



Scannen. Verstehen. Verbessern.

3D-Technologien für die Praxis im Mittelstand

Agenda



01

Was ist 3D-Scanning?

02

Welche Technologien gibt es?

03

Wo werden 3D-Scanner eingesetzt?

04

Tipps und Tricks im Umgang

05

Für wen lohnt sich ein 3D-Scanner?

Was ist 3D-Scanning?

„Erfassung der Geometrie realer Objekte durch optische oder taktile Sensoren, um daraus ein digitales 3D-Modell zu erzeugen“

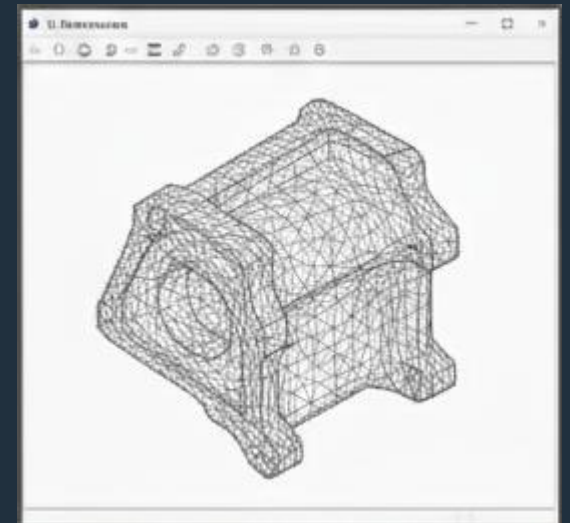
Bauteil



3D-Scanning



Ergebnis



Was ist 3D-Scanning?

„Erfassung der Geometrie realer Objekte durch optische oder taktile Sensoren, um daraus ein digitales 3D-Modell zu erzeugen“

