

Empfehlungen zur Digitalisierung von kinematografischem Film

Guidelines for digitization of cinematographic film

Dieser Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-06-01 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Spezifikation von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nvbf@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Veranstaltungstechnik, Bild und Film (NVBF), 10772 Berlin, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

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

Gesamtumfang 42 Seiten

DIN-Normenausschuss Veranstaltungstechnik, Bild und Film (NVBF)

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
2.1 ISO	4
2.2 DIN	5
2.3 EBU	6
2.4 SMPTE	6
2.5 ITU	7
3 Begriffe	7
4 Grundlagen der Handhabung von kinematografischen Filmmaterialien	10
4.1 Sicherheitsvorschriften bei Filmen auf Cellulosenitratträgern	11
4.2 Klimatisierung/Umklimatisierung	11
4.3 Beförderung	12
4.4 Zwischenlagerung	12
4.5 Handhabung	12
4.5.1 Gesundheitsgefährdungen	13
4.5.2 Gefährdung des Filmmaterials	14
4.5.3 Gefährdung der Filmtechnik	15
5 Beschreibung des Digitalisierungsworkflows	15
5.1 Grundsätze	15
5.1.1 Protokollierung des Workflows	15
5.1.2 Erhaltung der Authentizität	15
5.2 Recherche nach existenten Filmmaterialien	16
5.3 Befundung von Filmmaterialien	16
5.3.1 Inhaltliche Erschließung	16
5.3.2 Technische Befundung	17
5.4 Vorbereitende technische Arbeiten an Filmmaterialien	18
5.4.1 Reparatur	18
5.4.2 Konfektionierung	19
5.4.3 Konditionierung	20
5.5 Digitalisierung	21
5.5.1 Raw-Scan	21
5.6 Weiterverarbeitung der Digitalisate	33
5.6.1 Bearbeitungs- und Prüfbedingungen AV-Digitalisate	33
5.6.2 Herstellung eines Processing Package (P-P)	33
5.6.3 Herstellung eines Distribution Package (D-P)	37
5.6.4 Herstellung eines Deliverable Package (DA-P)	38
5.7 Erfassung aller relevanten Metadaten und Nutzung von Metadatenstandards	38
Anhang A (informativ) Digitalisierung und weitere Bearbeitungsstufen des Digitalisats (ohne Kompressionsoptionen)	39
Anhang B (informativ) Digitalisierung und weitere Bearbeitungsstufen des Digitalisats mit Kompressionsoptionen	40
Literaturhinweise	41

Vorwort

Dieser Entwurf einer DIN SPEC (Fachbericht) wurde vom DIN-Normenausschuss Veranstaltungstechnik, Bild und Film (NVBF), Arbeitsausschuss NA 149-00-03 AA „Aufnahme, Bearbeitung und Wiedergabe von Bewegtbild und Ton“ erstellt.

Diese DIN SPEC nach dem Verfahren eines Fachberichtes soll den Stand der Technik zur Digitalisierung von analogen Film sichern und als Empfehlung dienen. Um der interessierten Fachöffentlichkeit außer dem Arbeitsausschuss die Möglichkeit zur Mitwirkung zu geben, wird dieser Entwurf veröffentlicht.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Anforderungen an einen nachhaltigen Digitalisierungsworkflow von kinemathografischem Film und magnetischer Filmtontträger fest. Es werden Anforderungen für die Vorarbeiten zur Digitalisierung, die Digitalisierung selbst und die Nacharbeiten am Digitalisat 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 und signifikante Eigenschaften des Ausgangsmaterials im Digitalisat berücksichtigt werden,
- für das Digitalisat geeignete Formate bzw. Codierungen gewählt wurden und
- bei den Nacharbeiten am Digitalisat restaurierungsethische Grundsätze eingehalten wurden.

