

# Fotografie und digitale Langzeitarchivierung

## Handreichung 5

im Rahmen des Interreg-Projekts „Lichtbild.  
Kulturschatz Historische Photographie“



**„Lichtbild. Kulturschatz Historische Photographie“ ist ein Interreg-Projekt** der Partner Verein Tiroler Archiv für photographische Dokumentation und Kunst (TAP), Stadtgemeinde Bruneck, Amt für Film und Medien und Abteilung Museen der Autonomen Provinz Bozen – Südtirol.

Das Team „Lichtbild“ besteht aus Martin Kofler, Rosemarie Bachmann, Helene Ladstätter und Evelyn Müller (TAP), Sonja Hartner und Julia Knapp (Stadtgemeinde Bruneck), Arpad Langer, Oscar La Rosa und Notburga Siller (Amt für Film und Medien) sowie Verena Malfertheiner (Abteilung Museen).

Das Team ergänzen Vertreterinnen und Vertreter der assoziierten Partner: Alessandro Campaner vom Südti-

roler Landesarchiv, Roland Sila und Claudia Sporer-Heis von den Tiroler Landesmuseen, Bernhard Mertelseder vertritt das Tiroler Bildungsforum in Innsbruck. Weiterer assoziierter Partner ist die Europaregion Tirol-Südtirol-Trentino.

Die Mission lautet: Kompetent im Umgang, offen im Zugang, Fotografie goes Future. Im Projekt werden Leitlinien für eine zielgerichtete Handhabung historischer Fotografien im Projektraum Tirol und Südtirol definiert. Die Erarbeitung erfolgt im Rahmen verschiedener Workshops; die Ergebnisse werden als Website, App und in Form von E-Learning präsentiert. Außerdem stellt das Projekt erstmals in Tirol und Südtirol historische Fotos als Open Data zur Verfügung.

1. Geschichte der Fotografie in Tirol und Südtirol

2. Fotorecht und Creative Commons

3. Archivierung und Katalogisierung

4. Digitalisierung und Bildbearbeitung

**5. Digitale Langzeitarchivierung**

[www.lichtbild-argentovivo.eu](http://www.lichtbild-argentovivo.eu)  
[info@lichtbild-argentovivo.eu](mailto:info@lichtbild-argentovivo.eu)

Herausgeber: Team Lichtbild

Gefördert vom Europäischen Fonds für regionale Entwicklung und Interreg V-A Italien-Österreich 2014–2020

Übersetzungen:

Alle Beiträge vom Deutschen ins Italienische:

Ex Libris Genossenschaft, Bozen

Alle Beiträge vom Deutschen ins Englische:

pro text sas, Bozen

Korrektur, Grafik: Ex Libris Genossenschaft, Bozen

Cover nach Entwurf von Mugele's Brand Identity,

Bozen

Umschlagabbildung:

Rosa Sigwart mit Kind, circa 1930

(Foto: Maria Egger; Sammlung Stadtgemeinde Lienz, Archiv Museum Schloss Bruck – TAP)



Das Werk wird freigegeben unter der Creative-Commons-Lizenz Namensnennung, Version 4.0 International (CC BY 4.0).

Die vollständigen Lizenzbedingungen sind zu finden unter <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/de/legalcode>.

Eine vereinfachte Darstellung der durch die Lizenz gegebenen Freiheiten ist zu finden unter: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Lienz–Bruneck–Bozen  
2019



# Inhalt

- 2–3 Wolfgang Meighörner  
**Fotografie und digitale  
Langzeitarchivierung**  
Vorwort
- 4–11 Stefan Rohde-Enslin  
**Digitale Langzeitarchivierung von  
Fotografien**
- 12–24 Michel Pfeiffer  
**Digitale Bilddaten**  
Wie lässt sich „Bildqualität“ definieren  
und messen?
- 25 Bernhard Mertelseder  
**TiGa**  
Ein Archivinformationssystem für die  
Gemeinden im Bundesland Tirol
- 26 Raimund Rechenmacher  
**Datensicherung für Chronisten in der  
Cloud des Südtiroler Gemein-  
verbandes**
- 27–29 Gertrud Gasser/Martin Kofler/  
Notburga Siller  
**Das Interreg-Projekt „Lichtbild.  
Kulturschatz Historische Photographie“**  
Ein Rückblick
- 30–33 Notburga Siller  
**Digitale Langzeitarchivierung (DLZA)**  
Ein Überblick
- 34 Literatur- und Linktipps

Wolfgang Meighörner

# Fotografie und digitale Langzeitarchivierung

## Vorwort

Der überzeugendste Ansatz, der zur Teilnahme der Tiroler Landesmuseen an diesem Interreg-Programm geführt hat, war für mich, dass der fachliche Austausch im Kollegenkreis nördlich und südlich des Brenners im Mittelpunkt steht. Ich halte das für das Um und Auf der Weiterentwicklung in diesem sehr, sehr spannenden Thema, in einem Bereich, der für uns alle quasi täglich präsent ist und der, wenn wir ganz ehrlich sind, sich uns nicht immer bis in die letzte Faser erschließt. Ich meine die zunehmende Nutzung der EDV in ihren zahlreichen Facetten. Im Zusammenhang mit Investitionsmaßnahmen habe ich es immer wieder mit IT-Spezialisten zu tun, die mir in für mich unverständlichen Buchstaben- und Zahlenkombinationen, aber mit großer Überzeugung etwas vortragen und dann manchmal etwas hilflos wirken, wenn ich sie frage, was sie denn meinten. Ich glaube, dass es sich lohnt, über diesen Punkt einmal nachzudenken: Wie gelangen wir zu einer übergreifenden und fachlich ausgerichteten Normierung, und zwar einer, die wir auch verstehen?

Wir alle wissen um die Endlichkeit der digitalen Speichermedien und deren Lesegeräte. Wer von uns hat denn noch 5-¼-Floppy-Disks mit Laufwerk? Und funktionieren sie noch? Ich darf eine kleine Geschichte erzählen von einem lieben Kollegen, dem ehemaligen Direktor Werner Schaefer am Kölnischen Stadtmuseum. Er sammelte bereits in den 1980er-Jahren Computer bzw.

das, was man damals als Computer bezeichnete. Eines Tages bekam er hochrangigen Besuch von einer einschlägigen Herstellerfirma. Diese bot ihm an, dass man die gesamte Sammlung restaurieren würde – und zwar gratis. Tatsache war, die Firma hatte wichtige Daten- und Medienspeicher, besaß aber keine passenden Lesegeräte mehr. Aber Schaefer hatte sie.

Viele mögen sich der als „Archiv-CD“ angepriesenen goldfarbenen CD-Scheibe erinnern, die in den Augen der Hersteller eine ewige Haltbarkeit aufwies, wobei „ewig“ sich dann bei genauer Nachfrage auf zehn Jahre reduzierte. Das umreißt natürlich sehr perfekt die Aufbewahrungsfristen, die man im wirtschaftlichen Geschäftsverkehr heute braucht. Aber das sind nicht unsere Aufbewahrungsfristen. Wenn wir in den Tiroler Landesmuseen alles wegwerfen müssten, was älter ist als zehn Jahre, dann hätten wir jetzt kein Sammlungs- und Forschungszentrum bauen müssen. Was braucht es also? Wir müssen die Sicherung unseres wichtigen Materials auf Medien, und zwar auf Medien, die dauerhaft sind, gewährleisten und auch dazu passende Lesegeräte dauerhaft verfügbar haben. Denn mir persönlich als Historiker nützt es relativ wenig, wenn ich unendliche binäre Zahlenmengen auf einem Datenträger habe, sie aber nicht mehr lesen kann. Da ist mir eine schöne Pergamenturkunde deutlich lieber. Wir müssen uns auch auf Material fokussieren, bei dem wir nicht jedes Jahr auf den

faltiger werdenden Direktorenstirnen mehr Schweißtropfen sehen, weil die erforderlichen Budgets schlicht und ergreifend explodieren. Als ich in den Landesmuseen anfang, waren für uns 3 Terabyte richtig viel „Zeug“. Bei der Zugabe von ein paar Nullen sind wir in der Gegenwart – und seit damals sind nur zwölf Jahre vergangen!

Was wir auch wissen: Die Zahl der digital angefertigten Fotos pro Tag explodiert. Niemand weiß es so ganz genau, und vielleicht ist es auch gut so, aber es sind mehrere Milliarden pro Tag. Es wird wahrscheinlich (und ich bin versucht zu sagen: glücklicherweise!) nur ein Bruchteil dieser Daten überleben. Aber sie füllen unsere Arbeitsspeicher, sie benötigen unsere Bearbeitung und sie füllen dann am Ende des Tages in der Forschung Arbeitsvolumina, die gigantisch werden. Was wir daraus ableiten, und ich darf das mit einer Urkunde aus dem 14. Jahrhundert vergleichen: Bei mittelalterlichen Quellen ist es einfach, die sammeln wir, die geben wir nicht wieder her, die bewahren wir auf, weil nur noch sehr wenige existieren. Das Wenige hat relativ gute Chancen zu überleben. Aber es gibt eine Veränderung im Umgang mit Beständen, wenn diese überproportional anwachsen, und diese Veränderung heißt, dass wir den Mut haben müssen, klar und deutlich auszusondern. Das bedeutet wegwerfen, nicht aufbewahren. Das wiederum heißt, dass wir die Entscheidung darüber zu treffen haben, was Bestand haben soll und was nicht. Und genau dafür sind wir auch ausgebildet. Und wenn wir in Museen schauen, so stelle ich immer wieder fest, dass genau dieser Mut nicht vorhanden ist. Aber wir müssen uns aufmachen, bei der Datenflut sorgfältig auszuwählen, was wir – und damit meine ich die Gesellschaft! – wirklich brauchen. Und das bedingt Expertise, und es bedingt eben

auch den Mut zu vielleicht klaren Entscheidungen.

Und dann kommt am Ende die Frage nach der Nutzung dieses ganzen digitalen Datenmaterials, mit allen rechtlichen Aspekten und der Spannweite, die sehr, sehr weit ist. Da gibt es die eher konservative Betrachtung, die sagt, eigentlich gebe ich lieber nichts heraus. Und dann gibt es diejenige, die alles öffentlich machen will. Wahrscheinlich sind beide Extreme gleichermaßen falsch. Aber das ist ja nicht mehr nur von der Wissenschaft oder durch die Museen gesteuert, sondern da haben wir eine Öffentlichkeit, die eine eigene Forderung dazu hat, und diese Öffentlichkeit bezahlt uns wohlgerne auch.

#### **Zum Autor**

Priv.-Doz. Dr. Wolfgang Meighörner, M. A., geboren 1958 in Luzern (Schweiz); Studium der Neueren und Neuesten Geschichte, der Mittelalterlichen Geschichte und Klassischen Archäologie an der LMU in München; 1986–1989 Projektbereichsleiter „Ausstellungen“ der Bundeshauptstadt Bonn; 1989–1991 Prokurist der Luftschiffbau Zeppelin GmbH und 1991–2007 zugleich Direktor des Zeppelin Museums Friedrichshafen; 2007–2019 Direktor der Tiroler Landesmuseen.

Stefan Rohde-Enslin

# Digitale Langzeitarchivierung von Fotografien

Auf den ersten Blick scheint „digitale Langzeitarchivierung von Fotografien“ ein einfaches Unterfangen zu sein: Fotografien digitalisieren – Bilddateien aufbewahren. Schon der zweite Blick zeigt aber, dass die Langzeitarchivierung digitaler (oder digitalisierter) Fotografien ein Prozess ist, der viele Entscheidungen verlangt. Der folgende Beitrag listet einige dieser Entscheidungen auf und will, soweit möglich, Entscheidungshilfen bieten.

Am Anfang des Prozesses steht das Digitalisieren, am Ende steht das Archivieren. Es ist wichtig, bereits beim Digitalisieren das Archivieren zu bedenken.

## Digitalisieren für das Langzeitarchiv: was?

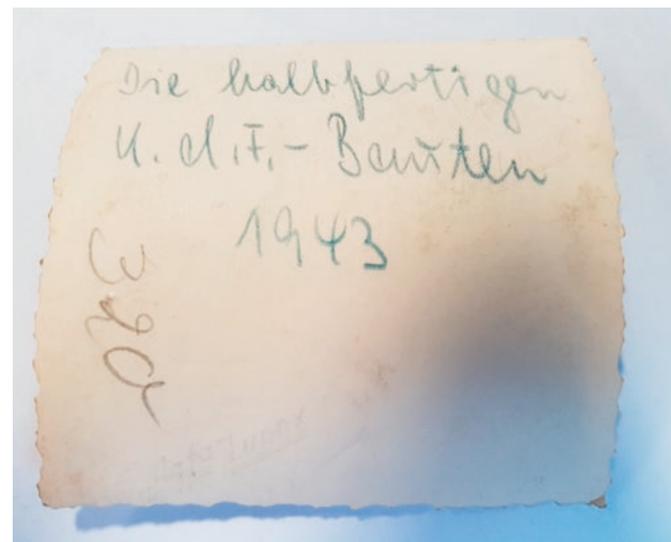
Grundlegend ist die Frage, was man für das Archiv (oder für andere Zwecke) digitalisiert. Will man wirklich sein gesamtes Fotoarchiv archivieren? Wenn von einem Negativ mehrere Abzüge in verschiedenen Größen und Qualitäten vorhanden sind, sollen dann alle Abzüge und ebenfalls das Negativ für das digitale Langzeitarchiv digitalisiert werden? Dies muss jede Einrichtung für sich selbst entscheiden. Wenn zwei Abzüge eines Negativs vorliegen, deren individuelle Geschichten verschieden sind, dann sollte man gewiss beide Abzüge

Links: Zufällig aufgefundene Fotografie – aufbewahren oder nicht?

(Sammlung Stefan Rohde-Enslin, CC0)

Rechts: Beschriftete Rückseite mit Bildinformationen

(Erstellung: Stefan Rohde-Enslin, CC0)





digitalisieren, obwohl sie scheinbar dasselbe zeigen. Es wird Fotografien geben, bei denen sich eine Digitalisierung möglicherweise nicht lohnt! Hat ein Fotograf zu lange den Auslöser gedrückt und auf diese Weise fünf oder mehr Aufnahmen vom selben Motiv erstellt – reicht es da nicht aus, nur eine der fünf Fotografien für das digitale Langzeitarchiv zu scannen? Das Archivieren anderer Fotografien lohnt sich vielleicht deshalb nicht, weil sie unscharf, bereits zu verblasst, nur zur Hälfte vorhanden ... oder aus einem anderen Grunde technisch wie inhaltlich unbefriedigend sind. Sollten Fotografien mit ungeklärten Rechten oder solche, die man aus anderen Gründen wahrscheinlich niemals wird öffentlich zeigen können, ins digitale Archiv übernommen werden? Sollten Abzüge, bei denen man sich sicher ist, dass sie bereits von einer anderen Institution digitalisiert und in ein Archiv überführt wurden, auch ins eigene Archiv Eingang finden?

