

# Thesispräsentation

im Studiengang Online Medien an der Fakultät Digitale Medien

## Optimierung eines Algorithmus zur Kamerakalibrierung mit Rekonstruktion planarer Eichmuster (AT)

Name: Oliver Kusch

Matrikelnummer: 258243

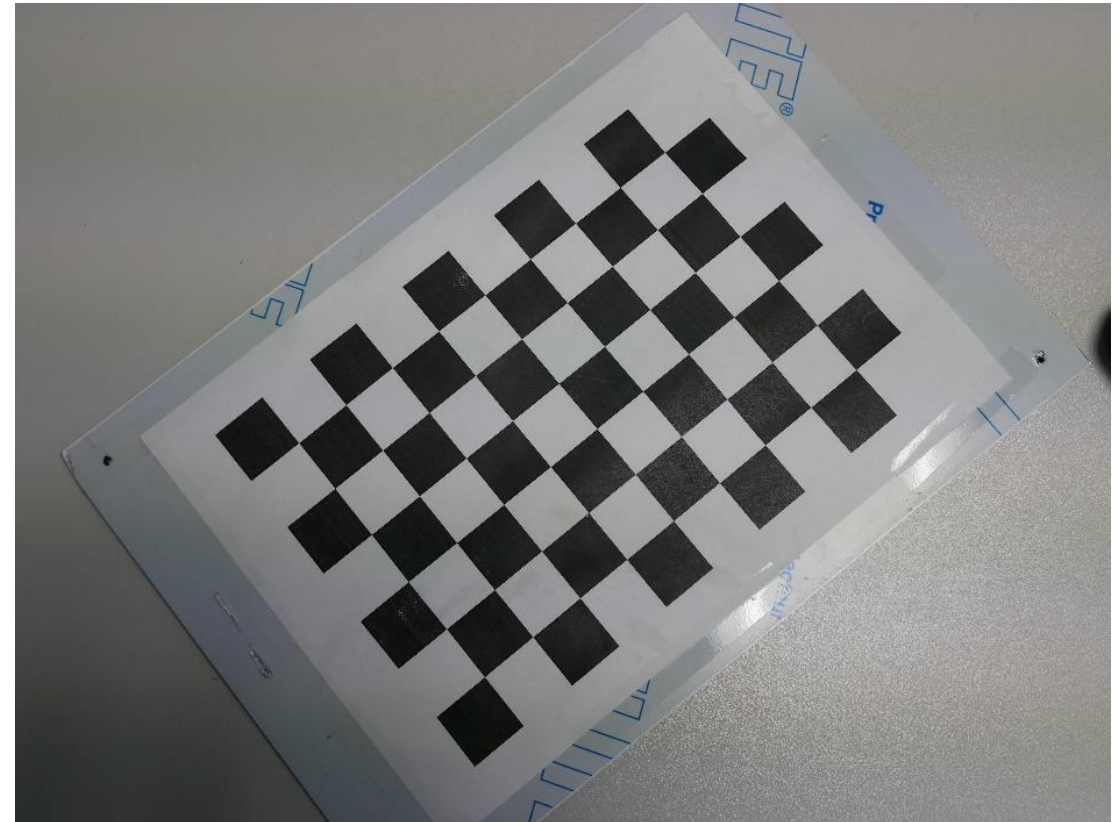
Erstbetreuer: Prof. Dr. Thomas Schneider