Die Empfehlung soll daneben Orientierung für Digitalisierungsprojekte bieten, 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

Folgende Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

2.1 ISO

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 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 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 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*

2.2 DIN

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 11799, *Information und Dokumentation — Anforderungen an die Aufbewahrung von Archiv- und Bibliotheksgut*

DIN 15503:1985-01, *Film 35 mm — Lichttonaufzeichnung — Spurlagen und Spaltbild*

DIN 15540-1, *Film 17,5 mm und Film 35 mm — Klebestellen — Film 35 mm, überlappt*

DIN 15540-2, *Film 17,5 mm und Film 35 mm — Klebestellen — Magnetfilm 17,5 mm und Magnetfilm 35 mm schräg, stumpf mit Klebeband*

DIN 15540-3, *Film 17,5 mm und Film 35 mm — Klebestellen — Film 35 mm, stumpf mit Klebeband*

DIN 15551-1, *Strahlungsempfindliche Filme — Sicherheitsfilm — Teil 1: Begriffe, Anforderungen, Prüfung*

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

DIN 15653-1, *Film 16 mm — Klebestellen — Teil 1: Keilförmig überlappt*

DIN 15653-2, *Film 16 mm — Klebestellen — Magnetfilm 16 mm, schräg, stumpf mit Klebeband*

DIN 15653-3:1982-11, *Film 16 mm — Klebestellen, stumpf mit Klebeband*

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*

2.3 EBU¹⁾

Tech 3320, *User Requirements for Video Monitors in Television Production, Version 3.0*

Tech 3325, *Methods for the Measurement of the performance of studio monitors*

Tech 3276-E, *Listening conditions for the assessment of sound programme material*

Tech R22, *Listening conditions for the assessment of sound programme material*

2.4 SMPTE²⁾

RP 59, *Color and Luminance of Review Room Screens for Viewing Motion-Picture Materials Intended for Slides or Film Strips*

RP 141, *Background Acoustic Noise Levels in Theaters and Review Rooms*

RP 218, *Specifications for Safe Action and Safe Title Areas for Television System*

RP 431-2, *Reference Projector and Environment*

RP 166, *Critical Viewing Conditions for Evaluation of Color Television Pictures*

RP 2046-2, *Television-Safe Areas for Protection of Alternate Aspect Ratio*

ST 222, *Television — Control and Review Rooms — Monitor System Electroacoustic Response*

1) Zu beziehen bei: European Broadcasting Union (EBU), L'Ancienne-Route 17A, Postal Box 45, 1218 Le Grand-Saconnex/Geneva (www.ebu.ch).

2) Zu beziehen bei: The Society of Motion Picture and Television Engineers (SMPTE), 595 W. Hartsdale Ave., White Plains, NY 10607 (www.smpte.org)

2.5 ITU

ITU-R BT.709-6, *Parameter values for the HDTV standards for production and international programme exchange*

ITU-R BT.710-4, *Subjective assessment methods for image quality in high-definition television*

ITU-R BT.2020-2, *Parameter values for ultra-high definition television systems for production and international programme exchange*

ITU-R BT.2022, *General viewing conditions for subjective assessment of quality of SDTV and HDTV television pictures on flat panel displays*

ITU-R BT.2035, *A reference viewing environment for evaluation of HDTV program material or completed programmes*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Alias-Effekt

Alising-Effekt

Fehler, die auftreten, wenn im abzutastenden Signal Frequenzanteile vorkommen, die höher sind als die halbe Abtastfrequenz (Nyquist-Frequenz)

3.2

Samplingtiefe

Bittiefe

Farbtiefe

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

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

3.3

Samplingrate

Abtastrate

Anzahl der Abtastwerte (= Sample) bezogen auf eine Zeiteinheit

Anmerkung 1 zum Begriff: Üblicherweise wird der Wert für eine Zeiteinheit von 1 Sekunde angegeben.

3.4

Over sampling

Aufnahme des Raw scan in einer höheren Samplingtiefe als die geplante Samplingtiefe des Processing Packages

3.5

Funktionsverlauf lin/log

die AD-Wandlung der vom Sensor gelieferten analogen Spannungswerte in digitale Bit einer gewählten Samplingtiefe kann nach einer linearen oder logarithmischen Funktion erfolgen

3.6

Barrierefreiheit

Audiodeskription (AD) für Menschen mit eingeschränkter Sehfähigkeit und Untertitelung für Menschen mit eingeschränkter Hörfähigkeit (SDH)

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

3.7

Dichteumfang,

Kontrastumfang

ΔD

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

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

3.8

Dichteverlauf

Kurvenverlauf, welcher die Abhängigkeit zwischen Belichtung und resultierender Dichte darstellt, bezogen auf ein fotografisches Material

3.9

Dynamikumfang

Quotient aus der mindestens und der höchstens verarbeitbaren Belichtung, welche ein auswertbares Sensorausgangssignal liefert, bezogen auf einen opto-elektronischen Sensor

