

INFORMATION

LAGERUNG VON FILM- UND FOTOMATERIAL AUF CELLULOSEACETAT-BASIS IN ARCHIVEN (CA-FILM / SICHERHEITSFILM / "SAFETY-FILM")

Stand: Juli 2024

Celluloseacetat (CA) ist ein transparenter fotografischer Kunststoffträger, der seit den 1930er Jahren bis heute in der Fotografie und Verfilmung verwendet wird. Dias, Planfilme, Kleinbildstreifen, Filmrollen, AV-Datenträger und Mikroformen können zum Beispiel aus diesem Trägermaterial bestehen. Als sogenannter Sicherheitsfilm löste Celluloseacetat das leicht entflammbare Cellulosenitrat (CN) ab.

Wieso ist Celluloseacetat-Film vom Abbau bedroht?

Aufgrund der chemischen Konstitution sind Acetatfilme im Vergleich zu Polyesterfilmen weniger stabil und von Abbau bedroht. Sie zeigen häufiger Zersetzungserscheinungen als Cellulosenitratfilme. Der Abbau ist bereits durch den Herstellungsprozess des Materials bedingt und wird vornehmlich durch Feuchtigkeit, erhöhte Temperatur oder saure Gase beschleunigt. Die Filme spalten dabei selbst Essigsäure ab, die einen charakteristischen Geruch verursacht. Die ausgasende Essigsäure katalysiert den Abbau der Filme besonders in dicht schließenden Verpackungen, die keine Möglichkeit des Luftaustausches zulassen. Neben dem Geruch zeigt sich beginnender Abbau in Form von Verwellungen und Verfärbungen. Mit fortgeschrittenem Abbau löst sich die Filmschicht vom Träger. Der Träger kann schrumpfen und die Bildschicht craqueliert. Sich bildende Blasen, die Weichmacher enthalten, sind ebenfalls Anzeichen für stärker fortgeschrittenen Abbau. Im letzten Zersetzungsstadium ist das Objekt nicht mehr lesbar, weshalb eine Digitalisierung schon bei ersten Anzeichen des Abbaus erfolgen sollte.

Wie identifiziert man Celluloseacetat?

Foto- und Filmträger aus Kunststoff, die nach 1930 entstanden sind, können aus Celluloseacetat bestehen. In einigen Fällen kann Celluloseacetat bei fortgeschrittener Zersetzung anhand des essigsauren Geruchs und materialspezifischer Schadensbilder erkannt werden. Die Identifizierung durch optische Untersuchung und zeitliche Einordnung ist unter Umständen sehr zeitaufwendig. Tipps aus Literatur und Onlinequellen sind hilfreich, greifen aufgrund der technischen Bandbreite und schnellen Entwicklung der Herstellungsprozesse nur zum Teil. Die Randbeschriftung „Sicherheitsfilm“ oder „Safety“ kann ein erster Hinweis sein. Aufgrund von Umkopierprozessen kann es sich aber auch um ein anderes Trägermaterial handeln.

Die in der Literatur aufgeführten Tests sind nicht ganz risikofrei und sollten durch Fachpersonal unter Laborbedingungen durchgeführt werden. Dazu zählt zum Beispiel die Anfärbung von Cellulosenitrat mittels in Schwefelsäure gelöstem Diphenylamin. Da eine Probenentnahme notwendig ist, kann diese Analyse nicht zerstörungsfrei durchgeführt werden. Materialmischungen und stark variierende Schichtaufbauten können die Analyse erschweren.

Besteht Unsicherheit bei der Identifizierung, sollte das betreffende Material bis zur eindeutigen Identifizierung wie Cellulosenitrat-Film behandelt und gelagert werden. Eine schnelle und zuverlässige Möglichkeit zur Identifikation ist die Nahinfrarotspektroskopie, die durch das LVR-AFZ erfolgreich erprobt wurde und innerhalb der Beratung des AFZ angeboten wird.

Diese Information wird Ihnen vom LVR-Archivberatungs- und Fortbildungszentrum zur Verfügung gestellt.

