
Entwicklung einer Methodik zur optischen Analyse spannkraftinduzierter Deformationen additiv gefertigter Bauteile

Niklas Thieme
TU Dortmund University, Germany

23. August 2024

Datenerfassung: Photogrammetry

Photogrammetry

- Additive Fertigung
- Datenerfassung
- Datenaufarbeitung
- Stitching
- Deformationserkennung
- Algorithmus und Software
- Ausblick

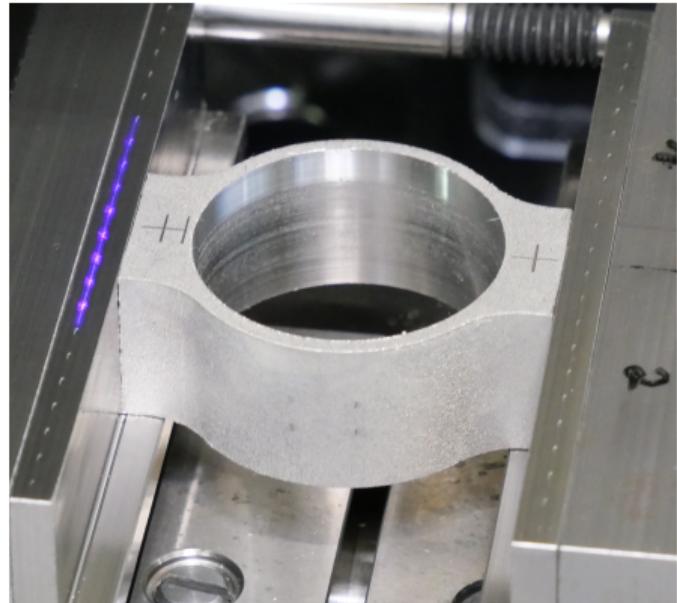
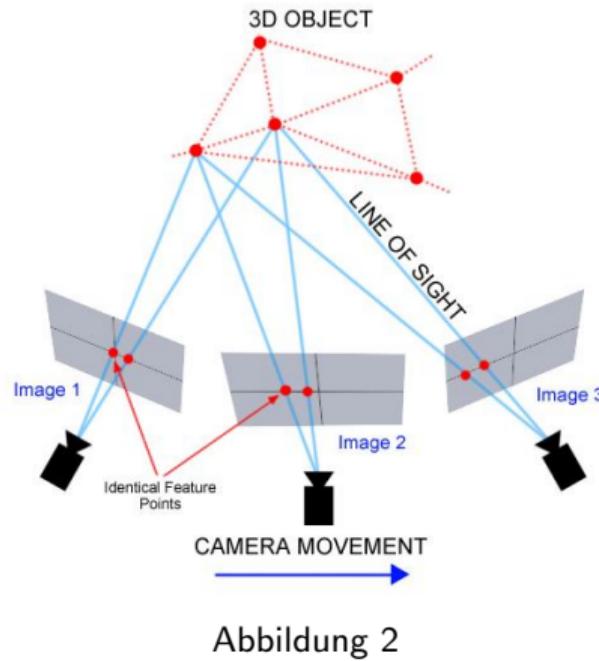


Abbildung 1: Additiv gefertigtes Demonstratorbauteil

Datenerfassung

Photogrammetry

- Geringe Einstiegskosten
- Wenig Größenlimits
- Auflösung Situationsabhängig
- Skaliert mit Arbeitsaufwand
- Genauigkeit im cm-Bereich



Datenerfassung

Laserscanning

- Hohe Auflösung
- Kostenfaktor
- Bauteilgröße limitiert
- Genauigkeit im μm -Bereich

