

Handreichung 3

Vom analogen Original zur digitalen Datei

Digitalisierung für die Freie Szene

Steffen Wedepohl

performingarchive.org

In dieser Handreichung geht es um die Digitalisierung: Wie Ihr aus alten Fotos, Negativen, Skizzen, Plakaten, VHS-Kassetten, Audioaufnahmen oder Textdokumenten digitale Dateien macht, die Ihr sichern, teilen – und nicht zuletzt im Digitalen Archiv der Freien Darstellenden Künste¹ sichtbar machen könnt. Klingt nach einem großen Schritt? Keine Sorge – wir gehen ihn gemeinsam!

Diese dritte Handreichung knüpft an die beiden vorherigen an: In der ersten Handreichung² ging es darum, warum es sich lohnt, überhaupt zu archivieren, welche Materialien potenziell archivierbar sind – und wie Ihr einen ersten Überblick über Eure Sammlung bekommt. Die zweite Handreichung³ hat gezeigt, wie Ihr Ordnung in Eure Sammlung bringen könnt, damit Ihr später auch wieder findet, was Ihr archiviert habt – sei es durch einfache Listen oder durch ein strukturiertes Findmittel.

Nun folgt der nächste Schritt im Archivierungsprozess: Die Digitalisierung Eurer analogen Materialien. Dabei geht es hier vor allem um die praktische Umsetzung: Wie scannt oder fotografiert man z.B. analoge Fotos oder Dokumente aller Art, wie kann man alte VHS-Kassetten digital sichern? In welchen Formaten speichert man die entstandenen Dateien dann ab und sorgt dafür, dass sie handhabbar, sicher und dauerhaft nutzbar bleiben? Ob Ihr erst einmal ausprobieren wollt, wie Scannen und Digitalisieren funktioniert, oder ob Ihr gezielt Eure Bestände sichern möchtet – wir zeigen Euch Schritt für Schritt, worauf Ihr achten solltet.

Diese Handreichung ist nach den Medien aufgeteilt, die digitalisiert werden können. Zuerst geht es um sogenannte „Flachware“ – Fotos, Grafiken, Skizzen und Dokumente aller Art, auch Negative und Dias –, dann folgen Filme und zuletzt Audiomaterial. Wir erklären, welche Möglichkeiten der Digitalisierung es jeweils gibt, und vermitteln die wichtigsten technischen Grundlagen, damit Ihr den für Euch passenden Weg finden könnt. Schließlich zeigen wir, wie Ihr die entstandenen Dateien bearbeiten, organisieren und sichern könnt. Ganz ohne technische Erklärungen wird es nicht gehen, das liegt in der Natur der (digitalen) Sache. Im Glossar ganz am Ende dieser Handreichung findet Ihr zusammengefasst nochmal die Erklärungen der wichtigsten technischen Begriffe. Wir versprechen: Wir halten es so verständlich wie möglich!

1 <https://performingarchive.org/>

2 [Handreichung 1 \(beta\) – Warum archivieren? Was archivieren? Und: Wie anfangen?](https://www.theaterarchiv.org/fileadmin/PDF/DAFDK_Handreichung_1_beta_Version3.pdf)
https://www.theaterarchiv.org/fileadmin/PDF/DAFDK_Handreichung_1_beta_Version3.pdf

3 [Handreichung 2 \(beta\) – Wissen, was wo liegt. Archivalien auffindbar machen](https://www.theaterarchiv.org/fileadmin/PDF/DAFDK_Handreichung_2_beta_Version2.pdf)
https://www.theaterarchiv.org/fileadmin/PDF/DAFDK_Handreichung_2_beta_Version2.pdf

Wir orientieren uns dabei ganz bewusst nicht an strengen Digitalisierungsstandards, wie sie zum Beispiel die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) empfiehlt – denn in der Freien Szene fehlen dafür meist Zeit, Geld und professionelle Ausstattung. Stattdessen möchten wir Euch zeigen, wie Ihr auch mit einfachen Mitteln zu guten Ergebnissen kommt.

Wichtig dabei: Digitalisierung muss kein Mammutprojekt sein! Gerade, wenn Ihr viel analoges Material habt, geht lieber schrittweise vor und setzt Prioritäten: Beginnt mit besonders gefährdeten Formaten – etwa alten Magnetbändern, ausgebleichten Flyern oder brüchigem Fotomaterial – und mit Archivalien, die für Euch besonders wichtig sind. So bleibt das Vorhaben überschaubar, motivierend und machbar – und Eure wertvollsten Materialien sind zuerst gesichert. Der Anfang ist meistens das Schwierigste, sobald Ihr etwas Praxis und Routine habt, geht es viel einfacher und schneller!

Digitalisierungs-Standards – keine Hürde für Euch!

Wer sich für die Standards interessiert, kann sie sich gern anschauen – die DFG stellt ihre Praxisregeln Digitalisierung hier zur Verfügung: <https://zenodo.org/records/7435724>. Aber auch ohne Einhaltung dieser High-End-Standards könnt Ihr künstlerische Arbeit und Eure Geschichte im Digitalen Archiv der Freien Darstellenden Künste sichtbar und zugänglich machen!

Inhaltsverzeichnis

Los geht's – Was wird gebraucht?	6
I. Digitalisierung von „Flachware“ – Fotos, Grafiken, Skizzen und Dokumente aller Art	6
I.1.1 Bild-Auflösung: DPI, PPI, Pixel – ja was denn nun?	7
I.1.2 Benötigte Pixel für verschiedene Zwecke	8
I.1.3 Warum auch die Pixelzahl allein nicht alles ist	11
I.1.4 Negative und Dias	11
I.1.5 Wichtige Hinweise für den Umgang mit Negativen und Dias	12
I.1. Mit einem Multifunktionsdrucker oder einem speziellen Flachbettscanner	13
I.1.1 Empfohlene Werte für die Scanauflösung	14
I.1.2 Spezialfall Kleinbildnegative und Kleinbilddias	14
I.1.3 Lieber zu hoch als zu niedrig scannen	15
I.1.4 Wie groß wird eine Datei beim Scannen?	15
I.1.5 Einstellung „Bildtyp“	16
I.1.6 Dateien abspeichern: Welches Format?	16
I.2. Mit Digitalkamera oder Smartphone	19
I.2.1 Einstellungen der Digitalkamera	20
I.2.2 Abfotografieren und Scannen mit dem Smartphone	22
I.2.3 Scannen	23
I.2.4 Digitalisieren von Negativen oder Dias	24
I.3. Scannen lassen vom Dienstleister	25
I.4. Bilder nachbearbeiten – ohne teure Software	26
I.4.1 Bilder clever verkleinern – Warum und wann Komprimierung wichtig ist	28
II. Filme: Videos digitalisieren, Filmdateien bearbeiten	29
II.1. Videodateiformate – und ein paar Grundbegriffe	29
II.1.1 Das Prinzip verstehen: Container und Codec	29
II.1.2 Videoauflösung	31
II.1.3 Bildfrequenz (Framerate, FPS)	32
II.1.4 Progressive vs. interlaced	34
II.2. VHS-Videos digitalisieren	35
II.2.1 Do-it-yourself: Schritt für Schritt Anleitung	35
II.2.2 VHS-Bänder vom Dienstleister digitalisieren lassen	41
II.3. Grundlagen der Videobearbeitung	43
II.3.1 Digitale Videos schneiden	43
II.3.2 Digitale Videos komprimieren	43

III.	Audiomaterial digitalisieren – Kassetten und Tonbänder retten	45
III.1.	Formate von Audiodateien	45
III.2.	Do-it-yourself: Schritt-für-Schritt-Anleitung zum Digitalisieren von Audios	47
III.3.	Audiomaterial vom Dienstleister digitalisieren lassen	49
III.4.	Audiodateien bearbeiten	49
IV.	Was nun? Organisieren, Sichern, Teilen!	53
IV.1.	Organisieren	53
IV.1.1	Ordnung schaffen: Verzeichnisstruktur übersichtlich halten	53
IV.1.2	Einheitliche Dateibenennung: Klar, lesbar, dauerhaft	54
IV.1.3	Dokumentation und Kontext.	55
IV.1.4	Hinweis für Dateiformate für Dokumente	56
IV.2.	Sichern	56
IV.2.1	Die 3-2-1-Regel	56
IV.2.2	Cloud-Dienste: Eine praktische Ergänzung	57
IV.3.	Teilen. Warum es sich lohnt, Eure digitalen Materialien im Digitalen Archiv der Freien Darstellenden Künste zu veröffentlichen	57
IV.3.1	Welche Dateiformate sind auf der Plattform erlaubt – und wie groß dürfen sie sein?	58
IV.3.2	Rechte beachten!	58
	Schluss	59
	Anhang: Lesetipps	59
	Glossar	61
	Impressum	67

Los geht's – Was wird gebraucht?

Mindestens ein sehr mächtiges Werkzeug habt Ihr bestimmt schon – ein Smartphone! Die Technik darin ist inzwischen so leistungsfähig, dass Ihr damit beim Digitalisieren von „Flachware“ und dreidimensionalen Objekten erstaunlich viel erreichen könnt. Falls Ihr sehr viel analoges Material habt oder noch bessere Qualität erreichen möchtet, beschreiben wir auch ein paar erschwingliche Alternativen zum Smartphone, mit denen man oft komfortabler arbeiten und noch bessere Ergebnisse erzielen kann.

Um alte Video- und Audio-Formate wie VHS- oder Audiokassetten zu digitalisieren, braucht Ihr ein Gerät, das diese Medien abspielen kann, außerdem die passenden Kabel zum Anschließen an Euren Rechner. Details dazu findet Ihr in den Kapiteln II und III.

Für die Sicherung der Daten benötigt Ihr mindestens ein zusätzliches Speichermedium wie eine externe Festplatte (mehr dazu im Abschnitt „Sichern“ in Kapitel IV).

Eine wichtige Rolle spielt auch die Software, die Ihr zum Digitalisieren nutzt. Denn mit den richtigen Software-Tools wird Digitalisieren einfacher und gelingt besser. Wir empfehlen dafür solche, die Euch von der Aufnahme bis zum Bearbeiten der fertigen Datei unterstützen und möglichst intuitiv zu bedienen sind. Alle empfohlenen Programme und Apps sind kostenlos verfügbar – egal ob Ihr Windows, macOS oder ein Smartphone mit Android oder iOS nutzt (Stand Mai 2025).

Und Linux?

Die meisten der hier empfohlenen Software-Tools gibt es so oder in ähnlicher Form auch für die Open-Source-Plattform Linux – teilweise sogar als besonders stabile, open-source und ressourcenschonende Varianten. Wir lassen Linux in dieser Handreichung aber weitgehend außen vor, weil die meisten Linux-Nutzer*innen ohnehin sehr bewusst mit ihrer Technik umgehen, in der Regel erfahrene Anwender*innen sind und sich selbstständig, gezielt und sicher mit Softwarelösungen auseinandersetzen. Kurz gesagt: Linux-Nutzer*innen wissen sowieso besser Bescheid, als wir es hier vermitteln können!

I. Digitalisierung von „Flachware“ – Fotos, Grafiken, Skizzen und Dokumente aller Art

Bevor wir zum Digitalisieren mit dem Smartphone oder einer Digitalkamera kommen, beschreiben wir erstmal, wie das Digitalisieren von Flachware „klassischerweise“ geschieht, nämlich mit einem „Flachbettscanner“ oder auch einem Multifunktionsdrucker (der im Prinzip ganz ähnlich funktioniert wie ein Flachbettscanner).

Wichtig: Bevor Ihr Eure Fotos, Dokumente oder Zeichnungen scannt oder abfotografiert, solltet Ihr die Originale sorgfältig reinigen. Staub, Fussel oder Fingerabdrücke auf dem Original oder dem Scannerglas werden sonst gnadenlos mitdigitalisiert und lassen sich später nur aufwendig oder gar nicht mehr entfernen. Verwendet dazu ein sauberes, fusselfreies Mikrofasertuch oder einen Blasebalg (keine Druckluft-spraydosen, da diese Flüssigkeit hinterlassen können) für lose Staubpartikel. Achtet auch darauf, dass das Glas Eures Scanners oder die Linse Eurer Digitalkamera immer sauber sind.



Abb. 1: Solche handgroßen Blasebälge (auch „Staubbläser“ genannt) gibt es ab ca. 5 Euro zu kaufen. Sie sind beim Digitalisieren universell einsetzbar, um Staub z.B. auf Papiervorlagen, Negativen, Abspieltechnik und (mit Vorsicht) sogar auf Kamerasensoren zu entfernen, ohne die Oberfläche zu berühren. Wichtig: Manche Modelle werfen bei starkem Druck die Frontdüse ab – also unbedingt vorher testen, um Schäden an empfindlichem Material zu vermeiden!

Foto: Steffen Wedepohl, Lizenz: CC BY-SA.

I.1.1 Bild-Auflösung: DPI, PPI, Pixel – ja was denn nun?

Egal welche Art von Gerät Ihr benutzt: Vor dem eigentlichen Scannen müsst Ihr die gewünschte Auflösung für den Scan einstellen: Sie gibt an, wie viele Details der Scanner erfassen soll und beeinflusst maßgeblich die Qualität und die Größe des digitalen Bildes. Die Auflösung wird manchmal in „**PPI**“ und manchmal in „**DPI**“ angegeben. Diese beiden Abkürzungen werden oft synonym verwendet, bezeichnen aber eigentlich unterschiedliche Konzepte. Damit Ihr beim Scannen und später eventuell beim Drucken die gewünschten Ergebnisse erzielt, ist es hilfreich, den Unterschied zu kennen – so vermeidet Ihr Missverständnisse und könnt die technischen Angaben richtig einordnen.

- **DPI: „Dots per Inch“** (Punkte pro Zoll) beschreibt die Punktdichte beim **Drucken**. Das Maß gibt an, wie viele einzelne Druckpunkte, also „**Dots**“, ein Drucker pro Zoll (2,54 cm) auf das Papier bringt. Druckpunkte sind physisch: Sie sind tatsächliche Tinten- oder Tonerpartikel auf einem physischen Medium (z.B. Papier). Ihre Größe wird durch die Fähigkeiten und Qualität des Druckers bestimmt. DPI bezieht sich also auf den **Druckprozess**, wird aber oft auch im Zusammenhang mit dem Scannen verwendet. Das liegt wohl auch daran, dass in beiden Fällen sehr ähnliche Werte genutzt werden. Typischerweise werden Flyer, Broschüren und Postkarten z.B. mit 300 dpi gedruckt, Zeitungen mit 150–200 dpi und Großflächenplakate (z.B. 18/1 Werbeposter, City-Light-Poster) mit 75–150 dpi – das sind alles auch ganz typische PPI-Werte.
Kein Wunder: Viele grundlegende Konzepte der Digitaltechnik (wie die rasterbasierte Bilddarstellung) haben ihre Ursprünge in der Drucktechnik.
- **PPI: „Pixels per Inch“** (Pixel pro Zoll) beschreibt die „Pixeldichte“ bei der digitalen **Erfassung** und dann auch bei der **Darstellung** eines digitalen Bildes auf einem Bildschirm oder Display. Man kann sich Pixel wie kleine farbige Legosteine vorstellen: Je mehr verwendet werden, desto größer ist die Pixeldichte und desto detailreicher wird das Bild. Pixel sind also **digital**: Sie sind Informationseinheiten in einer digitalen Datei oder auf einem Bildschirm. Ein Pixel ist der kleinste digitale Punkt eines Bildes. Es bekommt erst eine Größe, wenn das Bild auf einem Bildschirm angezeigt wird.

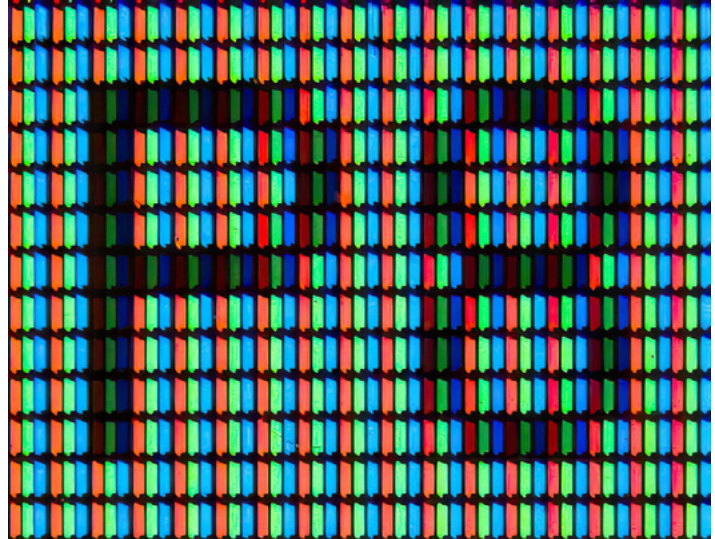
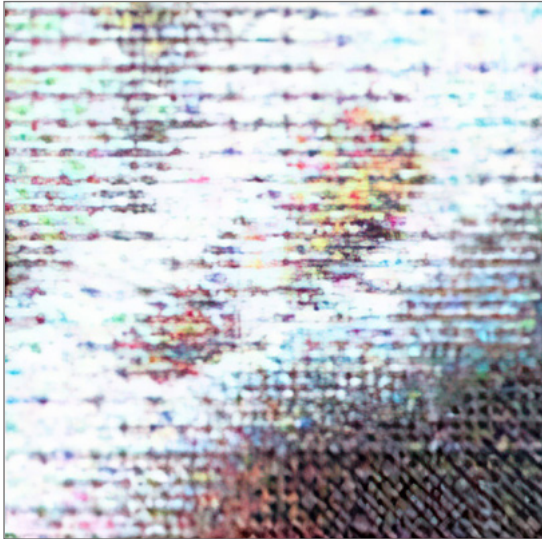


Abb. 2: Nahaufnahme von Tintenpunkten eines Tintenstrahldruckers in niedriger Qualität. Die originale Größe beträgt etwa 6 x 6 Millimeter. Man kann gut die einzelnen farbigen Tintentropfen („Dots“) erkennen.
Foto: „PrinterDots.jpg“, Urheber: Wikipedia User „Nem309“, Lizenz: CC BY-SA 3.0, Quelle: Wikimedia Commons⁴

Abb. 3: Stark vergrößerte Pixel auf einem LCD-Laptopbildschirm. Jedes Pixel setzt sich aus drei winzigen Farbfeldern zusammen („Subpixel“) – jeweils eines in Rot, Grün und Blau (daher die Bezeichnung „RGB-Farbmodell“ für „Red, Green, Blue“). Obwohl kaum vorstellbar, lassen sich durch die gezielte Steuerung dieser drei Grundfarben über 16 Millionen verschiedene Farbtöne darstellen – je nachdem, wie intensiv jede der drei Farben im Verhältnis zu den anderen leuchtet. Im gezeigten Beispiel sind alle drei Farbkomponenten gleich schwach aktiviert, wodurch ein dunkler Grauton entsteht und die Zeichen „P 8“ sichtbar werden.
Foto: „Closeup of pixels“ (Ausschnitt), Urheber: Wikipedia User „Kprateek88“, Lizenz: CC BY-SA 4.0, Wikimedia Commons⁵.

Smartphone vs. Fernseher – oder was Pixelgröße mit Bildschärfe zu tun hat

Ein gutes Beispiel für unterschiedlich große Pixel ist der Vergleich eines Smartphones mit einem großen Fernseher. Beide können eine „Full-HD-Auflösung“ haben (das sind 1920 x 1080 Pixel). Auf dem kleinen Smartphone-Bildschirm sind die Pixel winzig und der PPI-Wert ist sehr hoch, was zu einem sehr scharfen und kontrastreichen Bild führt. Auf dem großen Fernseher sind die Pixel viel größer und der PPI-Wert ist niedriger, weshalb man bei ganz naher Betrachtung die einzelnen Pixel sogar erkennen kann.

I.1.2 Benötigte Pixel für verschiedene Zwecke

Ob ein digitales Bild – etwa ein Scan oder eine Aufnahme vom Smartphone – für einen bestimmten Zweck ausreicht, hängt davon ab, wie und in welcher Größe Ihr es später nutzen wollt: Soll es auf Papier gedruckt werden oder auf einem Bildschirm erscheinen – und in welcher Größe? Und wie hoch sind dabei Eure Qualitätsansprüche?

Um Bildgrößen besser vergleichen zu können, verwendet man als Bezugsgröße meist die Anzahl der Pixel auf der **längeren Seite des Bildes** – das ist bei Hochformaten die Höhe, bei Querformaten die Breite. So lassen sich Bilder unterschiedlicher Formate besser miteinander vergleichen – ganz gleich, ob es sich um ein kleines Eintrittsticket oder ein großes Plakat handelt.

⁴ https://en.wikipedia.org/wiki/Dots_per_inch#/media/File:PrinterDots.jpg

⁵ https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Closeup_of_pixels.JPG

Beispiel:

Ein DIN-A4-Blatt ergibt bei 300 ppi etwa 3500 Pixel auf der langen Seite.

Ein DIN-A5-Blatt ergibt bei gleicher Scanauflösung etwa 2500 Pixel auf der langen Seite.

Beide Scans sind gleich scharf, weil sie mit derselben Auflösung (300 ppi) erstellt wurden – die A4-Datei enthält lediglich mehr Bildfläche und dadurch mehr Pixel insgesamt. Deshalb ist sie größer – aber nicht besser in der Qualität.

Was sind dann eigentlich Megapixel?

Wenn Ihr eine Kamera oder ein Smartphone kauft, wird oft mit Megapixeln geworben – zum Beispiel: „12-Megapixel-Kamera“.

Das bedeutet: Die Kamera kann Bilder aufnehmen, die aus insgesamt 12 Millionen Pixeln bestehen, also 12 Megapixel. Diese Megapixel-Zahl ergibt sich durch Multiplikation von Breite × Höhe. Ein 12-Megapixel-Bild hat zum Beispiel eine Auflösung von 4000 × 3000 Pixeln (also 4000 Pixel auf der langen und 3000 auf der kurzen Seite), das macht 12 Millionen Pixel oder 12 MP (Megapixel).

Im Unterschied zum Scannen, wo Ihr die Auflösung (z.B. 300 ppi) selbst einstellen könnt, ist bei Digitalkameras und Smartphones die Pixelanzahl meistens technisch vorgegeben.

Hier folgen ein paar Tabellen, die verdeutlichen sollen, wie viel Pixel man ungefähr benötigt, wenn die Bilder einigermaßen scharf, detail- und kontrastreich wirken sollen, je nach Nutzungsart und Abbildungsgröße.

Druck auf normalem Papier (Druckdichte 300 dpi)

Format	Minimale Pixelanzahl (lange Seite)	Optimale Pixelanzahl (lange Seite)
A10 (2,6 × 3,7 cm)	ca. 300 px	ca. 450 px
A9 (3,7 × 5,2 cm)	ca. 400 px	ca. 600 px
A8 (5,2 × 7,4 cm)	ca. 600 px	ca. 900 px
A7 (7,4 × 10,5 cm)	ca. 900 px	ca. 1200 px
A6 (10,5 × 14,8 cm)	ca. 1250 px	ca. 1750 px
A5 (14,8 × 21,0 cm)	ca. 1750 px	ca. 2500 px
A4 (21,0 × 29,7 cm)	ca. 2500 px	ca. 3500 px
A3 (29,7 × 42,0 cm)	ca. 3500 px	ca. 5000 px

Diese Tabelle zeigt Euch, wie viele Pixel Ihr mindestens benötigt, um gängige Papierformate bei einer Druckauflösung von 300 dpi scharf und detailreich auszugeben. Der Wert von 300 dpi gilt als Faustregel für hochwertige Drucke – insbesondere bei Formaten wie Flyern, Broschüren oder Buchseiten, die aus der Nähe betrachtet werden (bei Postern und Plakaten reichen oft auch schon 150 dpi, weil man diese aus größerer Distanz anschaut). Die maximale Größe, in der ein Bild scharf gedruckt werden kann, hängt nämlich direkt von der Kombination aus seiner Gesamtpixelanzahl und der gewünschten Druckauflösung (dpi) ab.

Beispiel: Ein digitales Bild mit 2475 × 3500 Pixeln kann bei einer Druckauflösung von 300 dpi scharf bis zu einer Größe von etwa DIN A4 ausgedruckt werden. Würde man dasselbe Bild nur mit 150 dpi drucken, wäre der Ausdruck zwar doppelt so groß (ca. DIN A2), aber mit deutlich weniger Details und sichtbar unschärfer oder „verpixelte“.

Hat man nicht genug Pixel, kann man nachträglich noch versuchen, das Bild mit einem Bildbearbeitungsprogramm hochzurechnen (der Fachbegriff dafür ist „Upscaling“, das Hochskalieren der Auflösung eines Bildes). Dadurch werden dem Bild aber keine neuen Details hinzugefügt. Stattdessen berechnet die Software nur künstlich zusätzliche Pixel aus den bereits vorhandenen Daten, um das Bild insgesamt größer zu machen (diese Methode nennt man „Interpolieren“). Dies führt aber oft zu einem unschärferen oder verpixelten Ergebnis.

Die optimale Druckqualität wird also immer vom Original-Pixelbestand begrenzt.

Darum ist es wichtig, schon beim Scannen oder Fotografieren darauf zu achten, dass man eine genügend große Auflösung erreicht.

Tipp: Wenn Ihr Eure digitalen Bilder für den Druck nutzt – etwa für Flyer, Plakate oder Broschüren – sprecht vorab mit der Druckerei: Klärt, welche **Druckauflösung (dpi)** für Euren Zweck benötigt wird und prüft, ob Eure Bilder oder Grafiken dafür genügend **Pixel** haben. Die Pixelzahl findet Ihr in den Datei-Infos, z.B. per Rechtsklick auf die Datei, dann „Eigenschaften“ oder in Bildbearbeitungsprogrammen wie „IrfanView“ (siehe dazu unten Abschnitt 4 „Bilder nachbearbeiten...“ in diesem Kapitel) oder „Vorschau“ auf dem Mac.

Wichtig ist dabei auch, dass die Wahl der Papierart (z.B. glänzendes Bilderdruckpapier, mattes Offsetpapier oder Naturpapier) die wahrgenommene Schärfe des Ausdrucks stark beeinflussen kann. Je glatter und beschichteter das Papier, desto mehr Details kann es abbilden und desto deutlicher wird eine höhere Auflösung sichtbar. Auf raueren Papieren (z.B. Naturpapier) kann eine sehr hohe Auflösung visuell weniger wirken. Die Druckerei kann Euch hierzu die Empfehlungen für das jeweilige Papier geben.

So vermeidet Ihr Enttäuschungen beim Ergebnis und stellt sicher, dass Eure Motive auch scharf auf dem Papier landen.

Bei Bildern, die **digital gezeigt werden**, also z.B. **online auf Webseiten**, werden deutlich weniger Pixel gebraucht. Grund: Ein Bild sieht auf einem Bildschirm oft schon mit weniger Pixeln „gut“ aus, denn Bildschirme zeigen Bilder mit Licht an – die Pixel leuchten von selbst. Das wirkt für das menschliche Auge schärfer und kontrastreicher, auch wenn die Auflösung gar nicht so hoch ist.

Online-Abbildungen

Verwendung online allgemein	Empfohlene Auflösung (lange Seite)	Anmerkung
Thumbnail (Vorschaubild)	300–600 px	Für schnellen Seitenaufbau
Online-Galerie	800–1200 px	Details gut erkennbar, lädt aber noch recht schnell
Zoomfähige Darstellung	1600–2500 px	Z.B. Online-Archive (wie das Digitale Archiv der Freien Darstellenden Künste) mit Zoomfunktion für Details, das Laden dauert länger
Hochauflösend (Retina)	2500+ px	Nur nötig, wenn große Detailtiefe erforderlich ist, langsames Laden des Bildes

Erforderliche Pixel bei Onlinediensten und in Office-Anwendungen

Typische online-Anwendungen	Pixelmaße
Instagram-Beitrag (quadratisch)	1080 × 1080 px
Instagram-Story	1080 × 1920 px
Facebook-Titelbild	820 × 312/462 px
Website-Vorschaubild (z.B. Blogartikel)	1200 × 800 px
YouTube-Thumbnail	1280 × 720 px
Digitale Präsentation (z.B. Powerpoint)	1920 × 1080 px
Zoom-Hintergrund	1920 × 1080 px
E-Mail-Header	600 × 200 px

I.1.3 Warum auch die Pixelzahl allein nicht alles ist

Wichtig: Die hier empfohlenen Pixelangaben der Tabellen dienen nur zur groben Orientierung! Denn wie detailreich, kontraststark und scharf ein Bild am Ende wirkt – ob online oder gedruckt – hängt nicht nur von der Anzahl der Pixel ab. Entscheidend ist auch die **Qualität der Aufnahme** selbst: Ein schlecht belichtetes oder leicht verwackeltes Foto wirkt bereits in kleiner Größe unscharf oder flau – und sieht bei Vergrößerung erst recht nicht gut aus. Ein gut belichtetes und exakt fokussiertes Bild dagegen kann oft deutlich größer dargestellt oder gedruckt werden, als es die Pixelzahlen allein vermuten lassen.

