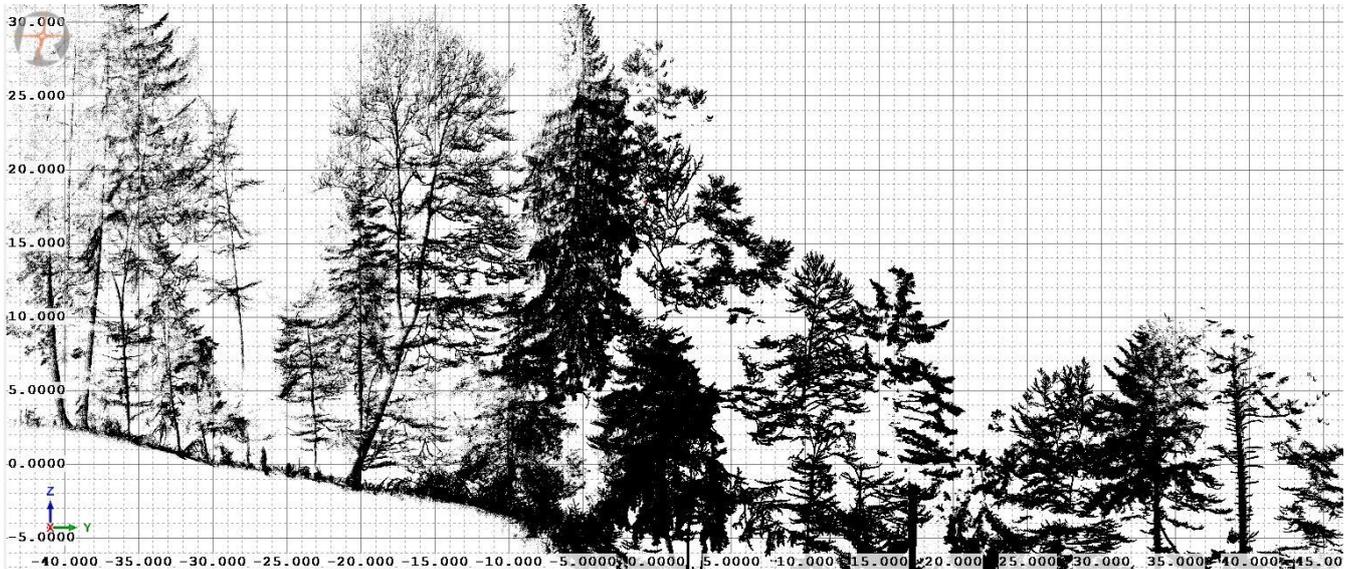


TLS in der Forstinventur

Datenprozessierung & Auswertung



Technische Fortschritte machen sich in der Forstwirtschaft auch im Vermessungsbereich bemerkbar, mittlerweile können mithilfe eines terrestrischen Laserscanners Stichproben aufgenommen und weiter zu einer virtuellen dreidimensionalen Punktwolke prozessiert werden.

Waldinventur

Um eine nachhaltige Nutzung planen zu können ist es wichtig Masse, Stammzahl usw. zu kennen. Häufig angewandt wird dabei das Stichprobenverfahren mittels Winkelzählprobe, in welcher die Radien der Probeflächenkreise proportional zu den Durchmessern der Bäume sind. Mithilfe eines Zählfaktors, meistens 4, wird die Grundfläche der stockenden Bäume ermittelt. Nachteil dieses Verfahrens ist die lange Aufnahmezeit sowie dessen schwankende Genauigkeit erkennbar in der Streuung der Grundflächen, was nur durch genaues Ausmessen der Grenzstämmen verhindert wird, was wiederum viel Zeit beansprucht.

Was ist Laserscanning?

Beim Laserscanning handelt es sich um eine aktive geodätische Messtechnik, bei welcher mittels Laserpuls abgetastet wird. Mithilfe dieser Methode können hochauflösende Aufnahmen mit wenigen Millimetern Genauigkeit, innerhalb weniger Sekunden durchgeführt werden. Mittels bewegender Spiegel wird ein Laserstrahl abgelenkt und liefert dabei reichlich Objektpunkte mit dreidimensionalen Koordinaten. Als Messergebnis entsteht eine 3D Punktwolke des Waldstandorts.

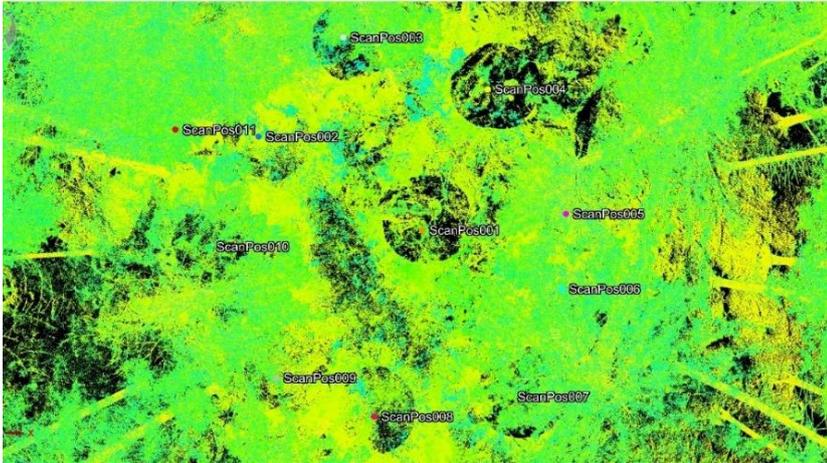
TLS in der Forstwirtschaft

Zur Erstellung von Karten beziehungsweise Geländemodellen werden die Daten aus dem ALS (Airborne Laserscanning) verwendet, diese werden aus der Luft mit einem Flugzeug aufgenommen. Bestandesdaten werden mittels TLS (terrestrischen Laserscanning) gewonnen, diese Methode der Aufnahme ist bodengebunden.

