

Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS)

Begleitbericht

Neue «Weisungen über die Herstellung, Handhabung, Verarbeitung und Lagerung von Mikrofilmen im Bereich des Kulturgüterschutzes»

1. Allgemein

Gemäss Artikel 12 Absatz 1 und 2 der «Verordnung über den Schutz der Kulturgüter bei bewaffneten Konflikten vom 17. Oktober 1984 (Kulturgüterschutzverordnung, KGSV)» ist der Bund zuständig für das Einlagern von Sicherheitskopien aus den Kantonen «an einem sicheren Ort». Diese Mikrofilme des Bundes beinhalten Informationen über Kulturgüter von nationaler oder regionaler Bedeutung und dienen der Langzeitarchivierung. Damit soll sichergestellt werden, dass im Falle einer Beschädigung oder Zerstörung von Kulturgut die für einen möglichen Wiederaufbau oder eine originalgetreue Rekonstruktion notwendigen Informationen zur Verfügung stehen.

Der Bund bestimmt weiter die «technischen Anforderungen» an den Mikrofilm. Diese Vorgaben bewegen sich gegenwärtig auf dem Stand vom 1. Januar 1986, dem Datum des Inkrafttretens der bislang gültigen Version der «Weisungen des Bundesamtes für Zivilschutz über die Herstellung von Mikrofilmen und Mikrofilmkopien von Kulturgütern».

Anfangs des Jahres 2008 hat der Fachbereich Kulturgüterschutz (KGS) im Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS) das Projekt zur Revision der Weisungen gestartet. Der Hauptgrund für die Überarbeitung dieser Weisungen war der rasante technologische Wandel, der im Bereich der Mikrofilmherstellung zu beträchtlichen Veränderungen geführt hat. Die folgenden Entwicklungen wurden bei der Revision berücksichtigt:

- a) Die Herstellung von Mikrofilmen muss nicht mehr nur analog, sondern kann auch digital oder hybrid erfolgen;
- b) Neben Schwarzweiss- (SW) sind mittlerweile auch Farb-Mikrofilme auf dem Markt erhältlich;
- c) Es wurden verschiedene neue ISO-Normen zur Belichtung, Verarbeitung und Lagerung von Mikrofilmen erarbeitet.

Die überarbeiteten Weisungen sind für die Verantwortlichen der Kantone (Auftraggeber) und die Filmverarbeiter (Hersteller der Filme) bestimmt. Die Kenntnis der Materie wird vorausgesetzt, die Weisungen und das vorliegende Begleitdokument richten sich an Fachleute und dienen nicht als Benutzerhandbuch für Digitalisierung oder Mikroverfilmung.

2. Die Herstellung von Mikrofilmen

1986 erfolgte der Herstellungsprozess von Mikrofilmen noch ausschliesslich analog. Die Originaldokumente wurden mit einer Kamera auf Film aufbelichtet, die Kopien mittels Kontakt hergestellt. Heute gibt es neben dem analogen Herstellungsprozess digitale und hybride Arbeitsabläufe, die mitberücksichtigt werden müssen. Digitale Verarbeitung bedeutet, dass das Originaldokument gescannt und der Mikrofilm mit einem COM- (Computer Output Microfilm) Gerät aufbelichtet werden. Anstelle einer Kontaktkopie werden Duplikate dabei nun ebenfalls als COM-Kopie hergestellt. Bei der hybriden Verarbeitung (digital UND analog) werden die Originaldokumente ebenfalls gescannt und die Masterfilme mit einem COM-Gerät aufbelichtet, weitere Kopien der Filme werden aber immer noch als Kontaktkopien hergestellt.

Die neuen Weisungen überlassen den Auftraggebern und Herstellern die Wahl des Arbeitsablaufs. Für die Einlagerung von Mikrofilmen im zentralen Mikrofilmarchiv in Heimiswil akzeptiert das BABS nach wie vor die analog hergestellten Positivkopien, neu aber auch eine zweite, positive COM-Kopie.

3. Farbmikrofilme

Farbmikrofilme kamen in den 1980er-Jahren auf den Markt. Sie verfügen über die gleiche Langzeitstabilität wie SW-Filme und eignen sich deshalb genauso für die Langzeitarchivierung. Bei verschiedenen Arten von Archivalien sind die Farben wichtige Informationsträger. Als Beispiele sind farbige Baupläne aus dem 19. Jahrhundert oder zahllose seit Beginn des letzten Jahrhunderts in Farbe hergestellte Quellen zu nennen. Aber schon ältere Dokumente, etwa mittelalterliche Handschriften, Karten oder Pläne, enthalten farbliche Elemente, welche wesentlich zum Verständnis eines Dokumentes beitragen, und die es im Sinne einer ganzheitlichen Archivierung ebenfalls zu erfassen gilt. Deshalb ist es wichtig, dass Farbmikrofilmherstellung und -verarbeitung in die Weisungen aufgenommen werden.

