



Umgang mit digitalen Bildern im Museum

Einleitung.....	2
Eingabegeräte	3
Digitalkamera	3
Flachbettscanner	4
Vorüberlegungen.....	4
Vorlagentypen	5
Umgang mit Negativen oder Dias	5
Dpi - ppi oder "Was genau ist ein Pixel?"	5
Digitale Bildtypen oder – "Was entsteht denn da?"	6
CMYK – RGB oder "Warum kennt mein Drucker andere Farben als mein Monitor?"	6
Bildauflösung beim Fotografieren/ Scannen.....	7
Grafikformate	9
Bildbearbeitung.....	10
Ausgabegeräte.....	10
Umgang mit Grafikdateien im Museum	11
Lagerung von Datenträgern	12
Glossar	14

Einleitung

Digitale Bilder spielen eine immer größere Rolle im (Museums-)Alltag.

Sie bieten verschiedene Vorteile gegenüber analogen Fotografien, haben aber auch Nachteile. Während analoge Fotos und sogar Negative unmittelbar und ohne Hilfsmittel vom Betrachter gelesen werden können, sind digitale Bilder immer an ein Wiedergabegerät gekoppelt. Ihr Vorteil ist die (zumindest theoretisch) unendliche Lebensdauer. Analoge Bilder sind durch natürliche Zerfallsprozesse der Trägermaterialien ständig vom vollständigen Verlust der Bildinformation bedroht. Bei jedem Kopierprozess zur Sicherung gehen sehr viele Informationen unwiederbringlich verloren. Digitale Bildinformationen bestehen nur aus Nullen und Einsen. Auch sie sind vom Zerfall der Datenträger bedroht. Anders als Fotografien aber sind ihre Bildinformationen nicht an das Trägermaterial gekoppelt, sondern können durch umkopieren zu einhundert Prozent vor dem Zerfall gerettet werden.

Die potentielle "Unsterblichkeit" digitaler Information sollte jedoch nicht zu der Annahme verleiten, digital gesicherte Bilder bräuchten keine Pflege. Wie bereits angedeutet, müssen sie regelmäßig umkopiert werden, denn die Daten können nicht zerfallen, wohl aber die Datenträger! Sie sind empfindlich gegen Licht, Wärme, Magnetismus, hohe Luftfeuchtigkeit etc. Außerdem ist darauf zu achten, dass entsprechende Programme erhalten bleiben, um die Dateien auch weiterhin lesbar zu machen bzw. Dateiformate früh genug zu konvertieren. Die CDs der ersten Generation zeigen jetzt erste Ausfallerscheinungen und werden wohl in wenigen Jahren nicht mehr lesbar sein.

So einfach diese Regeln beim Lesen erscheinen, so anspruchsvoll sind sie in der Ausführung. Sie erfordern Konsequenz und Hartnäckigkeit, denn anders als bei analogen Bildern oder bei Objekten sind die Verluste nicht unmittelbar wahrnehmbar. Erst wenn Daten nach längerer Zeit wieder ausgelesen werden sollen, wird ihr Verfall offenbar. Und anders als am dinglichen Objekt bedeutet ein kleiner Schaden am Datenträger (fast) immer den Totalverlust der digitalen Information!

Trotzdem scheint es sich bei digitalen Daten um die zur Zeit optimale Form zu handeln, um Abbildungen von Kulturgütern möglichst langfristig für die Nachwelt zu bewahren.

Neben der Dokumentation einer Sammlung (z.B. in einer Inventardatenbank) können solche Bilder auch als Arbeitsarchiv dienen, um Originalbestände (z.B. eine Fotosammlung) zu schonen, und schließlich werden heute zur Publikation fast nur noch digitale Bilder benötigt.

Diese Vorteile können aber andererseits nicht wettmachen, dass beim digitalisieren, ebenso wie beim analogen fotografieren, eines auf jeden Fall verloren geht – die Aura. Ein Bild kann das Original nie ersetzen.

Die folgende Handreichung soll Grundlagen der digitalen Bilderzeugung und -bearbeitung darstellen und den Umgang damit erleichtern.

Eingabegeräte

Die Erzeugung digitaler Bilder kann auf verschiedenen Wegen erfolgen. Üblicherweise werden die nachstehenden Eingabegeräte verwendet:

Digitale Kamera	preisgünstig, gute Qualität;
Flachbettscanner	preisgünstig, gute Qualität;
Handscanner	schnelles Arbeiten, für Texte geeignet, für Bilder weniger;
Filmscanner	Profi-Gerät, kann evtl. in Fachbetrieben genutzt werden.

In den meisten Fällen wird ein Museum auf die digitale Kamera und den Flachbettscanner zurückgreifen. Dreidimensionale Objekte werden dabei mit Hilfe der Kamera digitalisiert, zweidimensionale (und evtl. flache dreidimensionale, z.B. Münzen) mit Hilfe des Scanners. Bei Büchern und Grafiken, insbesondere alten, ist immer zu überlegen, ob es nicht sinnvoller ist, die Seiten zu fotografieren als sie zu scannen, da das Scannen dem Buchrücken schadet und überdies eine außerordentliche Licht-Belastung darstellt. Eine weitere Möglichkeit zur Digitalisierung sind spezielle Buchscanner, die in manchen Archiven oder Bibliotheken zur Verfügung stehen.

