

ICS 37.060.20

## **Empfehlungen zur Digitalisierung von kinematografischem Film**

Recommendations for digitization of cinematographic film

Recommandations pour la numérisation des films cinématographiques

Zur Erstellung einer DIN SPEC können verschiedene Verfahrensweisen herangezogen werden:  
Das vorliegende Dokument wurde nach den Verfahrensregeln eines Fachberichts erstellt.

Gesamtumfang 49 Seiten

# Inhalt

|                                                                                                                         | Seite     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Vorwort</b> .....                                                                                                    | <b>4</b>  |
| <b>1 Anwendungsbereich</b> .....                                                                                        | <b>5</b>  |
| <b>2 Normative Verweisungen</b> .....                                                                                   | <b>5</b>  |
| <b>3 Begriffe</b> .....                                                                                                 | <b>7</b>  |
| <b>4 Grundlagen des Umgangs mit kinematografischen Filmmaterialien</b> .....                                            | <b>12</b> |
| 4.1 Allgemeines .....                                                                                                   | 12        |
| 4.2 Kennzeichnung .....                                                                                                 | 13        |
| 4.3 Klimatisierung/Umklimatisierung .....                                                                               | 13        |
| 4.4 Beförderung .....                                                                                                   | 14        |
| 4.5 Zwischenlagerung .....                                                                                              | 14        |
| 4.6 Handhabung .....                                                                                                    | 14        |
| 4.6.1 Allgemeines .....                                                                                                 | 14        |
| 4.6.2 Gesundheitsgefährdungen .....                                                                                     | 15        |
| 4.6.3 Gefährdung des Filmmaterials .....                                                                                | 16        |
| 4.6.4 Gefährdung der Filmtechnik .....                                                                                  | 17        |
| <b>5 Beschreibung des Digitalisierungsworkflows</b> .....                                                               | <b>17</b> |
| 5.1 Grundsätze .....                                                                                                    | 17        |
| 5.1.1 Protokollierung des Workflows .....                                                                               | 17        |
| 5.1.2 Erhaltung der Authentizität .....                                                                                 | 17        |
| 5.2 Recherche nach existenten Filmmaterialien .....                                                                     | 18        |
| 5.3 Befundung von Filmmaterialien .....                                                                                 | 18        |
| 5.3.1 Inhaltliche Erschließung .....                                                                                    | 18        |
| 5.3.2 Technische Befundung .....                                                                                        | 19        |
| 5.3.2.1 Allgemeines .....                                                                                               | 19        |
| 5.3.2.2 Formatbeschreibung .....                                                                                        | 19        |
| 5.3.2.3 Zustandsbeschreibung .....                                                                                      | 19        |
| 5.4 Vorbereitende technische Arbeiten an Filmmaterialien .....                                                          | 20        |
| 5.4.1 Reparatur .....                                                                                                   | 20        |
| 5.4.1.1 Allgemeines .....                                                                                               | 20        |
| 5.4.1.2 Reparaturen von schad- bzw. fehlerhaften Klebestellen und fehlerhaften Altreparaturen<br>von Klebestellen ..... | 21        |
| 5.4.1.3 Reparaturen von schadhafter Perforation und fehlerhaften Altreparaturen von<br>Perforationsschäden .....        | 21        |
| 5.4.2 Konfektionierung .....                                                                                            | 22        |
| 5.4.3 Konditionierung .....                                                                                             | 22        |
| 5.4.4 Reinigungstechnologien .....                                                                                      | 22        |
| 5.4.4.1 Allgemeines .....                                                                                               | 22        |
| 5.4.4.2 Anforderungen an das Reinigungsgerät .....                                                                      | 23        |
| 5.5 Digitalisierung — RAW-Scan .....                                                                                    | 24        |
| 5.5.1 RAW-Scan Bild .....                                                                                               | 24        |
| 5.5.1.1 Digitalisierungstechnologien Bild .....                                                                         | 24        |
| 5.5.1.2 Geräteanforderungen .....                                                                                       | 25        |
| 5.5.1.2.1 Mechanische Anforderungen .....                                                                               | 25        |
| 5.5.1.2.2 Fotografische Anforderungen .....                                                                             | 26        |
| 5.5.1.3 Gerätekalibrierung .....                                                                                        | 32        |
| 5.5.2 RAW-Abtastung/-Scan Ton .....                                                                                     | 32        |