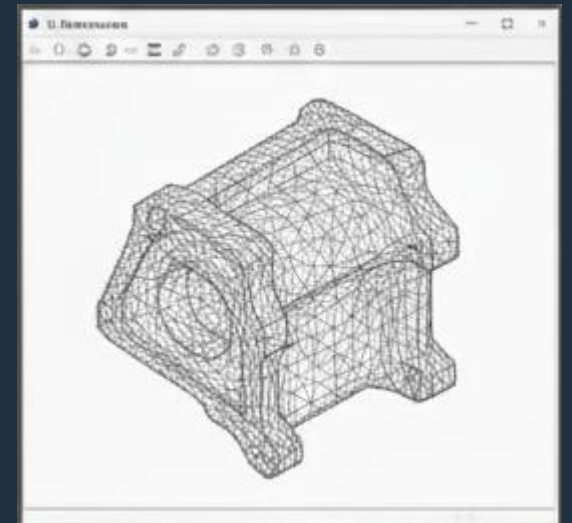
Bauteil



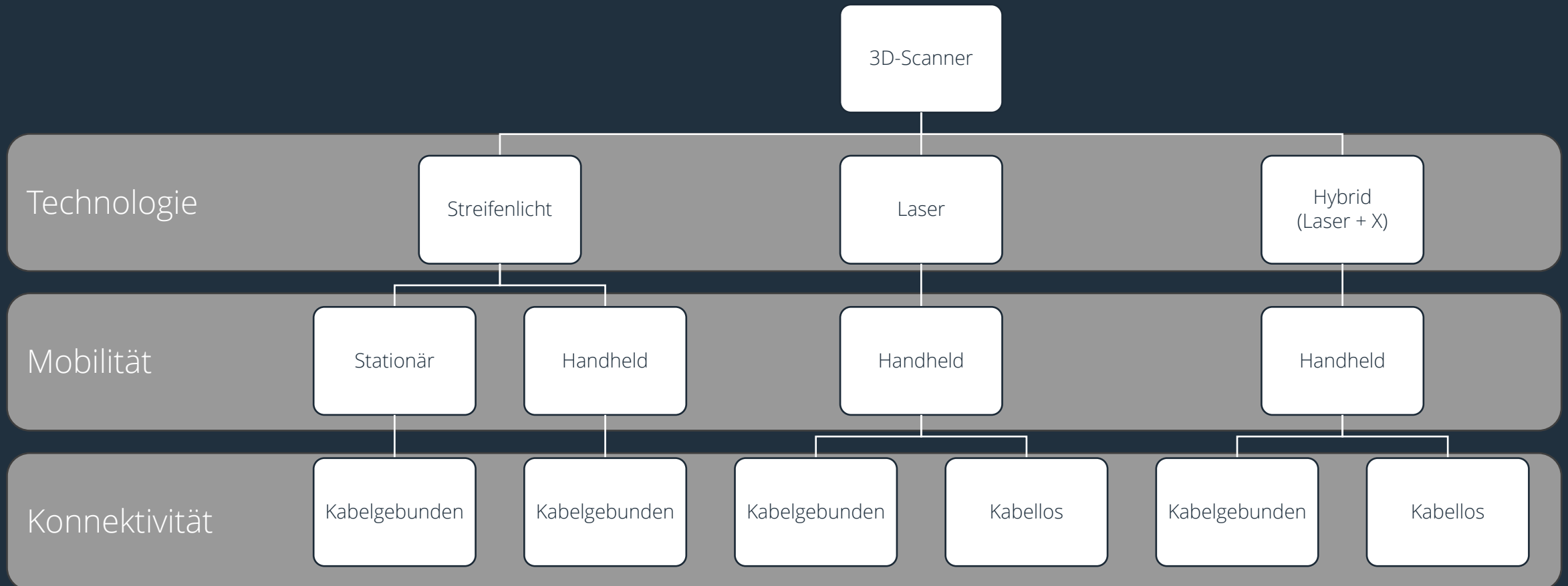
3D-Scanning



Ergebnis



Überblick 3D-Scanner



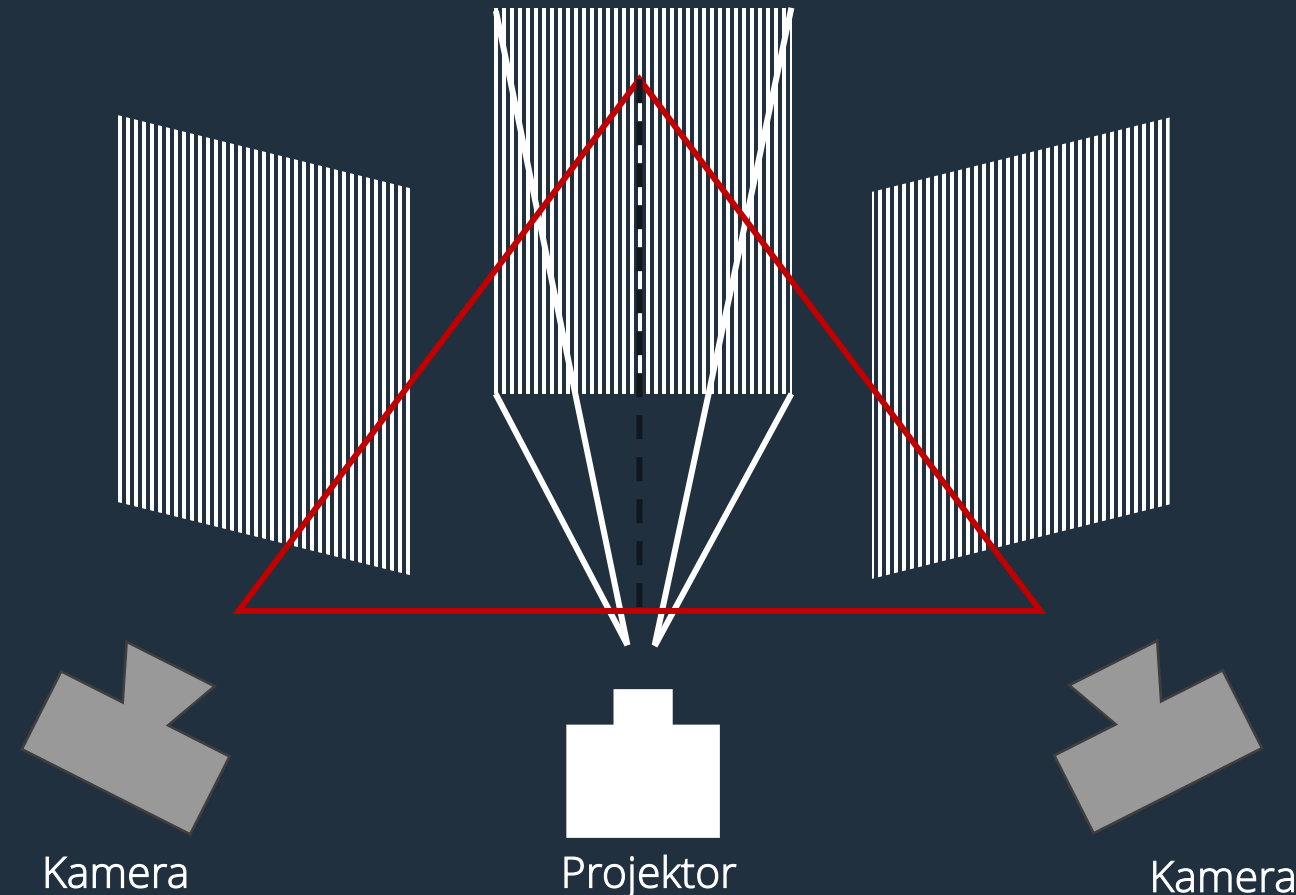
Laser vs. Streifenlicht



Wie funktioniert Streifenlicht?

Streifenlichtprojektion

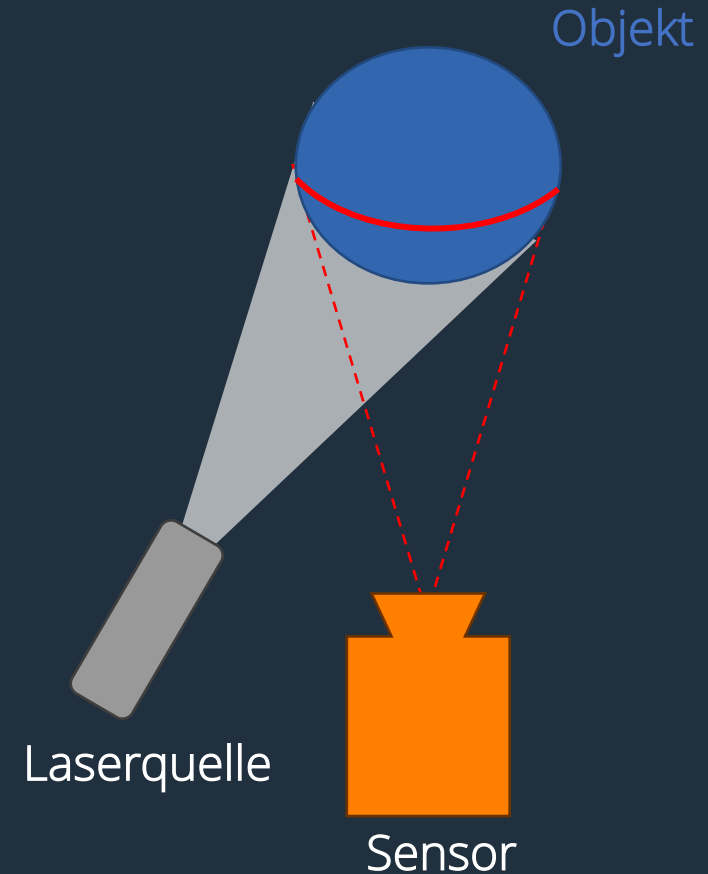
- ◊ Projektor wirft Muster auf Objekt
- ◊ Kameras nehmen Bild auf
- ◊ Auswertung der Bilder durch Algorithmus
- ◊ Einfach und Robust
- ◊ Hohe Auflösung/Genauigkeit
- ◊ Ausrichtung ohne Marker möglich



Wie funktioniert Laserscan?