Falls Sie viele Negative oder Dias scannen, sollten Sie einen Scanner der oberen Preisklasse mit Durchlichtaufsatz erwerben oder gleich einen Filmscanner.

Digitalkamera

Digitale Kameras haben heute Auflösungen von mehreren Megapixeln. Gute Kameras sind ab etwa 300 € zu haben, es gibt aber auch preisgünstigere Modelle ab 200 €. Achten Sie beim Kauf darauf, dass Makro- oder besser Supermakroaufnahmen möglich sind (das ist von Vorteil, falls Sie Kleinteile dokumentieren müssen). Ihre Kamera muss nicht unbedingt 10 Megapixel haben – kaufen Sie lieber ein etwas günstigeres, älteres Modell, das aber qualitativ hochwertig ist. Über eine Auflösung von 7 Millionen Pixel sollte die Kamera aber verfügen. Wichtiger als eine hohe Auflösung ist eine gute Optik, am besten von einer bekannten Markenfirma. Orientieren Sie sich über die einschlägige Presse oder im Internet, welche Kamera bei Tests gut abgeschnitten hat. Und ein weiterer Tipp: Sie sollten sich mit der Bedienung der Kamera wohlfühlen. Machen Sie sich vor dem Kauf mit Menüführung und Handhabung vertraut und entscheiden Sie sich nicht für ein "sperriges" Modell, sondern für eines, das Ihnen gut in der Hand liegt.

Falls Sie die Kamera auch für Schnappschüsse verwenden wollen, sollten Sie auf eine möglichst kurze Verzögerung nach dem Auslösen achten.

Bei Digitalkameras wird häufig mit einem großen Zoom geworben. Achten Sie auf den optischen Zoom der Kamera, nur er liefert wirklich scharfe Bilder! Bei einem digitalen Zoom wird letztlich nur eine Ausschnittvergrößerung berechnet (interpoliert). Sollte dies wirklich einmal nötig sein, können Sie dies immer noch – ebenso gut – am PC erledigen.

Bei einer digitalen Kamera können die Bildauflösung und die Komprimierung für jedes Bild individuell eingestellt werden. Zur Wahl der Auflösung beim Fotografieren vgl. Kapitel Bildauflösung, S. 7.

Moderne Digitalkameras speichern die Abbildungen normalerweise auf einem wechselbaren Medium, einem Chip. Dieser kann entweder mit einem speziellen Lesegerät in den Rechner eingelesen werden (viele Rechner haben dies mittlerweile schon eingebaut) oder die Kamera wird per beiliegendem Kabel direkt an den PC angeschlossen und steht dann als eigenes Laufwerk zur Verfügung. Die Daten werden auf dem Chip meist als JPG-Dateien gespeichert (evtl. auch als RAW oder TIFF) und sind dann auch als solche verfügbar (zu den Grafikformaten vgl. Kapitel Grafikformate, S.9).

Der Kamera wird im Allgemeinen die entsprechende Software beiliegen, um die Bilder in den Rechner und dann in eine Bildverarbeitung zu übernehmen.

Flachbettscanner

Bei der Auswahl des Scanners sollten Sie einerseits danach schauen, welche Auflösung dieser leistet (gemeint ist die optische bzw. physikalische Auflösung, vgl. Kapitel Digitalkamera, S. 3). Moderne Scanner haben meist eine Auflösung von höchstens 600 ppi, was für den normalen Gebrauch ausreichend ist - besser sind 1200 ppi. Angaben oberhalb der 2400 ppi-Grenze werden im Allgemeinen durch Interpolation* erreicht, d.h. es handelt sich nicht wirklich um eine Verbesserung der Bildqualität.

Außerdem sollten Sie darauf achten welchen Anschluss der Scanner hat – USB* oder Parallel* – und ob eine Anschluss an den vorhandenen PC möglich ist.

Dem Scanner liegen im Allgemeinen die Scan-Software und ein Bildbearbeitungsprogramm bei. Eventuell finden Sie im Zubehör auch noch eine Texterkennungssoftware, die Ihnen ermöglicht, gedruckte Texte in den Rechner einzulesen und dann als Textdatei zu öffnen. Durch Aufrufen der Scansoftware (entweder direkt oder über ein Bildbearbeitungsprogramm) wird ein Menü geöffnet, in welchem der Scanvorgang durchgeführt wird. Die Verbindungsstelle zwischen Bildbearbeitungsprogramm und Scansoftware heißt TWAIN-Schnittstelle*.

Vorüberlegungen

Wollen Sie eine digitale Abbildung erstellen, sollten Sie sich darüber im Klaren sein, für welchen Zweck Sie das Bild später verwenden möchten.

