|  |
| --- |
| HAW Landshut |
| Faktorisierungsalgorithmus zur Affinen Rekonstruktion von Kameras und 3d-Punkten |
| Studienarbeit im Fach Bildverstehen |

|  |
| --- |
| Tobias Weiden  12.7.2019  Prof. Siebert |

# Einleitung

Eine Rekonstruktion von 3-dimensionalen Punkten aus 2D-Bildern ist ein weitgehend erforschtes Feld. Hierbei gibt es gerade in einer immer weiter automatisierten Welt immer mehr Use-Cases. Ob selbstfahrende Autos, Roboter, die mit Menschen interagieren, oder einfache Objekt-/ oder Personen-Analysen; Für immer mehr Nutzfelder ist es interessant ein dreidimensionales Modell bspw. der Umwelt zu konstruieren. Hierbei werden verschiedenste Präferenzen gesetzt: Zum einen soll ein Modell möglichst genau oder möglichst schnell erstellt werden, um darauf zu reagieren.

Die meisten Methoden zur Erstellung eines 3D-Modells werden durch eine Verarbeitung von mehreren Bildern aus unterschiedlichen Perspektiven, auf denen bestimmte und bekannte Bildpunkte vorhanden sind.

Hierbei werden Kamera-Matrizen erstellt, die 3D-Punkte in 2D-Punkte wandeln und umgekehrt.

Im Folgenden wird eine Spezialisierung von Kamera-Modellen (Affine Kamera) erläutert, mit dessen Hilfe ein einfacher Algorithmus zur Erstellung von Kamera-Matrizen durchgeführt wird. Dies ist der Faktorisierungsalgorithmus zur Affinen Rekonstruktion von Hartley & Zisserman.

Dieser wird dann mit qualitativ und zeitlich mit der Standard-Kalibrierung von OpenCV verglichen. Hierzu wird zum einen der direkte Reprojektions-Fehler verglichen, welcher die durchschnittliche Differenz zwischen den Original-Punkten und den reprojezierten Punkten darstellt, und der Reprojektions-Fehler bei verschobenen 3D-Punkten. Dies wird mit selbstaufgenommenen Bildern aus verschiedenen Distanzen verglichen.

Die Implementierung erfolgte mittels Python und auch für die OpenCV-Kalibrierung wurde die offizielle Python-Bibliothek genutzt.