Auch das **Motiv** selbst spielt eine Rolle: Ein Bild mit vielen feinen Details – wie eine Menschenmenge oder eine Bühnenaufnahme mit viel Ausstattung – braucht mehr Auflösung, damit bei Vergrößerung keine Unschärfe entsteht und man die Details noch gut erkennen kann. Ein einfaches Motiv mit klaren Linien und großen Farbflächen – wie etwa ein Plakat mit klarem Hintergrund – kommt dagegen auch mit weniger Pixeln gut aus.

Kurz gesagt: Die Wirkung eines Bildes hängt immer auch vom **Inhalt** und der **Aufnahmequalität** ab – nicht allein von der Anzahl der Pixel.

I.1.4 Negative und Dias

Um erstmal die passenden **Negative** aus Euren Filmstreifen für den Scan auszuwählen, braucht Ihr eine Möglichkeit, sie als **Positiv** – also als normale Bilder mit den originalen Farben und Helligkeiten – darzustellen, damit Ihr überhaupt etwas erkennen könnt. Hier kommt Euer Smartphone ins Spiel: Für Android gibt es z.B. die App KODAK Mobile Film Scanner⁶, die Negative „invertieren“ kann, so dass man sie wie Positive sieht (mit der App kann man übrigens auch scannen). Für iOS erledigt das die App FilmBox by Photomyne⁷.

Damit man die Negative gut erkennen kann, braucht man zusätzlich noch eine gleichmäßige Hintergrundbeleuchtung – ideal sind eine LED-Leuchtplatte oder ein Leuchttisch.

⁶ <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.pictoscanner.android.kodak&hl=de>

⁷ <https://photomyne.com/filmbox>

I.1.5 Wichtige Hinweise für den Umgang mit Negativen und Dias

Negative und Dias sind extrem empfindlich und erfordern höchste Vorsicht, insbesondere bei der Reinigung, die aber leider fast immer notwendig ist. Jeder noch so kleine Staubpartikel, Fussel oder Fingerabdruck wird sonst digitalisiert und ist im Bild deutlich sichtbar. Noch kritischer: Beim Kontakt mit Oberflächen wie z.B. einer Leuchtplatte können Schmutzpartikel die empfindliche Emulsion des Negativs oder Dias zerkratzen, gerade wenn man Negative hin- und herschiebt, was zu irreparablen Schäden am Original führt.

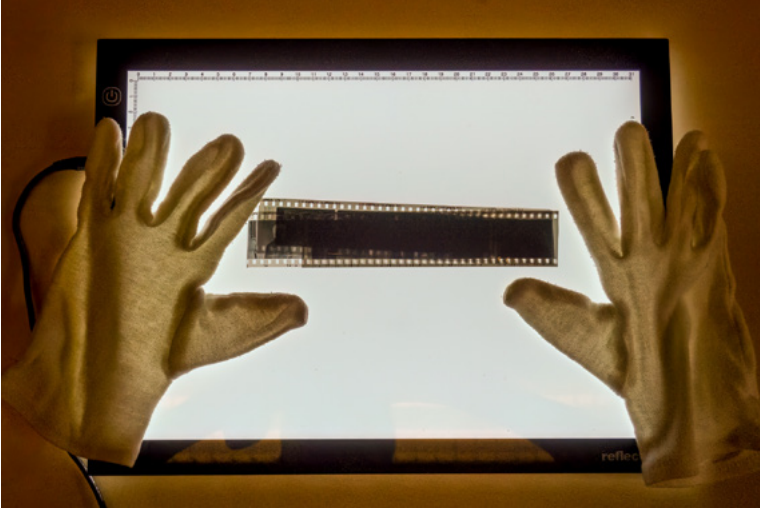


Abb. 4: LED-Leuchtplatte mit Negativen und weißen Baumwollhandschuhen. Solche Baumwollhandschuhe sind beim Umgang mit Negativen und Fotomaterial sehr zu empfehlen: Sie kosten wenig, verhindern Fingerabdrücke und schützen die empfindlichen Oberflächen vor Kratzern. Selbst saubere Hände sind nie völlig fettfrei und können zudem feine Schmutzpartikel auf der Haut oder unter den Fingernägeln tragen, die das hochsensible Material beschädigen könnten.

Foto: Steffen Wedepohl, Lizenz: CC BY-SA.

Für eine erste, schonende Reinigung ohne großen Materialaufwand empfehlen sich folgende Punkte:

- Fasst Negative und Dias immer nur am Rand an, idealerweise mit fusselfreien Baumwollhandschuhen (s. Foto), um Fingerabdrücke zu vermeiden.
- Auflageflächen wie Leuchtplatten oder sonstige Unterlagen vorher gründlich reinigen.
- Verwendet einen Blasebalg (s. Abbildung oben Seite 7) für das Fotomaterial und für die Auflagefläche, um lose Staubpartikel und Fussel wegzublasen.
- Bei stärkeren Anhaftungen kann ein sehr weicher, antistatischer Pinsel, der speziell für Fotooptiken oder Filme gedacht ist, vorsichtig und ohne Druck über die Oberfläche der Negative geführt werden. Diese Pinsel sind ab ca. 10 Euro in jedem Fotofachgeschäft erhältlich.
- Vermeidet unbedingt jegliches Reiben oder Wischen der Bildflächen mit Tüchern, wenn nicht absolut sichergestellt ist, dass keinerlei harte Partikel mehr auf der Oberfläche sind (was praktisch nie der Fall ist). Selbst winzige Staubkörner können beim Wischen wie Schmirgelpapier wirken und irreparable Kratzer verursachen.
- Bei hartnäckigen Verschmutzungen (z.B. Schimmel, alte Fingerabdrücke) solltet Ihr einen professionellen Dienstleister beauftragen. Diese verfügen über spezielle Reinigungsmethoden und -geräte, um das Material ohne Beschädigung zu reinigen und zu digitalisieren.

I.1. Mit einem Multifunktionsdrucker oder einem speziellen Flachbettscanner

Ihr kennt bestimmt die sogenannten Multifunktionsdrucker: Alleskönner mit Druck-, Kopier- und Scanfunktion. Oben ist eine Glasplatte („Flachbett“), unter der ein Lesearm hin und her fährt. Für einfache Aufgaben im Alltag (Drucken, Texte und Grafiken scannen, schnelle Kopien) ist das praktisch und günstig. Die Scanqualität moderner Büro-Multifunktionsdrucker ist meistens ausreichend für die Digitalisierung Eures Materials. Durchaus taugliche Modelle sind schon ab 100 Euro zu haben. Und vielleicht habt Ihr ja einen Multifunktionsdrucker auch schon zu Hause oder im Büro?

Wenn Ihr mehr Qualität wollt oder sehr viel analoges Material scannen möchtet, schaut Euch spezielle Flachbettscanner an: Die können zwar nur scannen, sind aber oft genauer, zuverlässiger und sanfter zu Euren Vorlagen. Gerade für ältere Fotos oder farbsensible Gegenstände sind sie besser, weil sie eine höhere Detailgenauigkeit und bessere Farben liefern.

Noch ein wichtiger Unterschied: Viele gute Flachbettscanner (ab ca. 200 Euro) haben im Deckel eine extra „Beleuchtungseinheit“. Damit könnt Ihr auch durchsichtige Vorlagen wie Negative oder Dias scannen – das Licht scheint dabei durch den Film. Diese Funktion („Durchlichtfunktion“, „Transparenteinheit“ oder „Durchlichteinheit“ mit „Dia- bzw. Negativaufsatz“) fehlt den meisten Multifunktionsdruckern oder ist dort nur rudimentär vorhanden. Multifunktionsdrucker können in der Regel nur Vorlagen wie Papier oder Fotoabzüge gut scannen – sogenannte „Auflichtvorlagen“. Negative oder Dias lassen sich damit nicht oder nur in schlechter Qualität digitalisieren.



Abb. 5: Ein Flachbettscanner mit angeschlossenem Laptop. Gut zu erkennen auf dem Foto ist die zusätzliche Beleuchtungseinheit des Flachbettscanners im Deckel, also oberhalb des Auflageglases. Damit kann man Negative und Dias „durchleuchten“ (zum Scannen von Dias und Negativen siehe unten Seite 14).

Foto: Steffen Wedepohl, Lizenz: CC BY-SA.

I.1.1 Empfohlene Werte für die Scanauflösung

Beim Scannen bestimmt der Auflösungswert, wie viele Pixel der Scanner pro Zoll des Originals digital erfasst. Eine höhere Auflösung bedeutet mehr Pixel und damit mehr Bildinformationen, mehr Details, Kontraste und eine höhere Bildschärfe – aber auch größere Dateien.

Ein Beispiel zur Veranschaulichung: Scannt Ihr ein 10 cm breites Foto bei 100 ppi, erhaltet Ihr etwa 400 Pixel in der Breite. Stellt Ihr den Scanner auf 300 ppi ein, entstehen daraus über 1.180 Pixel. Das sind fast dreimal so viele Bildinformationen, was zu einer deutlich größeren, schärferen und detailreicheren Bilddatei führt. Eine höhere Auflösung mit mehr Pixeln eignet sich besser für Vergrößerungen, detaillierte Nachbearbeitungen und hochwertige Ausdrücke.

Deshalb gilt als Faustregel: Für eine gute Qualität bei Archivierung oder Druck solltet Ihr idealerweise mit **300 ppi** oder mehr scannen. Für reine Bildschirmdarstellungen oder den Einsatz im Web reichen oft niedrigere Auflösungen (z.B. 150–200 ppi) aus.

Typische empfohlene Scanauflösungen

Verwendungszweck Auflichtvorlagen	Empfohlene Scanauflösung (ppi)	Hinweis
Nur zur Bildschirmanzeige (Web, Social Media)	150–200 ppi	Reicht für einfache Onlinenutzung
Allgemeine Archivierung	300 ppi	Standard, auch für langfristige Archivierung
Gute Druckqualität (z.B. A4-Ausdruck)	300–400 ppi	Gut für Ausdrücke in Originalgröße
Detailreiche Archivierung / Reproduktion	600 ppi oder mehr	Für feine Details oder hochwertige Drucke, kleinere Vorlagen
Zoomfähige Online-Präsentation	400–600 ppi	Flexibilität bei der Onlinedarstellung

Für alle Fälle

Wenn bei Eurem Scanner oder dem Scan-Menü Eures Multifunktionsgeräts die Auflösung für das Scannen in „dpi“ angegeben ist, lasst Euch nicht verunsichern – in der Praxis ist damit die Bildauflösung in „ppi“ gemeint. Ihr könnt die in der Tabelle empfohlenen ppi-Werte direkt übernehmen.

I.1.2 Spezialfall Kleinbildnegative und Kleinbilddias

Ein Kleinbildnegativ oder -dia ist nur ca. 24 mm x 36 mm groß. Wenn Ihr dieses mit nur 300 ppi scannt, hätte das digitale Bild nur etwa 283 x 425 Pixel. Das ist winzig und kaum brauchbar.

Um eine für heutige Bildschirme oder Ausdrücke sinnvolle Pixelanzahl zu erreichen, müsst Ihr kleine Originale wie Kleinbilddias oder -negative mit einer viel höheren Pixeldichte abtasten. Ein Scan eines Kleinbilddias mit 2400 ppi (Pixel pro Zoll) ergibt beispielsweise ein Bild mit ca. 2268 x 3402 Pixeln. Diese Pixelzahl bildet eine gute Basis für die meisten Anwendungen, da sie viele Details erfasst und sich gut für Vergrößerungen eignet.

Allerdings müsst Ihr dabei auch die Dateigröße beachten: Noch höhere Scanauflösungen bei Negativen/Dias führen schnell zu riesigen Dateien! Überlegt Euch also gut, welchen Zweck der Scan erfüllen soll.

Kleinbildnegative oder -dias: Hier kommt es auf die Qualität des Scanners an

Bei Kleinbildnegativen und Dias hängt die tatsächliche Bildqualität noch stärker von der Qualität des Scanners ab als bei normalen „Auflichtvorlagen“, also z.B. Fotos oder Dokumenten. Gerade bei Durchlichteinheiten zeigt sich schnell ein großer Qualitätsunterschied: Ein hochwertiger spezieller Filmscanner liefert bei gleicher ppi-Einstellung oft deutlich bessere Ergebnisse als ein einfacher Flachbettscanner mit Durchlichtaufsatz oder gar ein Multifunktionsdrucker.

Das bedeutet aber nicht, dass sich das Scannen nur mit teurem Equipment lohnt, auch hier gilt: Eine nicht ganz perfekte Digitalisierung ist immer noch besser als gar keine! Entscheidend ist, dass Eure künstlerischen Arbeiten, Erinnerungen und Dokumente nicht verloren gehen.

Empfohlene Scanauflösungen für Kleinbildnegative bzw. -dias

Verwendungszweck	Empfohlene Scanauflösung für Kleinbildnegative/-Dias	Hinweis für Kleinbildnegative/-Dias
Nur zur Bildschirmanzeige (Web, Social Media)	1200–1800 ppi	Erzeugt digitale Bilder, die für eine schnelle Vorschau oder kleine Web-Ansichten ausreichen, wenig Details.
Allgemeine Archivierung	2400–3200 ppi	Guter Kompromiss für Detailerhalt, Bildschirmansicht und kleinere Ausdrücke (z.B. bis Postkartengröße/A5).
Gute Druckqualität (z.B. A4-Ausdruck)	3000–4000 ppi	Ermöglicht hochwertige Ausdrücke bis ca. A4 oder etwas größer und bietet mehr Flexibilität für Ausschnitte.
Detailreiche Archivierung / Reproduktion	4000–4800 ppi	Erfasst die meisten Details des Films; für professionelle Reproduktionen oder große Ausdrücke (A3 und größer).
Zoomfähige Online-Präsentation	2400–3200 ppi	Gute Detailansicht beim Zoomen online, ohne riesige Dateien für die reine Online-nutzung zu erzeugen.

I.1.3 Lieber zu hoch als zu niedrig scannen

Falls Ihr unsicher seid, mit welcher Auflösung Ihr scannen sollt, gilt sowohl bei normal großen Auflichtvorlagen als auch bei Kleinbildnegativen- oder Dias:

Im Zweifelsfall lieber mehr ppi wählen!

Eine Bilddatei mit hoher Auflösung kann später immer noch verkleinert werden – aber eine mit zu niedriger Auflösung lässt sich nicht ohne Qualitätsverlust vergrößern. Das heißt: Wenn Ihr einen Scan ursprünglich nur für die Bildschirmanzeige geplant habt, ihn später aber doch ausdrucken, bearbeiten oder einen Detailausschnitt daraus verwenden möchtet, reicht die geringe Auflösung vielleicht nicht mehr aus. Dann müsstet Ihr noch einmal neu scannen – das bedeutet doppelte Arbeit und kostet unnötig Zeit.

I.1.4 Wie groß wird eine Datei beim Scannen?

Die Dateigröße hängt nicht nur davon ab, wie hoch die Auflösung beim Scannen eingestellt ist (also z.B. 300 oder 600 ppi), sondern auch davon, wie groß das Original ist, das Ihr scannt und wie detailreich es ist.

Ein kleines Eintrittsticket und ein großes Poster können beide mit 300 dpi gescannt werden, aber die Datei vom Poster wird deutlich größer, weil es mehr Fläche und damit mehr Bildinformationen – und somit mehr Pixel – enthält.

1.1.5 Einstellung „Bildtyp“

Eine weitere wichtige Einstellung bei Scannern aller Art ist der „Bildtyp“, der auf vielen Geräten aber auch anders heißen kann („Scan-Modus“, „Farbmodus“, „Bildmodus“, „Farbtiefe“, „Ausgabe-Farbmodus“, „Typ des Originals“ etc.).

Falls Ihr hier unsicher seid, wählt **24-Bit-Farbe für alle farbigen** und **8-Bit-Graustufen für alle schwarz-weißen Vorlagen** – damit liegt Ihr immer richtig!

Häufige Optionen der „Bildtyp“-Einstellung und ihre Anwendung

Bildtyp / Scan-Modus	Beschreibung	Geeignet für	Empfehlung
24 Bit-Farbe (8 Bit Rot + 8 Bit Grün + 8 Bit Blau = 24 Bit)	Speichert das Bild in voller Farbtiefe (über 16 Mio. Farben).	Farbfotos, farbige Dokumente, Grafiken, Flyer etc.	Standard für alle farbigen Vorlagen! Nur bei sehr einfachen Vorlagen überdimensioniert.
Farbanpassungen	Ermöglicht Korrekturen bei Farbe, Helligkeit und Kontrast vor dem Scan.	Alle Vorlagen, bei denen Farbkorrekturen nötig sind	Besser fertigen Scan bearbeiten! Vor dem Scannen nur, wenn es sehr einfache Anpassungen sind.
8 Bit-Graustufen	Graustufen mit 256 Helligkeitsstufen – ohne Farbe.	Schwarzweiß-Fotos, Drucksachen, Texte	Standard für schwarz-weiß! Feine Abstufungen.
Schwarzweiß (Monochrom)	Nur Schwarz oder Weiß – keine Abstufungen.	Klare Textdokumente wie z.B. Formulare	Lieber 8 Bit-Graustufen nehmen für mehr Flexibilität!

1.1.6 Dateien abspeichern: Welches Format?

Scangeräte bieten verschiedene Dateiformate für die Ausgabe der Scan-Dateien an, mindestens JPEG (.jpg) und PDF (.pdf).

PDF

Wenn Ihr **Textdokumente, Manuskripte oder Notizen** scannt, braucht Ihr nicht lange zu überlegen: Stellt einfach PDF ein!

Theoretisch könnte man auch Textdokumente als z.B. JPEG-Bilddatei speichern, aber PDF hat viele Vorteile:

- **PDF ist ideal für mehrere Seiten.**
PDF ist ein „Containerformat“, das mehrere Seiten zu einem einzigen Dokument zusammenfasst – z.B. bei Verträgen, Theaterprogrammen oder Textbüchern.
Bei JPEG oder TIFF würde jede Seite als einzelne Bilddatei gespeichert – das ist unübersichtlich und schwer zu handhaben.
- **PDFs behalten das Layout.**
PDFs erhalten das Layout und die Seitenstruktur als eigenständiges Dokumentformat – ideal für Texte, bei denen z.B. die Anordnung mehrerer Seiten, feste Seitenränder oder typografische Details erhalten und auch später bearbeitbar bleiben sollen – egal auf welchem Gerät oder Betriebssystem Ihr das PDF öffnet.
- **PDF unterstützt Texterkennung (OCR).**
„OCR“ ist die Abkürzung für „Optical Character Recognition“, was auf Deutsch „optische Zeichenerkennung“ bedeutet. Dieses Verfahren ermög-

licht es, Buchstaben, Wörter und Zahlen in Bilddateien zu erfassen und diese in bearbeitbare und durchsuchbare Texte umzuwandeln. Das funktioniert am besten in PDFs – so könnt Ihr später Text durchsuchen oder sogar markieren und kopieren.

Viele Scanner oder Scanner-Apps bieten eine automatische Texterkennung gleich beim Scanvorgang mit an.

- **PDF ist weit verbreitet und kompatibel.**

PDF kann von fast allen Geräten und Betriebssystemen und vor allem auch Internetbrowsern problemlos geöffnet werden – ohne Zusatzsoftware.

- **PDF bietet das Format „PDF/A“ speziell zum Archivieren.**

PDF/A ist ein spezielles Archivformat für PDF-Dateien. Es wurde entwickelt, um Dokumente langfristig lesbar zu halten – unabhängig von Betriebssystemen, Softwareversionen oder Schriftarten. Anders als normale PDFs enthalten PDF/A-Dateien alle nötigen Informationen (wie Schriften und Farbdaten) vollständig innerhalb der Datei selbst, sodass sie später überall korrekt dargestellt werden können.

So erstellt Ihr PDF/A-Dateien:

In vielen aktuellen Office-Programmen (z.B. Microsoft Word oder LibreOffice⁸) könnt Ihr beim „Speichern unter“ oder „Exportieren“ das Format „PDF/A“ auswählen. Auch PDF-Tools wie „PDF24⁹“ oder „iLovePDF10“ bieten eine entsprechende Option.

Achtet beim Speichern auf die Varianten „PDF/A-1“ oder „PDF/A-2“ oder sogar „PDF/A-3“ – alle sind für die Archivierung geeignet. PDF/A-1 ist die konservativere, robustere Variante mit maximaler Kompatibilität. PDF/A-2 und PDF/A-3 sind moderner und flexibler, unterstützen Transparenz (Teile des Bildes sind durchsichtig, z.B. ein freigestelltes Logo ohne weißen Hintergrund), verschiedene Ebenen und bessere Kompression, werden aber noch nicht überall standardmäßig genutzt.

PDFs bearbeiten – ganz einfach und kostenlos

Wenn Ihr PDFs erstellen oder bearbeiten möchtet, gibt es dafür praktische kostenlose Tools – sowohl online als auch als installierbare Programme:

PDF24¹¹ ist ein äußerst vielseitiges und einfach zu bedienendes Online-Tool. Auf der Webseite könnt Ihr Eure PDF-Dateien hochladen und direkt bearbeiten – z.B.:

- mehrere PDFs zu einer zusammenfügen oder umgekehrt aus einer PDF mehrere generieren
- PDF-Dateien verkleinern (komprimieren)
- Texterkennung (OCR) durchführen und dann Texte auch editieren
- Bilder in PDFs umwandeln – oder umgekehrt PDFs in Bilder oder Textdateien konvertieren
- und vieles mehr.

Für Windows könnt Ihr PDF24¹² auch als Programm installieren – ideal, wenn Ihr offline arbeiten oder sensible Dateien nicht hochladen möchtet.

Für Smartphones gibt es z.B. die ebenfalls kostenlose App iLovePDF¹³ (für iOS und Android). Auch hier könnt Ihr PDF-Dateien direkt zusammenführen, bearbeiten, konvertieren u.v.m. Zusätzlich gibt es das Ganze auch als Online-Tool auf der iLovePDF-Webseite.

8 <https://de.libreoffice.org/download/download/>

9 <https://tools.pdf24.org/de/alle-tools>

10 <https://www.ilovepdf.com/de/mobile>

11 <https://tools.pdf24.org/de/alle-tools>

12 <https://tools.pdf24.org/de/creator>

13 <https://www.ilovepdf.com/de/mobile>

JPEG, PNG, TIFF

Wenn Ihr **Bilder, Illustrationen, Grafiken, Plakate, Skizzen, Fotoabzüge, Negative oder Dias** scannt, ist PDF nicht die beste Wahl. In diesen Fällen kommt es eher auf die Bildqualität und Farbtiefe an – und auf die Möglichkeit, die Bilddateien nachträglich zu bearbeiten, zu komprimieren und in andere Bildformate zu verwandeln.

Hier ein kurzer Überblick über die möglichen Dateiformate, die Ihr wählen könnt:

- **JPEG (.jpg)** ist gut geeignet, wenn die Datei möglichst klein sein soll, denn sie ist komprimiert (also platzsparend). Für einfache Fotoarchivierung, zum Teilen und für die Nutzung im Web ist das meist völlig ausreichend.
Nachteil: Das JPEG-Format verwendet eine **verlustbehaftete Komprimierung**. Das bedeutet, dass bei jedem erneuten Speichern im JPEG-Format Bildinformationen unwiderruflich entfernt werden. Wenn Ihr z.B. ein JPEG-Bild nach dem Scannen mehrfach weiterbearbeitet und jeweils erneut als JPEG abspeichert, wird es jedes Mal einer neuen „Komprimierungsrunde“ unterzogen, was zu einem zunehmenden Qualitätsverlust führen kann. **In so einem Fall speichert das Bild lieber als Tiff und erst die letzte Fassung zusätzlich als JPEG.** Die Tiff-Datei ist dann die „Masterdatei“ (zum Bearbeiten und Archivieren), die JPEG-Datei ist die „Nutzungskopie“ (zum Teilen, online etc.).
Das gleiche Prinzip wird uns später auch bei Film- und Audiodateien wiederbegegnen.
- **PNG (.png)** ist besser, wenn Ihr klare Linien, Text oder Grafiken mit wenig Farben habt – z.B. Logos, Zeichnungen oder Illustrationen. Es ist verlustfrei und stellt auch feine Kontraste gut dar.
- **TIFF (.tif)** ist das archivtauglichste Format. Es speichert das Bild verlustfrei in höchster Qualität, ist aber sehr speicherintensiv. Es eignet sich für die Archivierung, Bildbearbeitung oder hochwertige Druckvorlagen – z.B. bei Fotoabzügen, Originalgrafiken oder Bühnenbild-Entwürfen. Für die Alltagsnutzung ist TIFF oft zu groß und unpraktisch, gerade wenn man die Dateien versenden oder online teilen will.
Wichtig: TIFF ist kein Web-kompatibles Format, die meisten Browser wie Chrome, Firefox, Safari, Edge unterstützen TIFF von Haus aus nicht.

Manche Multifunktionsdrucker bieten nicht alle Formate an –

sondern z.B. nur PDF und JPEG. Hochwertigere Geräte und Flachbettscanner erlauben auch PNG oder TIFF oder weitere Ausgabeformate. Lasst Euch aber nicht vom Scannen abhalten, wenn das bei Eurem Gerät nicht geht: lieber ein etwas zu stark komprimiertes Bild als gar keins!

Materialtyp	Empfohlenes Format	Hinweise
Textdokumente (mehrsseitig)	PDF	PDF fasst mehrere Seiten zusammen, unterstützt Texterkennung (OCR)
Einzelseitige Textdokumente	PDF (evtl.PNG)	PDF bei OCR-Nutzung, PNG für verlustfreie Einzelbilddarstellung
Fotoabzüge	JPEG (für einfache Nutzung), TIFF (für Nachbearbeitung und Archivierung)	JPEG: Platzsparend, ideal für Online-nutzung und Standarddrucke. TIFF: Für höchste Bildqualität, verlustfreie Archivierung und Weiterbearbeitung.

Materialtyp	Empfohlenes Format	Hinweise
Plakate / Illustrationen	JPEG oder Tiff (evtl. PNG)	JPEG: Für Bilder mit vielen Farbverläufen oder fotorealistischen Elementen. TIFF: Für höchste Qualität und Archivierung. PNG: Für Grafiken mit klaren Linien, Text und wenigen Farben.
Skizzen / Zeichnungen	PNG oder TIFF	PNG: Für verlustfreie Darstellung von Strichzeichnungen und Web-Nutzung. TIFF: Für Nachbearbeitung und Archivierung.
Material für hochwertige Archivierung und spätere Bildbearbeitung	TIFF	Sehr große Dateien, aber verlustfrei und farbtreu. NICHT für Web-Nutzung geeignet!

I.2. Mit Digitalkamera oder Smartphone

Falls Ihr keinen Scanner zur Verfügung habt, könnt Ihr Eure analogen Archivalien auch mit einer Digitalkamera oder einem Smartphone abfotografieren. Das Abfotografieren ist sogar notwendig, wenn es sich um **große Vorlagen** wie Plakate oder um **räumliche Objekte** wie Modelle oder Gegenstände handelt.

Das Abfotografieren lohnt sich zudem, wenn Ihr eine große Anzahl an Vorlagen digitalisieren möchtet. Denn während Flachbettscanner jedes Bild zeilenweise mit einem Lesekopf abtasten – was bei vielen Scans sehr zeitintensiv werden kann – nimmt eine Digitalkamera das gesamte Bild in einem Bruchteil einer Sekunde auf. Der Aufwand liegt hier eher am Anfang: Das Einrichten von Kamera, Stativ, Beleuchtung und einer passenden Unterlage dauert etwas – aber wenn das Setup einmal steht, könnt Ihr in kurzer Zeit viele Vorlagen abfotografieren und spart damit auf lange Sicht Zeit.