Ein Langzeitarchiv verursacht dauerhaft Kosten. Die Entscheidung, was ins Archiv übernommen wird, bestimmt die Menge an Dateien und den Umfang des Verwaltungsaufwandes, letztlich also die Kosten. Es gibt zwei weitere wichtige Entscheidungen in Hinsicht auf die Frage, was ins Archiv übernommen werden soll:

Wenn es sich bei der zu digitalisierenden Fotografie um einen Abzug handelt, dann stehen oft wertvolle Hinweise auf der Rückseite vermerkt. Man muss grundsätzlich entscheiden, ob man diese Rückseiten – gegebenenfalls in reduzierter Auflösung – ebenfalls digitalisiert und ins Langzeitarchiv überführt.

Unter Umständen verdoppelt sich damit die Menge der zu archivierenden Daten. Möglicherweise sind die Rückseiten von verschiedenen Händen beschriftet, und das Erkennen der verschiedenen Handschriften erlaubt Rückschlüsse auf die Geschichte des fotografischen Objektes. Ein



Originalgetreuer Scan der gefundenen Fotografie, auch „Preservation Master“: immer aufbewahren

(Erstellung: Stefan Rohde-Enslin, CCO)

Korrigierte  
Version (von  
Hand), auch  
„Production  
Master“: bei  
Bedarf auf-  
bewahren

(Erstellung: Stefan  
Rohde-Enslin, CC0)



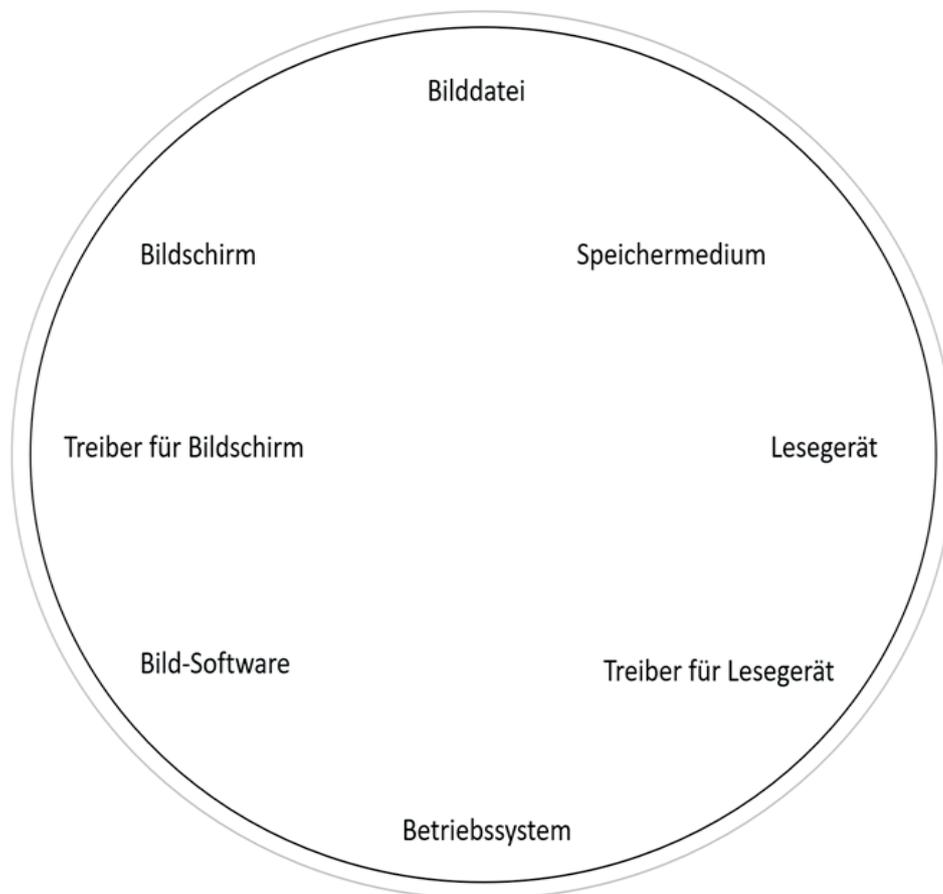
einfaches Abtippen der Rückseiten käme einem Informationsverlust gleich.

Eine zweite wichtige Entscheidung muss vom Zweck der Archivierung ausgehen. Viele historische Fotografien tragen Merkmale ihrer Geschichte: Risse und Sprünge in Glasplatten, Kratzer auf Negativen, Wasserflecken auf Abzügen, Knicke, Verblassungen, Verfärbungen ... Nach dem Erstellen einer digitalen Kopie lassen sich durch allerlei Manipulationen des digitalen Abbildes viele dieser Mängel beseitigen. Welche Version der digitalen Entsprechung soll nun ins Archiv gelangen? Jene Version, die möglichst genau dem Original (zum Zeitpunkt des Scannens) entspricht – und möglicherweise viele Unschönheiten enthält –, oder jene Version, die ein Bild präsentiert, wie es ursprünglich bestanden haben mag (oder

auch nicht). Üblicherweise wird hier unterschieden zwischen einem „Preservation Master“ und einem „Production Master“. Fast alle Einrichtungen archivieren die Preservation Master, etliche archivieren zudem aber auch eventuell vorhandene Production Master. Wer für alle seine Fotografien eine Archivierung beider Typen vorsieht, der muss von einer Vervielfachung der Datenmenge in seinem Archiv ausgehen.

### **Digitalisieren für das Langzeitarchiv: in welchen Qualitäten?**

Bilder sind – wie Worte – Träger von Informationen. Selbstverständlich muss es beim Digitalisieren für die Langzeitarchivierung das Ziel sein, den Bildinformationsverlust beim Medientransfer möglichst gering zu halten. Im Allgemeinen ist nur ein Scan in hoher Auflösung archivwürdig. Was



Um aus Einsen und Nullen ein sichtbares Bild zu erzeugen, ist ein ganzes System notwendig!

(Erstellung: Stefan Rohde-Enslin, CC0)

aber eine „hohe Auflösung“ ist, das ändert sich mit der Zeit und der zur Verfügung stehenden Technik. Scannen in „hoher Auflösung“ verlangt unter Umständen viel Zeit und teure Geräte. An dieser Stelle sollte die Entscheidung fallen auf „so hoch auflösend, wie es unter den gegebenen Umständen möglich ist“. Orientierung könnte eine Nutzung der Fotografie in einem Printmedium sein, d. h., 300 dpi als absolutes Minimum für großformatige Papierabzüge im Originalformat 1:1. Je kleiner das fotografische Objekt ist, desto höher sollte die Minimal-Auflösung gewählt werden (wenn man im Originalformat 1:1 scannt). Bilddateien mit Auflösungen unterhalb einer selbst festgesetzten Minimal-Auflösung sollten als nicht archivierungswürdig betrachtet werden. Nach oben sollte es bei den Werten für die Auflösung keine Grenze geben – obwohl es

tatsächlich erlaubt sein muss zu fragen, ob etwa der Scan der Rückseite einer Cartede-Visite (grobfaseriges Papier mit grober aufgedruckter Grafik) nicht bereits bei 600 dpi alle Informationen erfasst.

### Digitalisieren für das Langzeitarchiv: in welchen Formaten?

Wesentlich wichtiger noch als die Entscheidung der zu verwendenden (größenabhängigen Minimal-)Auflösungen ist die Entscheidung über das Dateiformat. Im Grunde ist jede Datei eine Reihe von Nullen und Einsen. Eine Kombination wie „11001100“ kann ein Buchstabe, ein Ton, ein Steuerbefehl, kurz: alles Beliebige sein. Befindet sich diese Kombination allerdings an einer bestimmten Stelle in einer TIFF-Datei, dann ist durch die Definition des TIFF-Formates festgelegt, welche Bedeutung sie hat. Eine

Kombination aus Einsen und Nullen zu bewahren, reicht nicht aus, die Interpretierbarkeit muss gewährleistet werden. Um die Bilddatei wieder sichtbar machen zu können, sind Programme nötig, die auf die gewählten Bilddateiformate zugeschnitten sind – mit einem reinen Textprogramm lassen sich Bilder nur bedingt öffnen. Langzeitarchivierung zielt auf große Zeiträume ab, und selbstverständlich kann niemand sicherstellen, dass es die passenden Programme für die Bilddateien des Archivs auch in 100 Jahren noch geben wird. Unter Umständen müssen alle Dateien des Archivs in einigen Jahren in ein anderes Format überführt werden, weil absehbar ist, dass es bald keine passenden Programme mehr geben wird. Mit der Beachtung einiger Grundsätze lässt sich die Gefahr, dass Dateien nicht mehr gelesen werden können, jedoch minimieren.

Zum einen sollten möglichst wenige Formate für die Bilddateien im Archiv erlaubt sein – dies ermöglicht es, eine gegebenenfalls nötige Formatumwandlung automatisch durchzuführen. Es sollte ein Format gewählt werden, das weitverbreitet ist – dies steigert die Wahrscheinlichkeit, dass entsprechende Programme zur Verfügung stehen werden. Das zu wählende Format sollte offengelegt sein – ist die Formatdefinition frei verfügbar, so ist es im Notfall möglich, sich die passenden Bildanzeige- und -bearbeitungsprogramme schreiben zu lassen. Das Format sollte ohne verlustbehaftete Kompression arbeiten. Anders als in anderen Bereichen der digitalen Langzeitarchivierung, in denen die Formatfrage noch nicht gelöst ist, weil zu viele Formate miteinander konkurrieren, gibt es für die Archivierung von Bilddateien weltweit eigentlich nur eine Empfehlung: TIFF 6.0 Baseline Standard (der Zusatz Baseline Standard besagt, dass man die bei TIFF er-

laubte Komprimierung oder das ebenfalls erlaubte Speichern mehrerer Bilder in einer Datei nicht verwenden soll). Kurzum, TIFF 6.0 sollte als Format für ALLE Bilddateien im Langzeitarchiv gewählt werden.

### **Digitalisieren für das Langzeitarchiv: Metadaten?**

Das TIFF-Format kann, wie viele andere Dateiformate auch, nicht nur visuelle Informationen aufnehmen. Im sogenannten Dateikopf lassen sich – neben technischen Daten, welche die Datei selbst betreffen – beispielsweise Angaben zum Abgebildeten speichern. Selbstredend sind Informationen zum Aufnahmezeitpunkt und Inhalt der ursprünglichen Fotografie unerlässlich für das Verstehen des Bildes. Solche Daten können sowohl in den Kopf der betreffenden Bilddateien (IPTC-Daten) geschrieben werden (wodurch sie direkt mit den Dateien verknüpft sind) als auch in einer Datenbank erfasst werden (was eine Suche über viele Dateien hinweg erleichtert). Schließlich können solche Daten für jede einzelne Abbildung auch in einer kleinen Textdatei (vom Typ „txt“ oder „rdf“) erfasst und gemeinsam mit der Abbildung in jeweils einem Ordner gespeichert werden. Hier müssen Entscheidungen getroffen werden, welche Informationen in welcher Form erfasst und wo sie gespeichert werden. Man muss dabei sicherstellen, dass auch die Position einer Abbildung innerhalb einer Bilderreihe, auf einem Negativstreifen oder in einem Fotoalbum für spätere Recherchezwecke mitgespeichert wird. Mit dem Anlegen eines Ordners für jede Abbildung, der Zusatzinformationen in einer Textdatei sowie Bildinformationen in einer Bilddatei enthält, schafft man die Voraussetzungen zur Bildung eines „Archival Information Package“ im Sinne des OAIS-Modells.



### Digitales Archivieren: worauf oder wo?

So wie Bilddateien entsprechende Software benötigen, um zu sichtbaren Bildern zu werden, brauchen Speichermedien eine Lesevorrichtung. Eine solche Lesevorrichtung muss vom Rechner aus angesteuert werden können, wie es ja auch notwendig ist, dass die entsprechenden Programme vom Rechner aus aufrufbar sind. Alle Komponenten müssen ineinandergreifen, von der Hardware des Rechners über Betriebssysteme und Programme bis hin zu Speichermedien und Lesegeräten. Die Frage nach dem idealen Speichermedium führt eher ins Leere – denn was nützt es, alle Daten auf einem Medium gespeichert zu haben, aber nicht in der Lage zu sein, sie zu lesen, weil kein entsprechendes Lesegerät

vorhanden ist? Von 8-Zoll-Disketten und 5-¼-Zoll-Disketten über CD-Roms, DVDs hin zu Magnetbändern, Festplatten und Solid State Disks ... der Markt ist in schneller Bewegung begriffen, und jede Bewegung stellt das System der ineinandergreifenden Komponenten infrage.

Digitale Langzeitarchivierung muss anders als „klassische“ Archivierung gedacht werden. Das Aufzubewahrende auf ein Speichermedium zu packen und dieses ins Regal zu legen – das kann nicht funktionieren. Stattdessen ist permanente Obacht das Gebot.

Man muss rechtzeitig erkennen, wann ein Speichermedium vom Markt zu verschwinden droht. Die Digitalisate müssen dann umkopiert werden, von den Medien eines

Nicht für eine digitale Langzeitarchivierung geeignete Datenträger: externe Festplatte, USB-Stick, CD, SD-Karte und CF-Karte

(Foto: Amt für Film und Medien, Bozen, CC BY 4.0)

Digitaler Speicher für Netzwerke:  
NAS-System  
(Network Attached Storage)

(Foto: Amt für Film und Medien, Bozen, CC BY 4.0)



Typs auf Medien eines neueren Typs. Selbstverständlich sollten Speichermedien gewählt werden, die nicht innerhalb kürzester Zeit wegen Defekten ausgetauscht werden müssen, wichtiger ist aber, auf Medien zu setzen, die weitgehend automatisiertes Kopieren ermöglichen. Wer seine Bilddateien auf vielen einzelnen CDs oder DVDs gespeichert hat, der wird bei einem Kopiervorgang des ganzen Archivs viele Male das Speichermedium auswechseln müssen.

So oder so ist von einer begrenzten Haltbarkeit auszugehen und in regelmäßigen Intervallen zu überprüfen, ob die Dateien noch lesbar sind. Bei CDs und DVDs sollte spätestens alle 3, bei Festplatten alle 5–7 Jahre eine Überprüfung stattfinden. Besser ist es wahrscheinlich – beim gegenwärtigen Stand der Technik –, die Langzeitarchivierung auf extern betreute Server zu verlagern.

Gibt man aber die Archivdaten außer Haus, so ist sehr darauf zu achten, dass man sie einer Einrichtung gibt, bei der man davon ausgehen kann, dass sie auch über lange Zeit Bestand hat. Mit dieser Einrichtung muss – nicht zuletzt aus rechtlichen Gründen – ein Vertrag geschlossen werden, der genau festlegt, was wem unter welchen Bedingungen auf welchem Wege zugänglich gemacht werden darf.

Auch mit der Verlagerung des Archivs an eine externe Stelle bleibt die Langzeitarchivierung eine Daueraufgabe, die stete Wachsamkeit und Kontrolle verlangt (auch eine externe Stelle muss in Abständen überprüft werden). Dies bedeutet, dass innerhalb der eigenen Einrichtung Verantwortlichkeiten festzulegen sind, Entscheidungen dokumentiert und Pläne verfasst werden müssen, die genau angeben, in welchen Intervallen welche Prüfung durchzuführen ist.



## In Stichworten

### Was und wie aufheben?

- Vorder- und Rückseite? *Empfehlung:* Vorder- und Rückseite, aber Rückseite gegebenenfalls in reduzierter Scanqualität.
- Preservation Master und Production Master? *Empfehlung:* Preservation Master immer, Production Master bei Bedarf.
- Minimale Scanqualitäten gemäß Vorlagengröße definieren!
- Metadaten: Definieren, welche Informationen über die Abbildungen erhalten werden sollen und wo diese Informationen in welcher Form gespeichert werden sollen.

