



# Detektierung und Lokalisierung der Phasenmehrwegeeinflüsse auf GNSS-Referenzstationen

Nico Reußner, Lambert Wanninger

Geodätische Woche 2009, Karlsruhe, 23.09.2009

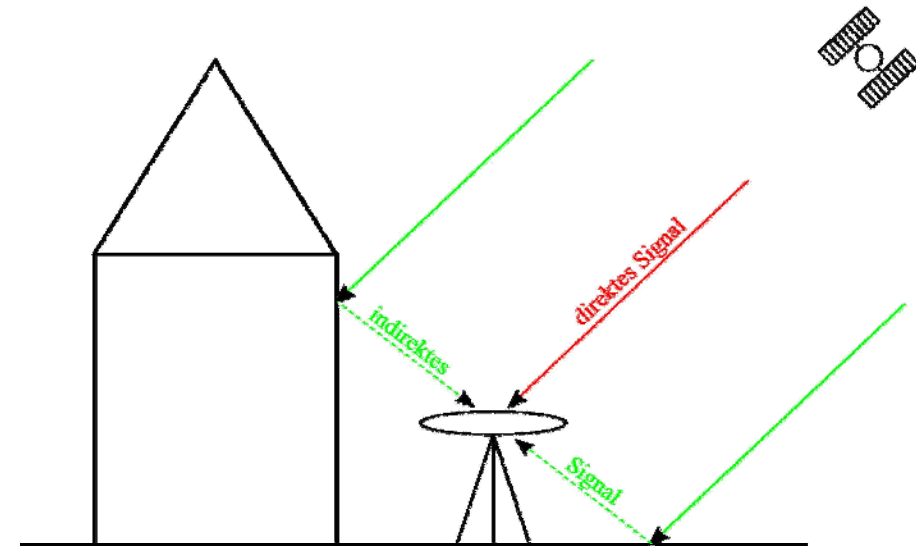
# Motivation

Quelle: [ftp://ftp.olmweb.dot.state.mn.us/CORS.GPS/mncors\\_site\\_info\\_w\\_pics.pdf](ftp://ftp.olmweb.dot.state.mn.us/CORS.GPS/mncors_site_info_w_pics.pdf)



# Mehrwegeausbreitung

- Reflexion des direkten Signals an Objekten in Antennen-umgebung
- Überlagerung von direktem und indirekten Signalen
  - Code-Messabweichung
  - Phasen-Messabweichung
  - Beeinflussung der Signalamplitude
- Nah- und Fernfeld