|                         |                                                                                                   |    |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 5.5.2.1                 | Digitalisierungstechnologien Ton .....                                                            | 32 |
| 5.5.2.2                 | Geräteanforderungen .....                                                                         | 33 |
| 5.5.2.2.1               | Mechanische Anforderungen .....                                                                   | 33 |
| 5.5.2.2.2               | Fotografische Anforderungen an Lichttonabtaster/-scanner .....                                    | 34 |
| 5.5.2.2.3               | Bittiefe und Abtastrate .....                                                                     | 36 |
| 5.5.2.3                 | Gerätekalisierung .....                                                                           | 36 |
| 6                       | Weiterverarbeitung der Digitalisate .....                                                         | 37 |
| 6.1                     | Allgemeines .....                                                                                 | 37 |
| 6.2                     | Bearbeitungs- und Prüfbedingungen AV-Digitalisate .....                                           | 37 |
| 6.2.1                   | Bearbeitungs- und Prüfbedingungen für Bild-Digitalisate .....                                     | 37 |
| 6.2.2                   | Bearbeitungs- und Prüfbedingungen für Ton-Digitalisate .....                                      | 37 |
| 6.3                     | Herstellung eines Processing Package (P-P) .....                                                  | 37 |
| 6.3.1                   | Allgemeines .....                                                                                 | 37 |
| 6.3.2                   | Herstellung des Processing Package Bild .....                                                     | 39 |
| 6.3.2.1                 | Angleichung .....                                                                                 | 39 |
| 6.3.2.2                 | Restaurierung .....                                                                               | 39 |
| 6.3.3                   | Herstellung des Processing Package Ton .....                                                      | 40 |
| 6.3.3.1                 | Angleichung Ton .....                                                                             | 40 |
| 6.3.3.2                 | Restaurierung Ton .....                                                                           | 40 |
| 6.4                     | Herstellung eines Distribution Package (D-P) .....                                                | 41 |
| 6.4.1                   | Allgemeines .....                                                                                 | 41 |
| 6.4.2                   | Herstellung eines Distribution Package Bild .....                                                 | 41 |
| 6.4.3                   | Herstellung eines Distribution Package Ton .....                                                  | 41 |
| 6.4.4                   | Erstellung von Fremdsprachen-Untertiteln .....                                                    | 42 |
| 6.4.5                   | Erstellung der Elemente für Barrierefreiheit .....                                                | 42 |
| 6.5                     | Herstellung eines Deliverable Package (DA-P) .....                                                | 42 |
| 6.5.1                   | Allgemeines .....                                                                                 | 42 |
| 6.5.2                   | Herstellung eines Deliverable Package Bild .....                                                  | 42 |
| 6.5.3                   | Herstellung eines Deliverable Package Ton .....                                                   | 42 |
| 6.5.4                   | Erstellung von Wiedergabe- und Packlisten .....                                                   | 42 |
| 7                       | Erfassung aller relevanten Metadaten und Nutzung von Metadatenstandards .....                     | 42 |
| Anhang A (informativ)   | Technischer Befund .....                                                                          | 43 |
| A.1                     | Beispiel Formatbeschreibung .....                                                                 | 43 |
| A.2                     | Beispiel Zustandsbeschreibung .....                                                               | 44 |
| Anhang B (informativ)   | Digitalisierung und weitere Bearbeitungsstufen des Digitalisats (ohne Kompressionsoptionen) ..... | 45 |
| Anhang C (informativ)   | Digitalisierung und weitere Bearbeitungsstufen des Digitalisats mit Kompressionsoptionen .....    | 46 |
| Literaturhinweise ..... |                                                                                                   | 47 |

## **Vorwort**

Diese DIN SPEC (Fachbericht) wurde vom DIN-Normenausschuss Veranstaltungstechnik, Bild und Film (NVBF), Arbeitsausschuss NA 149-00-03 AA „Produktion, Wiedergabe und Archivierung von audiovisuellen Medien“ erstellt.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Diese DIN SPEC nach dem Verfahren eines Fachberichtes sichert den Stand der Technik zur Digitalisierung von analogen Film und dient als Empfehlung.

DIN SPEC sind nicht Bestandteil des Deutschen Normenwerkes.

Erfahrungen mit dieser DIN SPEC sind erbeten:

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an [nvbf@din.de](mailto:nvbf@din.de) in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter [www.din.de/stellungnahme](http://www.din.de/stellungnahme) abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Veranstaltungstechnik, Bild und Film (NVBF) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V., 10772 Berlin

## 1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gibt Empfehlungen für einen nachhaltigen Digitalisierungsworkflow von kinematografischem Film und magnetischen Filmtträgern. Es werden Empfehlungen für die Vorarbeiten zur Digitalisierung, die Digitalisierung selbst und die nachfolgenden Bearbeitungsstufen dargestellt.