4. ISO-Normen

Da es heute internationale Standards für die Herstellung und Verarbeitung von Mikrofilmen in Form der ISO-Normen gibt, sollten diese auch angewendet werden – eigene Normen aufzustellen macht generell keinen Sinn. Die revidierten Weisungen stützen sich deshalb auf die Vorgaben der relevanten ISO-Normen.

Für das BABS ist es urheberrechtlich nicht möglich, die genauen Kennzahlen der ISO-Normen in den Weisungen zu zitieren oder diese in einem anderen Dokument zusammenzufassen. Deshalb stellt das Bundesamt den Kantonen die entsprechenden Normen unentgeltlich zur Verfügung, um damit einen Beitrag zur erfolgreichen Umsetzung der revidierten Weisungen zu leisten.

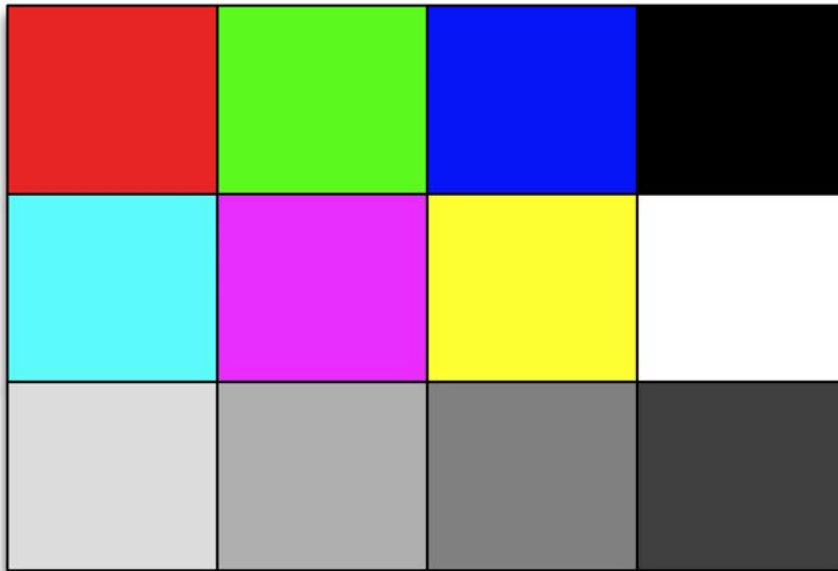
ISO 3334 definiert die Testtafel und Methoden, mit denen die Auflösung von Mikrofilmen kontrolliert werden kann. ISO 3272-1 beschäftigt sich mit der Mikroverfilmung von technischen Zeichnungen. ISO 3272-2 beschreibt die Prozedur, Reduktionsfaktoren, Dichten und Testtafeln sowie die Qualitätsnormen, die eingehalten werden müssen. ISO 4087 betrifft Zeitungen und Zeitschriften, ISO 6200 setzt sich mit Dichten und deren Messbarkeit auseinander, ISO 8126 mit den visuellen Dichten. ISO 9878 beschreibt die grafischen Symbole, die bei der Filmherstellung mitbelichtet werden müssen. ISO 11142 bestimmt Licht, Filterung, Testtafel usw. für Farbmateriale. ISO 11928-1 definiert eine Farbtabelle für analoge Filmherstellung, ISO 11928-2 die Kriterien für die Qualitätskontrolle. Tests zur Bestimmung des Restgehalts an Thiosulfat, vorgeschrieben durch ISO 18901, sind in ISO 18917 beschrieben. ISO 18901 beschreibt unter anderem Toleranzen für Rest-Thiosulfat, Tests für die Bild-Stabilität und den Rest-Silbersalzgehalt. ISO 18902 enthält eine Liste von akzeptablen Verpackungs- und Lagerungsmaterialien.

Die ISO-Normen werden alle fünf Jahre von einer Expertengruppe auf ihre Gültigkeit überprüft und bei technologischen Veränderungen angepasst oder ersetzt. Damit wird die regelmässige Überprüfung der Weisungen auch für das BABS zur Pflicht, denn eine qualitativ hochwertige Langzeitarchivierung setzt zeitgemässe Vorgaben voraus. Es sollen nicht noch einmal 22 Jahre bis zur nächsten Revision der KGS-Weisungen vergehen.

