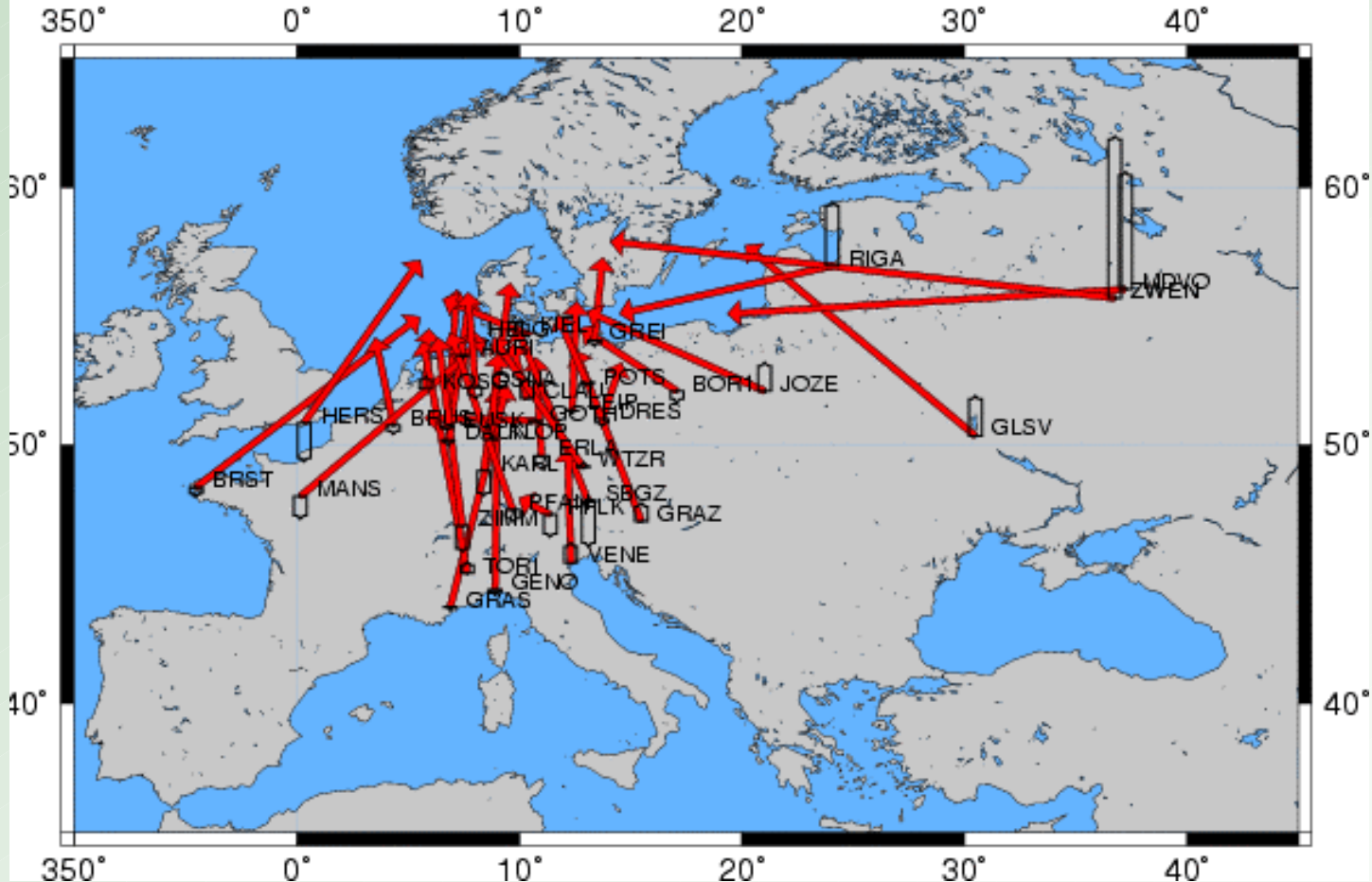
Month-Day 04-21





Räumliche und zeitliche Verteilung der horizontalen und vertikalen Variationen (Helgoland constrained, linearer Anteil entfernt)