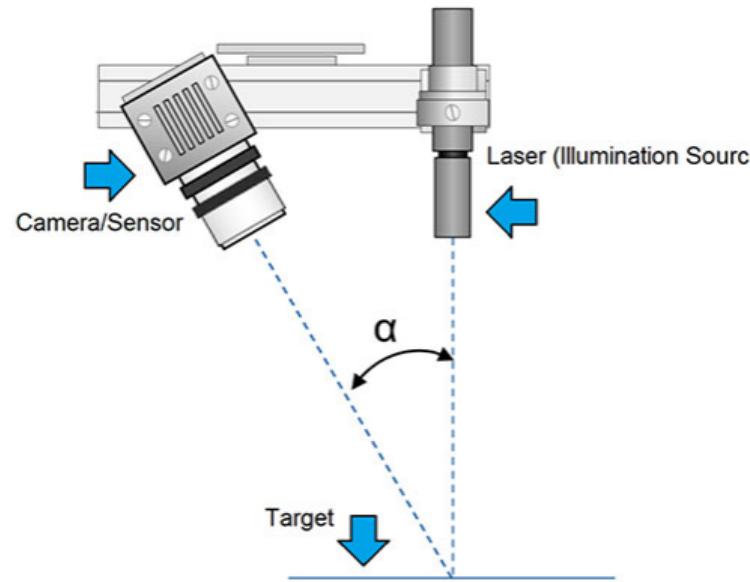


Abbildung 3

Datenerfassung: Versuchsaufbau

- 1:
Schraubstockbacken
- 2:
Demonstratorbauteil
- 3: Scannerhalterung
- 4: Scanner
- 5:
Verschiebungsmesser
- 6: Schraubstock
- 7: Laserlinie