Damit die Ergebnisse möglichst hochwertig sind, gibt es ein paar Dinge zu beachten, sowohl bei der Digitalkamera als auch beim Smartphone:

Gutes Licht

- Am besten fotografiert Ihr bei Tageslicht an einem Ort mit gleichmäßiger Beleuchtung.
- Vermeidet aber direktes Sonnenlicht – es verursacht harte Schatten und Reflexionen.
- Wenn Ihr künstliches Licht nutzt, verwendet mehrere Lichtquellen, damit das Objekt gleichmäßig ausgeleuchtet ist und keine harten Schatten entstehen. Bühnenbeleuchtung eignet sich dafür oft besonders gut, da sie eine breite, gleichmäßige Ausleuchtung ermöglicht.

Flache oder neutrale Unterlage

- Legt Eure Materialien auf eine saubere, neutrale Unterlage – idealerweise weiß (z.B. ein großes Blatt Papier).
- Diese Fläche kann später beim Weißabgleich (also dem Korrigieren von Farbstichen durch Lichtquellen) in der Nachbearbeitung helfen, um Farbabweichungen zu korrigieren.
- Alternativ könnt Ihr größere Plakate auch an eine Wand hängen oder direkt auf dem Boden fotografieren.

Vermeidet Reflexionen

- Glänzende Oberflächen (z.B. Fotoabzüge) nicht frontal fotografieren, sondern ganz leicht schräg, um Spiegelungen zu vermeiden.
- Achtet darauf, dass keine Lichtquelle oder Euer eigener Schatten auf das Material fällt.

Stabilität

- Verwendet ein Stativ oder, falls Ihr mit einer Digitalkamera fotografiert, stellt diese auf einen festen Untergrund.
- Wenn Ihr freihändig fotografiert, stützt Euch an einem Tisch oder einer Wand ab.
- Aktiviert bei Bedarf den Selbstauslöser, um Verwacklungen beim Auslösen zu vermeiden.
- Viele Kameras lassen sich auch per Smartphone-App auslösen, sodass Ihr Kameras an einem Stativ gar nicht berühren müsst.

Richtige Ausrichtung

- Haltet die Kamera/das Smartphone so parallel wie möglich zur Vorlage, um Verzerrungen zu vermeiden.
- Nutzt die Gitterlinien im Kamera-/Smartphone Display, um alles gerade auszurichten.
- Achtet besonders bei Dokumenten auf rechte Winkel und Symmetrie.

Objekte aus verschiedenen Perspektiven aufnehmen

- Wenn Ihr dreidimensionale Objekte fotografiert (z.B. Masken, Kostüme, Requisiten), dokumentiert gleich mehrere Ansichten: Aufsicht, Seitenansicht, vielleicht auch Detailaufnahmen. So wird die Form und Beschaffenheit später besser nachvollziehbar.
- Platziert einen Maßstab wie ein Lineal oder einen Referenzgegenstand bekannter Größe (z.B. ein Streichholz oder eine Münze) daneben, damit man später beim Betrachten eine Idee von der Größe des Gegenstands bekommt.

I.2.1 Einstellungen der Digitalkamera

- Stellt Eure Kamera auf die **höchste Bildauflösung** ein (z.B. „Large“, „26 MP“, „Max“ o. ä.). Komprimieren oder runterrechnen könnt Ihr die Bilddateien später immer noch (siehe dazu Abschnitt 4 weiter unten).
- **ISO:** Der Iso-Wert gibt an, wie lichtempfindlich der Kamerasensor ist. Niedrige Werte (ISO 60–400) sorgen für saubere Bilder mit wenig „Bildrauschen“. Bei wenig Licht könnt Ihr den ISO-Wert aber auch erhöhen – modernere Digitalkameras erzeugen auch bei ISO 800 oder mehr kaum Bildrauschen.
- **Blende:** Für flache Dokumente reicht eine mittlere Blende (f/5.6–f/8). Bei größeren oder dreidimensionalen Objekten wählt einen höheren Blendenwert (z.B. f/11–f/16), damit alles von vorne bis hinten scharf ist.
- **Belichtungszeit:** Möglichst kurz (1/100 Sek. oder noch kürzer) bei Handaufnahmen; mit Stativ sind natürlich auch viel längere Zeiten möglich.
- **Weißabgleich:** Passt ihn in der Kamera an die Lichtquelle an („Tageslicht“, „Kunstlicht“ etc.) oder nutzt wie oben bereits erwähnt die weiße Unterlage im Bild als spätere Referenz in der Nachbearbeitung.
- **Farbkarte:** Wenn Ihr es besonders gut machen wollt, könnt Ihr beim Abfotografieren auch eine Farbkarte (auch „Farbkeil“ oder „Graukarte“ genannt) mit ins Bild legen. Diese Referenzkarte enthält standardisierte Grau- und Farbfelder. So könnt Ihr später in der Nachbearbeitung die Farben besonders exakt korrigieren – ideal für farbsensitive Vorlagen wie Farbfotos, Kostüme oder Malerei.
- **Fokus:** Stellt manuell oder – bei Geräten mit Touchscreen – durch Tippen auf das Kameradisplay sicher, dass der gewünschte Bereich scharf abgebildet wird.

- **RAW-Format:** Falls verfügbar, nutzt das RAW-Format der Kamera für maximale Bearbeitungsmöglichkeiten. Die Umwandlung in Tiff oder JPEG geschieht dann später.

Was bedeutet eigentlich „RAW“?

RAW-Dateien („Roh-Dateien“) enthalten die unverarbeiteten Bilddaten direkt vom Kamerasensor – also das, was die Kamera „roh“ aufgezeichnet hat, ohne automatische Nachbearbeitung, Kompression oder Farboptimierung. RAW ist kein einheitliches Format wie JPEG, Tiff oder PNG. Jeder Kamerahersteller – und oft sogar jedes einzelne Kamera-Modell – verwendet sein eigenes RAW-Format (die Dateiendungen heißen z.B. .cr2, .rw2, .arw, je nach Hersteller). Um RAW-Dateien zu öffnen oder zu bearbeiten, braucht Ihr daher eine Software, die das jeweilige Format unterstützt – wie z.B. Adobe Lightroom oder die kostenfreien Tools [Irfanview](#)¹⁴, [RawTherapee](#)¹⁵ oder [Darktable](#)¹⁶.

In vielen Fällen lohnt es sich, die RAW-Dateien zu nutzen, denn das bietet Euch zwei große Vorteile:

1) Deutlich mehr Spielraum bei der Nachbearbeitung

Ihr könnt Helligkeit, Weißabgleich, Farben oder Schärfe später gezielt und umfassend anpassen, ohne dass das Bild an Qualität verliert (wie es z.B. bei JPEG der Fall wäre, JPEG Dateien sind längst nicht so flexibel wie RAW oder auch Tiff-Dateien).

2) Mehr Qualität für die Archivierung

Ähnlich wie Tiff-Dateien enthalten RAW-Daten deutlich mehr Bildinformationen als komprimierte Formate wie JPEG. Wenn Ihr hochwertige Fotos sichern oder für spätere Zwecke optimal bearbeiten möchtet, sind RAW oder Tiff deshalb die beste Ausgangsbasis.

Da RAW-Dateien herstellerspezifischen Standards folgen, solltet Ihr sie für die Archivierung in TIFF-Dateien umwandeln. Das erfolgt verlustfrei, und TIFF-Dateien lassen sich auf allen gängigen Systemen zuverlässig öffnen und genauso gut bearbeiten wie Raw-Dateien.

¹⁴ <https://www.irfanview.de/download/>

¹⁵ <https://rawtherapee.com/downloads/>

¹⁶ <https://www.darktable.org/install/>

1.2.2 Abfotografieren und Scannen mit dem Smartphone

Der größte Vorteil am Smartphone: Fast jeder hat eines – und damit auch eine kleine Digitalkamera direkt zur Hand. Das macht das Digitalisieren besonders niedrigschwellig und spontan möglich – ohne zusätzliche Geräte.

Hier noch ein paar Tipps dazu:

- Wenn Ihr es Euch einfacher machen möchtet, lohnt sich ein kleines Smartphone-Stativ – es sorgt für ruhige Aufnahmen, verhindert Verwacklungen und erleichtert das präzise Ausrichten der Kamera.



Abb. 6: Abfotografieren eines großformatigen analogen Fotoabzugs mit dem Smartphone – der Selbstauslöser ist aktiviert. Das gezeigte Stativ (ab ca. 35 Euro erhältlich, auch geeignet für klassische Digitalkameras) verfügt über eine Querstange, die es ermöglicht, das Motiv senkrecht von oben komplett zu erfassen (der gefüllte Beutel rechts dient als Gegengewicht, damit das Ganze nicht umkippt!).

Foto: Steffen Wedepohl, Lizenz: CC BY-SA.

- Den Fokus per Fingertipp setzen, besonders bei Text oder feinen Details.
- Wenn möglich, die höchste Auflösung in den Kameraeinstellungen aktivieren – bei manchen Smartphones ist sie nicht standardmäßig eingestellt.
- Um Verwacklungen beim Auslösen zu vermeiden, nutzt die Selbstauslöser-Funktion eures Smartphones.
- Viele moderne Smartphones – vor allem die mit etwas besseren Kameras – bieten inzwischen auch die Möglichkeit, Fotos im **RAW-Format** aufzunehmen. Diese Funktion findet Ihr meist in der „Pro“- oder „Manuell“-Ansicht der Kamera-App oder über spezielle zusätzliche Kamera-Apps wie Halide (iOS)¹⁷ oder Open Camera (Android)¹⁸.

Authentisch statt künstlich aufgehübscht: RAW-Fotos mit dem Smartphone

Smartphones gleichen ihre im Vergleich zu größeren Digitalkameras kleineren und weniger lichtstarken Objektive und Sensoren durch starke automatische Bildbearbeitung aus. Das führt bei normalen Fotos oft zu beeindruckenden, aber stark nachbearbeiteten Bildern – mit kräftigen Farben, hohem Kontrast und stark nachgeschärften Details. Für Schnappschüsse im Alltag und

¹⁷ <https://apps.apple.com/de/app/halide-mark-ii-pro-camera/id885697368>

¹⁸ <https://play.google.com/store/apps/details?id=net.sourceforge.opencamera&hl=de&pli=1>

zum Teilen auf Instagram ist das praktisch. Aber wenn Ihr Euer Smartphone zur Digitalisierung Eurer Objekte nutzt, ist das Ziel eine möglichst originalgetreue Abbildung ohne verfremdende Effekte. Außerdem ist es gut, wenn Ihr selbst die Kontrolle darüber habt, wie Ihr das Bild nachbearbeiten wollt. In solchen Fällen ist es auch bei Smartphones sinnvoll, mit dem oben bereits erwähnten RAW-Format zu arbeiten (sofern Eure Kamera-App oder Smartphone das unterstützt). So behaltet Ihr den vollen Bearbeitungsspielraum und könnt z.B. Weißabgleich, Kontrast oder Schärfe später selbst bestimmen – ohne Qualitätsverlust.

I.2.3 Scannen

Für mehr Kontrolle beim Abfotografieren eignen sich Scanner-Apps, die automatisch zuschneiden, glätten und oft auch für Dokumente aller Art Texterkennung (OCR) anbieten. Es gibt eine Menge dieser Apps kostenlos z.B. [Adobe Scan](#)¹⁹, [Microsoft Lens](#)²⁰, [Google Fotoscanner](#)²¹ oder [Photomyne](#)²².

Es gibt Scanner-Apps auch als Open-Source-Alternativen mit Datenschutz und weniger nerviger Werbung:

Tool Name	Typ (Plattform)	Hauptfunktionen	Besonderheiten
Open Note Scanner ²³	Mobile App (Android)	Scannen von Dokumenten und Umwandlung in PDF. Automatische Erkennung von Dokumentenkanten und Perspektivkorrektur.	Konzentriert sich auf das Wesentliche, ist Open-Source und sehr datenschutzfreundlich. Daten bleiben lokal auf dem Gerät.
OpenScan ²⁴	Mobile App (Android, iOS über TestFlight ²⁵), Web-App	Unterstützt Dokumentenscans und Export in PDF und JPG. Erkennt Dokumentenkanten und bietet einfache Bildbearbeitung.	Open-Source-Projekt mit moderner, intuitiver Benutzeroberfläche. Lokale Speicherung ohne Datenfreigabe an Drittanbieter. Auch Offline-Nutzung möglich.
Simple Scanner ²⁶	Mobile App (Android)	Dokumentenscans mit PDF-Export. Automatische Kanten- und Perspektiverkennung.	Eine schlanke und datenschutzorientierte Open-Source-Alternative zu anderen Scanner-Apps. Fokus auf einfache, schnelle Scans und lokale Speicherung.
ScanTailor Advanced ²⁷	Desktop Software (Windows, macOS, Linux)	Umfassende Nachbearbeitung gescannter Buchseiten oder Dokumente: Zuschnitt, Ränderanpassung, Entzerrung, Schärfen, Graustufenoptimierung.	Wichtig: Kein Scanner, sondern ein Post-Processing-Tool. Ideal für die Optimierung bereits gescannter Dokumente (z.B. von Flachbettscannern), um sie besser lesbar zu machen oder für OCR vorzubereiten. Open-Source.
Paperwork ²⁸	Desktop Software (Linux, macOS/Windows via Docker/WSL)	Dokumentenmanagementsystem mit integrierter OCR (Texterkennung). Ermöglicht das Suchen in gescannten Dokumenten und deren Organisation.	Wichtig: Kein Scanner, sondern ein System zur Verwaltung und Durchsuchbarmachung bereits gescannter Dokumente. Ideal für den Aufbau eines persönlichen digitalen Archivs mit Texterkennung. Open-Source.

19 <https://www.adobe.com/de/acrobat/mobile/scanner-app.html>

20 <https://apps.apple.com/de/app/microsoft-lens-pdf-scanner/id975925059>

21 <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.photos.scanner&hl=de&pli=1>

22 <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.photomyne&hl=de>

23 https://play.google.com/store/apps/details/Open_Note_Scanner?id=com.todobom.opennotescanner&hl=de&pli=1

24 <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ethereal.openscan>

25 <https://testflight.apple.com/>

26 <https://simple-scanner.de.uptodown.com/android>

27 https://github.com/scantailor/scantailor/releases/tag/RELEASE_0_9_11_1

28 <https://www.openpaper.work/de/>

I.2.4 Digitalisieren von Negativen oder Dias

Auch Negative oder Dias kann man mit dem Smartphone oder der Digitalkamera scannen bzw. abfotografieren – allerdings braucht man dazu ein gleichmäßiges Hintergrundlicht, eine sogenannte „Durchlichteinheit“. Diese wird auch als „Leuchtplatte“, „Negativ-Scanner-Box“ oder „Dia-Auflichtgerät“ bezeichnet. Die Durchlichteinheit sorgt dafür, dass das Licht gleichmäßig durch das Material scheint, ohne Schatten, Flecken oder Farbstiche.

Solche Lichtquellen gibt es in verschiedenen Ausführungen:

- als einfache LED-Leuchtplatte (ab ca. 15–30 Euro),
- als Scan-Boxen mit Halterahmen für Smartphone und Negative (ca. 30–70 Euro),
- oder als Zubehör in professionellen Scanner-Sets (ab 100 Euro).

Wichtig ist in jedem Fall eine gleichmäßige Ausleuchtung ohne sichtbare Lichtpunkte, sonst entstehen helle Flecken oder ungleichmäßige Farben im Scan.

So könnt Ihr Negative und Dias auch ohne LED-Leuchtplatte oder einen Leuchttisch durchleuchten:

Fenster mit Tageslicht

Haltet den Negativstreifen einfach an ein helles Fenster (idealerweise mit milchigem Glas oder einem dünnen Vorhang) – das natürliche Licht von hinten macht das Bild sichtbar. Zum Scannen etwas unbequem, aber zum Sichten geeignet.

Achtet darauf, dass keine direkte Sonne einfällt, sonst wird das Bild zu kontrastreich oder ungleichmäßig ausgeleuchtet.

Smartphone- oder Tablet-Bildschirm als Lichtquelle

Öffnet auf einem zweiten Gerät (Smartphone oder Tablet) eine weiße Fläche – z.B. ein leeres Textdokument, ein weißes Bild oder eine Taschenlampe-App. Legt den Negativstreifen darauf – so habt Ihr eine einfache und gleichmäßige Durchleuchtung wie auf einem Leuchttisch. Stellt die Bildschirmhelligkeit auf Maximum und deaktiviert die automatische Helligkeitsregelung.

Do-it-yourself-Leuchteinheit mit weißem Papier und Taschenlampe

Legt ein weißes Blatt Papier auf eine Glasfläche (z.B. einen Couchtisch aus Glas) und platziert darunter eine Taschenlampe oder ein LED-Licht. Das Papier wirkt als Diffusor, die Taschenlampe als Lichtquelle – zusammen ergibt das eine einfache, selbstgebaute Leuchtfläche.

Fotoleuchte oder Baustrahler indirekt verwenden

Richtet eine Fotoleuchte oder einen Theater- oder Baustrahler gegen eine weiße Wand oder ein Blatt Papier und haltet das Negativ vor diese helle Fläche. Dabei direktes Licht vermeiden – lieber reflektieren lassen, damit die Ausleuchtung weicher wird.

Wichtig in allen Fällen:

Achtet auf saubere Auflageflächen und schonenden Umgang mit den Negativen bzw. Positiven (Stoffhandschuhe, s.o.)!

Wichtig ist gleichmäßiges Licht ohne sichtbare Lichtpunkte oder Schatten.

Das Abfotografieren der Negative geschieht dann genauso wie bei den anderen Vorlagen. Die Einstellungen der Digital-Kamera für Belichtung, Brennweite und Blende müssen entsprechend angepasst werden.

Bei Smartphones könnt Ihr die Standard Foto-App verwenden – oder besser die oben erwähnten speziellen **Scanner-Apps**, mit denen es deutlich komfortabler und genauer geht.

I.3. Scannen lassen vom Dienstleister

Wenn Euch das Scannen zu kompliziert, zu technisch oder schlicht zu zeitaufwendig ist, könnt Ihr die Arbeit auch an einen Scandienstleister abgeben. Es gibt viele Anbieter, die analoge Materialien digitalisieren – vom professionellen Digitalisierungsservice bis zur Drogeriekette. Bei Fotos oder Negativen ist das oft ziemlich günstig und bequem.

Wann lohnt sich ein Scandienstleister?

Ein professioneller Scandienstleister kann sich besonders dann lohnen, wenn:

- Ihr sehr viele Bilder oder Negative habt, die manuell zu scannen zu aufwendig für Euch wäre
- Ihr keine geeignete Ausrüstung (z.B. Scanner mit Durchlichteinheit oder Leuchtplatte) zur Verfügung habt
- Euch Zeit oder technisches Know-how fehlen, um selbst zu digitalisieren oder nachzubearbeiten
- Es um wertvolles oder empfindliches Material geht, das sehr vorsichtig behandelt werden muss
- Die Digitalisierung schnell gehen muss, z.B. für eine Präsentation, Antrag oder Ausstellung
- Ihr eine gleichbleibend gute Qualität braucht, ohne Euch selbst mit Auflösung, Farbprofilen oder Formaten auseinandersetzen zu müssen

Manchmal lohnt es sich auch, die Wege zu kombinieren:

Einfache Materialien selbst scannen – sensible oder aufwendige an einen Dienstleister geben.

Die Kosten für das Scannen durch Dienstleister variieren stark – je nachdem, was genau gescannt wird, in welcher Qualität, welche Extra-Bearbeitungsschritte dazu gehören und wie viel Material Ihr abgeben wollt. Hier ein paar grobe Anhaltspunkte:

- **Fotos** (Abzüge, z.B. 10x15 cm): meist 0,10 bis 0,50 Euro pro Stück, je nach Auflösung und Menge. Große Mengen sind oft günstiger (z.B. Paketpreise ab 100 Fotos).
- **Negative oder Dias** (Kleinbild): in der Regel zwischen 0,30 und 1,50 Euro pro Bild, je nachdem, ob auch eine Staubentfernung oder manuelle Nachbearbeitung erfolgt.
- **Manuskripte, Notizen oder ausgedruckte Texte**: Die Preise liegen hier meist zwischen 0,03 und 0,50 Euro pro Seite, wobei der Preis stark von der Menge, dem Zustand der Vorlagen (ob z.B. Entklammern, Entfalten o.ä. notwendig ist) und der gewünschten Qualität abhängt (Auflösung, Farbe, Schwarz-Weiß, Texterkennung/OCR). Bei sehr großen Mengen oder Archivscans sind auch niedrigere Preise möglich. Gebundene Vorlagen (Bücher) sind teurer, da ihre Bindung verhindert, dass die Seiten vollständig flach aufliegen, was spezielle Scan-Methoden, Nachbearbeitung oder mehr manuellen Aufwand erfordert.
- **Große Vorlagen wie Plakate oder Poster**: deutlich teurer, weil sie wegen ihrer Größe meist einzeln behandelt und mit Spezialgeräten gescannt werden müssen. Hier kann man mit 5 bis 20 € pro Scan rechnen – abhängig von Größe, Qualität und Format.

Dazu kommen ggf. noch Versandkosten, Datenträger (z.B. USB-Stick) oder Cloud-Bereitstellung.

Günstig allein reicht nicht!

Schaut Euch die Angebote genau an und prüft, ob sie wirklich zu Euren Anforderungen passen.

Wichtige Fragen dabei sind:

Welche Auflösung wird angeboten?

- Reicht sie für Eure Zwecke – z.B. nur zur Ansicht am Bildschirm oder auch für spätere Ausdrücke oder Archivierung?
- Empfehlung: mindestens **300 ppi** für normalgroße Fotoabzüge.
- Für alles, was kleiner ist als 10x15 cm, sind **600 ppi** eine gute Wahl.
- Für Kleinbilddias- oder Negative siehe oben *Seite 15*.

In welchem Format werden die Dateien geliefert?

- JPEG ist üblich, aber besser ist TIFF (für Archivzwecke und Nachbearbeitung).
- Für Dokumente PDF.

Gibt es eine Nachbearbeitung?

- ACHTUNG: Gerade bei automatischer Nachbearbeitung entstehen oft Ergebnisse, die künstlich wirken oder wichtige Details verändern – z.B. durch übermäßige Farbkorrekturen, Beschnitt oder ungewollte Schärfefilter. Fragt nach, ob und wie stark die Dateien bearbeitet werden, und ob Ihr auf Wunsch auch die unbearbeiteten Originalscans bekommen könnt.

Lieferung: Wie erhaltet Ihr die Dateien?

- Per Download-Link, auf einem USB-Stick, in der Cloud oder als DVD?

Was passiert mit dem Originalmaterial?

- Wird es sicher zurückgeschickt?

Wie lange dauert die Bearbeitung?

- Gerade bei wertvollen Originalen oder sensiblen Inhalten solltet Ihr darauf achten, dass der Dienstleister verlässlich arbeitet und mit dem Material sorgsam umgeht. Bei größeren oder komplexeren Beständen kann es sich lohnen, vorab eine kleine Testmenge zu schicken.

I.4. Bilder nachbearbeiten – ohne teure Software

Wenn Eure Fotos eine kleine Auffrischung brauchen – sei es durch Zuschneiden, Komprimieren oder einfache Farbkorrekturen – müsst Ihr dafür nicht gleich teure Programme wie Adobe Photoshop anschaffen. Viele Betriebssysteme bringen bereits eingebaute Bildbearbeitungs-Tools mit, die für grundlegende Aufgaben schon ausreichen.

Auf **macOS** könnt Ihr dafür z.B. die Vorschau oder die Fotos-App nutzen. Damit lassen sich Bilder problemlos zuschneiden, komprimieren, Farben und Kontrast korrigieren oder auch als andere Bildformate exportieren.

Unter **Windows** bieten Programme wie Paint, Paint 3D (ab Windows 10) oder Microsoft-Fotos²⁹ (kostenlos im Microsoft Store verfügbar) eine einfache Möglichkeit, Bilder anzupassen.

Darüber hinaus empfiehlt sich für Windows-Rechner das kostenlose Programm Irfanview³⁰: Es unterstützt eine Vielzahl an Bildformaten (auch ungewöhnliche oder ältere), kann sogar Audios und Videos abspielen (aber nicht bearbeiten) und bietet eine sehr hilfreiche Funktion: die sogenannte Stapelverarbeitung (auch „Batch-Bearbeitung“ genannt). Damit könnt Ihr viele Bilder auf einmal mit denselben Einstellungen bearbeiten – z.B. die Größe ändern, die Auflösung anpassen oder alle in ein anderes Dateiformat konvertieren. Das spart Zeit, besonders wenn Ihr viele Digitalisate für Web oder Archiv vorbereiten wollt.

²⁹ <https://apps.microsoft.com/detail/9wzdncrfjhb4?hl=de-de&gl=DE>

³⁰ https://www.irfanview.com/main_what_is_ger.htm

Für Windows: Stapelverarbeitung in „IrfanView“

- Öffnet ein beliebiges Bild aus dem betreffenden Ordner
- Dann über das Menü „Datei“ auf „Thumbnails“ klicken, um den integrierten Bildbrowser mit den Vorschaubildern aufzurufen
- Markiert dort die gewünschten Bilder mit der Maus
- Klickt anschließend mit der rechten Maustaste auf eines der markierten Bilder
- Im daraufhin erscheinenden Kontextmenü wählt Ihr dann die Option „Batch-Konvertierung mit selektierten Bildern...“ aus
- Gebt dann die gewünschten Parameter und das Zielverzeichnis ein
- Der „Starten“-Button unten links startet die Batch-Konvertierung

Für macOS: Stapelverarbeitung („Vorschau“ und „Finder“)

- Ihr könnt einfach mehrere Bilder im Finder markieren und sie mit der Vorschau-App öffnen. Die Vorschau zeigt dann eine Seitenleiste mit allen Bildern an
 - In der Vorschau könnt Ihr alle Bilder in der Seitenleiste markieren (Cmd+A oder Shift-Klick), dann über „Ablage“ (File) > „Ausgewählte Bilder exportieren...“ (Export Selected Images) gehen
 - Im Exportdialog lassen sich dann Format und Qualität anpassen, die Bilder werden beim Export als neue Kopien gespeichert
-

Wer tiefer in die Bildbearbeitung einsteigen will, kann sich [Gimp](#)³¹ herunterladen, die kostenfreie open-source-Alternative zu Adobe Photoshop. Gimp läuft auf allen Plattformen. Allerdings bedeutet es, ähnlich wie bei Photoshop, schon etwas Einarbeitungs-Aufwand, bis man mit der Software gut umgehen kann.

Und für alle, die ohne Programminstallation gleich loslegen wollen, gibt es das Online-Tool [Photopea](#)³², eine browserbasierte freie Photoshop-Alternative, mit der man sehr gut arbeiten kann.

RawTherapee – kostenlose, leistungsstarke Bildbearbeitung für große Fotosammlungen

Wenn Ihr eine kostenlose Software sucht, mit der sich auch größere Mengen an Fotos komfortabel und professionell bearbeiten lassen, ist RawTherapee³³ eine hervorragende Wahl (für Windows, macOS, Linux).

Das Programm ähnelt in seinem Aufbau bekannten kostenpflichtigen Tools wie Adobe Lightroom oder Capture One und bietet viele umfangreiche Werkzeuge zur Farbkorrektur, Kontrastanpassung, Schärfung, Perspektivkorrektur und vielem mehr.

Zwar verzichtet RawTherapee (noch) auf moderne KI-Funktionen, wie sie in kommerziellen Programmen zunehmend üblich sind – die grundlegenden Bearbeitungswerkzeuge funktionieren aber auch ohne KI sehr zuverlässig und präzise.

Ein großer Pluspunkt: Ihr behaltet mit RawTherapee den Überblick über Eure gesamte Fotosammlung, die wie auf einem digitalen Leuchttisch dargestellt wird.