- Soll es gedruckt werden – z.B. auf Plakate, Flyer o.ä.?
- Soll es ins Internet gestellt werden?
- Soll ein Kunstwerk oder Gegenstand für die Nachwelt gesichert werden?
- Soll nur ein Bild mit Wiedererkennungswert z.B. für eine Inventardatenbank erstellt werden?

Von diesen Vorbedingungen hängt ab, in welchem Format und welcher Qualität Sie das digitale Bild erstellen. Im optimalen Fall wissen Sie bei jeder Abbildung schon vorher, wofür Sie sie später benötigen. Im wirklichen Leben wird dies meist nicht der Fall sein und Sie sollten für möglichst viele Eventualitäten vorsorgen.

Vorlagentypen

Beim Scannen sollten Sie zuerst klären, um was für eine Art Abbildung es sich handelt. Grundsätzlich wird zwischen Aufsichtsvorlage und Durchsichtvorlagen (Negativ oder Dia) unterschieden. Folgende Typen werden differenziert:

Strichvorlage	besteht nur aus Volltönen (schwarz und weiß), keine Grautöne, also z.B. Tintenzeichnungen, Texte oder Schriften
Graustufenbild	besteht aus Schwarz, Weiß und verschiedenen Graustufen. Alte Schwarz-Weiß-Fotos aber sollten nicht als Graustufenbild behandelt werden, da sie meist einen Farbstich haben!
Farbbild	Besteht auf verschiedenen Farben, z.B. Farb- oder SW-Foto
Negativ oder Dia	Es kann sich sowohl um Strichvorlagen wie auch um Graustufen- oder Farbvorlagen handeln. Zum Scannen wird ein Durchlichtaufsatz benötigt

Im Scanprogramm stellen Sie nun den entsprechenden Bildtyp ein. Die Größe der Datei nimmt in der Reihenfolge Strichvorlage - Graustufenbild – Farbbild zu. Für hochwertige Scans sollte möglichst immer der Farbmodus gewählt werden.

Auch alte Fotografien sollten immer als Farbbild gescannt werden, da nur dann Farbstiche richtig wiedergegeben werden.

Umgang mit Negativen oder Dias

Negative oder Dias können mit höherwertigen Flachbettscannern mit Durchlichtaufsatz gescannt werden. Im Scanprogramm muss das meist extra eingestellt werden.

Wer professionelle Scans braucht, sollte die Bilder in ein Fachgeschäft geben, wo mit Filmscannern digitalisiert wird. Es gibt auch bezahlbare Filmscanner zu kaufen, allerdings werden die Ergebnisse im Fachgeschäft besser.

Dpi - ppi oder "Was genau ist ein Pixel?"

Digitale Bilder bestehen aus einem Raster kleiner Quadrate, die als Pixel* bezeichnet werden. Je nach Größe und Auflösung besteht ein Bild aus einigen wenigen oder mehreren Millionen Pixeln.

Die gemeinsame Maßeinheit für die Auflösung eines Bildes in der elektronischen Darstellung (also auf dem Monitor, die Auflösung der Digitalkamera etc.) heißt: ppi ("Pixel per Inch"), seltener wird auch die Einheit "Pixel pro Zentimeter" angegeben. Die Größe des Bildes wird dabei allein dadurch bestimmt, aus wie vielen Pixeln es besteht. Jedem Pixel sind Informationen über seine Farbe und Helligkeit zugeordnet.

Um fotorealistisch zu erscheinen, muss ein gedrucktes Bild 150 ppi bzw. 60 Pixel pro Zentimeter aufweisen. Druckbar für den normalen Gebrauch ist ein Bild auch schon mit weniger als 150 ppi.

Der Begriff dpi (dots per Inch) bezieht sich ausschließlich auf die Drucktechnik. Es sagt aus, wie viele Bildpunkte (dots) ein Drucker auf einem Inch drucken kann. Pro Pixel braucht der Drucker eine bestimmte Anzahl Bildpunkte zur Darstellung, sonst könnte er keine verschiedenen Grau- und Helligkeitswerte darstellen. Die Auflösung eines Druckers sollte immer so hoch wie möglich sein – umso besser der Ausdruck.

Der Begriff dpi hat aber mit dem Pixel nur am Rande zu tun und sollte uns beim Scannen und digitalen Fotografieren nicht interessieren. Fälschlicherweise hat er sich aber für den Sprachgebrauch an vielen Stellen eingeschlichen, an denen eigentlich ppi gemeint sind. Lassen Sie sich nicht verwirren, wenn Sie dpi lesen – meist sind es in Wirklichkeit ppi.

Neben den Pixelbildern gibt es auch noch Vektorgrafiken, die jedoch eher im grafischen Bereich Verwendung finden und deshalb hier nicht weiter behandelt werden.

Digitale Bildtypen oder – "Was entsteht denn da?"

