

DIN ISO 18948



ICS 37.040.99

Einsprüche bis 2020-09-03

Entwurf

**Bild-Aufzeichnungsmaterialien –
Fotobücher –
Prüfverfahren für Haltbarkeit und Alterungsbeständigkeit
(ISO 18948:2018);
Text Deutsch und Englisch**

Imaging materials –
Photo books –
Test methods for permanence and durability (ISO 18948:2018);
Text in German and English

Matériaux pour l'image –
Albums photos –
Méthodes d'essai de permanence et de durabilité (ISO 18948:2018);
Texte en allemand et anglais

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-07-03 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm 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 oder Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

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

Gesamtumfang 87 Seiten

DIN-Normenausschuss Veranstaltungstechnik, Bild und Film (NVBF)

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort	5
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise	6
Vorwort	7
Einleitung	8
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	10
4 Prüfungen der Farbbeständigkeit für Einband und Blätter	12
4.1 Allgemeines	12
4.2 Probenvorbereitung	13
4.3 Thermische Beständigkeit bei langfristiger Aufbewahrung im Dunkeln	13
4.3.1 Allgemeines	13
4.3.2 Durchführung	13
4.3.3 Berichterstellung	14
4.4 Lichtbeständigkeit	14
4.4.1 Allgemeines	14
4.4.2 Einbände	14
4.4.3 Blätter	14
4.4.4 Berichterstellung	15
4.5 Ozonbeständigkeit	15
4.5.1 Allgemeines	15
4.5.2 Einbände	15
4.5.3 Blätter	15
4.5.4 Berichterstellung	16
4.6 Luftfeuchtebeständigkeit	16
4.6.1 Allgemeines	16
4.6.2 Einbände und Blätter	16
4.6.3 Berichterstellung	16
5 Prüfungen der mechanischen Beständigkeit von Fotobüchern	16
5.1 Allgemeines	16
5.2 Alterungsbedingungen	17
5.3 Blattausreißprüfung (Pull-Test)	17
5.3.1 Allgemeines	17
5.3.2 Prüfverfahren	18
5.3.3 Alternatives Prüfverfahren	18
5.3.4 Berechnung der Blattausreißfestigkeit	19
5.4 Schäl- und Delaminationsbeständigkeit	19
5.4.1 Allgemeines	19
5.4.2 Delaminationsbeständigkeit	19
5.4.3 Bewertung der alterungsbedingten Laminier- und Blattausreißfestigkeit	20
5.4.4 Schälbeständigkeit und Laminatverbundfestigkeit von schützenden Laminaten	20
5.4.5 Spaltfestigkeit von verklebten einseitigen Blättern	20
5.4.6 Probenvorbereitung, Bewertung der Ergebnisse und Berichterstellung	21
5.5 Bindung des Buchblocks an den Einband (Hitzebeständigkeit)	21
5.5.1 Allgemeines	21
5.5.2 Buchbindestärke (Hitzebeständigkeit)	21
5.5.3 Auf- und Zuklappbeständigkeit	21
6 Blockverhalten von Fotobüchern	22
6.1 Allgemeines	22
6.2 Prüfbedingungen	23
6.3 Gestalt der Prüfvorlage	24

6.4	Konditionierung der Probenkörper	24
6.5	Prüfverfahren	25
6.5.1	Allgemeines	25
6.5.2	Prüfeinrichtung und Kalibrierung	25
6.5.3	Regulierung der Prüfumgebung	26
6.5.4	Prüfung bei Langzeitlagerungsbedingungen (heiß-trocken)	26
6.5.5	Prüfung bei Langzeitlagerungsbedingungen (warm-feucht)	26
6.5.6	Prüfung bei Bedingungen des Kurzzeittransports	27
6.6	Beurteilung	27
6.6.1	Allgemeine Überlegungen	27
6.6.2	Berichterstellung	27
6.6.3	Weitere Beurteilungen	27
7	Durch Luftfeuchte verursachte Verformung	28
7.1	Blattverformung bei Fotobüchern (Welligkeit)	28
7.1.1	Allgemeines	28
7.1.2	Durchführung	28
7.1.3	Berichterstellung	29
7.2	Einbandverformung bei Fotobüchern (Buchdeckenwölbung)	29
7.2.1	Allgemeines	29
7.2.2	Durchführung	30
7.2.3	Berichterstellung	31
Anhang A (informativ) Leitfaden für die Datenauswertung		32
Anhang B (informativ) Abrieb		35
B.1	Allgemeines	35
B.2	Prüfverfahren	35
B.2.1	Auswahl der Prüfverfahren	35
B.2.2	Prüfbedingungen — Nicht-Textil-Einbände	35
B.2.3	Prüfbedingungen — Seiten	36
B.2.4	Prüfbedingungen — Textil- oder Ledereinbände	36
B.2.5	Beurteilung und Berichterstellung	36
Anhang C (informativ) Extremprüfungen von Fotobüchern		38
C.1	Umklapp-Prüfung	38
C.2	MIT-Faltprüfung	38
C.3	Prüfverfahren für die Zugseitenbiegung	38
C.4	Durchreißwiderstand nach der Elmendorf-Methode (ISO 1974)	40
C.5	Berstfestigkeit — Mullen-Verfahren (ISO 2758)	40
C.6	Prüfung auf Zugfestigkeit (ISO 1924-2)	40
Anhang D (informativ) Thermisches Sandwich-Prüfverfahren		41
Anhang E (normativ) Prüfverfahren zur Laminierung und Delamination		43
E.1	Laminierung	43
E.1.1	Gerät	43
E.1.2	Durchführung	43
E.2	Delamination	44
E.2.1	Probenahme und Probenvorbereitung	44
E.2.2	Konditionierung	44
E.2.3	Gerät	44
E.2.4	Prüfung mit der Prüfmaschine und Verfahrensablauf	44
Literaturhinweise		47