Zweitbetreuer: Prof. Dr. Ruxandra Lasowski

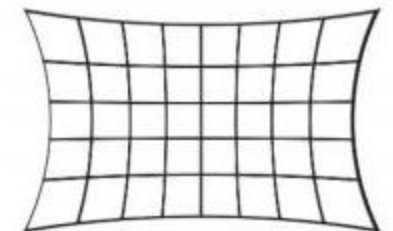
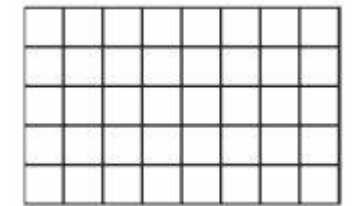
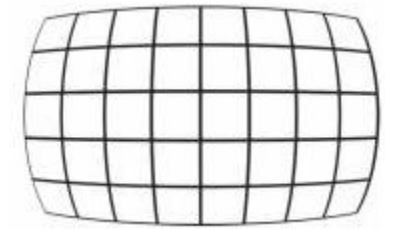
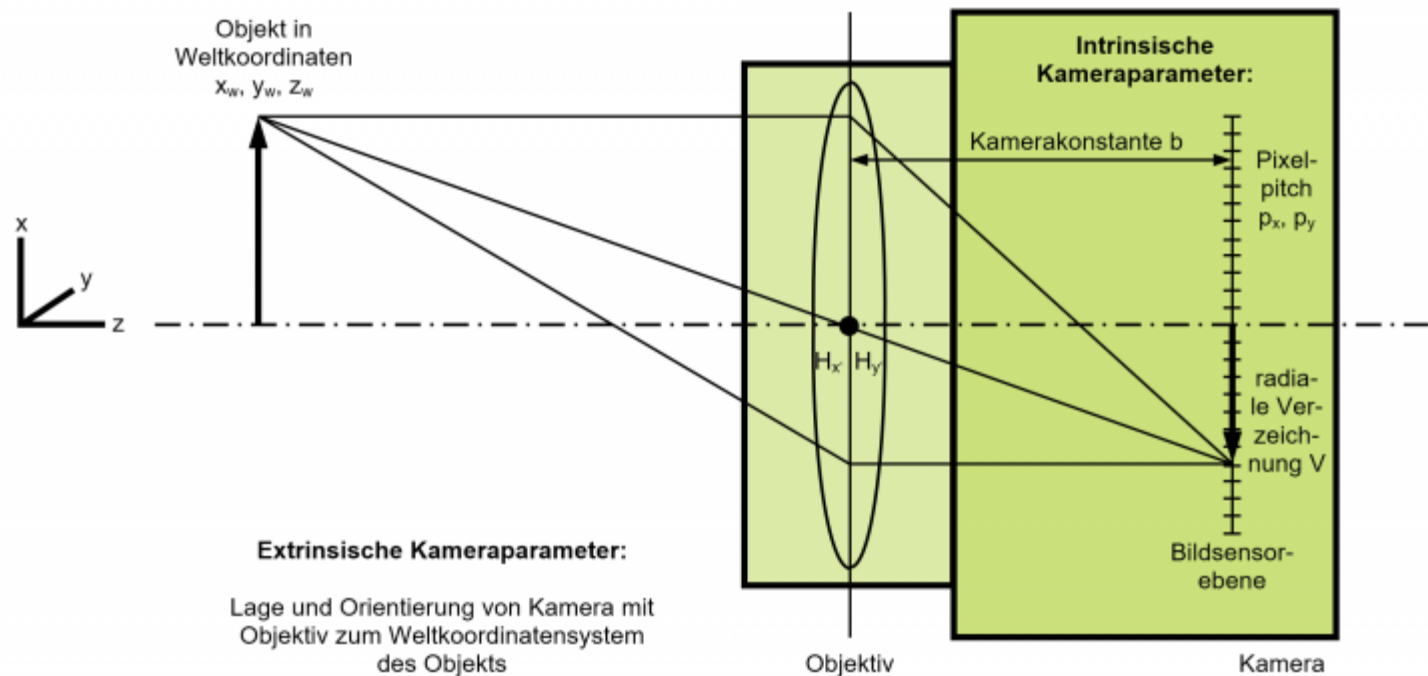
1. Aufgabenstellung und Zielsetzung
2. Kamerakalibrierung
3. Ablauf einer Kamerakalibrierung
4. Optimierungen am Algorithmus
5. Ausblick und Fazit