Strichbild	Beim diesem einfachsten Bildtyp wird für jeden Pixel genau eine Information hinterlegt – 0 oder 1, Weiß oder Schwarz. So wird der Pixel sowohl am Monitor, wie auch im Druck dargestellt.
Graustufenbild	Am Monitor wird der Pixel dargestellt, indem ein helleres oder dunkleres Schwarz angezeigt wird. Im (Farb-)Druck wird ein Raster aus unterschiedlich großen Punkten erzeugt, die aus der Entfernung zu Graustufen verschwimmen (Jeder Pixel wird durch eine gewissen Anzahl an schwarzen Pünktchen (dots) dargestellt).
Farbbild	Am Monitor wird aus den Farben Rot, Gelb, Grün (RGB*), die unterschiedlich hell leuchten, ein Farbbild zusammen gesetzt. Gedruckt wird ein Farbbild aus den Farben Cyan, Magenta, Gelb (Yellow) und Schwarz (Key = Schlüssel) (CMYK*). Ebenso wie beim Graustufenbild wird jedes Pixel durch mehrere Farbpünktchen dargestellt, die aus der Entfernung ineinander übergehen und so die gewünschte Farbe erzeugen.

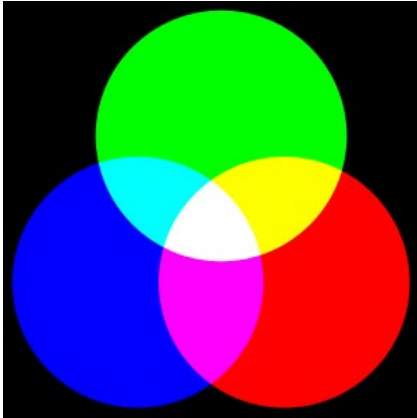
CMYK – RGB oder

"Warum kennt mein Drucker andere Farben als mein Monitor?"

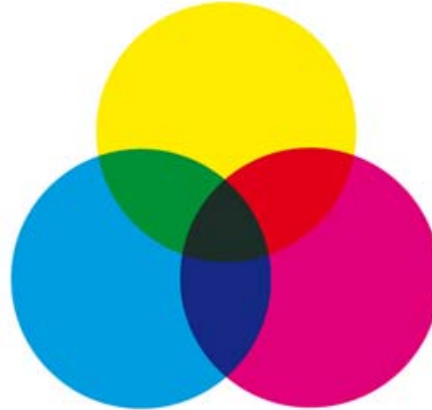
Der Monitor basiert technisch auf dem Farbsystem RGB (Rot, Grün, Blau). Seine Bildpünktchen entstehen aus rotem, grünem und blauem Licht. In der Mischung entstehen Gelb (Grün und Rot), Magenta (Rot und Blau), Cyan (Blau und Grün) und schließlich Weiß (Rot, Grün, Blau). Dieses additive Farbmodell funktioniert mit Hilfe von Licht.

Auf einem anderen System basiert die Farbmischung bei den Druckfarben. Es handelt sich um das CMYK-System (Cyan, Magenta, Yellow, Key = Schwarz). Dieses wird auch als subtraktives Farbmodell bezeichnet. Es ist (vereinfacht gesagt) das Gegenmodell zum RGB-Modell. Durch das übereinander Drucken der Farben entstehen Grün (Cyan und Gelb), Rot (Magenta und Gelb), Blau (Magenta und Cyan) und schließlich Schwarz (Cyan, Magenta und

Blau). Aufgrund von Eigenheiten der Druckfarben entsteht allerdings im Druck kein echtes tiefes Schwarz, deshalb wird es als vierte Druckfarbe hinzugefügt.



RGB-Farbmodell



CMYK-Farbmodell

Abhängig davon, mit welchen Grundfarben ein Gerät arbeitet, werden nun die Farben immer etwas unterschiedlich dargestellt. Nicht alle Druckfarben sind am Monitor darstellbar und umgekehrt kann nicht alles gedruckt werden, was der Monitor anzeigt.

Sie werden also kaum ein Bild genauso drucken können, wie es am Monitor aussieht. Sollte es genau darauf ankommen, verlassen Sie sich lieber auf jemanden, der etwas von diesem höchst komplizierten Thema versteht (einen Grafiker oder Drucker zum Beispiel)!

Bildauflösung beim Fotografieren/ Scannen

Wenn Sie ein Objekt fotografieren, können Sie bei der Digitalkamera die Auflösung einstellen, in der diese das Bild speichert. 640 x 480 ppi ist meist die niedrigste Auflösung. Diese genügt bei Fotos im Format 9 x 13 für eine druckfähige Vorlage. Wenn Sie die Bilder später größer ausbelichten lassen oder drucken möchte, sollten Sie eine höhere Auflösung wählen.

Die meisten Kameras speichern die aufgenommenen Bilder als JPG-Dateien. Bei manchen ist auch eine Speicherung als TIFF oder RAW möglich. Zu den Bildformaten vgl. Kapitel Grafikformate, S. 9.

Bei JPG-Dateien können Sie die Dateigröße und Bildqualität neben der Auflösung noch über die Komprimierung beeinflussen. Je höher die Komprimierung, desto kleiner die Datei und um so schlechter die Bildqualität. Sie sollten für ein druckbares Foto eine möglichst niedrige Komprimierungsrate wählen (häufige Bezeichnung im Kameramenü: Fein).

