

# DIGITALES BILDARCHIV, GOLDESEL ODER PLEITEGEIER ?

## THEORIE UND PRAXIS DER BILDDIGITALISIERUNG ANHAND EINIGER BEISPIELE IN SCHWEIZER MUSEEN.

Rudolf Gschwind\*, Lukas Rosenthaler, Roger Schnider  
Universität Basel, Abt. Wiss. Photographie, Klingelbergstrasse 80, CH-4056 Basel  
Rudolf.Gschwind@unibas.ch

Franziska Frey  
Image Permanence Institute, IPI, 70, Lomb Memorial Drive, Rochester, NY, 14623-5604  
fsfp@rit.edu

Jeanette Frey  
Eidgenössisches Archiv für Denkmalpflege, Hallwylstrasse 15, CH-3003 Bern  
Jeanette.Frey@bak.admin.ch

### Einführung

Fotografien findet man praktisch in allen Museen und Archiven, meist in grosser Anzahl. Sie sind kulturelles Erbe, künstlerisches Medium, historische Dokumente und visuelles Dokumentationsmedium des 20. Jahrhunderts. Eines der Hauptprobleme ist der schleichende Zerfall, bedingt durch die relativ geringe Stabilität des Fotomaterials. Bei schwarz-weiss-Fotografien treten Aussilberung, Vergilbung, Essigsäuresyndrom auf, es hat zerbrochene Glasnegative. Ganz allgemein sind Schäden nach 70 Jahren praktisch immer vorhanden. Bei Farbfotografien geht es noch schneller, das Ausbleichen der Farbstoffe bewirkt sichtbare Veränderungen nach 30 Jahren. Ein weiteres Problem ist die Anzahl der Fotografie. Fotografie ist ein „Massenmedium“, d. h. meist sind die Bildarchive sehr gross und Bildsammlungen von mehr als 100'000 Bildern sind keine Seltenheit. Aus diesen Gründen sind digitale Bildarchive für Museen und Archive eine attraktive Lösung für obige Probleme, da gleichzeitig mehrere Vorteile gewonnen werden:

- Schonung des Originals:
  - optimale Lagerbedingungen für das fotografische Original (preventive preservation)
  - keine Beschädigung durch übermässige Benutzung
  - kopieren der digitalen Daten ohne Qualitätsverlust
- Verbesserung des Zugriffes:
  - Bildrecherche, Beschlagwortung, Datenbank
  - Herstellung von Kopien, Ausleihe
- Zusatznutzen:
  - Vernetzung, Datenaustausch
  - Forschung, Rekonstruktion
  - Vermarktung (sowohl digitale wie konventionelle Medien)
  - WWW, virtuelles Museum

In diesem Artikel sollen vor allem 2 Aspekte detaillierter behandelt werden, nämlich a) die Aspekte der Langlebigkeit digitaler Daten und b) was bei der Digitalisierung zu beachten ist.

## Nach spätestens 10 Jahren sind digitale Bilder nicht mehr lesbar

Dieser Artikel ist auf ein Papier mit einer Lebenserwartung von etwa 100 Jahren gedruckt.

Jede Leserin und jeder Leser hatte sicher schon das Erlebnis, dass beim Einschleiben einer Diskette in das Laufwerk nicht mehr deren Inhalt auf dem Schirm erscheint, sondern unerwartet die Meldung „Diskette nicht lesbar, soll formatiert werden?“. Und so lernt man auf brutale Weise, dass digitale Datenträger kurzlebig sind und dass digitale Information sich – überspitzt gesagt – binär verhält, d.h. entweder ist sie zu 100% vorhanden oder vollständig weg. Mit dem immer rascheren Vormarsch der digitalen Fotografie muss man sich deshalb ernsthaft die Frage stellen, ob die digitalen Bilder in wenigen Jahren nicht verloren sind?