Nachhaltigkeit ist gegeben, wenn nach Kenntnisstand zum Zeitpunkt der Arbeiten

- eine Auswahl der qualitativ besten Ausgangsmaterialien stattgefunden hat,
- diese Materialien optimal zur Digitalisierung aufbereitet wurden,
- qualitative Eigenschaften des analogen Ausgangsmaterials im Digitalisierungsprozess korrekt berücksichtigt werden,
- für das Digitalisat geeignete Formate bzw. Codierungen gewählt wurden,
- bei den Nacharbeiten am Digitalisat restaurierungsethische Grundsätze eingehalten wurden und
- die Dokumentation der Arbeiten archivarischen Prinzipien entspricht.

Die Erfassung von in digitaler Form auf Film aufbelichteten Tonsignalen oder aufbelichteter Steuersignale zur Synchronisierung externer digitaler Tonquellen ist nicht Bestandteil dieser DIN SPEC.

Die Empfehlung bietet darüber hinaus Orientierung für Digitalisierungsprojekte, bei denen weniger die Nachhaltigkeit der Digitalisierung, sondern vorwiegend die Publikation bzw. Präsentation im Vordergrund steht (z. B. Digitalisierungen für das Fernsehen).

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Ergänzungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 15503, *Film 35 mm — Lichttonaufzeichnung — Spurlagen und Spaltbild*

DIN 15508, *Lichttonaufzeichnung; Differenztonverfahren zur Messung nichtlinearer Verzerrungen in der Lichttontechnik*

DIN 15540 (alle Teile), *Film 17,5 mm und Film 35 mm — Klebestellen*

DIN 15551-3, *Strahlungsempfindliche Filme — Zellhornfilm — Teil 3: Begriffe, Eigenschaften, Handhabung und Lagerung*

DIN 15538-1, *Magnetfilm 17,5 mm und 35 mm — Teil 1: DIN-Bezugsfilme BF 17A, BF 17F und BF 35A*

DIN 15566:1981-05, *Lichttonfilm 35 mm — Lichtton-Abtastgeräte — Anforderungen und Angaben für die Messung*

DIN 15572-2, *Tonfilm-Wiedergabe — Frequenzgang der Lichtton-Vorverstärkeranlage — Messverfahren*

DIN 15576-6, *Angaben für Kine- und Magnetfilme — Lage von Bild und Lichttonspur, bezogen auf die Schicht*

DIN 15638, *Magnetfilm 16 mm mit einseitiger Perforation — DIN-Bezugsfilme BF 16-320 und BF 16-514*

DIN 15653 (alle Teile), *Film 16 mm — Klebestellen*

DIN 15666:1981-05, *Film 16 mm — Lichtton-Abtastgeräte — Anforderungen und Angaben für die Messung*

DIN 15992, *Filmschneidetische — Filmbetrachter — Umrolltische und Filmkontrollgeräte; Sicherheitstechnische Anforderungen*

DIN 15996, *Bild- und Tonbearbeitung in Film-, Video- und Rundfunkbetrieben — Grundsätze und Festlegungen für den Arbeitsplatz*

DIN EN 15744, *Identifikation von Filmen — Mindestsatz von Metadaten für kinematographische Werke*

DIN EN 15907, *Identifikation von Filmen — Verbesserung der Interoperabilität von Metadaten — Elementsätze und Strukturen*

DIN ISO 69, *Kinematographie — Kine- und Magnetfilm 16 mm — Schneide- und Perforationsmaße*

DIN ISO 5768, *Kinematographie — Film 16 mm — Bildgröße der Aufnahme für Typ W — Lage und Maße*

DIN ISO 6025, *Kinematographie — Analoge Lichtton-Testfilme 35 mm und 16 mm — Festlegungen*

DIN ISO 18906, *Bild-Aufzeichnungsmaterialien — Fotografische Filme — Festlegungen für den Sicherheitsfilm*

ISO 5-3, *Photography and graphic technology — Density measurements — Part 3: Spectral conditions*

ISO 70, *Cinematography — 35 mm negative photographic sound record on 35 mm motion-picture film — Position and maximum width dimensions*

ISO 71, *Cinematography — 16 mm negative photographic sound record on 16 mm, 35/16 mm and 35/32 mm motion-picture film — Positions and dimensions*

ISO 162, *Cinematography — Head gaps and sound records for three-, four-, or six-track magnetic sound records on 35 mm and single-track on 17,5 mm motion-picture film containing no picture — Positions and width dimensions*

ISO 466, *Cinematography — Image produced by 16 mm motion-picture camera aperture — Position and dimensions*

ISO 490, *Cinematography — Magnetic stripes and magnetic recording head gaps for sound record on 16 mm motion-picture film perforated along one edge (Type 1) — Positions and width dimensions*

ISO 491, *Cinematography — 35 mm motion-picture film and magnetic film — Cutting and perforating dimensions*

ISO 1700, *Cinematography — 8 mm Type S motion-picture raw stock film — Cutting and perforating dimensions*

