

Untersuchung der Eignung photogrammetrisch erzeugter Punktwolken für 3D-Modellierung und 3D-Druck am Anwendungsbeispiel der Oldtimer-Restaurierung

Zielsetzung und Motivation

Im Bereich der Oldtimer-Restaurierung bieten 3D-Technologien neue Perspektiven und Chancen. Die Verwendung von photogrammetrisch erzeugten Punktwolken kann dazu beitragen, komplexe Bauteile detailgetreu zu erfassen und virtuelle Modelle mit hoher Genauigkeit zu generieren. Diese 3D-Modelle können wiederum als Basis für den 3D-Druck genutzt werden, um originalgetreue Kopien von Oldtimer-Teilen zu erstellen. Ziel der Arbeit ist es, die Eignung photogrammetrisch erzeugter Punktwolken in Bezug auf die Modellierung sowie auf den 3D-Druck zu untersuchen.

Bearbeitungsschritte

Aufnahmeobjekt:

- Bremshebel der Simson S51
- Durchgeführte Datenakquisen:
- Aufnahme des Objektes mittels Streifenlichtscanner (SLS)
 - Aufnahme des Objektes mittels Structure-from-Motion (SfM)

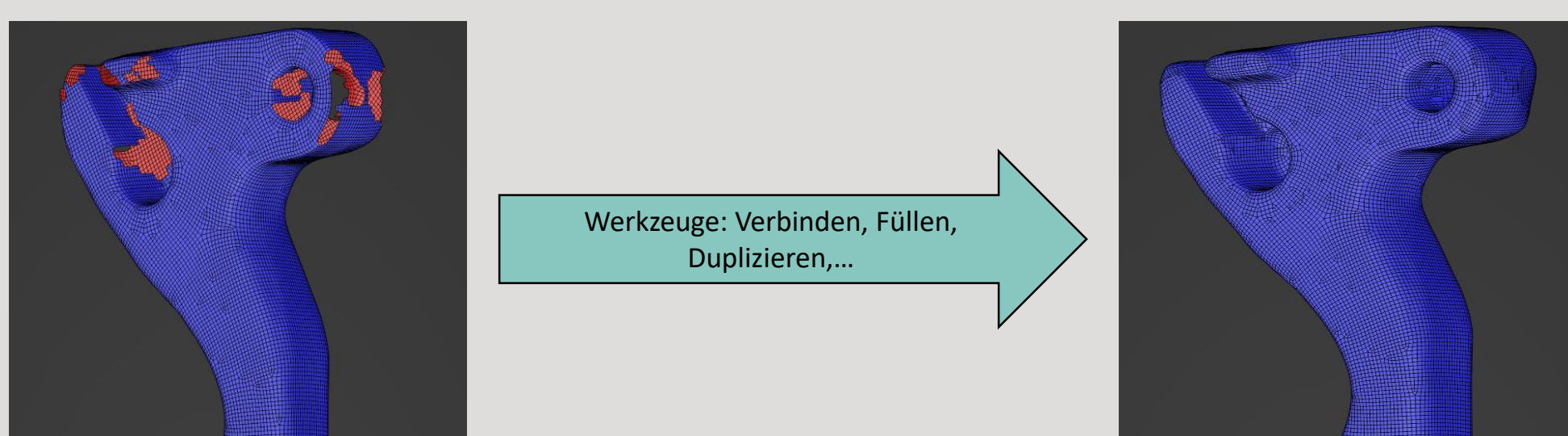


Weiterverarbeitung der Punktwolken zu Meshes:

- Generierung eines Oberflächenmodells zur weiteren Vorbereitung für den 3D-Druck

Modellierung:

- Ziel ist ein geschlossenes, vollständiges Modell des Bauteils im STL-Format
- Verwendung verschiedener Modellierungswerkzeuge und Methoden