Die Auflösung bei Scannen muss immer mit dem Qualitätsfaktor* multipliziert werden, um die spätere Druckauflösung zu erreichen. Für wirklich gute Druckqualität verwendet man den Faktor 2 (D.h., will man ein Bild mit 150 ppi drucken – was für eine fotorealistische Darstellung ausreicht - so muss man es auf 300 ppi scannen). Der Qualitätsfaktor ist ein feststehender Faktor der sich zwischen 1 und 2 bewegt. Für gute Druckqualität sollte man ihn mit 2 annehmen.

Diese Regel gilt nur, so lange das Bild später in der Originalgröße verwendet werden soll. Bei einer späteren Vergrößerung des Bildes, muss noch mit dem Vergrößerungsfaktor multipliziert werden (d.h. z.B. bei einer doppelt so großen Darstellung muss man auf $300 \times 2 = 600$ ppi scannen, bei einer viermal so großen bei $300 \times 4 = 1200$ ppi). Wenn Sie eine gute Scansoftware besitzen, können Sie sich die Rechnerei sparen und einfach in der Software die Ausgabegröße und die gewünschte Ausgabeauflösung angeben – den Rest erledigt die Software für Sie.

Soll ein Bild später in der Originalgröße gedruckt werden, so verbessert eine Scanauflösung mit mehr als 300 ppi die Qualität des späteren Drucks nicht mehr. Die entstehende Datei wird lediglich unnötig größer!

Weiß man jedoch noch nichts über den späteren Verwendungszweck, ist es ratsam, sich nach der Größe der Ursprungsabbildung zu richten – sehr kleine Bilder lieber etwas höher scannen (600 oder sogar 1200 ppi); Bilder, die größer sind als 9 x 13 cm auf 300 ppi scannen; so hat man auch eine für größere Darstellungen (z.B. in Publikationen oder im Internet) ausreichende Vorlage.

Am Bildschirm erscheinen Bilder umso größer, je höher die Auflösung gewählt wird, mit der die Vorlage eingescannt wird – doch Vorsicht, das ist nur am Bildschirm so! Dieses Phänomen erklärt sich dadurch, dass der Bildschirm nur über eine bestimmte und fest definierte Anzahl an Bildpunkten verfügt (meist 1024 x 768 oder 800 x 600). Je höher die Bildauflösung der Abbildung, umso größer muss sie auf dem Monitor erscheinen. Die reale Dimension (z.B. 10 x 15 cm) bleibt aber gleich. Nur die Menge der gespeicherten Informationen ist größer als bei einer niedrigen Auflösung.

Für ein Bild, das reinen Wiedererkennungswert am Rechner haben soll (z.B. in einer Inventardatenbank) reichen deshalb schon 100 ppi, denn mehr kann ein Monitor ohnehin nicht darstellen.

Wenn Sie allerdings Bilder in einem Kunstdruck-Katalog drucken möchten oder ein großformatiges Poster herstellen wollen, sollten Sie von Anfang an den Profis ans Werk lassen. Er weiß um die Eigenarten von Scanauflösungen, Digitalkamera und Druckmaschinen.

Grafikformate

Zur Speicherung einer Grafik stehen verschiedene Bildformate zur Verfügung. Neben vielen internen Programm-Formaten gibt es einige, die mit den meisten Programmen kompatibel sind. Am weitesten verbreitet sind:

BMP	Bitmap - Standardformat von Windows, als Speicherart für Bilder nicht geeignet!
EPS	Encapsulated Postscript – Profiformat mit guter Bildqualität, setzt jedoch einen Postscript-fähigen Drucker und gewissen Kenntnisse voraus.
TIFF	Tagged Image File Format – wird von einer breiten Palette an Software-Lösungen unterstützt und ist eines der wichtigsten Dateiformate in der Bildverarbeitung, kann dabei optional ohne Informationsverlust die Dateigröße verkleinern.
JPEG	Joint Photographic Experts Group – starke Komprimierungsmöglichkeiten bei sehr guter Bildqualität, bei geringer Komprimierungsstufe ist das Bild trotz großer Datenmengenreduktion vom Ausgangsprodukt kaum zu unterscheiden. Bei der Kompression gehen allerdings unwiederbringlich Daten verloren.

***Achtung** Bei jedem neuen Speichervorgang werden bei JPEG erneut Daten entfernt, die Grafik verliert also bei jedem neuen Speichervorgang unwiederbringlich an Qualität!*

PNG	Portable Network Graphics – relativ neues Grafikformat für Pixelgrafiken, welches ohne Qualitätsverlust komprimieren kann. Allerdings unterstützt es das CMYK-Farbmodell nicht und ist nicht als Ersatz für TIFF geeignet. Ob sich das Format durchsetzt wird sich erst noch zeigen.
RAW	Rohdatenformat für Digitalkameras. Parameter wie Weißabgleich, Farbsättigung, Kontrast, Schärfung usw. können später bei der Konvertierung vorgenommen werden. Jeder Kamerahersteller arbeitet mit eigenen RAW-Formaten, weshalb diese nicht zur dauerhaften Bildarchivierung geeignet sind.

