

Gute Umgangsformen – Grundlagen der Konservierung von Fotobeständen

von Birgit Geller

Die einzige Möglichkeit zur Erhaltung von Fotobeständen ist die Umsetzung konservatorischer Maßnahmen. Diese Einsicht und das Wissen um die Anforderungen unterschiedlichster Foto- und Filmmaterialien findet in der einschlägigen Fachliteratur seit längerer Zeit Verbreitung.¹ Augenfällig ist jedoch nach wie vor – trotz allen Wissens um die Erfordernisse und den Nutzen der Bestandserhaltung – die vielerorts vorherrschende Diskrepanz zwischen Anspruch und Realität. Verstärkt erfahren jedoch auch Fotobestände im Zuge der allgegenwärtigen Digitalisierungsprojekte erhöhte Wertschätzung und geben Anlass zu Auseinandersetzung mit den Möglichkeiten der Bestandserhaltung und im Idealfall einer Verbesserung der Aufbewahrungsmodalitäten. Unstrittig ist, dass eine Digitalisierung zwar erhaltende Maßnahme aber keinesfalls Ersatz für Bestandspflege sein kann, denn das Original wird häufig langlebiger sein als der Datensatz und ist diesem an Informationsgehalt grundsätzlich überlegen.²

Schwerpunkte der Konservierung von Foto- und Filmbeständen bilden Reinigung, sachgerechte Verpackung, Optimierung der Lagerungsbedingungen und Regelung der Benutzung, wobei sich die Reihenfolge der genannten Faktoren am Fall der Bestandsübernahme orientiert. Ausgangsbasis für eine planvolle Verbesserung der Aufbewahrungsbedingungen ist die Erfassung von Umfang, Format, Technik, evt. vorhandener Retuschen und Erhaltungszustand der Objekte. Diese technologischen Angaben erweitern die übliche inhaltliche Erschließung um wertvolle Informationen für die weitere Bestandserhaltung und fotogeschichtliche Aspekte. Auch bei der Bewertung kann der Erhaltungszustand und das Material selbst eine Rolle spielen.³ Die Zustandserfassung kann bereits mit dem ersten Schritt der Konservierung, der Reinigung kombiniert werden, wobei bereits hier einschränkend angemerkt sei, dass Reinigungsmaßnahmen nicht in Eigenregie, sondern in Absprache mit Fachleuten erfolgen sollte. Ideal ist es, den gesamten Arbeitsablauf detailliert zu planen, so dass Risiken und Belastung für die Objekte, wie sie durch Mehrfachtransporte und vielfaches Hantieren entstehen, minimiert werden. Grundlage einer derartigen Planung sind genaue Zielvorstellungen in Abhängigkeit von finanziellen, zeitlichen und personellen Rahmenbedingungen. Raumsituation, klimatische Gegebenheiten und Nutzungsfrequenz der Bestände bestimmen die Art der Lagerung und Aufbewahrungsmaterialien, wie sie im Folgenden geschildert werden.

Schadensfaktoren

Fast alle fotografische Verfahren zeigen einen zumindest zweischichtigen Aufbau aus Trägermaterial und Emulsionsschicht mit bildgebenden Substanzen. Negative besitzen einen Glas- oder Kunststoffträger, Positivmaterialien bestehen zumeist aus Papier oder Karton. Die Emulsionsschicht enthält ein Bindemittel wie

Gelatine, Albumin oder Kollodium, sowie bilderzeugende Substanzen in Form von Silber-, seltener Platinverbindungen oder Farbstoffkomplexen. Zusätzliche Bindemittel- oder Pigmentschichten (z. B. Baryt oder Polyethylen) sind bei vielen Bildmaterialien anzutreffen. Die lichtempfindlichen Substanzen der Bildschicht besitzen naturgemäß eine höhere Empfindlichkeit gegenüber chemischen Einflüssen (z. B. Luftschadstoffen) als die Trägermaterialien; beiden gemein ist – gerade durch ihre Kombination – eine hohe Sensibilität gegenüber physikalischen Parametern wie Luftfeuchtigkeit und Temperatur sowie deren Schwankungen.

Die Alterung aller Fotos und Filme beginnt mit dem Tag ihrer Herstellung und wird durch diese wesentlich beeinflusst. Nicht nur die Art des fotografischen Verfahrens und die verwendeten Materialien, sondern auch die Qualität der Verarbeitung, d. h. Dauer der Fixierung und Wässerung von Abzügen oder der Einsatz einer Tonung bestimmen ihre Lebensdauer. Diese Faktoren entziehen sich beim Original unserer Einflussnahme. Werden hingegen Reproduktionen von Originalnegativen für die Langzeitsicherung beauftragt, sollten an die ausführende Firma Qualitätsanforderungen gestellt werden, die ein möglichst langlebiges Produkt garantieren.

Einige Materialien, wie z. B. Filme aus Cellulosenitrat oder Celluloseacetat tragen ihr selbstzerstörendes Potential in sich. Inzwischen ist es dank genauer Kenntnis der Zersetzungsprozesse möglich, die Lebensdauer dieser Objekte mittels konservatorischer Maßnahmen zu verlängern. Alterungsprozesse zu stoppen ist in keinem Fall möglich, sie durch sachgerechte Klimatisierung und Lagerung zu verlangsamen hingegen schon. Die Vermeidung aller potentiellen exogenen Schadensfaktoren ist daher oberstes Gebot der Konservierung. Diese Faktoren lassen sich gliedern in die Bereiche der Verunreinigung, der Verpackung und Lagerung, des Klimas (Luftfeuchte, Temperatur, Licht) und der Handhabung im Zuge von Benutzung oder Reproduktion. Die vorherrschenden Gegebenheiten können erfasst, kontrolliert und in den meisten Fällen verbessert werden.