Welche konservatorischen Anforderungen bestehen an die Lagerung?

Die Objekte müssen möglichst kühl und trocken gelagert werden, damit mögliche Zerfallsprozesse deutlich verlangsamt werden. Die Lichtexposition ist auf ein Minimum zu reduzieren. Celluloseacetat muss getrennt von Cellulosenitrat gelagert werden. Hierfür ist es wichtig, beide Trägermaterialien zu identifizieren. Der Zersetzungs- bzw. Erhaltungszustand wird bei der Lagerung berücksichtigt. Fotos und Filme, die bereits Schadstoffe freisetzen, werden separiert und möglichst in einem eigenen Raum gelagert. Magazinräume sollten regelmäßig belüftet werden und bei hoher Schadstoffbelastung mit einem geeigneten Filtersystem ausgestattet sein. Die Schadstoffe können anderes Archivgut schädigen.

Die DIN ISO 18934 empfiehlt die Lagerung bei einer Temperatur von 0 °C bis 8 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 30 % bis 50 %, die sich durch Nutzung von Klimakammern ermöglichen lässt. Übergangsweise kann der kühlste Raum im Archiv genutzt werden. Ein Tiefkühlen des Materials ist ohne professionelle konservatorische Fachunterstützung und ausreichende technische Sicherungen nicht empfehlenswert.

Handling und Arbeitsschutz

Der direkte Kontakt der Hände mit der Bildschicht ist zu vermeiden, da so Fette und Salze übertragen werden, die langfristig zu irreversiblen Veränderungen führen und mit der Zeit als farblich veränderter Abdruck sichtbar werden können. Zur Arbeit mit fotografischen Medien werden dünne Handschuhe aus Baumwolle, Mikrofaser oder Nylon empfohlen. Alternativ können puderfreie Einmalhandschuhe aus Vinyl oder schwefelfreiem Nitril getragen werden. Grundsätzlich sollte die Bildschicht nicht berührt werden. Staub darf nicht mit den Fingern abgewischt oder mit der Atemluft weggeblasen werden, damit keine Kratzer, schädliche Speicheltröpfchen oder kondensierende Feuchtigkeit entstehen.

Der Umgang mit gealtertem und stechend riechendem Celluloseacetat-Film erfordert besondere Beachtung im archivischen Arbeiten. Vor allem das Einatmen der Dämpfe kann gesundheitsschädlich sein. Arbeitsbereiche und Magazinräume sollten gut belüftet sein, um die Exposition gegenüber schädlichen Gasen zu minimieren. Bei Bedarf muss eine persönliche Schutzausrüstung wie zum Beispiel Atemschutzmasken (FFP2), Kittel und Nitrilhandschuhe zur Verfügung gestellt werden. Die Risiken im Umgang mit CA-Film sind ebenso in die Gefährdungsbeurteilung für die jeweiligen Tätigkeitsbereiche im Archiv aufzunehmen und Mitarbeitende regelmäßig zu schulen.

Was ist bei der Verpackung zu beachten?

Materialien, die in direktem Kontakt mit den Objekten sind, müssen den Photographic Activity Test (P.A.T) nach ISO 18916 bestanden haben, wie in DIN 15549 zur Verpackung und Aufbewahrung beschrieben. Die sogenannten Fotoarchivpapiere müssen darüber hinaus einen hohen Anteil an Alpha-Cellulose aufweisen und dürfen keine alkalische Reserve enthalten, die bei einigen Fototechniken zu irreversiblen Veränderungen führen kann. Für die Kartonage sind v. a. die DIN ISO 16245 Typ A und die DIN EN ISO 9706 einschlägig.

Schadstoffe können im Zuge der Zersetzung aus luftdichten Hüllen nicht entweichen, autokatalytische Zerfallsprozesse werden dadurch erheblich beschleunigt. Spätestens bei ersten Degradationserscheinungen, wie Geruchsbildung oder Verformung des Trägers und starke Silberspiegelbildung, ist eine bestmögliche Durchlüftung der Objekte zu gewährleisten. Die Schadstoffe können somit abtransportiert werden und autokatalytische Zerfallsprozesse der Archivalien werden verhindert oder reduziert.