3.10

Dynamikverlauf

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

3.11

High Dynamik Range

HDR

ein System zur Erfassung, Verarbeitung und Wiedergabe einer Szene, welches den vollen Bereich wahrnehmbarer dunklen und hellen Details mit ausreichender Genauigkeit umfasst

Anmerkung 1 zum Begriff: Filmbilder können einen Dichteumfang ausweisen, der über den Dynamikumfang der gegenwärtig verfügbaren opto-elektronischen Sensoren nur unzureichend differenziert erfasst werden kann. HDR umfasst Maßnahmen bzw. Technologien, wie Mehrfachbelichtungen oder Einbeziehung mehrerer Sensorsysteme, um eine Erweiterung des Low Dynamic Range (LDR) zum HDR vorzunehmen.

3.12

Farbausbleichung

bezogen auf kinematofotografischen Film ein die bilddarstellenden Farbstoffe betreffenden Zersetzungseffekt

Anmerkung 1 zum Begriff: Da die drei Farbstoffe i. d. R. unterschiedlich bleichen, ergibt sich eine Farbverschiebung.

3.13

Über-Loch-Nass-Klebestelle

Klebestelle, bei der die Überlappung den Bereich eines Perforationslochpaares (etwa 5 mm) umfasste

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei standardisierten Nass-Klebestellen erfolgt lediglich eine geringfügige Überlappung der zu verbindenden Filmstücke im Bereich des Bildstrichs. Um eine erhöhte Haltbarkeit beim Projektordurchlauf zu garantieren, wurde früher besonders bei Positivkopien eine Über-Loch-Nass-Klebestelle hergestellt.

3.14

Wet scan

scannen eines Films, bei der der Film durch eine Flüssigkeit mit einem möglichst dem Filmträger ähnlichen optischen Brechungsindex geführt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Seitenflanken von auf der Filmoberfläche blankseitig 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 o. g. Eigenschaften geführt, treten diese Artefakte nicht auf.

3.15

Schrumpfung

durch die Abgabe von Weichmachern und Lösemitteln schrumpfendes Filmmaterial

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Maß wird in % angegeben.

3.16

Schaltkerben

Randkerben

eingestanzte Kerben in definiertem Abstand zu einem beabsichtigten Wechsel der Kopierlichtstärke

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

3.17

Over scan

der Raw-Scan des Bildes wird in einer horizontaler und vertikaler Richtung über die eigentlichen Bildmaße hinausgehenden Dimension ausgeführt, so dass er z. B. Teile der Perforation bzw. des Bildstrichs erfasst oder sogar die gesamte Filmbreite (Edge to Edge)

3.18

Registration pin

Vorrichtung, die den Film (Filmperforation) während des Scannens an einer definierten Position hält

3.19

Farbunterabtastung

Verhältnis der Abtastraten der einzelnen Farbkanäle

Anmerkung 1 zum Begriff: Keine Farbunterabtastung, zum Beispiel RGB 4:4:4 usw.

3.20

Zahnkranz

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

3.21

Farbraum

Gamut

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

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

3.22

Particle Transfer Roller

PTR

Vorrichtung zum Entfernen von losen Partikeln von der Filmoberfläche, die aus einer mit Polyurethan beschichtete zylindrischen Rolle besteht über die die Oberfläche des Films geführt wird

3.23

Adhesive Tape Rollers

ATR

zur Filmreinigung eingesetzte Roller, die aus doppelseitigem Klebeband bestehen

3.24

Bayer-Filter

Farbfilter-Array zur Anordnung der RGB-Farben im Rechtecknetz eines Fotosensors

3.25

Cropping

elektronisches Beschneiden der Bildgröße

3.26

Up/Down scaling

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

3.27

Pull up/down

Transformation der Bildfrequenz und damit Bildanzahl nach unten bzw. oben

3.28

Bit mapping

Transformation einer Bit-Auflösung oder lin/log-Funktion in eine andere Auflösung bzw. Funktion

3.29

Color mapping

Transformation von einem Farbraum in einen anderen Farbraum

3.30

Lossless Compression

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Wird auch als „Packing“ bezeichnet. Das „Entpacken“ führt zu einer bit-identischen Kopie.