### Worauf aufheben?

- In einem „lebenden“ System mit im Laufe der Zeit wechselnden Speichermedien und unter Umständen sich verändernden Format-Entscheidungen.

### Deshalb unbedingt:

- alle Entscheidungen dokumentieren und in Intervallen überprüfen,
- Intervalle festlegen (in welchen Zeiträumen Überprüfungen durchgeführt werden),
- Verantwortlichkeiten festlegen (wer prüft, ob Dateien lesbar und erreichbar sind).

### Fazit

Niemand kann die in Zukunft aus der Langzeitarchivierung entstehenden Kosten heute schon absehen. Sie werden jedoch erheblich sein – zumal ein solches Archiv redundant, d. h., mehrfach zu speichern ist! Insbesondere wegen des technischen Aufwandes und der ständigen Aufgabe, den Markt an Speichermedien und die Entwicklung von Dateiformaten und passender Software im Auge zu behalten, sollten kleine Einrichtungen versuchen, vertrauenswürdige Partner für die Langzeitarchivierung zu gewinnen.

### Zum Autor

Dr. Stefan Rohde-Enslin, geboren 1960 in Göttingen; Studium der Politischen Wissenschaften Südostasiens und Völkerkunde an der Universität Heidelberg mit Promotion 1994 zu wissenschaftsgeschichtlichen Fragestellungen; Durchführung mehrerer fotohistorischer Projekte im Fotoarchiv des Rautenstrauch-Joest-Museums Köln; seit 2004 Vertreter für Museen bei „nestor“ ([www.langzeitarchivierung.de](http://www.langzeitarchivierung.de)) im Institut für Museumsforschung der Staatlichen Museen zu Berlin; innerhalb von „nestor“ Leiter der Arbeitsgruppe „Langzeitarchivierung von Audiovisuellen Medien“; darüber hinaus Entwickler von [www.museum-digital.de](http://www.museum-digital.de), einer kooperativen Plattform zur Veröffentlichung von Museums-Objekt-Informationen im Internet.

# Digitale Bilddaten

## Wie lässt sich Bildqualität definieren und messen?

Mit dem Untergang der analogen Filmindustrie und dem damit einhergehenden Abgang der Mikroverfilmung geriet die digitale Langzeitarchivierung in den Fokus der allgemeinen Aufmerksamkeit. Das ist gut so, denn damit stellt sich nicht nur die grundlegende Frage, wie digitale Daten langfristig archiviert werden. Vorweg gilt es zu klären, welche Ansprüche wir an digitalisierte Bilddaten stellen müssen, damit diese überhaupt langfristig archivwürdig sind! Mit Blick auf die Verbreitung des IIIF-Interoperabilitätsstandards, der es ermöglicht, Bilddaten über Plattformen hinweg individuell zu vergleichen, ist diese Frage in ihrer spezifischen Dringlichkeit nicht länger zu ignorieren.

Der vorliegende Beitrag geht der Frage nach, wie sich die Qualität von Bilddaten beschreiben lässt. Der Hintergrund erscheint dabei konsensfähig: Was künftig über Jahrhunderte digital gespeichert werden will, sollte nachvollziehbare und gut dokumentierte Anforderungen erfüllen. Andernfalls werden sich die hohen, wiederkehrenden Kosten für die digitale Langzeitarchivierung oder die Vermittlung der Inhalte wohl nur schwer rechtfertigen lassen. Konsens besteht auch darin, dass die bei der Digitalisierung entstehenden Daten möglichst genau, d. h. mit einer möglichst geringen Abweichung vom Original transmedialisiert, also weitergeschrieben werden, damit die spätere Nutzung möglichst vielfältig und uneingeschränkt erfolgen kann. Dies geschieht bei Fotografien zudem vor dem Hintergrund sich zersetzender Materia-

lität. Deren Degradationsprozesse können durch optimale Lagerungsbedingungen nur verlangsamt, nicht aber aufgehalten werden.

Qualitätsstandards im Digitalisierungsprozess zielen darauf ab, Unterschiede möglichst gering zu halten. Was überlebt – so die allgemeine Hoffnung –, sind digitale Repräsentationsformen.

### Standardisierungsbemühungen

In der letzten Dekade haben sich einige Standards zur Qualitätssicherung von Bilddaten entwickelt. Hier ist der US-amerikanische Standard FADGI zu nennen. In Kulturinstitutionen sind die 2004 initiierten Richtlinien seit 2007 fester Bestandteil der amerikanischen Qualitätsdebatte. Ein Vier-Sterne-System beschreibt unterschiedliche Toleranzen, die je nach Materialien bei der Digitalisierung einzuhalten sind. In der aktuellen Version werden sowohl transparente Durchlichtmedien (Negative und Diapositive) als auch reflektierende Auflichtmedien (Fotografien, Grafiken, Gemälde usw.) erfasst. Mit Metamorfoze entwickelte Hans van Dormolen im Auftrag des niederländischen Rijksmuseums eine weitere Richtlinie, die sicherstellen sollte, dass vor allem die Farbunterschiede im Digitalisierungsprozess von Gemäldereproduktionen minimiert werden. Jüngst gesellte sich die ISO-Norm TS 19264-1 dazu. Im ersten Teil der 2017 verabschiedeten Norm werden Kriterien beschrieben, wie fotografische, reflektierende Auflichtmaterialien zu digitalisieren sind. Der zweite, noch nicht publizierte Teil

## SOLLWERT (Original)



E5= 246.246.246 (ECI-RGBv2)

## ISTWERT (Datensatz)



Grafik 1: Vergleich der Soll- und Istwerte: links Original ColorChecker SG, rechts die Messwerte der Datei in Photoshop  
(Erstellung: Michel Pfeiffer – CC BY 4.0)

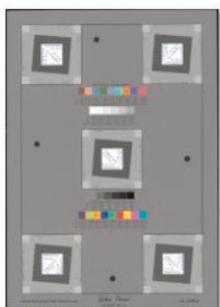
der Norm wird sich künftig mit transparenten Medien beschäftigen.

Grundlage aller Normierungs- bzw. Standardisierungsbemühungen ist der Wunsch nach nachvollziehbaren Messkriterien, die eine Aussage über die Qualität eines Digitalisats zulassen. Die einzelnen Normen unterscheiden sich methodisch darin, wie und mit welchem Tool diese Kriterien gemessen werden sollen, sowie in der jeweiligen Auslegungsform entsprechender Toleranzen, in denen ein Qualitätskriterium noch akzeptiert wird.

Allen Normbemühungen immanent ist das vergleichende Prinzip von Soll- und Istwerten. Je nach Norm werden zwischen 5 und 13

(manchmal sogar mehr) verschiedene optomechanische und digitale Kriterien verglichen. Dazu werden spezifische Messfelder, sogenannte Targets, eingesetzt (Grafik 2). Aufgedruckte Flächen und Muster dieser Targets liefern die Sollwerte. Je nach Norm unterscheiden sich die Targets voneinander, nicht mit jedem Target lässt sich jedes Kriterium jeder Norm messen. Zielführend ist es daher, sich für eine Norm zu entscheiden und dann mit dem entsprechenden Set von Targets zu arbeiten. Metamorfoze beschreibt die Anwendungs- und Einsatzfelder der Targets sehr gut (vgl. Metamorfoze, S. 29, Literatur- und Linktips).

Grafik 2: Unterschiedliche Messfelder, auch Targets oder Testcharts genannt  
(Erstellung: Michel Pfeiffer – CC BY 4.0)



Golden Thread Device Level Target GT DLT DICE\_01



Golden Thread Object Level Target GT\_OLT DICE\_01



IA Scanner SRF and OECF Target QA-62



IE Universal Test Target\_UTT



TE263



X-Rite Color Checker Passport



X-Rite Color Checker SemiGlossy\_CC5G



X-Rite Mini Color Checker

## Messsoftware zur Qualitätskontrolle digitaler Bilddaten

Testtargets sind jedoch nur die halbe Miete. Damit wir Istwerte messen können, benötigen wir die entsprechenden Werkzeuge. Das am einfachsten zu bedienende Werkzeug ist die Onlineplattform Delt.ae der Firma Picturae. Die Nutzung der Plattform ist zurzeit kostenlos, sie verlangt lediglich eine Registrierung, nach der man sich einloggen kann. Eine einfache Dokumentation mit den unterstützenden Targets usw. findet sich auf dem entsprechenden Wiki (<https://deltae.picturae.com/wiki>). Vom Prinzip her werden die Daten auf einen (fremden) Server hochgeladen und analysiert. Der Benutzer kann für die Bewertung der Ergebnisse zwischen dem Metamorfoze- und dem FADGI-Standard wählen. Die Resultate werden dann aufgrund der entsprechenden Kriterien und Toleranzen mit Rot oder Grün angezeigt. Mit einem weiteren Mausklick lassen sich die Messwerte einzeln und detailliert nachvollziehen – ein einfacher und intuitiver Zugang zum Thema. Mit dem Tool kann man so sehr gut und unkompliziert eine Reproanlage oder einen Scanner optimal einstellen.

Seit Längerem ist bekannt, dass diese Plattform nicht weiterentwickelt wird. Das mag einer der Gründe sein, weshalb der aktuelle ISO-Standard nicht unterstützt wird. Wie lange sich das Tool nutzen lässt, ist ungewiss. Benutzer müssen sich auch bewusst sein, dass die Bilddaten auf einem fremden Server landen. Möchte man dies verhindern, so schneidet man das Target aus und lädt nur dieses hoch. Damit erspart man sich auch viel Wartezeit beim Hochladen und bei der Datenanalyse.

Neben Delt.ae gibt es noch verschiedene andere, meist kostenpflichtige Tools, die genauer, aber auch wesentlich komplexer sind. Zu erwähnen ist hier die Golden

Thread Analyse Software von Don Williams, die sich zur Prüfung des FADGI-Standards sehr gut eignet. Vergleichbar damit ist das Open Source Tool OpenDICE. Die Konfiguration dieses Werkzeugs setzt jedoch viel Fachwissen voraus. Last but not least zu nennen ist auch der modular aufgebaute IQ-Analyser der Firma Image Engineering.

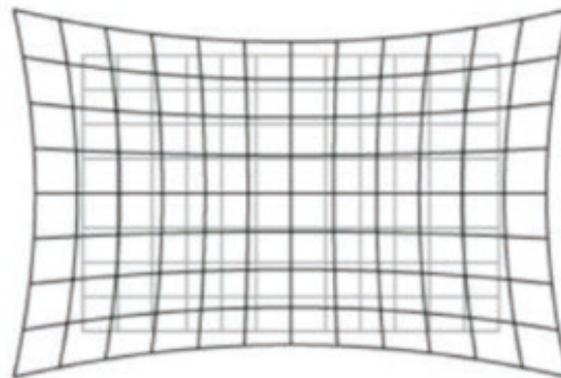
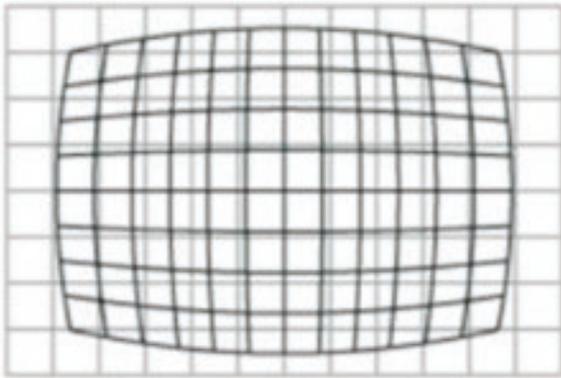
## Qualitätskriterien

Während FADGI zwischen 13 messbaren Kriterien differenziert, beschränkt sich der Beitrag auf sechs zentrale Kriterien, welche der Autor für den Einstieg in die Thematik als zentral erachtet. Diese sind für das Verständnis und die Umsetzung des in Europa verbreiteten Metamorfoze-Standards relevant. Diese Reduktion ist keine Wertung; sie dient einzig und allein dazu, den Komplexitätsgrad zu reduzieren.

### 1. Geometrische Darstellung

Rotationssymmetrische Glaskörper neigen zu Abbildungsfehlern. Diese Verzeichnung (Distorsion) fällt kissenförmig oder tonnenförmig aus. In Objektiven werden konkave und/oder konvex, sphärisch oder asphärisch geschliffene Linsen so miteinander kombiniert, dass diese Abbildungsfehler korrigiert bzw. minimiert werden. Je genauer die Linsenkombinationen berechnet und geschliffen sind, desto kleiner sind die resultierenden Abbildungsabweichungen des Objektivs.

Reproduktionsobjektive stellen sehr hohe Anforderungen. Einerseits soll die Linsenkombination auf dem Bildsensor (CCD- oder CMOS-Chip), der das Bild aufzeichnet, sehr genau gefertigt werden, um Abbildungsfehler zu minimieren. Andererseits sollten sie auch zusammenpassen, denn das optomechanische Gesamtsystem als Ganzes ist letztendlich für die Abbildungsleistung verantwortlich.



Grafik 3: Verzeichnung kissen- und tonnenförmiger Distorsion

(Erstellung: Michel Pfeiffer – CC BY 4.0)

Erschwerend kommt hinzu, dass das Aufnahmesystem im 90-Grad-Winkel zum Bildmotiv stehen muss (Blickrichtung). Ist dies nicht der Fall, d. h., die abzubildende Motivebene liegt nicht parallel zur Aufnahmeebene, dann entstehen stürzende Linien. Das Aufnahmesystem würde in diesem Fall ein Rechteck als Trapez abbilden (vgl. Grafik 4). Bei parallel ausgerichteten Linien wie bei einer Fotografie erkennt man das Problem verhältnismäßig leicht. Fehlen diese, so entzieht sich dieser Abbildungsfehler unserer Wahrnehmung.

Bei Flachbettscannern liegt das Motiv auf der Glasebene und wird vom Deckel anliegend flachgedrückt. Der Hersteller richtet den Bildempfänger auf die Glasebene aus, die Parallelität ist damit in diesem geschlossenen System gegeben. Die Verzeichnung eines Flachbettscanners wird nur durch die Linse und den mechanischen Vorschub der Scan-Zeile beeinflusst. Bei

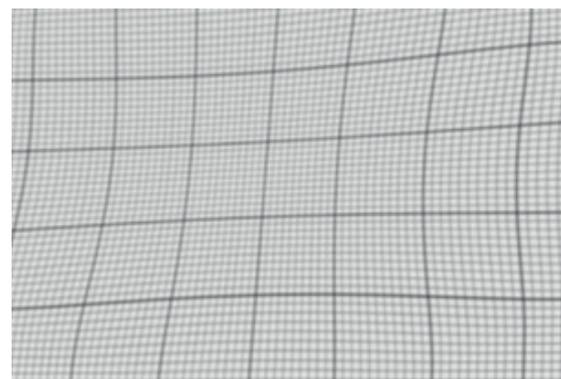
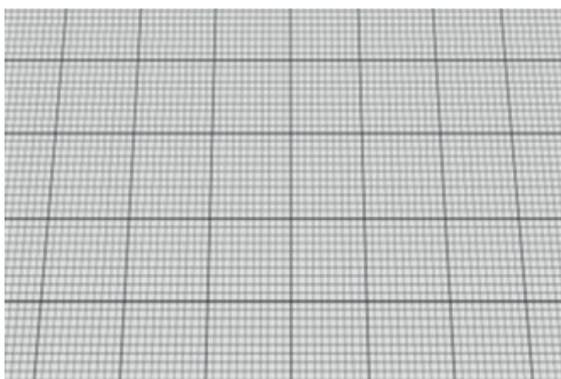
einem offenen System, wie dies z. B. eine Reprokamera darstellt, muss die Parallelität zwischen Motivebene und Aufnahmeebene erst erstellt und in regelmäßigen Abständen überprüft werden.