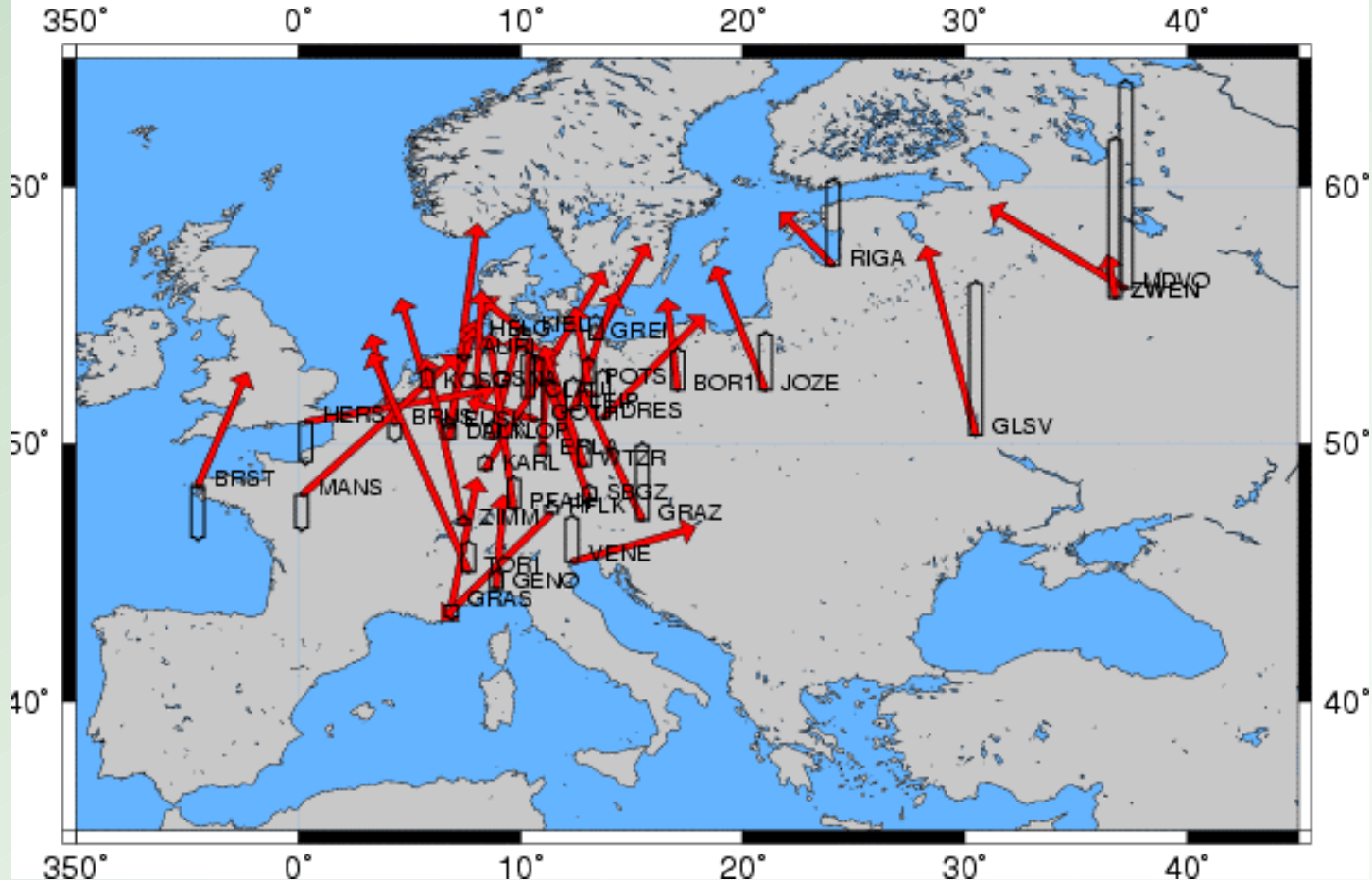
Month-Day 06-05





Räumliche und zeitliche Verteilung der horizontalen und vertikalen Variationen (Helgoland constrained, linearer Anteil entfernt)

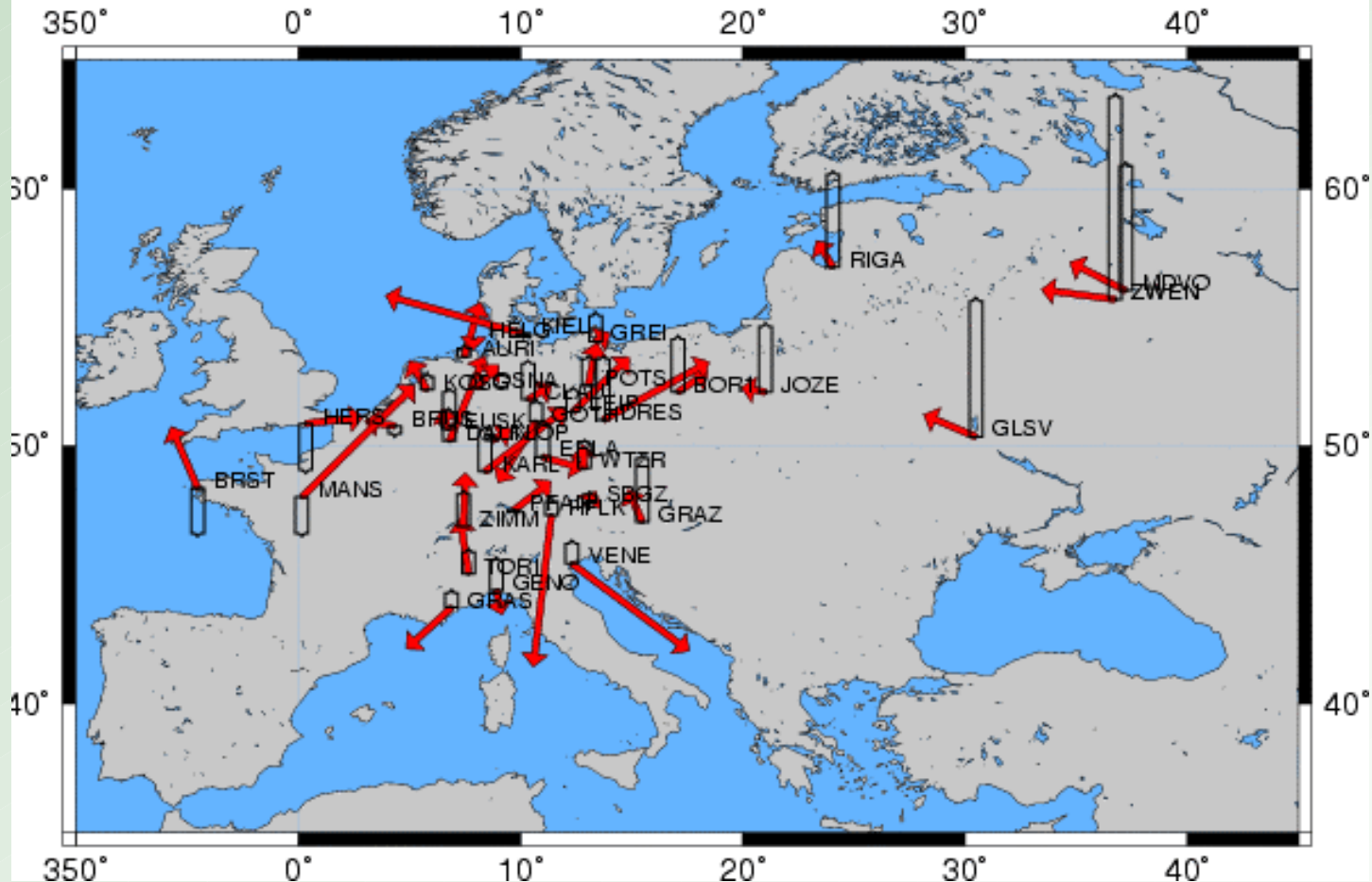
Month-Day 07-21





Räumliche und zeitliche Verteilung der horizontalen und vertikalen Variationen (Helgoland constrained, linearer Anteil entfernt)