Bilder

Bild 1 — Beispiel eines Blattwendegeräts zur Verwendung bei der Auf- und Zuklappprüfung	22
Bild 2 — Prüfvorlage für die Blockprüfungen	24
Bild 3 — Darstellung der Welligkeit vor der Prüfung (links) und nach der Prüfung (rechts)	28
Bild 4 — Beispiel einer konkaven Verwölbung (links) und einer konvexen Verwölbung (rechts)	30

Bild C.1 — Beispiel eines Geräts für die Zugseitenbiegung	39
Bild D.1 — Beispiel eines Probenhalters mit äußeren Schutzprobenblätter und einem inneren zu prüfenden Probenblatt	42
Bild E.1 — Zugprüfmaschine mit konstanter Dehngeschwindigkeit (CRE-Tester)	46

Tabellen

Tabelle 1 — Zusammenfassung der drei Prüfbedingungen für die Blockprüfung geschlossener Fotobücher	23
Tabelle 2 — Beurteilungskriterien für die Blockprüfung	27
Tabelle A.1 — Zugfestigkeit der Blattbindung (Anfälligkeit für Blattablösung)	32
Tabelle A.2 — Anfälligkeit für Einband- und Blattdelamination	32
Tabelle A.3 — Anfälligkeit eines Fotobuchs für eine Ablösung der Bindung	32
Tabelle A.4 — Anfälligkeit für Blocken mit Adhäsion	33
Tabelle A.5 — Anfälligkeit für Blocken mit Farbmigration	33
Tabelle A.6 — Anfälligkeit von Fotobuchseiten für Welligkeit nach dem berechneten Welligkeitswert	33
Tabelle A.7 — Anfälligkeit für Buchdeckenwölbung nach der maximalen Differenz d in Relation zur Anwenderperspektive	33
Tabelle B.1 — Abriebprüfbedingungen für Nicht-Textil-Einbände	36
Tabelle B.2 — Abriebprüfbedingungen für Seiten	36
Tabelle B.3 — Abriebprüfbedingungen für Textil- oder Ledereinbände	36

Nationales Vorwort

Dieses Dokument enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm ISO 18948:2018, die vom Technischen Komitee ISO/TC 42 „Photography“ erarbeitet wurde, dessen Sekretariat von ANSI (Vereinigte Staaten von Amerika) gehalten wird.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NA 149-00-01 AA „Fotografische Medien“ im DIN-Normenausschuss Veranstaltungstechnik, Bild und Film (NVBF) verantwortlich.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Diese Norm enthält neben den gesetzlichen Einheiten auch die Einheit °F, die in Deutschland nicht zugelassen ist. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Anwendung dieser Einheit im nationalen amtlichen und geschäftlichen Verkehr auf Grund des Gesetzes über Einheiten im Messwesen und die Zeitbestimmung (EinhZeitG) nicht zulässig ist. Die Angabe dieser Einheit dient lediglich als Hilfe im amtlichen und geschäftlichen Verkehr (z. B. bei Einfuhr und Ausfuhr) mit solchen Staaten, die diese Einheit anwenden.

