



# 3D-Scanning und Erstellung von 3D-Scan-Modellen

Rahmenbedingungen und Preise

Stand: 24. Juli 2024

## Grundlagen der Preisbestimmung

Die Preisbestimmung erfolgt individuell und richtet sich nach der **Größe** und den **Oberflächeneigenschaften** des zu digitalisierenden Objekts, den gewünschten **Nachverarbeitungsschritten**, der gewünschten **Qualitätsstufe des Digitalisats** und **Vorhandensein, Art und Umfang der Dokumentation**.

## Vorgespräch und Kostenvoranschlag

Die Beschaffenheit von 3D-Modellen und die Parameter ihres Erstellungsprozesses können sich je nach Einsatzbereich und Zielsetzung des Digitalisierungsprojekts stark voneinander unterscheiden. Bevor wir mit der Digitalisierung beginnen können, gilt es, die benötigten Parameter zu umreißen. Erst auf dieser Basis ist die Erstellung eines ersten Kostenvoranschlags möglich.

Daher beginnt der Auftrag mit einem Vorgespräch, in dem wir gemeinsam die zu bearbeitenden Punkte bestimmen, unser gemeinsames Digitalisierungsprojekt umreißen und seine Rahmenbedingungen festlegen. Die dort zu besprechenden Punkte stellen wir Ihnen in den folgenden Abschnitten vor.

Ebenfalls im Verlauf des Vorgesprächs erfolgt eine Abschätzung der Anforderungen, die das zu digitalisierende Objekt an den Bearbeiter stellt. Dazu benötigen wir idealerweise Zugang zum Objekt oder zumindest aussagekräftige Photographien von allen Teilen der zu digitalisierenden Oberfläche in ausreichender Qualität in Verbindung mit weiteren Informationen über ihre Material- und Oberflächenbeschaffenheit.

## Kostenvoranschlag

Nach der Klärung der erwünschten Leistungspunkte und der scantechnischen Anforderungen der Objekte erstellen wir Ihnen einen groben Kostenvoranschlag für Ihr Digitalisierungsprojekt.

**Verbindliche Aussagen zu den Kosten sind erst nach dem Vorgespräch und einer**

## **Einschätzung des zu erwartenden Aufwands möglich.**

Sollten sich im Verlauf des Digitalisierungsprojekts Änderungen bei der Kostenkalkulation ergeben, setzen wir Sie über die erwartbaren Änderungen und ihre Begründung in Kenntnis und stimmen gemeinsam mit Ihnen unser weiteres Vorgehen ab. Wir unternehmen keine kostenpflichtigen Leistungen oder Tätigkeiten, ohne sie mit Ihnen abgesprochen zu haben.

## **Leistungspunkte**

Art und Umfang der relevanten Faktoren sind sehr vielfältig. Die nachfolgende Liste nennt lediglich einige der zentralen Aspekte für die technische Umsetzung. Sie können die Punkte entsprechend Ihrer Projektausrichtung, Ihres Budgets und dem Grad Ihrer später erbrachten Eigenleistung frei zusammenstellen.

Leistungspunkte im Rahmen der Erstellung von 3D-Scan-Modellen:

- Anfertigung von exportierbaren Scandaten (Mesh und/oder Textur)
- Optimierung der Geometrie-Daten, darunter beispielsweise
  - Vereinfachung
  - Löcher schließen
  - Fehlerkorrektur (T-vertices, unreferenced vertices, non-manifolds etc.)
  - Oberflächenglättung
- manuelle Modellierung fehlender oder zu ergänzender Bereiche (nur Geometrie, keine Textur)
- Optimierung der Textur bzw. Anbringen einer Textur auf einem nicht-texturierten Mesh, darunter beispielsweise
  - Anfertigung und Aufbringen von Photographien
  - Aufbringen eingereicher Photographien auf dem Mesh
  - Nachverarbeitung der Photographien vor der Texturierung (Farboptimierung etc.)
- Anfertigung eines Präsentationsformats (Video, Ansichten etc.)
- Anfertigung einer Dokumentation, je nach Wunsch als
  - summarisches Protokoll
  - Protokoll nach wissenschaftlichen Standards
  - Fließtext (publikationsfertig, ohne Fußnoten)
  - Fließtext (publikationsfertig, mit Fußnoten)
  - Aufsatz / Essay (publikationsfertig mit Fußnoten, Abbildungen und Literaturverzeichnis; Autorennennung verpflichtend)