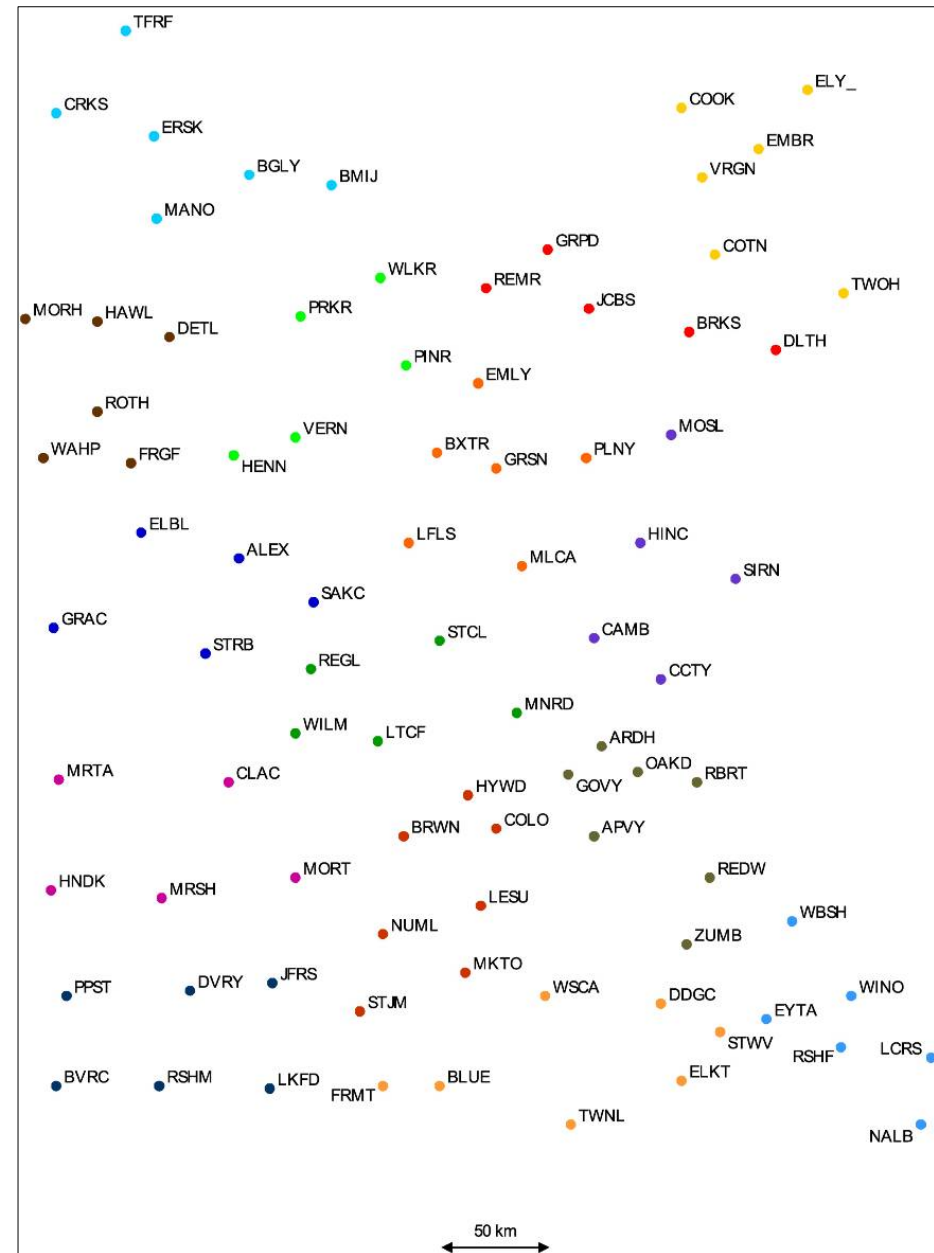
→ Stationsabhängigkeit

# Verfahren zur Detektierung und Lokalisierung


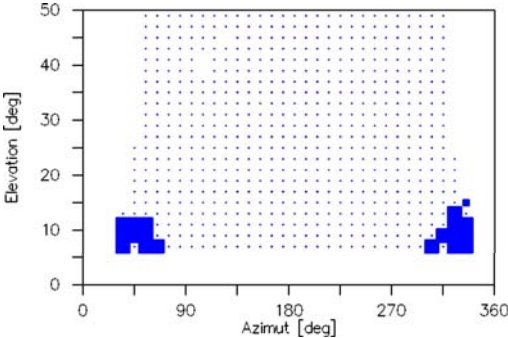
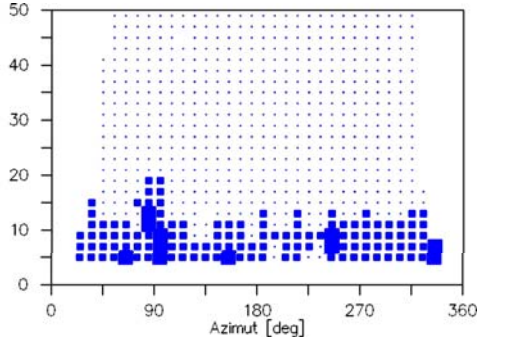

