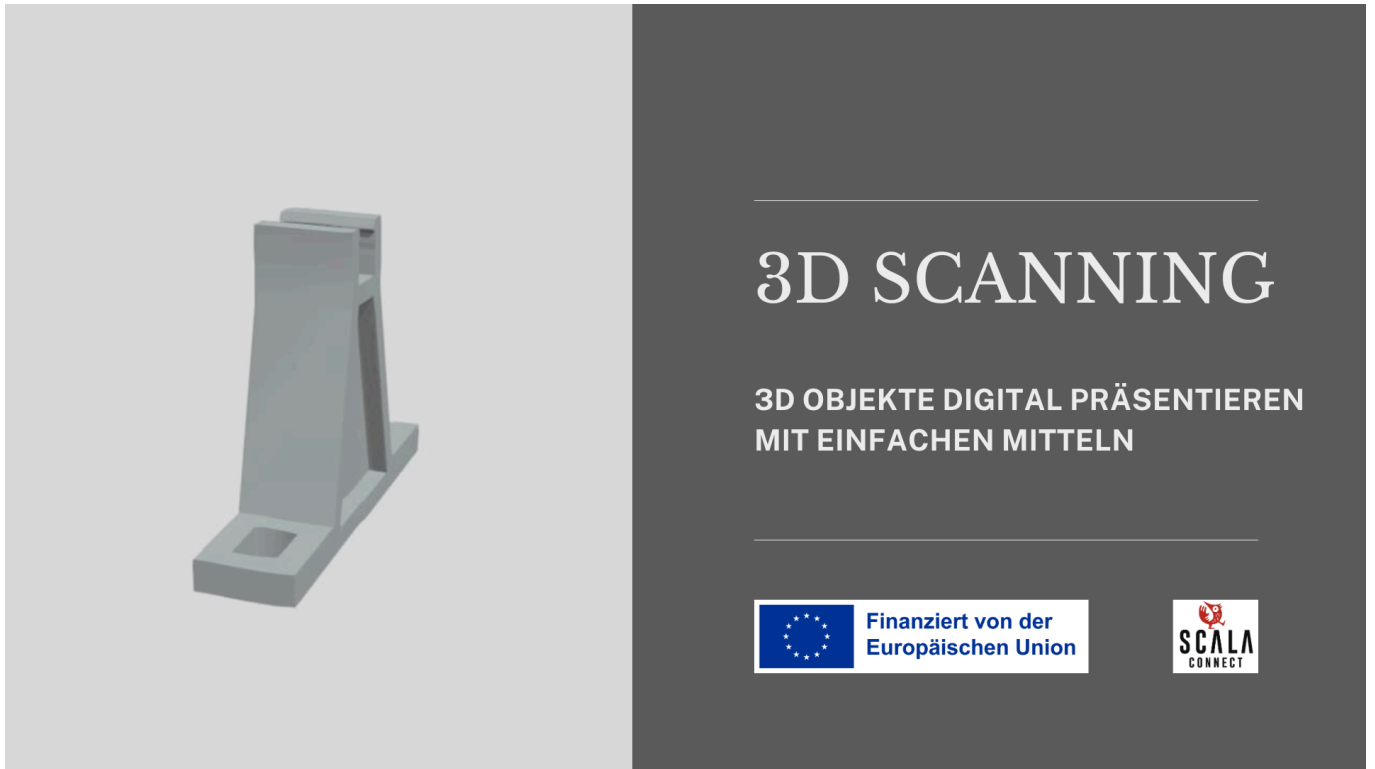


Toolbox für Bildhauer*innen

3D Digitalisierung mit einfachen Mitteln



Toolbox für Schüler*innen und junge Absolvent*innen (ab 15 Jahren) in handwerklich-künstlerischer Ausbildungen (Oberstufe, berufsbildende Schule, Meisterschule) sowie deren Lehrpersonen zum Thema **3D DIGITALISIERUNG mit einfachen Mitteln.**

Weitere verfügbare Toolboxes:

- Intensivtraining Symposium+
- Workshop Objektfotografie
- Workshop 3D-Digitalisierung

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Grundidee	3
Vermittlungskonzept	4
Zielgruppe der Lernenden	5
Anforderungen	6
Anforderungsprofil Trainer*innen 3D Digitalisierung	6
Anforderungskatalog Raum	7
Lerninhalte / Ablaufplan	8
Einführung (5 Minuten)	9
Was ist 3D-Scanning	10
3D Scan Methoden	11
Aktives vs. Passives Scannen	11
Mit PC/Laptop scannen	12
Beispiele für externe 3D-Scanner	12
Mit Smartphone scannen	13
Aktives Scannen (ToF)	13
Passives Scannen = Photogrammetrie	14
Photogrammetrie-Apps	14
Berechnungsmethoden	15
Mesh	15
Gaussian Splat	15
Qualitätsfaktoren	16
Nachteile Photogrammetrie	17
Nachbearbeitung	18
Alternative	18
Feedbackrunde	19
Best Of 3D Scanning Apps	20
Scaniverse	21
PolyCam	22
Kiri Engine	23
Tools zum Räume vermessen	24
3D-Konstruktion für Bildhauer*innen	25
3D Scans präsentieren	26
Sketchfab	26
Matterport	27
3D-Druck	28
3D Drucker, gut und günstig	28
Software für 3D Druck	29
Ultimaker Cura	29
Individuelle Herausforderungen lösen	30
HandsOn Training	31
Disclaimer	31



GRUNDIDEE

Wie künstlerisch/handwerklich
ausgerichtete Ausbildungen mit
digitalen Kompetenzen
erweitern?

**Bildhauer-Symposium mit
ergänzenden Workshops:**
Social Media
Objektfotografie
3D Digitalisierung

Grundidee

Im Erasmus+ Projekt “**CONNECT - Digitale und grüne Skills für Bildhauer*innen**” wurde in den Jahren 2023/24 von den Projektpartnern untersucht, wie die Lehrpläne traditioneller, künstlerisch/handwerklich ausgerichteter Ausbildungen (z. B. Bildhauer*innen-Schulen) mit heute als notwendig erachteten, digitalen und ökologischen Kompetenzen erweitert werden können.

Dabei wurde als ideale Vermittlungsform das Format des **Bildhauer-Symposiums mit zusätzlichen, inhaltlich ergänzenden Workshops** entwickelt.