Die unten stehende Tabelle enthält Daten über die Lebenserwartung verschiedener Medien [1]:

Medium	Lebenserwartung in Jahren (abhängig von den Lagerungsbedingungen)
CD	5-100
Zeitungen	10-20
VHS Band	10-30
DAT	10-30
Magnet- Band	10-30
Mikrofilm	10-500
Kodachrome	100
Säurefreies Papier	100-500
Ägyptische Steintafeln	2200+

Die „Zerfallskurve“ digitaler Daten unterscheidet sich stark vom Zerfall analoger Daten (z.B. Fotografien). Analoge Daten zeigen eine kontinuierliche Qualitätsverschlechterung, die durch optimale Lagerung nicht aufgehalten, sondern nur verlangsamt werden kann. Digital gespeicherte Information ist entweder lesbar und damit ohne Qualitätsverlust verfügbar, oder die Information ist unlesbar und damit „vollständig zerfallen“. Einen graduellen Qualitätsverlust ist bei digital gespeicherter Information nicht möglich. Ursachen hierzu können sein:

1. Der Datenträger ist defekt wegen der natürlichen Alterung
2. Der Datenträger ist defekt wegen Verschleiss
3. Es gibt keine Lesegeräte mehr (Hardware)
4. Es gibt keine Software mehr
5. Fehlbedienung

Um eine möglichst hohe Lebensdauer digital gespeicherter Information zu erhalten, müssen alle Teile

1. möglichst langlebig sein und
2. das schwächste (kurzlebigste) Glied der Archivierkette muss bekannt sein.

Die extreme Schnelllebigkeit der Informatik-Industrie, die kurzen Produktzyklen von Hard- und Software sind zurzeit das eindeutig grösste Problem bei der Archivierung. Man rechnet heute bei Computern und Datenspeicher mit einem Produktzyklus von **1 – 2 Jahren!**

Die Speicherkapazität wird immer höher und die Computer immer schneller, aber: Das führt zu Problemen bei der Kompatibilität bei Speichermedien, wenn ein neuer Nachfolgetyp auf den Markt gebracht wird:

- 1 Generation zurück: kann mit den aktuellen Geräten beschrieben und gelesen werden
- 2 Generationen zurück: kann im Allgemeinen nur noch gelesen werden
- 3 Generationen zurück: im Allgemeinen inkompatibel, der Datenträger kann nicht einmal mehr gelesen werden

Vergleicht man diese Zeiten mit der Abschätzung der Lebensdauer von Datenträgern (Tabelle 1) so ist heute mit einer *Systemlebensdauer von 5 – 7 Jahren zu rechnen! Die gespeicherten Daten werden unlesbar, nicht weil das Medium kurzlebig ist, sondern weil die Systemwechsel so schnell sind!*

## **Nur Dank der digitalen Speicherung werden wir in 150 Jahren noch wissen, wie es im Jahr 2000 ausgesehen hat!**

Um die langfristige Verfügbarkeit von digitalen Daten, resp. Information in digitaler Form zu gewährleisten, lohnt sich ein Vergleich mit der Schrift. Betrachten wir die Geschichte, so sehen wir, dass ein grosser Teil unseres Kulturgutes und unseres Wissens in Form von Schriftgut überliefert wurde und wird. Dieses Wissen hat die Jahrhunderte überlebt:

- Es wurde in symbolisch kodierter Form erstellt (Text, Buchstaben)
- Die Bücher und Texte wurden regelmässig kopiert und abgeschrieben, man wird dadurch unabhängig vom Medium. Die Qualität des Mediums ist von sekundärer Bedeutung, solange der "Code" noch dekodiert werden kann.
- Die Information wurde verbreitet. Vor allem nach Erfindung der Buchdruckes durch Gutenberg fand eine Massenverbreitung der Information statt.
- Schrift enthält viel Redundanz, sodass auch bei einem Zerfall des Mediums der Text immer noch gelesen werden kann. Diese Texte können noch gelesen werden!