Je nach Funktion und Weiterverarbeitung des Bildes empfiehlt sich eine Speicherung als TIFF oder JPG. Bilder, die noch weiterverarbeitet werden sollen, sollten als TIFF gespeichert werden. Endprodukte (d.h. fertig bearbeitete Bilder) und Bild-Archive (z.B. Bilder in Inventardatenbanken) sollten als JPEG gespeichert werden, um Speicherplatz zu sparen. Sie sollten möglichst keine Dateiformate verwenden, die nur mit bestimmten Programmen zu öffnen sind oder unüblich sind, sondern stattdessen weit verbreitete Formate wählen. So ist gewährleistet, dass sich die Dateien auch später noch problemlos öffnen oder umwandeln lassen.

Bildbearbeitung

Jedes digitale Bild kann nachträglich am PC bearbeitet werden. Sie können Bilder auch nachträglich drehen und spiegeln. Allerdings muss davon abgeraten werden. Legen Sie Bilder möglichst rechtwinklig und in der richtigen Ausrichtung auf den Scanner, denn nachträgliches drehen im Bildbearbeitungsprogramm ist der Qualität abträglich.

Eingelesene Bilder können sogar schon während des Scanvorgangs manipuliert werden. Ein wichtiges Werkzeug ist dabei die "Entrasterung"* . Beim Scannen gedruckter Vorlagen kann es durch die Rasterpunkte der Originalvorlage zu unerwünschten Mustern im gescannten Bild kommen (Moiré-Effekt*). Falls Ihr Scanprogramm eine entsprechende Option (Entrasterung / Moiré-Effekt-Entfernen o.ä.) zur Verfügung stellt, sollten Sie diese beim scannen gedruckter Vorlagen anwenden. Dies führt zu einer leichten Unschärfe, die sich meist im Grafikprogramm wieder beheben lässt (Schauen Sie in der Hilfe des Grafikprogramms nach). Falls die Entrasterung den Moiré-Effekt nicht ausreichend entfernt, versuchen Sie es mit einer höheren oder niedrigeren Auflösung beim Scannen.

Den Umfang der Nachbearbeitung von Bildern im Grafikprogramm sollten Sie vom eigenen Kenntnisstand abhängig machen.

Für die einfache Bearbeitung von Bildern empfiehlt es sich, ein kleines Programm zur Bildbearbeitung zu installieren. Ein Beispiel für ein Programm mit sinnvollen Verwaltungs- und Bearbeitungsmöglichkeiten ist IrfanView, das Sie kostenlos aus dem Internet herunterladen und benutzen können. Machen Sie sich einfach durch Probieren mit den Möglichkeiten vertraut, die es bietet wie Bildgröße verändern, drehen, freistellen, spiegeln etc. Eine sehr sinnvolle Funktion ist die "Batchkonvertierung"* (Stapelverarbeitung), mit deren Hilfe mehrere Dateien gleichzeitig umbenannt und/oder in Größe und Dateityp verändert werden können. In Irfanview finden Sie diese Funktion unter Datei → Batchkonvertierung/Umbenennung. Auch andere Programme stellen diese Funktion zur Verfügung.

Ausgabegeräte

Digitale Bilder werden für verschiedene Zwecke produziert – für die Anzeige am Monitor, den Druck mit dem Office-Drucker oder im Offset-Druck. Jedes Ausgabegerät reagiert dabei anders auf ein Bild, da jedes nach einem anderen System arbeitet.

Bildschirm	feste Einstellung der Bildpunkte; Arbeitet nach dem RGB-Prinzip, 100 ppi genügen, um eine Abbildung darzustellen
Inkjet-Farbdrucker	arbeitet nach dem CMYK-Prinzip; eine möglichst hohe Auflösung des Druckers ist erforderlich. Es genügt, wenn die Grafikdatei 150 ppi aufweist.
Inkjet-Fotodrucker	arbeitet nach dem CMYK-Prinzip; um fotorealistische Wirkungen zu erreichen braucht man einen Drucker mit einer Auflösung von 1200 dpi und teures Fotopapier. Es genügt, wenn die Grafikdatei 150 ppi aufweist.

Thermosublimationsdrucker	arbeitet nach dem CMYK-Prinzip; fotorealistisches Verfahren. Es genügt, wenn die Grafikdatei 150 ppi aufweist.
Laser-SW-Drucker	kann nur Strich- oder Graustufenbilder drucken. Graustufen werden durch Rasterung erzeugt – jeder Pixel besteht aus einem größeren oder kleineren schwarzen Punkt
Laser-Farb-Drucker	arbeitet nach dem CMYK-Prinzip; Fotorealistische Darstellung ist nur mangelhaft möglich, da Farbtiefe und Kontrast fehlen. Für Bilder mit Wiedererkennungswert ausreichend.
Offsetdruck	für den Offsetdruck und andere professionelle Druckverfahren müssen Bilder auf bestimmte Art bearbeitet werden. Dies überlassen Sie am besten dem Profi.