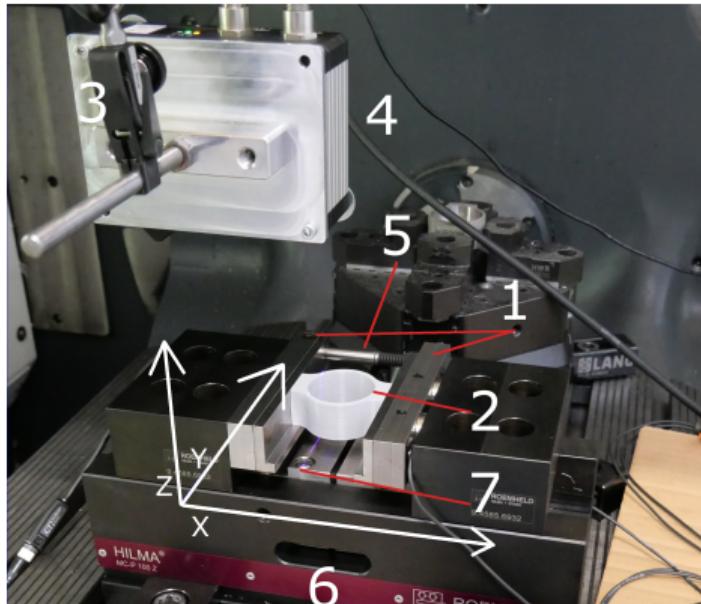


Abbildung 4: Versuchsaufbau

Datenerfassung: Laser-Linienmesser

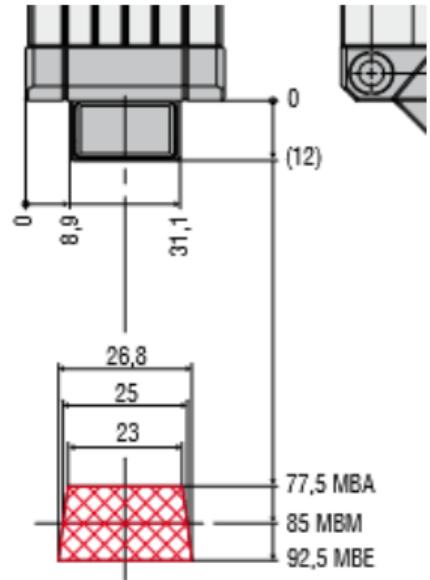


Abbildung 5:
Laser-Linienmesser

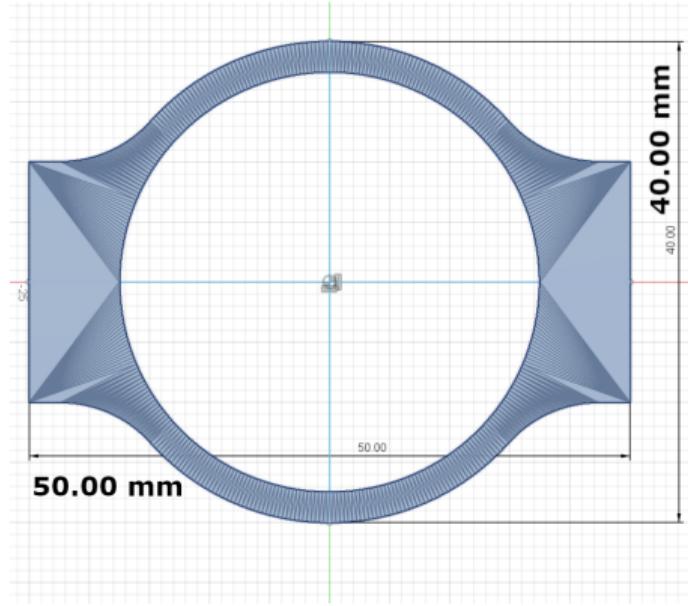


Abbildung 6: Bemaßtes Demonstratorbauteil

Datenerfassung: Scanergebnis

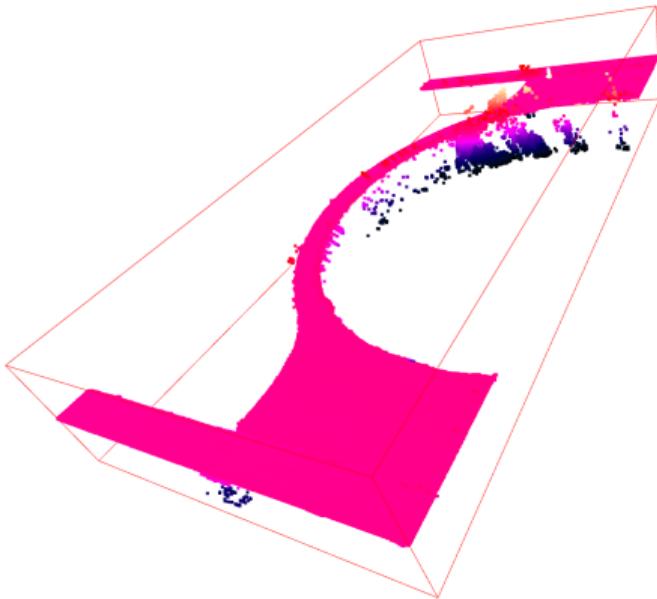
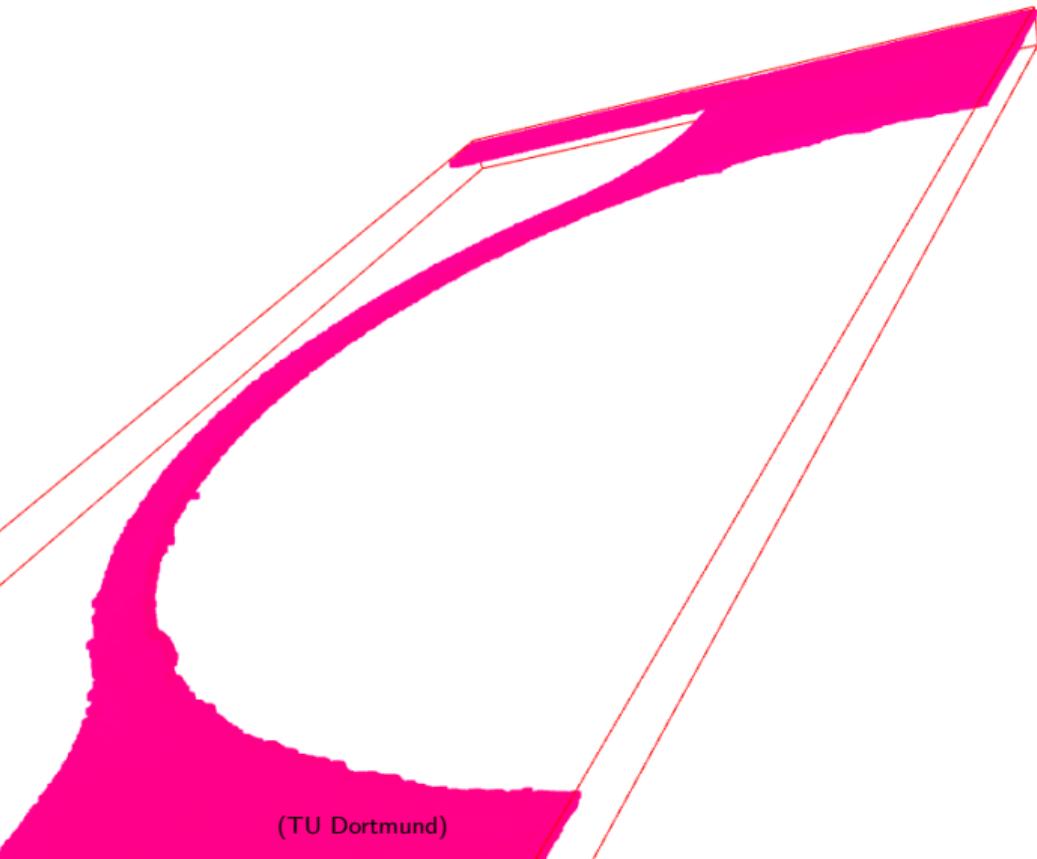


Abbildung 7: Pointcloud

Datenaufbereitung: 3D Ausreißer



(TU Dortmund)