1 Siehe auch weiterführende Literaturhinweise zum Ende des Beitrags.

2 Grundlage einer dauerhaften Sicherung und Verfügbarkeit digitaler Informationen ist eine fachlich fundierte Strategie für die zukünftige Datenpflege auf der Basis zweckmäßiger Datenformate und Speichermedien. Informationen bietet das Kompetenznetzwerk NESTOR unter www.langzeitarchivierung.de. Zum Vergleich des Informationsgehaltes analoger Bilder und digitaler Daten siehe: Sebastian Dobrusskin (Hrsg.): Ein Bild sagt mehr als tausend Bits. Sonderdruck Rundbrief Fotografie N.F. 11/12/13, Göppingen 1996.

3 Wiegand führt als Bewertungskriterien u. a. äußere Besonderheiten, bspw. die Herstellungsart an, sowie praktische Faktoren wie den physischen Erhaltungszustand. Vgl. Peter Wiegand: Das »archivische Foto«. Überlegungen zu seiner Bewertung, in: Rundbrief Fotografie Vol. 11, 2004, Heft 1, S. 19–24 und Nora Mathys: Welche Fotografien sind erhaltenswert? Ein Diskussionsbeitrag zur Erhaltung von Fotografienachlässen, in: Der Archivar Jg. 60, 2007, Heft 1, S. 34–40.



Abb. 1: Schimmelpilzbefall auf einem Albuminabzug (um 1900). Der Schimmelpilz nutzt den Staub als Substrat; seine Stoffwechselprodukte haben bereits Verfärbungen in der Bildoberfläche hervorgerufen

Verunreinigungen

Häufig weisen fotografische Bestände bei der Übernahme Verunreinigungen auf. Je nach spezifischem Lagerort ist mit mehr oder minder fest anhaftendem Staub, Rußablagerungen, Tierkot oder Schimmel zu rechnen. Diese verunreinigen, verschleiern oder verdecken wertvolle Bildinformation, seien es nun Details des Motivs oder Nuancen der Grau- oder Farbwerte. Vor jeglicher Verzeichnung, Reproduktion oder Digitalisierung eines Bestandes und auch vor der Umverpackung ist es daher unerlässlich die Objekte zu reinigen. Dies dient nicht nur der Erfassung des vollen Informationsgehaltes der Foto- und Filmmaterialien, sondern vermindert auch den schädigenden Einfluss von Verunreinigungen auf die empfindliche Bildschicht.

Bereits eine dünne Staubschicht kann zur Ursache verschiedener Schadensmechanismen werden. Staub enthält eine Vielzahl von Sporen.⁴ Er bindet Feuchtigkeit und ist – ebenso wie Hautfett und Salz aus Fingerabdrücken – dank seiner organischen und anorganischen Bestandteile ein hervorragender Nährstofflieferant für Mikroorganismen. So kommt es beispielsweise auf Glasplattennegativen zur Besiedelung mit Schimmelpilzen, die sich von aufliegenden Verunreinigungen ernähren. Häufig ist sogar zunächst die Glasseite betroffen, da sich hier lokal höhere Feuchtigkeitseinstellungen als an der quelfähigen gelatinehaltigen Bildschicht.⁵

Bei jeglichem Hantieren können die anorganischen Bestandteile des aufliegenden Staubes, wie Rußpartikel oder Gesteinsstäube, die Oberfläche der Emulsionen zerkratzen. Gleiches geschieht bei unsachgemäßer Reinigung, zum Beispiel bei Gebrauch eines zu harten Pinsel oder eines Papiertuches, das die Schmutzpar-

tikel nicht bindet, sondern über die Oberfläche transportiert.⁶ Die Wahl der richtigen Reinigungsmethode ist immer von Art und Zustand des vorliegenden Materials abhängig, generelle Empfehlungen können daher nicht gegeben werden. Hier sei lediglich die Warnung vor eigenen Maßnahmen ausgesprochen, deren potentiell schädliche Folgen erst auf den zweiten Blick sichtbar werden. Reinigungsmaßnahmen, nass wie trocken, sollten gerade bei empfindlichen Fotomaterialien von Fachleuten ausgeführt oder angeleitet werden. Im Zuge der Reinigung können vom Bearbeitenden Informationen bezüglich Technik, Format und Schädigungsgrad aufgenommen werden, auf deren Grundlage Umfang und Art des Verpackungsmaterials ermittelt werden können.

Handhabung und Reproduktion

Das tägliche Hantieren mit Fotos, Glasplattennegativen und Filmen bildet eines der größten Schadensrisiken. Bereits digitalisierte Bestände sollten daher konsequent der Benutzung entzogen werden. Im übrigen jedoch führen Bequemlichkeit und Gleichgültigkeit bei der Handhabung zu mechanischen Beschädigungen in Form von Kratzern und Knicken oder Fingerabdrücken auf Abzügen und Negativen. Auch mangelnde Einsicht in die Notwendigkeit, Benutzungsregeln einzuhalten verursachen neben schlichter Unbedachtsamkeit gravierende Schäden, wie z. B. Fingerabdrücke. Auf der Hautoberfläche befinden sich Fett und Salze, die die silberhaltige Emulsionsschicht der Bildoberfläche dauerhaft verändern. Dieser Effekt wird nicht unmittelbar sichtbar, ermöglicht es jedoch nach einigen Jahren eindeutig Fingerabdrücke zu identifizieren. Geduld und Sensibilität für die Empfindlichkeit des Materials sind Grundvoraussetzungen für einen schonenden Umgang. Eine ausreichend große und vor allem saubere Arbeits- und Ablagefläche sowie Baumwollhandschuhe genügen, um angemessen arbeiten zu können. Bei vorhersehbar längerfristigem Hantieren mit Glasplattennegativen empfiehlt sich eine Abpolsterung der Arbeitsfläche, um Glasbruch zu vermeiden. Für den Transport innerhalb des Hauses sind eine Schachtel oder ein Wagen zu empfehlen. Auch beim Weiterreichen eines Objektes, sollte dieses immer durch einen darunter liegenden stabilen und größeren Karton gestützt werden. Besonders großformatige Abzüge bekommen anderenfalls rasch Knicke.