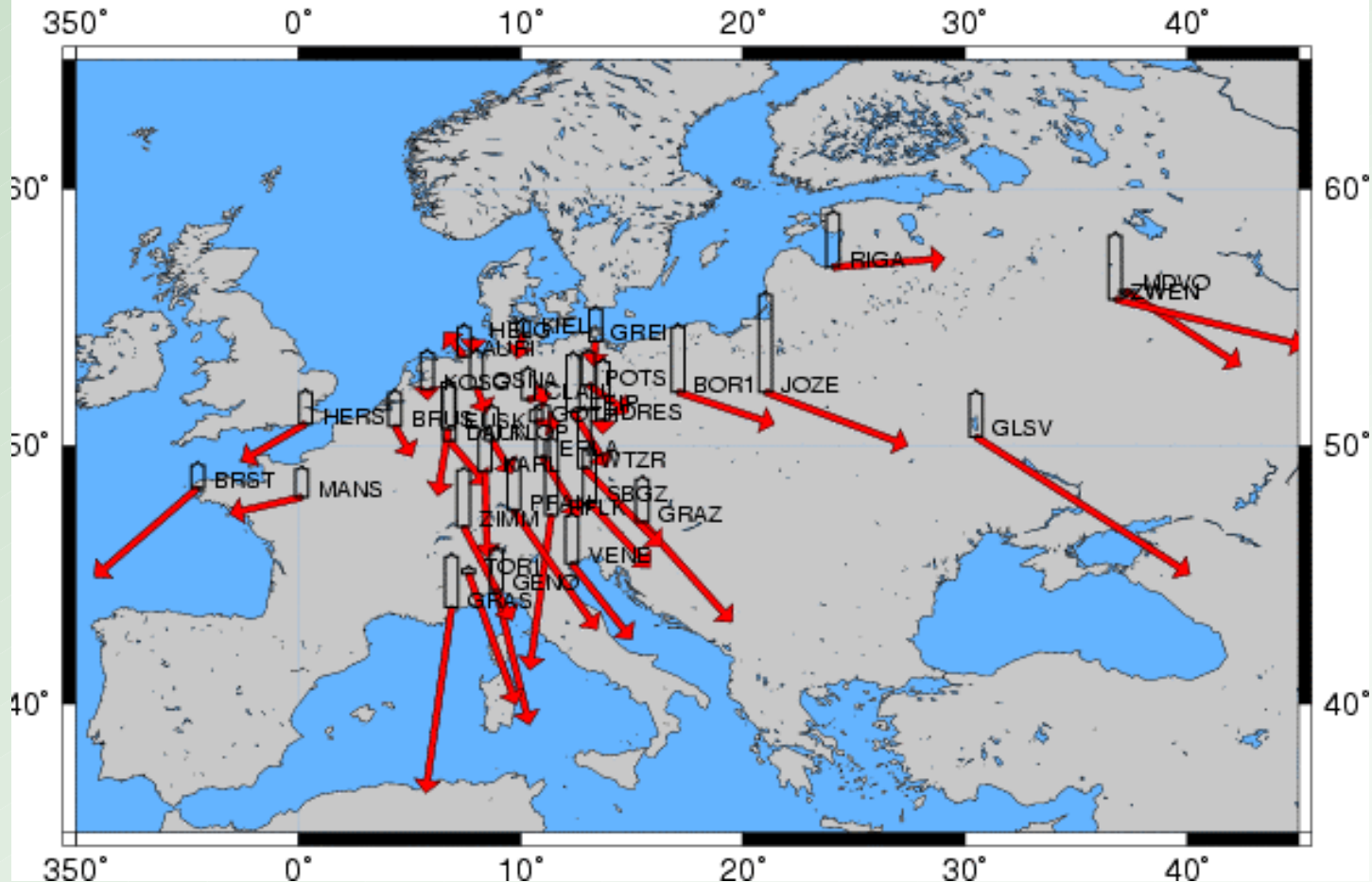
Month-Day 09-04





Räumliche und zeitliche Verteilung der horizontalen und vertikalen Variationen (Helgoland constrained, linearer Anteil entfernt)