Datenaufbereitung: 2D Konvertierung

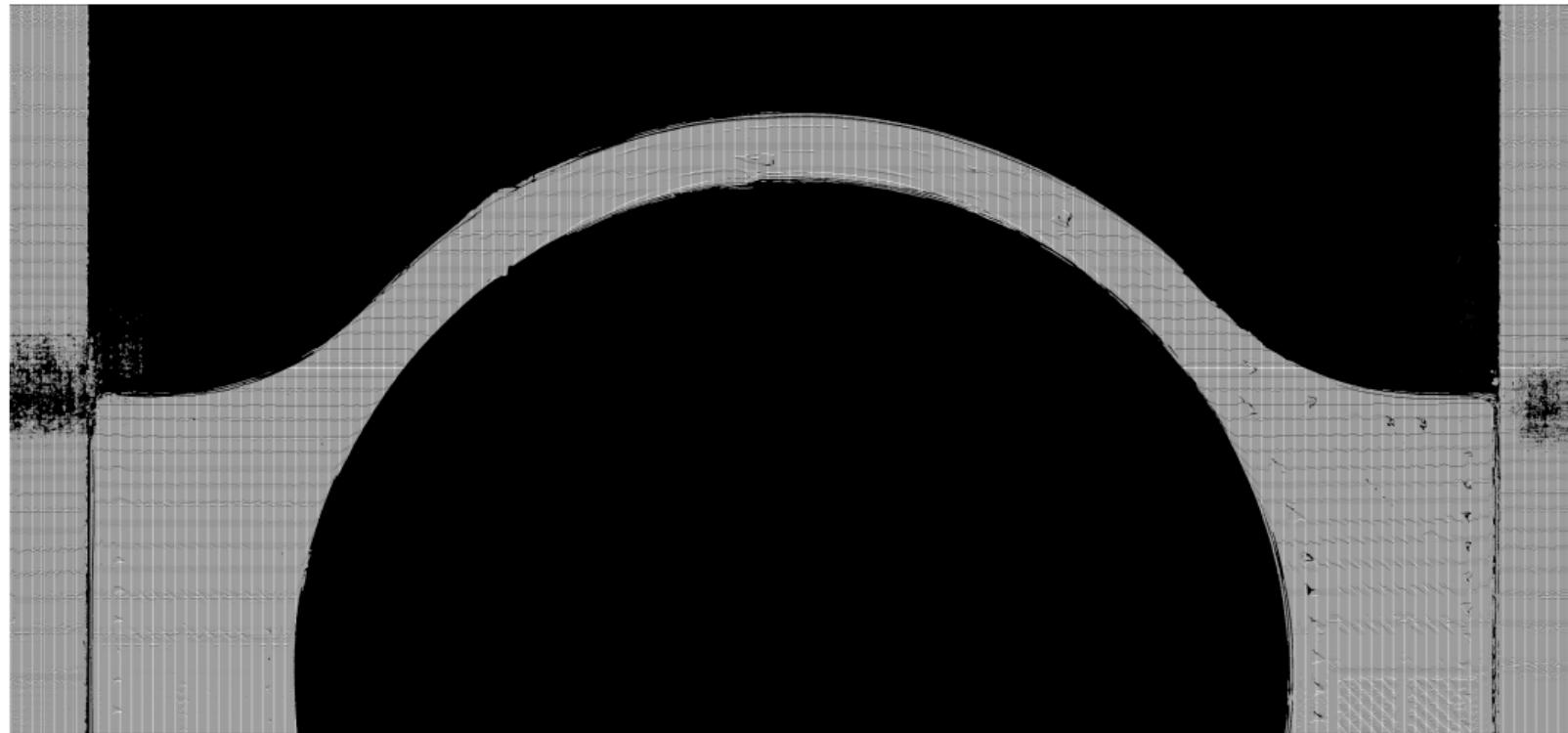


Abbildung 9: Pointcloud zu Bild Konvertierung
(TU Dortmund)