## **Anmerkungen**

Das Anfertigen zusätzlicher Photographien zur Optimierung der Textur ist kein Bestandteil der Aufnahme von 3D-Scan-Daten, sondern wird getrennt berechnet. Zusätzliche Bildverarbeitungsschritte (Farbkalibrierung etc.) werden getrennt berechnet.

Werden von Ihnen angefertigte Photographien eingereicht, werden diese in der vorliegenden Form verarbeitet. Nachverarbeitungen sind getrennt in Auftrag zu geben.

Bei Nutzung der angefertigten Dokumentationen in Publikationen und bei der Publikation eines von uns angefertigten Aufsatzes sind unsere BearbeiterInnen als (Co-)Autoren bzw. Hauptautoren (Aufsatz / Essay) zu nennen.

Vor jeder Publikation von Texten oder Digitalisaten in allen Formaten (Video, Dateien etc.) ist die Zustimmung von DiAuViS einzuholen.

## Faktoren und Richtwerte zur Preiskalkulation

3D-Scans sind aufgrund der Parameter der 3D-Scanning-Technologie stark individuell. Die Erstellung einer einheitlichen Kostentabelle ist daher nicht möglich.

Um Ihnen dennoch zumindest einen ungefähren ersten Eindruck bieten zu können, haben wir im diesem Absatz einige Faktoren und Richtwerte zusammengestellt, die für die Preiskalkulation zu berücksichtigen sind. Sie beziehen sich auf die Erstellung eines exportierbaren, aber nicht nachverarbeiteten 3D-Scan-Modells, das in gängigen Dateiformaten (z.B. OBJ, PLY) gespeichert werden kann. Die genannten Werte umfassen lediglich die essentiell notwendigen Arbeitsschritte von der Aufnahme der Scandaten über die Grundverarbeitung der Rohdaten zu einem exportierbaren Gesamtmodell. Weitere Maßnahmen wie eine Optimierung der Netzstruktur oder Texturierung, ergänzende Modellierungen oder Zuschnitte und Kontextualisierungen werden separat berechnet (siehe unten).

### Größe und Form

Größe und Form des zu scannenden Objekts sind wichtige Anhaltspunkt für die Einschätzung von Aufwand und Umfang eines Digitalisierungsprojekts. Das Erfassen sehr großer Objekte oder von solchen mit einer großen Ausdehnung einzelner Objektbereiche erfordert einen höheren Arbeitsaufwand und mehr Rechenleistung als das Aufnehmen eines kleineren Objekts.

Für die Erstellung eines exportierbaren 3D-Scans eines Objekts ohne ‚Problemfaktoren‘, das sich in einen Würfel von 10 x 10 x 10cm einpassen lässt, berechnen wir 100€. Für jede weitere Zunahme des Würfels um 10cm in eine Richtung kommen 100€ hinzu.

Die Grundpreisbestimmung für einen exportierbaren 3D-Scan nach Größe folgt damit folgender Schematik:

<b>Größe</b>	<b>Preis</b>
10 x 10 x 10cm	100€
20 x 10 x 10cm	200€
20 x 20 x 10cm	400€
20 x 20 x 20cm	800€
usw.	

Die Preise verstehen sich zuzüglich der gesetzlichen Mehrwertsteuer.

## Oberflächenbeschaffenheit

Die Beschaffenheit der Oberflächen des Objekts hat massive Auswirkungen auf den 3D-Scanning-Prozess. Ideal für eine Digitalisierung sind Objekte mit einer abwechslungsreichen, aber leicht zugänglichen Geometrie und matten, farbigen Oberflächen.