Die Digitalisierung von Dokumenten und Bildmaterialien aller Art hat für diese prinzipiell die gleiche Bedeutung wie die Schrift und die Druckkunst für die Sprache: Zum ersten Mal ist es möglich, Originale dieser Art, z.B. Bilder in symbolischer Form (als Zahlenbündel) zu kodieren und diesen Code immateriell zu transportieren und zu replizieren. Die digitale Revolution kann als echte Revolution angesehen werden, da sie in einem gewissen Sinne Ort und Zeit bedeutungslos werden lässt und den Begriff des Unikats abschafft. Der Schrift entspricht die symbolische Kodierung, während die durch die Digitalisierung mögliche Massenverarbeitung analog zur Bedeutung Buchdruckkunst in der Sprache ist. Die Eigenschaften jedes digitalen Codes und somit aller digitalen multidimensionalen Daten sind also wie folgt:

- Der digitale Code ist prinzipiell unabhängig vom Medium, worauf er fest gehalten ist. Das Medium ist beliebig austauschbar (auch wenn z.B. ein in Stein gemeisselter digitaler Code relativ unhandlich ist).
- Digitalisierte Information kann ohne Datenverlust repliziert, d.h. kopiert werden. Der Datenverlust ist dabei – das richtige Prozedere vorausgesetzt – im mathematischen Sinne gleich Null. Dies hat zur Folge dass der Begriff des Unikats für digitale Daten sinnlos wird, da das "Original" und die "Kopie" identisch und ununterscheidbar sind. Eine weitere wichtige Konsequenz ist, dass durch die verlustfreie Kopierbarkeit eine im Prinzip unbegrenzte Lebensdauer der digitalen Information resultiert.
- Redundanz ist wichtig, da damit eine grössere Sicherheit bei Beschädigung des Mediums entsteht, dafür braucht es aber mehr "Speicherplatz". Unsere lateinische Schrift hat eine vergleichsweise hohe Redundanz (ca. 64 Zeichen = 6 bit), verglichen beispielweise mit der chinesischen Schrift (ca. 20'000 Zeichen = 15 bit). Digitale Information kann durch geeignete Verfahren (ECC, error correction code) besonders redundant und damit gegen „Bitfehler“ gesichert werden

### **Regeln für die Langlebigkeit digitaler Information**

- Das verwendete Medium muss eine Lebensdauer von > 10 Jahren aufweisen. Das wird heute von praktisch allen Medien erfüllt.
- Das Medium soll eine möglichst hohe Systemlebensdauer aufweisen. Das ist bei den Medien erfüllt, die eine möglichst hohe Verbreitung und Nutzung aufweisen, in Praxis heisst das: CD-R, DVD, Floppy, Magnetbänder der Typen: DLT, DAT und Exabyte.
- Das Medium muss auf allen Hardware-Plattformen und unabhängig vom Betriebssystem lesbar sein.
- Das Medium soll möglichst unempfindlich gegen Lesegerät-Austausch sein, also nicht nur auf dem Gerät gelesen werden, auf dem es geschrieben wurde. Systeme, die hohe Anforderungen an die mechanische Präzision stellen, sind hier besonders empfindlich, wie

beispielsweise Magnetbänder, die mittels helical-scan (rotierende Magnetköpfe mit Schrägaufzeichnung) beschrieben werden.

- Keine proprietären Software-Formate verwenden, sondern Standards, die offen gelegt sind und zwar sowohl für das Format mit dem das Medium beschrieben wird (CD-R: ISO9660, Magnetbänder: tar, cpio etc...) wie für das verwendete Datenformat („Im Notfall sogar selber programmieren“).
- Medien und Formate mit möglichst hoher Redundanz verwenden. Die heutigen Speichersysteme verwenden alle Fehlerkorrekturen, teilweise (bei Magnetbänder) besteht sogar die Möglichkeit, die Anzahl korrigierter Lese- und Schreibfehler festzustellen. Bei Datenformaten ist auf komprimierte Formate verzichtet, denn es gilt: Kompression = Elimination der Redundanz.
- Fehlbedienung ist eine grosse Quelle von Datenverlust! Dazu gehören Fehler wie unabsichtliches Löschen, keine Kontrolle der geschriebenen Daten oder falsches Handling der Datenträger (CD-R: Fingerabdrücke, Staub, Klebmarken! ).
- Von Anfang an muss eine Strategie für das periodische Prüflernen der Datenträger und die Migration der Daten auf neue Datenträger vorgesehen werden.
- Kopien der digitalen Bilder müssen auf mehreren Datenträger gespeichert werden.