In diesen Weisungen werden die ISO-Normen den DIN-Normen vorgezogen. Das geschieht einerseits, weil es sich bei den ISO-Normen um internationale Standards handelt, welche gegenüber den DIN-Normen von breiteren Kreisen als verbindlich akzeptiert werden – die DIN-Normen entsprechen deutschem Standard. Andererseits sind die internationalen Normen heute meist auch aktueller als nationale Standards, da sie nicht wie jene nach der Erarbeitung – durch internationale Expertengremien – noch in teils langwierigen Prozessen von nationalen Normen-Komitees abgesegnet werden müssen.

Noch keine Norm gibt es momentan zur Stabilität des Farbmikrofilms. Der SW-Bildstabilitätstest (ISO 18901) macht aber auch für Farbfilme Sinn.

Weiter fehlt bislang eine Norm für einen digitalen Farbkeil. Als pragmatische Lösung bietet sich an, selber eine einfache Farbtafel zu entwerfen. Die Tafel sollte im Minimum alle Primärfarben (rot, grün, blau), alle Sekundärfarben (gelb, magenta, cyan) und einen Graukeil mit fünf Stufen enthalten. Die digitalen Werte und der Farbraum (z. B. sRGB, Adobe RGB, CIE Lab), welche für die Belichtung gewählt wurden, müssen ausgewiesen werden.



Original Farbkodierung: sRGB

R=[255,0,0], G=[0,255,0], B=[0,0,255], K=[0,0,0];

C=[0,255,255], M=[255,0,255], Y=[255, 255, 0], W=[255, 255, 255];

G1=[220, 220, 220], G2=[175,175,175], G3=[128,128,128],

G4=[64,64,64].

Abbildung 1: Ein Beispiel einer minimalen Farbtafel, die digital hergestellt werden kann und dann auf den Farbfilm aufbelichtet wird. Die individuellen Farbfelder sollen in einer Grösse abgebildet werden, die eine einfache Messbarkeit ermöglicht.

5. Auflösung beim Digitalisieren

Die für die Scan-Auflösung entscheidende Grösse ist die Vorlage, also das Originaldokument, und nicht das Aufbelichtungsgerät, der Mikrofilm-Scanner oder Anforderungen an das Format für den Zugang zu den digitalen Daten im Hinblick auf die Recherche (z. B. in Datenbanken). Der Mikrofilm ist, darauf sei nochmals mit Nachdruck hingewiesen, ein Instrument der Langzeitarchivierung und sollte deshalb nicht auf die Limiten der heutigen Technologie ausgerichtet werden. Denn es ist klar, dass die Aufbelichtungstechnologien sowie die Scanner für Mikrofilme in Zukunft immer besser werden. Auch die Verwendung der digitalen Daten ist hierbei nicht relevant. Sollten die Scan-Dateien zu gross für Datenbanken und für die Internetnutzung sein, kann die Bildauflösung für diese Anwendungen durch Software verkleinert werden – aber nicht für die Datei, die für die Aufbelichtung bestimmt ist. Langzeitarchivierung und elektronischer Zugang sollten immer strikt getrennt werden!

Die *reelle* Auflösung eines Scanners oder einer Kamera entspricht nicht der *adressierbaren* Auflösung, die reelle ist generell kleiner. Der Grund dafür ist, dass die reelle Auflösung auch von der Tonwertwiedergabe abhängig ist. Falls SW-Linien nur noch mit einem Kontrast von 10 Prozent des Originalkontrastes aufgelöst werden können, ist die Limite der reellen Auflösung erreicht. Die reelle Auflösung eines Scanners sowie die Tonwertwiedergabe können anhand der Angaben von ISO 16067-1 (Photography – Spatial resolution measurements of electronic scanners for photographic images – Part 1: Scanners for reflective media), ISO 16067-2 (Photography – Electronic scanners for photographic images – Spatial resolution measurements – Part 2: Film scanners) und ISO 21550 (Photography – Electronic scanners for photographic images – Dynamic range measurements) gemessen werden. Es gibt Produkte kommerzieller Anbieter, zu denen den ISO Normen entsprechende Testtafeln und Software zur Analyse der Daten existieren.