Auch bei der Reproduktion mittels Scanner kann zu mechanischen Beschädigungen durch sorglosen Umgang oder ungeeignete Geräte führen. Bei handelsüblichen Flachbettscannern ist mit einer kurzfristigen Erwärmung des Fotos bei gleichzeitig abfallender Luftfeuchte zu rechnen, die jedoch bei kurzer Einwirkung

⁴ Staub enthält neben anorganischen Bestandteilen (Rußpartikel, mineralische Fasern, Gesteinsstäube) hauptsächlich Partikel organischer Herkunft wie abgestorbene Mikroorganismen, Hautschuppen, Pflanzenteile, Pilzsporen, Milben, Blütenpollen etc.

⁵ Vgl. Bert Jačák: Schimmelpilze auf Fotografien – Siedlungsbedingungen und spezielle Behandlungsmöglichkeiten, in: Arbeitsblätter der NRW-Papierrestauratoren, Münster, 11. Ausgabe 2007 (in Vorbereitung).

⁶ Nadine Thiel: Restaurierungs- und Konservierungskonzept für den Glasplatten-Negativbestand Kleu des Stadtarchivs Neuss, in: Arbeitsblätter der NRW-Papierrestauratoren, 11. Ausgabe 2007 (in Vorbereitung).



Abb. 2: Schadenspotential bildet hier die Kombination unterschiedlicher Materialien und Formate in einem Holzkasten, rostende Büroklammern, minderwertige Pergaminhüllen oder fehlende Schutzhüllen sowie die stehende Lagerung großformatiger Abzüge

keine unmittelbar erkennbaren Schäden verursacht. Ein höheres Risikopotential bergen hohe Lichtbelastung und die Gefahr mechanischer Beschädigung beim Abheben des Fotos von der Glasplatte.⁷ Eine starke Wärmeentwicklung, die bei Glasplattennegativen zu Ablösung der Emulsionsschicht im Randbereich führen kann, ist bei langen Scan-Zeiten infolge hoher Auflösung zu erwarten.⁸

Montage

Saure, holzhaltige oder farbige Trägermaterialien schädigen Fotografien bei direktem Kontakt. Eine Vielzahl herkömmlicher Klebstoffe und Selbstklebematerialien ist für die Montage ungeeignet: doppelseitige Selbstklebebänder, Polyvinylacetat-Kleber⁹ (Buchbinderleim), Uhu, Prittstift, Filmoplast, Fixogum etc. Mit Verbräunungen, einwandernden Weichmachern und das Bildsilber schädigenden Schwefelverbindungen ist zu rechnen. Vergleichsweise harmlos ist es hier noch, wenn im Zuge der Alterung ein Verlust der Klebkraft eintritt. Eine ungeeignete Montagetechnik in Form direkter punktueller oder auch flächiger Verklebung auf einem Träger kann selbst bei Verwendung eines geeigneten Klebstoffes zu (partiellen) Verwerfungen und Veränderungen der Oberflächenstruktur führen.

Sollen Fotografien auf Karteikarten montiert werden, ist ein neutraler oder mit einer alkalischen Reserve (ausgenommen Farbabzüge) versehener Trägerkarton die beste Basis. Einseitig selbstklebende oder gummierte Fotoecken ermöglichen eine klebstofffreie Montage der Abzüge. Unbeschichtete Fotoecken aus Papier lassen sich mit Methylcellulose oder Weizenstärke auf dem Trägerkarton verkleben. Alternativ kann – bei entsprechend hohem Arbeitsaufwand – die Montage auch mit rückwärtig angebrachten Japanpapierfalten erfolgen.¹⁰

Verpackung/Hülle

Üblicherweise vorzufindende ungeeignete Aufbewahrungsbehältnisse sind Schuhschachteln, Pappkartons, Holzkästen aber auch die Originalkartonagen der Film-

oder Fotopapierhersteller. Die meisten dieser Materialien weisen Inhaltstoffe auf, die fotografische Emulsionen und die darin enthaltenen bilderzeugenden Substanzen auf Dauer verändern können oder den Abbau der Trägermaterialien fördern. Dies kann auf den Säuregehalt oder den Ligninanteil holzhaltiger Kartonagen zurückzuführen sein, oder auf Ausdünstungen von Holz oder Recyclingmaterialien wie zum Beispiel Briefumschlägen. Häufigstes Schadensbild sind Aussilberungen auf der Bildoberfläche, die das Motiv unkenntlich machen¹¹ oder auch die Bildung braunen Silbersulfids. Farbige Materialien können im Fall eines Wasserschadens ausbluten und Verfärbungen der Objekte hervorrufen, gelöste Klebstoffe zu Verklebungen der Bildschicht mit angrenzendem Material führen.

Anforderungen an Aufbewahrungsmaterialien

Es bestehen strenge Anforderungen an Aufbewahrungsmaterialien, die für die Lagerung von Foto- und Filmbeständen geeignet sind. Hier ist an erster Stelle der Photographic Activity Test zu nennen.¹² Alle Materialien, die in direktem Kontakt mit einer Emulsionsschicht stehen, sollten P.A.T.-zertifiziert sein. Der P.A.T. gibt Aufschluss darüber, ob Aufbewahrungsmateri-

7 Mark Browne: Die Erwärmung von fotografischen Materialien durch Flachbettscanner, in: Rundbrief Fotografie Vol. 11, 2004, Heft 1, S. 9–11.