## **Überlegungen zur Digitalisierung von grossen Bildbeständen**

### **Definition von Qualität**

Die notwendige Qualität der Digitalisierung analoger Daten ist ein vielschichtiges Problem. Sie ist abhängig von der Natur der analogen Ausgangsdaten und den Anforderungen an die Wiedergabetreue. Bei Textdaten kann es einerseits wichtig sein, dass der Text als Faksimile lesbar ist, andererseits interessiert unter Umständen nur der Inhalt des Textes. Hier kann Schrifterkennung (OCR) verwendet werden, um den Text in eine suchbare Form umzuwandeln. Die Qualität von Bilddaten ist dagegen oft schwieriger zu beurteilen. Es kann z.B. wichtig sein, kleinste Details des Originals im digitalen Bild wieder zu finden, oder das digitale Bild soll zur Darstellung auf einem Monitor oder zum Druck optimiert sein. Je nach Zielvorgabe wird so das digitale Bild eine andere Qualität aufweisen.

Ein Grundsatzentscheid muss gefällt werden, ob die Digitalisierung selbst durchgeführt wird, d.h. auf einem eigenen System erfolgen soll, oder ob eine aussenstehende Stelle damit beauftragt werden soll. In beiden Fällen ist ein genügendes Fachwissen im Archiv selbst notwendig, um richtige Entscheidungen zu fällen und das richtige Personal einzustellen, oder die Anbieter richtig beurteilen zu können [2-7].

### **Voraussetzungen für die Produktion guter Qualität**

Es gibt verschiedene Voraussetzungen, die erfüllt sein müssen, um digitale Bilder in guter Qualität zu produzieren. Zwei der wichtigsten Punkte sollen hier herausgegriffen werden, nämlich das Gestalten der Arbeitsumgebung und die Auswahl und Schulung des Personals.

### **Gestalten der Arbeitsumgebung**

Seit Ende 1999 gibt es einen ISO Standard zur Gestaltung der Arbeitsumgebung (ISO 3664, Viewing Conditions for Graphic Technology and Photography). Die wichtigsten Punkte (dies ist keine vollständige Übersetzung):

- Das Weiss des Bildschirms soll D65, also Tageslicht, entsprechen.
- Die Beleuchtung im Raum soll etwa 32 lux betragen bei einer Farbtemperatur von  $\leq 6500$  K.
- Die unmittelbare Umgebung des Bildschirms soll neutral ( grau oder schwarz) gehalten werden.
- Der Bildschirm soll so platziert werden, dass keine Reflexionen im Bildschirm entstehen. Insbesondere ist auch darauf zu achten, dass die Kleidung, die die Person vor dem Bildschirm

- trägt keine Reflexionen verursacht. Idealerweise sollten alle Wände, Fussböden und Möbel, die im Blickfeld der Person, die vor dem Bildschirm sitzt, grau sein.
- Lichtquellen dürfen keine Reflexionen im Bildschirm verursachen.

### **Auswahl und Schulung des Personals**

Ein wichtiger Punkt in der Qualitätsdiskussion ist die Auswahl von geeignetem Personal. Dabei spielt es natürlich eine Rolle, welche Teile des Projektes in-house erledigt werden sollen und welche Teile von einem externen Anbieter ausgeführt werden. Erfahrungen aus anderen Projekten haben gezeigt, dass oft angenommen wird, man könne dieselbe Person für alle anfallenden Arbeiten einsetzen. Die Bereiche Digitalisierung, Katalogisierung und Langzeitpflege erfordern jeweils spezielles Wissen, welches kaum in einer Person vereinigt vorliegen wird. Es geht deshalb vor allem darum, ein geeignetes Team von Leuten zusammenzubringen.

Es hat sich gezeigt, dass zum Einscannen von Dokumenten und Bildern am besten Personal ausgesucht werden soll, das visuell geschult ist. Wer gerne mit Bildern arbeitet, wird auch nach einigen Stunden noch gute Arbeit leisten. Es ist auch darauf zu achten, dass das Personal im Umgang mit heiklen Dokumenten jeder Art geschult wird (z.B. Glasplatten). Da die meisten Schäden an Objekten durch unsachgemässes Behandeln entstehen, ist es sehr wichtig in diesem Bereich Richtlinien aufzustellen und auch darauf zu achten, dass diese eingehalten werden.