Die Geometrische Verzeichnung ist damit ein erstes Kriterium, das sicherstellt, dass ein Quadrat nicht als Rechteck oder ein Kreis auch als Kreis und nicht als Ellipse dargestellt wird. Für Karten, Pläne sowie für Luftbilder sind das zentrale, evidente Aspekte.

Einen großen Prozentsatz dieses Kriteriums bestimmt man bereits durch die Verwendung des eingesetzten Objektivs. Normale Kleinbildobjektive für DSRL-Kameras sind oft an der Leistungsgrenze, Zoomobjektive schaffen die vorgegebenen Messwerte nicht. Das Ausrichten der Parallelität einer Kamera zum Bildmotiv stellt zumindest theoretisch einen geringeren Prozentsatz dieses Kriteriums dar. In der Praxis

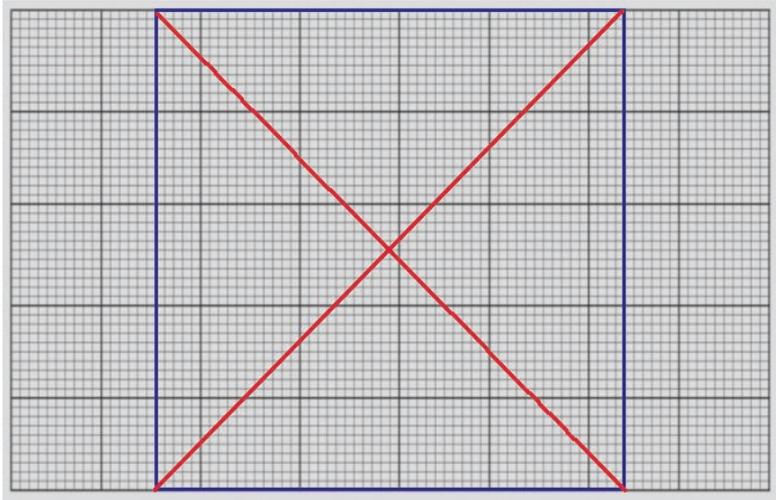
Grafik 4: Stürzende Linien können durch das exakte Ausrichten der Aufnahmeebene (Sensor) zur Bildmotivebene (Objekt) unterbunden werden.

(Erstellung: Michel Pfeiffer – CC BY 4.0)



Grafik 5: Hier eine bewusst übertriebene Simulation von sämtlichen Geometrischen Verzeichnungsformen, die so gravierend in der Praxis nicht vorkommen werden.

(Erstellung: Michel Pfeiffer – CC BY 4.0)



Grafik 6:  
Pragmatische  
Verzeichnungs-  
kontrolle  
(Erstellung: Michel  
Pfeiffer – CC BY 4.0)

darf dieses Handwerk, das Geduld und Aufmerksamkeit erfordert, jedoch nicht unterschätzt werden.

Digitalisiert man ein Millimeterpapier so, dass die Gesamtfläche des Chips ausgefüllt wird, lässt sich die Summe aller Geometrischen Verzeichnungen visualisieren und verhältnismäßig kontrollieren.

Metamorfoze sieht beispielsweise vor, dass diese Verzeichnung insgesamt nicht mehr als 2% betragen darf (vgl. Metamorfoze, S. 27, Literatur- und Linktipps). Details, wie hier zu messen ist, entnimmt man der ISO-Norm 17850:2015. Aus Grafik 5 wird damit deutlich, was dieses Kriterium in der Praxis verhindern will. Gemessen wird die Verzeichnung mit dem Testchart QA-2. Dem pragmatischen Anspruch folgend kann man diese Zielsetzung auch ohne teure Anschaffung von Hilfsmitteln erreichen. Bei korrekter Einstellung des Abbildungsmaßstabes der zu erzielenden Bildpunktdichte (vgl. nächster Punkt) richtet man ein Millimeterpapier zentrisch exakt aus. Eingblendete Hilfslinien im Sucher oder in der Kamerasteuerungssoftware helfen hierbei enorm. Nun digitalisiert man das Millimeterpapier und schaut sich die Ecken an. Ein gutes Ausrichtungsergebnis ist dann erreicht, wenn die horizontalen und vertikalen

Linien in den Ecken jeweils weniger als ca. 0,5 mm abweichen. Bei den gängigsten Formaten und Bildpunktdichten zwischen A3 und A4 erreicht man damit gute Werte. Sind die Formate größer, so darf die Abweichung mehr betragen, sind die zu digitalisierenden Abbildungen kleiner, so sollte man die Kamera so lange ausrichten, bis die Linien in den Ecken nahezu keine sichtbaren Differenzen aufweisen. Schneller geht es mit einem Laserstrahl, der von einem Spiegel reflektiert wird, den man am Objektiv befestigt. Ein gutes Ausrichtungsergebnis ist dann erreicht, wenn sich der Laserstrahl und der zurückgeworfene Strahl zentrisch treffen.

Das Ergebnis der Distorsion lässt sich mit Photoshop überprüfen (Grafik 6). Dazu misst man bei der aufgenommenen Fläche die Diagonalen des maximal abgebildeten Quadrats.

Diese sollten identisch sein. Die skizzierte Vorgehensweise liefert praktische und pragmatische Ergebnisse. Verzeichnungsprobleme erkennt man in der Praxis daran, dass die Schärfeleistung über die Fläche hinweg nicht identisch ist, es in den Ecken links oder rechts zu Schärfeabfall kommt.

## 2. Abbildungsleistung und Maßstäblichkeit

Im Allgemeinen bezeichnen wir die Anzahl der Bildpunkte pro Länge als Auflösung. Je höher die Auflösung ist, desto feinere Strukturen können abgebildet werden. Ursprünglich wurde zwischen der Auflösung in Pixel per Inch (ppi), die für den Scan maßgeblich ist, und der benötigten Anzahl von Druckpunkten, die für die Ausgabe beim Offsetdruck benötigt werden, also Dots per Inch (dpi), unterschieden. Viele Hersteller und Autoren machen diese Unterscheidung nicht mehr, was für viele Missverständnisse sorgt. Eigentlich geht es



um dasselbe, um die Dichte der Bildpunkte, die für ein Objekt benötigt wird. Es ist deshalb sinnvoll, in der Folge von Bildpunktdichte zu sprechen.

Die Bildpunktdichte beschreibt damit immer eine Anzahl von Punkten je Längen- oder Flächeneinheit, denn grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass die vertikale Auflösung auch immer der horizontalen und umgekehrt entspricht. Verdoppelt sich die Bildpunktdichte, vervierfacht sich die Menge der absoluten Bildpunkte. Das Ausmaß eines digitalen Bildes ist damit durch die Anzahl der Pixel in der Länge und der Anzahl der Pixel in der Breite festgelegt. Dieses Maß ist absolut und grundsätzlich von der Bildpunktdichte (Auflösung) unabhängig. Letztere ist relativ und damit ein Metadatum, das vielmehr für die maßstäblich korrekte Anzeige einer Bilddatei verantwortlich ist.

Die bereits erwähnten Qualitätssicherungsstandards legen in Abhängigkeit der unterschiedlichen Medien und Vorlagegrößen (Formate) verschiedene Bildpunktdichten fest. Eigentlich braucht man sich damit nicht mehr um Auflösungen zu kümmern, man kann sie umsetzen. So schreibt Metamorfoze etwa vor, dass Objekte, die größer als A2 sind, mit 150 ppi zu digitalisieren sind. Objekte zwischen A2 und A3 können mit 300 ppi digitalisiert werden und solche, die kleiner als A6 sind, müssen mit 600 ppi digitalisiert werden, um genügend Detailinformationen zu enthalten (vgl. Metamorfoze, S. 25/26, Literatur- und Linktipps). Wichtig ist dies für Auflichtvorlagen, nicht jedoch für transparente Medien wie Dias oder Negative. Dazu konsultiert man zurzeit FADGI.

Viele Bilddatensätze, die online einsehbar sind, wurden in der Vergangenheit nicht maßstäblich digitalisiert. Die Ursachen sind vielfältig, sehr oft handelt es sich nur um

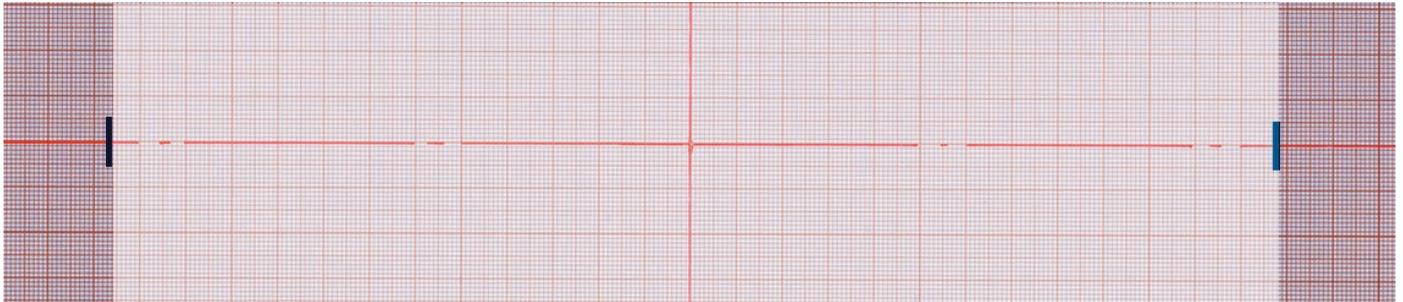
ein Metadatenproblem. Regelmäßig ist eine falsch angewandte oder missverstandene manuelle Anpassung der Bildauflösung dafür verantwortlich.

Der Vorteil einer maßstäblichen Digitalisierung besteht darin, dass sich Digitalisate mit digitalen Messinstrumenten vermessen lassen. Das kann nur funktionieren, wenn a) die geometrische Darstellung korrekt ist, b) die optische Auflösung der Distanz zwischen Bildsensor und Motiv korrekt eingestellt ist sowie c) die Metadaten der Bildauflösung im Dateiheader korrekt gesetzt sind. Dann wird eine digitalisierte Strecke von 10 cm auch als Digitalisat mit 10 cm repräsentiert. Testtargets weisen zur manuellen Prüfung einen Maßstab in cm und Zoll auf. Zusätzlich können Muster verwendet werden, welche die Auflösung berechnen.

Gehen wir davon aus, dass unsere Messstrecke von 10 cm bei 300 ppi digitalisiert wurde. Teilen wir nun die 10 cm durch 2,54, so erhalten wir das Ergebnis von 3,937 Zoll. Die Maßstäblichkeit ist dann gegeben, wenn 3,937 Zoll 1.181 Pixel entsprechen. Dazu multiplizieren wir unsere Wegstrecke von 3,937 Zoll mit der Auflösung von 300 ppi (Pixel per Inch = Zoll). 1 cm im Digitalisat muss damit 118 Pixeln entsprechen. Auf 1 mm werden exakt 11,8 Pixel abgebildet.

Bei geschlossenen Systemen wie dem Scanner berechnet der Gerätehersteller verschiedene optische Auflösungen bzw. die Distanz zwischen dem Bildaufzeichnungssystem und der Vorlage. Diese können über die Software abgerufen werden. Doch wie lassen sich die optische Auflösung und die Maßstäblichkeit bei einer Digitalkamera auf dem Repröstativ in Einklang bringen? Dazu ist eine kleine Berechnung nötig.

Damit wir das praxisnah berechnen können, müssen wir mit dem Reprosistem mit dem einzusetzenden Objektiv zuerst eine Aufnahme machen. Anschließend lesen wir



Grafik 7: Das berechnete Kontrollmaß für den Maßstab 300 ppi wird so digitalisiert, dass nur der Bildbereich innerhalb des Kontrollmaßes auf dem Chip abgebildet wird (heller Bereich, durch vertikale Striche begrenzt).

(Erstellung: Michel Pfeiffer – CC BY 4.0)

die effektiv aufgenommene Anzahl der Pixel auf der langen Kante aus.

Unser Kamerasystem liefert 5.996 Bildpunkte (Pixel) aus. Wir möchten sie nun so aufstellen, dass wir damit 300 ppi digitalisieren. D. h. alle Objekte, die wir unter das Aufnahmesystem legen – egal wie groß sie sind –, sollen mit einer Bildpunktdichte von 300 ppi digitalisiert werden.

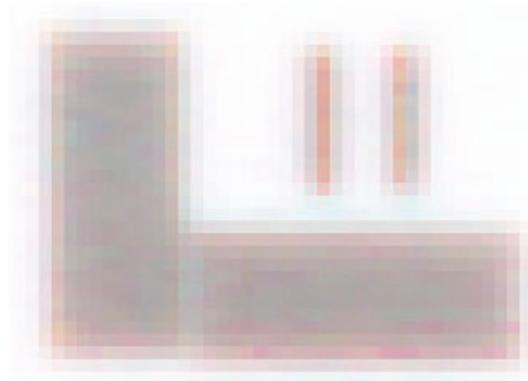
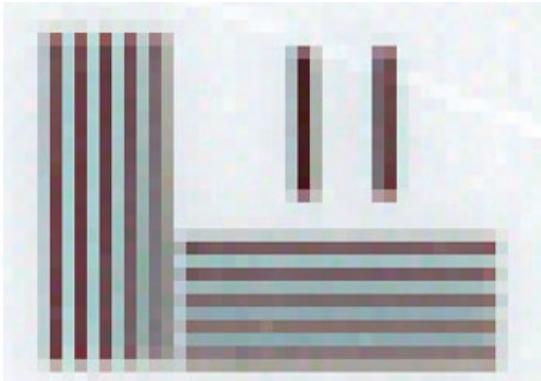
Nun teilen wir die 5.996 erzielten Bildpunkte durch die gewünschte Auflösung von 300 ppi. Wir erhalten 19,89 Zoll bzw. 50,76 cm (mit 2,54 multipliziert). Wenn wir die Messstrecke von 50,76 cm auf einem Millimeterpapier aufzeichnen und anschließend die Kamera auf dem Reprogestell so weit hinunterfahren, dass wir die Messstrecke exakt auf dem Chip abbilden – nicht mehr und nicht weniger –, so entspricht diese Reproeinstellung an der Säule 300 ppi. An der Säule kann man sich jetzt einfach eine Markierung hinkleben, sodass man diesen Prozess nicht jedes Mal wiederholen muss.

Anschließend müssen wir nur noch die Metadaten der Bilddatei anpassen. Diese weiß nämlich noch nichts von ihrer Bildpunktdichte. Dazu setzen wir den Wert für die relative Auflösung auf 300 ppi. Werden die Bilder anschließend in einem Bildeditor geöffnet, kann man mit dem Maßstabtool das Motiv millimetergenau digital vermessen. Maßstäblichkeit ist kein explizites Qualitätskriterium, sondern vielmehr ein Allgemeinplatz, eine Selbstverständlichkeit, auf der die weiteren Kriterien aufbauen.