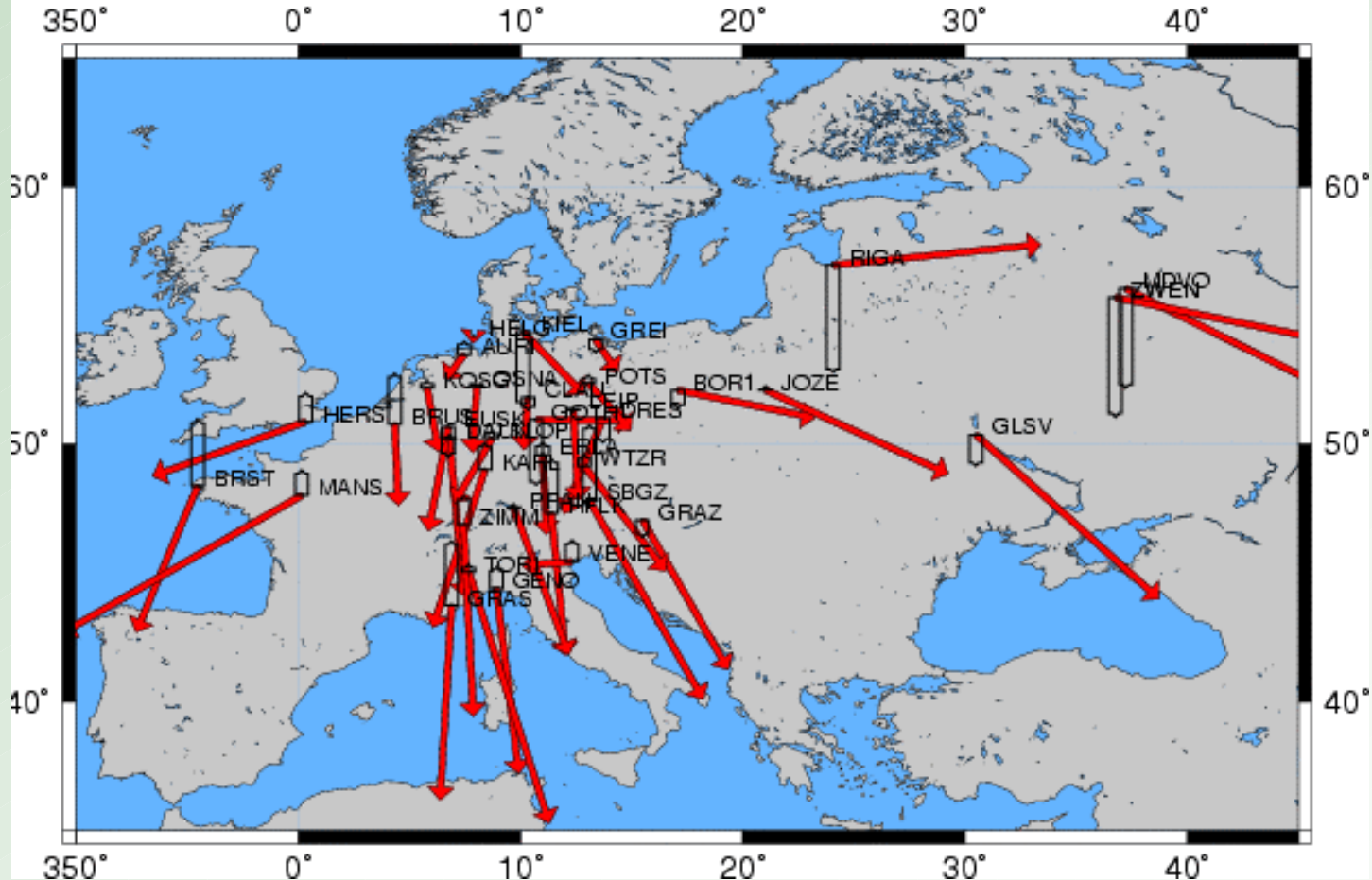
Month-Day 10-21





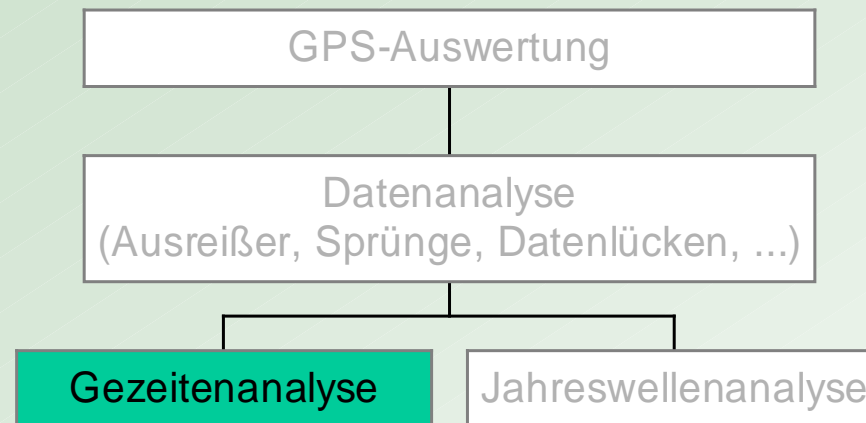
Räumliche und zeitliche Verteilung der horizontalen und vertikalen Variationen (Helgoland constrained, linearer Anteil entfernt)

Month-Day 12-05



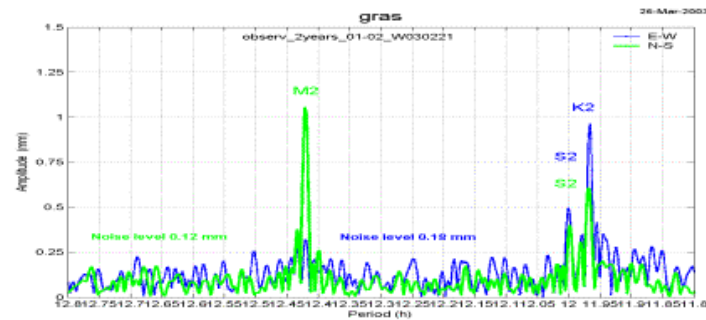
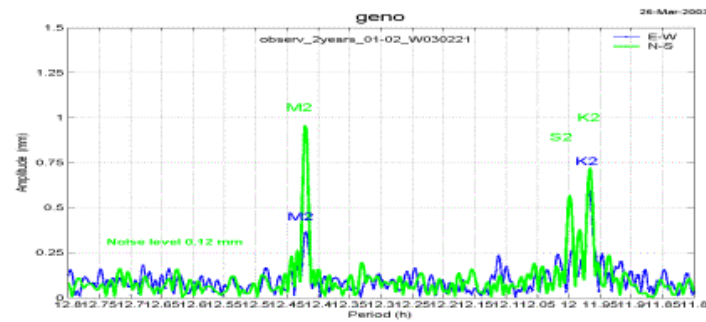
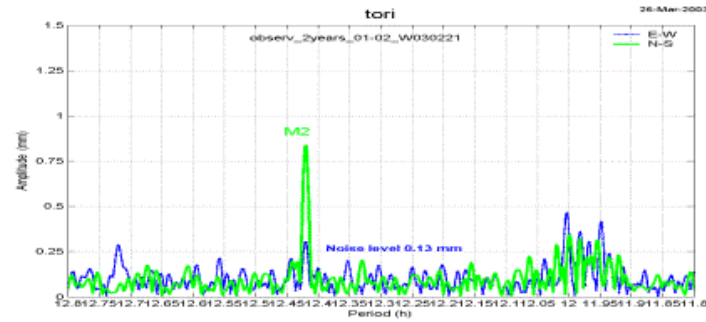


Ablauf der Auswertung



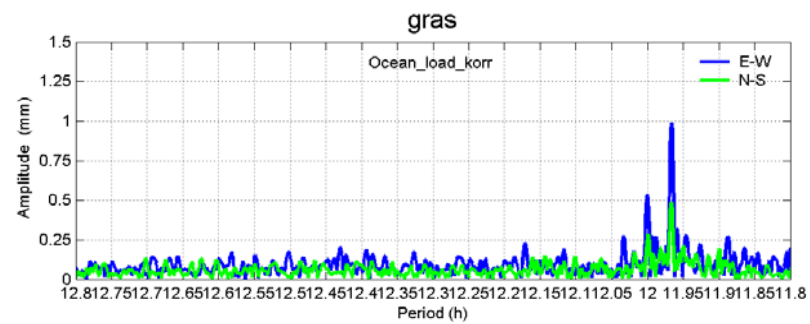
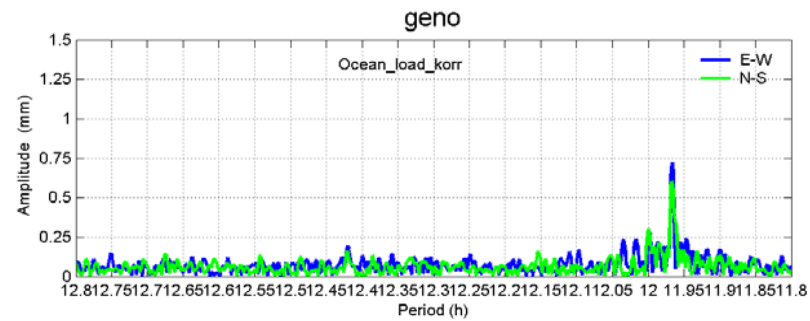
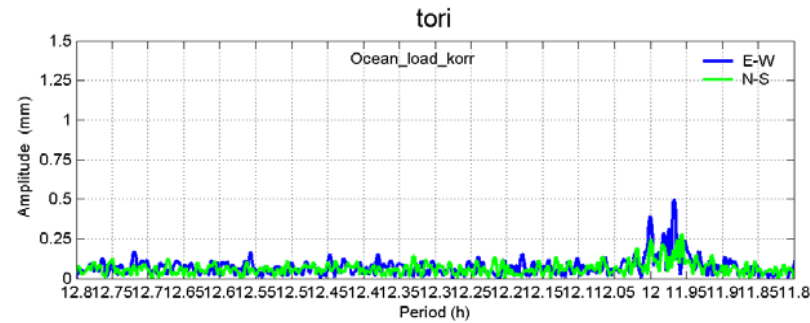


