

# Sammlung digitalisieren

Die Digitalisierung von Sammlungsobjekten ist ein zentraler Schritt zur Sicherung, Zugänglichkeit und Vermittlung kulturellen Erbes. Von der Auswahl geeigneter Objekte über die Planung und Umsetzung bis hin zur Qualitätssicherung erfordert der Prozess klare Ziele, technische Standards und abgestimmte Arbeitsabläufe. Die folgenden Abschnitte geben einen Überblick über bewährte Vorgehensweisen, Rollen im Team und technische Methoden der Digitalisierung.

- [Objekte für die Digitalisierung auswählen](#)
- [Digitalisierung planen](#)
- [Klassische Rollen im Digitalisierungsteam](#)
- [Methoden der Digitalisierung](#)
- [Qualität der Digitalisate](#)

# Objekte für die Digitalisierung auswählen

## Sichten der Sammlung

Um die Digitalisierung zu planen, sichten Sie Ihre Sammlung und treffen Entscheidungen über die zu digitalisierten Objekte. Folgende Überlegungen können dabei hilfreich sein:

- Verschaffen Sie sich einen groben **Überblick** über Ihre Sammlung: Welche Objekte daraus möchten Sie digitalisieren?
- Sind die **Urheberrechte** zu den Objekten bekannt?
- An welchen **Orten** befinden sich die Objekte? Berücksichtigen Sie das Ausheben der Objekte als zusätzlichen Zeitaufwand im Digitalisierungsvorhaben.
- In welchem **Zustand** befinden sich die Objekte? Gibt es Objekte, die vor der Digitalisierung restauriert werden müssen?
- Ist der Objektbestand **inventarisiert** (Inventarbücher, Eingangsbücher u. ä.)? Wie schätzen Sie insgesamt den Informationsgehalt ein? Schätzen Sie den Zeitaufwand zum Ergänzen der Metadaten.
- Gibt es bereits ein digitales [Sammlungsmanagementsystem](#)?

## Auswählen der Objekte für die Digitalisierung

Die Entscheidung darüber, welche Objekte zu digitalisieren sind, ist eine kuratorische. Sie können sich dazu folgende Fragen stellen:

### Kuration

Welche Objekte sollen aus kuratorischer Sicht digitalisiert werden? Welche anderen Kriterien sprechen für die Digitalisierung der Objekte?

### Rechteklärung

Sind die Urheberrechte zu den Werken bekannt? Sehen Sie hier erste Hürden?

### Wissenschaftliches Interesse

An welchen Objekten besteht besonderes wissenschaftliches Interesse?

### Machbarkeit

Welche Ihrer Objekte schätzen Sie schwieriger und leichter ein zu digitalisieren? Welche Objektbesonderheiten stellen Sie dabei vor besondere Herausforderungen? Was ist im geplanten Zeitraum für Sie schaffbar? Machen Sie einen Testlauf für eine praxisnahe Aufwandsschätzung.

## Nachhaltigkeit

Gibt es Objekte in Ihrer Sammlung, die dem durch die Zeit drohenden Verfall besonders ausgesetzt sind? Aus konservatorischer Sicht könnte es sinnvoll sein, diese Objekte bevorzugt zu digitalisieren.

## Kontextmaterial

Welches Kontextmaterial gibt es zum Objekt? Beispiele: Briefumschlag, Schallplatten-Cover, Etiketten.

## Highlights

Welche Objekte sind die Highlights Ihrer Sammlung, wofür ist Ihre Sammlung bekannt?

## Literaturtipp

- Gudrun Knaus (2021): Leitfaden für digitales Sammlungsmanagement an Kunstmuseen. DOI: [10.11588/arthistoricum.775](https://doi.org/10.11588/arthistoricum.775)





# Digitalisierung planen

Die Digitalisierung zu planen, stellt sie vor weitreichende Herausforderungen. Ihre Projektplanung sollte sowohl klassische Projektmanagementelemente als auch spezifische Digitalisierungsprozesse berücksichtigen. Es ist ratsam, einen präzisen und detaillierten Kosten- und Zeitplan mit den beteiligten Personen abzustimmen. Legen Sie folgende Aspekte fest.

## Anzahl und Art der zu digitalisierenden Objekte

Ist mit einem besonderen Aufwand hinsichtlich Beschaffung zu rechnen? Welche Schritte der Restauration müssen vor der Digitalisierung geschehen?