Einige Charakteristika von Objekten können das 3D-Scanning und eine Objekt-Photogrammetrie stark erschweren. Dazu gehören:

- spiegelnde / reflektierende Oberflächen
- durchsichtige / durchscheinende Oberflächen
- schwarze / sehr dunkle Oberflächen
- weiße / sehr helle Oberflächen
- große Oberflächenbereiche mit gleichmäßiger Geometrie (z.B. ebene Flächen)
- Bereiche mit stark verwinkelter Geometrie
- Objektbestandteile mit sehr geringem Durchmesser (z.B. Schnüre, Saiten)

Weist das zu scannende Objekt eines oder mehrere der oben genannten problematischen Charakteristika auf, erhöht sich der Grundpreis für das 3D-Scan-Modell. Der Faktor der Erhöhung hängt vom Anteil der betroffenen Oberfläche ab.

Kann ein Objekt mit einer problematischen Oberflächenbeschaffenheit kurzzeitig mit selbstlösendem Scanning-Spray oder ähnlichen Materialien beschichtet oder mit restlos ablösbaren Markierungen beklebt werden, wird der Preis für den Anteil der betroffenen Oberfläche verdoppelt. Weist also beispielsweise die Hälfte eines Objekts eine reflektierende Oberfläche auf, erhöht sich der Preis um 50% (bei einem Objekt von 10 x 10 x 10cm sind 150 statt 100€ zu entrichten).

Können keine Hilfsmaterialien auf der Objektoberfläche angebracht werden, müssen Lösungsweg und Preisgestaltung individuell bestimmt werden.

## Individueller Preisrahmen

**Aufgrund der Individualität von 3D-Scanning-Projekten kann die Preiskalkulation, die wir Ihnen in unserem Kostenvoranschlag anbieten, in beide Richtungen von allen zuvor genannten exemplarischen Werten abweichen.**

In Abhängigkeit von der Organisation der Durchführung des 3D-Scannings / der Photogrammetrie, den genutzten Gerätschaften und weiterer organisatorischer Faktoren können, wie in den folgenden Abschnitten erläutert, Zusatzkosten anfallen.

## Sonderkonditionen für Bildungs- und Kultureinrichtungen

Bildungs- und Kultureinrichtungen, sowie Institutionen mit gemeinnütziger Ausrichtung können reduzierte Angebote erhalten. Die Preiskalkulation erfolgt in diesem Fall nach der geschilderten Metrik mit reduzierten Preissätzen und Faktoren.

## Nachverarbeitung der 3D-Scan-Daten

Unser Basisangebot bezieht sich auf die Anfertigung eines exportierbaren 3D-Modells in einem gängigen Dateiformat für 3D-Digital-Dateien.

Für alle weiteren Nachverarbeitungsschritte erhöht sich der Preis des 3D-Modells je nach Ausmaß und Umfang der gewünschten Bearbeitungsschritte.

**Durch den individuellen Charakter der Maßnahmen sind keine einheitlichen Preisaussagen möglich.**

Die folgenden **Richtwerte** geben Ihnen einen ersten Voreindruck über den groben Kostrahmen, mit dem Sie für einzelne Nachverarbeitungsschritte rechnen sollten. Alle Preise verstehen sich zuzüglich der gesetzlichen Mehrwertsteuer.