Nicht zugelassene Einheit	Zugelassene Einheit	Umrechnung
°F	°C	$^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} - 32) \times \frac{5}{9}$

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 5-3	siehe	DIN 4512-9
ISO 5-4	siehe	DIN 4512-10
ISO 105-X12	siehe	DIN EN ISO 105-X12
ISO 527-1	siehe	DIN EN ISO 527-1
ISO 527-3	siehe	DIN EN ISO 527-3
ISO 1924-2	siehe	DIN EN ISO 1924-2
ISO 1974	siehe	DIN EN ISO 1974
ISO 2758	siehe	DIN EN ISO 2758
ISO 4045	siehe	DIN EN ISO 4045
ISO 5402-1	siehe	DIN EN ISO 5402-1
ISO 8254	siehe	DIN EN ISO 8254 (alle Teile)
ISO 9706	siehe	DIN EN ISO 9706
ISO 11800:1998	siehe	DIN ISO 11800:2002-08

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 4512-9, *Photographische Sensitometrie — Bestimmung der optischen Dichte — Spektrale Bedingungen*

DIN 4512-10, *Photographische Sensitometrie — Bestimmung der optischen Dichte — Geometrische Bedingungen für Messungen bei Reflexion*

DIN EN ISO 105-X12, *Textilien — Farbechtheitsprüfungen — Teil X12: Farbechtheit gegen Reiben*

DIN EN ISO 527-1, *Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 1: Allgemeine Grundsätze*

DIN EN ISO 527-3, *Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 3: Prüfbedingungen für Folien und Tafeln*

DIN EN ISO 1924-2, *Papier und Pappe — Bestimmung von Eigenschaften bei Zugbeanspruchung — Teil 2: Verfahren mit konstanter Dehngeschwindigkeit (20 mm/min)*

DIN EN ISO 1974, *Papier — Bestimmung des Durchreißwiderstandes — Elmendorf Methode*

DIN EN ISO 2758, *Papier — Bestimmung der Berstfestigkeit*

DIN EN ISO 4045, *Leder — Chemische Prüfungen — Bestimmung des pH-Wertes und der Differenzzahl*

DIN EN ISO 5402-1, *Leder — Bestimmung der Dauerbiegefestigkeit — Teil 1: Flexometer-Verfahren*

DIN EN ISO 8254 (alle Teile), *Papier und Pappe — Bestimmung des Spiegelglanzes*

DIN EN ISO 9706, *Information und Dokumentation — Papier für Schriftgut und Druckerzeugnisse — Voraussetzungen für die Alterungsbeständigkeit*

DIN ISO 11800:2002-08, *Information und Dokumentation — Anforderungen an Bindematerialien und -methoden zur Herstellung von Büchern (ISO 11800:1998)*

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Themen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung zum freiwilligen Charakter von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 42, *Photography*, erarbeitet.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Einleitung

Fotobücher sind gebundene Bücher mit bedruckten Blättern, die aus einer Zusammenstellung von Fotos, grafischen Illustrationen und Text bestehen und die von und in der Regel für einen begrenzten Personenkreis erstellt werden.

So wie fotografische Abzüge werden auch Fotobücher mit einem breitem Spektrum an Verfahren hergestellt: von der Produktion in großen gewerblichen Druckereien bis hin zur einmaligen Anfertigung mittels Herstellungs-Sets in Privathaushalten. Die zu erwartende Alterungsbeständigkeit und Haltbarkeit dieser Fotobücher kann eine ähnlich große Bandbreite abdecken. Besondere Beachtung sollte die Auswahl der Materialien, die zur Herstellung von Fotobüchern verwendet werden, finden, um eine möglichst lange Haltbarkeit der gedruckten Fotografien [32] und der Bücher selbst [33] sicherzustellen.

Fotobücher werden üblicherweise in geschlossenen Räumen, entweder gestapelt oder in einem Regal, aufbewahrt. Daher ist es möglich, dass manche Umweltfaktoren wie etwa Licht oder Ozon, die sich schädlich auf offen ausgelegte Drucke auswirken können, hinsichtlich der Erhaltung der Innenseiten eines Fotobuchs nicht relevant sein können. Der Anwender wird darauf hingewiesen, dass diese Faktoren relevant werden können, wenn das Fotobuch über einen längeren Zeitraum hinweg offen ausgelegt oder anderweitig der Einwirkung von Licht oder anderen Umweltfaktoren ausgesetzt wird. ISO 18937 und ISO 18941 enthalten Leitlinien für die Prüfung der Auswirkungen von Licht und Ozon auf Fotobücher.

Die in diesem Dokument enthaltenen Prüfverfahren beruhen auf der Annahme, dass Fotobücher sowohl in Umgebungen mit als auch ohne kontrollierten klimatischen Bedingungen aufbewahrt und verwendet werden. Daher sind auch Prüfbedingungen enthalten, die dazu entwickelt wurden, die schädlichen Auswirkungen von Luftfeuchte und Temperaturen, die außerhalb der in ISO 18920 beschriebenen und empfohlenen lang- und mittelfristigen Lagerungsbedingungen liegen können, zu untersuchen. Es sind auch Prüfbedingungen enthalten, die die kurzzeitige Aufbewahrung von Fotobüchern im Inneren eines aufgeheizten Fahrzeugs simulieren sollen.