# Aufgabenstellung und Zielsetzung

- Basierend auf einem Algorithmus vorheriger Thesarbeiten, Studienarbeiten und Projekten
- Wolfram Language, Mathematica
- 1. Ziel:
  - Rotierte Bilder zur Verarbeitung ermöglichen
- 2. Ziel:
  - Ausführliche Tests durchführen
- 3. Ziel:
  - Sauberkeit des Codes sicherstellen
- 4. Ziel:
  - Rekonstruktion



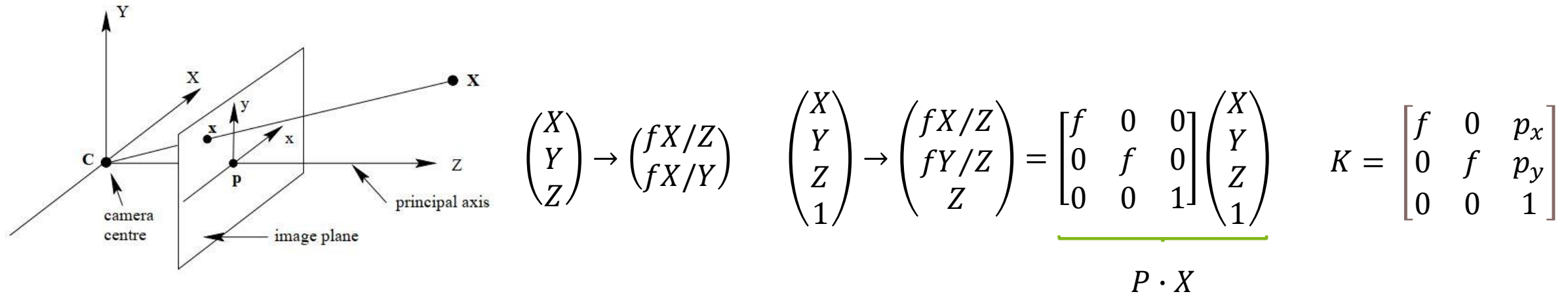
- Im Allgemeinen werden innere sowie äußere Abbildungsparameter bestimmt



- Kalibrierkörper zur Bestimmung von Korrespondenzen zwischen 3D-Weltkoordinaten und 2D-Bildkoordinaten (z.B. Schachbrettmuster)