Bearbeitungsschritte lassen sich mit dem Programm auf viele Bilder gleichzeitig anwenden – zum Beispiel, wenn Ihr bei einer Serie von Bildern denselben Weißabgleich oder dieselbe Helligkeitskorrektur braucht (das ist die oben bereits erwähnte „Stapelverarbeitung“ oder „Batchbearbeitung“). RawTherapee arbeitet dabei „nicht-destruktiv“, das bedeutet: Eure Originaldateien bleiben immer unverändert erhalten. Alle Änderungen (z.B. bei Farben, Kontrast oder Belichtung) könnt Ihr zwar sofort am Bildschirm sehen, sie werden aber nur als Bearbeitungsanweisungen gespeichert und erst dann fest in eine neue Datei geschrieben, wenn Ihr sie z.B. als JPEG oder TIFF exportiert.

Das hat zwei große Vorteile:

- Ihr könnt jederzeit zurück zum Original, ohne etwas zu verlieren.
- Ihr könnt Bearbeitungen im Nachhinein anpassen, ohne sie ganz neu machen zu müssen.

Eine gute Alternative ist die ebenfalls kostenlose Bildbearbeitungssoftware Darktable³⁴ (Windows, macOS, Linux).

31 <https://www.gimp.org/downloads/>

32 <https://www.photopea.com/>

33 <https://rawtherapee.com/downloads/>

34 <https://www.darktable.org/install/>

1.4.1 Bilder clever verkleinern – Warum und wann Komprimierung wichtig ist

Egal, ob für Eure Webseite, Social Media oder um digitale Dokumente zu verschicken: Große Bilddateien können schnell zur Bremse werden. Sie brauchen viel Speicherplatz, lassen Webseiten langsamer laden und sind umständlich zu versenden. Genau hier kommen Komprimierungstools ins Spiel.

Diese Helferlein reduzieren die Dateigröße Eurer Fotos, ohne dass Ihr dabei sichtbare Qualität einbüßt – zumindest nicht, wenn Ihr es halbwegs vorsichtig macht. So bleiben Eure digitalen Bilder handlich und sehen trotzdem gut aus. Die folgenden Tools sind kostenlos und lassen sich direkt im Browser oder als Software auf eurem Windows- oder Apple-Rechner nutzen.

Hier eine Übersicht über gute Komprimierungstools für digitale Bilder:

Tool (Typ)	Unterstützte Formate	Hauptfunktionen & Besonderheiten
TinyPNG ³⁵ (Online-Tool)	PNG, JPEG, WebP	Reduziert die Dateigröße stark, oft ohne sichtbaren Qualitätsverlust. Kostenlos für bis zu 20 Bilder pro Stapel (Batch) mit max. 5 MB pro Bild. Auch als WordPress-Plugin verfügbar.
Squoosh ³⁶ (Online-Tool)	JPEG, PNG, WebP, AVIF, GIF, etc.	Ein Open-Source-Tool von Google. Läuft direkt im Browser. Bietet eine interaktive Vorschau mit Vorher-/Nachher-Vergleich und detaillierte Einstellungsmöglichkeiten für verschiedene Kompressions-Algorithmen (z.B. MozJPEG, OptiPNG).
Optimizilla ³⁷ (Online-Tool)	JPEG, PNG	Ähnlich wie TinyPNG, unterstützt ebenfalls bis zu 20 Bilder gleichzeitig. Bietet einen Schieberegler zur direkten Qualitätskontrolle und Vorschau.
CompressJPEG ³⁸ / CompressPNG ³⁹ (Online-Tools)	JPEG / PNG	Spezialisierte Online-Tools für die jeweilige Bildart. Ermöglichen oft eine schnelle Stapelkomprimierung. Sehr einfache Bedienung.
iLoveIMG ⁴⁰ (Online-Tool)	JPEG, PNG, GIF	Eine vielseitige Online-Plattform für Bildbearbeitung. Bietet neben Komprimierung auch Funktionen wie Zuschneiden, Größenänderung, Wasserzeichen hinzufügen etc. Einfach zu bedienen und mit Batch-Verarbeitung.
XnConvert ⁴¹ (Installierbare Software)	Über 500 Formate (Input), über 80 Formate (Output)	Kostenlose Software für Windows, macOS und Linux. Extrem mächtig für Stapelverarbeitung. Ermöglicht Größenänderung, Konvertierung, Wasserzeichen, Umbenennen und Komprimierung (durch Qualitätsanpassung beim Export) für Hunderte von Bildern gleichzeitig.

³⁵ <https://tinypng.com/>

³⁶ <https://squoosh.app/>

³⁷ <https://imagecompressor.com/de/>

³⁸ <https://compressjpeg.com/de>

³⁹ <https://compresspng.com/de/>

⁴⁰ <https://www.iloveimg.com/de>

⁴¹ <https://www.xnview.com/de/xnconvert/>

II. Filme: Videos digitalisieren, Filmdateien bearbeiten

In diesem Kapitel zeigen wir Euch, worauf Ihr beim Digitalisieren von Filmen achten solltet – sowohl bei der eigenständigen Umsetzung als auch bei der Auftragsvergabe an Dienstleister. Außerdem vermitteln wir Euch grundlegendes Wissen, das Euch dabei hilft, mit digitalen Videodateien besser und sicherer umzugehen.

Wenn Ihr noch alte VHS-Kassetten besitzt, solltet Ihr sie möglichst bald digitalisieren – denn das Magnetband in VHS-Filmen wird mit der Zeit anfällig für Störungen, Bildaussetzer oder sogar kompletten Signalverlust. Die gute Nachricht: Die Digitalisierung ist gar nicht so kompliziert und teuer! Ihr könnt es entweder selbst machen oder einen Dienstleister in Anspruch nehmen.

Auch weniger gängige Formate wie „Video 2000“, „Betamax“, „U-matic“ könnt Ihr prinzipiell selbst übertragen – sofern Ihr noch funktionierende Abspielgeräte besitzt. Daran scheitert es häufig und dann müsst Ihr Euch dafür einen Dienstleister suchen.

Die Digitalisierung von Schmalfilmformaten wie „Super 8“, „Normal 8“ oder auch „16 mm“ ist besonders aufwendig: Man benötigt viel Erfahrung und spezielle „Filmscanner“, die auch in der Anschaffung teuer sind (ab etwa 400 Euro). Auch hier empfiehlt sich in der Regel die Beauftragung eines Dienstleisters.

Wenn Eure Videokassetten stark beschädigt oder nur noch schwer abspielbar sind, verzichtet besser auf Experimente – denn das Material kann leicht beschädigt oder dauerhaft unbrauchbar gemacht werden. In solchen Fällen ist es auch besser, einen professionellen Digitalisierungsdienst zu beauftragen: Scan-Dienstleister verfügen über Spezialgeräte und Erfahrung, um auch empfindliche oder problematische Kassetten möglichst schonend zu digitalisieren.

II.1. Videodateiformate – und ein paar Grundbegriffe

Digitale Videotechnik ist hochkomplex – es gibt viele dicke Bücher darüber. Wir beschränken uns hier auf die Erklärung der wichtigsten Grundbegriffe, damit Ihr Videos sicher erstellen, bearbeiten und abspeichern könnt – ohne böse Überraschungen.

II.1.1 Das Prinzip verstehen: Container und Codec

Container

Stellt Euch eine Videodatei wie ein Paket vor – darin befinden sich verschiedene Inhalte: der eigentliche Film, der Ton, andere Sprachversionen (Synchronisationen), Untertitel und weitere technische Zusatzinformationen. Die Art des Pakets – also wie das alles verpackt ist – nennt man Container oder Videodateiformat. Bekannte Beispiele dafür habt Ihr bestimmt schon mal gesehen: MP4 (mit der Dateierdung .mp4), MOV (.mov), WEBM (.webm), AVI (.avi).

Codec (oder „Video Encoder“)

Nur weil Ihr seht, dass eine Datei z.B. MP4 (.mp4) heißt, wisst Ihr noch nicht, wie genau der Inhalt gespeichert wurde – und ob er auf Eurem Gerät problemlos abspielbar ist. Dafür ist der Codec entscheidend. Nicht jede MP4-Datei ist also gleich, denn der sehr flexible MP4-Container kann (wie andere Container auch) ganz verschiedene Codecs enthalten. Der Codec („Coder/Decoder“ oder „Compressor/Decompressor“) übernimmt dabei zwei Hauptaufgaben:

- **Komprimieren:**

Wie wird die große Datenmenge – viele Einzelbilder pro Sekunde, plus Ton etc. – so verkleinert, dass die Datei nicht zu groß wird? Ohne Komprimierung wären Videodateien viel zu groß, und viele Geräte würden beim Abspielen überfordert sein.

- **Dekomprimieren:**

Wie werden diese Daten dann unmittelbar beim Abspielen wieder entpackt, sodass das Video flüssig und in guter Qualität dargestellt wird?

Die bekanntesten Codecs sind:

- **H.264:** gute Balance aus hoher Bildqualität, relativ kleiner Dateigröße und sehr hoher Kompatibilität
- **HEVC (H.265):** moderner, noch kleiner, aber weniger universell abspielbar
- **AV1:** ebenfalls sehr effizient, aber noch nicht überall unterstützt
- **MPEG-4:** älter, ineffizientere Komprimierung, weniger Leistung, aber noch weit verbreitet

Format oder Container und Codec bestimmen also zusammen, wie gut das Video abgespielt werden kann, wie groß die Datei und wie gut die Qualität ist.

Für das Digitale Archiv der Freien Darstellenden Künste und alle gängigen Online-Verwendungen ist MP4 mit H.264 die empfohlene Kombination.

In der digitalen Welt können Euch aber noch andere Kombinationen begegnen:

Gängige Videodateiformate	Typische Codecs	Empfohlen für	Anmerkungen
MP4 (.mp4)	H.264, H.265	MP4+H.264 ist erste Wahl für universelle Nutzung (Web, Archiv, Präsentation). Für wiederholtes Abspeichern bei Nachbearbeitung ist es besser, ein verlustarmes Arbeitsformat zu verwenden (z.B. MOV und ProRes).	Sehr kompatibel, die Kombination aus MP4 und H.264 wird von nahezu allen Geräten und Plattformen unterstützt; H.265 ist moderner und bietet bessere Kompression, wird aber noch nicht überall problemlos abgespielt (z.B. bei älteren Geräten oder Browsern).
MOV (.mov)	ProRes, H.264	Professionelle Videobearbeitung, Arbeitsdateien und Masterdateien	Von Apple entwickelt; große Dateien, hohe Qualität, nicht überall abspielbar mit bestimmten Codecs
AVI (.avi)	DivX, Xvid, aber auch andere	Ältere Geräte, gelegentlich für Offline-Archivierung genutzt (ältere Bestände)	Veraltet, weniger kompatibel mit modernen Playern und Browsern

Gängige Videodateiformate	Typische Codecs	Empfohlen für	Anmerkungen
MOV / MXF / AVI	DNxHD, DNxHR	Professionelle Videobearbeitung, verlustarme Arbeitsdateien für den Schnitt	Spezielle Codecs der Firma „Avid“ für High-End-Bearbeitung; nicht geeignet für Webdarstellung; sehr große Dateien
WEBM (.webm)	VP8, VP9	Webvideos mit kleiner Dateigröße, moderne Browser	Für das Web entwickelt; kleinere Dateien, aber nicht von älteren Playern oder Browsern unterstützt
OGV (.ogv)	Theora (Video), Vorbis (Audio)	Webvideos mit kleiner Dateigröße	Historisch als freie Web-Alternative gedacht, heute weniger gebräuchlich. Wird von modernen Browsern kaum mehr unterstützt; wurde durch WEBM weitgehend verdrängt
MKV (.mkv)	H.264, VP9, AV1 u.v.m.	Open-Source-Umgebungen, große Dateien, Streaming	Flexibel, viele Codecs möglich, nicht immer browserfreundlich und manchmal nicht kompatibel mit Abspielgeräten- bzw. Multimediaprogrammen

II.1.2 Videoauflösung

Wie Ihr bereits im Kapitel I. zum Scannen von Flachware gesehen habt, bestehen digitale Bilder aus vielen kleinen Bildpunkten – den sogenannten Pixeln. Deren Anzahl bestimmt auch bei Videos die Auflösung und damit, wie scharf und detailreich ein Film auf dem Bildschirm erscheint. Auch hier gilt: Je höher die Auflösung, desto mehr Details lassen sich erkennen – aber desto größer sind auch die Dateien. Und weil ein Video aus vielen Einzelbildern pro Sekunde besteht, steigt mit höherer Auflösung auch der Bedarf an Rechenleistung für Bearbeitung und Wiedergabe – und das noch viel stärker als bei Einzelbildern! Welche Auflösung für Euch sinnvoll ist, hängt stark vom geplanten Verwendungszweck, dem Abspielgerät und natürlich auch vom Aufnahme-Equipment ab, das Ihr nutzt oder in der Vergangenheit genutzt habt.

Hier die typischen historischen und aktuellen Videostandards, die Euch im digitalen Alltag häufig begegnen (die Begriffe „interlaced“ und „progressive“ werden weiter unten erklärt, siehe unten *Seite 34*):

Kategorie	Kurzbezeichnung	Anzahl Pixel (Breite x Höhe)	Anmerkungen
Standard Definition (SD)	PAL (Europa)	720 x 576	Traditioneller Standard für analoges Fernsehen, VHS, DVD in Europa. Meistens interlaced („576i“).
Standard Definition (SD)	NTSC (USA, Japan)	720 x 480	Traditioneller Standard für analoges Fernsehen, VHS, DVD in USA und Japan. Meistens interlaced („480i“).
High Definition (HD)	HD Ready (720p)	1280 x 720	Der erste Standard, der speziell für die digitale Hochauflösung entwickelt wurde („p“ steht für progressive, also Vollbilder).
High Definition (HD) / Full HD	Full HD (1080p)	1920 x 1080	Aktueller digitaler Standard für Blu-ray, viele Computermonitore, Laptops und Streaming („p“ für progressive).

Kategorie	Kurzbezeichnung	Anzahl Pixel (Breite x Höhe)	Anmerkungen
Ultra High Definition (UHD / 4K)	4K UHD (Consumer 4K)	3840 x 2160	Viermal so viele Pixel wie Full HD; aktuell gängiger Standard bei digitalen Fernsehgeräten und Streaming (das „K“ in „4K“ steht für „Kilo“=Tausend, also rund 4000 Pixel in der Breite).
Digital Cinema (4K)	DCI 4K	4096 x 2160	Professionelle Standardauflösung im Kino, leicht breiter als UHD.
Höhere Auflösungen: 6K	6K (Consumer/Pro)	6144 x 3160	Wird in moderner Filmproduktion und bei hochwertigen Digitalkameras verwendet.
Höhere Auflösungen: 8K	8K UHD	7680 x 4320	Viermal so viele Pixel wie 4K UHD, Consumer-Fernseher (High-End- Segment), Gaming, Virtual Reality (VR) / Augmented Reality (AR), setzt sich zunehmend durch.
Höhere Auflösungen: Digital Cinema 8K	DCI 8K	8192 x 4320	Professionelle 8k Filmproduktion und Kinoprojektion.

II.1.3 Bildfrequenz (Framerate, FPS)

Die Bildfrequenz, auch als „Bildrate“ bekannt und meist in „FPS“ („Frames per Second“) angegeben – beschreibt, wie viele Einzelbilder pro Sekunde ein Video zeigt. Je mehr Bilder pro Sekunde, desto flüssiger wirkt die Bewegung. Weniger Bilder pro Sekunde erzeugen eine andere Bewegungswahrnehmung – bei klassischen Kinofilmen (üblicherweise 24 FPS) wirkt das Bild dadurch etwas weicher und weniger „glatt“ als bei Fernsehbildern, was aber genau diesen typischen „Filmlook“ ausmacht und oft als besonders ästhetisch empfunden wird.

Moderne Frameraten wie 50 oder 60 FPS hingegen sorgen für sehr flüssige, fast real wirkende Bewegungen. Diese hohe Bildrate ist z.B. bei Sportübertragungen, Naturdokus oder Videospiele beliebt – kann aber bei Spielfilmen mitunter ungewohnt oder fast „zu technisch“ wirken.

Eure alten VHS-Filme (in der Regel 25 fps) mögen heute weniger flüssig wirken als moderne HD-Videos („High Definition“, was auf Deutsch „hohe Auflösung“ heißt) – doch gerade dieser charakteristische Look kann ihnen einen besonderen Charme verleihen. Für heutige Augen, die an hochauflösende und extrem flüssige Bilder gewöhnt sind, wirken solche Aufnahmen fast wie ein ästhetisches Statement: Sie erzählen nicht nur vom Inhalt, sondern auch von der Zeit, in der sie entstanden sind. Das macht sie wertvoll – und es lohnt sich umso mehr, sie zu digitalisieren und zu bewahren!

Typische Frameraten:

- **24 FPS** – Standard für Kinofilme, erzeugt den typischen „Filmlook“
- **25 FPS** – Fernsehnorm in Europa („PAL“, Abkürzung für „Phase Alternating Line“), auch bei VHS üblich
- **30 FPS** – Fernsehnorm in Amerika und Japan oder auf älteren importierten „Camcordern“ („NTSC“, von „National Television System Committee“), heute auch noch bei vielen **Smartphones** üblich

- **50 / 60 FPS** – Für Sport, schnelle Bewegungen, YouTube und moderne TV-Geräte und Smartphones
- **120 FPS und mehr** – Für Zeitlupen oder bei Videospielen, für besonders flüssige Darstellung

Für das **Digitalisieren von VHS-Kassetten** reichen also in der Regel **25 FPS** (für PAL) bzw. **30 FPS** (für NTSC) aus – das entspricht genau dem Originalmaterial.

Was bedeutet „Bitrate“?

Die Bitrate beschreibt, wie viele Daten pro Sekunde in einer Mediendatei gespeichert oder übertragen werden. Bei Videos wird sie in der Regel in „Megabit pro Sekunde“, (Mbps, eigentlich aus dem Englischen: megabits per second), manchmal in „Kilobit pro Sekunde“ (kbps, englisch: kilobits per second) angegeben (1Mbps = 1.000 kbps).

Da ein Video meistens auch Ton enthält, hat es in der Regel zwei separate Bitraten: eine für das Bild und eine für den Ton, wobei bei Audios die Bitrate in der Regel mit kbps angegeben wird (Audiodateien enthalten weniger Daten als Videodateien, da reicht meistens die kleinere Kilo-Einheit).

Je höher die Bitrate, desto mehr Bild- oder Toninformationen werden pro Sekunde übertragen – das verbessert die Qualität, macht die Datei aber auch größer. Eine geringere Bitrate spart Speicherplatz, kann aber die Qualität mindern.

Schon kleine Anpassungen der Bitrate können bei Videos zu überraschend großen Unterschieden in der Dateigröße führen! Dieser Effekt ist hier viel ausgeprägter als bei der Auflösung von digitalen Bildern.

Richtwerte für Videos (in Mbps)

- Für normale VHS-Videos (720x576 Pixel) reicht eine Bitrate von etwa 2–4 Mbps.
- Für NTSC-Mitschnitte (720x480 Pixel) genügt bereits eine Bitrate von 1–2 Mbps.

Richtwerte für Audio (in kbps)

- Sprache: 128–160 kbps reichen meist aus.
- Musik: 192 kbps oder sogar mehr liefern bessere Klangqualität.

Zum Vergleich: Ein YouTube-Video mit z.B. 1920x1080 Pixeln (HD) hat oft eine Video-Bitrate von 5–8 Mbps (5.000–8.000 kbps) und eine Audio-Bitrate von 128–256 kbps. Diese deutlich höheren Werte sind dem technischen Fortschritt und der höheren Ausgangsqualität moderner Video- und Audioquellen sowie den leistungsfähigeren Abspielgeräte geschuldet. Für Eure VHS-Videos sind solche hohen Bitraten jedoch gar nicht nötig, da Ihr aus dem analogen Ausgangsmaterial nicht mehr herausholen könnt, als ursprünglich darin enthalten ist!

Bildfrequenz, Bitrate? Eine Erklärung mit Daumenkino!

Stellt Euch ein Video wie ein Daumenkino vor: Die Bildrate oder Framerate beschreibt, wie viele Einzelbilder pro Sekunde abgespielt werden. Im Daumenkino wäre das die Zahl der Seiten, die Ihr pro Sekunde umblättert: Je mehr Seiten es sind, desto flüssiger und natürlicher wirkt die Bewegung.

Die Bitrate beschreibt hingegen, wie viele digitale Daten pro Sekunde gespeichert oder übertragen werden. Im Daumenkino wäre das die Detailliertheit der einzelnen Bilder: entweder nur grob mit Bleistift skizziert oder farbig und mit vielen Details ausgearbeitet.

Kurz gesagt:

Die Framerate entscheidet, wie oft sich etwas bewegt.

Die Bitrate bestimmt, wie gut und detailliert man sieht (und hört), was sich bewegt.

Beide Werte beeinflussen die Qualität – aber auf ganz unterschiedliche Weise.

Wenn Ihr die Bitrate nicht extra einstellen wollt, ist das aber kein Problem. Die beiden Tools, die wir Euch für das Digitalisieren und Komprimieren weiter unten vorschlagen, der „**VLC Media Player**“ und „**HandBrake**“, arbeiten bereits mit sinnvollen Voreinstellungen für die Bitrate, die für einfache Mitschnitte und Archivzwecke gut geeignet sind.

Die Bitrate wird uns beim Digitalisieren von Audiomaterial später nochmal begegnen. Dort ist es wichtiger, sie bewusst einzustellen, da die voreingestellten Standardwerte je nach Programm und Aufnahmesituation nicht immer optimale Ergebnisse liefern.

II.1.4 Progressive vs. interlaced

Manchmal wird die Auflösung von Videos vereinfacht mit einer Zahl und dem Buchstaben „p“ angegeben – zum Beispiel „576p“. Das bezieht sich auf die 576 Pixel in der Höhe des Videobildes. In diesem speziellen Fall ist „576p“ die gängige Kurzform für eine Auflösung von 720x576, der europäische Standard bei VHS-Kassetten (PAL). Das „p“ steht dabei verwirrenderweise nicht für „Pixel“, sondern für „progressive scan“. Dies ist ein modernes Verfahren, bei dem jedes Videobild vollständig und auf einmal aufgebaut wird. Dadurch wirken „progressive“ Videos bei Bewegung ruhiger und insgesamt schärfer, da das vollständige Bild auf einmal aufgebaut wird.

Im Gegensatz dazu steht das ältere „interlaced video“-Verfahren („Zeilensprungverfahren“). Hier wird ein Bild nicht auf einmal, sondern in zwei Halbbildern aufgebaut, wobei abwechselnd nur jede zweite Zeile angezeigt wird. Das geschieht so schnell, dass das menschliche Auge die abwechselnde Darstellung kaum bemerkt (außer dass es doch manchmal zu einem Flimmern führt).

Dieses Verfahren war einst der Standard für analoge Fernsehübertragungen und Röhrenbildschirme – also auch für die VHS-Kassetten, die aus dieser Zeit stammen. Daher sind VHS-Kassetten ursprünglich immer im „interlaced-Verfahren“ (z.B. 576i für PAL-VHS) aufgezeichnet worden.

Wenn Ihr bei digitalisierten Filmdateien von VHS-Kassetten „576p“ seht, bedeutet das „p“, dass das ursprünglich „interlaced“-Video „de-interlaced“ wurde, um progressive Scan-Zeilen in der entsprechenden Höhe zu erzeugen.

Beim Digitalisieren Eurer VHS-Kassetten müsst Ihr Euch aber nicht um das „De-interlacing“ kümmern. Software wie der VLC Media Player oder der Video-Grabber (*Seite 35*) realisieren die Umwandlung in ein „progressives“ Bild automatisch, oft je nach Gerät und Einstellung, manchmal auch in Zusammenarbeit zwischen Video-Grabber und Software.

Es ist jedoch gut zu wissen, was es bedeutet, wenn Ihr auf Video-Dateien oder im Zusammenhang mit den alten Standards die Angabe „576i“ (für PAL-VHS) oder „480i“ (für NTSC-VHS) seht – es steht für das ursprüngliche „interlaced“-Format Eurer Kassetten.

Das Zeilensprung- oder interlaced-Verfahren ist heute ansonsten kaum noch relevant. Moderne Displays, Streamingdienste und Bearbeitungsprogramme arbeiten fast ausschließlich mit „progressive scan“.

Eine Ausnahme bildet die professionelle High-End-Digitalisierung bei Scandienstleistern (siehe unten *Seite 41*): Um die absolute Originaltreue und maximale Flexibilität für zukünftige Nachbearbeitungen der Videos zu gewährleisten, liefern diese die Masterdatei Eurer VHS-Kassetten in der Regel bewusst als „interlaced-Format“ aus („576i“ bei PAL).

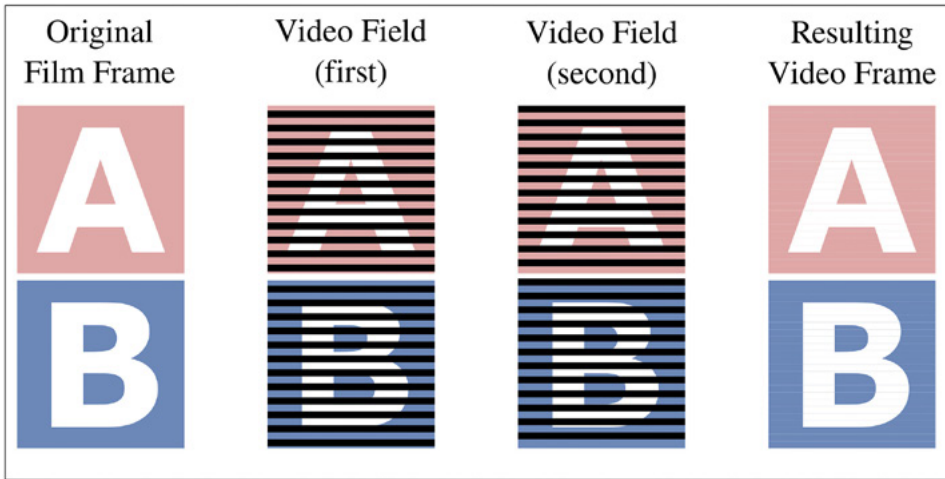


Abb. 7: Schematische Illustration des Interlacing-Verfahrens. Das Interlacing-Verfahren war in der Zeit der Röhrenbildschirme und VHS-Videos ideal, da es bei der damals sehr begrenzten Bandbreite der Signalübertragung eine relativ flüssige Bewegungsdarstellung ermöglichte und das Flimmern reduzierte, indem ein Vollbild sequenziell in zwei schnell aufeinanderfolgenden Halbbildern aufgebaut und dann übertragen wurde.

Grafik: „2-2pulldown.svg“, Urheber: Wikipedia User „Vanessaezekowitz“, Lizenz: CC BY-SA 3.0, Quelle: [Wikimedia Commons](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2-2pulldown.svg)⁴²

II.2. VHS-Videos digitalisieren

II.2.1 Do-it-yourself: Schritt für Schritt Anleitung

2. 1.1 Technik besorgen

Um VHS-Kassetten zu digitalisieren, benötigt Ihr neben einem VHS-Abspielgerät und Computer einen sogenannten „**Video-Grabber**“ – eine Art Adapter, auch „**Converter**“ genannt, der analoge Bild- und Tonsignale in digitale Daten umwandelt.

Solche Adapter sind bereits ab etwa 15 Euro erhältlich. Günstige Modelle können jedoch mitunter zu Problemen führen, etwa durch Farbstiche, Bildruckeln, Tonversatz oder störende Hintergrundgeräusche.

Die Qualität der Digitalisierung hängt zudem auch vom Zusammenspiel der verschiedenen Komponenten ab, also dem verwendeten Rechner, dem Grabber, dem VHS-Abspielgerät und dem Zustand der Kassette. Was bei einer Konfiguration gut funktioniert, kann bei einer anderen zu Problemen führen.

Idealerweise leiht Ihr Euch einen Video-PAL und probiert ihn erstmal aus!

Der Video-Grabber besitzt spezielle Anschlüsse für ältere Videogeräte (z.B. „Cinch“ oder „SCART“) und gleichzeitig einen USB-Stecker für den Anschluss an Euren Computer. Achtet beim Kauf oder Ausleihen unbedingt darauf, dass die Anschlüsse mit Eurem VHS-Gerät und Eurem Computer kompatibel sind!