## Methoden der Digitalisierung

Welche Verfahren eignen sich für Ihre Objekte? Gibt es zu bestimmten Methoden bereits Know-how in Ihrer Institution? Wo beginnen Sie auf dem leeren Blatt und müssen mit Test- und Optimierungsdurchläufen rechnen?

**Tipp:** Unterschätzen Sie nicht den Aufwand für das Aufsetzen eines idealen Prozesses an einer neuen Digitalisierungsstation. Planen Sie hierfür Test- und Optimierungsphasen ein, in denen möglicherweise Objekte mehrmals digitalisiert werden müssen. Holen Sie sich wenn möglich in dieser Phase auch Rückmeldung von außen.

## Technische Ausrüstung

Welche Geräte und technischen Anforderungen ergeben sich aus Ihrem geplanten Vorhaben? Denken Sie an Hardware (Computer, Speichermedien) und Fotografie (Geräte, Licht, Hintergrund). Welche räumlichen Möglichkeiten haben Sie für die Einrichtung temporärer oder dauerhafter Digitalisierungsstationen? Welches Equipment wird Ihnen voraussichtlich noch fehlen?

## Metadaten zu den Objekten

Welche [Daten](#) müssen für jedes Objekt erfasst werden? Steht Ihnen dafür bereits ein [Sammlungsmanagementsystem](#) zur Verfügung? Welche vorhandenen Informationen können genutzt werden und wie ist deren Qualität? Welchen Arbeitsaufwand erwarten Sie für die Eingabe und Bearbeitung der Daten?

## Qualitätsprüfung

Wo im Prozess planen Sie Qualitätskontrollen? Wo können sie ein Vier-Augen-Prinzip etablieren? An welchen Standards, Richtlinien und Kriterien möchten Sie sich dabei orientieren und auf welche offiziellen Standards können Sie sich berufen? Als Beispiel: In der Objektfotografie ist es üblich, Farbmuster und Lineale in die Fotografie zu übernehmen, um die Farbtreue und Größe des Objekts später einwandfrei bestimmen zu können.

## Rollen & Team

Welche Personen sind in [unterschiedlichen Rollen](#) und mit verschiedenen Aufgaben am Projekt beteiligt?

## Know-how

Welches Know-how fehlt Ihrem Team für das Digitalisierungsprojekt? Existiert dieses Wissen bereits innerhalb Ihrer Institution oder Ihres Netzwerks? Falls nicht, welche Schritte planen Sie zur Wissenserweiterung?

## Zeitplan

Welche Arbeitsphasen und Meilensteine definieren Sie? Wo sehen Sie Abhängigkeiten der einzelnen Maßnahmen? Haben Sie an Zeitpuffer und externe Einflüsse gedacht? Ist der Zeitplan mit dem Budgetplan stimmig?

## Budgetplan

Sind die geplanten Ausgaben und Finanzierung des Digitalisierungsvorhabens gedeckt?

## Nachhaltigkeit

Welche Speicherformate und -prozesse müssen Sie sicherstellen, um Nachhaltigkeit der Digitalisierungen zu gewährleisten? An welchen offiziellen Standards möchten Sie sich orientieren, um langfristige Nutzung zu ermöglichen?





# Klassische Rollen im Digitalisierungsteam

Ein typisches Digitalisierungsteam besteht aus folgenden Rollen:

## Kurator/in oder Sammlungsmanager/in

Sie sind inhaltlich für die Sammlung zuständig, verfügen über domänenspezifisches Fachwissen und nicht unbedingt über technische Kenntnisse.

## Digitalisierer/in

Verantwortlich für das Erstellen der Digitalisate, einschließlich Beschaffung und Wartung der erforderlichen Hardware sowie fachkundiger Umgang mit den Objekten.

## Data Steward/Data Curator

Benötigt sowohl inhaltliches als auch technisches Verständnis, um Daten im [Sammlungsmanagementsystem](#) zu erfassen und über Schnittstellen bereitzustellen. Data Stewards arbeiten außerdem an Optimierungen der Datensammlung und -speicherung, um möglichst sinnvolles, strukturiertes Erfassen und Verknüpfen der Daten zu ermöglichen.

## IT-Techniker/in

Zuständig für die technische Infrastruktur, die das Sammlungsmanagementsystem erfordert, einschließlich Software, Speicherorte, Workflow-Optimierungen. Ihre Unterstützung kann je nach Bedarf punktuell oder laufend nötig sein.