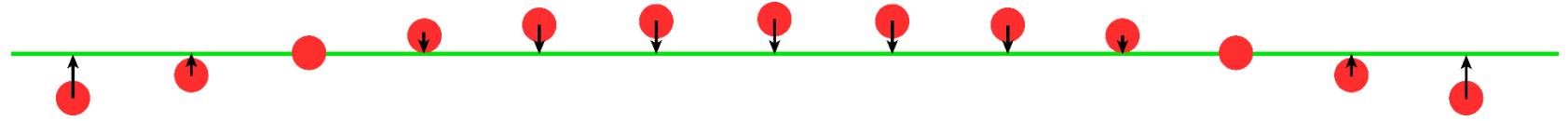
# Ablauf einer Kamerakalibrierung

- Ziel: Intrinsischen Kameraparameter aus der Kameramatrix bestimmen

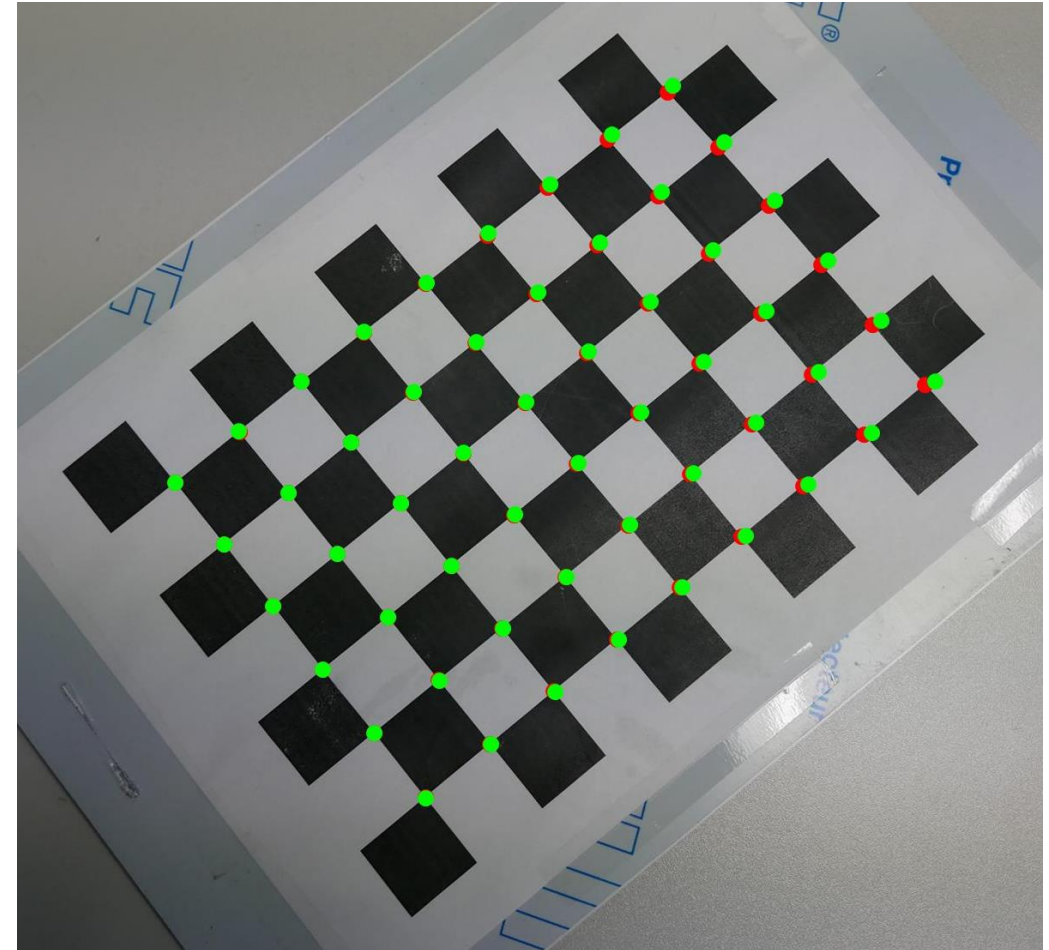


- Voraussetzung:
  - Unverzeichnetes Schachbrettbild

Bildkorrektur



1. FindPoints: Punkte werden identifiziert
2. Typisierung: Falsche Eckpunkte werden gelöscht
3. Indizierung: Jeder Punkt erhält einen Index
4. Berechnung des kumulierten Verzeichnungsfehlers
5. Berechnung der korrekten Punkte mit Verzeichnungsparametern



