

Bachelor-Thesis 2008

Untersuchung der Totalstation Trimble S8 im Hinblick auf hochgenaue Monitoring-Anwendungen



Autoren: **Martin Imholz**
 Martin Schmid

Examinator: **Prof. Dr. Reinhard Gottwald**

Experten: **Dr.-Ing. Martin Köhler**
 Dr. Ralph Glaus

Untersuchung der Totalstation Trimble S8 im Hinblick auf hochgenaue Monitoring-Anwendungen

Die Firma Trimble brachte im Jahr 2007 ihre neuste Totalstation S8 auf den Markt. Seit geraumer Zeit kommt das Messinstrument im Rahmen grösserer Bauprojekte wie zum Beispiel der Durchmesserlinie in Zürich für Überwachungsmessungen zum Einsatz. Aus diesem Grund sind fundierte Kenntnisse über die Messgenauigkeit und die systematischen Abweichungen des Messinstruments zwingend. Diese Bachelor-Thesis befasst sich mit dem Richtungsmessteil (Hz und V) der S8.

Schlagworte: Totalstation Trimble S8, Monitoring-Anwendungen, FineLock, AutoLock, Trackersystem, entfernungsabhängige Untersuchungen, Systemtest

1. Trimble S8 – AutoLock und FineLock

Die Trimble S8 zeichnet sich durch einen neuen FineLock Messmodus aus, welcher speziell in Monitoring-Anwendungen eingesetzt wird. Die automatische Anzielung eines Prismas erfolgt mit einem schmaleren Trackergesichtsfeld als im Messmodus AutoLock. Damit wird verhindert, dass störende Reflexionen durch andere Prismen in unmittelbarer Nähe auftreten.

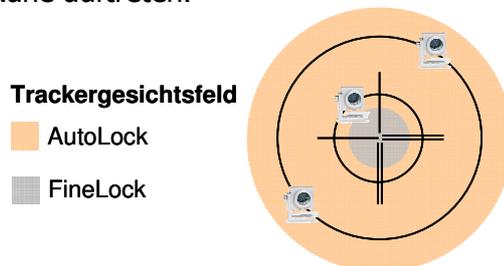


Abb. 1: Trackergesichtsfeld von AutoLock und FineLock



Abb. 2: Totalstation Trimble S8

2. Untersuchungen

Die Totalstation Trimble S8 wird auf folgende Aspekte untersucht:

- Genauigkeitsunterschiede zwischen AutoLock und FineLock
- Entfernungsabhängigkeiten der Kollimationsabweichungen
- AutoLock-Verhalten bei teilweiser Abdeckung des Prismas
- Entfernungsabhängige Minimalabstände der Prismen bei FineLock
- Auflösungsvermögen von AutoLock in Hz und V
- Entfernungsabhängigkeiten der Wiederholpräzision

Den Feldtests folgt ein 48 stündiger Systemtest. Das dabei verwendete Monitoringsystem besteht aus der Totalstation Trimble S8, der Software tMon der Firma terra vermessungen ag und 25mm-Monitoringprismen. Es werden periodische Messungen in einem Testfeld an der FHNW erfasst. Primär interessieren die Funktionstüchtigkeit, die Messgenauigkeit sowie der Einfluss äusserer Bedingungen auf das Gesamtsystem.

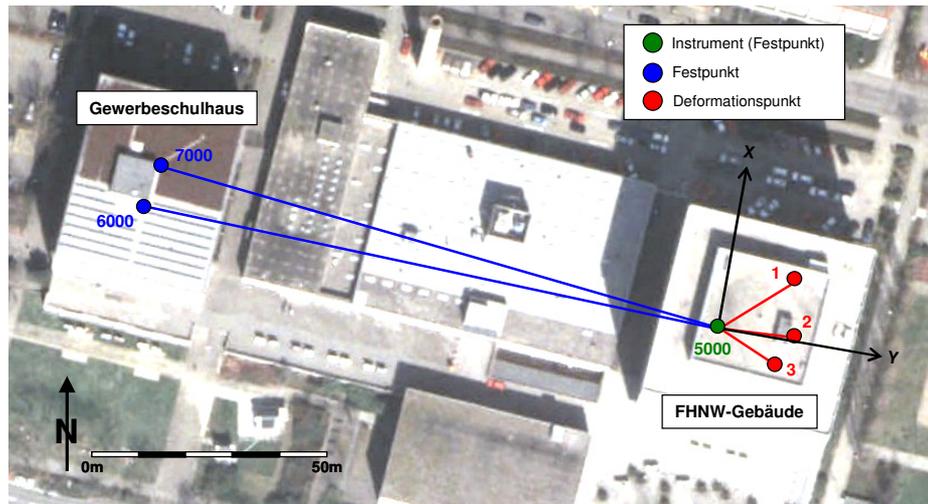


Abb. 3: Messanordnung Systemtest

3. Resultate

3.1. Untersuchung der Teilaspekte

Die Totalstation Trimble S8 bietet die Möglichkeit, Punkte mittels AutoLock oder FineLock zu messen. Die Untersuchungen belegen, dass keine signifikanten Unterschiede in den Richtungsgenauigkeiten zwischen diesen beiden Messmethoden auftreten. Die Differenzen betragen umgerechnet auf die Messdistanz maximal 0.1mm.