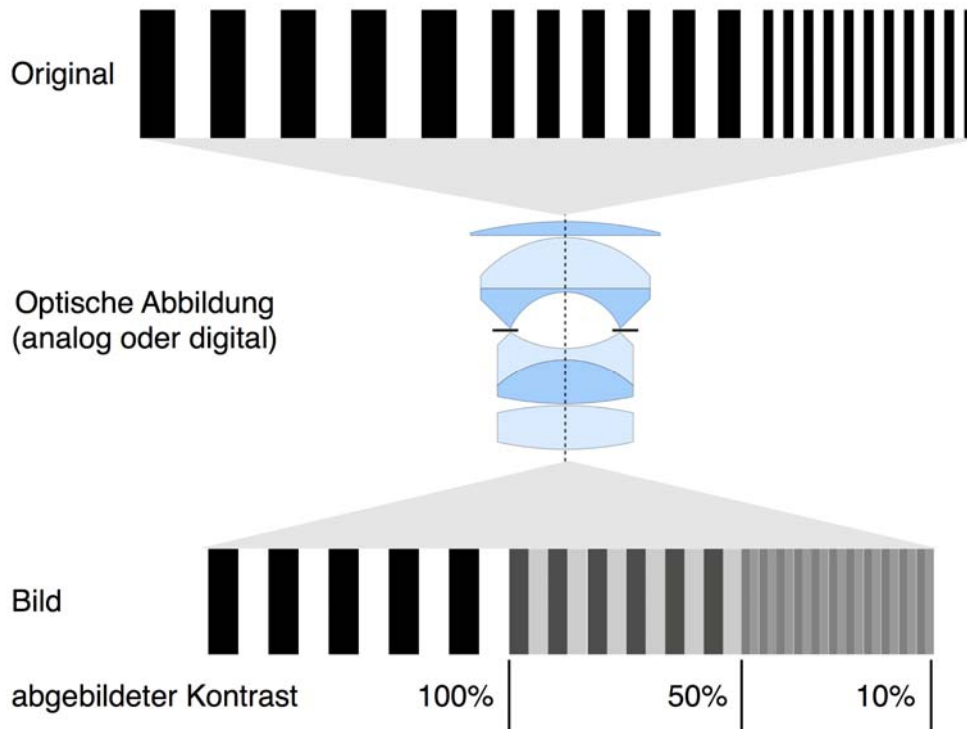


Abbildung 2: Die Abhängigkeit von Auflösung und Tonwertwiedergabe: feine Details werden nicht mit dem gleichen Kontrast abgebildet wie auf dem Original.

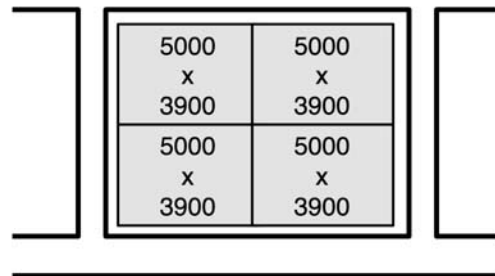
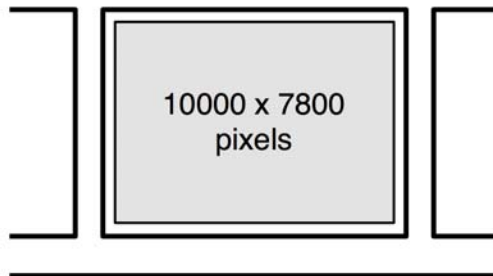
6. Auflösung bei Verwendung von COM-Belichtern und die Reduktions-Faktoren

Der Reduktionsfaktor wird durch die Technologie des Aufbelichtungsgerätes bestimmt. Bei Aufbelichtung mittels Laser ist der Reduktionsfaktor unveränderlich, bei Bildschirmaufnahmen hängt er vom Bildfeld ab, da die Bildschirmauflösung vorgegeben ist.

Beispiel: Ein Laserpunkt misst ca. 3 Mikrometer, das entspricht einer adressierbaren Auflösung von 300 dots per mm (dpm) oder 150 Linienpaaren (lp/mm). Das Mikrofilmmaterial kann bis zu 325 lp/mm auflösen. Mit einem Laserbelichter wäre also eine maximale Auflösung von 7600 dpi möglich, was auf einem 35mm-Film (26 x 40 mm) einer theoretischen Auflösung von 7800 x 10500 Pixel pro Frame entspräche. Das heisst, man könnte also theoretisch eine Vorlage von ca. 60 x 80 cm mit 300 dpi framefüllend auf ein 35 mm-Frame aufnehmen. Da sich die Laserpunkte aber überlappen, können nicht wirklich 150 lp/mm aufgelöst werden. Die reelle Auflösung ist tiefer. Das bedeutet, dass sich die Grösse des Bildes der Aufnahmequalität anpassen muss.