Laserlicht Triangulation

- ◊ Laserlinien werden auf Objekt projiziert
- ◊ Sensor berechnet die Entfernung
- ◊ Unempfindlich gegenüber Umgebungslicht
- ◊ Geeignet für dunkle oder reflektierende Oberflächen
- ◊ Marker (Klebspunkte) für Orientierung notwendig



Exkurs Laserlinien

◊ Kreuzlinien:

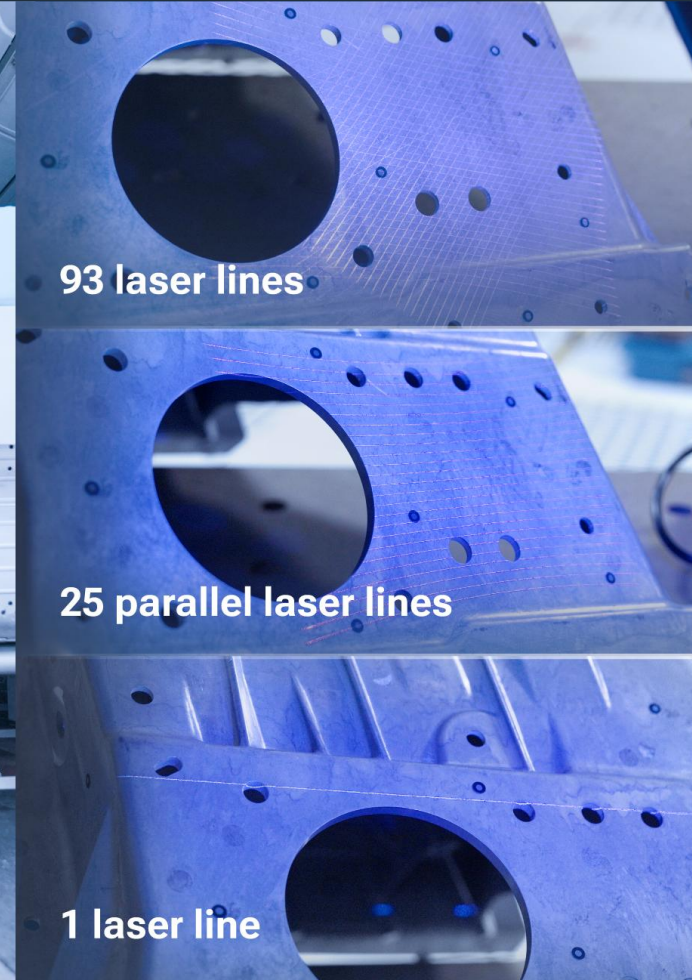
- ◊ Viele Daten in kurzer Zeit aufnehmen
- ◊ Für reflektierende oder dunkle Oberflächen

◊ Parallel Linien:

- ◊ Kompromiss aus Scangeschwindigkeit und Datenqualität
- ◊ Genauer als Kreuzlinien
- ◊ Besonders geeignet für Details (Gravuren)

◊ Einzel-Linie:

- ◊ Tiefe Löcher oder scharfe Kanten
- ◊ Datenerfassung dauert am längsten



Stationär vs. Handheld



Stationäre 3D-Scanner

- ◆ Höchste Genauigkeit ($\pm 0,01$ mm)
- ◆ Sehr gute Datenqualität
- ◆ Einfache Automatisierung
- ◆ Besonders für kleine Objekte (< 200 mm) geeignet

Anwendung

- ◆ Qualitätssicherung (Inspektion)
- ◆ Reverse Engineering

Handheld Scanner

A woman with dark hair tied back, wearing a dark short-sleeved button-down shirt and blue jeans, is using a handheld 3D scanner on the front wheel of a silver car. The scanner is black and blue, with a cable trailing off. The background shows a workshop environment with a car lift and various tools.

- ◆ Hohe Mobilität (Bewegungsfreiheit)
- ◆ Schnelle Datenerfassung
- ◆ Flexibilität der Objektgröße

Anwendung

- ◆ Design
- ◆ Simulationen (F&E)
- ◆ Reverse Engineering

Kabelgebunden vs. Kabellos

Kabel:

- ◊ Zuverlässige und schnelle Verbindung (Datentransfer)
- ◊ Rechenleistung an PC ausgelagert
- ◊ Gefahr: „Kabelsalat“ (Drehteller, Laptop, Scanner, Strom, etc.)



Kabellos:

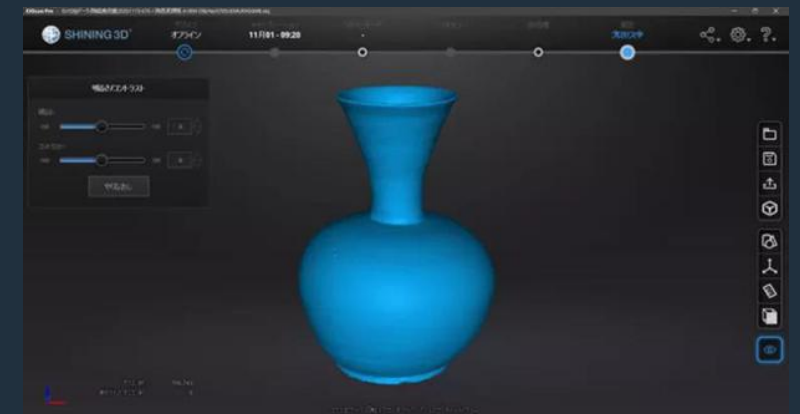
- ◊ Maximale Flexibilität und Mobilität
- ◊ Begrenzte Scanzeit beschränkt durch Akkukapazität
- ◊ Datentransfer geschieht im Nachhinein
- ◊ Hohe Hardwareanforderung an Scanner (interner Speicher, RAM)



Anwendungsbeispiele

Historische Werke

- ◊ Berührungslose Digitalisierung antiker Gegenstände
- ◊ Neue Möglichkeiten der Interaktion (AR)