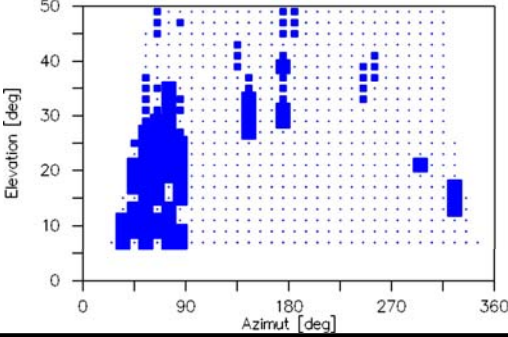
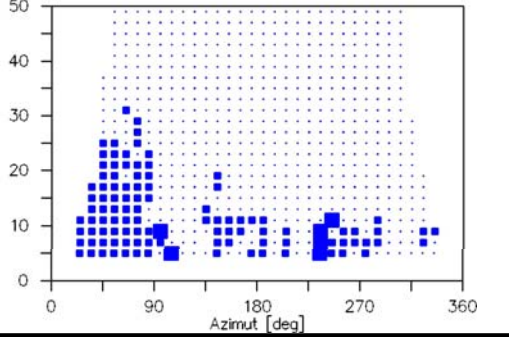

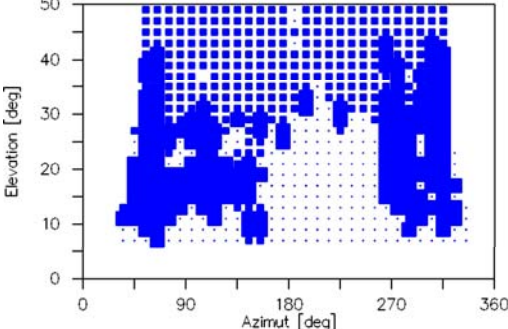
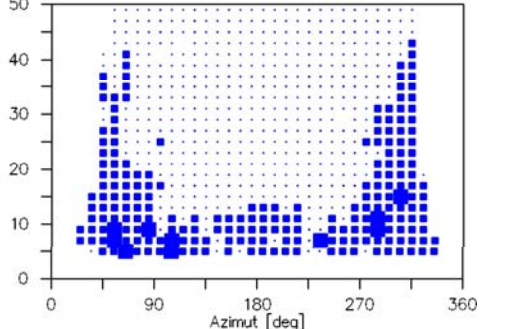
Ausgangsdaten	Vorteil	Nachteil
DD-Residuen aus Stationsnetz (WaSoft/Multipath)	Minimierung anderer Einflüsse	Zuordnung erkannter Mehrwegeeinflüsse
PPP-Residuen (PPP: Precise Point Positioning)	stations-/ satellitenbezogen	größere Restfehler aufgrund anderer Einflüsse
S/N-Verhältnis (S1, S2)	stations-/ satellitenbezogen	<u>nicht</u> auf ionosphären- freie Linearkombination bezogen
Code-Mehrwege (MP1, MP2)	stations-/ satellitenbezogen	keine <u>Phasenmehr-</u> wegedetektierung

# Datengrundlage

- Mn/CORS (Stationsnetz des US-Bundesstaates Minnesota)
- 87 Stationen
- GPS bzw. GPS/GLONASS
- Örtlichkeiten
  - Gebäudedächer (Typ 1)
  - Betonpfeiler (in freier Umgebung, Typ 2)
- Monatserste / 2008