In dieser Toolbox werden die Inhalte zu den Themen **3D Digitalisierung mit einfachen Mitteln** beschrieben.

Folgende weitere, kostenlos zugängliche Toolboxes sind ebenfalls erhältlich:

- **SYMPOSIUM+**
Toolbox zur Konzeption und Veranstaltung eines 14tägiges Symposium mit digitalen und ökologischen Zusatzangeboten für Schüler*innen zweier künstlerisch/handwerklicher Ausbildungsstätten (am Beispiel Bildhauer*innen)
- **WORKSHOP SOCIAL MEDIA** mit einfachen Mitteln
- **WORKSHOP OBJEKTFOTOGRAFIE** mit einfachen Mitteln

Im Rahmen des Erasmus+ Projekts konnte ein Pilot-Symposium in Bad Gaisern abgehalten werden (30.9.-12.10.2024). Dessen evaluierten Ergebnisse sind in die Entwicklung dieser Toolbox eingeflossen.



VERMITTLUNGS KONZEPT

WORKSHOP

- Externe Trainer*innen
- Koedukativ
- work based Training

SELBSTSTUDIUM

Vermittlungskonzept

Idealerweise werden die Inhalte dieser Toolbox am Anfang eines SYMPOSIUM+ Intensivtrainings im Rahmen eines Workshops vermittelt. Der Einsatz von externen Trainer*innen ermöglicht es dabei, auf individuelle Fragestellungen einzugehen und garantiert fachliche Aktualität. Der Workshop sollte folgende Eigenschaften aufweisen:

- Koedukativ
- Erfahrungen der TN einbeziehen
- Fragen/Störungen haben Vorrang
- gemeinsame Erarbeitung der Inhalte
- work-based Trainingsansatz
- Ganzheitliche theoretische und praktische Vermittlung

Umsetzungs-Praxis an allen folgenden Tagen des laufenden Intensivtrainings: Jede Teilnehmer*In digitalisiert das eigene Modell bzw. das fertige Objekt und übermittelt das Ergebnis an die Workshopleitung.

Zur Übermittlung eignen sich vorbereitete Messengerdienst-Gruppen (z. B. WhatsApp).

Die Inhalte können auch im Selbststudium erarbeitet werden.



VERMITTLUNGS KONZEPT

ZIELGRUPPE

- Aktive Schüler, junge Absolventen
- handwerklich-künstlerische Ausbildungen
- 15-25 Jahre
- und deren Lehrpersonen

Zielgruppe der Lernenden

- Aktive Schüler*innen, junge Absolvent*innen
- ab 15 Jahre
- In handwerklich-künstlerischer Ausbildungen (Oberstufe, berufsbildende Schule, Meisterschule), jew. national eingestuft in NQR 6
- Sowie deren Lehrpersonen



ANFORDERUNGEN

TRAINERIN 3D DIGITALISIERUNG

- Langjährige Erfahrung im Bereich der 3D-Digitalisierung
- Individuelles Eingehen auf die Anforderungen von künstlerisch-handwerklichen Berufen im Bereich 3D-Digitalisierung
- Lösungsorientiert, workshoperfahren
- Aktuelles Knowhow zum 3D-Scan mit Smartphones (Tools, Apps, Workflows)

Anforderungen

Anforderungsprofil Trainer*innen 3D Digitalisierung

- Langjährige Erfahrung im Bereich der 3D Digitalisierung
- Individuelles Eingehen auf die Anforderungen von künstlerisch-handwerklichen Berufen im Bereich 3D Digitalisierung
- Lösungsorientiert
- Workshoperfahrung
- Aktuelles Knowhow zum 3D Scannen mit Smartphones (Tools, Apps, Workflows)



ANFORDERUNGEN

RAUM

- Workshop-Raum
- Beamer/Monitor, Laptop für den Vortragende
- Smartphones der Teilnehmenden mit Zugang zu 3D-Apps (empfohlen)
- Beispielobjekte (z.B. kleine Skulpturen)
- HDMI-Anschluss Smartphone/Projektor
- Hintergrund-Papiere für störungsfreie Digitalisierung
- Weiche, gleichmäßige Beleuchtung

Anforderungskatalog Raum

- Workshop-Raum
- Beamer/Monitor, Laptop für den Vortragenden
- Smartphones der Teilnehmenden mit Zugang zu 3D-Apps (empfohlen)
- Beispielobjekte (z.B. kleine Skulpturen)
- HDMI-Anschluss Smartphone/Projektor
- Hintergrund-Papiere für störungsfreie Digitalisierung
- Weiche, gleichmäßige Beleuchtung
- Evtl. Drehteller



ABLAUFPLAN

- Einführung / Warm Up
- Was ist 3D Scanning
- 3D Scan Methoden
- 3D Scan mit PC/Laptop
- 3D Scan mit Smartphone
- Deine Erfahrungen
- Best of Scanning-Tools
- 3D Konstruktion für Bildhauer*innen
- 3D Präsentation
- 3D Druck
- Individuelle Herausforderungen lösen
- Hands On-Training

Lerninhalte / Ablaufplan

- Einführung / Warm Up
- Was ist 3D Scanning
- 3D Scan Methoden
- 3D Scan mit PC/Laptop
- 3D Scan mit Smartphone
- Deine Erfahrungen
- Best of Scanning-Tools
- 3D Konstruktion für Bildhauer*innen
- 3D Präsentation
- 3D Druck
- Individuelle Herausforderungen lösen
- Hands On-Training



WARM UP

BEGRÜSSUNG

- Vorstellung Trainer*in
- Einführung in Thema & Ziel

Einführung (5 Minuten)

Begrüßung und Vorstellung der Teilnehmenden

Kurze Einführung in das Thema und Ziel des Workshops - 3D Digitalisierung mit einfachen Mitteln.



WAS IST 3D SCANNING?

Erfassung von Objekten oder
Umgebungen zur Erstellung
digitaler 3D-Modelle

Anwendung für 3D-Druck,
CNC-Fräsen oder
digitale Präsentationen

(C)ISTOCK.COM/KENNETH CHEUNG

Was ist 3D-Scanning

Der Prozess, bei dem Objekte oder Umgebungen analysiert und Daten zu den äußeren Erscheinungsmerkmalen gesammelt werden. Dadurch entsteht ein dreidimensionales, digitales Objekt, das z. B. in einem 3D-Viewer präsentiert oder mit einem 3D-Drucker oder einer CNC-Fräse reproduziert werden kann.



