

### **3D-Positionierung mit indirektem Sichtkontakt**

Dieses Projekt verfolgt das Ziel, hochpräzise Pseudo-Streckenmessungen und Winkelmessungen für die Koordinatenbestimmung in der Geodäsie auf der Basis neuer Technologien zu entwickeln und zu einem neuartigen Messverfahren zu kombinieren. Das Grundprinzip besteht in der Umlenkung eines Laserstrahls aus der Horizontalen in eine beliebige Richtung mit Hilfe eines Spiegels, wobei die Werte der Auslenkwinkel ( $\alpha$ ) absolut mit einem Reflexgoniometer gemessen werden. Als Messgröße dient hier der planparallele Strahlversatz eines zweiten Lasers durch ein zum Spiegel paralleles Etalon.

Die Messung der Streckenlängen zu den Bezugspunkten erfolgt durch eine Laufzeitmessung (Impulsverfahren) ohne Reflexion zum Sender (Pseudo-Strecken). Hier soll das Verfahren des Time-Correlated-Single-Photon-Counting (TCSPC) zum Einsatz kommen. Als Empfänger dienen wahlweise Avalanche Photodioden (APD) oder SPAD-Module.

Ergebnis der gemeinsamen Ausgleichung von räumlichem Bogenschnitt und Winkelmessung ist die Angabe der dreidimensionalen Position von Sender und Spiegel, deren laterale Genauigkeit bei 100 m Abstand zwischen Rahmen und Spiegel bzw. 100 m Abstand zwischen Spiegel und Sender  $< 5$  mm betragen soll. Um diese Positionsgenauigkeiten zu erreichen, soll die Streckenmessung mit 0,1 mm, die Absolut- und Relativ-Winkelmessung mit besser als 0,1 mgon Genauigkeit realisiert werden.

Der Vorteil dieses neuen Verfahrens liegt darin, dass auch unter schwierigen Messbedingungen, wie z.B. im Tunnelbau oder in den Kontrollgängen von Talsperren, hochgenaue Positions- und Richtungsbestimmungen ohne Lotungsmessung und ohne direkten Sichtkontakt zu den Bezugspunkten durchgeführt werden können. Ebenfalls sind auch Anwendungen dieses Messprinzips bei der nichtvertikalen Schachtung im Berg- und Tunnelbau sowie bei Punktübertragungen im Industrie- und Hochbau möglich. Darüber hinaus steht neben den genannten Beispielen im Bereich der Ingenieurgeodäsie / Industrievermessung und industriellen Messtechnik ein breites Anwendungsspektrum offen, sowohl für das gesamte Verfahren als auch für die einzelnen Komponenten.

Ansprechpartner: Matthias Fuhrland