Gezeitenanalyse: horizontale Komponenten (1) (ohne „Ocean Loading“-Korrektur)



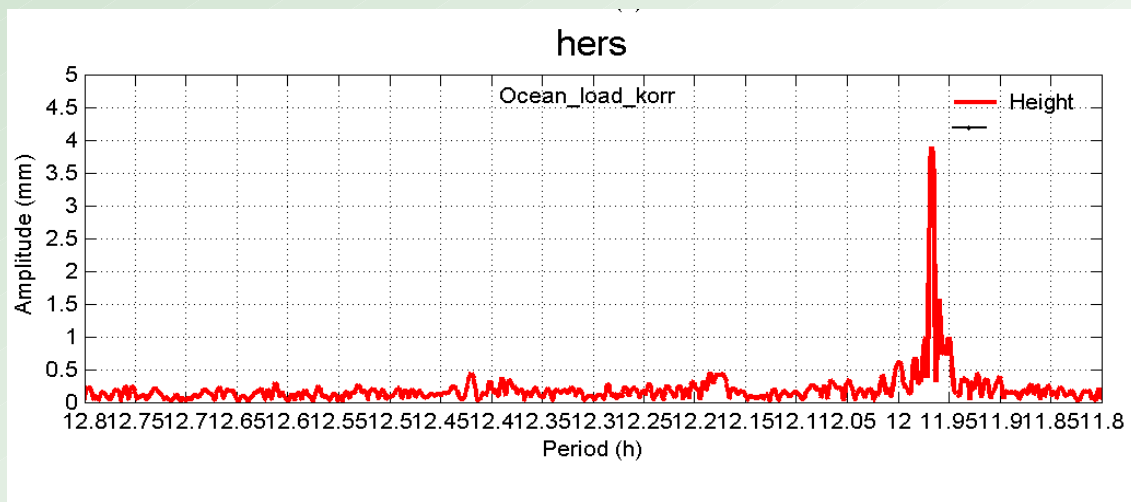
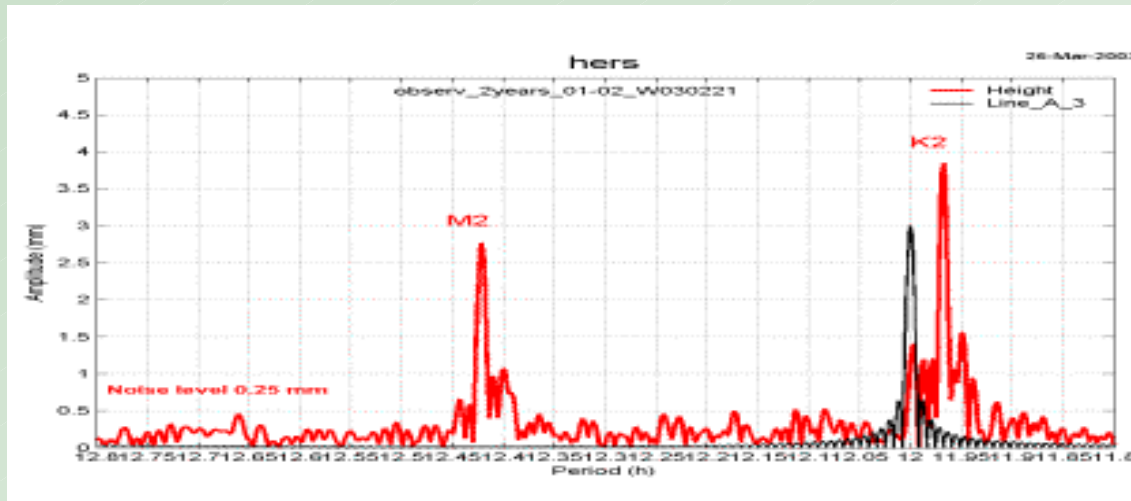


Gezeitenanalyse: horizontale Komponenten (2) (mit „Ocean Loading“-Korrektur)





Gezeitenanalyse: vertikale Komponenten (ohne und mit „Ocean Loading“-Korrektur)





DGPS und Ocean Loading: Beispiel Helgoland (1)