Datenaufbereitung: 2D Filterung

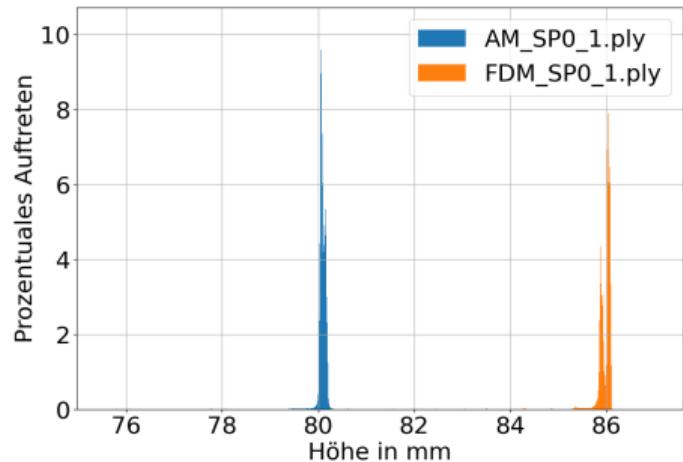


Abbildung 10: Auftreten der Höhenwerte

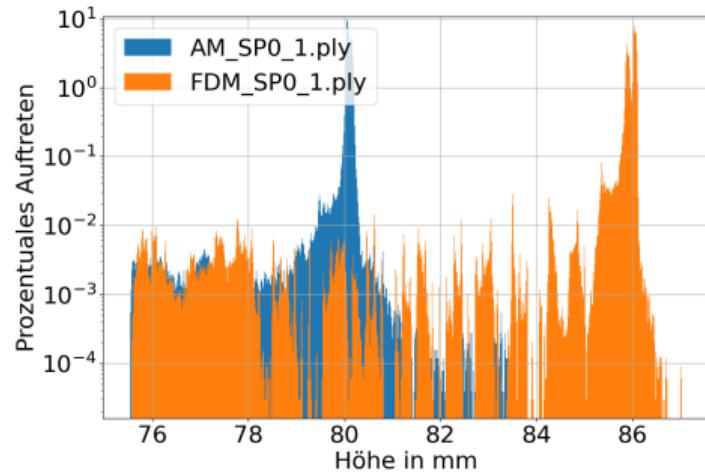


Abbildung 11: Auftreten der Höhenwerte,
logarithmisch skaliert

Datenaufbereitung: 2D Filterung

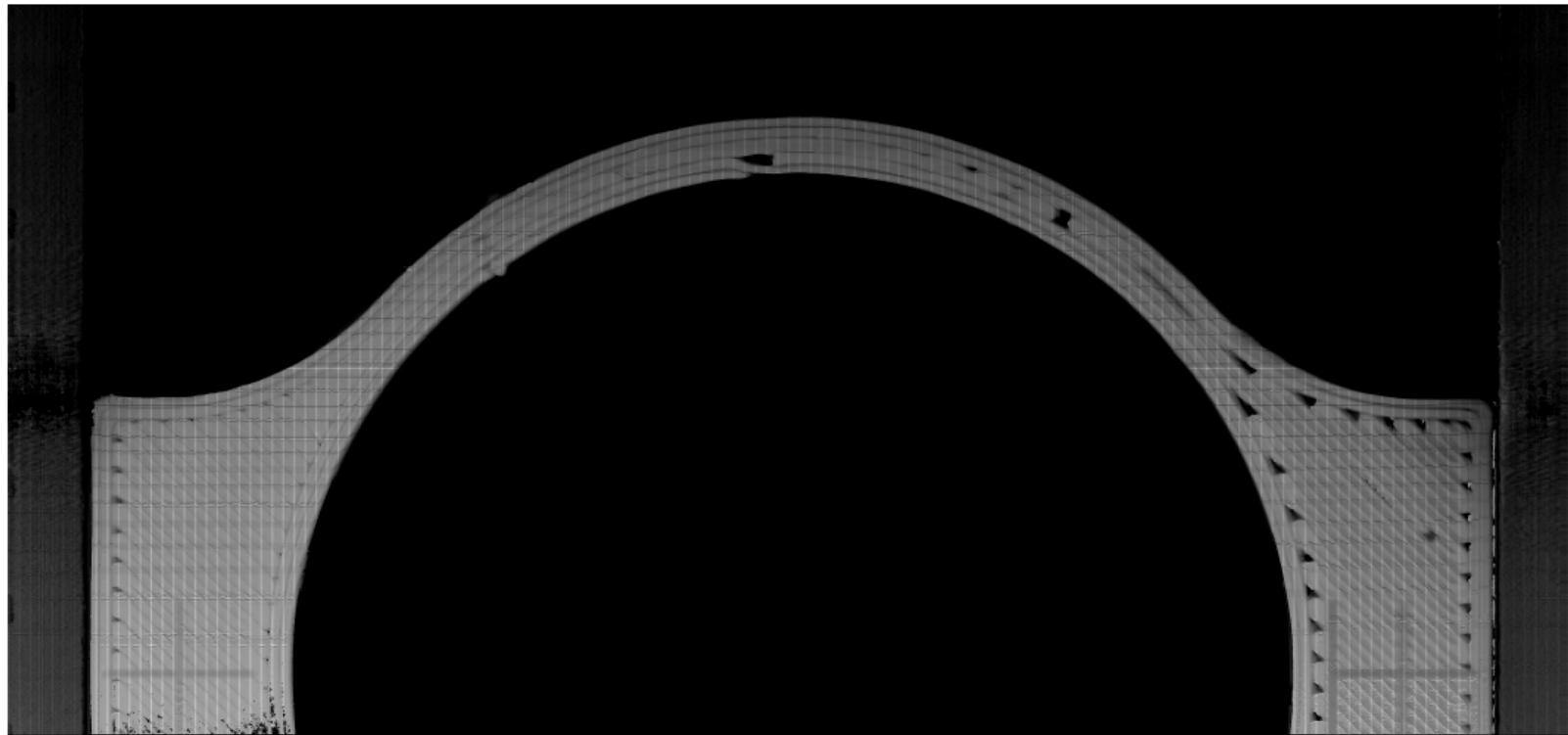


Abbildung 12: Pointcloud zu Bild Konvertierung
(TU Dortmund)

Stitching: Grundlagen

- Überlappender Bereich
- Features in beiden Bildern erkennen
- Features übereinanderlegen
- Konturen extrahieren
- Konturen transformieren
- Beste Überlappung berechnen
- Bild mit Transformation der besten Überlappung transformieren
- Beide Bilder zusammenfügen

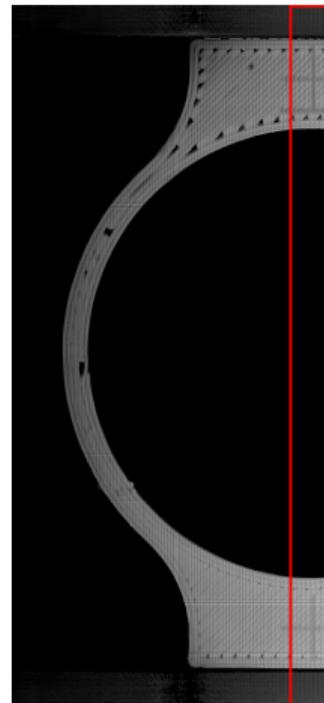


Abbildung 13: überlappender Bereich

(TU Dortmund)