### 3. Auflösungseffizienz

Auflösung ist nicht das Gelbe vom Ei. Stellen Sie sich ein 300-ppi-Bild vor, das nicht wirklich scharf ist. Der Datensatz weist zwar 300 ppi auf, durch die latente Unschärfe gehen jedoch viele Details verloren. Auflösung hängt damit von Schärfe ab. Ähnlich wirken flauere Datensätze mit wenig Kontrast, sie wirken unscharf. Kurz: Auflösung, Schärfe und Kontrast beeinflussen sich wechselseitig. Grundsätzlich geht es im gesamten Aufnahmeprozess also darum sicherzustellen, dass die genannten Einflussfaktoren nicht negativ kumulieren.

Wie definiert man 100% Schärfe? Ausgangslage für die Berechnung der 100%igen Schärfe ist die Bildpunktdichte. Am Beispiel von 300 ppi lässt sie sich gut erläutern, da vieles bereits bekannt ist. Wir haben zuvor bereits berechnet, dass die Bildpunktdichte von 300 ppi 11,8 Pixel pro Millimeter entspricht. Würden wir für jedes vertikale Pixel eine Linie zeichnen, so wäre das nur dann praktisch zum Zählen, wenn sich weiße und schwarze Linien abwechseln. Theoretisch müssten wir also 5,9 Linienpaare pro mm – die Maßeinheit dazu sind Linien je mm, kurz L/mm – darstellen. Würden wir nun diese 5,9 Linienpaare aufzeichnen und digitalisieren, so ist die 100%ige Schärfe dann erreicht, wenn wir diese auch abbilden könnten. So weit die Theorie, denn jedes optomechanische System bringt Verluste. Gute Hochleistungssysteme sind heute in der Lage – rein optisch, ohne digi-



Grafik 8: Links ein Motiv, das die Linienpaare scharf abbildet, beim rechten Motiv sind die Linienpaare, bei gleichbleibender Auflösung, unscharf. Die Motive unterscheiden sich durch ihre Abbildungseffizienz.

(Erstellung: Michel Pfeiffer – CC BY 4.0)

tales Nachschärfen – 5,6 Linienpaare abzubilden.

Der Metamorfoze-Standard legt die minimale Auflösungseffizienz auf 85 % fest (vgl. Metamorfoze, S. 26, Literatur- und Linktipps). Bilder, die eine Abbildungsleistung von weniger als 5 Linienpaaren aufweisen, gelten gemäß Metamorfoze als nicht effizient, sind unscharf und damit inakzeptabel. Anhand der Kontrastübertragungsfunktion Modulation Transfer Function (MTF) und der Ortsfrequenz Spatial Frequency Response (SFR) werden die Bildpunktdichte und das Auflösungsvermögen gemessen. Verantwortlich für die MTF-Messung ist die Kontrastdifferenz zwischen dem Originalbild und dem Digitalbild. Unterschieden wird die MTF 10 für die Schärfe sowie die MTF 50, welche die Konturschärfe misst. SRF ist für die Leistungsmessung des Bildgebungssystems verantwortlich. Hierbei wird versucht, bei immer kleiner werdenden Bilddetails den Kontrast beizubehalten. Die Bildpunktdichte kann mit diesen beiden Funktionen MTF und SFR exakt ermittelt werden.

Das Messverfahren hierzu ist in den ISO-Normen ISO 12233:2000, ISO 16067-1:2003 und ISO 16067-2:2004 festgelegt. Metamorfoze toleriert eine Abweichung der Bildpunktdichte von bis zu max. 2 %. Beim Beispiel von 300 ppi liegt die untere Toleranz bei 297 ppi sowie bei 303 ppi am obe-

ren Ende (vgl. Metamorfoze, S. 25, Literatur- und Linktipps).

#### 4. Rauschen

Das Auftauchen von statistischen Schwankungen jeder elektronischen Messgröße wird als Rauschen bezeichnet. In Bezug auf die Digitalisierung von Bildern handelt es sich beim Rauschen um störende Pixel in Digitalfotos, welche die falschen Farb- und Helligkeitswerte aufweisen. Das Maß für die Reinheit eines Signals ist das sogenannte Signal-Rausch-Verhältnis (S/N). Es misst, wie stark das Nutzsignal vom Rauschen beeinträchtigt wird. Metamorfoze erlaubt eine Abweichung von 1,5 %. Bei einer Farbtiefe von nur 8 bit entspricht das nur 4 Pixeln, bei einer 16-bit-Datei können schon 1.024 Pixel danebenliegen (vgl. Metamorfoze, S. 9, Literatur- und Linktipps).

In der Entwicklungsphase der bildgebenden Sensoren war Rauschen eine allgegenwärtige Herausforderung. Hersteller kämpften mit unterschiedlichen Ansätzen. Heute sind diese Startschwierigkeiten behoben. Würden aktuelle reprografische Systeme noch richtig rauschen, so wären sie – die korrekte Belichtung vorausgesetzt – unverkäuflich. Die Grenzen des Rauschens kann man ausloten, indem man die ISO-Empfindlichkeitswerte der Kamera hochfährt. Was im produktiven Einsatz dezidiert nicht empfohlen ist.

## 5. Tonwertverteilung

Die Tonwertverteilung besteht in Metamorfoze aus der Belichtung sowie dem Graustufenkontrast (Gain-Modulation). Für die Belichtung sieht der Standard eine Toleranz von zulässigen  $\Delta L^*2$  (zwei Punkte auf der Luminanz-Achse im Lab-Farbraum) vor. Beeinflusst wird die Tonwertverteilung zusätzlich durch den Weißabgleich. Hier beträgt die Toleranz  $\Delta C^*2$ . Der Weißabgleich sorgt dafür, dass die einzelnen Farbkanäle korrekt aufeinander abgestimmt sind. Beim Graustufenkontrast geht es um die Frage, ob die Kontraste zwischen den einzelnen Graustufen korrekt übertragen werden. Das damit verfolgte Ziel ist eine möglichst stabile Grauachse bzw. -kurve. Sie wird direkt durch die Belichtung beeinflusst. Diese drei Kriterien Tonwertverteilung, Graustufenkontrast und Weißabgleich beeinflussen sich gegenseitig.

Stimmt die Tonwertverteilung nicht, so entstehen auf der einen Seite Bildinformationsverluste. Auf der anderen Seite ergeben sich unerwünschte Farbveränderungen. In der Praxis lässt sich die Tonwertverteilung sehr gut – nicht wissenschaftlich – mit der Histogramm-Funktion beobachten. Digitalisiert man den ColorChecker SG formatfüllend und richtig belichtet, so entspricht das Histogramm +/- der Gauß'schen Normalverteilung. Genauer betrachtet sollte das Feld E5 nach dem Weißabgleich im ECI-RGBv2-Farbraum einen Wert von 246 aufweisen. Unter Berücksichtigung der skizzierten Toleranz sollte E5 nicht höher als 251 und nicht unter 241 liegen.

Ist die Tonwertverteilung bei der Aufnahme im RAW-Zustand korrekt, im exportierten Ergebnis jedoch nicht, so sucht man das Problem in der Konfiguration der entsprechenden Farbmanagementkomponenten. Je nach verwendeter Messsoftware und eingesetztem Target lässt sich die Ton-

wertverteilung analysieren oder auch nicht. Sie beeinflusst die Farbverbindlichkeit jedoch immer. Als Folge der Tonwertverteilung lässt sich die Farbverbindlichkeit mit allen Softwarewerkzeugen analysieren.

## 6. Farbverbindlichkeit

Der letzte Aspekt ist der Repräsentation von Farbe gewidmet. Das Kriterium hält fest, wie groß der Unterschied zwischen den zu digitalisierenden und den abgebildeten digitalen Farben sein darf.

Technisch betrachtet sind Farbwerte als Koordinaten in einem spezifischen Farbraum zu verstehen. Je nach Farbmodell und -raum beschreiben sie Positionen auf den jeweiligen Bezugsachsen. Wahrnehmbare Farbunterschiede bezeichnen damit unterschiedliche Orte. Differenzierbare Farbunterschiede weisen somit eine Distanz zwischen diesen Orten auf. Diese Farbabstände werden als DeltaE bemessen und ausgedrückt.

Die Farbverbindlichkeit ist dann gegeben, wenn Farbwerte über die Raumausdehnung hinweg minimal ausfallen. Aufgrund physikalischer und mathematischer Gegebenheiten ist dies keine triviale Anforderung. So existieren verschiedene Positionen und Formeln, wie Farbabstände berechnet werden. Deshalb überrascht es nicht, dass innerhalb der verschiedenen Standards keine konsensualen Toleranzen bezüglich der Farbabstände und Messmethoden bestehen.

Farbunterschiede mit einem DeltaE-Wert größer als 6 werden allgemein als groß wahrgenommen. Liegen die Unterschiede zwischen DeltaE 6 und 3, so spricht man von mittleren Farbabweichungen. Geringe Farbabweichungen liegen zwischen DeltaE 3 und 1; Farbabstände unter DeltaE 0,2 gelten gemeinhin als nicht wahrnehmbar. Metamorfoze unterscheidet grundsätzlich zwischen der Abweichung eines einzelnen



Farbwerts und der durchschnittlichen Abweichung sämtlicher Farben auf dem Testtarget ColorChecker SG der Firma X-Rite. Für die beiden Metamorfoze-Qualitätslevel „light“ und „extralight“ beträgt die maximal zulässige Abweichung für ein Einzelfeld DeltaE 18, im Durchschnitt müssen die Felder bei DeltaE 5 oder geringer liegen. Diese Toleranz der Farbabweichung sollte man grundsätzlich einhalten, wenn visuelle Kulturgüter langfristig archiviert und vermittelt werden sollen. Die Mehrheit der farbverbindlichen Fragestellungen, die man an digitalisierte Kulturgüter stellt, kann damit hinreichend beantwortet werden.

Soll das Objekt wahrnehmbar exakt wiedergegeben werden, sollen die Farbabstände geringer ausfallen. Diese Toleranz heißt je nach Literatur im Metamorfoze-Standard „full“ oder auch „strict“. Der maximal zulässige Farbabstand eines einzelnen Feldes darf nicht höher als DeltaE 10 und der durchschnittliche Wert nicht mehr als DeltaE 4 betragen. In der Praxis sind das kompromisslose Werte, die nicht nur an die Hard- und Software hohe Qualitätsanforderungen stellen, sondern auch viel Fachwissen bedingen.

### **Einflussfaktoren**

In der Farbverbindlichkeit summieren sich quasi die zuvor eingehandelten Fehlleistungen. Das fängt schon beim Materialgefüge einer Linse an, das für die Lichtbrechung verantwortlich zeichnet. Je hochwertiger das Glas einer Linse ist, desto besser wird das Ergebnis insgesamt ausfallen. Die Berechnung und das Materialgefüge der Linse(n) haben direkte Auswirkungen auf die Lichtbrechung und somit auf die Farbdarstellung, auf die Darstellungsgeometrie sowie auf die physikalische Auflösung bzw. auf die maximal mögliche Schärfe- und Kontrastleistung. Dem Weißabgleich kommt

eine besondere Bedeutung zu, er kann vieles ausgleichen. Mit dem ColorChecker SG wird dieser gemäß Metamorfoze im Feld G5 durchgeführt (vgl. Metamorfoze, S. 18, Literatur- und Linktipps).

Liegen die durchschnittlichen Farbabstandswerte außerhalb der Toleranzen, so kontrolliert man die homogene Beleuchtung der Aufnahme­fläche. Sie sollte unter einem EV liegen. Ebenso muss die idealtypische Belichtung eingehalten werden (vgl. Tonwertverlauf).

Auf der digitalen Seite gilt es, das Farbprofil der Kamera sowie die kamerainternen Funktionen, die für die Datenverarbeitung der Exportdaten verantwortlich sind (oft Gradationskurven), zu kontrollieren oder zu optimieren. Voraussetzung ist ein korrekt konfiguriertes Betriebssystem, damit das Farbmanagement auch wirklich funktioniert.

Insofern ist es ein komplexes Unterfangen, die konkrete Ursache für die möglicherweise mangelnde Qualität für dieses Kriterium zu eruieren. Insbesondere steht und fällt dieses Messkriterium mit der Produktionsgenauigkeit der verwendeten Messflächen (Targets). Erschwerend kommt die Alterung der Messfelder oder Staub auf den Messflächen hinzu.

### **Anwendung der Plattform Delt.ae und Hilfestellung zur Interpretation**

Die Plattform Delt.ae ist verhältnismäßig einfach zu bedienen. Um den Einstieg in die Qualitätskontrolle möglichst niedrig zu halten, ist es gut zu wissen, wo die erläuterten Kriterien ihren Niederschlag finden, siehe dazu die Grafiken 9 und 10.

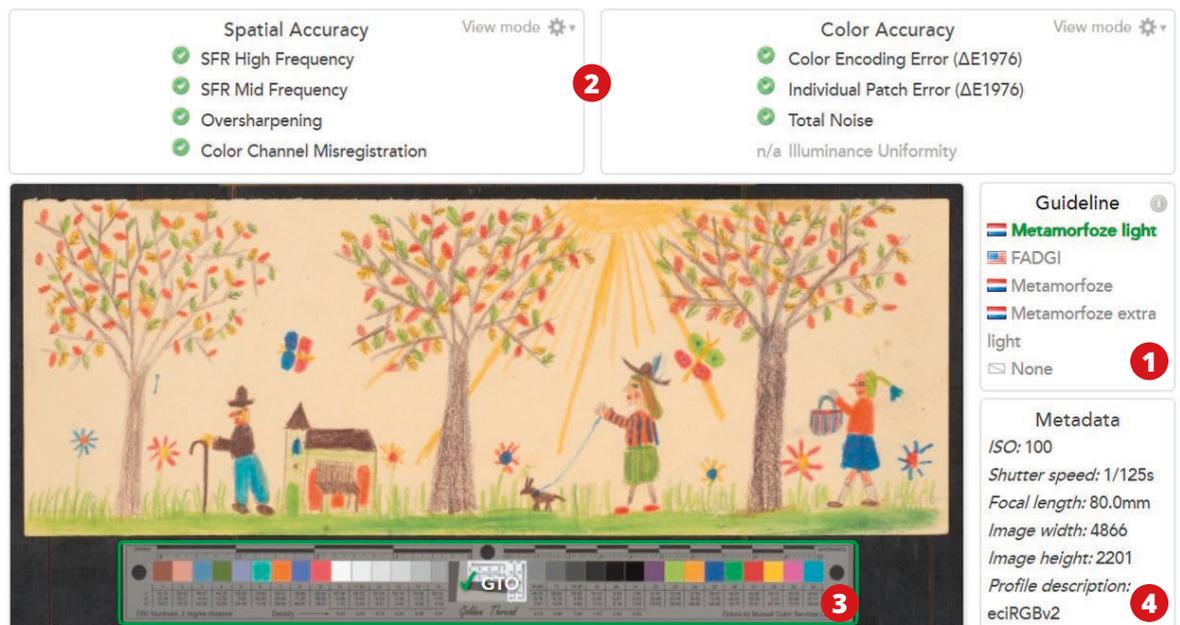
Als Erstes wählt man den Qualitätsstandard in (1) aus. Das Bildmotiv wird dementsprechend geprüft. Hier ausgewählt ist *Metamorfoze light*. Dahinter verbergen sich sämtliche Sollwerte der jeweiligen Mess-

kriterien und Toleranzen, wie sie zuvor skizziert wurden und im Detail in den Metamorfoze-Richtlinien nachzulesen sind. Einfluss auf diese Kriterien und Toleranzen kann man in Delt.ae nicht nehmen. Je nach gewähltem Standard (1) verändert sich die Schnellansicht (2). Während im Metamorfoze-Modus (oben) die erfüllten Kriterien mit einem grünen Haken gekennzeichnet sind, werden die Merkmale beim Wechsel in den FADGI-Modus (unten) mit der Anzahl erfüllter Sterne (blau) angezeigt. Wünscht man effektive Werte, so kann man den An-

sichtsmodus rechts oben anklicken und sich die Werte einblenden lassen. Je nach Workflow ist das ziemlich praktisch. Delt.ae bietet anhand des eingesetzten Testcharts eine sofortige Einschätzung der erreichten Bildqualität. Im Bereich (3) ist das summarische Ergebnis aller Analysen binär mit Grün oder Rot dargestellt. Im vierten Bereich (4) sind die in der Datei eingebetteten Metadaten einsehbar. Im selben Feld weiter unten (nicht dargestellt) ist es auch möglich, die gemessenen Werte als CSV-Datei oder ein ICC-Profil herunterzuladen.