8 Rudolf Kania et al.: Erschließen/Konservieren/Digitalisieren, Die Glasnegative des Archivs St. Antonyhütte, in: Rundbrief Fotografie Vol. 14, 2007, Heft 1, S. 7.

9 Polyvinylacetat kann bildschichtschädigende Essigsäure abspalten.

10 Marjen Schmidt: Fotografien in Museen, Archiven und Sammlungen, München 1994, S. 89–93.

11 Das Phänomen der Aussilberung wird auch als Silberspiegel oder kolloidaler Silberausfall bezeichnet. Durch Oxidation entstehen frei bewegliche Silberionen, die bei erneuter Reduktion zu metallischem Silber an der Bildoberfläche den sogenannten Silberspiegel bilden.

12 ISO 14523: Photography – Processed photographic materials – Photographic activity test for enclosure materials. Vgl. Wilfried Löbach: Der Photographic Activity Test (P.A.T.), in: Rundbrief Fotografie Vol. 13 2006, Heft 2, S. 8–12. Der Autor hält die Aussagekraft des Tests für chromogenes Foto-Colormaterial begrenzt, da die in der Norm vorgeschriebenen Detektoren mit Silberverbindungen versehen sind, die lediglich Schäden an schwarz-weiß-Material nachweisen können.

alien wie Hüllen oder Kartonagen die fotografischen Emulsionen durch Oxidationsprozesse verändern. Generell hat man unter den P.A.T.-zertifizierten Produkten für die Archivierung die Wahl zwischen Kunststoff- und Papierhüllen. Die Hülle hat primär die Aufgabe das Objekt vor Staub und mechanischen Belastungen wie Abrieb zu schützen. Jedes Objekt ist einzeln zu verpacken oder zumindest mit einer Trennschicht zum benachbarten Objekt zu versehen.

Kunststoffhüllen

Objekte eines regelmäßig genutzten nicht digitalisierten Bestandes sind am besten in den Foliensichthüllen aufzubewahren. Sie bieten den Vorteil, dass die Bildinhalte sichtbar sind, ohne die Objekte aus den Hüllen entfernen zu müssen, was die Gefahr von Verschmutzung und mechanischer Beschädigung bei der Entnahme in hohem Maße verringert. Die gleichartig mit einer Lochung versehenen Folienhüllen bieten darüber hinaus den Vorteil, dass Fotos unterschiedlicher Formate in den jeweils passend konfektionierten Taschen in unmittelbarer Folge abgelegt werden können.

Als gravierender Nachteil ist zu erwähnen, dass sich innerhalb der Folientaschen sehr schnell hohe Feuchtigkeitswerte bilden können, beispielsweise wenn das Material von einem warmen in einen kühlen Raum transportiert wird, oder es zu Temperaturschwankungen im Magazin selbst kommt. Hohe Feuchtigkeitswerte beschleunigen Abbauprozesse und führen im Extremfall zu Mikrobenwachstum oder Verklebungen der Bildschicht mit der Folie. Folgerichtig eignen sich Magazinräume mit relativer Feuchtigkeit über 55 % oder häufig wechselnden Klimabedingungen *nicht* für Folienhüllen als Verpackung.

Als Folienmaterial empfehlen sich weichmacherfreies unbeschichtetes Polyester, Polyethylen oder Polypropylen. Qualitätsunterschiede zwischen den Typen ergeben sich durch ihre Transparenz und das Maß ihrer elektrostatischen Anziehungskraft. Polyesterfolien, die zu den klarsten und hochwertigsten Produkten verarbeitet werden, ziehen auch den meisten Staub an.¹³ Aus diesem Grund empfiehlt sich hier ganz besonders die Ablage der Folienhüllen in dicht schließenden Klappkassetten mit Ringmechanik und nicht in herkömmlichen Stehordnern. Absolut ungeeignet für die Archivierung sind Hüllen aus Polyvinylchlorid, diese enthalten Weichmacher und sind chemisch instabil.¹⁴

Von der Ablage in Kunststoffhüllen sind Filmmaterialien aus Cellulosenitrat und Di- oder Tri-Acetat generell auszuschließen. Von den bis in die 1950er Jahre gebräuchlichen Cellulosenitratfilmen ist allgemein bekannt, dass sie sich unter Abgabe von Stickoxiden zersetzen. Mit Luftfeuchtigkeit entsteht Salpetersäure, die sich in den Folienhüllen anreichert und die Alterungsprozesse noch beschleunigt. Aus diesem Grund sollten die genannten Materialien ausschließlich in Papierumschlägen und luftdurchlässigen Kartonagen aufbewahrt werden.

Gleiches gilt für Di-Acetatfilme, die seit den 1920er Jahren als sogenannte Sicherheitsfilme das Cellulosenitratmaterial ablösen. Diese Filme sind erkennbar an einem mehr oder minder durchdringenden Essiggeruch bei Öffnen der Verpackung. Im fortgeschrittenen

Stadium der Degradation ist eine starke Schrumpfung des Trägermaterials als typisches Schadensbild sichtbar, bedingt durch die Abgabe von Essigsäure (»Essigsäuresyndrom«). Die Emulsionsschicht selbst ist von dem Abbau nicht betroffen, löst sich jedoch als Folge des Schrumpfungsprozesses partiell vom Träger und bildet Falten. Da ab einem Gehalt von 0,5 % freier Essigsäure der Abbauprozess drastisch beschleunigt wird, ist es unabdingbar Acetatfilme in luftdurchlässigen Papierhüllen zu lagern.¹⁵

Die genannten Materialien sind vom übrigen Fotobestand zu trennen, für den sie ein mindesten ebenso großes Schadenspotential darstellen, wie für sich selbst (beispielsweise wird das Ausbleichen von Farbmateriale durch die Essigsäure gefördert). Sie sollten in einem eigenen, gut belüfteten, trockenen und kühlen Raum aufbewahrt werden.