ISO 2404, *Cinematography — Six-track magnetic sound records on 70 mm striped release prints — Locations and dimensions*

ISO 2467, *Cinematography — Image area produced by 65 mm/5 perforation motion-picture camera aperture and maximum projectable image area on 70 mm/5 perforation motion-picture prints — Positions and dimensions*

ISO 2906, *Cinematography — Image area produced by camera aperture on 35 mm motion-picture film — Position and dimensions*

ISO 2969, *Cinematography — B-chain electro-acoustic response of motion-picture control rooms and indoor theatres — Specifications and measurements*

ISO 3023, *Cinematography — 65 mm and 70 mm unexposed motion-picture film — Cutting and perforating dimensions*

ISO 3642, *Cinematography — Cemented or welded splices on 8 mm Type S motion-picture film for projector use — Dimensions*

ISO 4242, *Cinematography — Recording head gaps for two sound records on 16 mm magnetic film — Positions and width dimensions*

ISO 4243, *Cinematography — Picture image area and photographic sound record on 16 mm motion-picture release prints — Positions and dimensions*

ISO 4834, *Cinematography — Magnetic sound test films excluding striped release prints — Basic technical characteristics*

ISO 6038, *Cinematography — Splices for use on 70 mm, 65 mm, 35 mm and 16 mm motion-picture films — Dimensions and locations*

ISO 7343, *Cinematography — Two-track photographic sound records on 35 mm motion-picture prints — Positions and width dimensions*

ISO 7739, *Cinematography — Two-track photographic sound records on 16 mm motion-picture prints — Positions and width dimensions*

ISO 9525, *Cinematography — Recording head gaps for two sound records on 17,5 mm magnetic film — Positions and width dimensions*

ISO 17266, *Cinematography — Multichannel analogue and digital photographic sound and control records on 35 mm motion-picture prints and negatives, and digital sound-control records on 70 mm motion-picture prints and negatives — Position and width dimensions*

ISO 20859, *Cinematography — Spectral response of photographic audio reproducers for analog dye sound tracks on 35 mm film*

### 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

DIN und DKE stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- DIN-TERMinologieportal: verfügbar unter <https://www.din.de/go/din-term/>
- DKE-IEV: verfügbar unter <http://www.dke.de/DKE-IEV>

#### 3.1

##### Abtastrate

en: sampling rate

Anzahl der Abtastwerte (en: sample) bezogen auf die Zeiteinheit 1 s

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei Scannen mittels in Pixelelemente strukturierten optischen Sensoren bildet die Anzahl der Pixel bezogen auf das abgetastete Längenmaß eine Analogie zur Abtastrate.

### 3.2

#### **Adhesive Tape Rollers**

ATR

Rollen zur Filmreinigung, welche aus doppelseitigem Klebeband bestehen

### 3.3

#### **Alias-Effekt**

Alising-Effekt

Effekt, der auftritt, wenn das Nyquist-Shannon-Abtasttheorem nicht erfüllt wird

### 3.4

#### **Ausbleichung**

Zersetzungseffekt, welcher die bilddarstellenden Bestandteile (Farbstoffe, Silber, Silbersalze) des Filmmaterials betrifft

Anmerkung 1 zum Begriff: Da Farbstoffe in den jeweiligen Emulsionsschichten i. d. R. unterschiedlich bleichen, ergibt sich bei Farbfilm eine Farbverschiebung.

### 3.5

#### **Audio-Channel-Mapping**

Anpassung einer bestimmten Audiokanalzuordnung an eine andere Audiokanalzuordnung durch Änderung der Kanalzuweisung oder neue Abmischung

### 3.6

#### **barrierefreie Fassung**

<Film> Fassung mit Audiodeskription für Menschen mit eingeschränkter Sehfähigkeit und Untertitelung für Menschen mit eingeschränkter Hörfähigkeit

Anmerkung 1 zum Begriff: Empfehlung für Standards für barrierefreie Fassungen der Filmförderanstalt (FFA) siehe <https://www.ffa.de/barrierefreiheit.html>.

### 3.7

#### **Bit-Mapping**

Transformation einer Bittiefe und der Verteilungsfunktion der Quantisierungsstufen (i. d. R. linear oder logarithmisch) in eine andere Bittiefe und Verteilungsfunktion

### 3.8

#### **Bittiefe**

Farbtiefe

Samplingtiefe

en: bit depth

en: color depth

Anzahl der Bits, die bei der Quantisierung eines analogen Signals je Abtastwert (= Sample) verwendet werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Bittiefe bestimmt, in wie vielen Abstufungen die Amplitude repräsentiert werden kann.