Zum Katalogisieren wird Personal mit Fachwissen über den Inhalt der digitalisierten Dokumente, z.B. Historiker, Soziologen, etc., gefordert.

Die langfristige Pflege der digitalen Daten, aber auch der Aufbau der Computerinfrastruktur benötigt Personal mit soliden Informatikkenntnissen. Auch in diesem Bereich ist es wichtig, sich im Klaren zu sein, dass verschiedene Aufgaben, wie Datenbankkonzeption und Programmierung, Internet-spezifische Probleme, oder Netzwerkprobleme, oft nicht von derselben Person bearbeitet werden können.

### **Spezielle Probleme von Bilddaten**

Im Gegensatz zu Textdokumenten, wo sich auf Grund der Forderung nach Lesbarkeit eindeutige Mindestanforderungen an die Scanqualität gestellt werden können, ist dies bei Bildern sehr viel schwieriger, da Bilder keinen „kleinsten gemeinsamen Nenner“, wie z.B. den kleinsten Buchstaben eines Textdokumentes aufweisen. Somit müssen die Scanparameter für jede Klasse von Bildern neu eruiert und optimiert werden. Die Variabilität von Bildern ist sehr hoch (z.B. Bildschärfe, Bildtyp, Kontrastumfang etc.).

Beim Erstellen und bei der Beurteilung von digitalen Bilddaten gibt es vier wichtige Parameter, die berücksichtigt werden müssen [8-10]: Tonreproduktion, Farbproduktion, Detailreproduktion und Rauschen

### **Qualitätskontrolle und Einbinden in den Workflow**

Die Qualitätskontrolle ist ein integraler Bestandteil jedes Projektes. Es soll hier nur kurz dargestellt werden, welche Punkte kontrolliert werden können. Es ist jedoch projektabhängig, welche Punkte berücksichtigt werden und welchen Punkten mehr Gewicht beigemessen wird. Das Personal muss die Kontrollen verstehen, akzeptieren und regelmässig durchführen.

Bei der Kontrolle des digitalen Faksimiles (Rohscan in höchster Auflösung) muss man sich darüber im Klaren sein, dass der Benutzer nur im Ausnahmefall diese Rohdaten zu Gesicht bekommt. Das digitale Bild, mit dem der Endbenutzer arbeitet, ist in den meisten Fällen aufbereitet worden, um entweder für den Bildschirm oder für den Druck optimiert zu sein.

Die Qualitätskontrolle umfasst neben den oben erwähnten Parametern (Ton-, Farb- und Detailreproduktion sowie Rauschen) folgende Punkte: Seitenrichtigkeit, Staub und Schmutz, Vollständigkeit (Bild nicht abgeschnitten) [11].

Qualitätskontrolle muss an verschiedenen Stellen im Workflow erfolgen und von Anfang an in diesen eingebunden werden. Dabei sind wie oben erwähnt, verschiedene Gebiete zu beachten.

- Als Erstes muss kontrolliert werden, ob die digitalen Daten entsprechend den Vorgaben produziert worden sind. Häufig werden Bilder seitenverkehrt gescannt, insbesondere bei älteren Negativen ist es oft nicht einfach, die Emulsionsseite und die Trägerseite auseinander zu halten.
- Besonderes Augenmerk ist auf die richtige Namensgebung der Dateien zu richten. Fehler in diesem Bereich sind nachträglich oft nur mit sehr grossem Aufwand zu korrigieren, da meist eine grosse Anzahl von Bildern nach dem „fehlenden“, d.h. falsch bezeichneten Bild durchgesucht werden müssen.
- Ein weiterer Punkt ist die Sauberkeit der Scanner (Staub, Flecken auf Glasunterlage etc.). Gerade alte Vorlagen hinterlassen oft auf dem Scanner Spuren, welche bei nachfolgenden Bildern als Störungen im Bild erscheinen und aufwändige Retouschearbeiten nach sich ziehen.