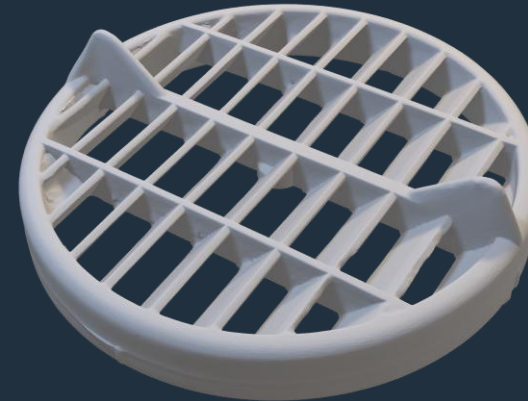
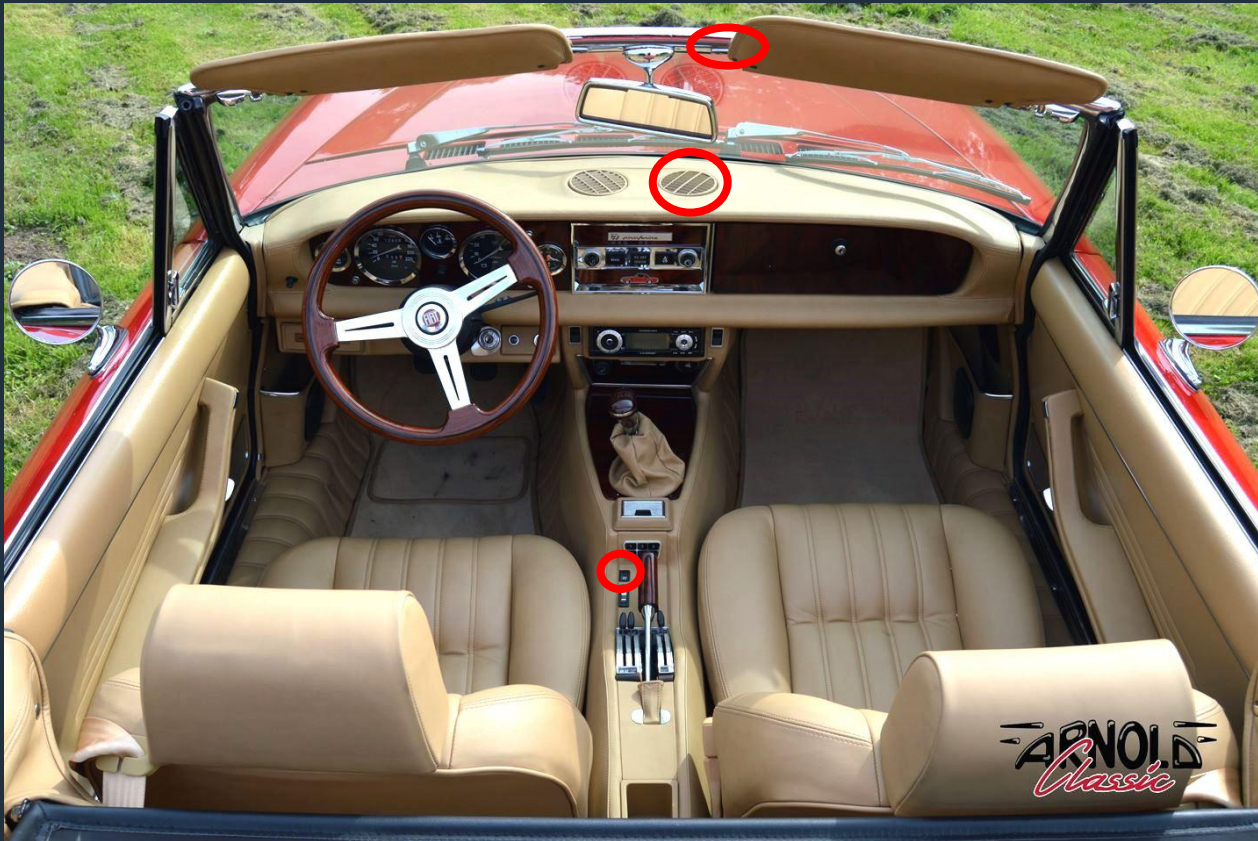


Digitalisierung/ Katalogisierung

- ◊ Sonderausrüster für Feuerwehrfahrzeuge
- ◊ Sonderausstattungen schnell digitalisieren
- ◊ Individuelle Halterungen für Schläuche oder Gerätschaften



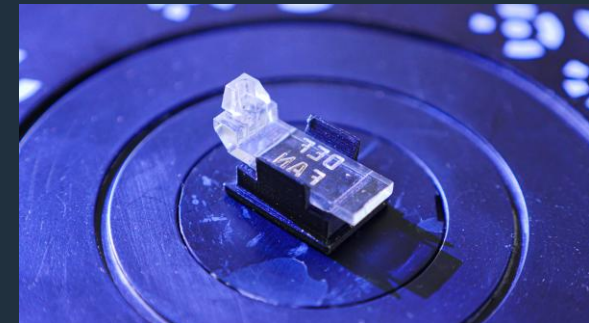
Oldtimer Restauration



Lüfterdüse Heizgebläse



Halterung Sonnenblende



Halterung LED-Blende

Reverse Engineering

Bauteil

3D Scan

Datenbe-
arbeitung

CAD

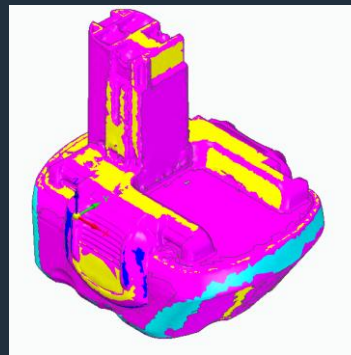
Bauteil
2.0



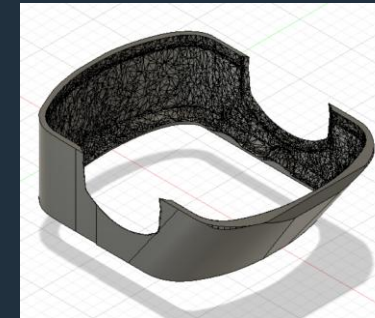
Reales
Bauteil



Netzkörper
(STL-Datei)