<b>Arbeitsschritt</b>	<b>Preiserhöhung um</b>
Optimierung der Geometrie-Daten	50% des Scanpreises (bei geringem Aufwand / nur vereinzelt Schritten 20%)
manuelle Modellierung fehlender oder zu ergänzender Bereiche (nur Geometrie, keine Textur)	in Abhängigkeit von der Komplexität der zu modellierenden Geometrien, mindestens 100€ pro 10 x 10cm der realen Objektfläche (bei gerader Fläche)
Anfertigung und Einbindung zusätzlicher Photographien (Standardqualität) zur Textur-Optimierung	100% des Scanpreises
Einbindung eingereichter Photographien zur Textur-Optimierung (keine Bildnachverarbeitung)	50% des Scanpreises
Anfertigung eines Präsentationsformats	in Abhängigkeit von der Komplexität des Formats, mindestens 200€ (Video mit 360°-Drehung, neutraler Hintergrund)
Anfertigung eines summarischen Protokolls	50€ pro Seite (Durchschnittslänge: 1-3 Seiten, in Abhängigkeit von der Menge der Bearbeitungsschritte)
Anfertigung eines Protokolls nach wissenschaftlichen Standards	100€ pro Seite (Durchschnittslänge: 1-3 Seiten, in Abhängigkeit von der Menge der Bearbeitungsschritte)

**Aufgrund der Individualität von 3D-Scanning-Projekte kann die Preiskalkulation, die wir Ihnen in unserem Kostenvoranschlag anbieten, in beide Richtungen von allen zuvor genannten exemplarischen Werten abweichen.**

Die Nachverarbeitung der Scandaten findet, sofern nicht anders vereinbart, in den Räumlichkeiten von DiAuViS statt. Nach Abschluss erhalten Sie entsprechend der getroffenen Absprache ein nutz- und exportierbares 3D-Modell in den vereinbarten Dateiformaten und/oder Präsentationsformate

(Ansichten, Animationen).

## **Messtechnische Auswertung**

Auf Wunsch ist eine messtechnische Auswertung von 3D-Modellen möglich. Diese sollte bereits im Vorgespräch vereinbart werden, um die Nachverarbeitung der 3D-Scandaten an messtechnische Standards und Bedürfnisse anzupassen.

Die Preiskalkulation einer messtechnischen Auswertung erfolgt individuell nach der Beschaffenheit des 3D-Modells sowie Art und Umfang der gewünschten Auswertung.

Auf Wunsch fertigen wir Ihnen ein Protokoll oder eine Ausarbeitung (auf Wunsch auch publikationsfertig) an. In diesen Fällen fallen Zusatzkosten nach der zu diesen Punkten angegebenen Schematik an.

## **Zugang zum Scanobjekt**

Die Aufnahme der 3D-Scandaten des zu digitalisierenden Objekts kann in den Räumlichkeiten von DiAuViS oder vor Ort erfolgen.

### **Anreise und Unterkunft**

Die Kosten für die An- und Abreise sowie Übernachtungen, die zur Aufnahme von 3D-Scandaten vor Ort benötigt werden, trägt der/die AuftraggeberInnen. Eine Übernachtung gilt dann als benötigt, wenn zur Aufnahme der 3D-Daten und An- und Abreise mehr als 10 Stunden an einem Tag benötigt. Erstreckt sich die insgesamt benötigte Stundenanzahl über mehrere Tage, so gelten so viele Übernachtungen als benötigt, dass kein Arbeitstag vor Ort mehr als 8 Stunden und kein An- oder Abreise-Tag mehr als 10 Stunden (8h Arbeit, 2h Reisezeit) umfasst.

Die Modalitäten der Reise und Unterbringung sind im Voraus zwischen dem/der/den AuftraggeberInnen und DiAuViS zu gegenseitigem Einverständnis abzustimmen.

### **Transportkosten und Versicherungsschutz**

Die Kosten für den Transport zu digitalisierender Objekte in die Räumlichkeiten von DiAuViS werden, falls vorhanden, von der/dem/den AuftraggeberInnen übernommen.

Die Verantwortung für den Versicherungsschutz der zu digitalisierenden Objekte während des Transports und der Datenaufnahme bei DiAuViS liegt bei der/dem/den AuftraggeberInnen.

Alle zur Aufbewahrung und Bearbeitung der Objekte notwendigen konservatorischen Modalitäten werden den der/dem/den AuftraggeberInnen in Ansprache mit DiAuViS organisiert, koordiniert und finanziert.