Je nach Projekt können weitere Personen wie Historiker/innen, Historikerinnen, Restauratoren, Fotografinnen, Archivare etc. hinzukommen. In kleineren Teams werden mehrere dieser Rollen oft von einer Person übernommen.



e

s

er

# Methoden der Digitalisierung

Die für die Digitalisierung ausgewählten Objekte werden je nach Objekttyp unterschiedlich digitalisiert, nicht selten gibt es dafür mehrere Möglichkeiten. Während das Scannen und Fotografieren zu den üblichen Digitalisierungsmethoden zählt, sind noch weitere und auch Kombinationen denkbar.

## Scannen

Beim Scanvorgang werden Objekte mittels Licht und Mechanik abgetastet, um ein Ergebnis in digitaler Form zu erhalten. Je nach Größe des Objekts kommen dabei Hand-, Flachbett- oder Großscanner zum Einsatz. Das Scannen eignet sich vorrangig für flache Objekte, die auf eine Fläche gelegt werden können, mittlerweile gibt es aber 3D-Scanner, um Objekte dreidimensional zu verarbeiten.

## Fotografie

In der analogen Fotografie werden Objekte noch mittels Licht und Chemie auf ein Trägermedium gebannt. In der für die Digitalisierung interessanten Digitalfotografie werden die Lichtpunkte in digitale Informationen umgerechnet; man spricht in diesem Zusammenhang von „bildgebenden Verfahren“ (zu denen auch etwa Röntgen und Ultraschall zählen). Auch moderne Buchscanner arbeiten mit Digitalfotografie.

Das Foto sollte das Objekt möglichst realistisch wiedergeben. Deshalb ist es wichtig, auf Farbtreue zu achten. Hierbei spielen gute Ausleuchtung, farbkalibrierte Geräte und eine mitfotografierte **Farbreferenzkarte** eine wichtige Rolle. Auch die Größe des Objekts wird am besten innerhalb des Bilds referenziert, indem ein normiertes Lineal mitfotografiert wird.

## Fotogrammetrie

Die Fotogrammetrie (auch: Bildmessung) bezeichnet ein berührungsloses Vermessungsverfahren eines Objekts mittels Licht. Fotografien oder Laserscans eines Objekts werden zusammengefügt, um seine dreidimensionale Form zu berechnen: Üblicherweise werden dabei viele Bilder aus unterschiedlichen Perspektiven gleichzeitig aufgenommen und später zu einem 3D-Modell vereint. Fotogrammetrie kann gut verwendet werden, um Objekte in einem Raum lokalisiert speichern zu können, und eignet sich auch für die Digitalisierung von dreidimensionalen Kunst- und Kulturobjekten, aber auch etwa für topografische Beschreibungen der Pinselstriche in Gemälden.

## Focus Stacking

*Fokus Stacking* (Schärfentiefeerweiterung, *deep focus fusion (DFF)*) bezeichnet eine Kombination von Fotografie und Bildbearbeitung, in der Bilder mit besonders großer Tiefenschärfe von Objekten erzeugt werden können. Das bedeutet, dass auf Bildern ein sehr hoher Detailgrad abbildbar bleibt und Details auch beim Heranzoomen noch scharf sichtbar bleiben. Erreicht wird dies durch stufenhafte Fotografie aus unterschiedlichen Entfernungen zum Objekt, die in ein stufenloses digitales Abbild berechnet werden. Focus Stacking eignet sich besonders für sehr kleine Objekte und die Makrofotografie, in der ohne diese Technik nur sehr kleine Bildbereiche (aus Vorder- oder Hintergrund) scharf sichtbar wären.

# Ton- und Videoaufnahmen

In der Digitalisierung von **Ton- und Videoaufnahmen** auf Bändern, Platten, Walzen, Kassetten, Schellacks, Film, Negativen und ähnlicher Formate werden neue, andere Herausforderungen gestellt. In Abtastverfahren werden die Audiosignale über einen Analog-Digital-Umsetzer (A/D-Wandler) in digitale Signale verarbeitet. Abtastrate und -tiefe sind hierbei erste wichtige Faktoren.

