
Radiometrische und geometrische Schätzung von Zieltafelzentren aus kinematischen LiDAR-Punktwolken

Florian Pöpl, Andreas Ullrich, Gottfried Mandlbürger, Norbert Pfeifer

1 Einleitung

Der Einsatz von Laserscannern für Anwendungen mit hohen Genauigkeitsanforderungen erfordert die Verknüpfung der Punktwolke selbst mit externer Lageinformation. Das ist sowohl im terrestrischen Laserscanning (TLS) sowie im kinematischen Laserscanning (KLS) der Fall. Während die meisten Laserscanner durch Satellitennavigationssysteme ihre Eigenposition messen können, ist diese oft nicht ausreichend genau. Meist wird Lageinformation zugeführt indem spezielle Ziele einerseits vom Laserscanner selbst und andererseits z.B. von einer Totalstation eingemessen werden. Oft kommen flache, runde Retroreflektoren zum Einsatz, welche vom terrestrischen Laserscanner (TLS) sowie mit der Totalstation vermessen werden können. Allerdings setzt die präzise Einmessung mittels TLS hohe Punktdichten am Reflektor sowie spezielle Messprogramme voraus, weswegen sie nur bei statischen Aufnahmen Anwendung finden. Für kinematische LiDAR-Aufnahmen werden oft großformatige Zieltafeln als Pass- bzw. Kontrollflächen verwendet; um für eine Zieltafel eine 3D Koordinate bestimmen zu können, wird diese mit einem bekannten, meist schwarz-weißen, Muster versehen. Aus den LiDAR Reflektanzmessungen (RIEGL LMS 2017), kann für geeignete Muster die Position des Zentrums der Zieltafel bestimmt werden. Die meisten Ansätze basieren entweder auf aufgerasterten Reflektanzbildern (z.B. JANBEN u. a. 2019), oder direkt auf Reflektanzübergängen benachbarter Punkte (z.B. GE u. WUNDERLICH 2015). Verschiedene Muster wurden in der Literatur vorgeschlagen und analysiert (ROSA 2023), vorerst liegt der Fokus dieser Arbeit aber auf 2x2 Schachbrettmustern. Es wird eine Methode präsentiert, welche auf Punktbasis mittels einfacher radiometrischer Modellierung der Interaktion zwischen Laserpuls und Zieltafel eine Schätzung des Zieltafelzentrums ermöglicht. Insbesondere sollen solche Schätzungen auch bei Punktwolken aus MLS oder ULS, d.h. bei ggf. niedriger Punktdichte, zuverlässig durchgeführt werden können. Es werden erste Laboruntersuchungen präsentiert und der Anwendungsfall mobiles Laserscanning beleuchtet.

2 Schätzung von Schachbrett-Zieltafelzentren

Die Schätzung des Zieltafelzentrums beruht auf zwei Aspekten: Geometrie und Radiometrie. Erstere liefert für Zieltafeln nur eindimensionale Information. Auf dem Ziel kann dann das Zentrum unter Verwendung der radiometrischen Information bestimmt werden. In unserem Fall wird der terrestrische Laserscanner *RIEGL VZ-600i* verwendet, welcher entfernungskorrigierte Reflektanzwerte liefert (RIEGL LMS 2017).

... der Rest steht im Tagungsband