Papierhüllen

Konservatorisch optimal für die Aufbewahrung von Foto- und Filmmaterialien sind Umschläge und Hüllen aus ungeleimtem Filterpapier aus reiner Alpha-Cellulose¹⁶. Sie empfehlen sich in jedem Fall für Bestände, die selten oder gar nicht benutzt werden, da die Objekte zur Betrachtung aus den Hüllen genommen werden müssen und das Hantieren wie bereits erwähnt, ein hohes Schädigungspotential birgt.

Die qualitativ hochwertigste Variante einer Papierhülle wird aus Baumwollcellulose produziert. Diese Papiere legen sich selbst nach extremen Klimaschwankungen wieder plan und besitzen eine weiche Oberfläche. Es gibt sowohl neutrale Hüllen, als auch solche mit einer alkalischen Reserve auf dem Markt. Am weitesten verbreitet sind jedoch neutrale Papiere, da verschiedene fotografische Verfahren mit Ausbleichen oder Vergilben auf alkalische Verpackungsmaterialien reagieren können. Hierzu zählen Cyanotypien, Albumin- und Farbabzüge. Alle anderen fotografischen Materialien können bedenkenlos in Hüllen verpackt werden, die mit einer alkalischen Reserve aus Calcium- oder Magnesiumcarbonat versehen sind und nachgewiesenermaßen eine höhere Alterungsbeständigkeit aufweisen. Ist es nicht möglich, die zuvor genannten Techniken im Sammlungsbestand zu identifizieren, empfiehlt es sich durchgängig neutrale Papierumschläge zu verwenden.

Klappumschläge mit vier Laschen in der Größe des Grundformates eignen sich für die Aufbewahrung von Glasplattennegativen und Positiven. Das Objekt sollte mit der Schicht- bzw. Bildseite nach unten eingelegt werden. Alternativ kann ein Glasplattennegativ in einen

13 Vgl. www.monochrom.com im Abschnitt Beratung die FAQ's zum Thema Archivierung.

14 Polyvinylchlorid ist mittels des *Beilstein-Tests* einfach zu identifizieren. Kupferdraht wird in einer farblosen Gasflamme zum Glühen gebracht und an das Folienmaterial gehalten. Bei Vorhandensein von Chlor bildet sich Kupferchlorid, das bei erneutem Ausglühen des Drahtes kurzzeitig grün aufleuchtet.

15 Weiterführende Informationen zu Schadensmechanismen und Aufbewahrungsbedingungen s. James M. Reilly: IPI Storage Guide for Acetate Film, Image Permanence Institute, Rochester 1996. Dort auch erhältlich sind die sogenannten A-D Strips, Indikatorstreifen zur stufenweisen Detektion des »Essigsäuresyndroms« bei Acetatfilmen. <http://www.imagepermanenceminstitute.org>.

16 Alpha-Cellulose ist mit einem durchschnittlichen Polymerisationsgrad von 200 besonders langkettig.

einfach gefalzten Papierumschlag gelegt und zusätzlich in eine Pergaminhülle geschoben werden. Im Fall der stehenden Lagerung erhält man so eine gut handhabbare Einheit, bei der das Negativ nicht seitlich aus dem Umschlag herausrutschen kann. Zusätzlich besteht die Möglichkeit eine Kopie des Motivs außen auf die Pergaminhülle zu kleben, um eine rasche Erfassung des Bildinhaltes zu ermöglichen. Sollten Hüllen mit einer Klebelasche zum Einsatz kommen, ist sicherzustellen, dass ein neutraler Klebstoff verwendet wurde.

Pergaminhüllen, auch die PAT-zertifizierten Produkte, sind aufgrund ihrer physikalischen Eigenschaften für die dauerhafte Aufbewahrung ungeeignet.¹⁷ Auf Feuchtigkeitsschwankungen reagieren Pergaminpapiere mit starken, irreversiblen Verwellungen. Diese Wellenstruktur kann sich, bei Kontakt mit der Emulsionschicht in Form partieller Aussilberung übertragen. Aus diesem Grund sollten Pergamintüten trotz der bestehend niedrigen Anschaffungskosten nicht in direktem Kontakt mit Fotomaterial eingesetzt werden oder nur der *kurzfristigen* Umverpackung vor einer endgültigen Lagerung in alterungsbeständigen Hüllen dienen.¹⁸

Beschriftung

Auf direkte Beschriftung des Originals sollte weitgehend verzichtet werden. Bei Bedarf sollte man sie auf der Rückseite des Fotos am Rand mit einem weichen Bleistift (mind. 6 B) vornehmen und eine harte Unterlage benutzen, damit der Stiftabdruck nicht auf der Vorderseite sichtbar wird. Auch archivtaugliche pigmentierte Tinte kann Verwendung finden. Sollten Stempel aufgebracht werden, ist die ehemalige Stempelfarbe der Deutschen Bundespost zu empfehlen.¹⁹ Selbstklebetiketten sollten auf keinen Fall benutzt werden. Folienhüllen lassen sich am besten mit nassfesten lichtechten Faserschreibern auf Pigmentbasis beschriften. Herkömmliche Permanentschreiber sind ungeeignet, da sie im Laufe der Zeit verblassen und z. T. nicht abriebfest sind.

