



# Stativbewegungen bei der Verwendung von Robottachymetern

## Bewegungsmessungen mittels Autokollimation

Claudia Depenthal

### Aufgabe

**Bestimmung der azimuthalen Stativdrehungen und Neigungsänderungen während der Messungen mit einem Robottachymeter**



TCA2003, Autokollimationsspiegel im Dreifuß, elektronischer Autokollimator T40 im Abstand von 30 cm

### Vorgaben

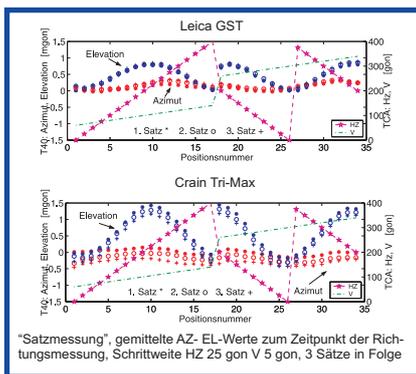
- Stative: Crain Tri-Max, Leica GST, Nedo 200533 und 200513 (alle neuwertig); Kern und Industrie (Eigenbau GIK)
- Instrument: Leica TCA2003
- Typische Messszenarien wie Satzmessung, Lagewechsel und ATR-Messung im Labor sowie unter Feldbedingungen

### Lösung

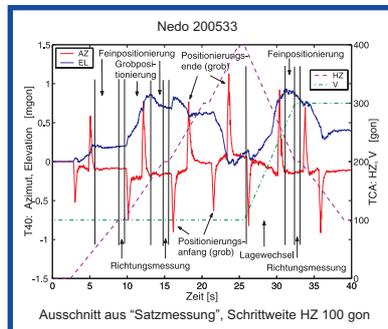
- Erfassung der Drehung und Neigungsänderung mit einem elektronischen Zweiachs-Autokollimator T40 (RMS: vertikal 0.6", azimuthal 0.3" bei  $\pm 1'$ )
- Spannungsfreie Aufnahme des Autokollimationsspiegels im Dreifuß
- Berührungslose Messung und Datenerfassung durch Verwendung der Befehlsstruktur GeoCom (Leica) und LabView (National Instruments)

Stativ	Labor		Feld	
	Satz und Lage EL / AZ [mgon]			
Leica	0.8 0.3	1.9 0.9	1.2 0.3	
Nedo 33	0.8 0.3	1.9 0.8	1.2 0.5	
Nedo 13	1.0 0.2			
Crain	1.6 0.4	1.9 1.0	2.1 0.7	
Kern	0.6 0.2			
Industrie	0.1 0.1			

Maximale Stativbewegungen in Azimut und Elevation bei Messszenarium "Satzmessung" und "Lagewechsel" unter Labor- und Feldbedingungen



"Satzmessung", gemittelte AZ-EL-Werte zum Zeitpunkt der Richtungsmessung, Schrittweite HZ 25 gon V 5 gon, 3 Sätze in Folge



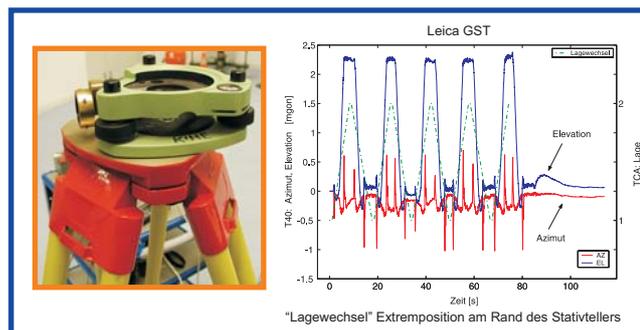
Ausschnitt aus "Satzmessung", Schrittweite HZ 100 gon

### Ergebnisse

- Alle Stative zeigen systematische richtungsabhängige horizontale Verdrehungen und Neigungen.
- Am Positionierungsanfang und -ende zeigt sich die Wirkung der Beschleunigung und des Abbremsens in einer vorwiegend horizontalen Verdrehung (Azimut).
- Ein Nachschwingen der Verdrehungseffekte läßt sich während der Feinpositionierung erkennen.
- Maßgeblich für die Auswirkung der Bewegungen ist der Zeitraum der Richtungsmessung.
- Bei Wiederholungsmessungen zeigt sich die Stabilität der Stative. Leica- und Nedo- Stative weisen eine gute Stabilität auf, das Crain-Stativ zeigt diese nicht kontinuierlich.
- Bleibende horizontale Stativbewegungen während einer Richtungsmessung verursachen eine Richtungsänderung des Zielstrahls.
- Stativneigungen haben dieselbe Auswirkung wie ein Stehachsfehler und in diesem Zusammenhang sollte die Auswirkung auf die Bestimmung der Instrumentenfehler, speziell der Höhenindexfehler, bedacht werden.

### Besonderheiten

- Bei der dreifußförmigen Kopfform der Stative muss der Aktionsradius so beschränkt werden, dass der Dreifuß komplett auf dem Stativteller aufliegt.
- Extremposition beim Leica-Stativ. Eine Auflagefläche des Dreifuß liegt nicht mehr auf dem Stativteller. Die Auswirkung zeigt sich vorwiegend in der Neigung.



"Lagewechsel" Extremposition am Rand des Stativtellers

### Information

Geodätisches Institut  
Englerstrasse 7  
D-76131 Karlsruhe

Information im Internet  
[www.gik.uni-karlsruhe.de](http://www.gik.uni-karlsruhe.de)

Veröffentlichung  
AVN 6/2004

Kontakt  
[dephenal@gik.uni-karlsruhe.de](mailto:dephenal@gik.uni-karlsruhe.de)

Phone +49- (0) 721 6082727  
Fax +49- (0) 721 6086552



Universität Karlsruhe (TH)  
Forschungsuniversität • gegründet 1825



Geodätisches Institut