Der unterschiedliche Umgang mit Farben bei Monitor und Drucker führt dazu, dass im Druck nicht immer das gleiche Ergebnis erscheint, wie am Monitor. Mit diesen Unzulänglichkeiten müssen Sie leben! (Es sei denn, Sie steigen tiefer in die Geheimnisse der Bildbearbeitung ein.)

Digitale Fotos können Sie mittlerweile in jedem Fotogeschäft ausbelichten lassen. Es gibt auch die Möglichkeit, Dateien übers Internet wegzuschicken und dann die Fotos per Post zugesandt zu bekommen (d. h. zum Beispiel Internet Print Service oder Online Foto Service). Das ist oft günstiger, als sie auf dem eigenen Drucker auszudrucken.

Umgang mit Grafikdateien im Museum

Im Museumsbetrieb werden sich im Allgemeinen vier Nutzungsmöglichkeiten für digitale Bilder ergeben:

- Sicherung von Sammlungsgut;
- Nutzung in Publikationen, Flyern o.ä.;
- Nutzung im Internet;
- Identifikationsbilder in einer Inventardatenbank.

Die nötige Qualität der Bilder ist dabei von oben nach unten abnehmend. Tendenziell wäre es sinnvoll, Bilder in so hoher Qualität wie möglich zu scannen und mit so geringem Qualitätsverlust wie möglich zu speichern (d.h. scannen auf 300 bzw. 600 ppi, speichern als TIFF). Diese Möglichkeit aber erschwert das Arbeiten in Datenbanken und den Umgang mit den Dateien am Rechner durch große Dateien.

Wer es sich (was den Festplattenplatz angeht) leisten kann, ist gut bedient, je eine 100 ppi Version (JPEG) und eine 300 oder größer ppi-Version (TIFF) zu speichern und in unterschiedlichen Ordnern oder sogar Festplatten abzulegen. So steht zum Arbeiten in der Datenbank und zur leichteren Handhabung eine kleine Version jeder Datei zur Verfügung; bei Bedarf aber kann auf eine gute Qualität zurückgegriffen werden. Der Mehraufwand des Bearbeitens der Datei wird sicherlich durch die Vorteile aufgewogen –

- empfindliches Sammlungsgut muss nicht immer wieder angefasst und erneut gescannt/ fotografiert werden;
- es steht spontan von jedem Objekt ein gutes Foto zur Verfügung;
- die Datenbank ist gut handhabbar.

Bei Bildern für eine Datenbank sollten Sie möglichst einen Maßstab und eine Inventarnummer mitscannen bzw. mitfotografieren. So gerät später – wenn die Objekte wieder sicher im Depot verstaut sind – nichts durcheinander.

Wollen Sie die Bilder möglicherweise in Publikationen verwenden, so sollten Sie eine Farbskala (erhältlich in Fotogeschäften) mitscannen/fotografieren. Dadurch ist eine nachträgliche Farbkorrektur der Bilder möglich.

Benennen Sie alle Bilder nach einem sinnvollen System! (Bilder aus der Digitalkamera sind durchnummeriert, ein System, mit dem man im Museum nicht viel anfangen kann.) Am besten dürfte eine Benennung mit der Inventarnummer sein, da diese eindeutig ist (oder zumindest sein sollte!). Überlegen Sie sich das System zu Beginn der Anlage eines digitalen Bildarchivs und halten Sie es konsequent ein!

Wenn beide Ordner dann noch mit einem Bildbetrachtungsprogramm (z.B. IrfanView) handhabbar und recherchierbar gemacht werden, steht einer erfolgreichen Arbeit mit digitalen Bildern nichts mehr im Weg.

Schließlich noch ein letzte Hinweis: Sicherungskopien erstellen!

Keine Festplatte ist "unkaputtbar" und ein PC kann sehr schnell einmal einen Totalschaden erleiden. Machen Sie immer und vor allem regelmäßig (d.h. sofort wenn neue Bilder hinzugekommen sind!) auf externen Speichermedien (CD/DVD, externe Festplatte) Sicherungskopien!

- Objekt in hoher Auflösung (und bei JPG-Dateien mit niedriger Kompression)
- mit Farbskala, Maßstab und Inventarnummer Scannen/Fotografieren
- Eine 300-ppi-Datei als TIFF abspeichern
- Eine 100-ppi-Datei als JPG abspeichern
- Die Dateien sinnvoll, eindeutig und unterscheidbar benennen
- Sicherungskopie erstellen

Lagerung von Datenträgern

Wie die traditionellen Datenträger unterliegen auch digitale Speichermedien den Einflüssen der Zeit. Somit können Fehler auftreten, die durch mechanische, chemische, thermische Einflüsse oder Einflüsse externer Magnetfelder verursacht werden.