Hüllen sind immer vor dem Bestücken zu beschriften und niemals so, dass der Schriftzug in direktem Kontakt mit der Bildschicht steht. Anderenfalls kann es schon nach kurzer Zeit, beispielsweise bei der Verwendung von Faser- oder Kugelschreibern Veränderungen in der Bildschicht geben. Aus diesem Grund ist auch die Beschriftung der Rückseite von Karteikarten zu unterlassen und stattdessen eine weitere Karteikarte anzulegen.

Schachteln/Kartonagen

Kartonagen bilden die äußere Schicht bei der Verpackung von Foto- und Filmmaterialien. Ihre Funktion liegt im Schutz vor mechanischen Beschädigungen sowie Umwelteinflüssen in Form von Klimaschwankungen, Schadstoffen aus der Luft, Staub und auch Licht. An der Erfüllung dieser Funktionen sollten sich Materialauswahl und Konstruktion der Schachteln orientieren. Die größte Alterungsbeständigkeit weisen Schachteln auf, deren Material in Anlehnung an die DIN ISO 9706, der Norm für alterungsbeständige Papiere, produziert wurde. Sie bestehen aus *reiner* Cellulose, sind neutral geleimt und mit einer alkalischen Reserve von mind. 2 % Calciumcarbonat versehen. Möglichst ist auf optische Aufheller zu verzichten.

Die Größe der Kartonagen orientiert sich an Format und Material der darin aufzubewahrenden Objekte und sollten generell nicht zu voluminös gewählt werden. Es empfiehlt sich, immer nur gleichartige Formate in einer passenden Schachtel abzulegen, eventuell unabhängig von der Signaturenfolge, anderenfalls kommt es zum Verrutschen kleiner Objekte, Druckspuren, zu Knicken an überstehenden Kanten oder zu Verwölbungen. Gleiches gilt für die Bestückung von Karteischrankschubladen mit aufrecht stehenden Fotografien. Die Unterteilung der Bestände nach Format und eventuell nach Technik entspricht internationalem Standard von Institutionen mit umfangreichen fotografischen Beständen.²⁰ In kleineren Institutionen kollidieren bei derartigen Entscheidungen häufig Ansprüche des vermeintlich schnellen Zugriffs und der optimalen Aufbewahrung. Beide müssen sich jedoch nicht ausschließen. Auch Sammlungen und Nachlässe aus unterschiedlichen fotografischen Materialien können derart archiviert werden, dass bei Bedarf ein räumlicher Bezug erhalten bleibt. Dies ist in der Regel allein eine Frage der Organisation und des Raumbedarfs.

Schachteln für liegend aufzubewahrende Glasplattennegative (ab einem Format von 18×24 cm) sollten nicht zu hoch sein, da sonst der Druck auf die unten liegende Platte zu groß wird (max. 10 Stück übereinander). Auch bei der stehenden Lagerung kleinerer Glasplattennegative ist auf geringe Tiefe der Box zu achten, damit diese nicht allzu schwer in der Handhabung wird.

Fotoalben

Als komplexe Objekte aus unterschiedlichsten Materialien bieten Fotoalben wenig Handlungsspielraum für Konservierungsmaßnahmen. In der Regel verbietet sich das Herauslösen der Aufnahmen, selbst wenn die Trägerkartons von minderwertiger Qualität sein sollten und bildschichtschädigendes Potential aufweisen. Schutzmaßnahmen bestehen beispielsweise im Einlegen eines Zwischenlagepapiers um den Kontakt zur gegenüberliegenden Seite zu verhindern. Dies setzt voraus, dass die Bindung einen entsprechenden Stärkezuwachs des Buchblocks erlaubt. Besonders geeignet als Einlegepapier ist z. B. Microchamber »Silver-safe-Papier«²¹ oder neutrales Papier aus Baumwollcellulose. Alben sind in Abhängigkeit von Bindetechnik und Erhaltungszustand entweder stehend in passenden Schubern aufzubewahren, was den Druck auf die untersten Seiten reduziert, oder liegend in Kartons oder flachen Schubladen.

17 Die Diskussion um den Gebrauch von Pergaminhüllen fand ihren Niederschlag in zahlreichen Fachbeiträgen. Vgl. Rundbrief Fotografie Vol. 7, 2002, Heft 1–3.

18 Alternativ wird auch preisgünstige Konfektionsware aus Lichtpaspapier für die temporäre Aufbewahrung empfohlen, das weniger Feuchtigkeit aufnimmt als Pergaminpapier. Vgl. Rudolf Kania et al., wie Anm. 8, S. 5.

19 Noris Color GmbH Nr. 218, www.noris-color.de.

20 Edwin Klijn, Yola de Lusenet: In the picture – Preservation and digitisation of European photographic collections, Amsterdam 2000, S. 15–17.

21 Einseitig mit einer alkalischen Reserve ausgestattetes Papier aus 100 % Baumwollcellulose mit integrierten Aktivkohlepartikeln und Molekularsieben für die Aufnahme von Schadstoffen.



Abb. 3: In diesem Album haben sich die Motive der Fotografien des gegenüberliegenden Blattes deutlich auf den Kartonträger übertragen

Magazineinrichtung / Schadgase

In einem Magazin für die Aufbewahrung fotografischer Materialien ist für eine möglichst schadstofffreie Atmosphäre zu sorgen. Es sollten ausschließlich Einrichtungsgegenstände Verwendung finden, die keinerlei Schadstoffe emittieren, da selbst die beste Verpackung auf Dauer keinen Schutz vor dem Ausbleichen oder Vergilben von Fotoschichten bietet. Zu empfehlen sind – analog zur gängigen Magazinausstattung – einbrennlackierte Stahlmöbel. Holzverbundstoffe und reines Holz, insbesondere neues, scheidet hingegen aufgrund der austretenden Schadstoffe wie Essigsäure und Formaldehyd aus. Auch herkömmlich lackierte Produkte, Kunststoffe und Fußbodenbeläge sowie deren Klebstoffe können Schadgase freisetzen, die die Bildschicht verändern. Oxidierende Schadstoffe wie Peroxide oder schwefelhaltige Verbindungen führen zu Aussilberungen in der Emulsionsschicht. Schwefelverbindungen stammen beispielsweise aus Gummidichtungen (Schubladenstopper, Türdichtungen), Fußbodenbelägen oder Textilien aus Wolle. Peroxide werden möglicherweise aus Putzmitteln, unbehandeltem Holz, Wandanstrichen oder schlechten Papierqualitäten freigesetzt.