Dieses Dokument enthält viele spezifische Prüfungen für verschiedene Buchbindesysteme und Druckverfahren. Es ist nicht der Zweck dieses Dokuments, vorzuschreiben, alle Kombinationsmöglichkeiten prüfen zu müssen. Aufgrund der Vielzahl an Kombinationsmöglichkeiten ist die Prüfung aller Kombinationen von Größen, Einbandmaterialien, Bindeoptionen und Druckverfahren nicht möglich. Es wird jedoch empfohlen, repräsentative Kombinationen von Materialien zu prüfen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Prüfverfahren zur Beurteilung der Alterungsbeständigkeit und Haltbarkeit von Fotobüchern, einschließlich Einband und Blättern, fest.

Dieses Dokument ist anwendbar auf Fotobücher, die Reflexionsfarbdrucke mit farbigen Hardcopy-Materialien aller Art enthalten, einschließlich solcher aus dem traditionellen analogen Silberhalogenidverfahren oder aus modernen Digitaldruckverfahren. Unabhängig vom Ausgabeverfahren gelten die gleichen Prüfverfahren. Aufgrund der Vielzahl an Kombinationsmöglichkeiten ist die Prüfung aller Kombinationen von Größen, Einbandmaterialien, Bindeoptionen und Druckverfahren im Rahmen dieses Dokuments nicht möglich. Stattdessen wird eine repräsentative Auswahl an bedruckten Blättern, Einbandmaterialien und Bindeoptionen geprüft, die bei der Gestaltung des Fotobuchs zur Anwendung kommen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen 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).

ISO 527-3, *Plastics — Determination of tensile properties — Part 3: Test conditions for films and sheets*

ISO 11800:1998, *Information and documentation — Requirements for binding materials and methods used in the manufacture of books*

ISO 18913, *Imaging materials — Permanence — Vocabulary*

ISO 18924, *Imaging materials — Test method for Arrhenius-type predictions*

ISO 18931, *Imaging materials — Recommendations for humidity measurement and control*

ISO 18936, *Imaging materials — Processed colour photographs — Methods for measuring thermal stability*

ISO 18937, *Imaging materials — Photographic reflection prints — Methods for measuring indoor light stability*

ISO 18941:2017, *Imaging materials — Colour reflection prints — Test method for ozone gas fading stability*

ISO 18946, *Imaging materials — Reflection colour photographic prints — Method for testing humidity fastness*

ISO 18949¹, *Imaging Materials — Reflection colour photographic prints — Method for testing stability under low humidity conditions*

ISO 19594, *Graphic technology — Test method for the determination of the binding strength for perfect-bound products — Page-pull test working upwards*

ASTM F904, *Standard Test Method for Comparison of Bond Strength or Ply Adhesion of Similar Laminates Made from Flexible Materials*

1 In Vorbereitung. Stand zum Zeitpunkt der Veröffentlichung: ISO/DIS 18949:2018.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 18913 und die folgenden Begriffe.

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

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

3.1

Fotobuch

gebundenes Buch mit bedruckten oder ausbelichteten Seiten, das aus einer Zusammenstellung von selbst aufgenommenen Fotos, grafischen Illustrationen und Text besteht und das in der Regel von einem und für einen begrenzten Personenkreis erstellt wird

3.2

Einband

schützende Hülle um Vorderseite, Rückseite und Rücken eines Buches, einschließlich aller dazugehörigen Klebstoffe, Buchpappen, Einleger und Laminierfolien

3.3

Blase

örtlich begrenzte Delamination eines mehrschichtigen Materialverbundes, die zu einer blasenförmigen Aufwölbung führt

3.4

Delamination

vollständige oder teilweise Auftrennung eines laminierten Materialverbundes in seine einzelnen Schichten

3.5

Laminat

Schicht eines Materials, das eine oder beide Seiten eines bedruckten Blattes bedeckt

Anmerkung 1 zum Begriff: Üblicherweise stellt die laminierte Schicht einen zusätzlichen Schutz gegen Feuchte und Abrieb sowie UV-Strahlung dar, um die Fotos vor mechanischer Beschädigung und Ausbleichen der Farben zu bewahren.

3.6

Laminierfolie

klare Kunststoffschicht, die mittels wärme- oder druckaktiviertem Klebstoff auf eine oder beide Oberflächen einer Druckseite aufgebracht wurde, um die Alterungsbeständigkeit zu verbessern.