### **Digitalisierung von Bildbeständen an Schweizer Museen und Archiven**

Eine ganze Reihe von Museen und Archiven führt, in Zusammenarbeit mit der Universität Basel, Digitalisierungsprojekte ihrer Bildsammlungen durch. Der Umfang erstreckt sich vom Pilotprojekt bis zur systematischen Digitalisierung des ganzen Bestandes, die anfallenden Bilder umfassen das ganze fotografische Spektrum. Die untenstehende Liste gibt nur einige Beispiele an

Schweiz. Landesmuseum, Zürich	Ektachrome 4x5“, Alben, s/w Originale
Bundesarchiv, Bern	Glasnegative 13/18 – 18/24
Landesbibliothek, Bern	Mittelformat und 135mm Farbdias
Museum für Kommunikation, Bern	farbige Mikrofilme CMM (A6, 35 mm unperforiert)
Eidg. Archiv für Denkmalpflege, Bern 10x10“	Glasnegative 10x15 – 24x30, Luftaufnahmen
Freilichtmuseum Ballenberg	Kleinbilddias und –Negative (Sammlungsobjekte)
Bibliothèque cantonale et universitaire, Fribourg	s/w Vergrösserungen, Postkarten, Alben
Kunstmuseum Basel	Ektachromes 4x5“, 8x10“
Radio DRS, Basel	s/w -Vergrösserungen, Alben

### **Das Eidgenössische Archiv für Denkmalpflege, Bern (EAD)**

Die Vorgehensweise bei der Digitalisierung der Sammlung des EAD soll (stellvertretend auch für die anderen Sammlungen) im folgenden genauer beschrieben werden.

Seit Beginn der Unterstützung denkmalpflegerischer Arbeit durch den Bund vor über 110 Jahren werden im Eidg. Archiv für Denkmalpflege Restaurierungsdokumentationen aufbewahrt. Der Bestand umfasst - ergänzt durch Schenkungen und Ankäufe - über 1,8 Millionen Fotos und Negative (davon ca. 700'000 Glasnegative) sowie Pläne und Berichte zur Geschichte der Architektur, der Denkmalpflege, des Orts- und des Landschaftsschutzes. Mit seinen zahlreichen Privatsammlungen bedeutender Schweizer Fotografen ist das EAD von der reinen Dokumentationsstelle für Denkmalpflege zu einem eigentlichen «Schweizer Bildarchiv» geworden. Das EAD ist öffentlich zugänglich. 1998 wurde das Projekt *InfEAD* lanciert für die Erfassung, Digitalisierung und Vermittlung der Sammlungen des EAD. Im Laufe des Jahres 1999 wurden Prototypen realisiert für die Erfassung sowie für die Internetpräsentation. Sie befinden sich momentan auf dem Internet-Prototyp ([http://www.admin.ch/bak/denkmal/f\\_denkma.htm](http://www.admin.ch/bak/denkmal/f_denkma.htm), wo auch weitere Informationen zu finden sind).

Der grösste Teil der digitalisierten Bilder sind Glasnegative im Format 13x18, aus der Zeit von 1890 - 1950.

- Glasnegative stellen besondere Anforderungen bei der Digitalisierung. Für die Digitalisierung wird ein Flachbettscanner Scanmate F8plus eingesetzt. Da man die Glasnegative nicht auf Glas (Negativhalter) legen soll, wurde ein spezieller, glasloser Rahmen konstruiert, bei dem die Glasnegative in Führungen eingelegt werden. Glas auf Glas „klebt“, gibt schnell Kratzer und im schlimmsten Falle Glasbruch. Nach der Digitalisierung wurden die Glasnegative aus