⁴² <https://de.wikipedia.org/wiki/Zeilensprungverfahren#/media/Datei:2-2pulldown.svg>



Abb. 8: Kostengünstiger Standard-Grabber (15 Euro)

Rechts der USB-Anschluss für den Computer. Links befinden sich die Eingänge für das analoge Signal des VHS-Abspielgeräts: die drei „Cinch“-Stecker (rot für Audio rechts, weiß für Audio links/Mono, gelb für Composite Video – auch „CVBS“ genannt, überträgt das komplette Bildsignal) und der schwarze S-Video-Stecker. Letzterer trennt das Videosignal in Helligkeit (Luminanz) und Farbe (Chrominanz). Diese Trennung sorgt für eine deutlich bessere Bildqualität als der gelbe Composite-Anschluss, da typische Bildfehler wie „Farbkriechen“ vermieden werden und die Farben klarer erscheinen. Besitzt euer VHS-Player oder Camcorder einen S-Video-Ausgang, solltet ihr diesen immer dem gelben Cinch-Anschluss vorziehen.

Foto: Steffen Wedepohl, Lizenz: CC BY-SA.

2. 1.2 Software zum Aufzeichnen des Videos installieren

Auf Eurem Computer braucht Ihr zusätzlich eine geeignete Software, um das eingehende Videosignal aufzuzeichnen. Gute kostenlose Optionen sind [OBS Studio](https://obsproject.com/download)⁴³ (für Windows, macOS und Linux – sehr flexibel und leistungsstark) oder der [VLC Media Player](https://images.videolan.org/vlc/index.de.html)⁴⁴ (ebenfalls für Windows, macOS und Linux – etwas einfacher zu bedienen, deswegen folgt weiter unten eine Schritt-für-Schritt-Anleitung speziell für diese Software).

Nutzer*innen von macOS können auch den bereits vorinstallierten „QuickTime Player“ nutzen (für Windows ist QuickTime auch verfügbar, aber nicht mehr zu empfehlen – Apple hat die Windows-Version seit Jahren nicht mehr aktualisiert).

⁴³ <https://obsproject.com/download>

⁴⁴ <https://images.videolan.org/vlc/index.de.html>

2.1.3 Prüfen der VHS-Kassette

Wichtig: Bevor Ihr eine alte VHS-Kassette in ein Abspielgerät legt, lohnt es sich zu prüfen, ob das Band mechanisch noch in Ordnung ist – denn fest-sitzende oder verklebte Bänder können Geräte beschädigen oder sich selbst zerreißen.

- Schaut Euch die Kassette von außen an: Gibt es Risse, Brüche oder Schmutz? Dann besser nicht einlegen und es lieber professionellen Diensten überlassen (siehe unten *Seite 41*)
- Öffnet vorsichtig die Klappe über dem Bandfenster – das geht durch leichtes Drücken der kleinen Lasche an der Rückseite (meist federbelastet). Haltet dabei das Band fest und berührt dabei nicht die Bandfläche selbst. So könnt Ihr sehen, ob das Band stark geknittert, verschmutzt, schimmelig oder beschädigt ist. Solche Schäden könnten beim Abspielen zu Problemen führen – bis hin zur Zerstörung des Bandes oder der Abspieltechnik. Und bitte auch keine beschädigten oder feuchten Kassetten ins Gerät einlegen – sie können das Abspielgerät ruinieren!
- Dreht mit einem Finger oder Stift ganz leicht an einem der beiden Spulenräder – das Band sollte sich gleichmäßig und ohne Widerstand bewegen lassen. Dabei nicht mit Gewalt drehen! Widerstand kann ein Hinweis auf Klebestellen oder Bandschäden sein. Wenn sich das Band gar nicht oder sehr schwer bewegt oder „springt“, ist Vorsicht geboten.
- Wenn alles mechanisch in Ordnung wirkt, spult die Kassette vor dem Digitalisieren einmal komplett vor und wieder zurück. Das kann helfen, das Band zu lockern, wenn es länger nicht bewegt wurde.

Was tun bei Bandsalat?

Wenn sich das Band in einer VHS-Kassette verheddert, abreißt oder aus dem Gehäuse springt, ist Vorsicht geboten. Solche „Bandsalate“ entstehen oft beim Zurückspulen oder wenn das Bandmaterial brüchig geworden ist.

So geht Ihr im Notfall vor:

- **Nicht weiter abspielen oder vor-/zurückspulen!** Das verschlimmert das Problem.
 - **Vorsichtig herausnehmen:** Öffnet das Kassettenfach Eures Abspielgeräts, ohne Gewalt anzuwenden. Bei Geräten mit elektrischer Auswurfautomatik kann manchmal das kurzzeitige Ziehen des Netzsteckers (und wieder Einstecken) helfen, um den Auswurfmechanismus zu reaktivieren.
 - **Kassette prüfen:** Liegt das Band lose im Gehäuse, könnt Ihr mit einem kleinen, stumpfen Gegenstand aus Kunststoff oder Holz (z.B. einem Plastik-Stäbchen, einem Esstäbchen oder dem ungespitzten Ende eines Bleistifts) vorsichtig versuchen, es zurück auf die Spule zu führen. Dreht dabei behutsam an den Spulenrädern (z.B. mit einem Stift). Verwendet auf keinen Fall metallische, scharfkantige oder magnetische Gegenstände direkt am Magnetband, da diese das Band dauerhaft beschädigen oder die darauf gespeicherten Informationen zerstören könnten!
 - **Kein Erfolg?** Lasst die Kassette lieber unangetastet und wendet Euch an Profis – sie haben spezielle Werkzeuge und Erfahrung, um das Band zu retten.
Hinweis: VHS-Kassetten sind mechanisch einfacher aufgebaut als viele denken – wer sehr vorsichtig vorgeht und handwerklich geschickt ist, findet online dazu gute Tutorials. Für wertvolles oder einmaliges Material empfehlen wir aber dringend professionelle Hilfe, um irreversible Schäden zu vermeiden.
-

2. 1.4 Digitalisieren: So übertragt Ihr VHS-Videos auf Euren Computer – am Beispiel „VLC Media Player“

Habt Ihr alles parat, kann es losgehen! Der Prozess ist im Grunde wie das Aufnehmen mit einem alten Videorekorder – nur eben auf Eurem Computer.

Schritt 1: Verbinden der Geräte

a. Verbindet die analogen **Ausgänge des VHS-Geräts mit dem Video-Grabber:**

- Gelber Cinch-Stecker: für das Videosignal
- Roter und weißer Cinch-Stecker: für den rechten und linken Audiokanal
- Falls Euer VHS-Gerät über einen **S-Video-Ausgang** verfügt (runder Anschluss mit vier kleinen Pins, oft mit schwarzem Rand), nutzt unbedingt diesen statt des gelben Cinch-Steckers, denn S-Video liefert eine deutlich bessere Bildqualität mit weniger Farbartefakten und schärferem Bild.
- Einige VHS-Geräte haben nur einen sogenannten **SCART-Ausgang** (ein rechteckiger 21-poliger Anschluss mit zwei abgerundeten Ecken, meist schwarz). In diesem Fall müsst Ihr einen SCART-zu-Cinch-Adapter oder besser SCART-zu-S-Video-Adapter verwenden.

b. Verbindet anschließend den **Video-Grabber über den USB-Stecker mit Eurem Computer oder Laptop.**

Moderne Video-Grabber werden in der Regel vom Betriebssystem des Rechners automatisch erkannt, sobald Ihr sie per USB an den Rechner anschließt. Die nötigen Treiber werden also automatisch installiert. Falls nicht, hilft oft die Webseite des Herstellers weiter, wo Ihr die nötigen Treiber herunterladen könnt.

c. Stellt sicher, dass Euer Rechner während der Videoaufnahme möglichst wenig ausgelastet ist. Schließt alle nicht benötigten Programme, insbesondere solche, die viel Rechenleistung oder Speicher beanspruchen (z.B. Browser, E-Mail-Programme oder Cloud-Synchronisationen). Die Aufnahme analoger Videosignale ist sehr ressourcenintensiv – bei zu hoher Belastung kann es schnell zu Rucklern, Bildfehlern oder Tonversatz kommen. Eine saubere, flüssige Aufnahme gelingt am besten auf einem „aufgeräumten“ System.

Schritt 2: VLC Media Player konfigurieren (für Windows, auf macOS funktioniert es sehr ähnlich)

a. Öffnet den VLC Media Player.

b. Geht in der Menüleiste oben ganz links auf das Menü „Medien“, dann zu „Konvertieren / Speichern“.

c. Im Reiter „Aufnahmegerät öffnen“ (ganz rechts) nehmt ihr folgende Einstellungen vor:

- Aufnahmemodus: Wählt „DirectShow“.
- Video-Gerätename: Wählt Euren Video-Grabber aus der Dropdown-Liste aus (oft ein Name wie „USB Video“, „USB2.0 UVC“, „AV to USB“ o.ä.).
- Audio-Gerätename: Wählt den zugehörigen Audio-Eingang Eures Grabbers aus (oft leicht anders benannt als der Video-Grabber, z.B. „USB Audio Device“ oder „Digitale Audioschnittstelle USB Audio“).

- d. Klickt dann auf „Erweiterte Optionen“ (unten rechts).
- e. Im nun erscheinenden Dialog „Erweiterte Optionen“ macht einen Haken bei „Geräte-Eigenschaften“. Bestätigt diesen Dialog mit „OK“ (das „Medien öffnen“-Fenster bleibt vorerst geöffnet).
- f. Klickt nun auf „Konvertieren/Speichern“.
- g. Jetzt öffnen sich automatisch ein oder mehrere zusätzliche Dialog-Fenster nacheinander, abhängig vom Modell des Video-Grabbers. In diesen Dialogen (die von Grabber zu Grabber unterschiedlich aussehen und verschiedene Bezeichnungen nutzen können) nehmt Ihr dann die wichtigsten Einstellungen vor, das sind:
- **Konvertieren:** Wählt ein passendes Profil für die Ausgabedatei, zu empfehlen sind „Video - H.264 + MP3 (MP4)“ oder „Video - H.264 + AAC (MP4)“
Optional (alle Werte selber wählen): rechts auf das Werkzeugsymbol klicken, dann beim Reiter „Videocodec“ bei „Codec“ „H-264“ wählen, darunter die „Bitrate“ eintippen: z.B. 3500 kB/s und beim Reiter Audiocodec unter „Codec“ „MPEG 4 Audio (AAC)“ wählen, darunter bei „Bitrate“: z.B. 160 kB/s, dann „Speichern“ klicken.
 - **Zieldatei:** Hier bestimmt Ihr, wie die digitale Videodatei heißen und in welchem Verzeichnis sie auf Eurem Rechner landen soll. Das muss ausgefüllt werden, sonst startet das Programm nicht.
 - **Auflösung** (auch „Bildgröße“ oder „Ausgabegröße“): Wählt „720x576“ für europäische (PAL) VHS-Kassetten. Für NTSC-Kassetten, wie sie in Nordamerika oder Japan üblich sind, wären es „720x480“ Pixel. Die selteneren Formate wie „Video 2000“, „Betamax“ oder „U-matic“ werden genauso mit 720x576 digitalisiert.
 - **Datenstromformat:** Bei der Bildfrequenz/Einzelbildrate stellt Ihr „25“ ein. Dieser Wert ist der Standard für VHS-Kassetten im PAL-Format (auch für „Video 2000“, „Betamax“ oder „U-matic“) und gibt an, wie viele einzelne Bilder pro Sekunde im Video angezeigt werden. Für NTSC-Kassetten wären es hier 29.97 oder 30 FPS. Für diese Einstellung können auch andere Bezeichnungen verwendet werden wie „Eingangsbildwiederholrate“, „Framerate“ oder „FPS“ („Frames Per Second“ – Bilder pro Sekunde).

Wichtig: Auflösung und Datenstromformat/Bildfrequenz müssen zur Signalart Eurer VHS-Kassetten passen! Sehen die Farben später stark verfälscht aus, ist das Bild nur Schwarz-Weiß oder ruckelt es stark, ist die Signalart wahrscheinlich falsch. In Europa nutzen wir meist PAL (720x576 Pixel, 25 FPS), Kassetten aus Amerika oder Japan verwenden dagegen das NTSC-Format (720x480 Pixel, 29.97 oder 30 FPS). Wenn Euer Bild nicht korrekt angezeigt wird, ändert die Einstellungen von PAL auf die Einstellungen von NTSC (oder umgekehrt), bis das Video korrekt wiedergegeben wird.

Schritt 3: Aufnahme

- a. Sobald Ihr das letzte Dialogfenster mit „OK“ geschlossen habt, beginnt VLC automatisch mit der Aufnahme und Konvertierung in die Zieldatei.
- b. Gleichzeitig oder kurz danach beginnt Ihr, das VHS-Video auf dem Abspielgerät abzuspielen (spult am besten vorher an die gewünschte Startposition).
- c. Der Video-Grabber überträgt das analoge Signal nun in Echtzeit auf Euren Computer, und VLC zeichnet es als digitale Datei auf. Ihr seht im VLC-Hauptfenster unten links einen Timer laufen, der die Dauer Eurer Aufnahme anzeigt, das Video selber seht Ihr nicht.

- d. Wenn das Video zu Ende ist oder Ihr genug aufgenommen habt, klickt im VLC-Hauptfenster auf den „Stop“-Button (das Quadrat). Die Aufnahme wird dann beendet und die fertige Datei abgespeichert.

Tipp: Zeichnet beim ersten Mal nur ein kurzes Stück probeweise auf! Dann schaut Euch das Ergebnis an. Wenn die Aufnahme von den Grundeinstellungen her funktioniert hat, Ihr aber mit der Bild- oder Tonqualität nicht zufrieden seid, könnt Ihr diese oft direkt in VLC noch verbessern.

Schritt 4: Qualität optimieren (optional)

- a. Klickt im „Medien öffnen“-Fenster nicht auf „Konvertieren / Speichern“ sondern auf den kleinen Pfeil rechts daneben und wählt dann aus der Auswahlliste „Wiedergabe“. Damit wird Euer Video erstmal nicht aufgenommen, sondern nur auf Eurem Rechner abgespielt, sowie Ihr Euer VHS-Gerät gestartet habt.
- b. Während der Film läuft, beendet ggf. den Vollbildmodus mit der Escape-Taste Eurer Tastatur.
- c. Geht im Menü des VLC-Players oben rechts auf „Werkzeuge“, dann auf „Effekte und Filter“.
- d. Wählt den Reiter „Videoeffekte“, wo Ihr einen Haken bei „Bildjustierung“ setzt. Jetzt könnt ihr vorsichtig mit den Reglern experimentieren. Konzentriert Euch zunächst auf „Sättigung“ (für die Farbintensität) und „Gamma“ (für die Helligkeitsverteilung und den Kontrastbereich). Diese beiden Regler können oft viele Bildprobleme von älteren VHS-Aufnahmen beheben. Wenn Ihr hier eine Verbesserung erreicht habt, könnt Ihr bei Bedarf auch noch „Helligkeit“ und „Kontrast“ nachregeln (der „Farbton“-Regler ist eher mit Vorsicht zu genießen). Schiebt die Regler immer nur in kleinen Schritten und beobachtet das Ergebnis, es kann etwas dauern, bis man den Effekt sieht.
- e. Im selben Fenster „Anpassungen und Effekte“ könnt Ihr dann noch unter dem Reiter „Audioeffekte“ den Klang verbessern. Setzt dort einen Haken bei „Aktivieren“ und wählt anschließend „Equalizer“. Um zum Beispiel dumpfe Sprache klarer und verständlicher zu machen oder insgesamt Höhen zu betonen, hebt die Regler im rechten Bereich (für die Höhenfrequenzen) leicht an. Für mehr Bass könnt ihr die linken Regler anpassen. Hört genau hin, um eine Verbesserung zu erzielen, ohne den Ton zu verzerren.
- f. **Wichtig:** Sobald Ihr mit den visuellen und akustischen Anpassungen zufrieden seid, schließt das Fenster „Anpassungen und Effekte“ unbedingt nur mit der „Speichern“-Taste (nicht „Schließen“)! Damit bleiben Eure Anpassungen aktiv.
- g. Da Ihr diese speziellen Effekte für zukünftige Videos wahrscheinlich nicht wieder anwenden möchtet, geht später dann erneut auf „Werkzeuge“ und „Effekte und Filter“ und entfernt im Reiter „Videoeffekte“ wieder den Haken bei „Bildjustierung“ und genauso im Reiter „Audioeffekte“ den Haken bei „Aktivieren“ (oder passt die Regler nach Bedarf an das neue Video an).

II.2.2 VHS-Bänder vom Dienstleister digitalisieren lassen

Die Preise für Digitalisierungs- Dienstleister für Filme variieren je nach Anbieter und Leistungsumfang. Einstiegspreise für VHS-Kassetten beginnen meist bei etwa 3,30 Euro pro Stunde Film oder 7 Euro pro Kassette.

Extra-Leistungen wie Farbkorrektur, Rauschunterdrückung, Tonanpassung oder die Übergabe auf USB-Stick kosten in der Regel extra – und können den Preis deutlich erhöhen!

Wichtig: Gerade bei alten oder empfindlichen Kassetten ist auch bei der Auswahl eines Dienstleisters Vorsicht geboten! Nicht jeder Anbieter prüft vorab den Zustand des Materials. Fragt gezielt nach, ob eine Voruntersuchung angeboten wird – oder ein besonders schonendes Verfahren zum Einsatz kommt.

Vergleicht die Angebote also nicht nur nach dem Preis, sondern auch nach folgenden Kriterien:

- **Materialprüfung:** Sorgfältige Kontrolle der Kassetten vor der Digitalisierung, Anwendung schonender Verfahren
- **Digitalisierungsqualität:** Auflösung, Bildfrequenz, Bitrate, verwendetes Dateiformat
- **Ausgabe:** Speicherung auf USB-Stick, DVD oder in der Cloud
- **Bearbeitungsumfang:** Sind Schnitt, Tonkorrektur oder Dateibenennung enthalten?
- **Zusatzkosten:** Klärt vorab, welche Leistungen inkludiert sind und was zusätzlich berechnet wird

Achtet insgesamt auf **transparente Informationen zu Preis, Bearbeitungsdauer und den Umgang mit Eurem Originalmaterial**. Gute Dienstleister zeigen Beispielscans, beantworten Eure Fragen offen und garantieren die unversehrte Rückgabe der Kassetten. Lest auch online Erfahrungsberichte – sie helfen, verlässliche Anbieter von weniger professionellen zu unterscheiden.

Besonders bei künstlerisch oder persönlich wertvollem Material lohnt sich Qualität – auch wenn es ein paar Euro mehr kostet.

High-End-Digitalisierung

Wenn Ihr die finanziellen Mittel habt – oder nur sehr wenige VHS-Kassetten digitalisieren müsst –, kann sich eine hochwertige Digitalisierung lohnen. Sie sorgt dafür, dass Ihr die maximale Bild- und Tonqualität aus Euren Originalen herausholt und diese für die Zukunft bewahrt.

Dabei erhaltet Ihr zwei digitale Versionen jedes Videos: eine **Masterdatei** zur langfristigen Aufbewahrung und Nachbearbeitung, sowie eine **Nutzungskopie** für den täglichen Gebrauch.

Hier die dafür von uns empfohlenen technischen Merkmale, die Ihr an den Dienstleister weitergeben könnt und die Erklärungen, was sie bedeuten:

Für Euer Archiv („Masterdatei“)

Diese Version ist Euer digitales „Original“. Sie soll die höchstmögliche Qualität Eurer VHS-Kassette sichern, ohne durch Weiterbearbeitung Informationen zu verlieren.

Technisches Merkmal	Erklärung
Verlustfrei	Beim Speichern gehen keine Bild- oder Toninformationen verloren. Jedes Detail der Aufnahme wird genau so gespeichert, wie es vom Grabber erfasst wurde. Ergebnis: sehr große Dateien.
Container: Matroska (.mkv)	„Container“ bezeichnet die „Verpackung“ der Videodatei, die Bewegtbilder, Audio und andere Daten zusammenhält. MKV ist offen, flexibel und zukunftssicher.
Videocodec: FFV1 (v.3) Video-Bitrate: 50-80 Mbps	„Codec“ bezeichnet die „Sprache“ oder das Kompressionsverfahren für das Video. FFV1 ist verlustfrei, d.h., die Datei wird zwar etwas kleiner, aber das Bild ist beim Abspielen oder Bearbeiten exakt identisch mit dem Original. Perfekt fürs Archiv und für spätere Nachbearbeitung. Die Bitrate hängt stark vom Bildinhalt und der Qualität des Videos ab (wie viel „Rauschen“ oder Bewegung es gibt). Für PAL-VHS (720x576 Pixel) kann diese bis zu 50-80 Mbps (Megabits pro Sekunde) oder sogar darüber liegen. Diese Bitrate braucht Ihr aber nicht anzugeben, denn Dienstleister wissen genau, welche Bitrate für das jeweilige Material (in diesem Fall VHS) nötig ist, um keine Informationen zu verlieren (bzw. übernimmt das die Software, die genutzt wird).
Audiocodec: LPCM (unkomprimiert, Stereo, 48 kHz Abtastrate, 16 Bit Farbtiefe) Bitrate: 1536 kbps oder FLAC: 500-900 kbps	Die „Sprache“ für den Ton. Bei LPCM wird der Ton unkomprimiert gespeichert, in seiner „reinsten Form“. Bei FLAC wird verlustfrei komprimiert, d.h., die Datei ist kleiner, aber ohne Qualitätsverlust – das Original kann bitgenau wiederhergestellt werden. Beide sind ideal fürs Archiv, FLAC etwas platzsparender. Für LPCM (Stereo, 48 kHz Abtastrate, 16 Bit Abtasttiefe) beträgt die Bitrate fix 1536 kbps (Kilobits pro Sekunde). Bei FLAC ist die Bitrate variabel, da es komprimiert ist, liegt aber typischerweise bei ca. 500-900 kbps bei gleicher Qualität.
Auflösung: Nativ interlaced (z.B. 720x576i für PAL)	Das Video wird genauso gespeichert, wie es die VHS-Kassette ursprünglich hergibt – im alten Zeilensprungverfahren („interlaced“, siehe oben Seite 34) Eurer VHS-Kassette. Dies bewahrt die Originalqualität 1:1.

Für die Nutzung („Nutzungs- bzw. Publikationskopie“)

Diese Version ist für den täglichen Gebrauch gedacht: Zum Ansehen auf modernen Geräten, zum Teilen oder zum Hochladen ins Internet. Sie ist komprimiert, um kleinere Dateien zu erhalten.

Technisches Merkmal	Erklärung
Komprimiert (verlustbehaftet)	Beim Speichern werden (für das Auge kaum sichtbare) Informationen weggelassen, um die Dateigröße stark zu reduzieren. Ein Kompromiss zwischen Qualität und Dateigröße.
Container: MPEG-4 (.mp4)	Die beliebteste und kompatibelste „Verpackung“ für Videos heutzutage. MP4-Dateien lassen sich auf fast allen Geräten und Plattformen problemlos abspielen, sofern sie dafür übliche Codecs verwenden.
Videocodec: H.264; Bitrate: 3-6 Mbps oder „variable Bitrate“	H.264 ist der am weitesten verbreitete Videocodec für hochqualitative, aber komprimierte Videos, sehr effizient und sorgt für gute Bildqualität bei relativ kleinen Dateien. Ideal für Streaming und normale Wiedergabe. Für H.264 bei PAL-VHS-Qualität (720x576p) reichen meist 3-4 Mbps (3.000 bis 4.000 kbps) aus, um eine sehr gute visuelle Qualität zu erhalten. Bei sehr „rauschigem“ Material kann manchmal auch mehr nötig sein. Dienstleister nutzen oft „VBR“ (variable Bitrate), was qualitativ auch gut ist und platzsparender.
Audiocodec: AAC; Bitrate 128 kbps bis 192 kbps	Der AAC-Codec ist der Standard für komprimiertes Audio in MP4-Dateien. Er reduziert die Dateigröße des Tons, wobei die Qualität immer noch sehr gut ist. Es werden üblicherweise 128 kbps bis 192 kbps empfohlen, um eine gute Qualität zu gewährleisten, die für die Nutzung ausreichend ist. Wenn Sprache in Eurem Video überwiegt, reichen schon 128-160 kbps, bei Musik und Sound eher 192 kbps oder mehr.
Auflösung: Deinterlaced (z.B. 720x576p für PAL)	Das Video wurde vom alten Zeilensprungverfahren in das moderne „progressive“ Format (576“p“) umgewandelt. Moderne Bildschirme oder Browser können besser mit „progressiven“ Videos umgehen.

II.3. Grundlagen der Videobearbeitung

Egal, ob Ihr Eure VHS-Videos selbst digitalisiert oder einen Dienstleister beauftragt habt – es ist sinnvoll, wenn Ihr danach grundlegende Bearbeitungen an den digitalen Videodateien selbst vornehmen könnt. So bleibt Ihr flexibel, könnt gezielt Inhalte kürzen oder anpassen und habt mehr Kontrolle über Eure digitalen Filme.

II.3.1 Digitale Videos schneiden

Wenn Ihr Eure Filme kürzen möchtet, etwa um lange Pausen, Störungen oder überflüssige Szenen zu entfernen, eignet sich dafür das kostenlose Programm „[Open Shot Video Editor](#)“⁴⁵ (für Windows, macOS, Linux). Es ist benutzerfreundlich aufgebaut und die Bedienung deutlich leichter zu erlernen als bei vielen professionellen Videoschnittprogrammen, bei denen es ziemlich lange dauern kann, bis man sie halbwegs beherrscht. Ihr könnt damit z.B. Anfang und Ende abschneiden, Zwischenteile entfernen, einfache Übergänge einbauen oder das Video als neue Datei exportieren (z.B. im MP4-Format).

Professionelle Software für Videobearbeitung – kostenlos

Wer tiefer in den Filmschnitt einsteigen möchte, kann sich das kostenlose Programm „[DaVinci Resolve](#)“⁴⁶ (für macOS, Windows, Linux) herunterladen: Ein sehr mächtiges Profi-Videoschnittprogramm, mit dem sogar Hollywood-Kinofilme geschnitten werden (es gibt auch eine Bezahl-Version: „DaVinci Resolve Studio“ mit einigen zusätzlichen Features, aber die freie Version bietet schon viel mehr Möglichkeiten, als man jemals nutzen kann).

Wenn man das Programm direkt von der Herstellerseite „[Blackmagic Design](#)“ herunterlädt, muss man sich mit seiner E-Mail-Adresse registrieren und den Newsletter abonnieren, kann diesen aber sofort wieder abbestellen. Auf der Blackmagic-Webseite gibt es zudem auch einen kostenlosen [Lernkurs in deutsch](#)⁴⁷ zum Herunterladen (für Anfänger*innen unbedingt empfehlenswert). Außerdem gibt es zahllose DaVinci Resolve Video-Tutorials, z.B. bei „[YouTube](#)“⁴⁸.

II.3.2 Digitale Videos komprimieren

Digitale Videodateien können sehr groß werden. Je nach Länge des Films, Auflösung und Dateiformat können es schnell mehrere Gigabyte pro Datei sein! Das erschwert nicht nur die Archivierung, sondern auch das Teilen und Hochladen ins Netz. Um Platz zu sparen, ohne eine schlechtere Qualität zu erhalten, solltet Ihr Eure Videos komprimieren, also in eine platzsparende Datei umwandeln.

Dafür eignet sich besonders das kostenlose Tool „[HandBrake](#)“⁴⁹ (für macOS, Windows, Linux).

Was HandBrake kann

- Es komprimiert große Videodateien in kleinere Formate, z.B. MP4 oder MKV. Dabei wird die Bildqualität oft nur minimal beeinträchtigt, selbst wenn die Dateigröße deutlich schrumpft.
- HandBrake kann auch als „DVD-Ripper“ verwendet werden. Ihr könnt damit die Inhalte einer Video-DVD (z.B. bei gekauften Film-DVDs), also Film, Tonspuren, Untertitel und Menüs, in eine einzelne, handliche Videodatei (z.B. MP4) umwandeln.