Weder Kopierer noch Laserdrucker sollten aufgrund des abgegebenen Ozons²² im Magazinraum aufgestellt werden. Schwefeldioxid und Stickoxide entstammen der Außenluft.

Risikopotential bieten zudem Wasserleitungen und Sprinkleranlagen, sowie Kellerräume generell, die durch eindringendes Oberflächen- oder aufsteigendes Grundwasser gefährdet sind.

Speziell bei Beständen von Glasplattennegativen ist auf eine möglichst erschütterungsfreie Lagerung zu achten (keine Rollregalanlage) sowie das hohe Gewicht der Platten zu berücksichtigen.

Klimafaktoren

Als Klima bezeichnet man gemeinhin das Zusammenspiel von Feuchtigkeit, Temperatur, Licht und Schad-

stoffen. Alle vier Faktoren können einzeln oder in Kombination zu einer allmählichen Zerstörung der Bildinformation oder zum Abbau des Trägermaterials führen.

Foto- und Filmmaterialien besitzen wie oben beschrieben einen zumindest zweischichtigen Aufbau. Trägermaterial und Bildschicht weisen immer unterschiedliche Ausdehnungs- und Kontraktionseigenschaften auf (Gelatine kann bspw. bis zu 20 % seines Eigengewichts an Wasser aufnehmen, Träger aus Kunststoffmaterialien tun dies kaum). Bei Feuchteschwankungen kann es daher zu starken mechanischen Beanspruchungen zwischen den Schichten kommen. Feuchte- und Temperaturschwankungen fördern zudem die Wanderung von Feuchtigkeit und Schadstoffen innerhalb der Materialien. Die Bindemittel der fotografischen Emulsionen quellen unter feuchten Lagerungsbedingungen auf und werden durchlässig für Luftschadstoffe. Ab einer Relativen Feuchte von 60 % ist mit Mikrobenbefall zu rechnen. Eine Luftumwälzung des 1,1-fachen des Raumvolumens pro Stunde ist zu empfehlen um das Absinken von Sporen und Feuchtigkeitsstau in Raumecken zu vermeiden.²³

Klimaempfehlungen

Die DIN ISO 11799:2005-06²⁴ empfiehlt Klimabedingungen für die Langzeitaufbewahrung von Archiv- und Bibliotheksgut, differenziert nach Materialien und Techniken. Hier werden Grenzwerte für Temperatur und relative Luftfeuchte benannt, sowie die zu tolerierenden täglichen Schwankungen innerhalb dieser Grenzen. Die Werte gehen je nach Foto- oder Filmmaterial bei den Lagertemperaturen bis in den Minusbereich. Generell werden niedrige Luftfeuchten bevorzugt, um hydrolytische Abbauvorgänge zu verlangsamen, und

²² Ozon ist ein starkes Oxidationsmittel. Es entsteht aus Luftsauerstoff unter Einfluss von UV-Strahlung und elektrostatischer Entladung.

²³ Vgl. Bert Jačák, wie Anm. 5.

²⁴ Information und Dokumentation – Anforderungen an die Aufbewahrung von Archiv- und Bibliotheksgut, Anhang B, S. 16–18.

niedrige Temperaturen, um die Geschwindigkeit chemischer Reaktionen herab zu setzen.

Die wenigsten Archive dürften in der Lage sein, jeder Materialgruppe optimale Aufbewahrungsbedingungen zu schaffen. Vielmehr dient häufig ein Magazinraum der Aufbewahrung von Mischbeständen aus Glasplattennegativen, Farbpositiven, Albuminabzügen, Rollfilmen und anderem. In diesen Fällen ist es weniger entscheidend, auf die Einhaltung relativ enger Grenzwerte zu achten, als vielmehr die täglichen Schwankungen im geringst möglichen Rahmen zu halten. Als absolute Obergrenze werden hier für die Lagerung der meisten fotografischen Materialien 50 % relativer Feuchte genannt, bei einer täglichen Schwankung von nicht mehr als 5 %, das Optimum liegt jedoch wesentlich darunter. Untergrenzen der relativen Feuchte, wie sie in nicht klimatisierten Magazinen im Winter auftreten können, liegen für Fotomaterialien bei 30 %, für Filmmaterialien sind 20 % zulässig. Natürliche Grenzen für Feuchtigkeit und Temperatur werden durch die Reaktionen des Materials vorgegeben, z. B. Versprödung von Emulsionsschichten bei zu trockener Umgebung aber auch durch Siedlungsbedingungen von Schimmelpilzen.