3D SCAN METHODEN

- **AKTIVES SCANNEN**

- **Modulierter Lichtstrahl** (z. B. Infrarot, Laser) wird gesendet
- Reflexionszeit wird gemessen
- = Time of Flight-Technik (ToF)

- **PASSIVES SCANNEN**

- **Fotos oder Videos** werden analysiert
- = Photogrammetrie

3D Scan Methoden

Aktives vs. Passives Scannen

Aktiv: Eine modulierte Lichtquelle (Infrarot, Laser...) strahlt gepulste Lichtwellen aus, deren Reflexionszeit wird gemessen und daraus die Distanz berechnet. Benötigt spezielle Hardware.

Passiv: Anhand von Fotos oder Videos wird die Reflexion des allg. Umgebungslichts analysiert - Photogrammetrie. Benötigt keine spezielle Hardware, ist aber rechenintensiv, langsam und im Vergleich zum aktiven Scannen nicht so genau



3D-SCAN MIT PC/LAPTOP

EXTERNE SCANNER

- **3DMakerpro Lynx** Einstieg, EUR 500.-
- **ARTEC Eva** Einstieg Professional, EUR 14.000.-, z. B. Zahntechnik
- **ARTEC Spider** Midrange Professional, EUR 27.000.-, z.B. in Museen
- **ARTEC Ray** High-end Professional, EUR 60.000.- z. B. Flugzeugbau

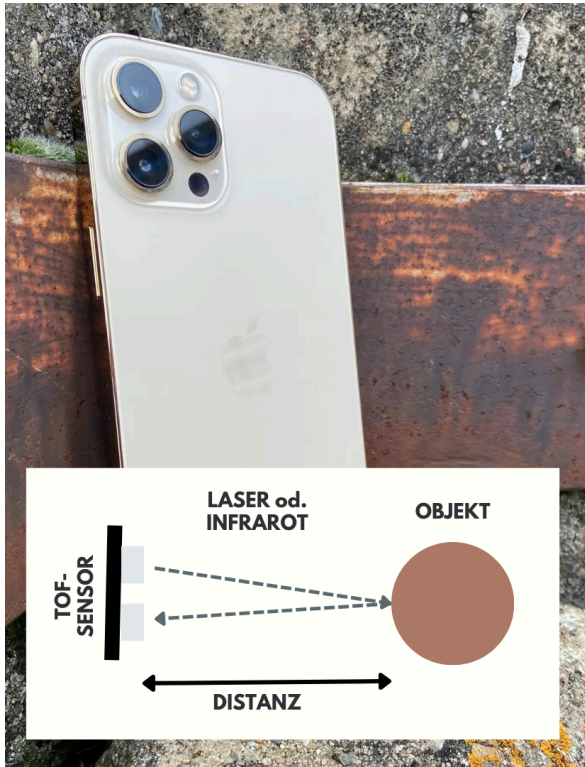
Privat schwer leistbar > Dienstleister

3D-Scan mit PC/Laptop

Ein externer 3D-Scanner wird an den Computer angeschlossen. Damit werden (infrarot-)Lichtstrahlen ausgesendet, deren Reflexion gemessen und aus den Daten ein 3D-Objekt erzeugt → **aktives Scannen**.

Beispiele für externe 3D-Scanner

- **3DMakerpro Lynx, Luxury**
Low-end, ca. 500.-. Mit einem Scanbereich von 250x400 mm gut für Bildhauer*innen geeignet.
- **ARTEC Eva**
Einstieg Professional, 14.000.-, hohe Genauigkeit, mittelgroße Objekte
- **ARTEC Spider**
Medium Range Professional, 27.000.-. Wird z. B. von Museen benutzt
- **ARTEC Ray**
High-end Professional 60.000.- Große Objekte (Flugzeuge, Brücken, Räume), bis 130m Entfernung



3D-SCAN MIT SMARTPHONE

AKTIVES SCANNEN (TOF)

Aktuell nur bei Apple iPhones

- **TrueDepth**
 - Infrarotlicht
 - ab iPhone Pro 10
- **LIDAR Light Detection And Ranging**
 - Laser
 - bis 5 m Abstand, Genauigkeit ca. 1 cm
 - Ab iPhone Pro 12

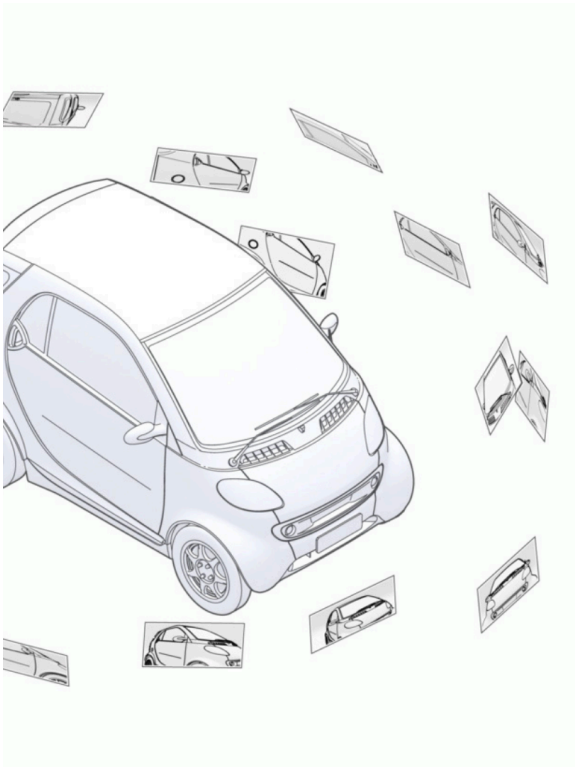
3D-Scan mit Smartphone

Aktives Scannen (ToF)

Aktuell haben nur Apple iPhones die nötige Technologie für aktives Scanning eingebaut. Bei Samsung war das S20 das letzte Modell mit Time of Flight-Technologie:

- **TrueDepth**
ab iPhone 10. Infrarotlicht sendet kleine Punkte aus, deren Verzerrung wird analysiert (Fun Fact: War ursprünglich zur Verbesserung der Gesichtserkennung integriert worden)
- **LIDAR (Light Detection and Ranging)**
ab iPhone 12 Pro. Laserstrahlen werden ausgesendet, deren Reflexionszeit wird gemessen (= Time of Flight (ToF) Technologie)