45 <https://www.openshot.org/de/download/>

46 <https://www.blackmagicdesign.com/de/products/davinciresolve>

47 <https://www.blackmagicdesign.com/de/products/davinciresolve/training>

48 https://www.youtube.com/results?search_query=davinci+resolve+tutorial+deutsch+

49 <https://handbrake.fr/downloads.php>

Videos komprimieren mit HandBrake – Schritt für Schritt

1. Datei laden

Öffnet HandBrake und wählt im Startfenster Eure Videodatei aus. Ihr könnt auch mehrere Dateien gleichzeitig laden und einfach per „drag and drop“ in das Fenster schieben.

2. Videoeinstellungen anpassen

Wechselt zum Reiter „Video“ (links unterhalb von „Voreinstellung“).

Lasst den Video-Encoder auf „H.264 (x264)“ eingestellt – das ist wie bereits beschrieben der bewährte Standard.

3. Bildfrequenz wählen

Bei „Bildfrequenz (Bps)“, wie oben bereits beschrieben auch als „FPS“ bekannt, empfiehlt sich „25“ einzutragen (bei PAL) oder die Option „**Same as source**“, wenn Ihr Euch unsicher seid – damit bleibt die Originalwiedergabegeschwindigkeit automatisch erhalten.

4. Komprimierungsgrad einstellen

Rechts daneben findet Ihr den entscheidenden „**Qualität**“-Schieberegler. Hier gilt: Je höher der Wert, desto kleiner die Datei – desto niedriger aber auch die Qualität. Ein Wert zwischen **RF 20** und **23** ist ein guter Ausgangspunkt.

5. Speicherort festlegen

Ganz unten im Fenster könnt Ihr unter „**Speichern unter**“ angeben, wo die fertige Datei gespeichert werden soll.

6. Optional: Ausgabeformat prüfen

Das Ausgabeformat ist standardmäßig **MP4** – das passt für die meisten Zwecke.

Im Reiter „Übersicht“ könnt Ihr es bei Bedarf ändern, aber lasst es lieber bei MP4, wenn Ihr Euch nicht sicher seid.

7. Komprimierung starten

Klickt oben auf „**Encodierung starten**“ – die Umwandlung beginnt. Je nach Dateigröße kann das einige Minuten dauern.

8. Ergebnis prüfen

Schaut Euch die komprimierte Videodatei nach dem Export einmal an. Wenn die Qualität zu stark gelitten hat, könnt Ihr die Datei erneut exportieren – diesmal mit einem niedrigeren RF-Wert.

Tipp:

Speichert die Originaldatei zunächst als „Masterdatei“ sicher ab, bevor Ihr sie ersetzt. So habt Ihr jederzeit die Möglichkeit, noch einmal mit anderen Einstellungen zu komprimieren

Und wo wurde jetzt die Bitrate geregelt?

Programme wie HandBrake bieten zwei Möglichkeiten, die Bitrate – also die Datenmenge pro Sekunde – zu steuern. Ihr könnt entweder die Bitrate direkt eintragen: Im Programmfenster unter dem „Qualität“-Regler „Mittlerer Bitrate (kbps)“ anklicken und dann den gewünschten Wert als kbps daneben eintragen.

Oder Ihr nutzt die oben beschriebene flexiblere und intuitivere Methode: Den „Qualität“-Regler (z.B. RF 20, siehe oben Schritt 4).

Bei beiden Methoden passt die Software die Bitrate automatisch an die jeweilige Bildkomplexität an: Mehr Daten für bewegte Szenen, weniger für ruhige. So bleibt die visuelle Qualität über das gesamte Video hinweg konstant hoch – und die Datei trotzdem kompakt.

Dieses Verfahren nennt man „variable Bitrate“ (VBR).

III. Audiomaterial digitalisieren – Kassetten und Tonbänder retten

Viele Künstler*innen der Freien Szene haben noch ältere Tonaufnahmen auf Audiokassetten, Tonbändern oder MiniDiscs: Interviews, Proben, Stückskizzen, Musik, Textideen oder ganze Mitschnitte von Aufführungen. Diese analogen Tonträger altern jedoch mit der Zeit und die Geräte, um sie abzuspielen, werden zunehmend selten.

Darum gilt: Jetzt digitalisieren, bevor es zu spät ist!

Für einfache Aufnahmen braucht Ihr kein Tonstudio. Mit einem handelsüblichen Abspielgerät, einem Computer und einem kostenlosen Audioprogramm wie z.B. Audacity⁵⁰ könnt Ihr schon viel erreichen (wir erklären weiter unten das Digitalisieren von Audiomaterial mit Audacity, das für macOS, Windows und Linux verfügbar ist).

III.1. Formate von Audiodateien

Wie schon bei Bildern und Filmen ist es gut, die wichtigsten Formate von Audiodateien zu kennen, damit Ihr böse Überraschungen bei der Bearbeitung, Wiedergabe oder Weitergabe vermeiden könnt.

Format	Stärken	Schwächen
MP3 (.mp3)	Sehr weit verbreitet; gut komprimiert; hohe Kompatibilität mit allen Browsern und Plattformen	Verlustbehaftet; nicht ideal für Archivierung, obwohl für Webanwendungen ausreichend; nicht geeignet für mehrschrittige Bearbeitung mit jeweiligem Abspeichern, denn wiederholte Komprimierung verursacht zunehmenden Qualitätsverlust (gilt auch für „AAC“ und „OGG“)
AAC (.aac, .m4a)	Standard für Apple-Geräte; bessere Klangqualität als MP3 bei gleicher oder kleinerer Dateigröße; gut für mobile Geräte	Nicht auf allen Plattformen gleich gut unterstützt (z.B. teils Probleme unter Linux oder mit älteren Browsern); verlustbehaftet: nicht für wiederholte Bearbeitung geeignet (wie „MP3“ und „OGG“)
OGG (.ogg, .opus)	Offenes, lizenzfreies Format; gute Klangqualität (besser als MP3); moderne Browser unterstützen es gut	Nicht in Safari (macOS/iOS) unterstützt; gelegentlich Probleme mit älteren Systemen; verlustbehaftet: nicht für wiederholte Bearbeitung geeignet (wie „MP3“ und „AAC“)
WAV (.wav)	Standard für Windows-Geräte, verlustfrei; ideale Qualität für Bearbeitung und Archivierung; weitgehend plattformübergreifend nutzbar	Von allen Browsern unterstützt, ABER: Sehr große Dateien, deswegen eher nicht geeignet für Web (lange Ladezeiten) oder einfache Weitergabe
FLAC (.flac)	Verlustfreies Audioformat mit deutlich kleinerer Dateigröße als WAV; ideale Qualität für Bearbeitung und Archivierung; weitgehend plattformübergreifend nutzbar	Zwar deutlich kleiner als WAV, aber immer noch zu groß für typische Webanwendungen; zudem eingeschränkte Browserkompatibilität

Tipp: Wenn Ihr qualitativ hochwertig archivieren oder Audiodateien mehrschrittig bearbeiten wollt, nehmt dafür WAV oder FLAC als „Masterdatei“. Für die anschließende Onlinenutzung oder das Abspielen auf Smartphones wandelt die fertigen Dateien dann in MP3 oder OGG als „Nutzungskopie“ um.

⁵⁰ <https://www.audacityteam.org/download/>

Kostenloses Tool zum Umwandeln vieler Audiodateien auf einmal

Wenn Ihr viele Audiodateien auf einmal in ein anderes Format (z.B. in „mp3“) konvertieren wollt, könnt Ihr dafür das kostenlose Tool Fre:ac ([Free Audio Converter](https://www.freac.org/))⁵¹ nutzen (für Windows, macOS, Linux; es ist auch als „portable“ Version verfügbar, also ohne dass eine Installation nötig ist). Damit könnt Ihr beliebig viele Audiodateien auf einmal in ein anderes Format umwandeln („Stapelverarbeitung“ bzw. „Batchverarbeitung“). Dabei lässt sich nicht nur das Dateiformat ändern, sondern auch die Bitrate anpassen – so könnt Ihr die Dateigröße deutlich reduzieren, ohne auf allzu viel Klangqualität zu verzichten.

Das Programm kann aber noch mehr:

- Metadaten (Tags) bearbeiten: Informationen wie Titel, Künstler*in, Jahr, Kommentar oder Sprache lassen sich mit Fre:ac ergänzen, anpassen oder automatisch aus Dateinamen übernehmen. Diese sogenannten „Tags“ werden direkt in die Audiodateien eingeschrieben. Viele Abspielgeräte und Programme (z.B. VLC Media Player, Windows Media Player oder Musik-Apps auf dem Smartphone) zeigen sie dann beim Abspielen sichtbar an – z.B. als Titelanzeige, Interpretennamen oder in den Dateiinformatoren.
- Dateinamen automatisch umbenennen (z.B. nach Titel oder Datum)
- CD-Ripping: Wandelt Musik-CDs in MP3, FLAC oder OGG-Dateien um. Das Tool kann sich zudem automatisch Infos wie Albumname, Titel, Künstler*in aus Online-Datenbanken (freedb) holen

„Abtastrate“ und „Abtasttiefe“ bei digitalen Audios

Diese Begriffe können Euch häufig beim Umgang mit Audiodateien begegnen, hier die Erklärung:

Wenn ein analoges Audiosignal – etwa von einer Kassette, Schallplatte oder einem Mikrophon – digitalisiert wird, nimmt der Computer in kurzen Abständen „Momentaufnahmen“ des Tons auf. Diese beiden Werte beschreiben, wie genau das geschieht.

Abtastrate (z.B. 44,1 kHz)

Stellt Euch eine Welle vor, die den Ton darstellt. Die Abtastrate sagt, wie oft pro Sekunde diese Welle vermessen wird.

Beispiel: Eine Abtastrate von 44,1 kHz bedeutet, dass 44.100 Messpunkte pro Sekunde genommen werden. Je mehr Punkte, desto genauer kann der Ton gespeichert werden – vor allem bei sehr hohen Tönen. Vergleich: Das entspräche grob gesagt der Bildfrequenz beim Video (je mehr Bilder, desto flüssiger wirkt der Film, siehe oben *Seite 32*).

Abtasttiefe (z.B. 16 Bit)

Das beschreibt, wie fein die Lautstärke bei jeder dieser Messungen aufgelöst wird. 16 Bit bedeutet, dass 65.536 verschiedene Lautstärkestufen unterschieden werden können – bei 8 Bit wären es nur 256, was grobkörniger klingt (und trotzdem auf vielen einfachen Abspielgeräten kaum wahrnehmbar ist).

Vergleich: Bei einem Schwarz-Weiß-Foto wäre das die Anzahl der möglichen Graustufen – mit mehr Stufen sieht es weicher und natürlicher aus.

Für die meisten Digitalisierungen reichen 44,1 kHz und 16 Bit völlig aus

– das ist auch die Standardqualität für Audio-CDs. Höhere Werte wie 48 kHz und 24 Bit kommen z.B. bei professioneller Musikproduktion oder Filmvertonung zum Einsatz, sind aber für normale Archivierung oder Hörzwecke nicht notwendig.

⁵¹ <https://www.freac.org/downloads-mainmenu-33>

III.2. Do-it-yourself: Schritt-für-Schritt-Anleitung zum Digitalisieren von Audios

Schritt 1: Vorbereitung

Ihr braucht ein Abspielgerät, das Eure Tonquelle wiedergeben kann und einen Audioausgang hat, z.B. einen Kassettenrekorder mit Kopfhörerausgang, einen Walkman mit Line-Out, ein Tonbandgerät mit Cinch- oder DIN-Ausgang und ggf. einen Adapter (z.B. Cinch-zu-Klinke oder DIN-zu-Klinke), um es mit Eurem Computer zu verbinden.

Falls Euer Computer keinen eigenen Audioeingang mehr hat (was bei vielen neueren Laptops der Fall ist), könnt Ihr Euch für wenig Geld (ca. 5–20 Euro) eine USB-Audio-Soundkarte besorgen. Diese kleinen Geräte schaffen die nötige Verbindung und verbessern oft auch die Klangqualität bei Laptops, die schon Audioeingänge haben.

Stellt sicher, dass die Tonköpfe Eures Abspielgeräts sauber sind. Staub oder Bandabrieb können die Qualität stark mindern. Nutzt dafür spezielle Reinigungsflüssigkeiten und Wattestäbchen oder eine Reinigungs-Kassette (sparsam und vorsichtig verwenden, sie können auf Dauer die Tonköpfe schädigen). Bei alten, klebrigen Tonbändern ist äußerste Vorsicht geboten (Stichwort „Sticky Shed Syndrome“, auf Deutsch „klebriges Abrieb-Syndrom“ oder „Klebeband-Syndrom“, das ist eine chemische Zersetzung des Magnetbandes). Hier ist eine professionelle Rettung oft unerlässlich, da ein Selbstversuch das Band unwiederbringlich zerstören kann.

Schritt 2: Aufnahme mit Audacity

Installiert die kostenlose Software Audacity⁵² – sie ist für Windows, macOS und Linux verfügbar und eignet sich hervorragend zum Digitalisieren von Tonmaterial.

So funktioniert es:

- a. Startet Audacity und wählt in den Einstellungen das richtige Eingabegerät aus (z.B. „Line-In“ oder „USB-Audio“).
- b. Klickt auf das rote Aufnahme-Symbol, um die Aufnahme zu starten.
- c. Drückt gleichzeitig „Play“ auf Eurem Kassetten- oder Tonbandgerät – und lasst die Aufnahme durchlaufen.
- d. Nach Ende der Aufnahme klickt Ihr auf Stopp und könnt Euch die Tonspur direkt anhören.

Tipp: Lasst das Band einmal ohne Unterbrechung durchlaufen, damit Ihr später flexibel schneiden oder markieren könnt.

52 <https://www.audacityteam.org/download/>

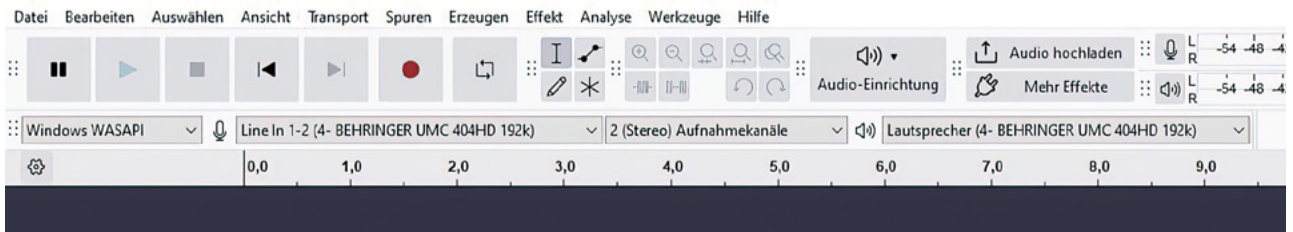


Abb. 9: Screenshot vom Audacity Hauptfenster (Bedienfeld links oben):

Wenn Ihr Eure Grundeinstellungen im Hauptfenster von Audacity auch so sehen möchtet, aktiviert zunächst, wie in diesem Beispiel bereits geschehen, über das Menü „**Ansicht**“ > „**Werkzeugleisten**“ die „**Geräte-Werkzeugleiste**“ (Häkchen setzen).

Wichtig: In dieser Leiste sollte dann rechts neben dem Mikrofonsymbol Eure aktuelle Eingabequelle (z.B. „USB-Audiointerface“ oder „Soundkarte Line In“ o.ä.) angezeigt werden – und rechts neben dem Lautsprechersymbol die gewünschte Wiedergabequelle (z.B. Soundkarte, interne Lautsprecher oder Kopfhörer). Falls diese Felder leer oder falsch sind, öffnet das Menü „Bearbeiten“ > „Einstellungen“ (unter macOS: „Audacity“ > „Einstellungen“) und stellt dort unter „Geräte“ die richtigen Ein- und Ausgabegeräte ein.

Nur bei Windows-Rechnern könnt Ihr auch zwischen verschiedenen Audio-Schnittstellen („APIs“) wählen – das bezeichnet die Software-Verbindung zwischen Audacity und dem Betriebssystem, also die Art und Weise, wie Audacity mit dem Betriebssystem kommuniziert, um Ein- und Ausgabe des Tons zu steuern. Im Screenshot seht Ihr links „Windows WASAPI“. Das ist meistens die beste Option, empfohlen für Sprachaufnahmen und Kassettendigitalisierung. Wenn WASAPI Probleme macht, könnt Ihr auf „DirectSound“ als Alternative umsteigen. Bei sehr alter Hardware oder Kompatibilitätsproblemen bleibt dann noch „MME“ als Option. Bei Apple-Rechnern braucht Ihr gar nicht zu überlegen, da übernimmt das „Core Audio“ diese Aufgabe automatisch und zuverlässig!

Schritt 3: Audiodatei speichern

Zum Schluss speichert Ihr Eure Aufnahme

- a. „Datei“ > „Exportieren“ wählen.
- b. Dann z.B. „als MP3 exportieren“ (oder nach Bedarf auch als „WAV“ oder „OGG“ exportieren, siehe oben Seite 50).
- c. Wenn Ihr Euch für .mp3 entscheidet, im nächsten Fenster noch unter „Qualität“ den „kbps“-Wert anpassen. Wie bereits beschrieben ist der Bereich zwischen 128 -160 kbps (für Sprache) und 192 kbps oder mehr (für Musik) für das Digitale Archiv der Freien Darstellenden Künste und den üblichen Gebrauch meist ideal und bietet ein gutes Verhältnis von Qualität zu Dateigröße.

Projekt speichern vs. Datei exportieren – was ist der Unterschied in Audacity?

Wenn Ihr in Audacity eine Aufnahme macht oder bearbeitet, habt Ihr zwei Möglichkeiten, Eure Arbeit zu sichern – und sie erfüllen ganz unterschiedliche Zwecke:

Projekt speichern = „gesamte Baustelle sichern“

Wenn Ihr auf „Projekt speichern“ klickt (Datei > Projekt speichern unter...), speichert Audacity alles so, wie Ihr es gerade seht:

alle Tonspuren, Markierungen, Schnitte, Bearbeitungsschritte, ungespeicherte Änderungen, und alle Informationen über das Layout des Projekts. Das ist ideal, wenn Ihr später noch weiterarbeiten wollt, also z.B. eine Pause macht und erstmal alles abspeichern möchtet.

Das Projekt wird dann als Audacity-spezifische Datei mit der Endung .aup3 gespeichert.

Wichtig: Diese Datei kann nur in Audacity geöffnet werden – nicht in anderen Programmen oder auf Musikplayern!

Exportieren = „fertige Audiodatei erzeugen“

Wenn Ihr auf „Exportieren“ klickt („Datei“ > „Exportieren“ > „Als MP3 exportieren“), erzeugt Audacity eine abspielbare MP3- (oder optional auch eine WAV- oder OGG-) Audiodatei. Das ist der Schritt, wenn Ihr Eure Aufnahme fertigstellen und außerhalb von Audacity weiterverwenden möchtet – z.B. zum Anhören, Hochladen oder Weitergeben.

Beim Export gehen alle Eure Bearbeitungsschritte dauerhaft in die Audiodatei über – sie sind danach nicht mehr rückgängig zu machen! Deshalb kann es sich lohnen, vorher das Projekt zusätzlich als .aup3-Datei zu speichern oder wenigstens die Ausgangsdatei als „Masterdatei“.

d. Im nächsten Fenster kann man dann noch die Metadaten bestimmen, die in die Audio-Datei eingefügt werden sollen und in Musikplayern angezeigt werden (Künstler*in, Spurtitel, Jahr etc.).

III.3. Audiomaterial vom Dienstleister digitalisieren lassen

Wenn Euch die Digitalisierung zu technisch oder zu aufwendig erscheint – oder Ihr besonders empfindliches Audiomaterial habt, etwa alte beschädigte Kassetten oder Tonbänder – könnt Ihr auch einen professionellen Dienstleister beauftragen. Ähnlich wie bei der VHS-Digitalisierung übernehmen viele Anbieter die Übertragung mit entsprechender Technik und Erfahrung.

Ungefähre Kosten für eine Audio-Digitalisierung durch einen Dienstleister

Materialtyp	Einheit	Preisspanne (ca.)	Hinweise
Audio-Kassetten	pro Kassette	10 – 25 Euro	Oft mit Maximallänge pro Seite
Schallplatten	pro Platte	15 – 35 Euro	Höhere Kosten mit Vorab-Reinigung der Schallplatte, die meistens notwendig ist (Staub!)
Spulenbänder (Tonbänder)	pro Stunde Band	30 – 100 Euro	Mindestpreise pro Band; höher bei Restaurierung
Sonderformate (DAT Minidisc)	pro Stück/Stunde	15 – 35 Euro	Je nach Anbieter und Aufwand

Spezifikationen für Euren Auftrag an den Dienstleister

Zweck	Dateiformat	Abtastrate	Abtasttiefe	Bitrate	Hinweise
Masterdatei (Archivierung, Weiterbearbeitung)	WAV (PCM, unkomprimiert)	44,1–48 kHz	16–24 bit	– (ergibt sich aus Abtastrate und Abtasttiefe)	Für Archivierung und Nachbearbeitung, hohe Qualität, verlustfrei, große Dateien
Nutzungskopie (Sprache)	MP3 oder OGG	44,1 kHz	– (wird aus Masterdatei generiert)	128–160 kbps	Kleine Dateigröße, gut verständlich, kompatibel mit allen Geräten
Nutzungskopie (Musik)	MP3 oder OGG	44,1 kHz	– (wird aus Masterdatei generiert)	192–256 kbps	Bessere Klangqualität bei Musik, aber immer noch platzsparend

III.4. Audiodateien bearbeiten

Audacity bietet auch einfache Werkzeuge zur Nachbearbeitung der Aufnahmen: Lautstärke anpassen, Rauschen entfernen (z.B. Bandrauschen oder Brummen), Anfang und Ende schneiden, ein- und ausblenden, unerwünschte Störungen ausschneiden, mehrere Aufnahmen zu einer Datei zusammenfügen u.v.m.

Die Bearbeitung ist nicht zwingend nötig, kann aber z.B. die Verständlichkeit von Sprachaufnahmen deutlich verbessern – besonders bei älterem oder leise aufgenommenem Material.

Wichtig: Speichert Eure ursprüngliche Aufnahme immer zuerst als Masterdatei ab, also als unbearbeitete Originalversion. Am besten verwendet Ihr dafür ein verlustfreies Format wie WAV oder FLAC. MP3 eignet sich zwar gut

zur Weitergabe und Archivierung – aber: Jedes erneute Abspeichern als MP3 führt zu zusätzlichem Qualitätsverlust, weil der Ton bei jedem Export erneut komprimiert wird (das gleiche Problem haben wir schon für komprimierte Bild-dateien und Videodateien beschrieben).

Deshalb: Masterdateien immer z.B. als WAV speichern, und erst für den fertigen Export (z.B. zur Veröffentlichung oder zum Hochladen auf die Archiv-plattform) eine komprimierte Kopie als MP3 erstellen.

Speichert alle Bearbeitungsschritte am besten auch in einer eigenen Kopie ab. So könnt Ihr jederzeit zur vorigen Version zurückkehren, ohne alle Be-arbeitungsschritte wiederholen zu müssen.

Hier ein Überblick über die wichtigsten Bearbeitungsfunktionen in Audacity:

a. Lautstärke anpassen („Normalisieren“)

Oft sind ältere Tonaufnahmen zu leise oder die Lautstärke schwankt stark. Das kann mit dem Effekt „Normalisieren“ ausgeglichen werden:

Schritt 1: Markiert die ganze Tonspur (Tastaturbefehl „Strg+A“ oder auf macOS: „Cmd+A“).

Schritt 2: Geht oben im Menü auf „Effekt“ > „Lautheit und Kompression“ > „Lautheit-Normalisierung“.

Schritt 3: Lasst die angebotenen Standardwerte erstmal wie sie sind und klickt auf OK.

Dadurch wird die Lautstärke auf ein gleichmäßiges Niveau angehoben, ohne dass der Ton übersteuert.

b. Rauschen entfernen („Rauschverminderung“)

Typisch für Kassetten- und Bandaufnahmen ist ein leises Hintergrundrauschen oder Brummen. Dieses lässt sich oft mit dem Effekt „Rauschverminderung“ deutlich reduzieren:

Schritt 1: Sucht einen kurzen Abschnitt, in dem das Rauschen oder das Störgeräusch gut zu hören ist (z.B. eine Pause in der Musik).

Schritt 2: Markiert diesen Bereich und klickt auf „Effekt“ > „Rauschverminderung“ > „Geräuschprofil ermitteln“.

Schritt 3: Danach markiert Ihr die gesamte Aufnahme und ruft den Effekt erneut auf.

Schritt 4: Jetzt könnt Ihr den Grad der Rauschreduzierung einstellen. Die Voreinstellungen sind meist ein guter Ausgangspunkt – klickt dann auf OK.

Wichtig: Zu starke Rauschverminderung kann das Klangbild unnatürlich wirken lassen. Besser ist es, mehrere Durchläufe mit leichterer Einstellung zu machen als auf einmal zu stark zu filtern!

c. Anfang und Ende schneiden

Meist enthalten Aufnahmen am Anfang oder Ende unnötige Geräusche, z.B. Leerlauf, Knackser, Vorlaufband etc.:

Schritt 1: Markiert mit der Maus den unerwünschten Abschnitt. Ihr könnt auch mit dem Zoom-Werkzeug (das Lupen-Symbol oben) genauer arbeiten, um sehr präzise zu schneiden.

Schritt 2: Drückt die Entf-Taste (Löschen) oder geht auf „Bearbeiten“ > „Löschen“.

d. Abschnitte zusammenfügen

Wenn Ihr mehrere einzelne Audios (z.B. von zwei Kassettenseiten) zu einer Datei verbinden wollt, könnt Ihr beide Spuren in Audacity importieren, aneinanderfügen und anschließend gemeinsam exportieren.

Schritt 1: „Datei“ > „Öffnen“, dann die erste Audiodatei auf Eurem Rechner auswählen

Schritt 2: Dann „Datei“ > „Importieren“ > „Audio“, die zweite Audiodatei auf Eurem Rechner auswählen (so öffnet Ihr eine zusätzliche Audiodatei als neue Spur, ohne die erste bereits geöffnete zu überschreiben).

Schritt 3: Dann die relevanten Abschnitte markieren: Sobald Ihr in den Bereich einer Audiospur klickt – also direkt auf die Wellenformdarstellung, könnt Ihr mit gedrückter Maustaste den gewünschten Bereich markieren.

Schritt 4: Kopiert den markierten Bereich mit Strg + C (Cmd + C auf Mac) oder wenn es die ganze Tonspur sein soll: Mit Strg + A (Cmd + A auf Mac).

Schritt 5: Im Menü „Spuren“ > „Neue Spur hinzufügen“ > „Stereospur“ (bzw. bei Bedarf „Monospur“) auswählen.

Schritt 6: Den kopierten Teil mit Strg + V (Cmd + V auf Mac) am Anfang in der neuen Spur einfügen.

Schritt 7: Das Gleiche für den zweiten Ausschnitt: Den gewünschten Bereich in der zweiten Audiodatei markieren und ebenfalls kopieren.

Schritt 8: In der neuen Spur an die Stelle nach dem ersten Abschnitt klicken, wieder mit Strg + V (Cmd + V auf Mac) den zweiten kopierten Teil einfügen.

Schritt 9: Abschnitte sauber aneinandersetzen: Wenn Ihr in Audacity oben auf die graue Leiste einer Audiospur klickt – dort, wo der Name der Datei oder der Spur steht –, verwandelt sich der Mauszeiger in eine kleine Hand, damit könnt Ihr die Audioteile seitlich verschieben.

Schritt 10: Klickt nun ganz links in der grauen Leiste der neu zusammengeführten „Mix-Spur“ auf die Schaltfläche „Solo“. Die Spur ist nun hervorgehoben, alle anderen sind stummgeschaltet.

Schritt 11: Dann „Datei“ > „Audio exportieren“.

Schritt 12: Wählt Speicherort, Dateiname und Format, klickt auf „Speichern“.

Neben den bereits erwähnten bietet Audacity noch weitere Funktionen:

Ihr könnt z.B. den Klang gezielt bearbeiten, indem Ihr Höhen oder Tiefen anpasst – das verbessert vor allem die Sprachverständlichkeit bei dumpfen Aufnahmen. Auch das Ein- oder Ausblenden von Ton ist möglich, etwa am

Anfang oder Ende eines Mitschnitts. Wenn eine Aufnahme zu schnell oder zu langsam klingt, lässt sich in Audacity die Geschwindigkeit oder Tonhöhe korrigieren – oder beides gleichzeitig.