Bei häufig genutzten Beständen spricht für moderate Lagerbedingungen, dass optimale Klimawerte häufig in extremem Gegensatz zu den im Benutzerbereich üblichen Klimabedingungen liegen. Werden Fotomaterialien ohne eine angemessene Akklimatisierungsphase²⁵ von einem 10 Grad kühlen Magazin in den auf 20 °C geheizten Benutzerbereich oder ein Büro gebracht, kann es aufgrund von Kondensfeuchte-Bildung und Klimareflex der Materialien zu starken Schäden kommen, die den konservatorischen Nutzen kühler Lagerungskonditionen wieder zunichte machen.²⁶

Gefrierlagerung

Bei einer Tiefkühl Lagerung sind aufgrund des komplizierten Feuchtigkeitshaushaltes verschiedene Faktoren zu berücksichtigen. Keinesfalls sollte Foto- und Filmmaterial ohne sachgerechte Verpackung in handelsüblichen Gefriertruhen verwahrt werden.²⁷

Licht

Falsche Lagerungs- und Ausstellungsbedingungen führen zu irreversiblen optischen Veränderungen fotografischer Materialien, in Form von Ausbleichen, Verbräunen oder auch partiellem Ausbleichen von Farbmaterialien mit dem Resultat einer Farbverschiebung. Hier ist nicht nur die Strahlungsdauer und -intensität von Relevanz, sondern auch die spektrale Verteilung der Lichtquelle, wie z. B. ihr UV-Anteil (Leuchtstoffröhren). Im Magazin stellt die Lichtbelastung normalerweise kein Problem dar, da die Objekte (hoffentlich) verpackt sind. Bei Ausstellungen hingegen ist auf die Wahl der richtigen Beleuchtungskörper und einen ausreichenden Abstand zum Objekt zu achten, um die Strahlungsintensität und Erwärmung herabzusetzen. Unter Umständen sollten UV-Schutzfilter vor der Beleuchtungsquelle zum Einsatz kommen. Optimal sind Kaltlichtquellen, z. B. Glasfaserleuchten oder LED's. Bei der Vorgabe von Luxwerten im Rahmen von Ausstellungen muss die Gesamtbestrahlungsdauer berücksichtigt werden, da sich niedrige Luxwerte über

einen langen Zeitraum hinweg ähnlich schädigend auswirken, wie kurzfristig hohe Luxzahlen.²⁸

Besonders augenfällig wird die Empfindlichkeit gegenüber Lichteinflüssen bei Farbfotografien. Diese bekommen in der Regel unter Lichteinfluss einen Blau- stich, da die Rot- und Gelbanteile verblassen. Im Dunkeln hingegen werden die Aufnahmen rotstichig, da die gelben und blauen Farbkuppler in ihre ursprünglichen Bestandteile zerfallen. Die Veränderungen an Farbpositiven kann nur durch kühle und trockene Lagerung verlangsamt werden.²⁹

Weiterführende Literatur

- Dobrussskin et al.: Faustregeln für die Fotoarchivierung, Sonderheft 1 des Rundbriefs Fotografie, 4. Aufl. 2001, Vertrieb über FOTOTEXT Verlags- und Redaktionsbüro Wolfgang Jaworek, Liststr. 7 B, 70180 Stuttgart, Fax: 0711-609024
- Bert Jačák: Historische fotografische Techniken, in: Arbeitsblätter der NRW-Papierrestauratoren. 9. Ausgabe, Pulheim/Münster 2004, S. 5–14
- Mogens S. Koch, Andreas Gruber: Die Erhaltung und Bewahrung von Photographischen Materialien, in: Restauratorenblätter zum Thema Papier und Graphik, Bd. 14, Hrsg. Österr. Sektion des IIC, Wien 1994
- Bertrand Lavédrine: A guide to the preventive conservation of photograph collections, Los Angeles 2003
- Sabine Protze: Foto-, Film- und Datenträger, Die Sichtung und Konservierung im Staats- und Personenstandsarchiv Detmold, in: Arbeitsblätter der NRW-Papierrestauratoren, 9. Ausgabe, Pulheim/Münster 2004, S. 16–18
- Sigrid Schneider: »Rettet die Bilder« Zur Bestandserhaltung von Fotografien, in: Archiv und Wirtschaft, Jg. 38, 2005, Heft 4, S. 165–177
- Henry Wilhelm: The permanence and care of color photographs, Grinnell 1993

25 Die Dauer der Akklimatisierungsphase richtet sich nach Art und Umfang des Materials. Eng gerollter Mikrofilm benötigt je nach Temperatur- und Feuchtedifferenz mehr als einen Tag für die Anpassung.

26 Mit Hilfe des *Dewpoint calculator* (kann heruntergeladen werden von der Website des Image Permanence Institute, <http://www.imagepermanenceminstitute.org>) ist zu berechnen, ob es bei Transfer eines Objektes von einem kühlen in einen warmen Raum zu Kondensationserscheinungen auf der Oberfläche durch Unterschreitung des Taupunktes kommen kann.

27 Maria Emberger: Zur Problematik der Archivierung von fotografischen Materialien – Der Nachlass von Karl Heinrich Waggener, in: Restauratorenblätter Bd. 22/23 Papier, Pergament, Grafik und Foto, Hrsg. Österr. Sektion des IIC, Wien/Klosterneuburg 2001/2002, S. 205–212, zur Gefrierlagerung S. 206–207 und Sue Bigelow: Cold storage of photographs at the city of Vancouver archives, Canadian Council of Archives 2004 und Henry Wilhelm: The permanence and care of color photographs, Grinnell 1993, S. 655–658.

28 Konkrete Angaben s. Clara C. von Waldhausen: Photographic Materials – Exhibition Problems and Standards, in: Papierrestaurierung, Stuttgart, Vol. 6, 2005, Heft 1, S. 13–19. Ausführliche Erläuterungen zu technischen Hintergründen in Günther S. Hilbert: Sammlungsgut in Sicherheit, 2. Aufl. Berlin 1996, Kapitel I: Beleuchtung und Lichtschutz.

29 Katrin Falkenberg: Fotografische Silberemulsionen auf Positivmaterialien – Funktionsweisen und Schadensmechanismen. In: Arbeitsblätter der NRW-Papierrestauratoren, 11. Ausgabe 2007 (in Vorbereitung).