3.7

Laminat

<flüssige Beschichtung> wasserbasierte, lösemittelbasierte oder UV-härtende flüssige Schutzbeschichtung, die auf eine oder beide Oberflächen einer Druckseite aufgebracht wird, um die Alterungsbeständigkeit zu verbessern

3.8

laminiertes Materialverbund

mehrschichtige Struktur, die üblicherweise aus einer Papiergrundlage, einer oder mehreren Barrierschichten, einer Bildschicht und einer schützenden Laminatdeckschicht besteht

Anmerkung 1 zum Begriff: Laminierte Materialverbünde umfassen auch Folien oder Beschichtungen, die auf der Oberfläche von Blättern oder Einbänden aufgebracht sind, und Drucke, die Rückseite an Rückseite miteinander verbunden sind und eine abgeschlossene Seite bilden.

3.9

Leporellobindung

(en: lay-flat)

Bindung, die ein ununterbrochenes Bild über die Knickkante (Falzlinie) der Bindung hinweg ermöglicht, entweder durch die Verwendung flexibler, klappbarer Bögen oder durch die Verbindung der Rückseiten zweier Bögen miteinander

3.10

Sandwich-Probenhalter

Metallgestell, das drei Komponenten in einer flachen, zusammengepressten Position halten kann, sodass der Luftstrom zu den bedruckten Bereichen der mittleren Komponente von der Durchlässigkeit der zwei äußeren Komponenten abhängt

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Art von Probenhalter ist für das in Anhang D beschriebene thermische Sandwich-Prüfverfahren geeignet.

3.11

thermisches Stichproben-Sandwich-Prüfverfahren

Prüfverfahren auf thermische Stabilität, das ISO 18936 entspricht, mit der Ausnahme, dass der Sandwich-Probenhalter anstelle der frei hängenden Probenhaltungsmethode verwendet wird

3.12

Blocken

unerwünschtes Haften zwischen bedruckten Seiten, das bei Lagerung oder Nutzung bei gemäßigttem Druck, hohen Temperaturen oder hoher Luftfeuchte auftritt und unerwünschte Auswirkungen, wie etwa Delamination, Aufspalten oder Zerreißen des Papiers, Glanzflecken, Farbübertragung oder Randverformung, zur Folge hat

3.13

Anhaften

vorübergehendes aneinander Haften von Drucken in einem Stapel oder Blättern in einem Fotobuch, jedoch ohne dass physische Schäden entstehen, wenn die aneinander klebenden Drucke oder Blätter wieder voneinander getrennt werden

3.14

Glanzfleck

(en: ferrotyping)

Veränderung im Oberflächenglanz, die durch engen Kontakt mit einer anderen Oberfläche entsteht, häufig im Zusammenhang mit hoher Luftfeuchte

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Begriff des „ferrotyping“ in der englischen Archivfachsprache geht auf den historischen Begriff „Ferrotypie“ zurück, der sich auf fotografische Verfahren mit Silberhalogeniden bezieht. „Ferrotyping“ (de: Hochglanztrocknung) als modernes fotografisches Verfahren dient zur Erzeugung eines besonders hohen Oberflächenglanzes auf einem Gelatine-Silberhalogenid-Abzug. Dabei wird ein feuchter Abzug auf eine stark polierte Oberfläche, etwa aus verchromtem Stahl, gelegt und bei erhöhter Temperatur und unter Druck getrocknet.

3.15

Ausbluten

seitliche Migration eines Farbmittels

3.16

Farbübertragung

Übertragung eines Farbmittels von einem Blatt auf das andere, wenn sich beide Blätter direkt berühren

3.17

Rollneigung

Verformung eines Blattes, eines Einbands, eines Stapels von Drucken oder eines gebundenen Fotobuchs, bei der das Material dazu neigt, sich aus der Planlage zu einer konkaven oder konvexen Form aufzurollen

3.18

Falten- oder Knickbildung

Verformung eines Blattes oder eines Einbands eines Fotobuchs, bei der das Material dazu neigt, Furchen, Runzeln, Falten oder Knicke auf der ursprünglich planen Oberfläche zu bilden

3.19

Buchdeckenwölbung

Tellerbildung

Verziehen der Vorder- und/oder Rückseiten des Einbands eines gebundenen Fotobuchs, sodass der Einband nicht mehr flach auf dem Buchblock aufliegen

3.20

Buchblock

Textteil eines Buches, einschließlich des Vorsatzes und anderer Verstärkungsmaterialien für die Bindung, bevor das Einhängen stattfindet

3.21

Welligkeit

Verformung eines Blattes oder eines Einbands eines Fotobuchs, bei der das Material dazu neigt, sich wellenartig, abwechselnd in gegensätzliche Richtungen von der Planlage abweichend zu wölben

3.23

Kräuseln

flächiges Verziehen von planen Materialien, insbesondere Papier oder Velin, das sich durch Runzeln, Wellen oder Riffel auszeichnet

3.24

Randwelligkeit

wellenförmige Verformung an den Rändern von geschnittenen Blättern, die auf eine Ausdehnung des Materials an den Rändern, wo es größeren Temperatur- und Luftfeuchteschwankungen ausgesetzt ist, zurückgeführt werden kann