Flächenkörp
er
(DWG-Datei)



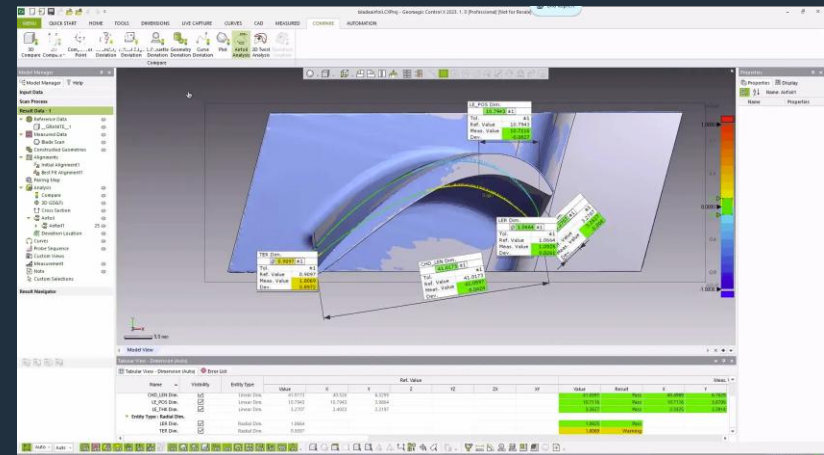
Vollkörper
(STEP-Datei)



Reales
Bauteil

Inspektion/ Qualitätskontrolle

- ◊ Reduktion der Inspektionszeit (besonders große Objekte)
- ◊ Hohe Genauigkeit und Wiederholbarkeit ermöglichen zuverlässige Messungen
- ◊ Frühe Erkennung von Defekten vor der Auslieferung spart Reklamationen und schafft Vertrauen zu Kunden
- ◊ Trendanalysen von Produktionsprozessen möglich (manuell oder automatisiert)



Best Practise

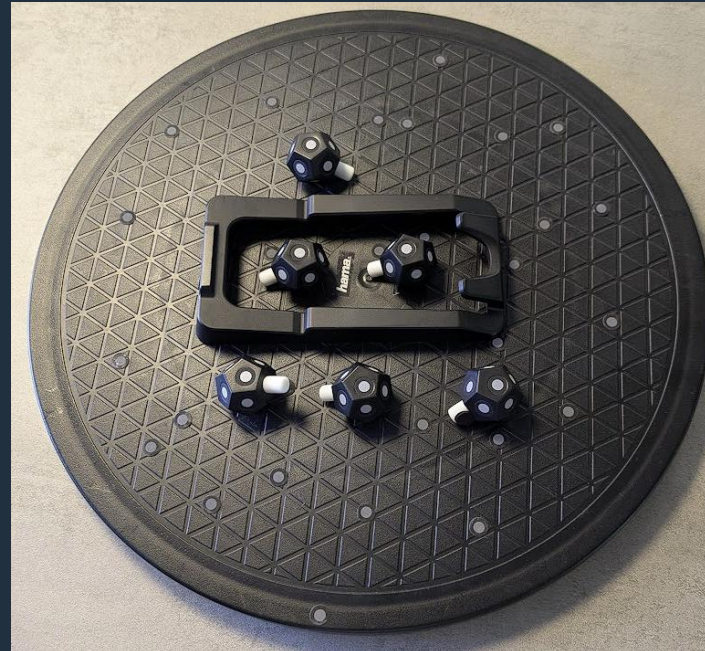
Der richtige Umgang will gelernt sein

Nutzt Scanspray



Best Practise – Marker nutzen

- ◊ Marker erleichtern Orientierung des Scanners → schnelles Scannen
- ◊ Marker erhöhen die Genauigkeit (Laserscan)
- ◊ Marker müssen nicht auf dem Objekt platziert werden
- ◊ Magnetische Marker nutzen für leichtes Entfernen