Stitching: Konturen extrahieren

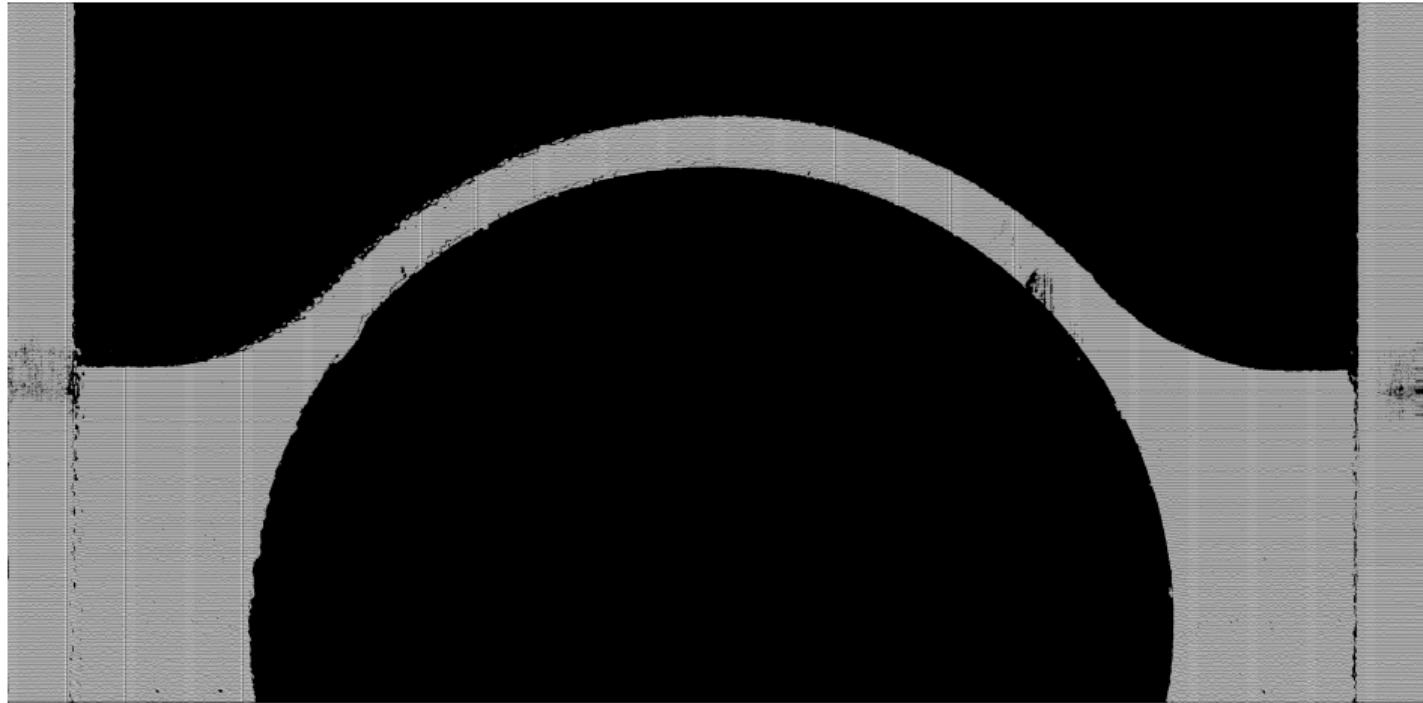


Abbildung 14: Bild eines Metallbauteil-Scan