Die Durchlüftung kann durch das Verpacken in atmungsaktive Materialien (Papierhüllen, Trennpapiere), ein leichtes Öffnen der Archivkartonage oder durch Luftschlitze in der Kartonage ermöglicht werden. Filme, die sich noch nicht abbauen, können in alterungsbeständigen Kunststoff- und Metall Dosen verbleiben, sofern letztgenannte rostfrei sind. Normgerechte Papierverpackungen können auch einen Teil der Schadstoffe aufnehmen und als Puffer wirken.

Wie führe ich eine Zustandsbeurteilung und ein Monitoring durch?

Die regelmäßige Kontrolle des Abbaugrades ist grundsätzlich notwendig, um mit Sicherungsmaßnahmen (Verpackung, Umlagerung, Ersatzdigitalisierung) reagieren zu können. Die rein optische Untersuchung ist nicht immer zielführend, da erste Zerfallsprozesse nicht erkannt werden. Ein sicheres Anzeichen für eine Degradation ist der essigsaurer Geruch.

Speziell für dieses Material entwickelte Teststreifen zeigen über einen Farbumschlag innerhalb eines definierten Zeitraumes die Konzentration der Essigsäure an, die mit dem Abbaugrad korreliert. Als „A-D Strips“ oder „Dancheck Teststreifen“ sind sie kommerziell zu erwerben. Die Anwendung ist einfach und kann von Archivmitarbeitenden eigenständig durchgeführt werden:

- Celluloseacetat-Filme müssen für den Test in ein luftdicht schließendes Behältnis gebracht werden (z. B. PE-Beutel oder -Fototaschen, Metall- oder Kunststoffdosen).
- Die Teststreifen werden vor Verschließen des Behältnisses beigelegt. Die Indikatorstreifen verfärben sich je nach Säuregrad mehr oder weniger stark.
- Nach frühestens 48 Stunden können die Streifen mit einer mitgelieferten Farbskala verglichen und der pH-Wert bestimmt werden.

Laut den Empfehlungen der „Dancheck Teststreifen“ liegt bei einem pH von 6,0 ein frischer Film vor, der keine Degradationserscheinungen zeigt. Bei einem pH von 4,8 wird der autokatalytische Punkt erreicht, bei dem Zerfallsprozesse sich beschleunigen. Spätestens ab einem pH von 4,0 muss eine fachgerechte Digitalisierung durch einen professionellen Dienstleister durchgeführt werden, um die Bildinformation langfristig zu sichern. Als Ergänzung sollte eine Zustandsbeurteilung und entsprechende Umlagerung in eine kühlere Umgebung in Absprache mit einer restauratorischen Fachkraft abgestimmt werden.

NORMEN

ISO 18911:2000:11-01: Imaging materials — Processed safety photographic films — Storage practices

DIN SPEC 67701:2019-07: Information und Dokumentation – Bestandserhaltung für Archiv und Bibliotheken

DIN EN ISO 9706:2010-02: Information und Dokumentation – Papier für Schriftgut und Druckerzeugnisse – Voraussetzungen für die Alterungsbeständigkeit

DIN 15549:2016-04: Bild-Aufzeichnungsmaterialien – Materialien für Fotografien – Beschaffenheit von Aufbewahrungsmitteln

DIN ISO 16245:2012-05: Information und Dokumentation – Schachteln, Archivmappen und andere Umhüllungen aus zellulosehaltigem Material für die Lagerung von Schrift- und Druckgut aus Papier und Pergament

ISO 18916:2007-06: Bildaufzeichnungsmaterialien - Verarbeitete Bildaufzeichnungsmaterialien – Prüfung der fotografischen Aktivität für Aufbewahrungsmitteln

DIN ISO 18934:2019-08: Bild-Aufzeichnungsmaterialien – Lagerungsbedingungen für die Archivierung von Beständen mit unterschiedlichen Medien