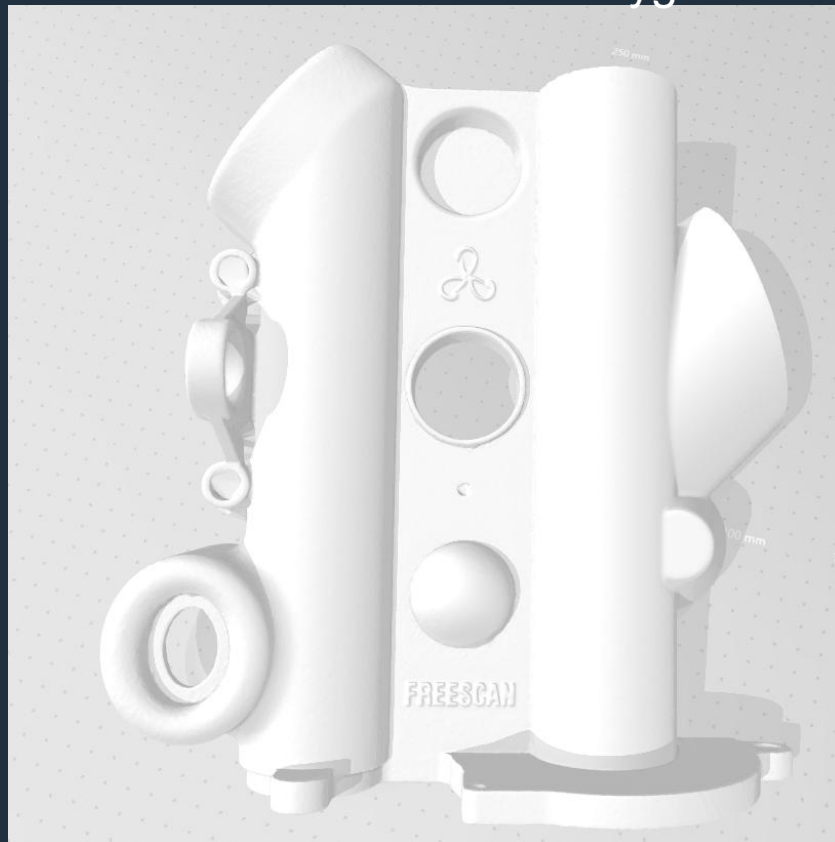
Stationäre Scans

◊ Bauteile aufbocken für saubere Kanten

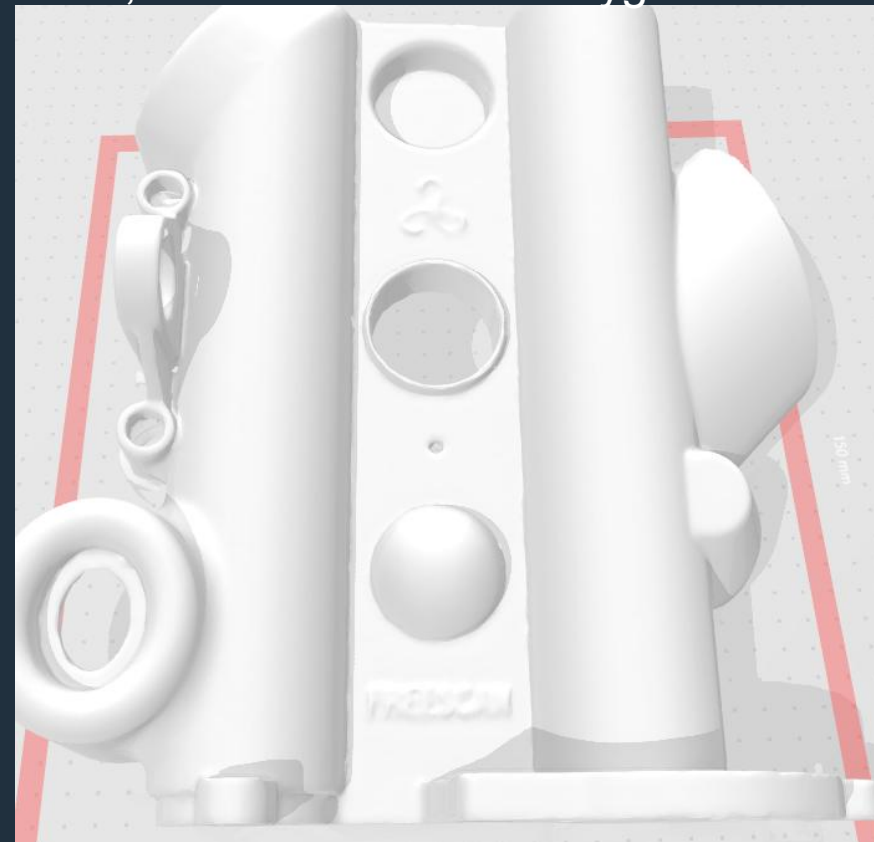


Auflösung

Hohe Auflösung
220MB und 4.619.113 Polygone

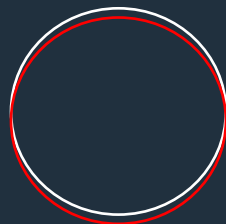
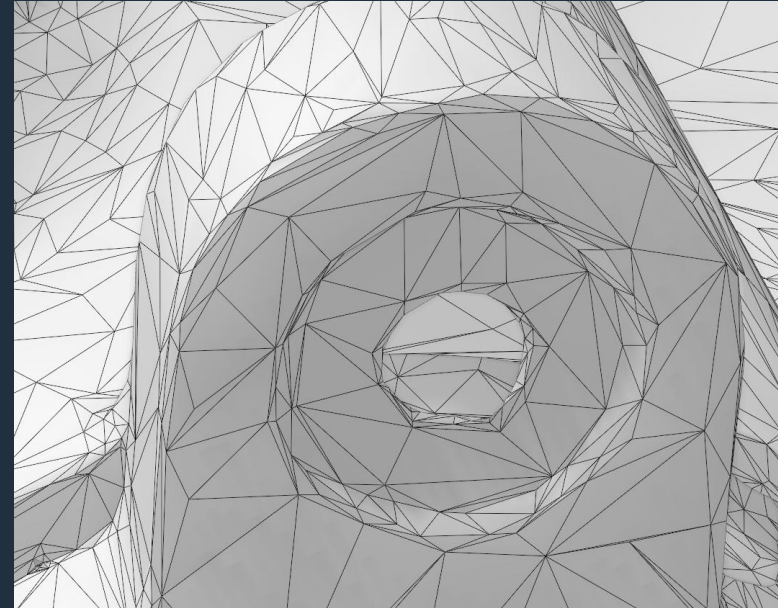
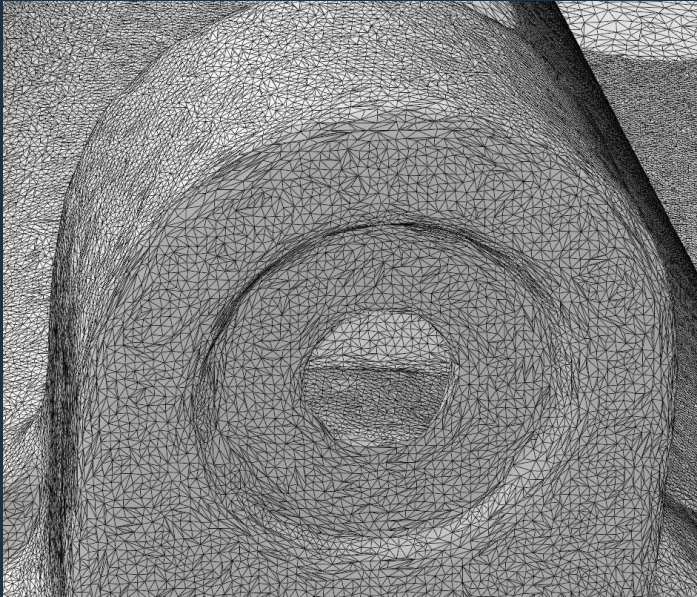