Die Kollimationsabweichungen von AutoLock und FineLock verhalten sich sehr konstant. Es zeigen sich keine signifikanten Unterschiede. Die Abweichungen zum Justierwert (0.2mgon) erweisen sich als distanzabhängig. Dieser Einfluss muss jedoch erst bei Einlagenmessungen ab einer Genauigkeitsanforderung von < 0.5mm berücksichtigt werden.

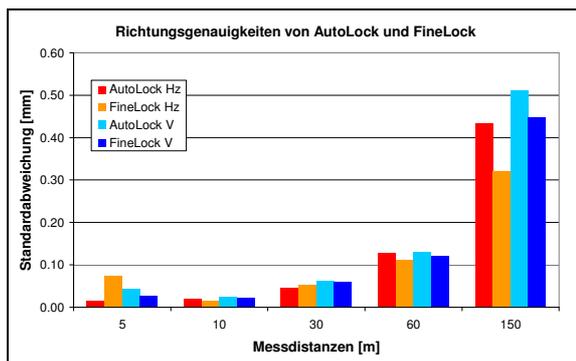


Abb. 4: Richtungsgenauigkeiten in Hz und V

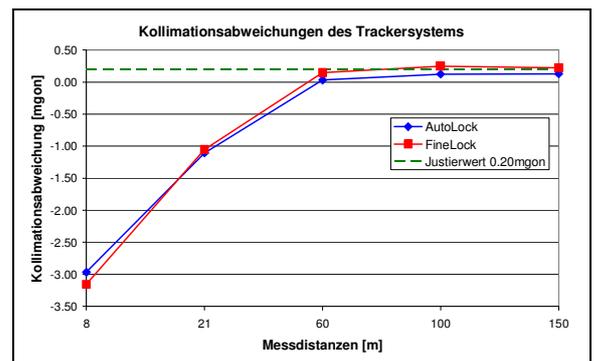


Abb. 5: Entfernungsabhängigkeiten der Kollimationsabweichungen

Die Untersuchungen des AutoLock-Verhaltens bei teilweiser Abdeckung des Prismas ergeben, dass auf die Messdistanz von 20m keine Richtungsabweichungen grösser 0.1mm festzustellen sind. Erst wenn das Prismenzentrum verdeckt wird, kann die automatisch anzielende Totalstation das Ziel nicht erkennen und folglich keine Messung ausführen.

Um störende Reflexionen nahe zusammenstehender Prismen zu verhindern, ist es wichtig, die Minimalabstände der Prismen zu berücksichtigen. Die Untersuchungen dieser Minimalabstände im Messmodus FineLock zeigen, dass die Richtlinie der Firma Trimble bestätigt wird. Auf 100m Entfernung sollte ein Prismenabstand von 30cm eingehalten werden. Erst weit unter dem vorgegebenen Grenzwert kann eine signifikante Richtungsabweichung festgestellt werden.

3.2. Systemtest

Die Einflüsse äusserer Bedingungen wie zum Beispiel Temperaturschwankungen und unterschiedliche Lichtverhältnisse wirken sich nicht auf die Richtungsgenauigkeiten der Messungen aus. Die Standardabweichungen einer einmal gemessenen Richtung in zwei Fernrohrlagen (Hz und V) liegen bis auf wenige Ausreisser im Bereich von 0.2mgon.

4. Fazit

Die spezifizierte Richtungsgenauigkeit der S8 von 0.3mgon konnte in den Testuntersuchungen und im Systemtest sehr gut eingehalten werden. Die resultierenden systematischen Abweichungen zeigen in den untersuchten Distanzen einen geringen Einfluss auf die Messresultate (< 0.5mm). Die Funktionstüchtigkeit des Monitoringsystems und das Zusammenspiel der Komponenten (Totalstation, Software und Reflektoren) können als sehr gut beurteilt werden.

Autoren:	Martin Imholz	martin.imholz@gmx.ch
	Martin Schmid	schmid.m@gmx.ch
Examinator:	Prof. Dr. Reinhard Gottwald	reinhard.gottwald@fhnw.ch
Experten:	Dr.-Ing. Martin Köhler	Martin_Koehler@Trimble.com
	Dr. Ralph Glaus	glaus@terra.ch