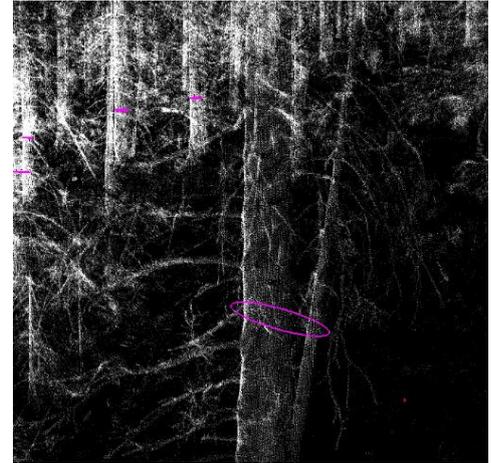
Bekannt ist bereits, über terrestrisches Laserscanning werden derzeit die qualitativ besten terrestrischen Punktwolken im Vergleich zu anderen Technologien erstellt.



Riegl VZ 400i auf der ersten Scanposition gekennzeichnet durch den Mittelpunkt des Inventurpunktes.



Verteilung der Scanpositionen eines Probepunktes.



Visuelle Kontrolle zeigt falsch berechneten BHD eines Zwiesels.

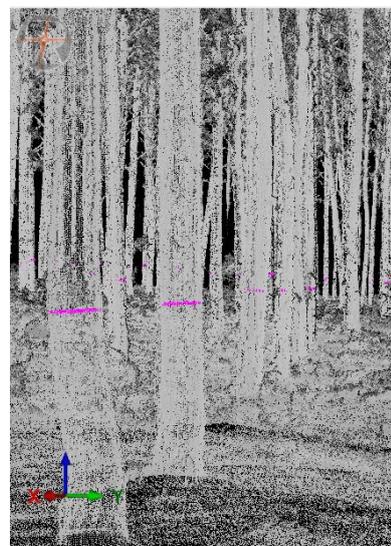
Rohdaten

Für die Prozessierung und den Vergleich wurden gescannte Daten aus dem Jahr 2020 von den Beständen des Malteser Ritterordens herangezogen. Bei diesen Beständen handelt es sich um plenterartige Strukturen. Bei der Aufnahme wurden die Scanpositionen in einer „Spirale“ mit einem Radius von ca. 12 m zum Mittelpunkt angeordnet, damit wird versichert, dass jeder Baum der Stichprobe in der späteren Punktwolke sichtbar ist. Für die Aufnahmen wurde der TLS Riegl VZ 400i verwendet.

Prozessierung & Auswertung

Die gescannten Stichprobenpunkte kommen als Projekt aus dem Laserscanner, dieses Projekt wird weiters im Programm RiScan zu einer mehrdimensionalen Punktwolke verarbeitet. Dabei werden die Scanpositionen auf verschiedenste Attribute gefiltert, registriert, zueinander adjustiert und schlussendlich als *.laz oder *.las Datei exportiert. Diese Datei wird mit dem Programm OPALS, welches über Befehle eines Batchskripts gesteuert wird, weiterverarbeitet.

Als Produkt dieses Prozesses erhält man Shapes der Brusthöhendurchmesser, welche als *.dxf in das RiScan reimportiert werden und eine letzte visuelle Kontrolle durchlaufen. Diese visuelle Kontrolle ist ausschlaggebend für repräsentative Ergebnisse, da falsch detektierte BHDs z.B. bei Zwieseln entfernt werden müssen. Die Berechnung der Grundflächen sowie der Vergleich mittels Regression wurden in Excel durchgeführt. Mithilfe des Laserscannings wurden 4-5mal so viele Bäume aufgenommen, als konventionell, was einem Bitterlichfaktor von 1 entspricht.



Prozessierte BHDs in der 3D Punktwolke veranschaulicht.

Resümee der Arbeit

Nach einem Vergleich beider Aufnahmearten konnte festgestellt werden, dass die prozessierten BHDs nach einer visuellen Kontrolle sehr genau sind, dies wurde auch beim Vergleich der Grundflächen festgestellt. Die reduzierte Zeit der Aufnahmen im Feld geht bei der Prozessierung der Daten aufgrund eines fehlenden Workflows verloren. Trotzdem bringt die Inventur mittels terrestrischem Laserscanning klare Vorteile. Es ist möglich die Punktwolken über Jahre visuell zu vergleichen, was ein Verwechseln von Bäumen verhindert. Das Volumen dicker Bäume kann genauer geschätzt werden, für die Volumenberechnung muss keine Formzahl miteinbezogen werden, da die Berechnung über die tatsächliche Form durchgeführt wird. Eine Dokumentation der Biodiversität sowie eine Unterscheidung zwischen Laub- und Nadelholz ist ebenfalls möglich. Mittlerweile wird auch der gespeicherte Kohlenstoff erfasst.

Kathrin Birnbauer