Wer kreativ werden möchte, kann mit mehreren Tonspuren arbeiten und daraus kleine Collagen oder Hörstücke erstellen, denn Audacity unterstützt auch das Arbeiten mit mehreren Spuren gleichzeitig.

Zum Schluss lässt sich wie bereits erwähnt das Ergebnis in verschiedene Audioformate wie MP3, WAV, FLAC oder OGG exportieren – je nach Einsatzzweck, und dabei könnt Ihr auch festlegen, wie stark die Datei komprimiert werden soll, z.B., um Speicherplatz zu sparen oder die Datei fürs Web nutzbar zu machen.

Es gibt für Audacity ein [englischsprachiges Tutorial](#)⁵³ und viele gute Lernvideos auch auf Deutsch, z.B. auf [YouTube](#)⁵⁴.

Professionelles Tonstudio und Audio-Bearbeitungssoftware – kostenlos:

Das oben bereits erwähnte Video-Programm [DaVinci Resolve](#)⁵⁵ kann man dank seines leistungsstarken „Fairlight-Audio-Moduls“ übrigens auch ohne Videos nur für die Audio-Bearbeitung nutzen, es ist praktisch ein komplettes digitales Tonstudio.

Damit kann man:

- Aufnahmen bearbeiten (Schneiden, Noise Reduction, Equalizer)
- Mehrspur-Produktionen nutzen (Podcasts, Hörspiele, Musik)
- Professionelles Mixing & Mastering (Lautstärkeanpassung, Effekte)
- Foley & Sounddesign (Soundeffekte einfügen, Atmo erstellen)
- Automation von Effekten und so gut wie allen anderen Parametern
- u.v.m.

An Qualität und Vielfalt der Möglichkeiten ist es Audacity deutlich überlegen, allerdings erfordert es auch mehr Einarbeitung.

⁵³ https://manual.audacityteam.org/man/tutorials_for_audacity.html

⁵⁴ https://www.youtube.com/results?search_query=Audacity+Tutorial+Einstieg

⁵⁵ <https://www.blackmagicdesign.com/de/products/davinciresolve>

IV. Was nun? Organisieren, Sichern, Teilen!

Jetzt habt Ihr Eure analogen Materialien erfolgreich digitalisiert – sei es als Foto, Video oder Tonaufnahme. Was nun? Damit Eure digitalen Dateien langfristig auffindbar, sicher verwahrt und nutzbar bleiben, braucht es eine gute Struktur und einen bewussten Umgang mit den Mediendateien.

In diesem Kapitel findet Ihr deshalb praktische Empfehlungen zur Verzeichnisstruktur, Dateibenennung und dazu, wie Ihr Ordnung in Eure wachsende digitale Sammlung bringt – abgestimmt auf AV-Medien (Audios, Videos, Fotos) und digitale Dokumente.

Darauf folgen Tipps zur Datensicherung, damit Eure digitalen Schätze auch in Zukunft sicher und gut aufgehoben sind.

Zu guter Letzt wird es noch ums Teilen gehen, nämlich im Digitalen Archiv der Freien Darstellenden Künste⁵⁶.

IV.1. Organisieren

IV.1.1 Ordnung schaffen: Verzeichnisstruktur übersichtlich halten

Hier ein paar Tipps, wie Ihr dabei vorgehen könnt, um eine klare und sinnvolle Ordnerstruktur für Eure digitalen Materialien anzulegen:

- **Orientierung an Euren Tätigkeiten:** Wie auch bei analogen Objekten empfiehlt es sich, von Euren eigenen Arbeits- oder Projektzusammenhängen auszugehen. Also auf den oberen Ebenen nicht nach Dateitypen („Videos“, „Fotos“), sondern nach Kontexten wie „Produktionen“, „Ideen“, „Pressearbeit“ oder dem Zeitraum.
- **Vom Allgemeinen zum Speziellen:** Zuerst die groben Kategorien, darunter die konkreten Projekte oder Aktivitäten. Beispiel: Produktionen > 2022_ Lichtprojekt > Video.
- **Nicht tiefer als etwa acht Ebenen:** Achtet darauf, dass Eure Verzeichnisse nicht zu tief verschachtelt sind – das erschwert das Auffinden und kann zu technischen Problemen beim Kopieren oder Verschieben führen. Mitunter kann der Pfad dann auch gar nicht mehr gelesen werden und Ihr könnt Eure Dateien nicht mehr mit der normalen Dateisuche des Betriebssystems finden.
- **Verzeichnisbaum anzeigen:** Mit dem Befehl „tree“ (Windows) oder „tree -d“ (macOS/Linux) könnt Ihr Euch eine strukturierte Übersicht aller Ordner ausgeben lassen. Eine Anleitung dazu findet Ihr im verlinkten Tutorial für Windows⁵⁷ und für macOS⁵⁸.
- **Zentrale Speicherorte definieren:** Legt für verschiedene Medientypen (z.B. Audio, Video, Texte, Dokumente) klar definierte Speicherorte innerhalb Eurer Struktur fest. Neue Dateien speichert Ihr dann immer direkt dort ab.

⁵⁶ <https://www.performingarchive.org/>

⁵⁷ <https://www.windows-faq.de/2021/08/20/windows-ordnerstruktur-ausdrucken-auflistung-der-ordner/>

⁵⁸ <https://www.pixelparker.com/artikel/mac-os-tree-command>

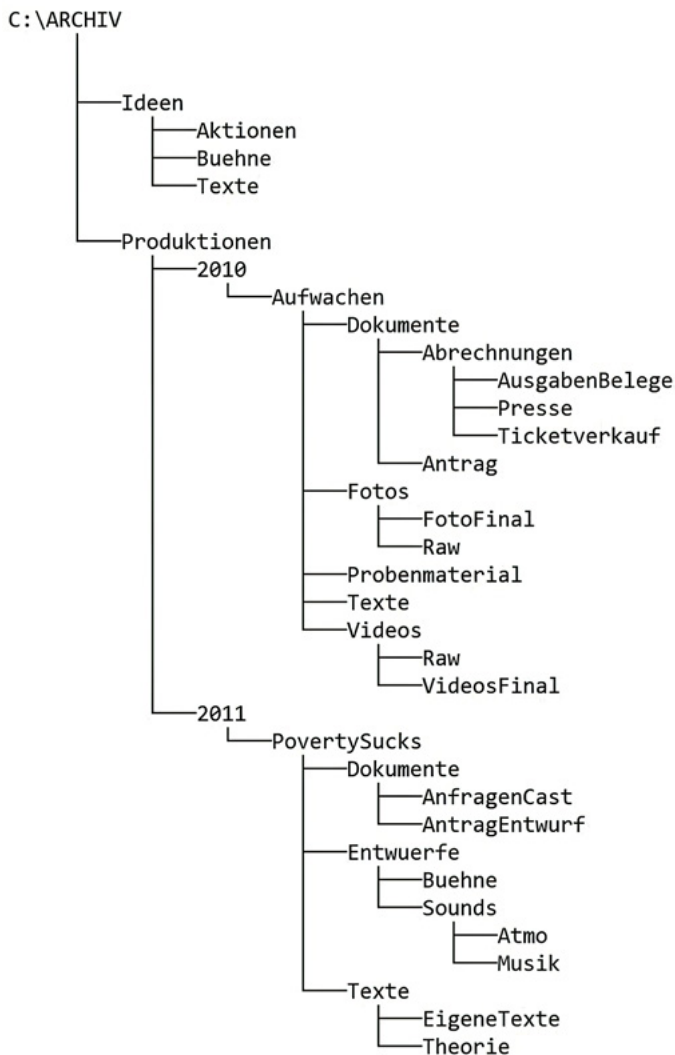


Abb. 10: Beispiel für eine sinnvolle Dateistruktur (mit dem „Tree“-Befehl erstellt).

IV.1.2 Einheitliche Dateibenennung: Klar, lesbar, dauerhaft

Mit einer guten Dateibenennung kann man sich das Leben einfacher machen, hier ein paar Tipps:

- Datum der Aufnahme oder Erstellung der Datei im Format **JJJJ-MM-TT** am Anfang des Dateinamens: Damit lassen sich Eure Dateien chronologisch in den Ordnern sortieren, z.B. „2021-06-01_Berlin...“ kommt dann vor „2021-06-09_Berlin...“.
- **Sprechende Dateinamen verwenden:**
 Statt eines von der Kamera oder dem Gerät automatisch vergebenen Namens wie „IMG_3849.jpg“ wählt lieber einen sprechenden Namen wie „2023-07-15_Proben_Kammerspiele.jpg“. Das hilft Euch, auch ohne eine Vorschau sofort zu erkennen, was die Datei enthält und spart Euch viel Zeit beim Suchen.
 Wenn Ihr Dateien zur Archivierung aus einer größeren Menge aussucht und in Euer Archiv kopiert – z.B. von einem Laufwerk mit Euren unsortierten digitalen Fotos oder Videodateien –, ist es oft hilfreich, den ursprünglichen (z.B. von der Kamera vergebenen) Dateinamen in den neuen, sprechenden Namen zu integrieren.
 Beispiel:
 „2023-07-15_Probenmitschnitt_Kammerspiele_IMG_3849.jpg“

Auf diese Weise behaltet Ihr eine Verknüpfung zum Original und dessen Herkunft. Ihr könnt Euren Rechner später immer noch nach dem ursprünglichen Namen, in dem Beispiel „IMG_3849.jpg“, durchsuchen, um den genauen Zusammenhang zur Rohdatei oder zur ursprünglichen Aufnahme wiederherzustellen.

- **Ideale Struktur der Dateinamen: [Datum]_[Ort]_[Beschreibung]_[Original-Dateiname], z.B.**
„2021-06-01_Berlin_Interview_MariaSchmidt_R607.wav“.
- **Keine Sonderzeichen oder Umlaute:** Verwendet nur Buchstaben (a–z, A–Z), Zahlen (0–9), Unterstrich _ oder Bindestrich -. Keine Leerzeichen oder Sonderzeichen wie ä, ö, ü, %, & etc.
- **Keine Doppelnutzung von Namen:** Verwendet eindeutige Bezeichnungen – bei Serien z.B. mit fortlaufender Nummer:
2023-05-20_Interview_Berlin_Take01.mp3,
2023-05-20_Interview_Berlin_Take02.mp3

IV.1.3 Dokumentation und Kontext

Legt eine einfache Textdatei (z.B. info.txt, Inhalt.docx, Beschreibung.pages) in jedem Hauptordner an.

Dort beschreibt Ihr in kurzen Sätzen:

- **Zweck des Ordners:** Worum geht es hier? Z.B. „Fotos der Proben zu Titel in 2018“, „Tonmitschnitte der Gesprächsreihe XY“.
- **Enthaltene Dateitypen:** Was findet man in diesem Ordner? Z.B. „JPEG-Fotos“, „MP3-Dateien“, „gescannte PDF-Dokumente“.
- **Entstehungszeitraum:** Wann wurde das Material erstellt? Z.B. „Februar bis April 2019“, „unbekannt, vermutlich Ende der 1990er“.
- **Relevante Beteiligte oder Ereignisse:** Wer war beteiligt oder worauf bezieht sich das Material? Z.B. „Ensemble ABC“, „Festivalauftritt in XY“, „Interview mit XY“.
- **Verknüpfung mit analogen Objekten:** Gibt es ein physisches Original? Z.B. „Zu den Fotos gibt es ein Album im Archivordner 3, Fach 2“, „Original liegt als VHS-Kassette im blauen Büroregal“.
- **Angaben zu Rechten:** Gibt es Urheber-, Leistungsschutz oder Persönlichkeitsrechte zu beachten?

Eine Möglichkeit zur zentralen Datenerfassung ist die Erstellung einer Tabelle, beispielsweise in einem Tabellenkalkulationsprogramm wie Excel, Google Sheets oder LibreOffice Calc.

Diese Tabelle sollte Spalten enthalten, die den Informationen aus Euren einzelnen Textdateien in den Ordnern entsprechen – also etwa für den Ordnernamen, den Zweck des Ordners, die enthaltenen Dateitypen, den Entstehungszeitraum, relevante Beteiligte oder Ereignisse sowie die Verknüpfung mit analogen Objekten. Nachdem die Tabelle mit diesen Informationen aus den jeweiligen Textdateien gefüllt wurde, bietet sie eine sehr übersichtliche Darstellung, die sich zudem hervorragend sortieren und durchsuchen lässt und schnelle Filterungen ermöglicht, beispielsweise nach Entstehungszeitraum oder beteiligten Personen.

Wichtig: Sobald Eure Struktur steht, bleibt konsequent dabei! Legt neue Dateien sofort im passenden Ordner ab und benennt sie direkt beim Speichern sinnvoll. Das erleichtert nicht nur die eigene Arbeit, sondern auch die Archivierung oder Mitarbeit durch Dritte (z.B. in einem gemeinsamen Online-Archivsystem).

IV.1.4 Hinweis für Dateiformate für Dokumente

Wenn Ihr Textdokumente digitalisiert oder neue erstellt, achtet darauf, gängige und möglichst langzeitstabile Formate zu verwenden. Offene und weit verbreitete Formate wie:

- **PDF/A-1** (für abgeschlossene, nicht mehr bearbeitbare Dokumente, siehe oben Seite 17)
- **DOCX/ODT** für bearbeitbare Texte mit Formatierung (ODT ist das Format von „LibreOffice“⁵⁹, ein Programmpaket, das eine gute, kostenlose open-source Alternative zu Microsoft Office ist)
- einfache Textdateien ohne komplexe Formatierung wie **.txt** oder **.rtf**

Vermeidet Formate unbekannter Programme oder sehr alte Dateitypen, die eventuell nicht mehr lesbar sind – solche „proprietären“ (herstellerspezifischen) Formate funktionieren oft nur mit spezieller Software und sind für die langfristige Archivierung ungeeignet.

IV.2. Sichern

Eure digitalen Dateien sind wertvoll – weil sie mit viel Zeit, Aufwand und persönlicher Bedeutung verbunden sind. Und oft sind sie einzigartig und unwiederbringlich!

Ein defekter Computer, ein gestohlener Laptop, eine kaputte Festplatte: All das kann dazu führen, dass wichtige Dokumente, Videos oder Audiodateien für immer verloren gehen.

Deshalb gilt: Sichern ist ein Muss!

IV.2.1 Die 3-2-1-Regel

Eine bewährte Methode, um sich gegen Datenverlust abzusichern, ist die sogenannte „3-2-1-Regel“:

Drei Kopien Eurer wichtigen Daten sollten existieren: die Originaldatei plus zwei Sicherungskopien.

Diese sollten auf **zwei verschiedenen Medien** gespeichert werden – zum Beispiel einmal auf der internen Festplatte und zusätzlich auf einer externen Festplatte oder SSD (SSD steht für „Solid State Drive“, ein schneller und robuster Datenträger ohne bewegliche Teile).

Mindestens **eine** dieser Kopien sollte an einem **anderen Ort** aufbewahrt werden, also nicht im gleichen Raum oder Gebäude – am besten in einer Cloud oder auch auf einem externen Laufwerk, das an einem anderen Ort verwahrt wird. So seid Ihr auch dann auf der sicheren Seite, wenn es z.B. einen Wasserschaden im Arbeitsraum gibt.

⁵⁹ <https://de.libreoffice.org/download/download/>

IV.2.2 Cloud-Dienste: Eine praktische Ergänzung

Für viele ist eine Cloud-Sicherung eine einfache und kostengünstige Möglichkeit, die „1“ der „3-2-1-Regel“ umzusetzen. Hierbei werden Eure Daten über das Internet auf den Servern eines externen Anbieters gespeichert. Ihr könnt dann von überall auf Eure Daten zugreifen.

Damit Ihr dabei auf der sicheren Seite seid, solltet Ihr auf Datenschutz und Nutzerfreundlichkeit achten. Wenn Ihr nicht auf US-Dienste wie Google Drive oder Dropbox zurückgreifen wollt, gibt es einige datenschutzfreundliche Alternativen, die Eure Daten innerhalb der EU oder in der Schweiz speichern und sich an die DSGVO halten. Viele davon sind bis zu einem bestimmten Speicherplatz kostenlos und einfach zu bedienen.

Hier ein Überblick (Stand Mai 2025):

Anbieter	Serverstandort	Datenschutzstandard	Kostenloser Speicherplatz	Besonderheiten
<u>MEGA</u> ⁶⁰	Neuseeland, EU	Ende-zu-Ende-Verschlüsselung, Server teilweise außerhalb der EU	20 GB dauerhaft	Einfach zu bedienen, auch mobil gut nutzbar
<u>kdrive</u> ⁶¹	Schweiz	DSGVO-konform, entwickelt und gehostet in der Schweiz	15 GB	DSGVO-konform, Server in der Schweiz, hohe Sicherheit, einfache Bedienung; Anmeldung etwas aufwendig
<u>Internxt</u> ⁶²	Spanien	DSGVO-konform, Zero-Knowledge, Server in EU	1 GB dauerhaft (+ max. 8 GB Bonus)	Open-Source-Elemente, einfache Weboberfläche; 1TB für einmalig 135 Euro lebenslang
<u>Woelkli</u> ⁶³	Schweiz	Schweizer Datenschutz, Ende-zu-Ende-Verschlüsselung	1 GB dauerhaft	Sehr datenschutzfreundlich
<u>IONOS HiDrive</u> ⁶⁴	Deutschland	ISO-zertifiziert, DSGVO-konform, Zwei-Faktor-Authentifizierung	–	100 GB ab 1,50 Euro/Monat

IV.3. Teilen. Warum es sich lohnt, Eure digitalen Materialien im Digitalen Archiv der Freien Darstellenden Künste zu veröffentlichen

Wenn Ihr Eure Materialien digitalisiert und gesichert habt, stellt sich die Frage: Wohin damit?

Das Digitale Archiv der Freien Darstellenden Künste⁶⁵ bietet Euch die Möglichkeit, Eure Dokumente, Fotos, Videos und Audios nicht nur langfristig aufzubewahren, sondern sie auch sichtbar und zugänglich zu machen – für Kolleg*innen, Forscher*innen, Journalist*innen, Mitarbeiter*innen aus Förderinstitutionen oder einfach interessierte Zuschauer*innen.

⁶⁰ <https://mega.io/de/storage>

⁶¹ <https://shop.infomaniak.com/order/select/drive>

⁶² <https://internxt.com/de/pricing>

⁶³ <https://woelkli.com/de/packages>

⁶⁴ <https://www.ionos.de/office-loesungen/hidrive-cloud-speicher>

⁶⁵ <https://performingarchive.org/>

Das Online-Archiv ist einfach zu bedienen, kostenfrei, datenschutzkonform und wurde speziell für die Bedürfnisse der Freien Szene geschaffen, die selbst an der Entwicklung maßgeblich beteiligt war.

Ihr entscheidet selbst, was Ihr teilen möchtet, wie sichtbar die Inhalte sind und welche Informationen Ihr dazu angebt. So tragt Ihr nicht nur zur Sicherung Eurer eigenen Arbeit bei – Ihr helft auch mit, die Geschichte und Vielfalt der Freien Darstellenden Künste in das kulturelle Gedächtnis einzuschreiben und für die Zukunft zu bewahren!

IV.3.1 Welche Dateiformate sind auf der Plattform erlaubt – und wie groß dürfen sie sein?

Damit das Digitale Archiv stabil und dauerhaft nutzbar bleibt, gelten für das Hochladen von Dateien bestimmte Vorgaben – sowohl, was die Dateiformate betrifft, als auch die Größenbegrenzungen.

Da das Archiv mit begrenzten Ressourcen arbeitet, steht leider kein unbegrenzter Speicherplatz zur Verfügung.

Medientyp	Formate	Technische Vorgaben	Qualitätsempfehlung
Bilder	jpg, jpeg, png, webp, gif, svg	Mindestens 400 Pixel an der längeren Seite, maximal 20 MB pro Datei	600–2000 px Breite, JPG-Qualität 70–90 %
Audio	mp3, aac, ogg	Maximal 100 MB pro Datei	128–160 kbps (Sprache), 192 kbps (Musik)
Video	mp4, mov, webm, m4v	Maximal 600 MB pro Datei, Formate müssen browserkompatibel sein, Empfehlung: mp4 (H.264)	720p bei 1500–2500 kbps, für einfache Mitschnitte 480p
Dokumente / Texte	pdf	Maximal 40 MB pro Datei.	PDF/A

Programme wie die oben bereits erwähnten [HandBrake](#)⁶⁶ (für Videos), [Audacity](#)⁶⁷, [Fre:ac](#)⁶⁸ (für Audios), [IrfanView](#)⁶⁹ (für Bilder, siehe auch Tabelle Seite 28) ermöglichen die unkomplizierte Komprimierung von Dateien – sie sind kostenlos und einfach zu bedienen. So sorgt Ihr dafür, dass Eure Beiträge technisch einwandfrei auf dem Digitalen Archiv erscheinen – und gleichzeitig auch platzsparend bleiben.

IV.3.2 Rechte beachten!

Bei der Online-Veröffentlichung von künstlerischen Materialien – auch aus dem Bereich der Darstellenden Künste – geht es nicht nur um Technik, sondern auch um Rechte. Achtet dabei unbedingt auf Datenschutz, Persönlichkeitsrechte sowie Urheber- und Leistungsschutzrechte. Denn nicht alles, was Ihr digitalisiert habt, dürft Ihr ohne Weiteres öffentlich zeigen, weitergeben oder online verfügbar machen.

Alles, was Ihr dazu wissen müsst, steht in unserer Handreichung „*Was darf ich online zeigen?*“.

⁶⁶ <https://handbrake.fr/downloads.php>

⁶⁷ <https://www.audacityteam.org/download/>

⁶⁸ <https://www.freac.org/downloads-mainmenu-33>

⁶⁹ https://www.irfanview.com/main_what_is_ger.htm

Schluss

Schön, dass Ihr es bis hier geschafft habt, das war ziemlich viel Stoff!
Hier nochmal die wichtigsten Empfehlungen zusammengefasst:

- Schrittweise vorgehen, Prioritäten setzen (z.B. bedrohte Formate zuerst oder Lieblingsobjekte)
- Material und Ausrüstung vor dem eigentlichen Digitalisieren gründlich, aber schonend reinigen
- Besonders empfindliches Material wie Ton- und Videobänder sorgfältig prüfen und im Verdachtsfall von Beschädigung oder starkem Verschleiß lieber an Dienstleister abgeben
- Dienstleister sorgfältig recherchieren, nicht nur nach den Kosten entscheiden
- Nach dem Digitalisieren die entstandene Originaldatei als „Masterdatei“, eine bearbeitete oder/und komprimierte Fassung davon als „Nutzungskopie“ sichern
- Dateiformate für Masterdatei möglichst offen und langzeitstabil wählen (z.B. TIFF, WAV, FLAC, MP4)
- Nutzungskopien sollten browserkompatibel sein (z.B. JPG, PDF, MP3, MP4) und möglichst komprimiert
- Metadaten festhalten: Was, wann, wer, wo, Urheberrechte notieren
- Benennung: Einheitlich und „sprechend“, z.B. YYYY-MM-DD_Projektname_Original-Dateiname .tif
- Sicherung: 3-2-1-Regel: 3 Kopien, 2 Speichermedien, 1 extern (Empfehlung für die externe Kopie: Cloud-Dienste, z.B. Mega)

Haltet Eure wertvollen Materialien fest – Eure Geschichte verdient es, bewahrt und geteilt zu werden!

Anhang: Lesetipps

Wenn Ihr Euch weiterführend informieren möchtet, findet Ihr hier eine Auswahl hilfreicher Online-Quellen (Stand: Mai 2025). Viele dieser Leitfäden zielen allerdings auf den professionellen Archivbereich von Museen oder Institutionen ab.

- **„Nestor-Netzwerk“**: deutsches Kompetenznetzwerk für Langzeitarchivierung und digitale Bewahrung; hat eine sehr gute Seite auch für alle, die mit wenig Aufwand und Mitteln in die Digitalisierung einsteigen wollen. Motivierende Beschreibungen und praktische Infos findet Ihr im Bereich „Infos & Tools“.
<https://meindigitalesarchiv.de/>
- **TRACKS**: belgisches Netzwerk von Organisationen, das sich darauf spezialisiert hat, Künstler*innen und Kunstorganisationen beim Umgang mit ihren Archiven und Sammlungen zu unterstützen (der programmatische Name steht für “Toolbox & Guidelines for the Recording of Artistic Creations and their Sustainability”):
<https://www.projecttracks.be/en/toolbox-overview/digitalisieren>

- **Dance/USA:** US-amerikanische Organisation, die Informationen für Künstler*innen zur Verfügung stellt, die ihre Arbeit archivieren möchten: <https://www.danceusa.org/archiving-preservation-artists-legacy-toolkit-digital-files>
- **„Film-Retter“:** Kommerzieller Anbieter für Digitalisierung. Auf der Webseite finden sich viele gut verständliche und hilfreiche Erklärungen zu verschiedenen Aspekten der Digitalisierung: <https://www.film-retter.de/>
z.B. hier für das Scannen von Negativen: <https://www.film-retter.de/schwarz-weiss-negative-digitalisieren.html>
- **Forschungs- und Kompetenzzentrum Digitalisierung Berlin (digiS):** Bietet Handreichungen, sowie viele kostenfreie Workshops zur Archivierung und Digitalisierung an, die meisten davon online: <https://www.digis-berlin.de/handreichungen/>
<https://www.digis-berlin.de/veranstaltungen/workshops/>
- **DFG (Deutsche Forschungsgemeinschaft):** Richtlinien für Digitalisierung <https://zenodo.org/records/7435724>.
- **LWL-Archivamt für Westfalen:** „Digitalisierung im Archiv“ <https://www.lwl-archivamt.de/de/fachinformationen/digitalisierung/digitalisierung-im-archiv/>
- **Memoriav:** Schweizer Organisation, die sich für die Erhaltung und Vermittlung des audiovisuellen Kulturerbes der Schweiz einsetzt. Auf dieser Seite geben sie Empfehlungen zur Erhaltung audiovisueller Dokumente in den Bereichen Fotografie, Ton, Film und Video: <https://memoriav.ch/de/empfehlungen/>
- **KOST:** Schweizer Koordinationsstelle für die dauerhafte Archivierung elektronischer Unterlagen. Bietet auf ihrer Webseite einen guten Überblick über die auch in dieser Handreichung genannten Dateiformate und ihre Eignung für die Archivierung: https://kost-ceco.ch/cms/kad_main_de.html
- **Staatlichen Kunstsammlung Dresden:** Handreichung für das Abfotografieren von Gegenständen: https://www.lbk-sachsen.de/sites/default/files/2022-06/hr_dokumentation_3_objektfotografie_neu.pdf

Glossar

3-2-1 Regel	Sicherungsstrategie: 3 Kopien auf 2 verschiedenen Medien, 1 Kopie extern gelagert.
AAC	Moderne, platzsparende Audio-Komprimierung mit guter Qualität – z.B. für MP4.
Abtasttiefe	Feinheit der Lautstärkeunterschiede bei Audio – je höher, desto besser.
Abtastrate	Wie oft pro Sekunde der Ton gemessen wird (z.B. 44,1 kHz bei CDs).
Analog	Bezeichnet Informationen (z.B. Bilder, Töne), die in einer kontinuierlichen, fließenden Form und als direkte physikalische Entsprechung eines Originals vorliegen. Im Gegensatz zu digitalen Daten, die in diskreten Werten (Zahlen, Bits) gespeichert sind, ist analoge Information stufenlos und kann unendlich viele Zwischenwerte annehmen (z.B. ein Schallwelle, ein gedrucktes Foto oder ein Magnetband).
Audioformat	Legt fest, wie digitale Audiodaten in einer Datei gespeichert und organisiert werden. Sie können unkomprimiert (z.B. WAV), verlustfrei komprimiert (z.B. FLAC) oder verlustbehaftet komprimiert (z.B. MP3 , OGG) sein, wobei die Komprimierung die Dateigröße beeinflusst und die Klangqualität unterschiedlich stark bewahrt.
Audiokarte	Siehe Soundkarte .
Auflichtvorlage	Ein physisches Medium (z.B. ein Fotoabzug, Plakat oder eine Zeichnung), das beim Scannen von oben beleuchtet und nicht durchleuchtet wird. Auflichtvorlagen reflektieren das Licht, im Gegensatz zu Durchlichtvorlagen wie Dias oder Negative, die Licht durchlassen. Gescannte Bücher, Ausdrucke oder Kunstwerke zählen typischerweise dazu. Für Auflichtvorlagen reicht ein normaler Flachbettscanner ohne spezielle Durchlichteinheit aus.
Auflösung	Beschreibt die Detailgenauigkeit oder Schärfe eines Bildes (digital oder analog). Bei digitalen Medien wird die Auflösung durch die Anzahl der Pixel in der Breite und Höhe (z.B. 1920x1080) angegeben. Bei analogen Medien (z.B. Fotos, Film) wird die Auflösung durch die physikalische Dichte von Bildpunkten oder die Anzahl der Linien pro Millimeter beschrieben. Eine höhere Auflösung bedeutet mehr Details und eine bessere Bildqualität.
AVI	Altes, verbreitetes Videoformat – nicht immer für moderne Geräte geeignet.
AV1	Neuer, effizienter Video- Codec mit hoher Kompression und guter Qualität.
Backup	Eine Sicherheitskopie von digitalen Daten, die erstellt wird, um diese im Falle von Datenverlust, Beschädigung oder Zerstörung des Originals wiederherstellen zu können. Im Gegensatz zur Langzeitarchivierung , die auf die dauerhafte Bewahrung von Daten über Jahrzehnte hinweg abzielt, liegt der Fokus eines Backups primär auf der kurzfristigen Wiederherstellung.
Batch-Bearbeitung	Ein Prozess, bei dem eine Reihe von Operationen (z.B. Umbenennen, Größenänderung, Formatkonvertierung, Anwenden von Filtern) automatisch auf mehrere Dateien gleichzeitig angewendet wird (auch Stapelverarbeitung genannt, von engl. „batch“=“Stapel“). Dies spart Zeit und Aufwand, da die Aufgaben nicht für jede einzelne Datei manuell wiederholt werden müssen.
Belichtungszeit	Gibt an, wie lange Licht auf den Bildsensor fällt – beeinflusst Helligkeit und Bewegungsschärfe.
Bildformat	Definiert, wie digitale Bilddaten in einer Datei gespeichert und organisiert werden. Bildformate können verlustbehaftet komprimiert sein (wie JPG, um die Dateigröße zu reduzieren) oder verlustfrei (wie TIFF, um maximale Qualität und Details zu erhalten), und sie beeinflussen die Qualität, Dateigröße und Kompatibilität des Bildes.
Bildfrequenz/Bildrate/ Bildwiederholrate	Beschreibt, wie oft ein Bild auf einem Bildschirm pro Sekunde neu aufgebaut oder aktualisiert wird (gemessen in Hertz, Hz). Im Videobereich entspricht dies der Bildrate (Frames per Second, fps), also der Anzahl der Einzelbilder, die pro Sekunde wiedergegeben werden. Eine höhere Bildwiederholrate führt zu einer flüssigeren Darstellung von Bewegungen.
Bit	Maßeinheit für digitale Information – z.B. 16 Bit bei Audio.
Bitrate	Die Datenmenge pro Zeiteinheit, die in einem digitalen Audiostrom oder Videostrom verarbeitet oder übertragen wird. Sie wird üblicherweise in Kilobit pro Sekunde (kbps) oder Megabit pro Sekunde (Mbps) gemessen. Eine höhere Bitrate bedeutet in der Regel eine höhere Qualität und Detailtreue des Signals, führt aber auch zu einer größeren Dateigröße.
Blendenwert	Öffnung der Kamera – beeinflusst Lichtmenge und Schärfentiefe.