Stitching: Konturen extrahieren

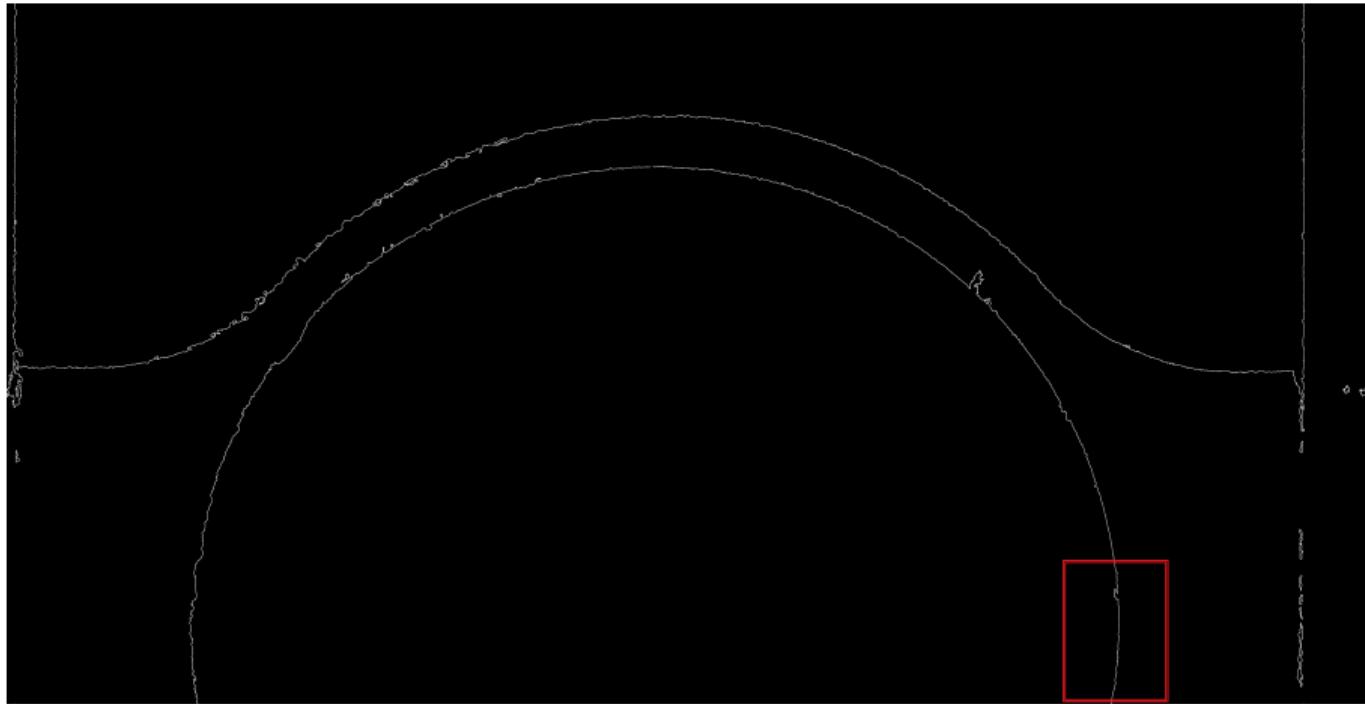
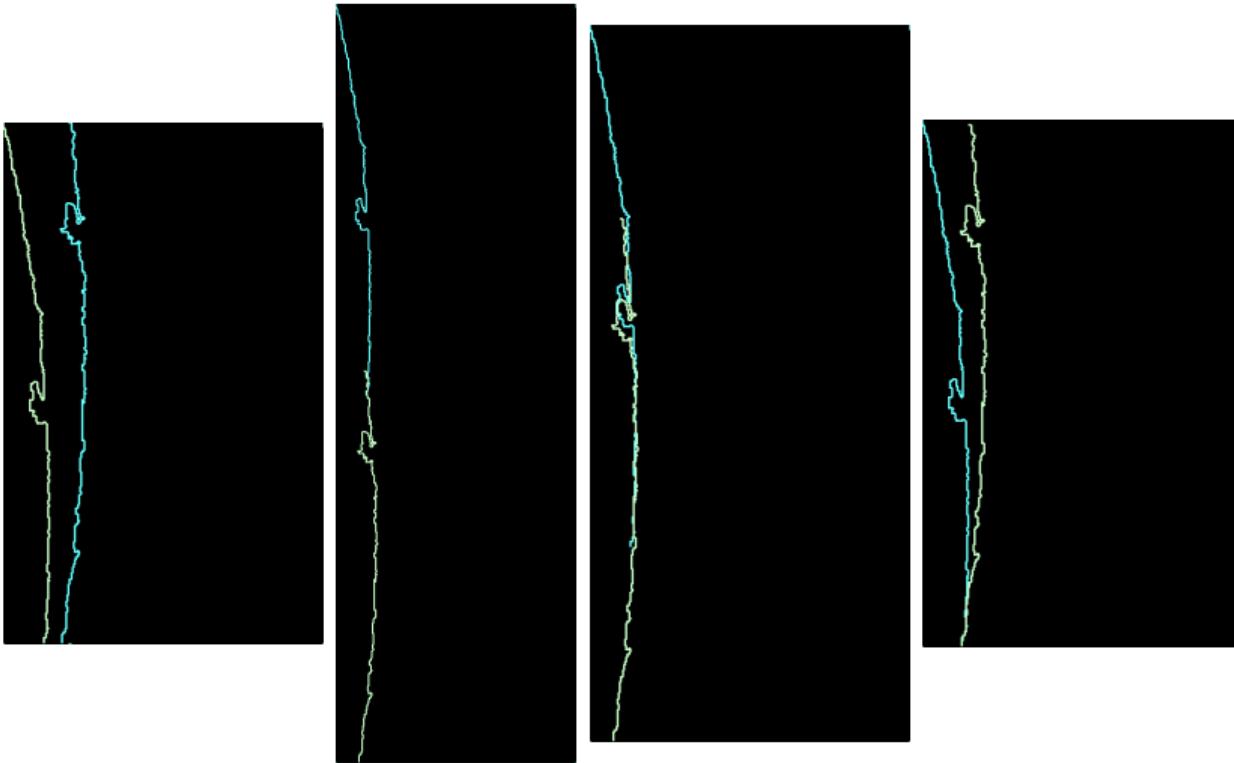