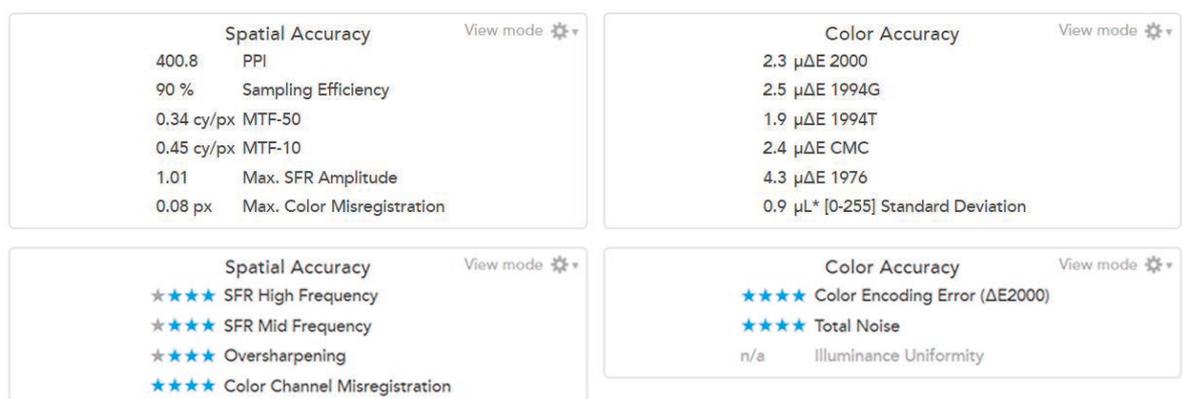
Grafik 9: Einzelbildansicht in Delt.ae

(Erstellung: Michel Pfeiffer – CC BY 4.0)



Grafik 10: Überblick über die Messkriterien im FADGI-Modus unten, oben die detaillierten Messwerte. Die Anzeigeeinstellung erfolgt mit Klick auf das Zahnrad „View mode“.

(Erstellung: Michel Pfeiffer – CC BY 4.0)

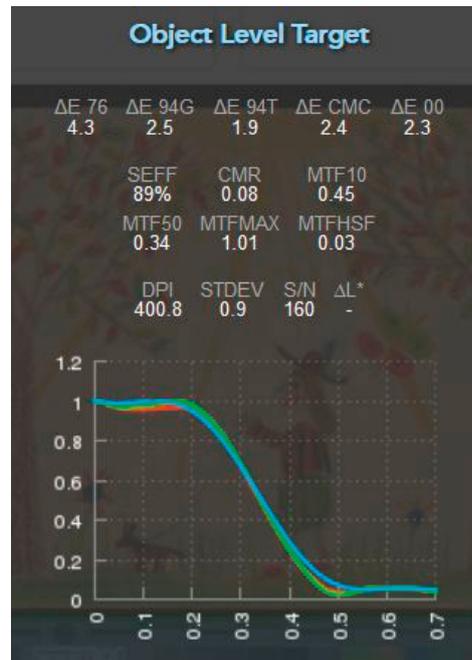




Führt man mit der Maus im Bereich (3) über das dargestellte Ergebnis, so werden individuelle Messwerte sichtbar. Je nach Testchart bzw. Messfläche verändert sich die Anzeige.

Hier befinden sich nun die relevantesten Messwerte (Grafik 11). In der ersten Zeile sind die Ergebnisse der Farbabstandsmessung (DeltaE). Von links nach rechts werden die Ergebnisse für die jeweiligen Messmethoden eingeblendet. Im Beispiel kann man gut erkennen, dass die Messmethode einen großen Einfluss auf das Ergebnis hat. Wird mit der Formel aus dem Jahr 1976 gerechnet, so beträgt der Farbabstand DeltaE 4,3. Wird jedoch die Berechnung aus dem Jahr 2000 angewendet, so fällt das vermeintliche Ergebnis mit DeltaE 2,3 wesentlich besser aus. In der zweiten Linie ist die Auflösungs-effizienz (SEFF) mit 89% sichtbar, gefolgt vom Wert für die Color Misregistration (CRM) mit 0,08 Pixeln, dem Wert, der durch den Weißabgleich beeinflusst wird, sowie dem MTF-10-Wert. Dieser Wert beschreibt die Kontrastübertragungsfunktion in Zyklen je mm. In der dritten Zeile, beginnend mit dem MTF-50-Wert von 0,34, sind die weiteren Ergebnisse der Modulation Transfer Function (MTF) positioniert. In der letzten Zeile vor der Kurve wird die effektive Bildpunktdichte in dpi angezeigt, danach der Wert für die Geometrische Verzeichnung (STDEV) sowie das Rauschen (S/N).

Metamorfoze schreibt vor, dass digitale Daten nicht nachgeschärft werden dürfen (vgl. Metamorfoze, S. 26, Literatur- und Linktipps). Für das digitale Langzeitarchiv ist das sehr sinnvoll, denn Bilder sollte man nur für den jeweiligen Publikationszweck unter Berücksichtigung von Abbildungsgröße und Bildpunktdichte nachschärfen. Hierbei werden die Mikro-Kontraste zwischen hellen und dunklen Pixeln angehoben. Mit Blick auf die Tonwertabstufung

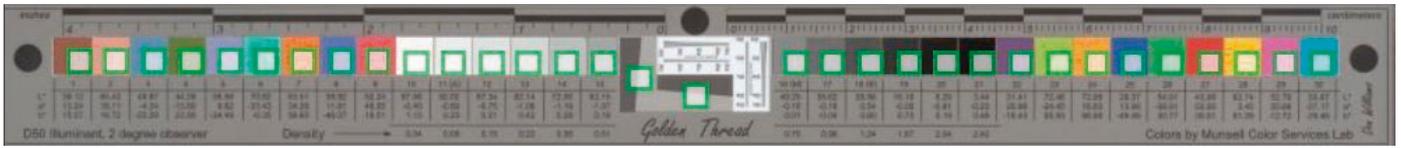


Grafik 11: Detaillierte Analyseergebnisse des Object Level Target (OLT)

(Screenshot: Michel Pfeiffer - CC BY 4.0)

soll dies jedoch unterbunden werden. Digital geschärfte Bilder lassen sich anhand des Kurvenverlaufs sehr gut identifizieren. Horizontal verlaufende Kurven oder positive mit einem Ausgangswert über 1 sind immer nachgeschärft. Trotzdem kann das Digitalisat innerhalb der Kriterien und Toleranzen liegen.

Führt man mit dem Mauszeiger über den Bereich (3) und klickt darauf, so erscheint die binäre Grün/Rot-Analyse der einzelnen Messfelder (Grafik 12). So gewinnt man schnell einen Überblick, in welchen Farbkämen eventuell etwas aus dem Ruder läuft. Liefert die Beleuchtung ein umfassendes Spektrum, stimmen die homogene Beleuchtung, die exakte Belichtung sowie der Weißabgleich und zeigt die Color Misregistration keinen auffälligen Wert, so wäre zu prüfen, ob die Ergebnisse mit einem individuell angefertigten Kameraprofil erreicht werden können. Hilft das auch nicht weiter, so liegt der Schluss nahe, dass a) die Software-Systemlandschaft nicht korrekt arbeitet oder b) die eingesetzte Hardware schlicht nicht die geforderte Qualität liefern kann.



Grafik 12: Detaillierte Analyseergebnisse

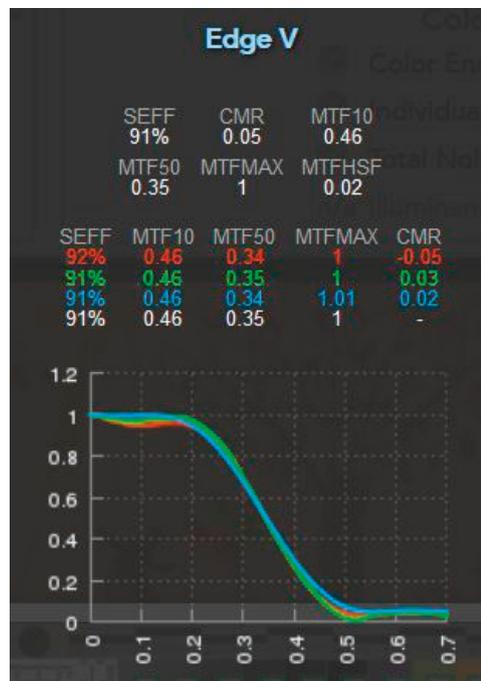
(Screenshot: Michel Pfeiffer – CC BY 4.0)

Klickt man in die grünen Quadrate der einzelnen Patches der Grafik 12, so erscheinen wiederum detaillierte Werte für jedes einzelne Feld, das man anklickt. In Grafik 13 sind es spezifische Schärfewerte SEFF, MTF usw. für das Feld „Edge V“. In der Grafik 14 sind es die Ist-Lab-Werte für Patch 10. Die entsprechenden Soll-Lab-Werte aller Patches sind auf dem Testchart aufgedruckt. Die Soll-Lab-Werte sind damit menschenlesbar dokumentiert. Für die digitale Langzeitarchivierung ist dies ein großer Gewinn, aber nur dann, wenn die Testcharts bzw. -targets, so wie sie digitalisiert wer-

den, auch beim Bildobjekt verbleiben, d. h. auch gespeichert und archiviert werden. Freilich, das kostet einige MB oder GB an Speicherplatz mehr. Die damit erst ermöglichte technische Nachvollziehbarkeit der Bildqualität erscheint aber mehr als gerechtfertigt. Versagen heutige oder künftige Technologien, so wird es nachkommenen Generationen möglich sein, aufgrund dieser aufgedruckten beigelegten Sollwerte die Daten anschaulich möglichst originalgetreu zu rekonstruieren. Dafür stehen Standards wie Metamorfoze ein.

Grafik 13: Detaillierte Analyseergebnisse für das vertikale Kantenfeld „Edge V“; es gibt die vertikalen Messwerte aus, diese unterscheiden sich regelmäßig von den horizontalen im Feld „Edge H“.

(Screenshot: Michel Pfeiffer – CC BY 4.0)



Grafik 14: Detaillierte Farbwerte für das Feld „Patch 10“

(Screenshot: Michel Pfeiffer – CC BY 4.0)



### Zum Autor

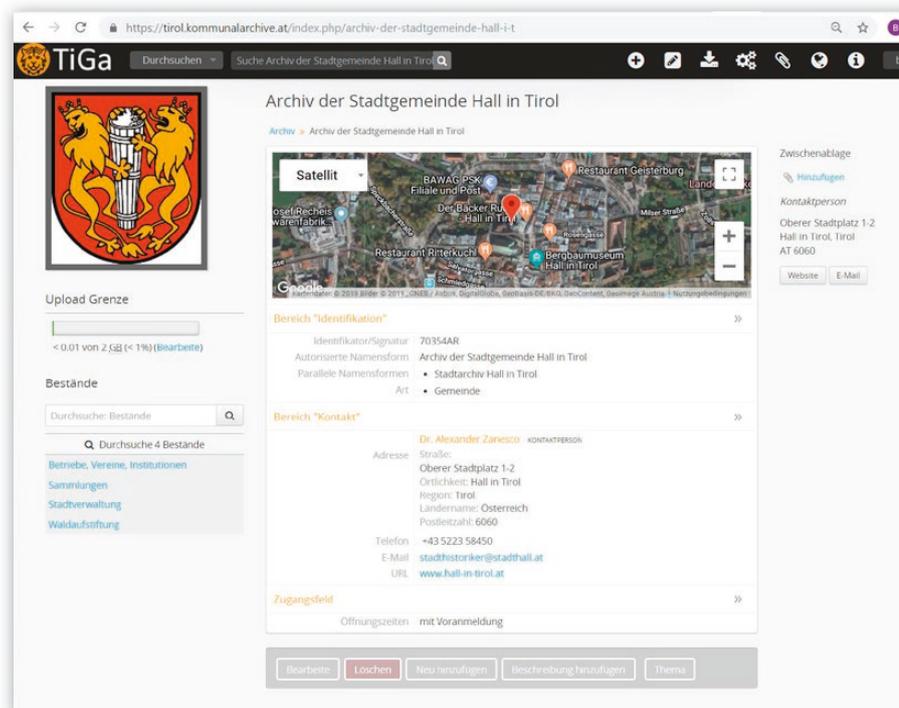
Dr. Michel Pfeiffer, geboren 1966 in Thalwil (Schweiz); Masterstudium am Zentrum für Bildwissenschaft der Donau-Universität Krems, Promotion zu Sammlungsstrategien und Bewertungskriterien zur visuellen Überlieferungsbildung am Institut für Zeitgeschichte der Universität Wien; Dozent am Schweizerischen Institut für Informationswissenschaft an der Fachhochschule Graubünden/University of Applied Sciences in Chur/Schweiz, seit 2015 Professor, Leitung des Digitalisierungslabors und verantwortlich für den Weiterbildungszyklus „Digitalisieren“; Lehrauftrag an der Donau-Universität Krems im Fachbereich digitales Sammlungsmanagement. Forschungsfelder: Digitalisierung, Erhaltung und Vermittlung von (visuell codierten) Kulturgütern, im Besonderen Objekt- und Metadaten zwischen Bibliotheken und Archiven.