## Linktipps

- [Kulturpool Forum: 2D-Digitalisierung](#) (Anmeldung nötig)
- [Kulturpool Forum: 3D-Digitalisierung](#) (Anmeldung nötig)
- [Canon: 3D-Fotogrammetrie: Fotos in 3D-Modelle verwandeln](#) *Anschauliche Beschreibung von Fotogrammetrie für Objekte in Lebensgröße*
- [Handreichung Deutscher Museumsbund: Kapitel 5: Digitale Medienobjekte](#)



er  
ei  
tg  
e  
st

# Qualität der Digitalisate

## Empfehlungen für Bildgrößen in der Datenübermittlung an den Kulturpool

Durch die Digitalisierung werden digitale Versionen (Digitalisate) von Kunstwerken, Skulpturen, Schriften, Video-, Audio-Aufnahmen oder anderen bedeutsamen Werken erschaffen. Die Digitalisate werden dabei mit fortschrittlichen Technologien (z. B. 3D-Scannen, hochauflösendes Fotografieren) erschaffen, um ein möglichst detailliertes und originalgetreues Digitalisat dieser Werke zu erhalten. Das Ziel der Digitalisierung eines kulturellen Erbstückes ist es, dieses im kulturellen Erbe nachhaltig zu erhalten, den barrierefreien Zugang zu ermöglichen sowie der Forschung, Bildung und der interessierten Öffentlichkeit diesen zu erleichtern, um sie an der gemeinsamen kulturellen Geschichte teilhaben zu lassen.

Ein Digitalisat soll somit diese Objekte nahezu technisch möglich wiedergeben, um die Werke in ihrem derzeitigen Zustand für die Zukunft zu bewahren. Mit einer Digitalisierung nach dem neuesten technischen Standard kann dies auch nachhaltig erfolgen, da die Objekte für die nächsten Jahre – wenn überhaupt – nicht erneut digitalisiert werden müssen.

## Mindestanforderungen für die Übermittlung der Digitalisate

Die folgenden Anforderungen für die verschiedenen Formate der Digitalisate entsprechen jeweils den Mindestanforderungen für die Darstellung im Kulturpool. Die Digitalisate können gerne in einer höheren Qualität übermittelt werden.

Die Medienkategorie eines Digitalisats muss zu diesem in den Metadaten übermittelt werden. Die akzeptierten Werte für die Medienkategorie («edm:type») sind: TEXT, VIDEO, SOUND, IMAGE, und 3D.

Jedes Digitalisat muss mit einer Rechteeerklärung oder Lizenz aus der folgenden Auflistung übermittelt werden: PDM, CC0, eine der sechs Creative Commons-Lizenzen oder eines der Rights Statements, welche von Europeana akzeptiert werden. Es wird eine so offen wie mögliche Lizenz oder Rechteeerklärung empfohlen.

### Bilder

Für die Ansichtskopie der [Bilder](#) wird mindestens eine Größe von 4 Megapixel empfohlen. Dies entspricht z. B. bei einem 3:2 Verhältnis einer Größe von ca. 2500 x 1600 px. Bilder in einer geringeren Größe werden nicht empfohlen, aber zugelassen. Bilder unter 1 Megapixel werden nicht angenommen.

Eine Auflösung von mindestens 200 bis 300 dpi wird für ein Bild einer gedruckten Seite (gescannter Text) empfohlen. Ab dieser Mindestauflösung kann der dargestellte Text maschinell erkannt werden. Für Zweitbilder

werden mindestens 300 dpi, für Graustufenbilder sowie Farbaufnahmen mindestens 400 dpi empfohlen.

Als Dateiformat für Bilder werden die Formate TIFF, JPEG oder PNG empfohlen. Die Bilder sollten IIIF-konform sein. Für gescannten Text werden die Formate TIFF, JPEG, PDF/A und PNG empfohlen.

Für eine Darstellung im Kulturpool dürfen keine Wasserzeichen auf den Digitalisaten sein.

## Texte

Für [Texte](#) werden die Dateiformate Unicode Text, PDF/A, ODF und HTML empfohlen. Die Kodierung sollte auf UTF-8 ohne Byte Order Mark (BOM) gestellt werden.

## Ton

Für Digitalisate von [Audiomaterial](#) werden die Dateiformate LPCM, FLAC oder MP3 empfohlen, mit einer Quantisierungsaufösung und Abtastrate von 16 Bit und 48 kHz, bzw. mehr als 192 kbit/s für MP3.

## Video

Für [Videodaten](#) werden Matroska, WebM oder MP4 empfohlen. Als Video-Codec werden dabei MPEG-2 bzw. AVC/H.264, VP9 oder AV1, für den Audio-Codec werden AAC oder OPUS empfohlen.

## 3D

Die [3D-Digitalisate](#) müssen in einem Standardformat übermittelt werden, sodass Besucher:innen vom Kulturpool diese ohne zusätzliche Installation von Software betrachten können. Dafür werden die Formate glTF/GLB oder X3D empfohlen. Eingebettete 3D-Inhalte in PDF-Dokumenten werden nicht empfohlen.