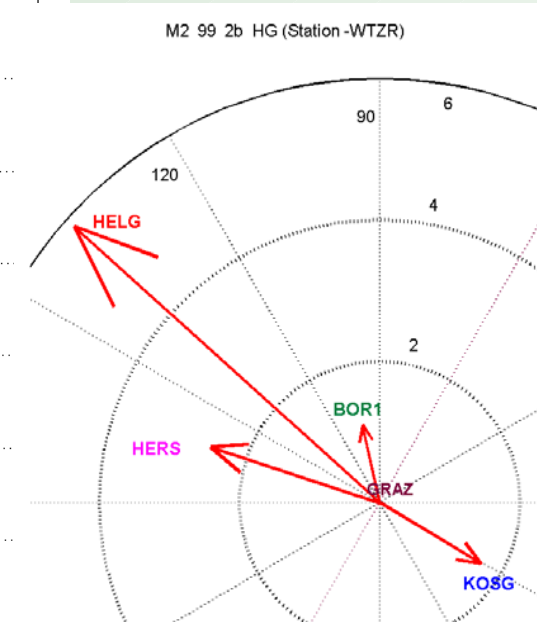
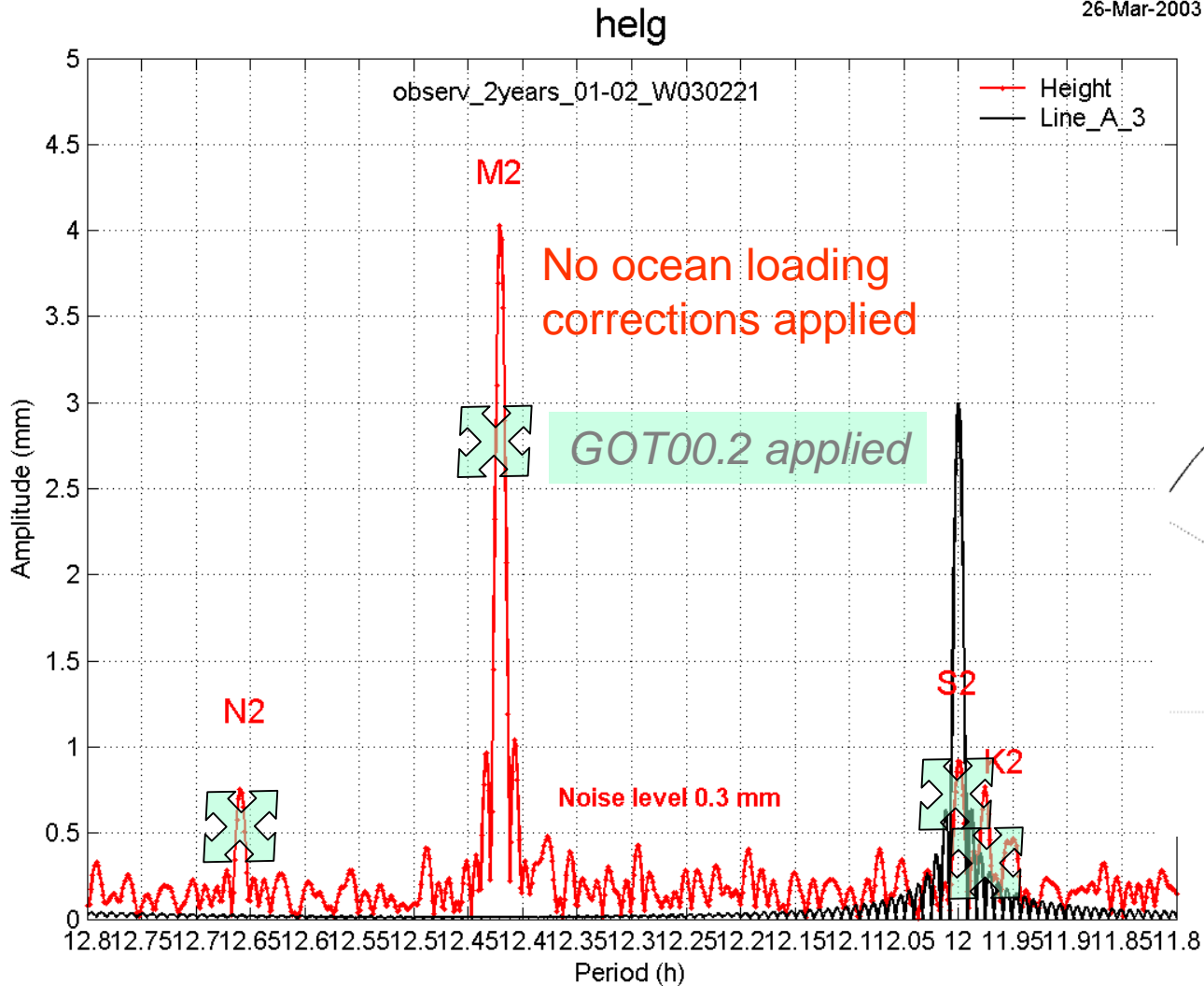
(„DGPS“: relativ zu Wetzell)





Beispiel Helgoland (2)