Man sollte Datenträger darum vor jeder Art der Verschmutzung schützen, auch vor Fingerabdrücken. Ungünstige äußere Bedingungen wie Wasser, Hitze, Einwirkung von Chemikalien etc. sind ebenfalls zu vermeiden. Besonders zu Bedenken: magnetische

Speichermedien (Diskette, Festplatten) niemals in der Nähe externer Magnetfelder (Röhrenmonitore, elektrische Leitungen) lagern!

Zur Lebenszeit digitaler Speichermedien:

Festplatten maximal 20 Jahre. Allerdings ist die Gefahr einer mechanischen Beschädigung der Plattenoberfläche relativ hoch. Auch lässt die Magnetisierung der Daten nach einer gewissen Zeit nach. Festplatten sind deshalb zur langfristigen Archivierung nicht geeignet.

Disketten 5-10 Jahre bei sachgerechter Lagerung (20°C, Luftfeuchtigkeit von 40 – 45%). Disketten sind für die Archivierung (neben der sehr eingeschränkten Datenkapazität) daher eher ungeeignet. Sollte man dennoch Disketten verwenden, sollten sie regelmäßig auf neue umkopiert werden.

CD-ROM Zeitraffertests haben ergeben, dass optische Speichermedien wie die CD-ROM bei optimaler Lagerung (trocken und nicht zu heiß) eine Haltbarkeit von 20 bis 30 Jahren erreichen sollen. CDs sind allerdings sehr empfindlich. Die Behandlung der CD durch den Benutzer ist der entscheidende Faktor für deren Haltbarkeit. Die meisten CD-Fehler lassen sich auf physische Defekte auf der CD zurückführen, die der Benutzer z. B. mit Fingerabdrücken, Kratzern, durch falsche Reinigung oder durch Hitzeeinwirkung verursacht hat. Daher ist bei sensiblen Daten auch bei der CD stets eine "Sicherheitskopie" angebracht. Auch hier gilt: lieber regelmäßig umkopieren!

Eine CD kann bereits nach einstündigem Liegen im Sonnenschein unbrauchbar werden.

DVD Prinzipiell wie die CD-ROM. Durch die höhere Datendichte nehmen aber mehr Dateien Schaden, wenn der Datenträger zerstört wird, deshalb sollten Daten lieber auf CD-ROM gespeichert werden.

Grundsätzlich gilt: Je höherwertiger ein Speichermedium, umso länger vermutlich die Lebenszeit. Kaufen Sie Markenprodukte! Dies ist auch keine Garantie, erhöht aber die Wahrscheinlichkeit, gute Qualität zu erwischen. Für geplante längerfristige Lagerung lohnt es sich, aktuelle Qualitätstests zu Rate zu ziehen, welche Marke empfehlenswert ist. Die einschlägigen Zeitschriften führen solche Tests regelmäßig durch.

Glossar

Batchkonvertierung	auch Stapelverarbeitung; automatische Verarbeitung von mehreren Dateien (einem ganzen "Stapel" von Dateien)
CMYK	<u>C</u> yan, <u>M</u> agenta, <u>Y</u> ellow, <u>K</u> ey (Schwarz), Darstellungsfarben der meisten Tintenstrahldrucker und aller professionellen Druckanlagen
dpi	Dots per Inch (Angabe der maximalen Auflösung von Ausgabegeräten als Anzahl der pro Inch druck- oder belichtbaren Punkte)
Entrasterung	Das Beseitigen von Rasterpunkten während oder nach dem Scannen bereits gedruckter Vorlagen. Hierdurch werden Moiré-Muster und Farbverschiebungen bei der anschließenden Rasterproduktion verhindert.
Interpolation	Bei einer Vergrößerung werden die fehlenden Bildpunkte von der Digitalkamera, vom Scanner oder vom Bildbearbeitungsprogramm berechnet, d.h. es handelt sich nicht um tatsächlich aufgenommene Bildinformationen. Zur Berechnung der neuen Pixel werden die Nachbarpixel herangezogen.
Moiré	ein sich wiederholendes Störmuster, das durch die Überlappung regelmäßiger Punkt- und Linienraster mit unterschiedlicher Neigung bzw. unterschiedlichen Winkeln verursacht wird.
Parallele Schnittstelle	recht schnelle Schnittstelle, Standard für Drucker und Scanner
ppi	Pixel per Inch (Angabe der Auflösung von Eingabegeräten)
Qualitätsfaktor	feststehender Faktor der Drucktechnik. Er sollte zwischen 1 und 2 liegen, wobei die Qualität bei 2 am höchsten ist.
RGB	<u>R</u> ot, <u>G</u> rün, <u>B</u> lau sind die Primärfarben des vom menschlichen Auge wahrgenommenen Lichts, Darstellungsfarben des Monitors
TWAIN	Schnittstelle zwischen Bildbearbeitungsprogramm und Scanner, so dass das Programm direkt Bilder aus dem Scanner übernehmen kann.
USB	Universal Serial Bus – moderne, relativ schnelle Schnittstelle, bei der bis zu 127 Geräte an eine Anschlussdose gehängt werden können