Funktioniert bis 5 m Abstand mit einer Messgenauigkeit von 1 cm



3D-SCAN MIT SMARTPHONE

PASSIVES SCANNEN = Photogrammetrie

- **Apps** für alle Smartphones erhältlich
- **Fotos** werden zum 3D-Modell verrechnet

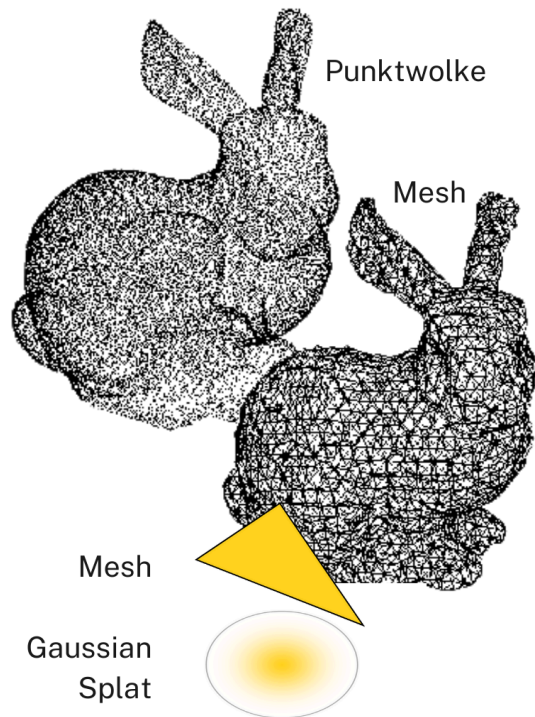
> Ideal zum Einstieg für Bildhauer*innen

Passives Scannen = Photogrammetrie

Photogrammetrie-Apps

gibt es für alle Smartphones, unabhängig von der verbauten Hardware. Sie nehmen Fotos rund um das Objekt herum auf, die von der Software zu einem 3D-Modell verrechnet werden (passives Scannen)

- Für alle Smartphones erhältlich
- erkennt automatisch die gemeinsamen Punkte mehrerer Bilder aus verschiedenen Winkeln
- Berechnet deren Abstand im dreidimensionalen Raum
- Ergebnis ist eine Punktwolke, die in ein 3D-Mesh (Netz) umgewandelt werden kann
- ideal für erste Versuche als Bildhauer*in



3D-SCAN MIT SMARTPHONE

3D Scan >> Punktwolke >> 3D-Modell

- Rechen-Methode **“Mesh”** > Dreiecke
- Rechen-Methode **“Gaussian Splat”** > Kreise mit weichen Rändern

Passende Rechenmethode wählen (testen)

Berechnungsmethoden

Ergebnis des 3D Scans ist eine “Punktwolke”, also mathematische Beschreibungen von unzusammenhängenden Messpunkten im Raum.

Um daraus ein “sauberes” 3D-Modell mit Flächen und Kanten zu berechnen, gibt es verschiedene Rechenmethoden:

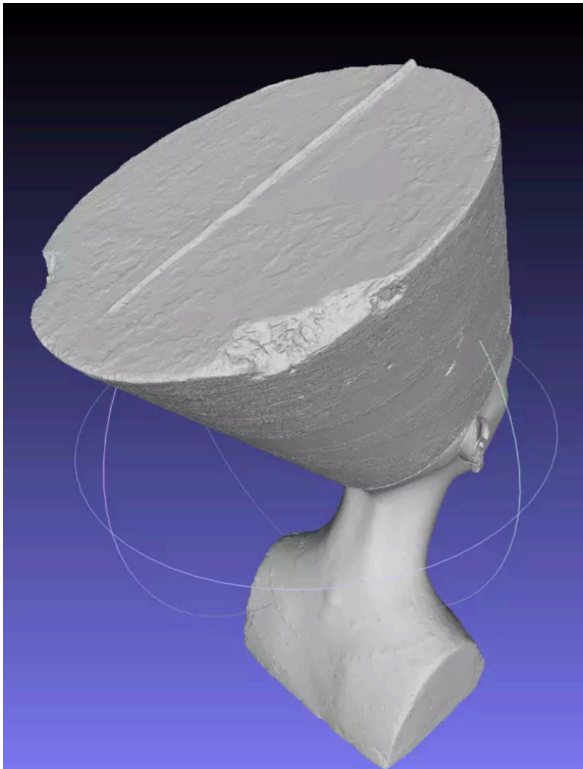
Mesh

Bei dieser Methode werden Dreiecke gebildet. Die Form wird dadurch klarer, kann aber unnatürlich wirken, wenn nicht genügend Messpunkte zur Verfügung stehen.

Gaussian Splat

Bei dieser Rechenmethode werden keine Dreiecke, sondern Kreise mit weichen Rändern berechnet. Dadurch erscheinen 3D-Scans auch ohne Nachbearbeitung und mit wenigen Messpunkten oft natürlicher.

Passende Rechenmethode am besten durch Testen ausprobieren - ist abhängig vom verwendeten Smartphone, dem zu scannenden Objekt und der Umgebung.



3D-SCAN MIT SMARTPHONE

QUALITÄTSFAKTOREN

für gute photogrammetrische 3D-Scans

- Gute Kamera
- hohe Auflösung
- Gleichmäßige Beleuchtung
- Saubere Optik
- Mehr Fotos (mehr Rechenzeit)
- Mehr Dreiecke/Splats (mehr Rechenzeit)

Bild: hyperallergic.com

Qualitätsfaktoren

Allgemein gilt für bessere Qualität von photogrammetrischen Scans:

- Gute Auflösung, Qualität der Kamera ist entscheidend
- Helle und gleichmäßige Beleuchtung: Bedeckten Himmel nutzen, Schatten aufhellen
- evtl. Zusatzlinsen für die Smartphonekamera kaufen
- Linse putzen!!
- Mehr Fotos → bessere Qualität des Modells.
 - Zwischen 50 und 1000 sind notwendig
 - anhand mehrerer Durchgänge Ausprobieren und an die optimale Menge herantasten.
 - Die benötigte Rechenzeit kann bei Hochauflösung mehrere Stunden dauern.
 - Mit wenigen Bildern und niedriger Auflösung beginnen und üben
- Mehr Dreiecke im Mesh → ergibt eine höhere Auflösung, erfordert aber auch mehr Rechenaufwand