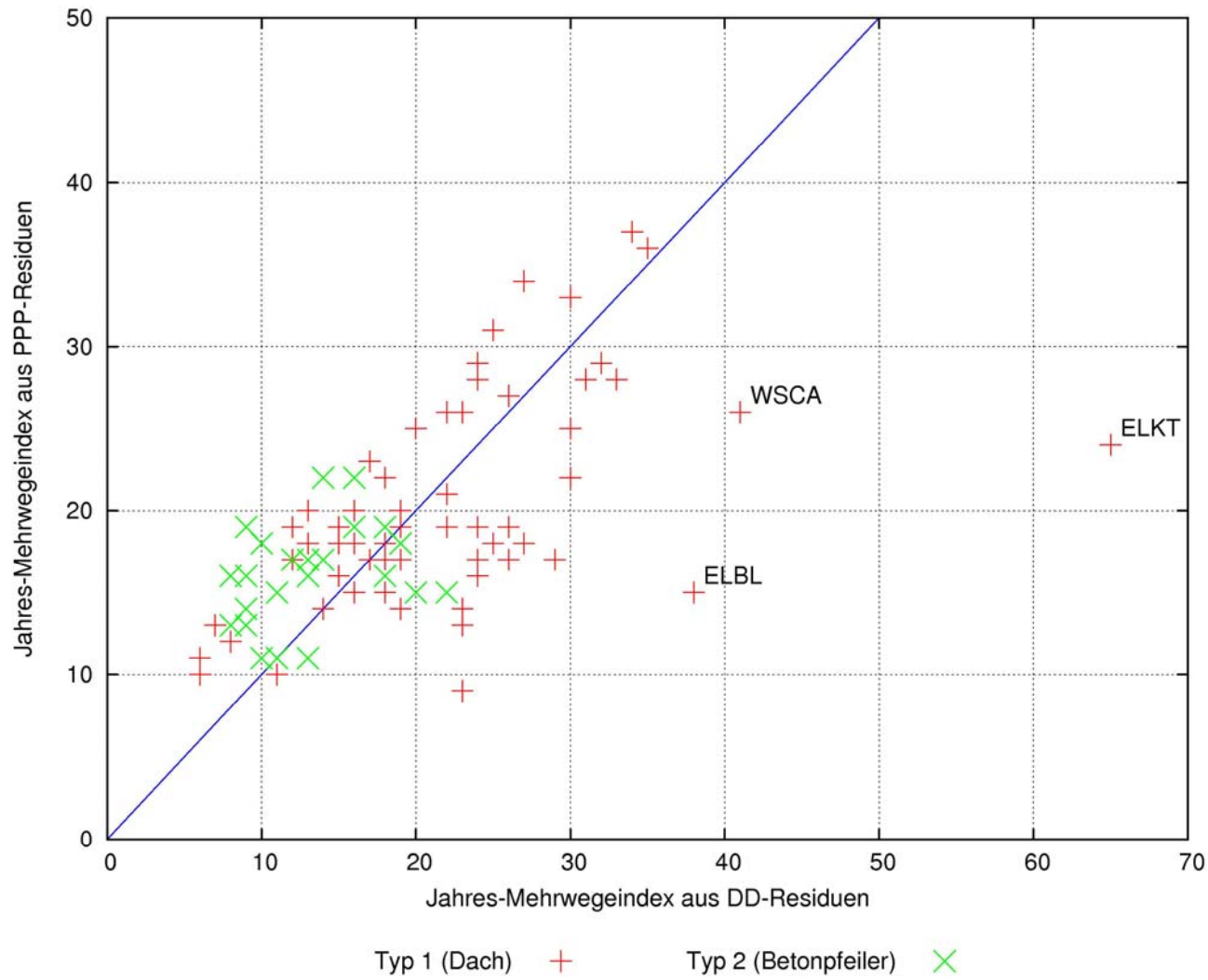
# Detektierung und Lokalisierung 1

		DD-Residuen	PPP-Residuen	
EYTA	nach Ost 			gering
WLKR	nach Ost 			mittel
WSCA	nach Süd 			stark

# Detektierung und Lokalisierung 2

		DD-Residuen	PPP-Residuen	
EYTA	nach Ost 			gering
WLKR	nach Ost 			mittel
WSCA	nach Süd 			stark

# Mehrwege-Index (DD-Residuen vs. PPP-Residuen)



Korrelationskoeffizient (ohne Ausreißer):  
 $\rho(DD, PPP) = 0,7$



# Korrelationskoeffizienten

$\rho_{\text{gesamt}}$	PPP-Residuen	S1	S2	MP1	MP2
DD-Residuen	0,7	0,4	0,6	0,5	0,5
PPP-Residuen		0,7	0,9	0,2	0,3
S1			0,8	0	0,1
S2				0,1	0,2
MP1					0,8

# Zusammenfassung

- Mn/CORS: deutliche Unterschiede in der Phasenmehrwegebeeinflussung der einzelnen Stationen (→ Örtlichkeit)
  - bisher: Phasenmehrwegedetektierung und –lokalisierung mit DD-Residuen eines Stationsnetzes
    - Nachteil: Zuordnung erkannter Mehrwegeeffekte zu einer Station und einem Satelliten
  - alternativ: PPP-Residuen, S/N-Verhältnis (und Code-Mehrwege)
    - Vorteil: stations- und satellitenbezogene Auswertung
- Vergleich der Verfahren: bisher nur teilweise zufrieden stellende Ergebnisse