4 Grundlagen der Handhabung von kinematografischen Filmmaterialien

Unter dem Begriff der Handhabung werden in diesem Dokument die Beförderung, Zwischenlagerung und der Umgang mit dem Filmmaterial im Rahmen der Vorarbeiten zur Digitalisierung und der Digitalisierung selbst verstanden.

Informationen für die Handhabung kinematografischer Filmmaterialien sind in DIN 15551-1, DIN 15551-3, DIN ISO 11799, ISO 12606, ISO 18923 und ISO 10356 enthalten.

Übergreifende Bedeutung kommt dabei den Vorschriften im Zusammenhang mit der Handhabung von Filmaufzeichnungen auf Cellulosenitratträgern — sogenanntem Nitrofilm oder Zellhornfilme — und den Aspekten der Klimatisierung/Umklimatisierung zu.

4.1 Sicherheitsvorschriften bei Filmen auf Cellulosenitratträgern

Filme auf Basis von Cellulosenitratträgern — umgangssprachlich auch als Nitrofilm bezeichnet — 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.

Untersuchungsmethoden für die Unterscheidbarkeit von Sicherheits- und Nitrofilm sind in DIN 15551-1 enthalten.

Die rechtlichen Rahmenbedingungen des Umgangs mit Filmen auf Cellulosenitratträgern sind in DIN 15551-3:2011-02, Abschnitt 6 aufgeführt.

Die Zwischenlagerung von Nitrofilm im Rahmen der Bearbeitung ist den Vorschriften der Bearbeitung zugeordnet. Die zuständigen Gewerbeaufsichtsämter oder vergleichbaren aufsichtsführenden Behörden können insbesondere auf der Grundlage des § 32 in Verbindung mit § 24 des Gesetzes über explosionsgefährliche Stoffe (Sprengstoffgesetz Spreng-G) [18] Maßnahmen zum Schutz der Arbeitnehmer und Dritter anordnen.

Weitere Informationen enthält ISO 10356.

Gefahrgutverordnungen regeln in Deutschland den nationalen und internationalen Transport von Gefahrgut.

Es gelten

— Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt (GGVSEB)

sowie

— Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR).

Das Regelwerk für den Transport von Gefahrgut im Luftverkehr sind die IATA Gefahrgutvorschriften 59. Ausgabe, gültig ab 1. Januar 2018, Gefahrgutklasse 4.1.

4.2 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 Beförderung, Zwischenlagerung und Bearbeitung wird unabhängig von Art des Trägers und seiner Beschichtung folgender Grenzwert bzw. Klimabereich empfohlen:

— Temperatur: < 25 °C und

— Relative Luftfeuchte: 25 - 50 %rH.

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 als möglich sind.

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

Es gelten folgende Grundregeln:

- Wechsel von 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.

- Wechsel von 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.

ANMERKUNG Siehe IPI Storage Guide for Acetate Film und IPI Media Storage Quick Reference. [3, 4]

4.3 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 Verschrammungen 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 ist das Beschädigungsrisiko durch andere Maßnahmen, z. B. das Einschweißen des Filmwickels oder eine Polsterung in der Filmbüchse zu reduzieren. Der Anfang des Filmwickels muss mit 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.

Hinweise zum Transport von Nitrofilm siehe 4.1.

4.4 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.

Hinweise zu Klimawerten siehe 4.2.

Hinweise zum Transport von Nitrofilm siehe 4.1.

4.5 Handhabung

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 auf

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

zu vermeiden.

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

4.5.1 Gesundheitsgefährdungen

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

Klassische Gefährdungen sind:

Brand- und Explosionsgefährdungen

Diese Gefährdungen sind im Falle der Handhabung von Cellulosenitratfilm gegeben. Generell wird auf die Ausführungen unter 4.1 verwiesen.

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 Nitromaterial vorhanden sein.
- Bei Verlassen des Arbeitsraumes darf kein Nitrofilm am Arbeitsplatz verbleiben.

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 [6, 9, 10].

Gefahrstoffe

Als Gefahrstoff gelten Substanzen, die ein chemisches Gefährdungspotential aufweisen. Filme geben zur Herstellung verwendete Lösemittel bzw. andere Zersetzungsprodukte ab, die zum Teil den Gefahrstoffen zugeordnet werden. Die auftretenden Konzentrationen bzw. Expositionszeiten stellen i. d. R. keine Gesundheitsgefährdung dar. Generell ausgeschlossen werden können diese Gefährdungen jedoch nicht.