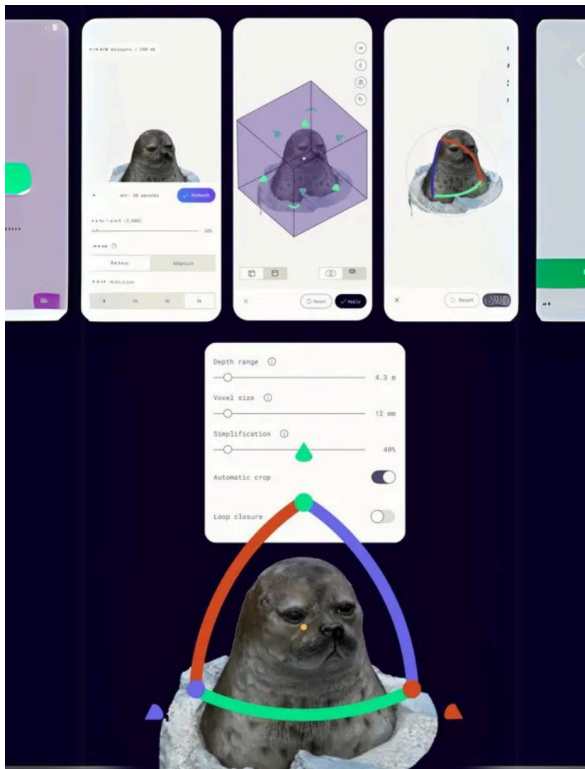
3D-SCAN MIT SMARTPHONE

NACHTEILE PHOTOGRAMMETRIE

- Teils ungenaue Ergebnisse
- geringere Auflösung
- Lange Rechenzeiten

Nachteile Photogrammetrie

- Ergebnisse sind - im Vergleich zu aktiven Scans - nicht sehr genau
- Auflösung ist durch die Interpolation aus Fotos geringer
- Teilweise entstehen lange Berechnungszeiten - vor allem, wenn man für bessere Ergebnisse höher aufgelöste Fotos in höherer Anzahl verwendet
- Manche Smartphone-Apps lagern die Berechnungen in die Cloud aus - damit ist man unabhängiger von der Rechenleistung des verwendeten Smartphones, dafür kann die Berechnung länger dauern



3D-SCAN MIT SMARTPHONE

NACHBEARBEITUNG

- Direkt in manchen Scanning-Apps
- externe Software wie z. B. Blender

ALTERNATIVE

- Beauftragung von Dienstleistern

Bild: Scaniverse

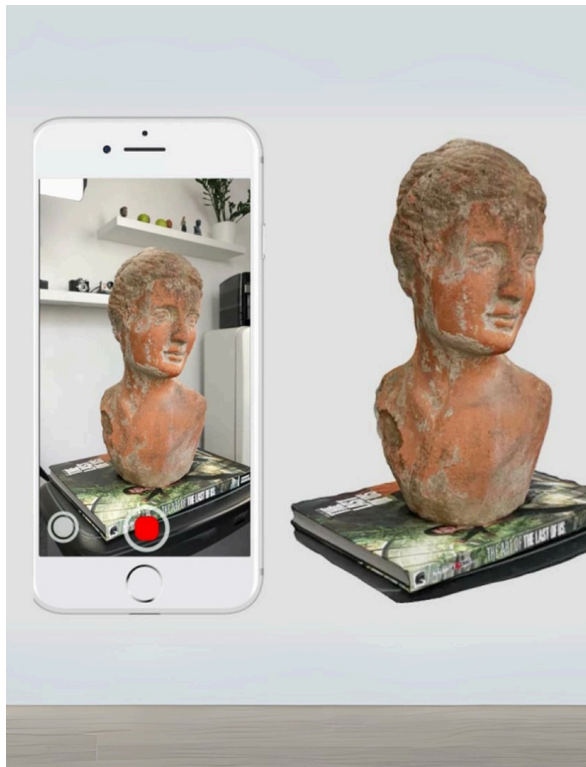
Nachbearbeitung

Einige fortgeschrittene Scanning-Apps verfügen über Tools, mit denen die Punktwolke bearbeitet und so das Mesh verbessert werden kann. Ansonsten nutzt man für die Weiterverarbeitung externe Software wie z. B. Blender.

Alternative

Die hier beschriebenen Methoden ermöglichen mit wenig Aufwand, erste Digitalisierungsergebnisse zu erhalten - nach etwas Einarbeitungszeit mit durchaus guten Ergebnissen.

Allerdings: Für die wirklich hochwertige Digitalisierung oder das schnelle Ergebnis ist ein spezialisierter Dienstleister manchmal die bessere Wahl!



ERFAHRUNGEN

Hattest du bereits Erfahrung
mit Objektdigitalisierung?

Welche Tools
hast du bereits benutzt?

Welche Herausforderungen
konntest du noch nicht lösen?

Bild: Shutterstock/Grinvalds

Feedbackrunde

An dieser Stelle des Workshops ist eine interaktive Fragerunde an die Teilnehmenden angebracht:

- Wer hat schon Erfahrungen mit Objekt-Digitalisierung?
- Welche Tools wurden dabei benutzt
- Welche Problemstellungen haben sich dabei ergeben?
- Welche Themen sollen noch in den Workshop aufgenommen werden?