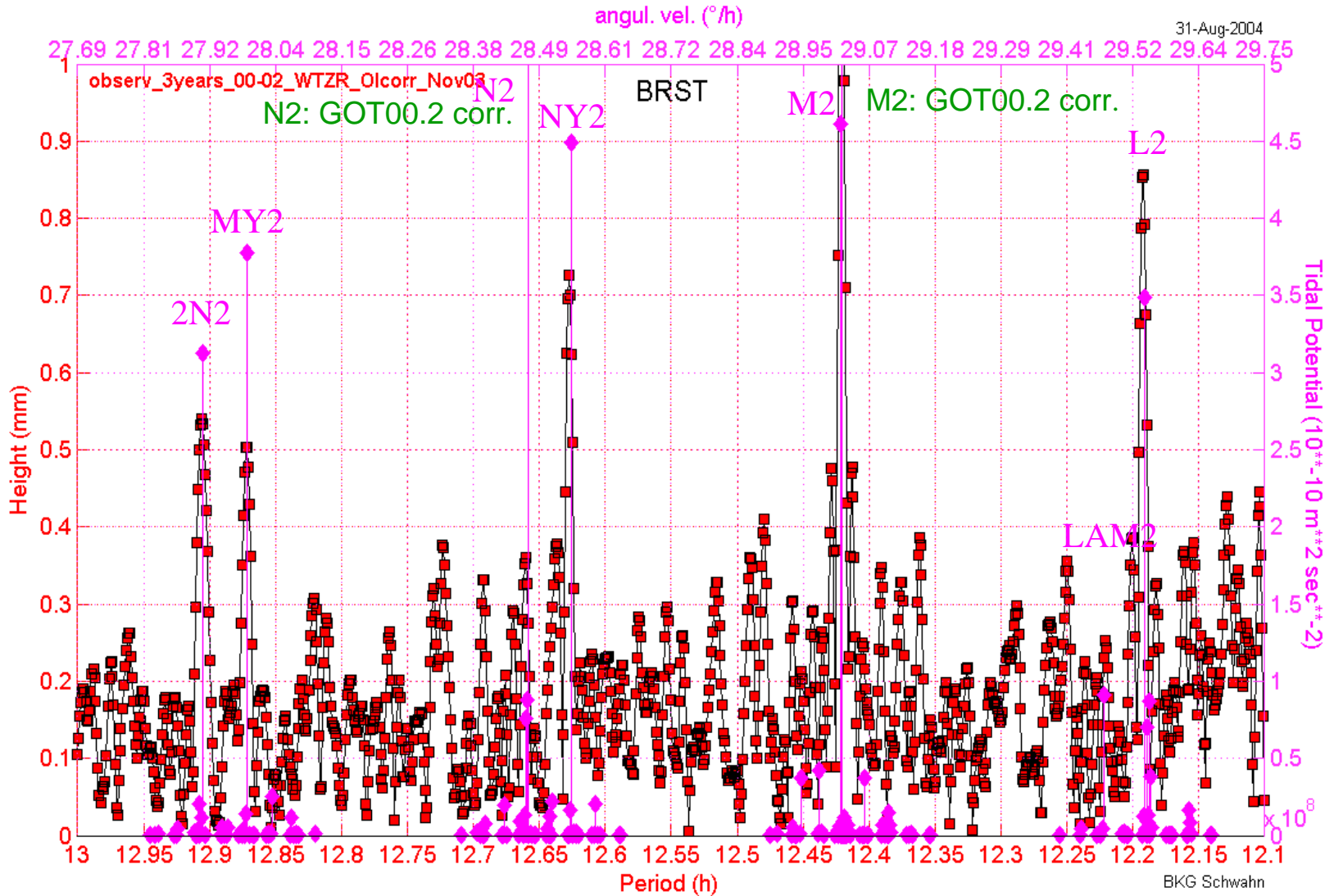
26-Mar-2003



M2: Ocean load model:
Station_{mov} - Station_{constr}

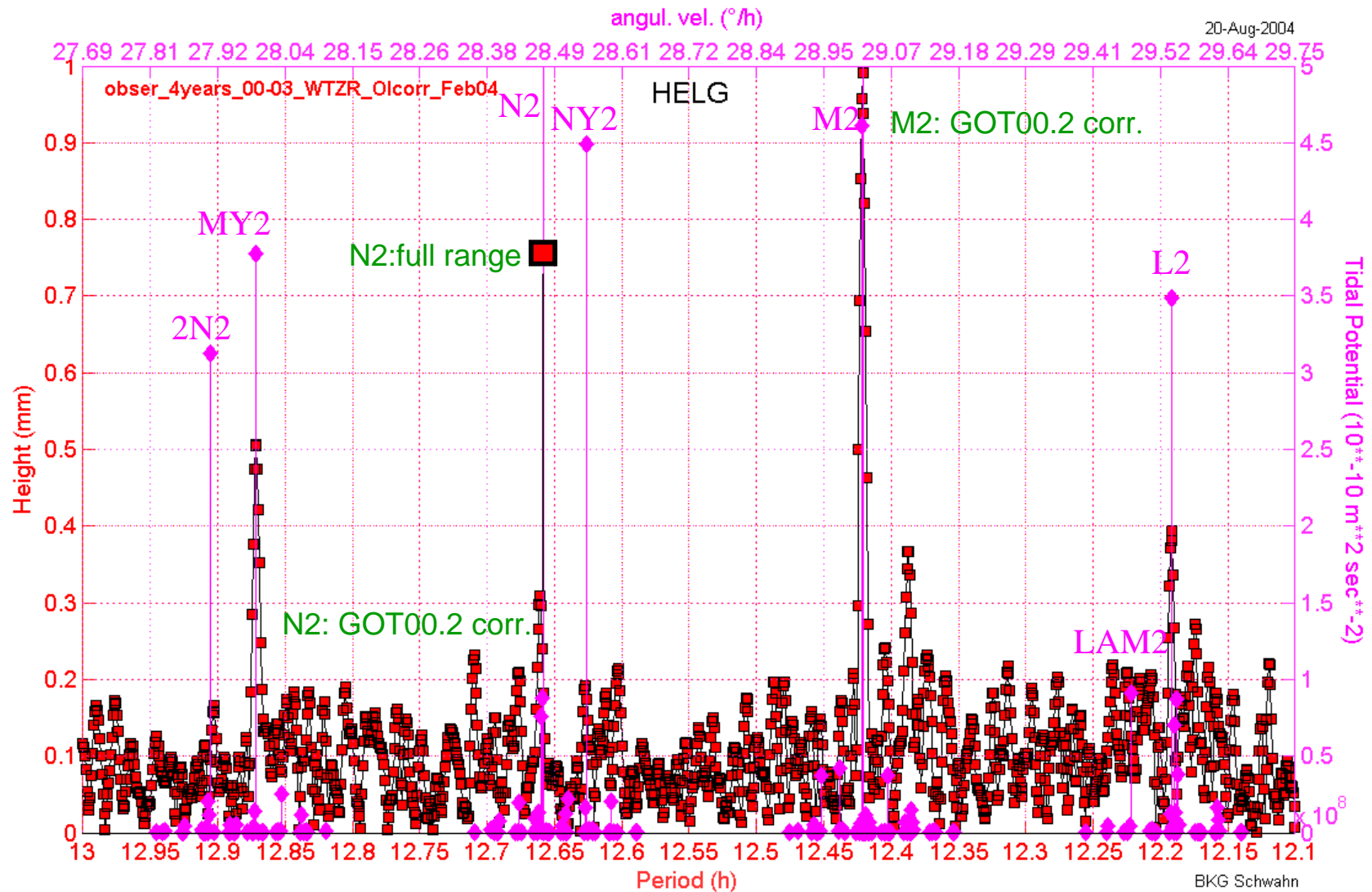


DGPS und Ocean Loading: Beispiel Brest (Wertzell constrained, mit „Ocean Loading“-Korrektur)