Niegrige Auflösung
18,7MB und 393.123 Polygone



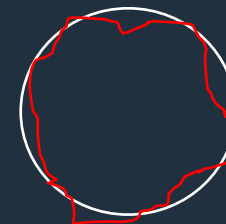
Auflösung

Hohe Auflösung VS. Niedrige Auflösung



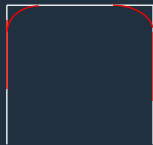
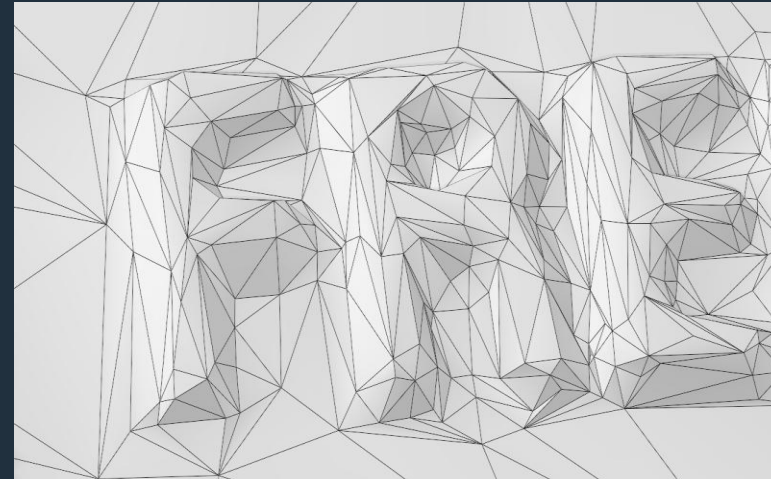
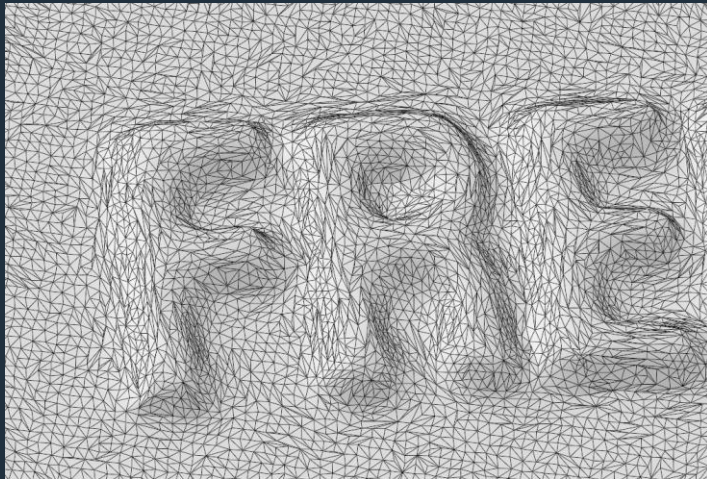
Real Data

Scan Data



Auflösung

Hohe Auflösung VS. Niedrige Auflösung



Real Data

Scan Data



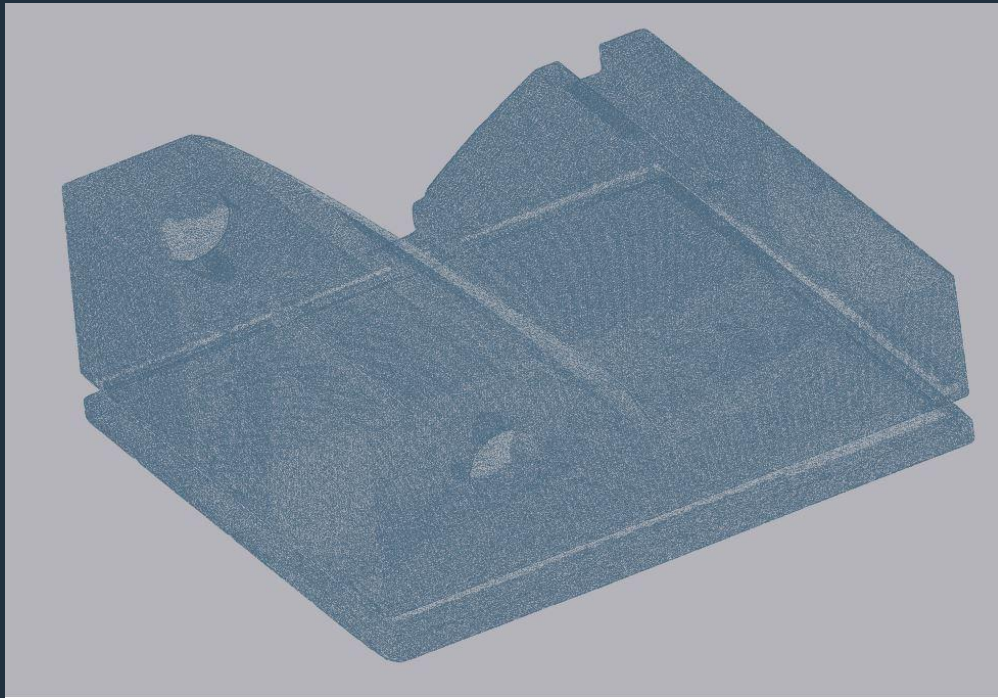
Auflösung (Punktabstand)

- ◊ Zu hohe Auflösung verlangsamt das System
- ◊ Nachbearbeitung dauert sehr lange
- ◊ Auflösung in Abhängigkeit von Objektgröße (Tabelle) →