### 3.9

#### **Color-Filter-Array**

CFA

mit einem Flächensensor fest verbundene, pixelbezogene Filteranordnung

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine typische Form ist das Bayer-Filter.

**3.10****Color-Mapping**

Transformation von einem Farbraum in einen anderen Farbraum

**3.11****Cropping**

elektronisches Beschneiden der Bildgröße

**3.12****Defect-Map**

Dirt-Map

digitales Abbild der Schäden und Verschmutzungen der Filmoberflächen

**3.13****Dichteumfang**

$\Delta D$

Differenz zwischen der Dichte  $D_{\min}$  und  $D_{\max}$

Anmerkung 1 zum Begriff: Herzustellen ist der Bezug auf ein Filmbild, eine Filmszene, eine Filmrolle, eine Filmkopie.

**3.14****Dichteverlauf**

Kurvenverlauf, welcher, bezogen auf Filmmaterial, die Abhängigkeit zwischen Belichtung und resultierender Dichte darstellt

**3.15****Dynamikumfang**

Quotient aus der niedrigsten und der höchsten Belichtung, welche ein auswertbares Sensorausgangssignal liefert

**3.16****Dynamikverlauf**

Kurvenverlauf, welcher, bezogen auf ein System, bestehend aus Optik und opto-elektronischem Sensor, die Abhängigkeit zwischen Belichtung und Sensorausgangssignal darstellt

**3.17****Farbraum**

en: gamut

Menge aller Farben, die ein analoges oder digitales Aufnahme- oder Wiedergabesystem aufzeichnen bzw. wiedergeben kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Farbraum ist eine Teilmenge eines Farbkörpers eines Farbmodells.

**3.18****Farbabtastung**

en: color sampling, chroma sampling

Verhältnis der Abtastraten der Farbkanäle in einem Farbraum

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei voller Farbabtastung wird das Verhältnis im Farbraum RGB mit 4:4:4 angegeben. Farbunterabtastung (en: color subsampling) liegt vor, wenn das Verhältnis der Abtastraten der Farbkanäle in einem gegebenen Farbraum z. B. 4:2:2 beträgt.

### 3.19

#### **Frame-Leader**

Bildvorspann, auf welchem grafisch und alphanummerisch gekennzeichnet ist, welcher Teil des aufgenommenen bzw. digitalisierten Bildes später im digitalen Präsentationsformat der sichtbaren Bildfläche (en: active area) entsprechen soll

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese entspricht der Bildwiedergabegröße, die für die ursprünglich vorgesehene Filmprojektion festgelegt war.

Anmerkung 2 zum Begriff: Besteht die Absicht, eine Ausbelichtung der Bilddaten vorzunehmen, kann dieser Frame-Leader nicht angewandt werden. Es müsste ein Frame-Leader erstellt werden, auf dem gekennzeichnet ist, welcher Teil der aufgenommenen bzw. digitalisierten Bildes in welcher Position auf den Film aufzubelichten ist. Diese entspricht der Bildwiedergabegröße, die für die Filmaufnahme festgelegt ist.

Anmerkung 3 zum Begriff: Siehe für beide Beispiele DIN 15502-1 [1].

### 3.20

#### **Lookup table**

##### **LUT**

Wertetabelle, welche der Umrechnung von Farbbildern in einen anderen Farbraum ermöglicht, um sie korrekt darzustellen

### 3.21

#### **mathematically lossless compression**

##### **MLC**

algorithmisches Verfahren, um Daten in einer kompakteren Form darzustellen, ohne den Inhalt zu verändern

Anmerkung 1 zum Begriff: Zu unterscheiden von visually lossless compression (VLC), einem verlustbehafteten Verfahren.

### 3.22

#### **Micro-Shift**

mechanische Verschiebung zwischen dem zu digitalisierenden Filmbild und der Sensorfläche in horizontaler und vertikaler Richtung i. d. R. um den Betrag der Hälfte des jeweiligen Pixelabstandes

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Ziel besteht in der Erhöhung der effektiven Auflösung und damit der Reduzierung des Alias-Effektes.

### 3.23

#### **Nassabtastung**

##### **Nasstransfer**

en: wet scan, wet transfer

scannen eines Films unter Anwendung eines Wet-Gates, durch welches der Film in einer Flüssigkeit geführt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Seitenflanken von auf der Filmoberfläche ggf. vorhandenen Schrammen lenken das Licht seitlich ab. Statt der schichtseitig gegebenen Bildinformation werden deshalb nur dunkle Linien abgebildet. Wird der Film beim Scannen durch eine Flüssigkeit mit einem möglichst dem Filmträger ähnlichen optischen Brechungsindex geführt, treten diese Artefakte nicht oder deutlich verringert auf.