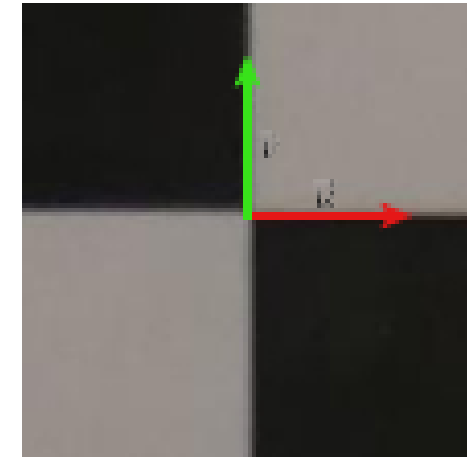
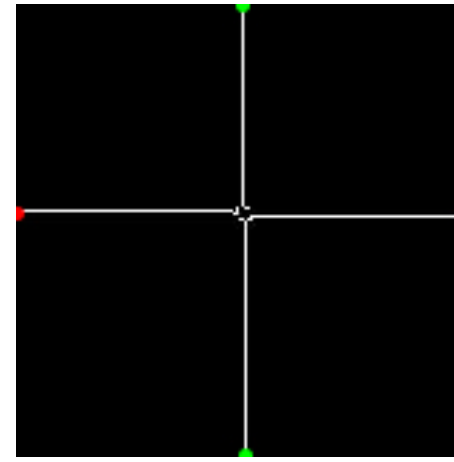
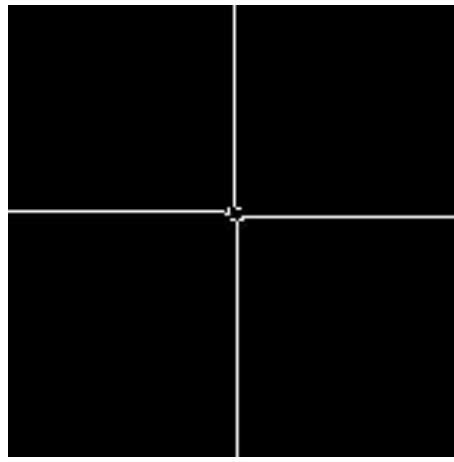
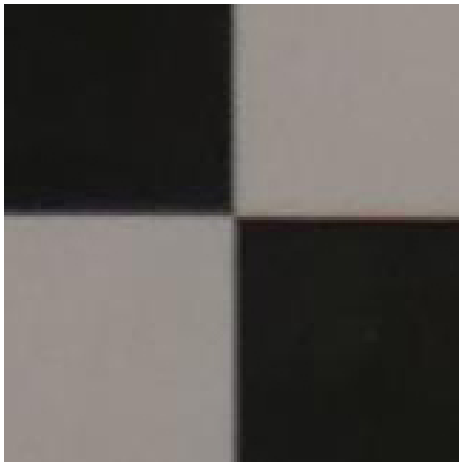
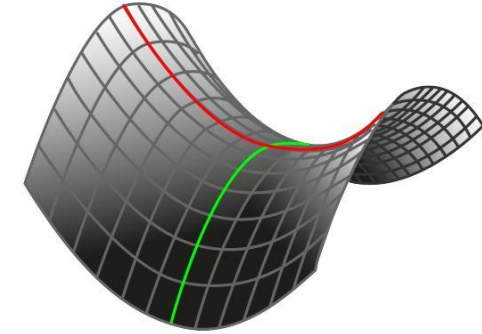
## Bestimmung der Kameramatrix

1. Bestimmung von mindestens drei Homographien
  - Objektpunkte werden durch eine Homographie zu den reellen unverzeichneten Bildpunkten projiziert.
2. Bestimmung des Bildes des absoluten Kegelschnitts
  - $\omega = (KK^t)^{-1}$
3. Bestimmung der Kameramatrix
  - Mithilfe der Cholesky Zerlegung