4 Prüfungen der Farbbeständigkeit für Einband und Blätter

4.1 Allgemeines

Auch wenn die einzelnen Seiten eines Fotobuchs in der Regel nicht über einen längeren Zeitraum hinweg dem Licht und Schadstoffen der Umgebung ausgesetzt werden, ist es nützlich zu wissen, wie stabil die Farben auf den bedruckten Blättern wären, wenn das Buch längere Zeit offen in der Umgebung ausliegen würde. Daher sind die in diesem Abschnitt beschriebenen Prüfungen dazu bestimmt, mit einzelnen bedruckten Blättern oder Seiten eines Fotobuchs durchgeführt zu werden. Zudem sind die Prüfungen auch für Fotobucheinbände vorgesehen. Unterschiedliche Nutzungsprofile werden in Spezifikationsdokumenten behandelt.

Thermische Stabilität, Lichtbeständigkeit, Ozonbeständigkeit und Luftfeuchtebeständigkeit von bedruckten Blättern und Einbänden dürfen nach den jeweils in ISO 18936, ISO 18937 (Innenbeleuchtungsbedingung; en: indoor home lighting condition), ISO 18941, und ISO 18946 angegebenen Prüfverfahren beurteilt werden.

Die nach ISO 18937 bzw. ISO 18941 gemessene Lichtbeständigkeit und Ozonbeständigkeit spiegeln die Leistung wider, die für einen mit Bildern versehenen Einband oder für die unter dem Einband liegende erste Seite bei Einbänden mit Sichtfenster erwartet werden kann, oder die erwartet werden kann, wenn das Buch für einen längeren Zeitraum ausgestellt oder anderweitig offen liegen gelassen wird. Der wichtigste Aspekt in Bezug auf die Farbbeständigkeit eines Fotobuchs ist jedoch im Allgemeinen die Aufbewahrung im Dunklen.

ANMERKUNG Informationen zu Abriebprüfungen sind Anhang B zu entnehmen.

4.2 Probenvorbereitung

Die Proben müssen aus den Bestandteilen eines Fotobuchs, einschließlich Blättern, Einlegern, Vorsatzpapier und Einbandseiten, die in einzelne seitengroße Komponenten aufgetrennt wurden, bestehen. Druckbare Komponenten, einschließlich eines druckbaren Einbands – falls zutreffend – müssen mit einer Prüfvorlage gedruckt werden. Diese Bestandteile werden dann mit dem gleichen Verfahren (Zeit- und Maschineneinstellungen) wie das Buch, für das die Prüfung bestimmt ist, gebunden. Es werden mindestens zwei Mehrfachproben empfohlen. Alternativ müssen Probenkörper aus dem Buch herausgeschnitten werden. Für allgemeine Prüfzwecke dürfen Anwender dieses Dokuments die für ihre Prüfvorhaben angemessenen Farbfelder der Prüfvorlage und deren Ausgangsdichten frei wählen. Ein Beispiel für eine solche Prüfvorlage (auch Farbchart genannt) wird in ISO 18944 zusammen mit Anforderungen und Empfehlungen für die Probenvorbereitung gegeben. Anzuwendende internationale Normen für die Spezifizierung der Haltbarkeit eines Drucks können die Verwendung spezifischer Prüfvorlagen vorschreiben. Wenn bei einem Fotobuch eine Schutzfolie oder eine Lackbeschichtung entweder auf dem Einband oder auf den Innenseiten aufgebracht wurde, muss die gleiche Schutzfolie bzw. Lackbeschichtung auch auf die Proben aufgebracht werden. Die Fotobuchkomponenten müssen vor der Prüfung 24 h lang bei 23 °C und 50 % relativer Luftfeuchte konditioniert werden.

ANMERKUNG Es wird darauf hingewiesen, dass unterschiedliche Ausgangsdichten bei den Prüfdrucken zu unterschiedlichen Prüfergebnissen in Bezug auf die Ausbleichgeschwindigkeit führen können. Wurde eine Dichte für die Proben gewählt, ist es für Zwecke der Vergleichbarkeit wichtig, dass diese Dichte bei allen Proben beibehalten wird. Erfolgt die Prüfung nach einer Norm, die spezifische Ausgangsdichten vorschreibt, müssen diese Dichten eingehalten werden.

Es sind mindestens zwei Mehrfachproben einer jeden Fotobuchkomponente, sowohl der gedruckten als auch nicht gedruckten, erforderlich. Die Mehrfachproben einer jeden Fotobuchkomponente müssen an verschiedenen Stellen der jeweiligen Prüfkammer (für Licht, Ozon usw.) platziert werden.