Bei Bildschirmaufnahmen ist die Auflösung vom Reduktionsfaktor abhängig. Der Bildschirm hat immer dieselbe Auflösung, unabhängig davon, ob er formatfüllend aufbelichtet wird, oder ob pro Frame mehrere Aufnahmen aufgenommen werden.

Laser Aufbelichtung:



Bildschirm Aufbelichtung:

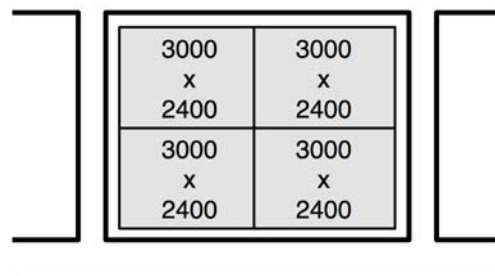
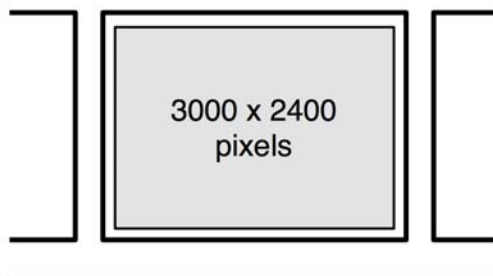


Abbildung 3: Die Abhängigkeit der Auflösung von der Aufbelichtungstechnologie und dem Reduktionsfaktor: Bei Laser COM ist die adressierbare Auflösung pro Frame konstant, bei Bildschirm COM ist sie variabel (die Pixelangaben sind fiktiv und entsprechen nicht den Auflösungen von aktuellen Geräten).

Ideal wäre es, wenn die Hersteller der Filme den Auftraggebern eine Liste mit Reduktionsfaktoren geben könnten, die auf ihre Infrastruktur abgestimmt ist.

7. Anwendung der Weisungen

Verbindlich sind die neuen Weisungen für jene Institutionen, welche vom BABS subventionierte Mikroverfilmungsprojekte durchführen und Positivkopien für die Einlagerung im zentralen Mikrofilmarchiv in Heimiswil herstellen. Die Weisungen sollen eine qualitativ hochwertige Produktionsweise ermöglichen, ohne dass der dafür benötigte Arbeitsaufwand zu gross wird. Das Ziel der Revision war es deshalb, einerseits die Vorgaben dem heutigen technischen Stand anzupassen, andererseits aber auch die Bedürfnisse der

betroffenen Stellen mitzuberücksichtigen. Um praxisgerechte Richtlinien erarbeiten zu können, wurden zahlreiche Partner in das Projekt eingebunden. Vertreter der Kantone wurden ebenso um ein Feedback gebeten wie private Mikroverfilmungsstellen. Expertinnen aus den Reihen des Vereins der Schweizerischen Archivarinnen und Archivare (VSA) sowie Fachleute aus Deutschland haben die Revision begleitet. Schliesslich wurde die Zusammenarbeit mit der Nationalbibliothek gesucht, um deren Weisungen zur Mikroverfilmung von Zeitungen mit denjenigen des BABS zu vergleichen und aufeinander abzustimmen. Für die betroffenen Partner werden durch die überarbeiteten Vorgaben mit Sicherheit Umstellungen nötig, diese dienen aber letztlich der Qualitätssicherung und stammen zum Teil auch von Vorschlägen der Hersteller.

8. Ausblick

Bei allen Neuerungen bleibt das für die Langzeitarchivierung am besten geeignete Instrument unverändert. Der Mikrofilm (SW oder farbig) ist nach wie vor das einzige Speichermedium, für das bei richtiger Lagerung eine Lebensdauer von mehreren hundert Jahren garantiert wird. Digitale Datenträger haben eine weit kürzere Lebensdauer, und die Formatfragen sind nach wie vor ungelöst. Es ist davon auszugehen, dass noch mindestens zehn bis zwanzig Jahre vergehen werden, bis eine andere Lösung gefunden werden kann. Bis dahin bleibt der Mikrofilm im Bereich Langzeitarchivierung für den Kulturgüterschutz unbestritten.

Autorin: Prof. Sabine Süsstrunk, EPFL

Redaktion: Reto Suter, KGS