### 3.24

#### **Nyquist-Shannon-Abtasttheorem**

mathematische Definition, welche besagt, dass die Abtastrate doppelt so hoch sein muss wie die im zu digitalisierenden Signal vorkommende maximale Rate

**3.25****Overscan**

scannen einer Filmfläche, welche zumindest Teile der Perforationslöcher, im Idealfall die gesamte Filmbreite (en: edge to edge), mit einschließt

**3.26****Particle Transfer Roller****PTR**

Rollen zur Filmreinigung, welche eine Ummantelung aus einem adhäsiven Polyurethanwerkstoff aufweisen

**3.27****Proxy**

vom Ausgangs-AV-Format abgeleitetes, in der Regel komprimiertes Format, dessen Qualität jedoch z. B. für inhaltliche Befundung und die Simulation von Schnittarbeiten ausreichend ist

**3.28****PTZR**

(en: pan tilt zoom rotate)

scannen unter Anpassungsmöglichkeit an die horizontale und vertikale Bildlage, die Bildgröße und -neigung

**3.29****pull up/down**

Transformation der Bildfrequenz und damit Bildanzahl nach unten bzw. oben

**3.30****RAW**

Datenformatüberbegriff, welcher für die Kategorie der vom Scanner ggf. ausgegebene Datenformate steht, welche weitestgehend das unbearbeitete digitalisierte Sensorsignal repräsentieren

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispielformate sind DPX, TIFF, OpenEXR.

**3.31****Registrierstift**

en: registration pin

Stift, welcher die Filmperforation und damit den Film während des schrittweisen Filmtransportes mechanisch in einer definierten Position hält

**3.32****Schaltkerbe**

Randkerbe

en: edge notch

Kerbe, welche in definiertem Abstand zu einem beabsichtigten Wechsel der Kopierlichtstärke am Filmrand eingestanz ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei bestimmten Kopiermaschinentypen dienten diese Kerben dazu, mittels einer entsprechenden mechanischen Sensorik, Vorrichtungen zum Kopierlichtwechsel zu steuern.

**3.33****Schrumpfung**

en: shrinkage

Vorgang, welcher durch die Abgabe von Weichmachern und Lösemitteln die Abmessungen des Filmmaterials reduziert

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Maß wird in der Regel in Prozent (%), bezogen auf die Längsrichtung, angegeben.

### **3.34**

#### **Über-Loch-Nassklebestelle**

en: wedge shape splice

Klebestelle, bei der die Überlappung den Bereich eines Perforationsschrittes umfasst

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Überlappung beträgt dann etwa 5 mm.

Anmerkung 2 zum Begriff: Bei standardisierten Nass-Klebestellen erfolgt lediglich eine geringfügige Überlappung der zu verbindenden Filmstücke im Bereich des Bildstrichs nach ISO 6038. Um eine erhöhte Haltbarkeit beim Projektordurchlauf zu erzielen, wurde früher besonders bei Positivkopien eine Über-Loch-Nass-Klebestelle hergestellt.

### **3.35**

#### **Überabtastung**

en: oversampling

Abtastung unter Verwendung von mehr Abtastwerten als nach Nyquist-Shannon-Abtasttheorem erforderlich

Anmerkung 1 zum Begriff: Die damit geschaffene Auflösungsreserve ermöglicht, Auflösungsverluste als Folge von Bildstandsstabilisierungen aufzufangen und Aliasing aufgrund nichtfotografischer Artefakte höherer Auflösung zu vermeiden.

### **3.36**

#### **Up/Down-Scaling**

Transformation einer Bild-Auflösung in eine höhere bzw. niedrigere Bild-Auflösung

### **3.37**

#### **Wet-Gate**

en: wet transfer film gate

Vorrichtung mittels welcher bei der Nassabtastung der Film durch eine Flüssigkeit geführt wird

### **3.38**

#### **Wrapping**

softwarebasierendes Verpacken der digitalen Bild- und Tonelemente einschließlich zugehöriger Metadaten in eine Filestruktur

### **3.39**

#### **Zahnkranz**

en: sprocket

Bauteil für den Transport des Filmbandes in klassischen Filmbearbeitungsmaschinen, dessen Zähne dabei in die Perforationslöcher des Films greifen

## **4 Grundlagen des Umgangs mit kinematografischen Filmmaterialien**

### **4.1 Allgemeines**

Unter dem Begriff des Umgangs werden in diesem Dokument die Beförderung, Zwischenlagerung und die Handhabung von Filmmaterialien im Rahmen der Vorarbeiten zur Digitalisierung und der Digitalisierung selbst verstanden.

Hinsichtlich des Umgangs kinematografischer Filmmaterialien müssen die in DIN 15551-3 und DIN ISO 18906 enthaltenen Festlegungen eingehalten werden.