Bernhard Mertelseder

# TiGa

## Ein Archivinformationssystem für die Gemeinden im Bundesland Tirol

Durch das Inkrafttreten des Tiroler Archivgesetzes Anfang 2018 wurde mit TiGa („Tiroler Gemeindearchive“) auch ein einheitliches Archivinformationssystem (AIS) für alle Gemeinden Tirols geschaffen. Es basiert auf der quelloffenen und lizenzkostenfreien Software AtoM ([www.accesstomemory.org](http://www.accesstomemory.org)), die für den Einsatz in Gedächtniseinrichtungen ohne hauseigene archivspezifische IT-Infrastruktur entwickelt wurde. AtoM ist browserbasiert, d. h., es müssen keine Komponenten am lokalen PC installiert werden. Die Erfassung von und die Suche nach Archivgut ist über jeden beliebigen Rechner mit Internetanschluss möglich. Dies erlaubt auch die Onlinestellung von Erschließungsinformationen per Mausklick. Die Software entspricht nicht nur den gängigen archivfachlichen Standards ISAD(G), ISDIAH und ISAAR(CPF) etc., sondern ist auch multi-repository-fähig: Dies ermöglicht zum einen die archivübergreifende Suche und Darstellung von Informationen und erlaubt zum anderen die Vergabe von Zugriffsrechten individuell für jedes einzelne Archiv. Das Portal ist unter der Adresse [tirol.kommunalarchive.at](http://tirol.kommunalarchive.at) zu finden und wird laufend erweitert. Inhaltlich interessant sind vor allem die Möglichkeit der gemeinsamen Verwaltung und Präsentation von Schriftgut und Bildern sowie auch die Verwaltung und Zurverfügungstellung von anderen digitalen Objekten. Gerade die Vernetzung von Archiv- und Sammelgut – wie Fotografien – ist nicht nur zeitgemäß, sondern fördert auch die Verknüpfung und Verbreitung des vorhandenen Wissens.



Startseite einer Gemeinde im Portal TiGa, hier die Stadt Hall mit den Basisinformationen zum Archiv. Unterhalb des Stadtwappens die Auflistung der Bestandsgruppen. (Screenshot: Bernhard Mertelseder, CC BY 4.0)

### Zum Autor

MMag. Bernhard Mertelseder, M. A., geboren 1970 in Brixlegg; Studium der Geschichte und Romanistik an der Universität Innsbruck und Archivwissenschaften an der FH Potsdam; Historiker und Archivar, seit 2006 Referent für das Tiroler Chronik- und Kommunalarchivwesen im Rahmen des Tiroler Bildungsforums; mehrere Publikationen zur Geschichte und Erinnerungskultur Tirols im 19. und 20. Jahrhundert.

Raimund Rechenmacher

# Datensicherung für Chronisten in der Cloud des Südtiroler Gemeindenverbandes

Südtiroler Chronistinnen und Chronisten haben die Möglichkeit, über ihre Gemeinde Speicherplatz in der Cloud des Südtiroler Gemeindenverbandes zu beantragen, und können dort ihre Daten sicher ablegen.

## 1. Zugang zur Cloud bei der Gemeinde beantragen

Daraufhin werden Benutzername und Passwort ausgehändigt. Das Passwort ist alle drei Monate abzuändern.

## 2. Was will ich sichern?

Es ist zu überlegen, welche Dateien gesichert werden sollen (Fotos, Texte, Scans ...). Diese sind dann in der Cloud abzuspeichern. Die Cloud ist unter folgender Adresse erreichbar: [cloud.gvcc.net/gemeindename/](http://cloud.gvcc.net/gemeindename/) (den Namen der eigenen Gemeinde eintragen). Handelt es sich um große Datenmengen, so ist es ratsam, diese mittels DVD oder USB-Stick direkt zum Gemeindenverband zu bringen, da sonst die Datenübertragung zu lange dauert. Hierzu ist beim Südtiroler Gemeindenverband ein

persönlicher Termin zu vereinbaren: Tel. 0471 304639.

## 3. Automatische Sicherung.

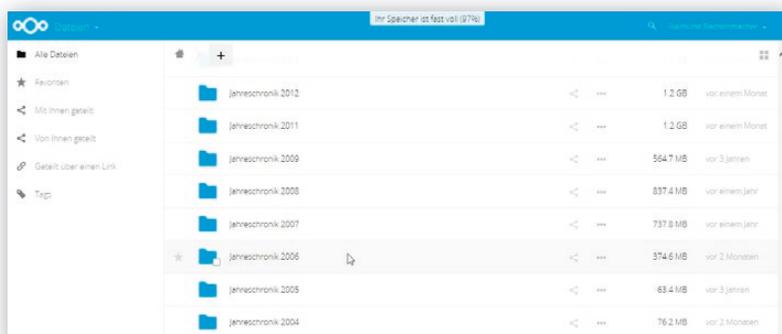
Mit Hilfe des Programms nextcloud kann definiert werden, welche Dateien und Ordner des eigenen PCs man regelmäßig in der Cloud sichert. Dadurch werden Änderungen auch an großen Dateien regelmäßig automatisch abgeglichen. Das Programm nextcloud kann hier heruntergeladen werden: <https://nextcloud.com/de/clients/>.

## 4. Arbeitsteilung

Der Cloudspeicher ist ideal für die Arbeit im Team. Der Besitzer der Daten kann entscheiden, wer seine Dateien lesen, bearbeiten und teilen kann. Dadurch können mehrere Chronistinnen und Chronisten an einem Dokument arbeiten. Alle Mitglieder des Teams müssen registrierte Benutzer sein, um Daten bearbeiten zu können.

### Benutzer- oberfläche

(Screenshot: Raimund Rechenmacher, CC BY 4.0)



### Zum Autor

Raimund Rechenmacher, geboren 1962 in Schlanders; Studium der Geographie an der Universität Innsbruck; seit 1989 Leiter der Mittelpunktbibliothek Schlanders, Koordinator des Chronistentteams Schlanders.



Gertrud Gasser/Martin Kofler/Notburga Siller

# Das Interreg-Projekt „Lichtbild. Kulturschatz Historische Photographie“

## Ein Rückblick

Historische Fotoaufnahmen führen uns vergangene Zeiten vor Augen – aus den Bildern blicken Frauen, Männer und Kinder, die schon lange nicht mehr leben und deren Namen oft vergessen sind. Die Fotografie bezeugt seit der Mitte des 19. Jahrhunderts den Wandel der Landschaft und der Gesellschaft – und ist gleichzeitig eines der Mittel dieser Veränderung: Techniken und Funktionen der Fotografie, aber auch die Profession der Fotografinnen und Fotografen veränderten sich ebenso. Dieses Interreg-Projekt widmet sich der Faszination historischer Lichtbilder und will Kompetenzen vermitteln, um sie als wichtige Quellen dauerhaft zu bewahren.

Seit Projektstart 2017 fanden verschiedene Weiterbildungsveranstaltungen zu zentralen Themen in der Auseinandersetzung mit historischer Fotografie statt: Dazu gehören die Geschichte der Fotografie mit Fokus auf Tirol, Südtirol und dem Trentino, Fragen des Fotorechts sowie Techniken und Methoden der Archivierung der Fotooriginale und ihrer inhaltlichen Erschließung, der Umgang mit der Digitalisierung und Bearbeitung der digital reproduzierten Fotografien sowie die große Herausforderung der Langzeitarchivierung der digitalen Dateien. Die insgesamt fünf Veranstaltungen, die von September 2017 bis Jänner 2019 stattfanden, verteilten sich innerhalb des Projekttraums auf folgende Orte: Festung Franzensfeste, Eurac Bozen, Schloss Bruneck,

Tiroler Wirtschaftskammer Lienz sowie zum Abschluss das Zeughaus in Innsbruck. Expertinnen und Experten aus Italien, Österreich, Deutschland und der Schweiz sprachen über ihre Fachbereiche. Die Veranstaltungen waren kostenlos und für alle offen, sie wurden simultan ins Deutsche bzw. Italienische übersetzt. Knapp 600 Interessierte fanden sich insgesamt bei den fünf Workshops ein.

Die Inhalte stehen nachhaltig zur Verfügung – entweder als Handreichung, wie Sie sie nun gerade lesen, oder interaktiv und didaktisch aufbereitet in einem E-Learning-Kurs. Beide Versionen sind in deutscher und italienischer Sprache vorhanden, die Handreichungen außerdem auch auf Englisch. Alle diese Ergebnisse werden auf der Plattform Lichtbild, der Website des Projekts, gesammelt und veröffentlicht: [www.lichtbild-argentovivo.eu](http://www.lichtbild-argentovivo.eu). Ziel ist es, allen Interessierten Hilfsmittel und Anleitungen zum Umgang mit historischen Fotografien in die Hand zu geben. Sie sollen Orientierung bieten und jenen, die sich mit historischen Fotografien beschäftigen, zur Seite stehen. Dabei werden auch internationale Standards und Maßstäbe präsentiert. Was aber für die professionelle Arbeit in Archiven, Museen und weiteren Institutionen gilt, mag für interessierte Laien teils schwer umsetzbar erscheinen: Nicht alle haben die technischen und finanziellen Mittel, um das hier präsentierte Modell zu erreichen.

Das Team Lichtbild (von links nach rechts): Arpad Langer, Gertrud Gasser, Verena Malfertheiner, Julia Knapp, Martin Sagmeister, Martin Kofler, Notburga Siller, Oscar La Rosa, Alessandro Campaner – Amt für Film und Medien/ Bozen, 11. Dezember 2018

(Fotograf: Konrad Faltner, Amt für Film und Medien/Bozen)



Wichtig ist jedoch, darüber Bescheid zu wissen und das Mögliche zu tun. Die Partner des Interreg-Projekts stehen beratend und bei Nachfragen gerne zur Verfügung. Die Projektpartner TAP, Stadtgemeinde Bruneck und das Amt für Film und Medien/ Abteilung Deutsche Kultur – in enger Zusammenarbeit mit der Abteilung Museen – bearbeiteten verschiedene Pilotbestände aus ihren Fotoarchiven. Das bedeutet das Archivieren der Fotografien, das Erfassen in der Datenbank, das Digitalisieren und das Veröffentlichen. Diese historischen Fotografien aus und zu Tirol und Südtirol stehen zu einem großen Teil auf der Plattform Lichtbild zur Recherche und zum freien Download zur Verfügung. Sie sind unter der Creative-Commons-Lizenz CC BY in Druckqualität und ohne Registrierung zugänglich. D. h., jeder kann diese Bilder verwenden – auch zu kommerziellen Zwecken! –, einzige Bedingung ist die Nennung des jeweiligen Archivs sowie des/der jeweiligen Fotografen/Fotografin. Die Bilddatenbank, die mit Projektende mehr als 12.000 Bilder umfasst, ist ein offener Kulturdatensatz. Die historischen Aufnahmen sind für eine kreative Wiederver-

wendung auch maschinenlesbar als Open Data über entsprechende Portale zugänglich. Mit dem Ziel, diese Open Data bekannt zu machen, nahm das Projekt auch an einem „Programmiermarathon“, einem Hackathon teil (Vertical Innovation Hackathon der IDM Südtirol, November 2018). Hier stellen sich Programmierer, Entwicklerinnen und Designer in 24 Stunden bei einem Wettbewerb einer bestimmten Aufgabe; jedes Team versucht, die beste, innovativste und spannendste Lösung zu präsentieren. Im Projekt entwickelten wir ebenfalls eine mobile Anwendung für Smartphones: Der Wandel zentraler Orte in den Städten Bozen, Bruneck, Lienz und Innsbruck lässt sich mit historischen Fotografien sehr gut nachvollziehen. Diese Aufnahmen – schwarzweiß, koloriert und auch in Farbe – sind in der App Timetrip Pics zu sehen. Im Rundblick oder als Zeitleiste wird die Entwicklung der Plätze deutlich: Wo einst Droschken fahren, marschierte bald das Militär und spielte dann der Tourismus die Hauptrolle. Das Projekt setzte auch mehrere Ausstellungen um. Im Herbst 2018 war „Platz da! Scesi in Piazza“, in vier Kapitel aufgeteilt, gleichzeitig in Lienz, Bruneck, Innsbruck

und Bozen zu sehen, und zwar im Freien, rund um die Uhr zugänglich. Die Ausstellung zeigte anhand historischer Aufnahmen exemplarisch, welche Gruppen und Institutionen, Vereine und Verbände, Machthaber und Einzelkämpfer im Laufe der Zeit wichtige Plätze der Stadt für sich in Beschlag genommen hatten.

Die Ausstellung „Frauenbilder. Signora Fotograf(i)a“ zeigte im Frühsommer 2019 in fünf Kapiteln Frauen vor und hinter der Kamera, um die Rolle der Fotografie als Zeugin des Wandels zu verdeutlichen: Die Themen „Lauf des Lebens“, „Arbeit“, „Atelier“, „Fotografinnen“ und „Freizeit“ wurden in den Städten Lienz, Bruneck, Bozen, Innsbruck und Trient, das als Partner gewonnen werden konnte, behandelt. Das gleichnamige Buch zur Ausstellung, herausgegeben von Katia Malatesta (Denkmalamt der Autonomen Provinz Trient) und Martin Kofler (TAP), ist nicht im Buchhandel erhältlich, kann aber bei den einzelnen Projektpartnern angefragt werden.

Die digitalen Ausstellungen des Projekts sind online auf der Plattform zu sehen. Fotoaufnahmen der Familie Kneußl, von 1887 bis 1964, zeichnen eine Familiengeschichte nach, die gleichzeitig auch eine Geschichte der historischen Veränderung von K.-u.-K.-Österreich zu Südtirol und Tirol ist. Die Berge verbinden das Projektgebiet, die zweite digitale Ausstellung des Projekts zeigt dies anhand verschiedenster Aufnahmen von den ersten Skispuren im Schnee bis hin zu modernen Aufstiegshilfen in Farbe.

Das Interreg-Projekt „Lichtbild. Kulturschatz Historische Photographie“ ist ein gemeinsames Projekt der Partner Verein Tiroler Archiv für photographische Dokumentation und Kunst (TAP), Stadtgemeinde Bruneck, Amt für Film und Medien und Abteilung Museen der Autonomen Provinz Bozen – Südtirol. Assoziierte Partner sind

das Südtiroler Landesarchiv in Bozen, die Tiroler Landesmuseen und das Tiroler Bildungsforum in Innsbruck sowie die Euroregion Tirol-Südtirol-Trentino. Das Projekt lief vom 01.01.2017 bis zum 31.12.2019 und wurde durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung und Interreg V-A Italien-Österreich 2014–2020 gefördert. Die Projektergebnisse stehen dauerhaft auf der Plattform Lichtbild unter [www.lichtbild-argentovivo.eu](http://www.lichtbild-argentovivo.eu) zur Verfügung.

#### **Zu den Autorinnen und zum Autor**

Dr. Gertrud Gasser, geboren 1958 in Bozen; Studium der Kunstgeschichte in Bologna, Mitarbeiterin der Abteilung Museen, Autonome Provinz Bozen – Südtirol, Leiterin des Projekts Kulturgüter in Südtirol (KIS), von Projektbeginn bis Juli 2019 Verantwortliche der Abteilung Museen-Partnerschaft im Interreg-Projekt „Lichtbild“.

Dr. Martin Kofler, M. A., geboren 1971 in Lienz; Studium der Geschichte in Innsbruck und New Orleans, Mitarbeit an historischen Forschungs- und Ausstellungsprojekten, Leiter des Tiroler Archivs für photographische Dokumentation und Kunst (TAP), verantwortlich im Rahmen des Lead Partners für das Interreg-Projekt „Lichtbild“.