- Konservierungsgründen nicht mehr in die ursprünglichen Pergamintaschen, sondern in säurefreien Karton eingepackt.
- Die Glasnegative werden in höchster Qualität (digital master) gescannt, die der fotografischen Auflösung entspricht. Eine Analyse zeigt, dass die zu jener Zeit verwendeten Emulsionen ein niedriges Auflösungsvermögen und hohe Körnigkeit (verglichen mit modernem Fotomaterial) aufweisen. Da auch die damaligen Kameras und Objektive niedrigere Leistungsdaten aufwiesen, genügt bei der Digitalisierung eine Auflösung von 1200 dpi vollkommen. In den meisten Fällen ist die Körnigkeit der Emulsion gut sichtbar.
  - Negative - vor allem historische Glasnegative - weisen bezüglich Belichtung und Kontrast eine extreme Variabilität auf. Man findet alle Fälle von Über- und Unterbelichtung, sowie einen Kontrastumfang von 1:4 (extrem flau) bis 1:10'000 (extrem kontrastreich). Man beachte: die im Positiv hellen und oft wichtigen Bildstellen sind im Negativ dunkel! Das stellt an den Scanner höchste Anforderungen bezüglich photometrische Auflösung ( $\geq 14$ bit), denn nur so ist eine akkurate Auflösung der dunkeln Teile auf dem Negativ möglich. Um diese Information nicht zu verlieren, werden die digitalisierten Rohdaten als 16bit TIFF Files abgespeichert.
  - Die digitalen Rohdaten (pro Glasnegativ ca. 100 MB) werden auf Magnetband (DLT) im tar-Format gespeichert. Aus Sicherheitsgründen werden 2-3 Kopien hergestellt und an verschiedenen Orten gelagert. Ein Prüflernen der Bänder ist einmal jährlich vorgesehen, mit einer Migration auf einen neuen Datenträger wird in 5-7 Jahren gerechnet.
  - Da mit den 16 bit Rohdaten kaum gearbeitet werden kann, werden die digitalen „Negative“ zum Positiv umgekehrt und im Kontrast für optimale Darstellung auf dem Bildschirm angepasst. Gleichzeitig wird die Bildgröße verkleinert (z.B. 2000 Pixel lange Seite) und im JPEG-Format gespeichert (auf CD-R). Aus Kostengründen wird der ganze Prozess automatisch als Batchprozess durchgeführt, da eine manuelle Verarbeitung dieser grossen Datenmengen auch mit leistungsfähigen Computern immer noch recht zeitaufwendig ist. Digitalisierung, Batchverarbeitung und Speicherung erfolgt aus Effizienzgründen auf jeweils eigenen Computersystemen (Digitalisierung auf Mac oder PC, Batchverarbeitung und Speicherung auf Unix-Rechnern). Generelle Erfahrungswerte zeigen, dass die Nachbearbeitung viel mehr Zeit beansprucht als die eigentliche Digitalisierung, was auf die Wichtigkeit eines optimierten Workflows hinweist.
  - Wichtig ist das Trennen von *Archiv* und *Nutzung* - auch beim digitalen Bild. Für die Archivierung benötigt man: volle Auflösung (digitales Faksimile), ein unkomprimiertes und standardisiertes Bildformat (TIFF), ein unmanipuliertes Bild (Scanner-Rohdaten). Für die Nutzung der Bilder am Computer gilt: Auflösung der Nutzung und dem Computer anpassen, Datenformat und Bildformat optimal an Anwendung anpassen, das Bild kann „korrigiert“ sein (z. B. automatische Farb- und Kontrastkorrektur).
  - Bei der Digitalisierung grosser Bildmengen treten immer wieder die gleichen Probleme auf:
    - Vergabe der Filenamen, sei es dass man sich vertippt, sei es dass die Katalogisierung nicht „informatikgerecht“ erfolgte und zu Inkonsistenzen führt.
    - Kontrolle, Kontrolle, Kontrolle ... Eine laufende Qualitätskontrolle ist wichtig, Es gibt nichts unangenehmeres, wenn man im nachhinein z.B. 500 Glasplatten wieder auspacken und jede Einzelne mit dem digitalen Bildfile vergleichen muss bis der Fehler gefunden wurde.
    - Verschiedenste Bildvorlagen und Formate gemischt, was immer wieder zu Fehlern führt.
    - Die Vorlagen sind nicht „Scannergerecht“: Alben, generell Formate  $> A3$ . Hier liegt eine Gefahrenquelle der Beschädigung der Originale durch unsachgerechte Behandlung.
    - zu kleine Computer- und Speicherkapazität. Als Regel sollte mindestens (Disk-) Speicherplatz der 2-fachen Menge einer Wochenproduktion zur Verfügung stehen.