ANMERKUNG Die internationale Entsprechung zu DIN 15551-3 ist ISO 10356 [2].

Zudem sollten DIN ISO 11799 [3] und ISO 12606 [4] beachtet werden.

Besondere Bedeutung kommt dabei den Vorschriften im Zusammenhang mit der Handhabung von Filmaufzeichnungen auf Cellulosenitratträgern — sogenanntem Nitrofilm oder Zellhornfilm — zu.

## 4.2 Kennzeichnung

Die direkte latente Kennzeichnung kinematografischer Filmmaterialien jüngerer Produktion basiert auf den in ISO 12222 [5] und ISO 17332 [6] enthaltenen Informationen.

Hinsichtlich der Kennzeichnung von Filmbüchsen sollte ISO 5758 [7] berücksichtigt werden.

Besonders wichtig ist die Kennzeichnung von Filmbüchsen, welche Nitrofilm enthalten. Da es sich um der Gefahrgutklasse 4.1 zuzuordnende entzündbare Stoffe handelt, wird eine entsprechende Kennzeichnung aufgebracht.

Die Identifikation von Nitrofilm sollte mittels der sogenannten „Schwimmprüfung“ oder der Prüfung auf Brennverhalten nach DIN ISO 18906 erfolgen.

## 4.3 Klimatisierung/Umklimatisierung

Klimabedingungen bei der Beförderung, Zwischenlagerung und Bearbeitung von Filmmaterialien weichen i. d. R. deutlich von geltenden Empfehlungen für die Langzeitarchivierung ab. Je größer Abweichungen sind und je länger Filme Abweichungen ausgesetzt sind, desto höher ist das Risiko eines negativen Einflusses auf den Erhaltungszustand. Dieser Sachverhalt ist bei der Planung von Digitalisierungsvorhaben zu berücksichtigen.

Für die kurzfristige Aufbewahrung von Nitrofilm müssen nach DIN 15551-3 folgende Klimawerte eingehalten werden:

- Temperatur: < 21 °C
- Relative Luftfeuchte: 20 % bis 50 %.

Diese Werte werden müssen im Rahmen dieser DIN SPEC auf die Beförderung, Zwischenlagerung und Bearbeitung aller Filme, unabhängig von Art des Trägers und seiner Beschichtung angewandt werden.

Je größer die Klimadifferenzen zwischen Langzeitlager und Beförderung/Zwischenlagerung/Bearbeitung sind, desto wichtiger ist es, Grundsätze der Umklimatisierung einzuhalten, damit Belastungen für den Film so gering wie möglich sind.

Optimal ist ein gesteuerter und kontinuierlicher Umklimatisierungsprozess, bei dem die Temperatur über einen Zeitraum von mindestens 24 h angeglichen wird.

Es gelten folgende Grundregeln:

- a) Wechsel aus kühlem/kaltem, trockenem Klima in warmes, feuchtes Klima

Es besteht die Gefahr der Kondensation von Wasser. Unter Berücksichtigung des Taupunktes ist deshalb ein gesteuerter Umklimatisierungsprozess vorzunehmen, bei dem Filmdose und Filmwickel an die neue Umgebungstemperatur angeglichen werden. Erst danach darf die Filmdose geöffnet werden.

- b) Wechsel aus warmem, feuchtem Klima in kühles/kaltes, trockenes Klima

Um Kondensation an den Innenflächen der Filmbüchse zu vermeiden, ist es vorteilhaft, nach diesem Klimawechsel kurz den Büchsendeckel zu lüften, um einen Ausgleich der bei Abkühlung entstehenden hohen relativen Luftfeuchte in der Filmbüchse mit der Umgebungsfeuchte zu ermöglichen.

Weitere Hinweise und Handlungsempfehlungen sind den Quellen IPI Storage Guide for Acetate Film und IPI Media Storage Quick Reference zu entnehmen. [8, 9]

### 4.4 Beförderung

Vor einem Versand von Filmmaterialien ist der Zustand der Filmwickel zu kontrollieren. Bei zu losen Wickeln besteht die Gefahr, dass sich die einzelnen Windungen gegeneinander bewegen und dadurch Verschrämmungen entstehen. Existieren zudem Perforationseinrisse, können sich diese ausweiten. Lässt sich der lose Zustand des Filmwickels durch Umrollen nicht verändern, z. B. weil das Filmmaterial verworfen ist, so muss das Beschädigungsrisiko durch andere Maßnahmen, z. B. das Einschweißen des Filmwickels oder eine Polsterung in der Filmbüchse reduziert werden. Der Anfang des Filmwickels muss mit archivtauglichem Klebeband fixiert werden.