DiAuViS trägt den Versicherungsschutz der eigenen Gerätschaften, Ausstattung und Personen vor Ort insoweit, als diese nicht durch Drittpersonen (AuftraggeberInnen, MitarbeiterInnen etc.) geschädigt werden.

## **Zugänglichkeit des Objekts vor Ort**

Es obliegt dem/der/den AuftraggeberInnen zu gewährleisten, dass die MitarbeiterInnen von DiAuViS in ausreichendem Maße Zugang zu den digitalisierenden Objekten erhalten.

Während der Digitalisierung muss das Objekt so aufgestellt sein und ggf. bewegt werden, dass alle gewünschten Ansichten und Seiten mit dem genutzten 3D-Scanner erfasst werden können. Die dafür benötigten Rahmenbedingungen werden dem/der/den AuftraggeberInnen rechtzeitig und begründet mitgeteilt. Ihre Umsetzung vor Ort obliegt dem/der/den AuftraggeberInnen.

## **Geräte und Ausstattung**

Unsere Preiskalkulation basiert auf der Nutzung unserer eigenen Geräte, Ausstattung und Software; davon eingeschlossen sind unter Anderem 3D-Scanner, Digitalkameras und Computer. Wünschen Sie eine Nutzung von Geräten oder Software, die sich in Ihrem Besitz finden, können unter Umständen Zusatzgebühren für eine Einarbeitungszeit in das jeweilige Gerät anfallen.

Einwegmaterialien wie Targets, Scanning Spray u.Ä. sind in unserer Preiskalkulation enthalten, sofern sich der benötigte Umfang im scantypischen Rahmen bewegt. Überschreitet der Bedarf an Einwegmaterialien den scantypischen Rahmen und ist diese Überschreitung nicht von DiAuViS verursacht, wird Ihnen der überschreitende Umfang berechnet.

## **Sonstiges**

### **Kleinaufträge**

Der Minimalpreis für einen Auftrag bestimmt sich nach einem Objekt mit den Maßen 10 x 10 x 10cm. Bei Objekten mit geringerer Größe wird der Pauschalpreis für 10 x 10 x 10cm berechnet.

### **Express-/Wochenendzuschlag**

Üblicherweise verrichten wir unsere Tätigkeiten innerhalb unserer Geschäftszeiten (Mo.-Fr. 7:00-17:00 Uhr, mit Ausnahme der gesetzlichen Feiertage). Erfordert ein Auftrag notwendigerweise Tätigkeiten außerhalb dieses Zeitraums, ist ein Aufschlag zu entrichten.

Der Express- bzw. Wochenendzuschlag beträgt 20% der Auftragssumme, mindestens aber 50,00€. Er fällt für Aufträge an, die an Wochenenden/Feiertagen zu erledigen sind und/oder für die mehr als 6 Stunden pro Tag gearbeitet werden muss. Liegt die benötigte Arbeitszeit bei über 9 Stunden pro Tag, erhöht sich der Zuschlag auf 50% der Auftragssumme, mindestens 150,00€.

Davon ausgenommen sind Tätigkeiten, deren Ausführung auf einer freiwilligen Entscheidung von Seiten von DiAuViS aus basiert, ohne dass der zeitliche Rahmen zur Durchführung der Tätigkeit von Ihrer Seite aus bestimmt oder gefordert wurde.

### **Spesen**

Anfallende Spesen, beispielsweise für den Versand von Datenträgern oder (Leih-)Gebühren für Spezifikationen und benötigte Fachliteratur/Handbücher, werden Ihnen berechnet.

## **Zahlungsmodalitäten**

Die Zahlung erfolgt auf Rechnung und ist innerhalb von 14 Tagen nach Erhalt der Rechnung ohne Abzüge zu begleichen.

Bei Aufträgen über 150,00€ ist eine Vorauszahlung von 50% zu leisten.

## **Rücktritt**

Ein Rücktritt von einem Auftrag ist jederzeit ohne Angabe von Gründen möglich. Bereits erbrachte Leistungen unsererseits sind entsprechend der abgestimmten Konditionen zu vergüten.