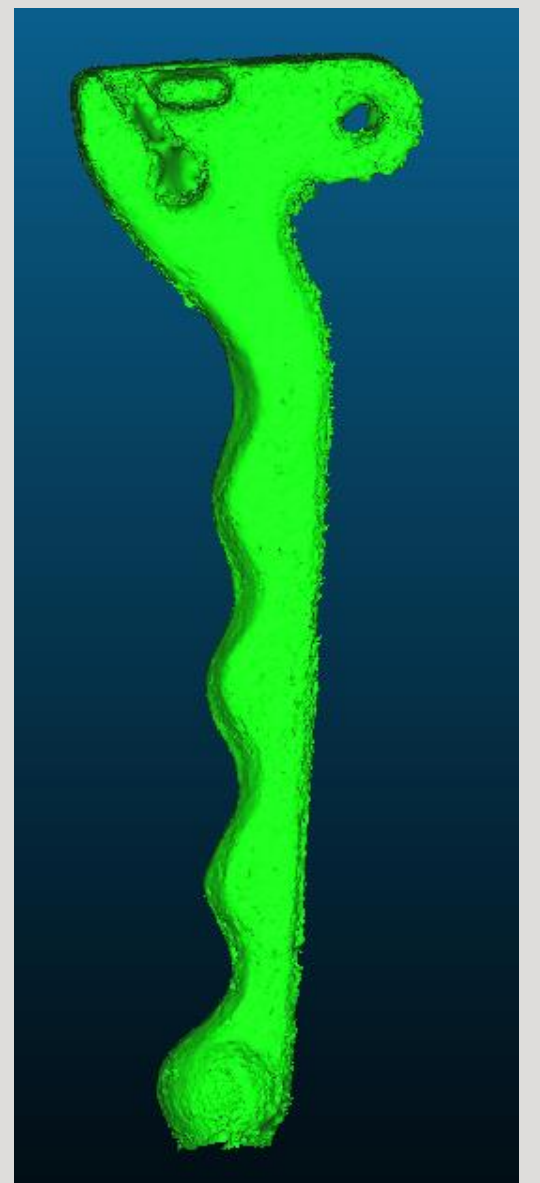
3D-Druck:

- Drucken des Bauteils mittels Fused Deposition Modeling (FDM)
- Nutzung eines polylactic acid Filaments (PLA)

Ergebnisse

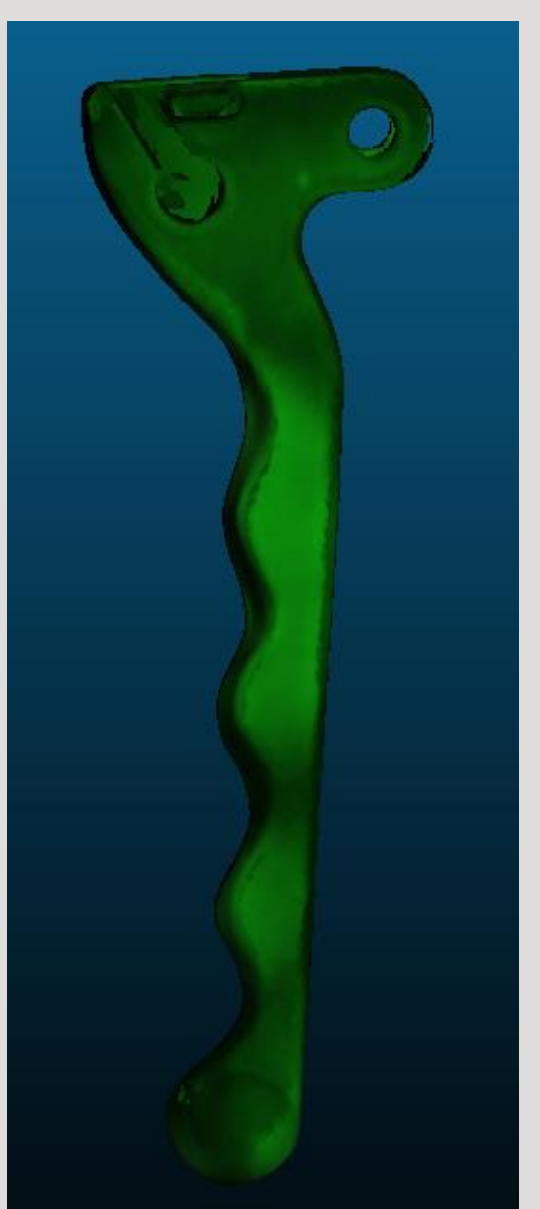
Structure-from-Motion:

- Starkes Oberflächenrauschen sowie Vorhandensein von Artefakten
- Falsche Interpolation bei der Mesh-Generierung an nicht aufgenommenen Bereichen
- Maße können nur annähernd abgegriffen werden
- Modellierung aus Gründen der Wirtschaftlichkeit nur nach starker Filterung und im Bereich der Freiformflächen möglich



Streifenlichtscanner:

- glattere Oberfläche und wenig Artefakte
- Krümmungsbasierte Filterung sorgt für gute Verteilung der Punkte innerhalb der Punktwolke
- Lücken in geometrisch wichtigen Bereichen können durch abgreifbare Maße originalgetreu nachmodelliert werden
- Effiziente Aufnahme und Generierung der Oberfläche in Bereichen der Freiformflächen



Fazit

- Herausforderungen bei der Datenerfassung und -bearbeitung von unkooperativen Flächen sowie daraus resultierende Qualitätsprobleme der Grunddaten
- Aufnahme von Freiformflächen ist effizienter möglich, bei geometrisch wichtigen Bereichen liefert jedoch eine Konstruktion in CAD bessere Ergebnisse
- Kombination von Konstruktion und Aufnahme bei Freiformflächen
- 3D-Druck von Ersatzteilen kann eine kostengünstige Alternative zu teuren Ersatzteilen sein