Die Filmbüchsen sind horizontal zu verpacken und zu transportieren. Ideal sind Filmbüchsen mit Zapfen zur zentrischen Fixierung des Filmwickels. Es sind nur Büchsen gleichen Durchmessers zu stapeln. Stapelhöhen höher als 35 cm sind zu vermeiden.

Hinsichtlich der Beförderung von Nitrofilm müssen u.a. folgende Vorgaben eingehalten werden:

- Gefahrgutbeförderungsgesetz – GGBefG [10]
- Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn, Binnenschifffahrt – GGVSEB [11]
- Gefahrgutverordnung Seeschifffahrt – GGVSee [12]
- Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR) [13]
- IATA Gefahrgutvorschriften für den Lufttransport [14]

Hinsichtlich der einzuhaltenden Klimabedingungen während der Beförderung wird auf 4.3 verwiesen.

### 4.5 Zwischenlagerung

Unter dem Begriff der Zwischenlagerung wird die Kurzzeitlagerung verstanden, die vorübergehend am Erfüllungsort einer Leistung stattfindet.

Die Filmbüchsen sind horizontal zu lagern. Es sind nur Büchsen gleichen Durchmessers zu stapeln. Stapelhöhen höher als 35 cm sind zu vermeiden.

Hinsichtlich der einzuhaltenden Klimabedingungen während der Zwischenlagerung wird auf 4.3 verwiesen.

### 4.6 Handhabung

#### 4.6.1 Allgemeines

Die grundsätzlichen Empfehlungen für die Handhabung von Kinefilmen im Zusammenhang mit der Befundung, den vorbereitenden technischen Arbeiten an den Filmmaterialien und der Digitalisierung haben zum Ziel, negative Auswirkungen zu vermeiden auf

- die Gesundheit des Personals,
- den Zustand der Filmmaterialien und
- den Zustand der benutzten Filmtechnik.

Zudem ist aber auch die Qualität des Digitalisierungsergebnisses von der Einhaltung dieser Empfehlungen abhängig.

Hinsichtlich der einzuhaltenden Klimabedingungen während der Handhabung wird auf 4.3 verwiesen.

#### 4.6.2 Gesundheitsgefährdungen

Zur Erkennung, Vermeidung bzw. Beseitigung von Gesundheitsrisiken sollten Gefährdungsbeurteilungen existieren.

Klassische Gefährdungen sind:

##### a) Brand- und Explosionsgefährdungen

Diese Gefährdungen sind im Falle der Handhabung von Nitrofilm gegeben. Filme auf Basis von Cellulosenitratträgern sind feuergefährlich. Sie können sich zudem mit steigendem Grad der Zersetzung leichter entzünden als dies bei unzersetztem Film der Fall ist. Nach Entzündung erfolgt die Verbrennung explosionsartig. Eine Löschung ist nicht möglich, da der für die Verbrennung notwendige Sauerstoff im Cellulosenitrat selbst gebunden ist.

Einige grundsätzliche Regeln sind:

- Der Einfluss von Wärmequellen wie z. B. Sonneneinstrahlung, Heizkörper und Beleuchtung ist zu vermeiden.
- Am Arbeitsplatz darf nur die für den Fortgang der Arbeit notwendige Menge an Nitrofilm vorhanden sein.
- Bei Verlassen des Arbeitsraumes darf kein Nitrofilm am Arbeitsplatz verbleiben.

##### b) Gefährdungen durch Mikroorganismen

Mikroorganismen können für Menschen eine negativ sensibilisierende Wirkung haben.

Die verbreitetste Form des Befalls von Film durch Mikroorganismen sind Schimmelpilze. Insbesondere die Gelatine der Filmemulsion ist dafür der Nährstofflieferant, aber auch Magnetband bzw. Filmträgermaterialien können betroffen sein. Zu erkennen ist Schimmelpilzbefall beginnend mit kleinen, millimetergroßen, weißen Myzelansammlungen auf dem Film- bzw. Bandwickel, die in fortgeschrittenem Stadium große Flächen einnehmen können.

Wird im Rahmen einer Befundung oder in anderen Zusammenhängen Schimmelpilzbefall festgestellt, ist jegliche weitere Bearbeitung ohne Schutzmaßnahmen nicht zulässig. Diese können z. B. bestehen in

- Einkapselung des Bearbeitungsprozesses,
- Tragen persönlicher Schutzausrüstung (Einwegschutanzug, Atemschutzmasken).

Weitere Hinweise und Handlungsempfehlungen zu Umgang mit Schimmel auf Kinefilm siehe [15], [16], [17].

##### c) Gefahrstoffe

Es gilt die Gefahrstoffverordnung (GefStoffV). [18].

Die einzuhaltenden Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) sind in den Technischen Regeln für Gefahrstoffe, TRGS 900 [19], festgelegt.