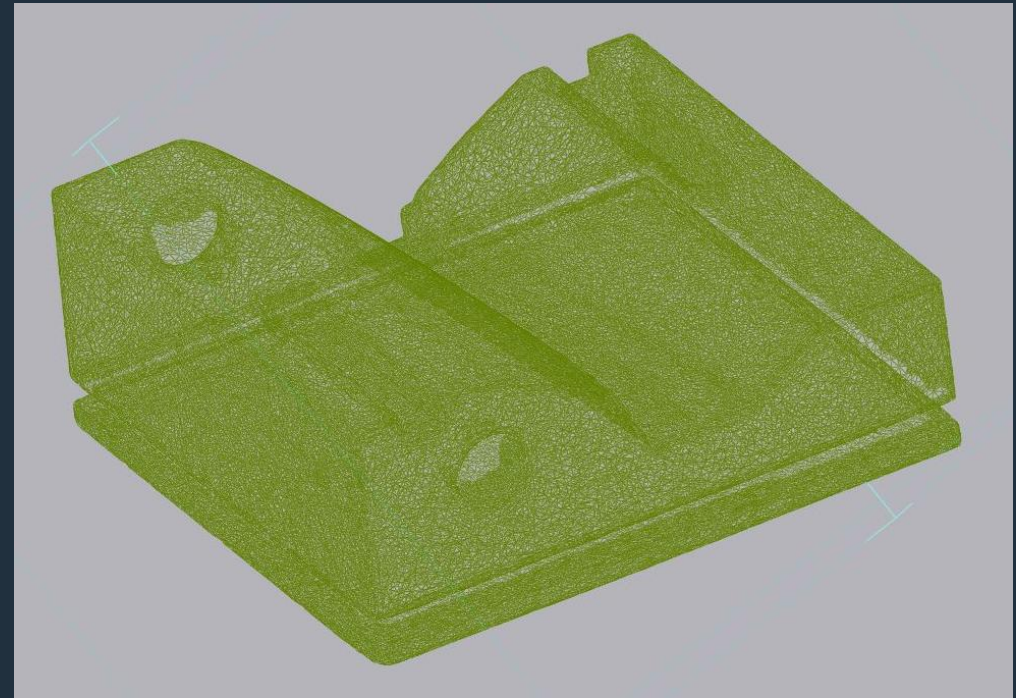
Objekt (Größe)	Einstellung	Anwendung
Münzen, kleine Objekte	0,16mm-0,24mm	Design, Individualisierung, Reverse Engineering,
Motorteile	0,3mm-0,4mm	Inspektion, Prototyping, Reverse
Möbel	0,5mm-1,5mm	AR, Inspektion, Reverse, VR
Mensch	1mm-1,5mm	Individualisierung, Prothetik
Ganzes Auto	2mm	Inspektion, Reverse Engineering

Vereinfachung

- ◊ Anzahl der Polygone reduzieren

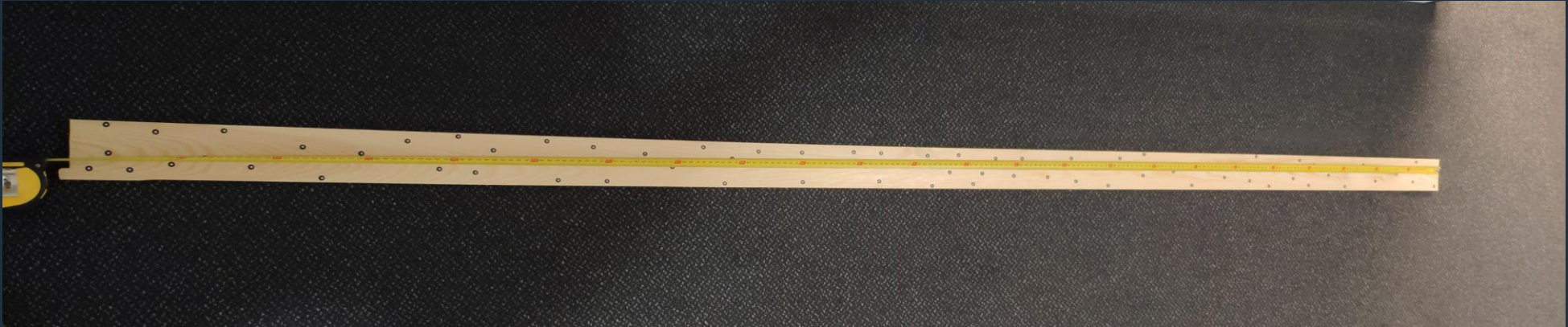


100%



10%

Lange Objekte



Lange Objekte

Hoch:

Zoom	
Original size(mm)	After zooming(mm)
937.40	937.40
*	*
202.60	202.60
*	*
7.55	7.55
Scaling ratio	100 %
Apply	

Medium:

Zoom	
Original size(mm)	After zooming(mm)
2161.50	2161.50
*	*
198.00	198.00
*	*
95.90	95.90
Scaling ratio	100 %
Apply	

Gering:

Zoom	
Original size(mm)	After zooming(mm)
2410.00	2410.00
*	*
156.00	156.00
*	*
192.37	192.37
Scaling ratio	100 %
Apply	

Symmetrieachsen

◊ Maker nutzen



- Nicht symmetrisch
- Nicht an Kanten
- Nicht über Kanten

◊ Referenzobjekte nutzen



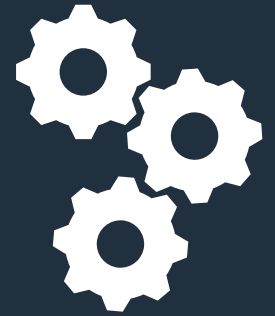
Make or Buy?

Für wen lohnt sich 3D-Scanning?

Wer braucht 3D-Scanner?

Make:

- ◊ Konstruktions- und Fertigungsbetriebe mit vielen individuellen Bauteilen
- ◊ Unternehmen mit häufigem Reparatur-, Instandhaltungs- oder Retrofit-Bedarf
- ◊ Design-, Produkt- und Entwicklungsbüros
- ◊ Qualitäts- und Prüfstellen



Buy:

- ◊ Nur gelegentlich scannen (2-3 Teile pro Jahr)
 - ◊ Betriebe ohne Kenntnisse in CAD
 - ◊ Höchste Präzision (μ -Bereich) benötigt
- Zusammenarbeit mit Dienstleistern



Kontaktdaten



Julian Milling
Head of Application
Engineering



+49 511 898887 14

Julian.milling@igo3d.com

IGO3D GmbH
Vahrenwalder Str. 315A
30179 Hannover