BEST OF SCAN APPS

FÜR IOS & ANDROID

Gut für Bildhauer*innen/
Einsteiger*innen geeignet:

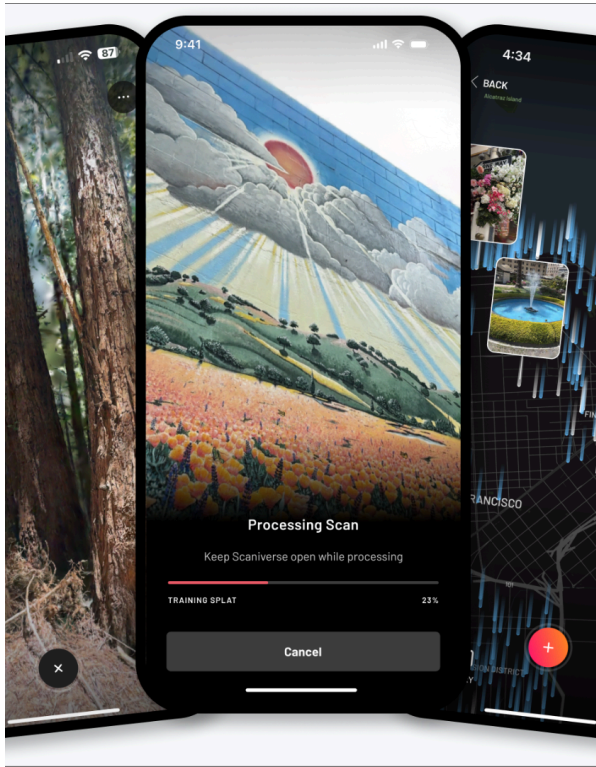
- Am einfachsten: **Scaniverse**
- Am besten: **Polyscan**
- Guter Mittelweg: **Kiri Engine**

Best Of 3D Scanning Apps

Für iPhone & Android sind aktuell folgende Apps verfügbar, die besonders gut geeignet sind für Einsteiger*Innen, Bildhauer*innen sowie handwerklich arbeitende Menschen:

- **Am einfachsten: Scaniverse**
Wird im Hands-on-Teil dieses Workshops für alle Teilnehmer*innen empfohlen.
- **Am besten: PolyCam**
- Guter **Mittelweg: Kiri Engine**

Im Workshop-Setting bieten sich diese Apps an, da sie auf sowohl auf Android- als auch auf iOS-Geräten funktionieren. Bei aktuellen iPhone Pro-Modellen mit Lidar werden die Ergebnisse deutlich besser als bei reiner Photogrammetrie.



BEST OF SCAN APPS

FÜR IOS & ANDROID

Am einfachsten: **SCANIVERSE**

- Kostenlos, einfach
- Gut zum Einsteigen
- Inklusive Präsentations-Tool
- keine Editierung möglich

Scaniverse

Am Einfachsten zu nutzen (für Android und iOS)

- Kostenlos
- Einfach
- Gut zum Einsteigen geeignet
- Zeigt den Fortschritt mit Überlagerungen an
- keine Editierung möglich
- Scans können geteilt und im Browser betrachtet werden

Dieses Tool wird für den Hands-on-Teil des Workshops empfohlen, bei dem die Teilnehmer*innen eigene Modelle digitalisieren.



BEST OF SCAN APPS

FÜR IOS & ANDROID

Am besten: **POLYCAM**

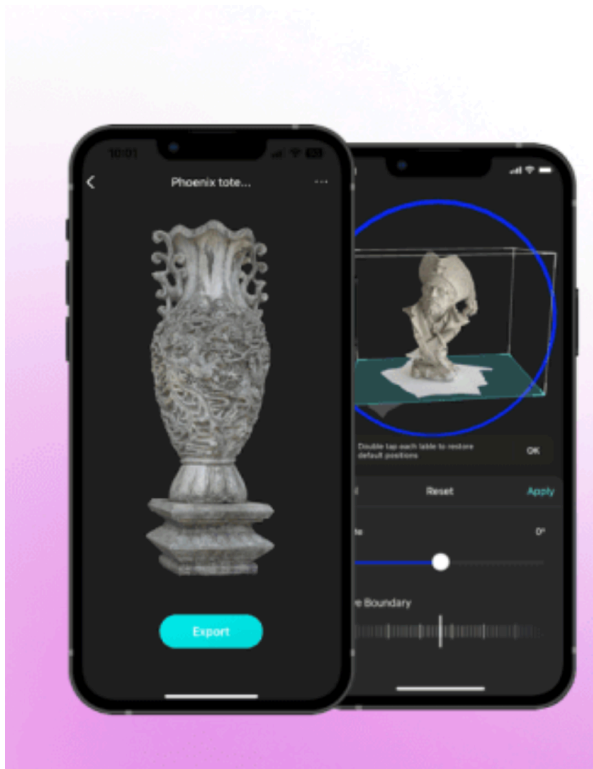
- Sehr leistungsfähig
- Nur 7 Tage gratis
- Viele Funktionen
- Steile Lernkurve

PolyCam

Am leistungsfähigsten, aber auch komplex (für Android und iOS)

- Sehr leistungsfähig
- Nur 7 Tage gratis, Gratisversion exportiert keine OBJ-Files.
- Viele Funktionen
- sehr gute Ergebnisse
- eher steile Lernkurve
- "Standard" unter den Scanning-Apps

Beispiel-Tutorial für Kiri und PolyCam: <https://www.youtube.com/watch?v=6MHgSQL-2vk>



BEST OF SCAN APPS

FÜR IOS & ANDROID

Guter Mittelweg: **KIRI ENGINE**

- 3 Exporte/Woche kostenlos
- Nachbearbeitung möglich
- 4K-Texturen

Kiri Engine

Ein guter Mittelweg (für Android und iOS)

- Digitalisiert sowohl einzelne Objekte als auch ganze Räume.
- 3 Exporte pro Woche kostenlos
- Pro-Version rechnet schneller
- Funktionen zum Feintuning der 3D-Modelle
- 4K Texturen
- Scans können auch am PC betrachtet werden

Beispiel-Tutorial für Kiri und PolyCam: <https://www.youtube.com/watch?v=6MHgSQI-2vk>



AUSMESSEN

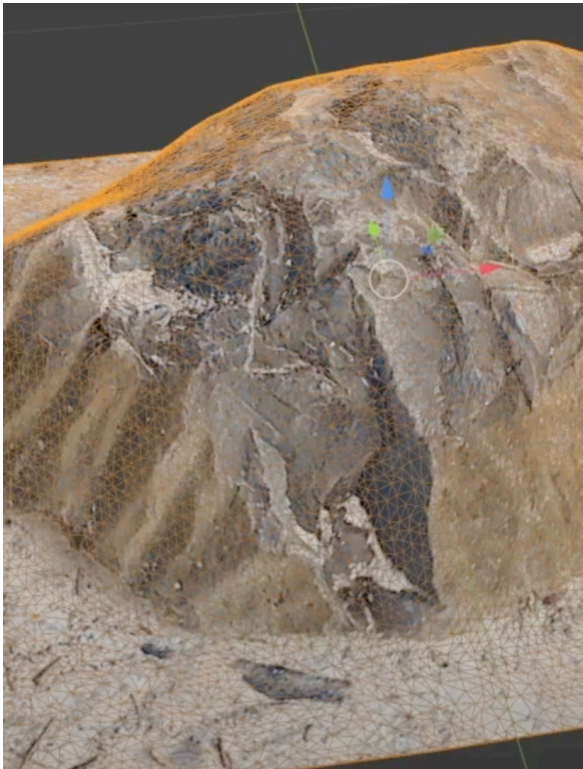
Mit dem Smartphone schnell und intuitiv
Grundrisse von Räumen erstellen:

