

Masterarbeit Nico Nagel

Titel

Untersuchung der Leica ScanStation P30 auf Eignung zur Überwachung der Gleisgeometrie gegenüber konventionellen Messtechniken.

Betreuer:

Dr.-Ing. Danilo Schneider, Dipl.-Ing. Rainer Kretzschmar (intermetric GmbH)

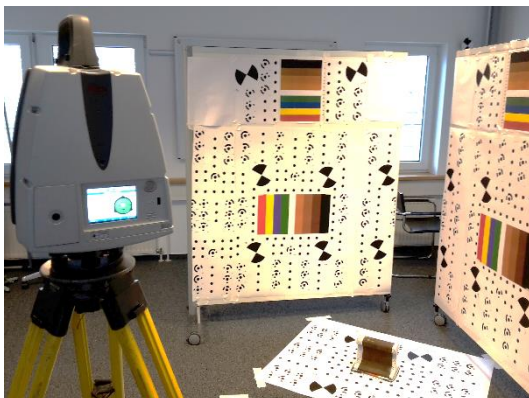
Beschreibung:

Das Schienennetz der Deutschen Bahn steht unter einer ständigen Belastung, die überwiegend von den darauf fahrenden Eisenbahnfahrzeugen ausgeht. Um die Sicherheit des Zugverkehrs zu gewährleisten ist eine regelmäßige Kontrolle der Gleisqualität nötig. Für den Erhalt des Schienenbestandes sind vermessungstechnische Arbeiten unumgänglich. Die Ingenieurvermessung leistet mit ihren Mess-, Auswerte- und Berechnungsmethoden einen wichtigen Beitrag zur Ermittlung der Bestandsgeometrie. Dabei werden Deformationsbewegungen ermittelt, deren Veränderungen gegenüber einer Soll-Geometrie analysiert und bewertet werden. Für die Bewertung der Geometrie werden hierbei die Lage des Gleises und der Verlauf der Gradienten beurteilt.



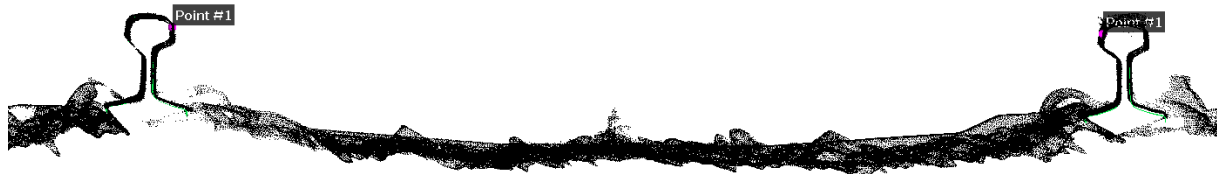
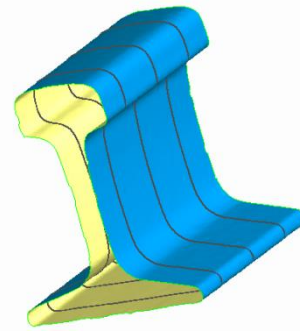
Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die Fragestellung zu beantworten: Inwieweit ist der terrestrische Laserscanner ScanStation P30 von der Firma Leica Geosystems AG für Deformationsmessungen von Gleisanlagen geeignet? Dabei sollte das Genauigkeitspotential des Laserscanners anhand von Vergleichsmessungen beurteilt werden. Als Basis für den Vergleich wurden tachymetrische Messungen genutzt. Des Weiteren wurden auch photogrammetrische Messmethoden eingesetzt, mit denen sowohl flächenhafte als auch punktuelle Deformationen erfasst werden konnten.

Als Kernaufgabe galt es, ein Messkonzept zu entwickeln, mit dem die Messdaten aus den



unterschiedlichen Messmethoden fusioniert werden können. Damit die verschiedenen Messmethoden miteinander verglichen werden konnten, mussten diskrete Punkte hergestellt werden. Als geeignete Punktsignatur wurden hierfür B/W-Targets verwendet. Im Ergebnis konnten zwischen den Messmethoden keine relevanten Genauigkeitsunterschiede festgestellt werden. Somit konnte bestätigt werden, dass die tachymetrische Messmethode als Referenz genutzt werden konnte.

Die Beurteilung der Gleisgeometrie sollte anhand des Schienenobjektes durchgeführt werden. Um aus einer Punktwolke die Geometrie ableiten zu können, wurde in diese eine zuvor erstellte Schienen-Primitive eingerechnet.



Die Untersuchungen beliefen sich auf unterschiedliche Messkonstellationen die unter Laborbedingungen sowie in einem praktischen Feldversuch durchgeführt wurden. Die erzielten Ergebnisse entsprachen den Genauigkeitsanforderungen der Deutschen Bahn nach der Ril 883.0025. Hierbei sollten Genauigkeiten für die Lage und Höhe eines geradlinigen Gleises von $\pm 0,5$ cm nicht überschritten werden.

Schlussendlich galt es, die Nutzbarkeit des terrestrischen Laserscanners für eine Deformationsanalyse zu bewerten. Auch wenn die Ergebnisse keine relevanten Unterschiede zur konventionellen tachymetrischen Gleisaufnahme aufzeigten, ist der Einsatz terrestrischer Laserscanner aus ökonomischer Sicht fragwürdig. Neben den höheren Anschaffungskosten spielt auch der Zeitaufwand für die Auswertung eine Rolle. Die meiste Zeit wird hierbei für die rechenintensive Punktwolkenaufbereitung benötigt. Dadurch übersteigt der Zeitaufwand das 6-fache der tachymetrischen Deformationsauswertung. Dieser Zeitaufwand lässt sich nur über eine Auswertung von mehreren Gleisen, wie sie auf Bahnhöfen zu finden sind, amortisieren. Des Weiteren können hierbei zusätzlich Lichtraumprofile aufgenommen werden. Eine tachymetrische Aufnahme in Bahnhofsbereichen würde einen um ein vielfach höheren Zeitaufwand mit sich bringen. Des Weiteren ist der Laserscanner ein Ein-Mann-System, wohingegen die tachymetrische Aufnahme mit einer zusätzlichen Person durchgeführt werden muss.

Zusammenfassend kann die Aussage getroffen werden, dass die Leica ScanStation P30 für den Einsatz von Deformationsmessungen geeignet ist, deren Einsatz allerdings nur für größere Gleisanlagen rentabel erscheint.