Die in ISO 18936 festgelegten Messbedingungen, Probenhaltebedingungen und Messverfahren müssen eingehalten werden. Insbesondere muss darauf geachtet werden, dass bei jeder Wiederholung des Probenhalte- und Messverfahrens einheitliche Umgebungslichtverhältnisse und Haltezeiten angewendet werden. Die Dichte muss für die gedruckten Farbfelder gemessen werden und die Farbwerte müssen bei gedruckten Komponenten in dem Farbfeld mit der niedrigsten Dichte ($D_{\min}$) und bei nicht bedruckten Komponenten in der Mitte gemessen werden. Dichten und Farbwerte der Mehrfachproben müssen gemittelt werden, bevor Berechnungen durchgeführt werden.

4.3 Thermische Beständigkeit bei langfristiger Aufbewahrung im Dunkeln

4.3.1 Allgemeines

Die Langzeitstabilität muss in Übereinstimmung mit dem Prüfverfahren aus ISO 18936 und der Arrheniusanalyse aus ISO 18924 beurteilt werden. Es ist anzumerken, dass die Ergebnisse der Kurzzeitprüfung bei hohen Temperaturen unter Umständen nicht der Langzeitstabilität entsprechen.

4.3.2 Durchführung

Für die Prüfung einzelner Seiten oder Einbände muss das Verfahren mit versiegelten Beuteln, wie es in ISO 18936 genauer beschrieben wird, angewandt werden. Um Wechselwirkungen zwischen Seiten oder Einbänden zu minimieren, darf zusätzlich zum erforderlichen Verfahren mit Siegelbeuteln das ‚frei hängende‘ Verfahren, das auch in ISO 18936 beschrieben wird, angewandt werden. Dieses Verfahren spiegelt jedoch nicht die tatsächlichen Aufbewahrungsbedingungen von Fotobüchern wider. Das ‚frei hängende‘ Verfahren simuliert nicht die möglichen Wechselwirkungen zwischen den Komponenten eines Fotobuchs, wie etwa zwischen Einband und erster Seite. Um diese Wechselwirkungen zu simulieren, darf der Anwender eine „Sandwich“-artige thermische Alterungsprüfung wie in Anhang D beschrieben durchführen.

Bei der tatsächlichen Aufbewahrung von Fotobüchern schwanken Temperatur und Luftfeuchte, abhängig von den unterschiedlichen Jahreszeiten potentiell sehr stark. Die Prüfung muss bei einer relativen Luftfeuchte (RH) von 50 % erfolgen. Da jedoch die Auswirkungen von Luftfeuchte auf die Farbbeständigkeit je nach Produkt sehr

unterschiedlich ausfallen können, ist es sinnvoll, diese Auswirkungen zu untersuchen. Hierfür wird eine Temperaturprüfreihe bei verschiedenen Graden relativer Luftfeuchte durchgeführt. Wenn zu erwarten ist, dass die relative Luftfeuchte während der Aufbewahrung deutlich weniger als 50 % betragen wird (z. B. bei einer Aufbewahrung in Übereinstimmung mit einigen der in ISO 18911 oder ISO 18920 festgelegten Bedingungen oder in aridem Klima) oder deutlich mehr betragen wird (z. B. in tropischem Klima), dann sollte die für die Prüfung zu wählende relative Luftfeuchte den Aufbewahrungsbedingungen entsprechen. Derartige Prüfungen werden häufig bei verschiedenen Graden von relativer Luftfeuchte durchgeführt, z. B. bei 20 % RH, um Auswirkungen niedriger Luftfeuchte widerzuspiegeln, und bei 70 % RH, um Auswirkungen hoher Luftfeuchte widerzuspiegeln. Um das Arrhenius-Verfahren aus ISO 18924 nutzen zu können, müssen die angewandten Temperaturen mindestens einen Bereich von 20 °C abdecken.

4.3.3 Berichterstellung

Die Berichterstellung muss die Anforderungen an Berichte nach ISO 18936 erfüllen. Die Ergebnisse dieser Prüfungen werden als die Temperaturen und Zeitspannen, die bei der thermischen Prüfung angesetzt werden, um die zu beobachtenden Verluste an optischer Dichte zu erreichen, sowie als die Verluste an optischer Dichte in Prozent oder als das Ausmaß der densitometrischen und/oder farbmtrischen Veränderungen, das bei einer bestimmten Temperatur und Zeitdauer beobachtet wurde/n, angegeben. Der Bericht muss Ergebnisse für jede Fotobuchkomponente, sowohl die bedruckten als auch die nicht bedruckten Komponenten, enthalten. Ebenso muss die Berichterstellung für jede Fotobuchkomponente das Auftreten oder Nichtauftreten physikalischer und biologischer Veränderungen, einschließlich aber nicht beschränkt auf Delamination, Adhäsionsbruch, Schimmelbildung und Blocken, beinhalten. Insbesondere wenn eine Fotobuchkomponentenprobe, die als mittlere von drei Sandwichlagen im Sandwich-Probenhalter gehalten wird, an den Materialien der beiden äußeren Sandwichlagenklebt oder Farbe auf diese überträgt, muss dieser Fehler im Prüfbericht festgehalten werden. Zusätzlich müssen sichtbare gelbe Verfärbungen der Ränder, die den Randbereich einer Komponente von ihrem Inneren absetzen, im Prüfbericht festgehalten werden.