Glossar

CD-Ripping	Audiodaten von CDs auf den Computer übertragen (Rippen).
Cinch-Stecker	Analoger Stecker für Audio/Video – typisch bei alten VHS -Geräten.
Cloud-Dienst	Online-Speicherort zur langfristigen Sicherung und zum Teilen digitaler Daten.
Codec (Video)	Ein Kunstwort aus „Coder“ (Verschlüsseler/Komprimierer) und „Decoder“ (Entschlüsseler/Dekomprimierer), ein Inhalt des Video- Container . Ein Codec ist eine Software oder ein Algorithmus, der digitale Daten (insbesondere Audio- und Videodaten) komprimiert, um die Dateigröße für Speicherung und Übertragung zu reduzieren, und sie bei der Wiedergabe wieder dekomprimiert.
Color Grading	Gestalterische Farbkorrektur, etwa bei Videos – nicht notwendig für einfache Digitalisierung.
Composite Video	Eine analoge Videoschnittstelle, bei der alle Videoinformationen – Helligkeit (Luminanz), Farbe (Chrominanz) und Synchronisationssignale – in einem einzigen Signal über ein Kabel übertragen werden. Es wird üblicherweise über einen Cinch-Stecker (meist gelb) angeschlossen und war weit verbreitet für ältere Videogeräte (z.B. Videorekorder, DVD-Player), bietet jedoch eine geringere Bildqualität als S-Video da die verschiedenen Signalanteile sich gegenseitig beeinflussen können. Oft als Anschluss beim Video-Grabber vorhanden.
Container (Video)	Ein Dateiformat, das verschiedene Datenströme (wie Video, Audio, Untertitel, Metadaten) in einer einzigen Datei „verpackt“ und organisiert. Der Container legt fest, wie diese Datenstrukturen innerhalb der Datei abgelegt werden, ist aber nicht für die Komprimierung der eigentlichen Video- oder Audiodaten zuständig – dafür sind die Codecs verantwortlich. Beispiele sind .mp4 , .mov , .mkv oder .avi .
Core Audio	Audioschnittstelle für macOS – für Programme mit niedriger Latenz.
dB	Dezibel – Maßeinheit für Lautstärke oder Lautstärkeänderungen.
Deinterlacing	Verfahren, um Halbbild-Videos in Vollbilder umzuwandeln (z.B. bei VHS), s. Interlaced Scan und Progressive Scan .
Digital	Bezeichnet Informationen (z.B. Bilder, Töne), die in diskreten, zählbaren Werten (oft als Binärcode, also Nullen und Einsen) gespeichert, verarbeitet und übertragen werden. Im Gegensatz zu analogen Daten sind digitale Informationen stufenweise aufgebaut, was eine präzise Reproduktion ohne Qualitätsverlust bei jeder Kopie, einfache Bearbeitung und effiziente Übertragung ermöglicht.
Digitalisierung	Prozess der Umwandlung von Informationen aus einer analogen Form (z.B. Fotos, Videos auf Band, gedruckte Texte) in ein digitales Format.
DirectShow	Schnittstelle für Videoaufnahme unter Windows – wichtig für Videograbber .
DirectSound	Audioschnittstelle von Microsoft – für einfache Aufnahmen verwendbar.
DivX	Komprimierter Video- Codec – heute veraltet, aber früher weit verbreitet.
DNxHD	Professioneller Video- Codec für Schnittprogramme.
DNxHR	Hochwertiger Codec für hohe Auflösungen (z.B. HD/4K), professioneller Einsatz.
DPI	Steht für „Dots Per Inch“ (Punkte pro Zoll) und ist eine Maßeinheit für die Auflösung und Qualität von gedruckten Bildern. Es gibt an, wie viele winzige Tinten- oder Tonerpunkte ein Drucker pro Zoll auf das Papier setzt. Ein höherer DPI-Wert führt zu einem feineren, detailreicheren und schärferen Druckergebnis. DPI bezieht sich ausschließlich auf physische Ausdrücke und sollte nicht mit PPI (Pixels Per Inch) verwechselt werden, das die Pixeldichte eines Bildes auf einem digitalen Bildschirm beschreibt.
Durchlichtvorlage	Ein transparentes oder halbtransparentes Medium wie Negative, Dias oder gerahmte Kleinbildfilme (im Gegensatz zur nicht-transparenten Auflichtvorlage), das beim Scannen von hinten beleuchtet wird, sodass Licht hindurchscheint. Durchlichtvorlagen benötigen einen Scanner mit spezieller Durchlichteinheit (oft als „Film- oder Dia-Einheit“ bezeichnet). Diese Technik ermöglicht die detailreiche Digitalisierung von fotografischen Filmmaterialien, bei denen Lichtdurchlässigkeit erforderlich ist, um das Bild sichtbar zu machen.
DVD-Ripping	Das Kopieren von Inhalten einer DVD – z.B. ein Video mitsamt Tonspur, Untertiteln und Menüs – auf eine Festplatte oder in eine einzelne Datei (z.B. MP4).

Glossar

Effekt	Audioeffekte wie Hall, Echo oder Rauschentfernung – zur Nachbearbeitung.
Farbanpassung	Veränderung von Farbton, Sättigung, Kontrast – meist in Bildbearbeitung.
Farbkarte	Farbvorlage beim Fotografieren oder Scannen – zur Farbabstimmung.
FFV1	Offener, verlustfreier Video- Codec für Archivzwecke.
FLAC	Verlustfreies Audioformat mit hoher Qualität – gut für Masterdateien.
Flachbettscanner	Scanner mit Glasplatte für flache Vorlagen (Flachware) wie Fotos, Dokumente, Grafiken.
Flachware	Alles, was flach aufgelegt und gescannt werden kann – z.B. Fotos, Briefe, Grafiken.
Fokus	Scharfstellen des Bildes – bei manuellen Fotos oder Kamera-Scans wichtig.
Foley	Künstlich erzeugte Geräusche zur Vertonung (z.B. Schritte, Klopfen).
fps	Steht für „Frames per Second“ (Bilder pro Sekunde) und ist die Maßeinheit, die angibt, wie viele Einzelbilder oder Frames pro Sekunde in einem Video oder einer Animation dargestellt oder aufgezeichnet werden (Bildwiederholrate). Eine höhere fps-Zahl führt zu einer flüssigeren und realistischeren Bewegungsdarstellung.
Geräuschprofil	Tonprofil eines Störgeräuschs, um es gezielt herauszufiltern (z.B. Rauschen, Brummen).
GIF	Steht für „Graphics Interchange Format“ und ist ein Bildformat, das animierte Bilder in einer einzigen Datei speichern kann. Es nutzt eine verlustfreie Komprimierung, um die Bildqualität zu erhalten, ist aber auf eine Palette von maximal 256 Farben beschränkt. Dadurch ist es gut für einfache Animationen, Logos oder Grafiken geeignet, aber weniger für komplexe Fotos. Es unterstützt zudem Transparenz.
Halbbild	Einzelnes Halbbild bei interlaced Video – zwei ergeben ein Vollbild.
H.264	Standard-Videocodec mit guter Qualität bei relativ kleiner Dateigröße.
H.265	Nachfolger von H.264 – noch bessere Kompression, aber rechenintensiver.
Interlaced Scan („i“)	Auch Zeilensprungverfahren genannt: Ein älteres Verfahren zur Darstellung von Videobildern, bei dem ein vollständiges Bild (Frame) in zwei aufeinanderfolgenden Halbbildern (Fields) aufgebaut wird: Zuerst werden alle ungeraden Zeilen gezeichnet, dann alle geraden Zeilen. Dieses Verfahren wurde entwickelt, um die Bandbreite bei der analogen Fernsehübertragung zu reduzieren; Vorgänger des Progressive Scan .
Interpolation	Verfahren beim digitalen Hochrechnen (Upscaling) von Bildern oder Videos, bei dem eine Software die Werte (Farben, Helligkeit) neu hinzugefügter Pixel aus den umgebenden Originalpixeln schätzt. Da dabei keine neuen echten Details erzeugt werden, kann dies zu Unschärfe führen.
ISO	Lichtempfindlichkeit des Sensors – beeinflusst Bildhelligkeit bei Fotos.
JPEG	Komprimiertes Bildformat , das Speicherplatz spart – gut für Web & Alltag.
kbps	Kilobit pro Sekunde – Angabe der Datenmenge bei Audio- und Videodateien.
kHz	Kilohertz – wie oft der Ton pro Sekunde von analogen Audiomaterial gemessen wird.
Langzeitarchivierung	Der Prozess, digitale oder analoge Daten über einen langen Zeitraum hinweg so zu speichern und zu verwalten, dass ihre Lesbarkeit, Integrität und Zugänglichkeit auch in der Zukunft gewährleistet ist. Dazu gehört die Sicherung vor Datenverlust, die Migration in dauerhafte, offene Formate und die regelmäßige Überprüfung der Speichermedien, um sie vor physischer Zerstörung oder technischer Veralterung zu schützen. Es unterscheidet sich vom Backup , das primär der kurzfristigen Wiederherstellung von Daten dient.
Masterdatei	Die hochqualitativste Version einer digitalisierten Datei (oft unkomprimiert oder verlustfrei komprimiert), die als Original für die langfristige Archivierung und als Basis für eine Nutzungskopie dient.
Mastering (Audio)	Der letzte Schritt in der Audioproduktion, bei dem fertig gemischte Musik oder Audioaufnahmen für die Veröffentlichung und Verbreitung optimiert werden.
Metadaten	Zusätzliche Informationen in Mediendateien – z.B. Titel, Künstler*in, Jahr.

Glossar

Mixing	Mischen verschiedener Tonspuren – z.B. Musik, Sprache, Effekte, Teil des Mastering .
MME	Einfaches Audio-Aufnahmesystem – funktioniert auch auf älteren Geräten.
MKV	Containerformat für Videos – kann viele Codecs enthalten.
MOV	Containerformat von Apple – gut für QuickTime, aber groß.
MP3	Weit verbreitetes, komprimiertes Audioformat – gut für alltägliche Nutzung.
MP4	Standardformat für digitale Videos – kompakt, vielseitig, weit verbreitet.
Mbps	Megabit pro Sekunde – Angabe der Datenmenge bei Videos.
Metadaten	Beschreibende Informationen, die einer Datei hinzugefügt werden (z. B. Titel, Autor, Erstellungsdatum, Format, Schlagwörter), „Daten über Daten“, um Dateien zu organisieren, zu finden, zu verstehen und langfristig nutzbar zu machen, ohne die eigentliche Datei öffnen zu müssen.
Multifunktionsdrucker	Ein einzelnes Gerät, das mehrere Funktionen in sich vereint, in der Regel das Drucken, Scannen, Kopieren und oft auch das Faxen. Er bietet eine platzsparende und kostengünstige Lösung für Büros und Privathaushalte, da er die Anschaffung mehrerer Einzelgeräte überflüssig macht.
Nicht-destruktive Bearbeitung	Bearbeitungsmethode, bei der das Original nicht überschrieben wird.
Normalisieren	Audiofunktion, die alle Töne auf einen einheitlichen Pegel bringt.
NTSC	Ein analoger Fernsehstandard, der vor allem in Nordamerika, Japan und Teilen Südamerikas verwendet wurde. NTSC-Videos haben eine Bildwiederholrate von 29,97 Bildern pro Sekunde (fps) und werden, wenn sie digitalisiert werden, typischerweise mit einer Auflösung von 720x480 Pixeln gespeichert (im Interlaced-Verfahren).
Nutzungsdatei / Nutzungskopie	Eine vom Master (oder einer Masterdatei) abgeleitete, oft komprimierte Version einer digitalen Datei. Sie ist für den täglichen Gebrauch, das Betrachten, Teilen oder Bearbeiten optimiert und schützt die hochqualitative Masterdatei vor direktem Zugriff und möglichen Beschädigungen.
OCR	Steht für „Optical Character Recognition“ (optische Zeichenerkennung). Es ist eine Technologie, die gescannte Bilder von Textdokumenten oder Fotos analysiert, um die darin enthaltenen Zeichen, Buchstaben und Zahlen zu erkennen und in bearbeitbaren, digitalen Text umzuwandeln. Dadurch wird der Inhalt von gescannten Dokumenten durchsuchbar und kann weiterverarbeitet werden, anstatt nur als Bilddatei vorzuliegen.
OGG	Ein offenes und freies (Open-Source), lizenzfreies Containerformat . Es wird häufig für Audio (oft in Kombination mit dem Vorbis-Codec, dann als Ogg Vorbis bekannt) und manchmal auch für Video (oft mit dem Theora-Codec) verwendet. OGG-Formate sind eine beliebte Alternative zu proprietären Formaten.
OGV	Videoformat mit offenem Standard – z.B. bei Web-Streaming.
Open-Source	Software mit offenem Quellcode – meist kostenlos und anpassbar.
PAL	Fernsehstandard in Europa – 25 fps, 720x576 Pixel, für VHS und alte Fernseher.
PDF	Dokumentenformat – gut für Texte, nicht ideal für Bilder.
PDF/A	PDF für Archivierung – standardisiertes, langzeitstabiles Format.
Perspektivkorrektur	Ein Bearbeitungsprozess, bei dem die perspektivischen Verzerrungen eines Bildes korrigiert werden. Solche Verzerrungen entstehen, wenn ein Objekt aus einem schrägen Winkel fotografiert wird, wodurch parallele Linien im Bild konvergieren (z.B. ein hohes Gebäude, das nach hinten kippt). Die Perspektivkorrektur richtet diese Linien wieder parallel aus, um eine realistischere oder „gerade“ Ansicht zu erzeugen.
Pixel	Kleinster Bildpunkt eines digitalen Bildes – je mehr, desto schärfer.

Glossar

PNG	Steht für „Portable Network Graphics“ und ist ein weit verbreitetes, verlustfreies Bildformat. Da es die Bildinformationen ohne Qualitätsverlust speichert, eignet es sich hervorragend für Bilder mit Text, Grafiken, Logos und transparenten Hintergründen. Im Gegensatz zu JPG -Dateien, die eine verlustbehaftete Komprimierung verwenden, haben PNG-Dateien in der Regel eine größere Dateigröße, bieten dafür aber höchste Bildtreue und sind ideal für die Webnutzung und Grafiken mit Transparenz.
PPI	PPI: Steht für „Pixels Per Inch“ (Pixel pro Zoll) und ist eine Maßeinheit für die Pixeldichte eines digitalen Bildes auf einem Bildschirm. Es beschreibt, wie viele Pixel auf einer Länge von einem Zoll dargestellt werden. Ein höherer PPI-Wert bedeutet, dass die Pixel dichter beieinander liegen, was zu einer schärferen Darstellung und feineren Details auf dem Bildschirm führt. PPI ist vor allem für die Bildschirmdarstellung relevant und sollte nicht mit DPI (Dots Per Inch) verwechselt werden.
Progressive Scan („p“)	Ein Verfahren zur Darstellung von Videobildern, bei dem alle Bildzeilen eines Frames gleichzeitig oder in einem einzigen Durchgang gezeichnet werden. Im Gegensatz zum Interlaced Scan (i) , der Bilder in Halbbildern aufbaut.
Proprietär	Beschreibt Dateiformate, die an einen oder mehrere Hersteller und deren spezifische Software gebunden sind. Sie sind riskant für die Langzeitarchivierung , da ihre Lesbarkeit verloren gehen kann, wenn die unterstützende Software oder der/die Hersteller nicht mehr existiert oder das Format nicht mehr unterstützt wird.
ProRes	Apple-Format für professionelle Videobearbeitung.
Rauschverminderung	Methode zur Verringerung von Störgeräuschen bei Audio.
Raw-Format	Ein digitales Bildformat, das die unverarbeiteten Rohdaten (englisch „raw“=„roh“) direkt vom Bildsensor einer Kamera speichert. Es fungiert wie ein digitales Negativ, da es die maximale Bildinformation enthält und somit die größte Flexibilität bei der Nachbearbeitung bietet (z.B. bei Weißabgleich oder Belichtung). Raw-Formate sind oft herstellerspezifisch (proprietär) und haben in der Regel größere Dateigrößen als komprimierte Formate wie JPG.
Rippen	Bezeichnet das Auslesen und Kopieren von Audio-, Video- oder Dateninhalten von einem physischen Speichermedium (z.B. CD, DVD, Blu-ray Disc) auf einen Computer. Dabei werden die Inhalte oft in ein anderes, für die digitale Nutzung optimiertes Dateiformat umgewandelt (z.B. eine Audio-CD zu MP3-Dateien oder eine DVD zu einer Videodatei), um sie bequemer speichern, verwalten oder abspielen zu können.
S-Video	Eine analoge Videoschnittstelle, die Videoinformationen über zwei separate Signalleitungen überträgt („S“ für englisch „Separated“): eine für die Helligkeitsinformation (Luminanz, Y) und eine für die Farbinformation (Chrominanz, C). Durch diese Trennung bietet S-Video eine bessere Bildqualität als Composite Video und wurde häufig für den Anschluss von Videorekordern, DVD-Playern oder älteren Camcordern an Fernsehgeräte verwendet, Video-Grabber haben oft S-Video-Anschlüsse.
SCART	Breiter Steckverbinder für Audio/Video – bei VHS oft vorhanden, rechteckiger 21-poliger Anschluss mit zwei abgerundeten Ecken, meist schwarz.
Schärfung	Verbessert Details und Kanten in Fotos – sparsam anwenden!
Soundkarte	Eine Hardware-Komponente (intern im Computer oder als externes Gerät), die digitale Audiodaten in analoge Signale für Lautsprecher oder Kopfhörer umwandelt und umgekehrt analoge Signale von Mikrofonen oder anderen Audioquellen in digitale Daten für den Computer umwandelt. Sie ermöglicht die Audioausgabe und -aufnahme am Computer.
Stapelverarbeitung	Automatisierte Serienverarbeitung (siehe Batch-Bearbeitung).
Sticky Shed Syndrome	Ein Problem bei älteren Magnetbändern (z.B. Audiobändern oder VHS-Kassetten): Die Bindemittel der Magnetschicht ziehen Feuchtigkeit und machen das Band klebrig. Beim Abspielen kann es kleben bleiben, sich ablösen oder Geräte beschädigen. Fachleute „backen“ solche Bänder manchmal in speziellen Öfen kurzzeitig, um sie noch einmal auslesen zu können.
Tags	Stichwörter oder Schlagwörter, die einer digitalen Datei oder einem Inhalt zugewiesen werden. Sie dienen der Kategorisierung und Organisation, erleichtern das Wiederfinden von Informationen und sind eine Form von Metadaten .

Glossar

Theora	Offener Video- Codec – z.B. für freie Software-Projekte.
TIFF	Verlustfreies Bildformat mit hoher Qualität – gut für Masterkopien.
Transparenz (Bildbearbeitung)	Eine Eigenschaft von digitalen Bildern, die es ermöglicht, dass bestimmte Bereiche eines Bildes durchsichtig sind. Dadurch kann der darunterliegende Inhalt (z. B. ein Hintergrundbild oder eine andere Ebene) sichtbar bleiben. Formate wie PNG und GIF unterstützen Transparenz, wodurch sie sich ideal für Logos, Grafiken oder Bilder eignen, die nahtlos in verschiedene Hintergründe integriert werden sollen.
Upscaling	Das Hochrechnen eines Bildes oder Videos auf eine höhere Auflösung, um es größer oder schärfer erscheinen zu lassen. Dabei werden mittels Interpolation neue Pixel hinzugefügt. Dies erzeugt keine echten, zusätzlichen Details, sondern füllt Lücken und kann daher zu einer geringeren Schärfe des Bildes führen.
USB	Datenverbindung – für Scanner, Mikrofone, Kameras usw.
VHS	Steht für „Video Home System“ und ist ein analoges Videokassettenformat mit Magnetband, das in den 1980er und 1990er Jahren der dominierende Standard für Heimvideos war. VHS-Kassetten sind aufgrund der Materialalterung anfällig für Qualitätsverlust, weshalb die Digitalisierung zur langfristigen Sicherung ihrer Inhalte empfohlen wird.
Videoauflösung	Beschreibt die Anzahl der Bildpunkte (Pixel), aus denen ein digitales Videobild in Breite und Höhe besteht (z.B. 1920x1080 Pixel). Eine höhere Videoauflösung bedeutet mehr Details und eine schärfere Darstellung des Bildes. Gängige Auflösungen sind SD (Standard Definition), HD (High Definition), Full HD, 4K (Ultra HD) und 8K.
Videoformat / Videodateiformat	Definiert, wie Video-, Audio- und weitere Daten (z.B. Metadaten) in einer digitalen Videodatei organisiert und gespeichert werden. Es besteht in der Regel aus einem Containerformat (z.B. .mp4, .mov, .mkv) und den darin enthaltenen Video- und Audiocodecs , die die Komprimierung und Dekompression der eigentlichen Bild- und Tondaten regeln.
Video-Grabber / Videograbber	Ein Gerät, das analoge Videosignale (z.B. von einem Videorekorder, Camcorder oder einer Spielkonsole) in ein digitales Format umwandelt. Er ermöglicht es, alte analoge Videoaufnahmen auf einem Computer zu speichern und weiterzuverarbeiten.
VP8	Video- Codec – effizient für Web-Video.
VP9	Video- Codec , Nachfolger von VP8 – noch bessere Kompression.
Vorbis	Offenes Audioformat – oft mit OGG kombiniert.
WASAPI	Moderne Windows-Audio-Schnittstelle mit niedriger Latenz.
WAV	Unkomprimiertes Audioformat – gut für Masterdateien.
WEBM	Videoformat für Webeinsatz – mit VP8/VP9-Codec.
Weißabgleich	Farbabgleich bei Fotos – neutralisiert Farbstiche, z.B. durch Kunstlicht.
Xvid	Alter, heute wenig genutzter Video- Codec – früher DVD-Standard.
Zeilensprungverfahren	Siehe Interlaced Scan .

Impressum

Initiative für die Archive der Freien Darstellenden Künste e.V.
Vorstand: Janina Benduski, Michael Freundt, Prof. Dr. Wolfgang Schneider
c/o Internationales Theaterinstitut
Mariannenplatz 2
10997 Berlin

Autor: Steffen Wedepohl
(Projektteam Digitales Archiv der Freien Darstellenden Künste)
Redaktion und Lektorat: Wilma Renfordt, Barbara Jennerwein
Design: 3pc GmbH Neue Kommunikation
Satz: Berthold Schnitzer

Der Text steht unter der Creative-Commons-Lizenz Namensnennung 4.0 (CC BY 4.0). Das bedeutet, dass er vervielfältigt, verbreitet und öffentlich zugänglich gemacht werden kann, auch kommerziell, sofern dabei der Urheber (Steffen Wedepohl) und die oben genannte Lizenz genannt wird.

performingarchive.org

Stand: 17. Oktober 2025

Das Digitale Archiv der Freien Darstellenden Künste ist ein Projekt der Initiative für die Archive der Freien Darstellenden Künste e.V. Es wird gefördert aus Mitteln des Beauftragten der Bundesregierung für Kultur und Medien und der 16 Bundesländer.



Der Beauftragte der Bundesregierung
für Kultur und Medien



Baden-Württemberg
Ministerium für Wissenschaft,
Forschung und Kunst

Bayerisches Staatsministerium für
Wissenschaft und Kunst



Senatsverwaltung
für Kultur und
Gesellschaftlichen Zusammenhalt

BERLIN



LAND
BRANDENBURG
Ministerium für Wissenschaft,
Forschung und Kultur

Der Senator für Kultur



Freie
Hansestadt
Bremen



Hamburg | Behörde für
Kultur und Medien

HESSEN

Hessisches
Ministerium für
Wissenschaft
und Forschung,
Kunst und Kultur

Freistaat
Thüringen



Ministerium
für Bildung,
Wissenschaft und Kultur



Niedersächsisches Ministerium
für Wissenschaft und Kultur

Ministerium für
Kultur und Wissenschaft
des Landes Nordrhein-Westfalen



Rheinland-Pfalz
MINISTERIUM FÜR
FAMILIE, FRAUEN, KULTUR
UND INTEGRATION

Ministerium für
Bildung und Kultur
SAARLAND



SACHSEN
Gefördert durch das Sächsische
Staatsministerium für Wissenschaft,
Kultur und Tourismus. Diese
Einrichtung wird mitfinanziert durch
Steuermittel auf der Grundlage des
vom Sächsischen Landtag
beschlossenen Haushaltes



SACHSEN-ANHALT #moderndenken



Schleswig-Holstein
Ministerium für Allgemeine und
Berufliche Bildung, Wissenschaft,
Forschung und Kultur



Mecklenburg-Vorpommern
Ministerium für Wissenschaft,
Kultur, Bundes- und
Europaangelegenheiten