Rotierte Bilder ermöglichen

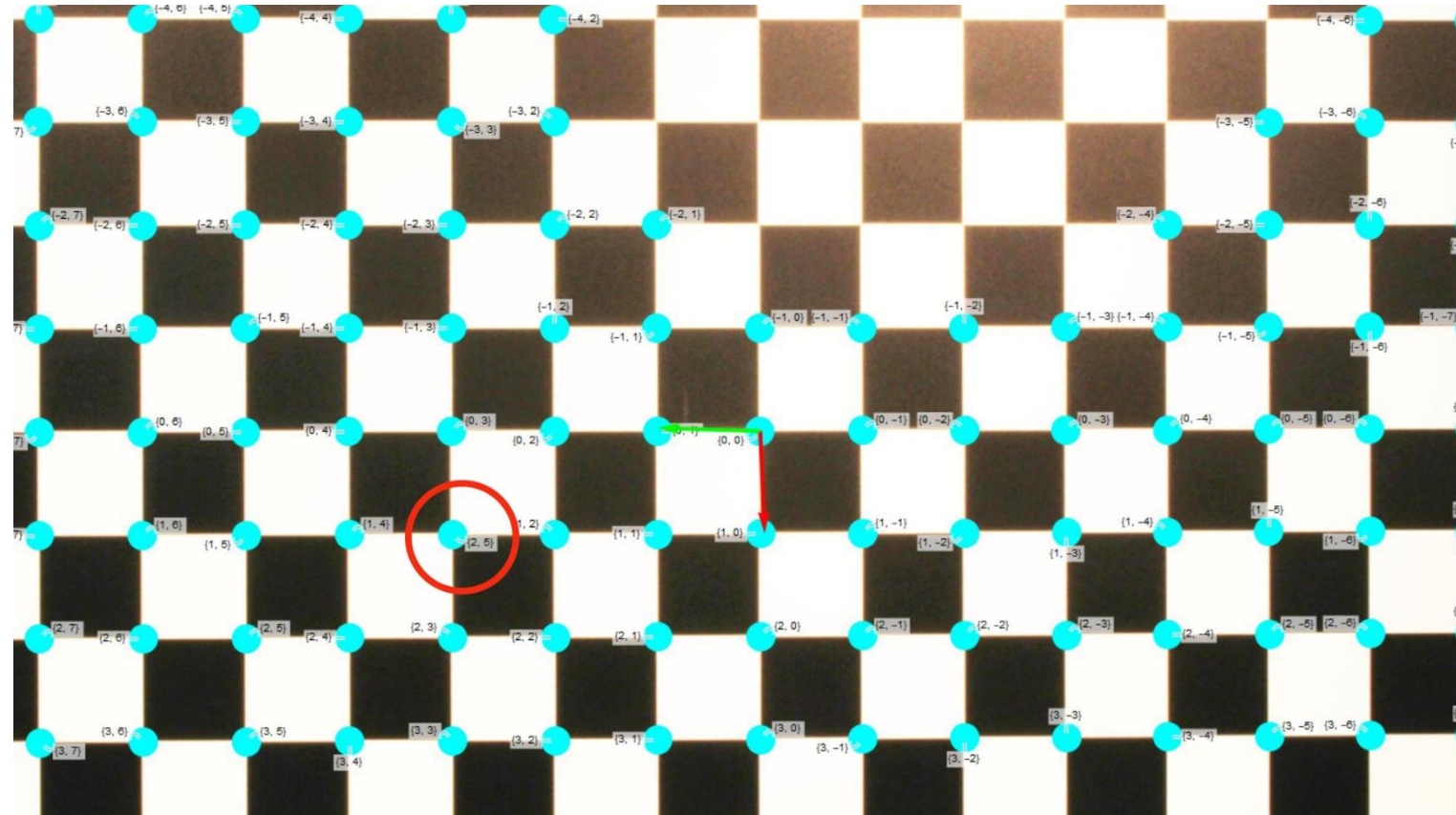
Vorher: Probleme bei der Bestimmung der Hauptkrümmungsrichtung (HKR)

Nachher: Bestimmung der Richtungsvektoren  $\vec{u}$  und  $\vec{v}$





## Index-Prüfung



Überprüfung der Indizes läuft...

Prüfung 1 erfolgreich. Index  $(0,0)$  vorhanden.

Fehler in Zone 2, Schleife 1.

Indizierung fehlgeschlagen. Das Bild ist für eine korrekte Verzeichnungskorrektur nicht geeignet. Bitte achten Sie auf eine korrekte Belichtung und eine angemessene Bildqualität.

Bild ohne fehlerhafte Punkte

1. Bestimmung einer Kameramatrix
  - Prüfen, ob die berechneten Parameter stimmen
2. Weitere Tests mit neuen Bildern
3. Rekonstruktion
  - Position und Lage der Schachbretteckpunkte bestimmen und darstellen

- I. Jahr, „Kamerakalibrierung,“ inVISION, 2018. [Online]. Available: <https://www.invision-news.de/allgemein/kamerakalibrierung/>. [Zugriff am 4 September 2020].
- S. Graf, Kamerakalibrierung mit radialer Verzeichnung - die radiale essentielle Matrix, Passau: Universität Passau, Doktorarbeit, 2007, Seite 30
- R. Hartley und A. Zisserman, Multiple View Geometry in Computer Vision, Bd. 2, Cambridge UK and New York: Cambridge University Press, 2003.