MMag. Notburga Siller, geboren 1984 in Meran; Studium der Geschichte sowie der Publizistik und Kommunikationswissenschaft in Wien; Mitarbeit an sozialwissenschaftlichen Forschungsprojekten sowie Erfahrung im Museums- und Kommunikationsbereich; seit 2017 Mitarbeiterin im Projekt „Lichtbild“ beim Amt für Film und Medien, Bozen, seit 2018 dort Projektverantwortliche sowie verantwortlich für das Medienarchiv.

Notburga Siller

# Digitale Langzeitarchivierung (DLZA)

## Ein Überblick

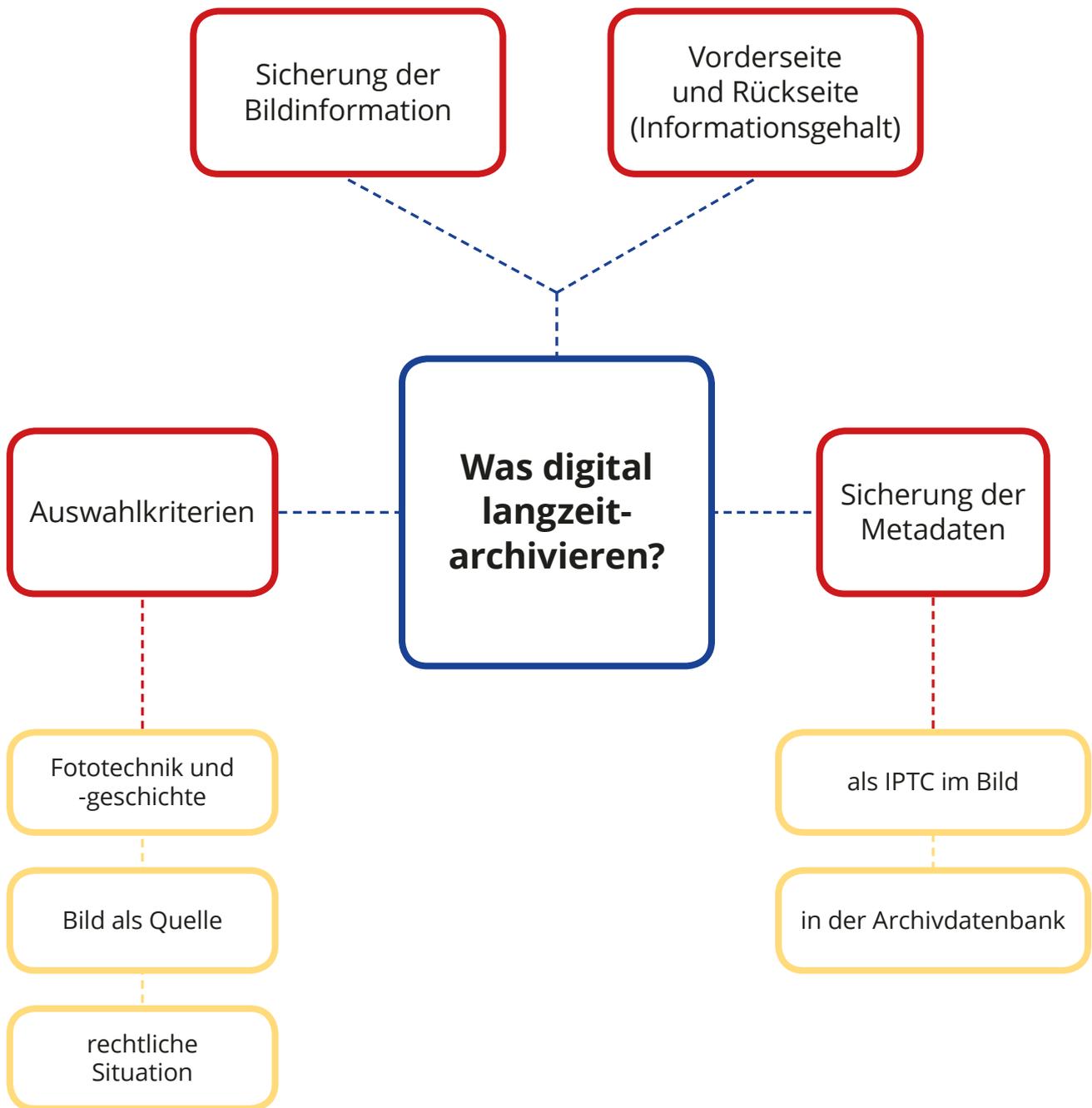
Archiviert, erschlossen, digitalisiert und auch in dieser Form langzeitarchiviert: Blick auf die Marmolata, 1986. Digitalisiertes Diapositiv, frei verfügbar auf der Plattform Lichtbild

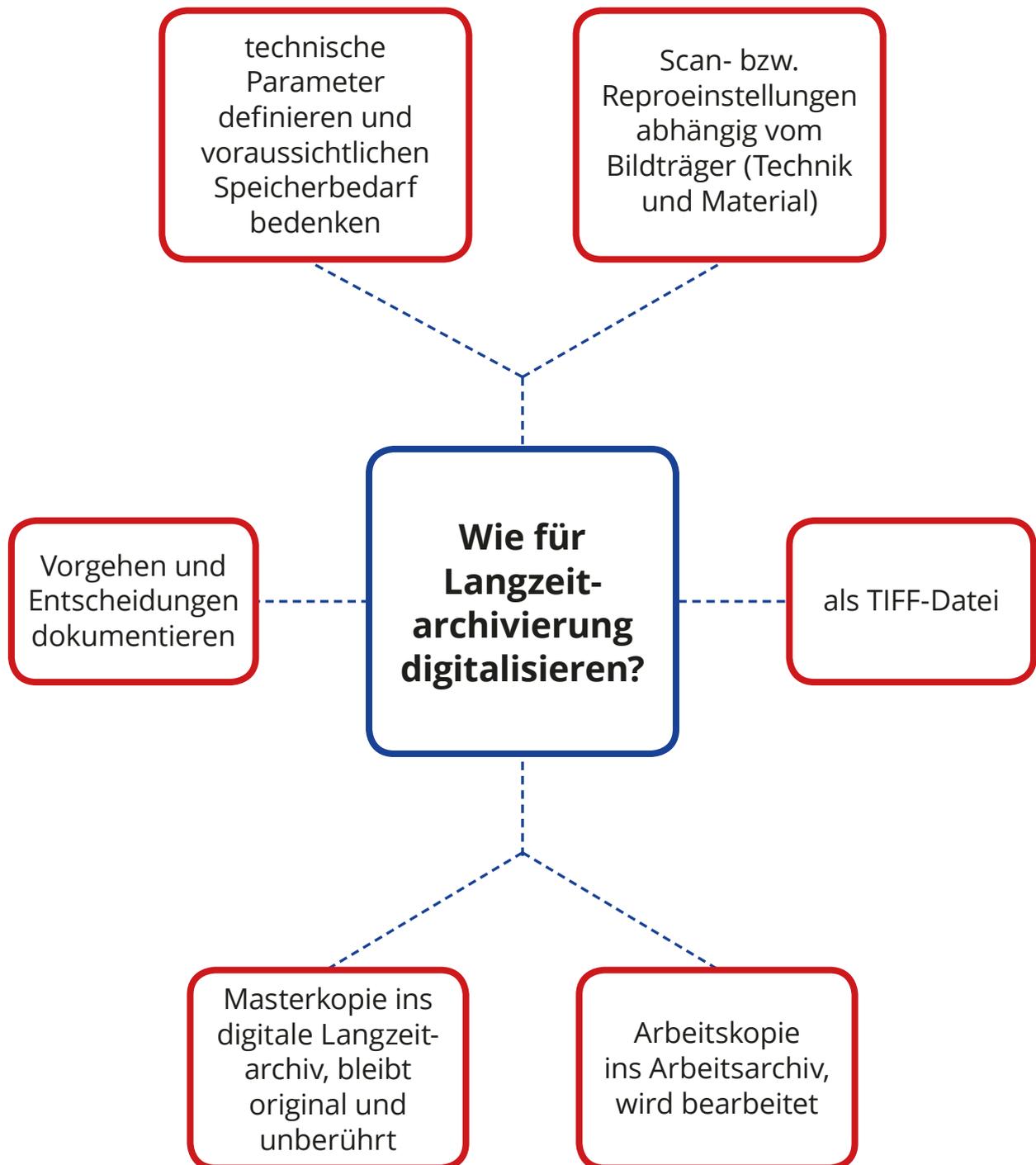
(Fotograf: Franz Mayr; LAV039-01290, Bestand Franz Mayr, Amt für Film und Medien, Bozen, CC BY 4.0)

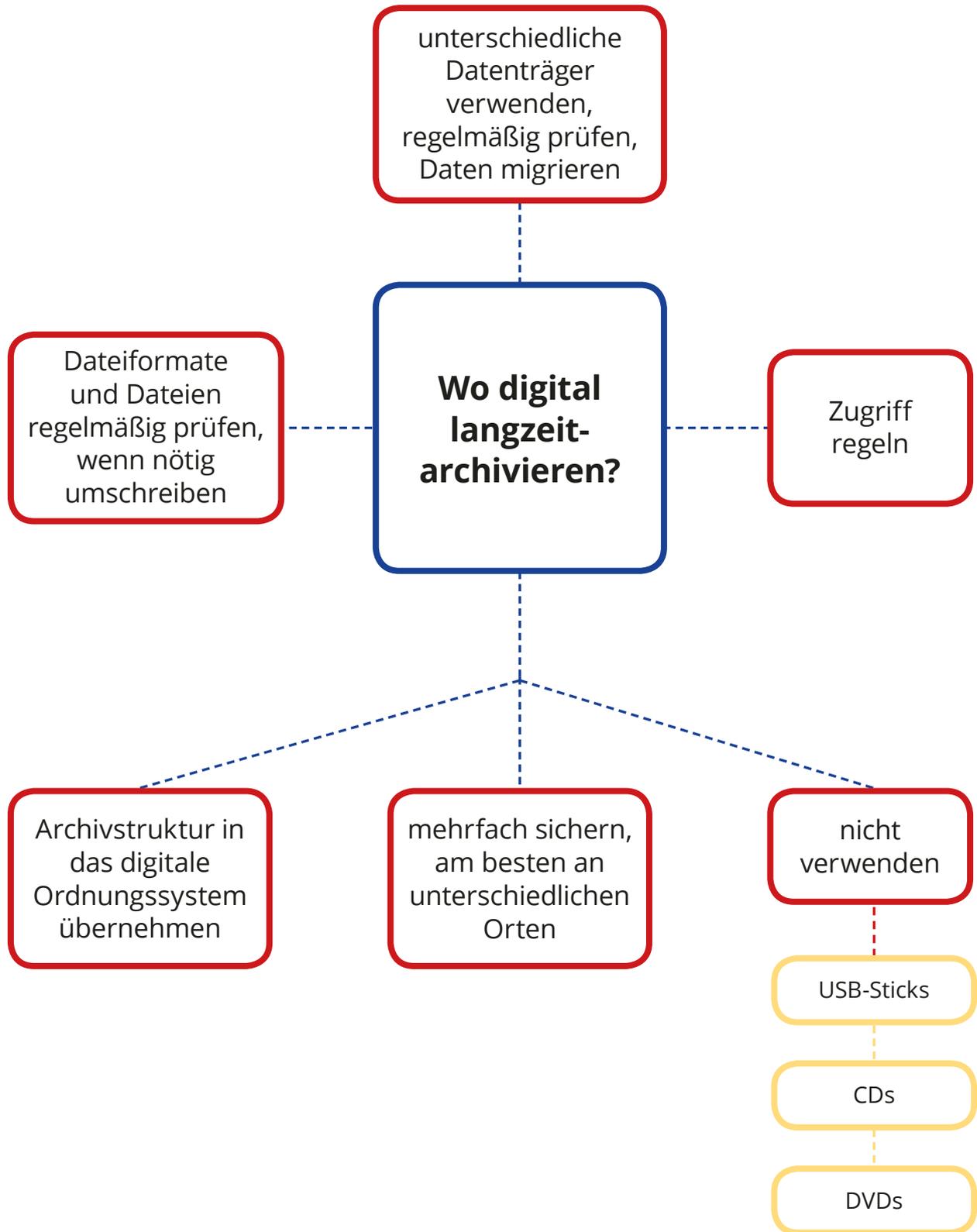
In der digitalen Langzeitarchivierung geht es um die Archivierung von digitalen Dateien, Nullen und Einsen also, um die Erhaltung der Bildinformationen und nicht um die Erhaltung eines physischen Gegenstands. (Digitale) Langzeitarchivierung muss geplant, systematisch und organisiert vorgenommen werden. Digitales hat keinesfalls den Anspruch, ewig zu halten, jedoch herrscht hier der Vorteil, dass 1:1 kopiert werden kann. Technische Entwicklungen sind im Auge zu behalten, denn IT-Infrastrukturen, Software, Dateiformate und

Speichermedien sind ebenfalls vergänglich. Auch ein digitales Langzeitarchiv muss gepflegt, kontrolliert und versorgt werden.









# Literatur- und Linktipps

## Literatur

nestor-Handbuch: Eine kleine Enzyklopädie der digitalen Langzeitarchivierung – Version 2.3 (2010),  
herausgegeben von: Heike Neuroth, Achim Oßwald, Regine Scheffel, Stefan Strathmann, Karsten  
Huth: <http://www.nestor.sub.uni-goettingen.de/handbuch/index.php>  
Kleiner Ratgeber zur Langzeitarchivierung: <https://d-nb.info/1082230057/34>

## Links (29.7.2019)

Empfehlungen für Dateiformate (verschiedener Medienarten) der Library of Congress: <https://www.loc.gov/preservation/resources/rfs/RFS%202018-2019.pdf>  
Erfahrungsbericht: <https://www.semanticscholar.org/paper/A-Decade-of-Experience-with-Digital-Imaging-The-the-Williams/bef08a17a78775a3bc92339c34756dd25f1bfda2>  
FADGI – US-amerikanischer Standard zur Qualitätssicherung von Bilddaten: <http://www.digitizationguidelines.gov/guidelines/digitize-technical.html>  
MEMORIAV, Empfehlungen Foto, 2019: <http://memoriav.ch/foto/empfehlungen-foto/>  
Metamorfoze – Richtlinien für die Erhaltung von Bildqualität: [https://www.metamorfoze.nl/sites/default/files/publicatie\\_documenten/Metamorfoze\\_Preservation\\_Imaging\\_Guidelines\\_1.0.pdf](https://www.metamorfoze.nl/sites/default/files/publicatie_documenten/Metamorfoze_Preservation_Imaging_Guidelines_1.0.pdf)  
OAIS-Modell (konzeptuelles Modell) für die Langzeitarchivierung: <https://public.ccsds.org/pubs/650x0m2.pdf>  
Qualitätsorientiertes Scannen: [https://support.imageaccess.de/downloads/product\\_manuals/FAQ/FAQ-Quality-Controlled-Scanning.pdf](https://support.imageaccess.de/downloads/product_manuals/FAQ/FAQ-Quality-Controlled-Scanning.pdf)  
Werkzeug zur Überprüfung, ob die TIFF-Dateien standardkonform sind: <http://dpfmanager.org/>  
10 Tipps für die Sicherung der Bildqualität: <http://www.imagescienceassociates.com/mm5/pubs/50Arch07BurnsWilliams.pdf>



**Kompetent im Umgang  
Offen im Zugang  
Fotografie für die Zukunft**