- AR Plan 3D
- Magicplan

Tools zum Räume vermessen

Indem man mit der Smartphone-Kamera die Ecken eines Raumes filmt, lässt sich im Handumdrehen ein Grundriss erstellen. Besonders für Bildhauer*innen/Handwerker*innen interessante Tools:

- **AR Plan 3D**
 - Gute Genauigkeit
 - Misst auch unregelmäßige Oberflächen
 - kostenlos
- **Magicplan**
 - Erstellt gut anpassbare Pläne
 - Ausführliches Online-Portal



3D EDITOREN

3D Scans und -Entwürfe kostenlos bearbeiten, säubern, editieren:

- **TINKERCAD** Einfaches Tool für 3D-Druckvorlagen
- **BLENDER** umfangreich, „digitale Bildhauerei“

Rhino, Fusion: Leistungsfähig, technisch orientiert, leider nicht mehr kostenlos

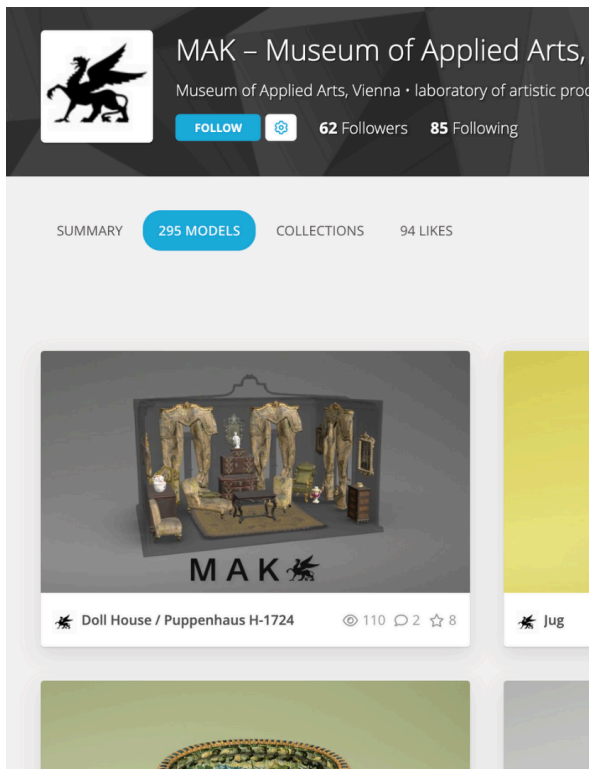
3D-Konstruktion für Bildhauer*innen

Um die Scans aus der 3D-Digitalisierung nachzubearbeiten, zu säubern und zu editieren stehen einige kostenlose Tools zur Verfügung:

- **Tinkercad:** Sehr einfach nutzbares Gestaltungstool, ideal zum Entwurf von 3D-Druck-Vorlagen
- **Blender:** Gestaltungsprozess wie bei der Bildhauerei (Grundobjekte werden „abgeschabt“), mächtig, braucht etwas Einarbeitungsaufwand

Rhino (rhino3d.com) ist mächtiger und wird mehr im Industriedesignumfeld verwendet, jedoch nicht mehr kostenlos. Es gibt günstige Einstiegsversion für Schüler*innen/Student*innen.

Fusion (autodesk.com/de/products/fusion-360) ist eher für technisch orientierte Anwender*innen geeignet. Kostenlos für Bildungsinstitutionen.



3D SCANS PRÄSENTIEREN

SKETCHFAB

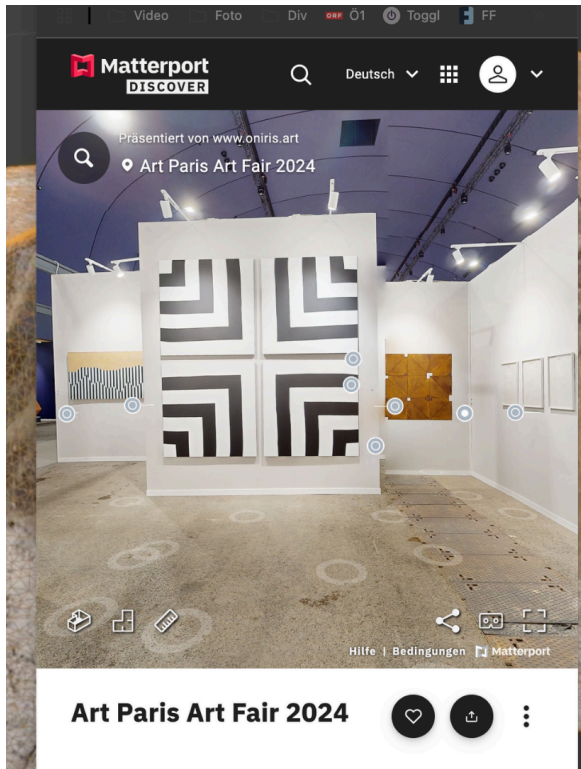
- Führende Plattform
- vielseitig
- Kann Links direkt verschicken
- Modelle können in Webseiten eingebettet werden

3D Scans präsentieren

Die erzeugten 3D-Modell möchten auch gezeigt werden: Direkt auf den Smartphones von potenziellen Kund*innen oder Galerien, auf Websites, auf Social Media:

Sketchfab

- Führende Plattform, kann viele verschiedene 3D-Datenformate verarbeiten
- 10 Uploads/Monat kostenlos
- Kann Links direkt verschicken
- Modelle können in Webseiten eingebettet werden
- OBJ ist - hier und generell - das Standardformat für den Export von 3D-Daten.



