

# **Untersuchung und Vergleich des Potentials der Software Meshroom und Pix4D mapper zur photogrammetrischen Oberflächenrekonstruktion aus UAV-Bilddaten**

**Bachelorarbeit von Julia Neitzke (2024)**

Unmanned Aerial Vehicle-Systeme mit Kameras haben im Bereich der Geodäsie in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung erlangt. In der Kataster- und Vermessungsbehörde des Landkreises Dahme-Spreewald wird die Anschaffung eines Low-Cost UAV-Systems in Erwägung gezogen. Dabei ist auch die Frage nach einer geeigneten Software zur Auswertung der Bilddaten zu klären. Ziel dieser Arbeit war es die Auswertung von UAV-Bilddaten mit den Programmen Pix4D mapper und AliceVision Meshroom durchzuführen und zu untersuchen, welches Potential beide Programme in Hinblick auf ihre Anwendung im Kataster- und Vermessungsamt haben. Als Testobjekt wurde eine stilgelegte Deponieanlage gewählt.

Pix4D mapper ist eine kommerzielle Software für die Auswertung von digitalen Bilddaten. Das Funktionsspektrum umfasst, dabei u. a. das Generieren und Klassifizieren von Punktwolken, das Erstellen von digitalen Oberflächenmodellen und Orthophotos sowie das Erstellen von texturierten 3D-Modellen. Darüber hinaus unterstützt die Software Berechnungen und Analysen, wie z. B. die Berechnung von Volumen oder das Bearbeiten des Orthophotomosaiks. Die intuitive Bedienung und Einarbeitung in das Programm werden durch eine umfangreiche Dokumentation unterstützt.

Die Anwendung AliceVision Meshroom ist ein Open Source Programm, mit dem in erster Linie eine Punktwolke und texturierte Vermaschung erzeugt werden können. Es richtet sich v. a. an Anwender aus den Bereichen Kultur und Kunst ohne umfangreiches photogrammetrisches Hintergrundwissen. Die Oberfläche von AliceVision Meshroom orientiert sich an einem Ablaufschema, das individuell für jedes Projekt mit verschiedenen Modulen angepasst werden kann. Mit diesen Modulen (Knoten) wird die Auswertung und Rekonstruktion der Szene gesteuert. Für jeden Knoten gibt es Eingabeparameter und Ausgabewerte, die über sogenannte Kanten (Edges) an weitere Knoten übergeben werden. Der Knoten selber wird über Attribute gesteuert. Es gibt zahlreiche Knoten und Attribute, deren Funktionen teilweise unzureichend dokumentiert werden und wodurch die Einarbeitung in die Software erschwert wird.

Bei der Arbeit mit beiden Programmen konnten einige deutliche Unterschiede ausgemacht werden. So bietet Pix4D mapper im Vergleich zu AliceVision Meshroom, das meiste Potential für den Einsatz im Kataster- und Vermessungsamt, da sich damit mehrere Produkte erzeugen lassen, die zur Erfüllung der Aufgaben im Katasterbereich eingesetzt werden können. Dazu zählen z. B. ein Orthophoto, aus welchem 2D-Koordinaten abgeleitet werden können oder digitale Gelände- bzw. Oberflächenmodelle aus denen 3D-Koordinaten abgeleitet werden können. Mit der erzeugten Punktwolke konnten die rechtlichen Vorgaben

bezüglich der relativen Genauigkeit von Messwerten eingehalten werden und eine ausreichende visuelle Qualität erreicht werden. Die rechtlichen Vorgaben für die absolute Genauigkeit konnten in dem Beispielprojekt nicht eingehalten werden und die Rekonstruktion wurde in einem Teilbereich nur mangelhaft berechnet. Mit einer optimierten Flug- und Passpunktplanung hätte die Berechnung verbessert werden können.

Die Punktwolke, die mit AliceVision Meshroom erzeugt werden konnte, ist qualitativ deutlich hinter der Punktwolke aus Pix4D mapper und somit nicht geeignet, um absolute Koordinaten oder relative Abstände abzuleiten. Es wurden deutlich weniger Gesamtpunkte berechnet, im Vergleich zu der Punktwolke aus Pix4D mapper, wodurch eine Objektbegrenzung erschwert wird. Außerdem wurden einige fehlerhafte Punkte berechnet, die auch in der Vermaschung zu Fehlern geführt haben. Darüber hinaus war die Bewertung der Ergebnisse problematisch, da die Angaben z. T. inkonsistent und unübersichtlich in verschiedenen Dateien ausgegeben werden und die Analyse somit unklar blieb. Die Anwendung AliceVision Meshroom bietet aber auch Potential, um für geodätische Zwecke eingesetzt zu werden. Dies lässt sich mit dem Musterablaufschemata und den Voreinstellungen noch nicht umsetzen, könnte aber mit umfangreicher Einarbeitungszeit umgesetzt werden.

Die Investition in ein Low-Cost UAV-System in Verbindung mit dem Programm Pix4D mapper kann eine sinnvolle Investition sein, da die Software für photogrammetrische Auswertungen mit entsprechenden Genauigkeitsanforderungen geeignet ist und damit eine ausreichende Grundlage für mögliche Endprodukte gelegt werden kann. Zudem könnte eine alternative Methode im Kataster- und Vermessungsamt des Landkreises Dahme-Spreewald etabliert werden, mit der die Effektivität v. a. im Außendienst gesteigert und auch neue Aufgabenfelder erschlossen werden könnten.



Dichte Punktwolke in Pix4D mapper



Dichte Punktwolke in AliceVision Meshroom