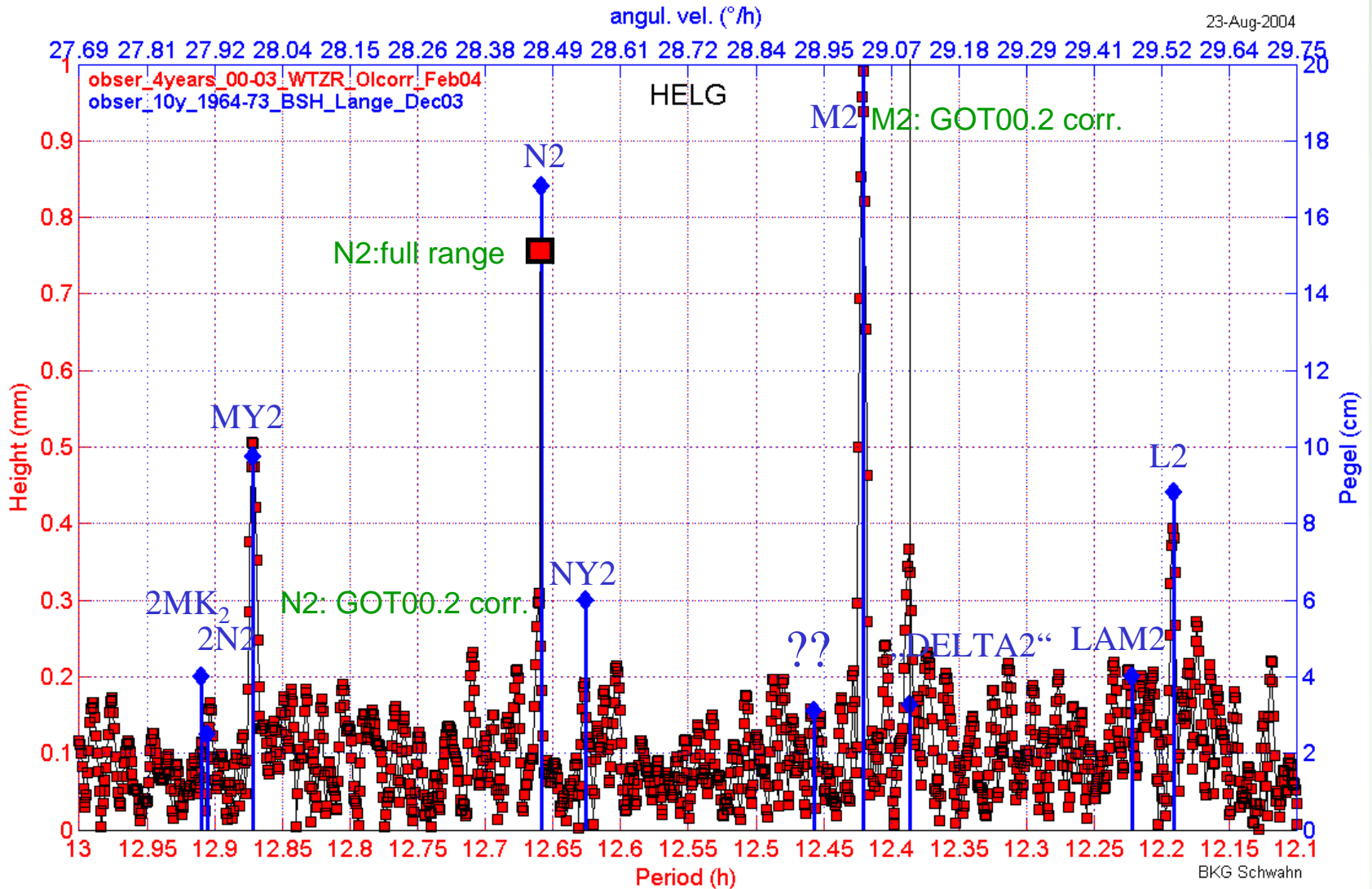


Beispiel Helgoland (3) (Wettzell constrained, mit „Ocean Loading“-Korrektur)



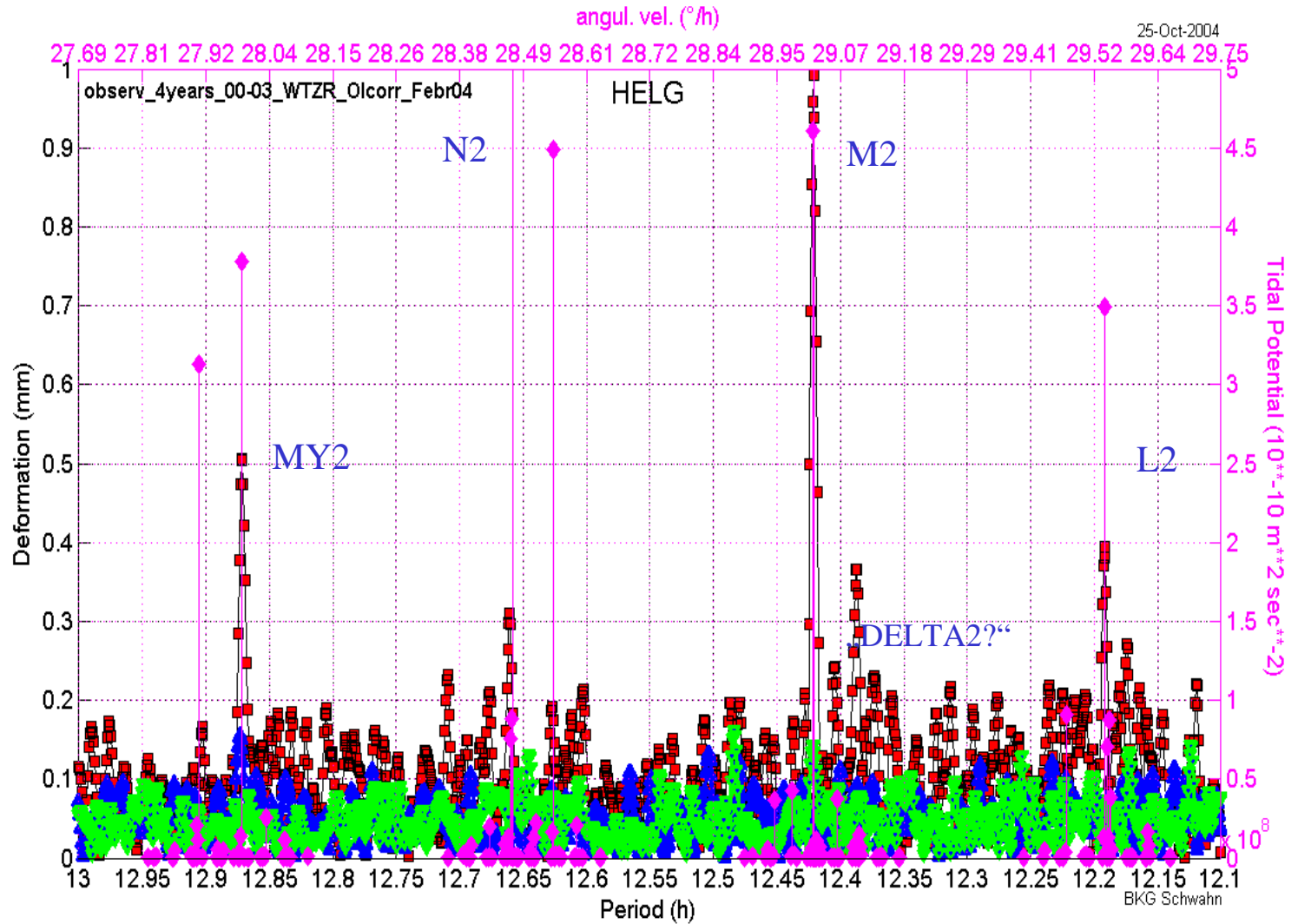


Beispiel Helgoland (4): GPS vs. Pegel-Beobachtungen (Wettzell constrained, mit „Ocean Loading“-Korrektur)





Beispiel Helgoland (5): alle drei Komponenten (Wertzell constrained, mit „Ocean Loading“-Korrektur)





Schlussfolgerungen

- Jahreszeitliches Verhalten sowohl in der Höhe als auch in der Lage erkennbar, daher für hochgenaue Positionierung (< 5 mm) Korrektur des saisonalen Anteils notwendig
- Hochaufgelöste Zeitreihen sensitiv für Signaturen (einige mm bis cm) im Gezeitenspektrum infolge der ozeanischen Auflasten, daher im Küstenbereich Beobachtungszeiten von 24 h
- Unmittelbar an der Küste Nachweis der lokalen Besonderheiten des Auflastvorganges mittels GPS möglich, daher Aussagen zur Ozean-Modellierung möglich
- Mit höherer Abtastrate (bis zu 0.5 h) Detektierung höherfrequenter Meeres-Gezeiten (M4) erreichbar?