Abbildung 15: Extrahierte Konturen

Stitching: Konturen extrahieren



Stitching: Resultat

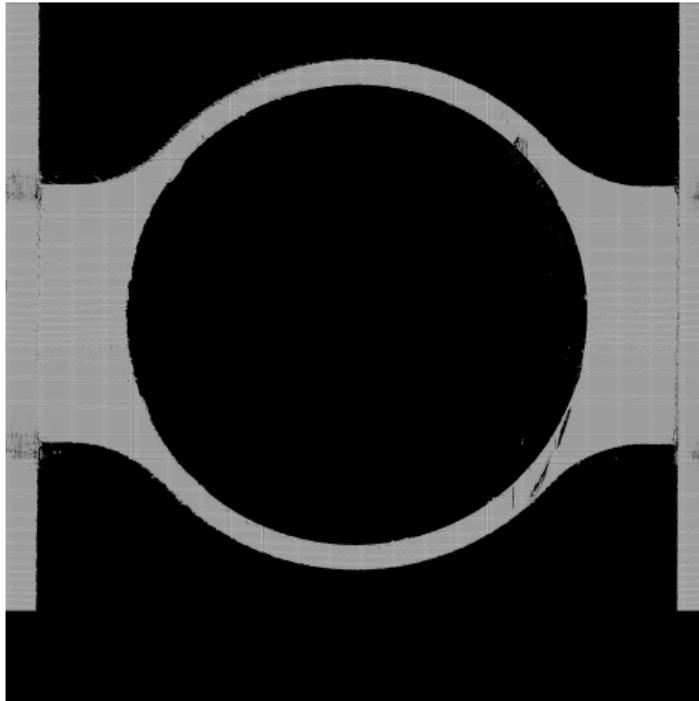


Abbildung 16: Stitching: Resultat