## Bibliographie und Ressourcenliste

- 1 M. MacLean and B. Davis, ed., *Time and Bits, Managing Digital Continuity*, Getty Information
- 2 S. Puglia and B. Roginski, "NARA Guidelines for Digitizing Archival Materials for Electronic Access". [www.nara.gov/nara/vision/eap/eapspec.html](http://www.nara.gov/nara/vision/eap/eapspec.html).
- 3 C. Stephenson and P. McClung (editors), *Delivering Digital Images—Cultural Heritage Resources for Education* (The Getty Information Institute, 1998).
- 4 F. Frey and S. Süsstrunk, "Color Issues to Consider in Pictorial Image Data Bases," *Proceedings IS&T's Fifth Color Imaging Conference*, Scottsdale, AZ, November 17-20, pp. 112-115, 1997.
- 5 F. Frey and S. Süsstrunk, "Image Quality Issues for the Digitization of Photographic Collections," *Proceedings IS&T 49th Annual Conference*, Minneapolis, MN, May 19-24, pp. 349-353, 1996.
- 6 M. Ester, "Image Quality and Viewer Perception," *Leonardo: Digital Image—Digital Cinema Supplemental Issue*, pp. 51-63, 1990.
- 7 M. Ester, "Digital Images in the Context of Visual Collections and Scholarship," *Visual Resources: An International Journal of Documentation—Special Issue: Issues in Electronic Imaging*, Christine L. Sundt, ed., (Gordon and Breach Science Publishers SA: Yverdon, Switzerland), X (1), pp. 25-39, 1994.
- 8 Frey, Franziska S., and James M. Reilly, *Digital Imaging for Photographic Collections: Foundations for Technical Standards* (Rochester 1999). [www.rit.edu/~661www1/sub\\_pages/page17.pdf](http://www.rit.edu/~661www1/sub_pages/page17.pdf).
- 9 Michael Ester, *Digital Image Collections: Issues and Practice* (Washington, DC: Commission on Preservation and Access, 1996).
- 10 M. Ester, "Specifics of Imaging Practice," *Archives & Museum Informatics*, pp. 147-185, 1995.
- 11 Chapman, Stephen, *Guidelines for Image Capture (1999)*. [www.thames.rlg.org/preserv/joint/chapman.html](http://www.thames.rlg.org/preserv/joint/chapman.html).

## Einige Internet Ressourcen

### Technische Informationen Datenträger

[www.cd-info.com](http://www.cd-info.com)

[www.dlittape.com](http://www.dlittape.com)

[www.dvddemystified.com/dvdfaq.html](http://www.dvddemystified.com/dvdfaq.html)

[palimpsest.stanford.edu/bytopic/electronic-records/electronic-storage-media/](http://palimpsest.stanford.edu/bytopic/electronic-records/electronic-storage-media/)

[ccpgprod.sel.sony.com/ccpg/ccpg\\_eusub\\_st1](http://ccpgprod.sel.sony.com/ccpg/ccpg_eusub_st1)

### Verschiedene Institutionen mit Bilddatenbanken

[www.nara.gov](http://www.nara.gov)

[lcweb2.loc.gov/ammem/ammemhome.html](http://lcweb2.loc.gov/ammem/ammemhome.html)

[www.corbis.com](http://www.corbis.com)

Image and Multimedia Database Resources maintained by Howard Besser,

[sunsite.berkeley.edu/Imaging/Databases/](http://sunsite.berkeley.edu/Imaging/Databases/)

[sunsite.berkeley.edu/moa2/wp-v2.html](http://sunsite.berkeley.edu/moa2/wp-v2.html)

### Verschiedene Organisationen

Arts and Humanities Data Service [ahds.ac.uk/manage/framework.htm](http://ahds.ac.uk/manage/framework.htm)

Consortium for the Computer Interchange of Museum Information (CIMI), [www.cimi.org/](http://www.cimi.org/)

Council on Library and Information Resources (CLIR), [www.clir.org/](http://www.clir.org/)

European Commission on Preservation and Access (ECPA), [www.knaw.nl/ecpa/](http://www.knaw.nl/ecpa/)

Photographic and Imaging Manufacturers Association [pima.net/it10a.htm](http://pima.net/it10a.htm)

The Art Museum Image Consortium (AMICO) [www.amico.org/home.html](http://www.amico.org/home.html)

ICC Color Consortium, [www.color.org](http://www.color.org)