3D SCANS PRÄSENTIEREN

MATTERPORT

- Ideal für die Präsentation von Räumen und Ausstellungen
- Kostenlos nutzbar
- kann in Webseiten integriert werden

Matterport

Ganze Ausstellungen präsentieren - das geht am einfachsten mit der Scanning-App von Matterport. Direkt mit dem Smartphone wird nach Anleitung aus mehreren Positionen im Raum ein 3D-Modell des Raums erstellt, durch das man im Webplayer navigieren kann.

Mit Axis steht ein günstiger Stativaufsatz zur Verfügung, der den Prozess teilautomatisiert.

- Ideal für die Präsentation von Räumen und Ausstellungen
- Navigation durch die Räume mittels
- Kostenlos nutzbar
- Player kann in Webseiten integriert werden
- Günstige Teilautomatisierung mit Axis



3D DRUCKER

3D DRUCKER, GUT UND GÜNSTIG

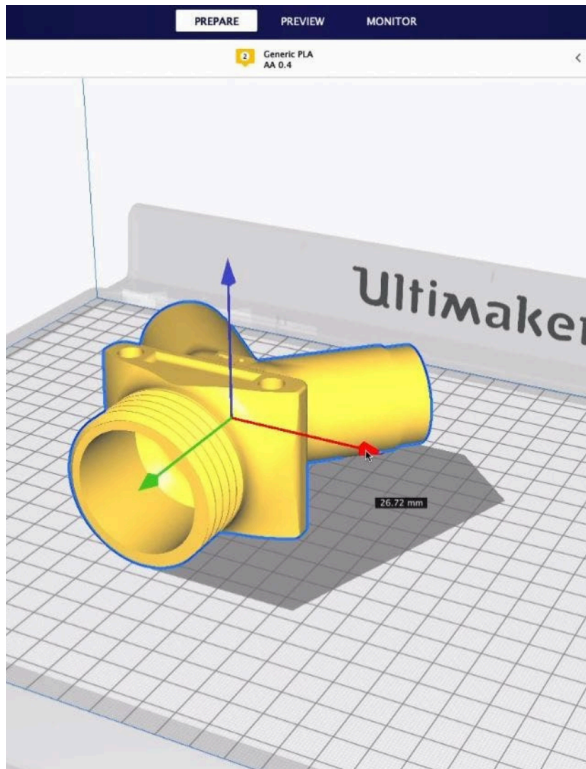
Bewährte, günstige, einfach zu benutzende 3D-Drucker

- **Anycubic Viper**
 - Schnell, gute Ausstattung
- **Bambulab A1 Mini**
 - Klein, mehrfarbiger Druck

3D-Druck

3D Drucker, gut und günstig

- **Anycubic Viper**
schnell, gut, viel Zubehör
- **Bambulab A1 mini**
schnell, klein, mehrfarbig



3D DRUCKER

SLICER-SOFTWARE

3D-Daten optial für den Druck
aufbereiten

- **Ultimaker Cura**
 - Kostenlos
 - Standard für 3D-Druck
 -

Slicer für 3D Druck

Die Daten eines 3D-Modells müssen so aufbereitet werden, dass ein 3D-Drucker sie verarbeiten kann. Diese Funktion übernimmt ein sogenannter “Slicer”, also ein Programm, das das 3D-Modell in Befehlsschritte für den 3D-Drucker umwandelt:

Ultimaker Cura

- gratis verfügbare Slicer-Software für den 3D-Druck, um das 3D-Modell für den Druck zu optimieren.
- In Cura z. B. ein aus Blender exportiertes STL-File öffnen (Dateiformat für den 3D-Druck), Parameter einstellen und an den 3D-Drucker schicken.



CHALLENGE?

WISSENSRESSOURCEN

Individuelle Schwierigkeiten zum Thema
3D Digitalisierung lösen:

- [Anfänger-Leitfaden zu 3D-Scanning & VR](#)
- [Einführung in die Smartphone-3D-Digitalisierung](#)
- [Tutorial mit Polycam, Blender und Unreal](#)
- [Einführungstutorial Cura](#)

Individuelle Herausforderungen lösen

Wenn individuelle Schwierigkeiten auftauchen oder Fragen zum Thema 3D-Digitalisierung, 3D-Druck & 3D-Präsentation entstehen, braucht es kostenlose, leicht verständliche Wissensressourcen zur individuellen Problemlösung:

- Anfänger-Leitfaden zu 3D-Scanning & VR
<https://csti.haw-hamburg.de/project/anfaenger-leitfaden-zu-3d-scanning-und-vr/>
- Einführung in die Smartphone-3D-Digitalisierung:
[Scaniverse Support](#)
- Beispiel-Tutorial für Kiri und PolyCam
- <https://www.youtube.com/watch?v=6MHgSQI-2vk>
- Tutorial mit Polycam, Blender und Unreal:
<https://www.youtube.com/watch?v=PZHE4H7fzn8>
- Einführungstutorial Cura:
https://www.youtube.com/watch?v=pMs_tRmJz_E

NEXT STEPS



Finanziert von der
Europäischen Union



1

HANDS ON TRAINING

2

PRAXIS & ÜBUNG

3

ERGEBNISSE TEILEN!

WIR HELFEN GERNE:

Verena Haidl

verena.haidl@oteloegen.at

Michael Körner

michael.koerner@oteloegen.at

HandsOn Training

Werden die Inhalte dieser Toolbox im Rahmen eines Workshops vermittelt, so lassen sich die neu erworbenen Kenntnisse in einem HandsOn-Training gemeinsam umsetzen:

- Teilnehmer*innen (TN) installieren Scaniverse auf ihren Smartphones
- TN legen sich ein Konto bei Sketchfab an
- TN digitalisieren ein physisches Objekt mit Scaniverse
- Laden das Ergebnis bei Sketchfab hoch
- TN schicken den Link zur Sketchfab-Präsentation per vorbereitete WhatsApp-Gruppe an die Workshopleitung

Disclaimer

Diese Toolbox wurde finanziert von der Europäischen Union. Die geäußerten Ansichten und Meinungen entsprechen jedoch ausschließlich denen der Autorin oder des Autors bzw. der Autorinnen oder Autoren und spiegeln nicht zwingend die der Europäischen Union oder der OeAD-GmbH wider. Weder die Europäische Union noch die OeAD-GmbH können dafür verantwortlich gemacht werden.