

# 3D-Rekonstruktion mit der AR.Drone 2.0

Hendrik Geßner, Matthias Weise

Universität Potsdam - Institut für Informatik  
hgeßner@uni-potsdam.de  
matweise@uni-potsdam.de

Ein Geologe steht in einem unbekanntem Höhlensystem. Er startet vier Drohnen, die sich selbstständig ihren Weg suchen. Die zurückgelegte Strecke wird in Echtzeit kartografiert und als dreidimensionales Modell im Hauptquartier angezeigt. Die beschriebene Szene stammt aus dem Film „Prometheus - Dunkle Zeichen“ aus dem Jahr 2012 und gab die Motivation für das hier vorgestellten Framework. Es sollte überprüft werden, wie nah eine heute existierende Lösung an die im Film dargestellte 3D-Kartografie heranreicht. Dabei wird softwareseitig nur auf kostenlose und bereits existierende Software zurückgegriffen, hardwareseitig werden eine AR.Drone 2.0 sowie ein handelsüblicher PC genutzt. In Abbildung 1 ist der komplette Ablauf dargestellt.

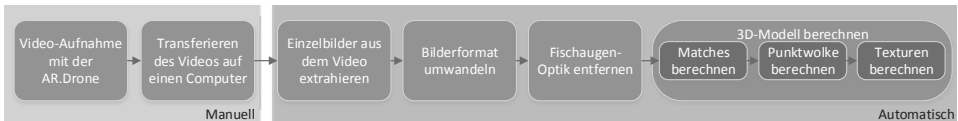


Abbildung 1: Ablauf der erforderlichen Arbeitsschritte [Quelle: eigene Darstellung]

Für die Videoaufnahmen muss die Drohne manuell gestartet und geflogen werden. Nachdem das Video auf einen PC übertragen wurde, kann die automatische 3D-Rekonstruktion gestartet werden. *FFmpeg* extrahiert Einzelbilder aus dem Video, deren Format von *ImageMagick* umgewandelt wird. Durch die Fischaugenoptik der Drohne entstehen Verzerrungen, die mit Hilfe des Lens Distortion Filter von *Gimp* entfernt werden. Für die abschließende 3D-Rekonstruktion wird *VisualSFM* eingesetzt. Die entstehenden 3D-Modelle werden im PLY-Format gespeichert.

Mit Hilfe der Drohne wurden mehrere Aufnahmen gemacht und ausgewertet, zudem wurden Vergleichsaufnahmen mit einer Smartphone-Kamera gemacht, auf denen die gleichen Verarbeitungsschritte durchgeführt wie auf den Drohnenaufnahmen. In der Gegenüberstellung fallen verschiedene Eigenschaften der 3D-Modelle aus Drohnenaufnahmen auf. So sorgt der in der Höhe anpassbare Blickwinkel für ein vollständigeres Modell als die Smartphone-Aufnahmen, allerdings finden sich Krümmungen und Artefakte, die in den 3D-Modellen aus Smartphoneaufnahmen nicht auftreten. Die Gesamtverarbeitungsdauer der Drohnenaufnahmen entspricht dem 13-fachen der Aufnahmedauer. Die hier nicht beleuchteten Aspekte Autonomie und 3D-Darstellung stellen zukünftige Arbeitsfelder dar.