4.4 Lichtbeständigkeit

4.4.1 Allgemeines

Das Prüfverfahren für „simuliertes Tageslicht bei Verwendung im Innenbereich“ nach ISO 18937 muss angewendet werden. Für allgemeine Prüfzwecke dürfen Anwender dieses Dokuments die für ihre Prüfvorhaben angemessenen Zielfelder und Ausgangsdichten frei wählen. Ein Beispiel für eine solche Prüfvorlage wird in ISO 18944 zusammen mit Anforderungen und Empfehlungen für die Probenvorbereitung gegeben.

ANMERKUNG Es wird darauf hingewiesen, dass unterschiedliche Ausgangsdichten bei den Prüfdrucken zu unterschiedlichen Prüfergebnissen in Bezug auf die Ausbleichgeschwindigkeit führen können. Wurde eine Probendichte gewählt, ist es für Zwecke der Vergleichbarkeit wichtig, dass diese Dichte bei allen Proben beibehalten wird. Erfolgt die Prüfung nach einer Norm, die spezifische Ausgangsdichten vorschreibt, müssen diese Dichten eingehalten werden.

4.4.2 Einbände

Die gesamte kumulative Exposition muss 20 Mlx·h betragen. Es dürfen auch Daten für niedrigere und höhere kumulative Expositionen erhoben werden, wenn dies für den Anwendungsfall relevant ist.

4.4.3 Blätter

Die gesamte kumulative Belichtung muss 2 Mlx·h betragen. Es dürfen auch Daten für niedrigere und höhere kumulative Belichtungswerte erhoben werden, wenn dies für den Anwendungsfall relevant ist.

ANMERKUNG Die gesamte kumulative Belichtung von 20 Mlx·h entspricht einer Belichtung von 25 a, wenn angenommen wird, dass 12 h eines Tages eine Beleuchtungsstärke von 200 lx vorherrscht. 200 lx ist die in ISO 8995 beschriebene Beleuchtungsstärke bei Bücherregalen in einer Bibliothek. Die Blätter werden in der Regel weniger Licht ausgesetzt als der Einband und es wird geschätzt, dass die Einwirkung bei Blättern weniger als zehn Prozent der Einwirkung bei Einbänden beträgt.

4.4.4 Berichterstellung

Die Berichterstellung muss die Anforderungen an Berichte nach ISO 18937 erfüllen. Die Ergebnisse dieser Prüfungen werden als das Ausmaß der densitometrischen oder farbmétrischen Veränderungen, die bei einer bestimmten kumulativen Belichtung ($I \cdot t$) beobachtet werden, sowie als die Verluste an optischer Dichte in Prozent angegeben. Wenn mehrere Belichtungen durchgeführt wurden, werden die Ergebnisse als die kumulative Belichtung, die nötig war, um die beobachteten densitometrischen oder farbmétrischen Veränderungen zu erreichen, und als die Verluste an optischer Dichte in Prozent angegeben.

4.5 Ozonbeständigkeit

4.5.1 Allgemeines

Das in ISO 18941 beschriebene Prüfverfahren muss angewendet werden. Für allgemeine Prüfzwecke dürfen Anwender dieses Dokuments die für ihre Prüfvorhaben angemessenen Zielfelder und Ausgangsdichten frei wählen. Ein Beispiel für eine solche Prüfvorlage wird in ISO 18944 zusammen mit Anforderungen und Empfehlungen für die Probenvorbereitung gegeben.

ANMERKUNG Es wird darauf hingewiesen, dass unterschiedliche Ausgangsdichten bei den Prüfdrucken zu unterschiedlichen Prüfergebnissen in Bezug auf die Ausbleichgeschwindigkeit führen können. Wurde eine Probendichte gewählt, ist es für Zwecke der Vergleichbarkeit wichtig, dass diese Dichte bei allen Proben beibehalten wird. Erfolgt die Prüfung nach einer Norm, die spezifische Ausgangsdichten vorschreibt, müssen diese Dichten eingehalten werden.

4.5.2 Einbände

Die gesamte kumulative Exposition muss 1 450 $\mu\text{l/l} \cdot \text{h}$ betragen. Es dürfen auch Daten für niedrigere und höhere kumulative Expositionen erhoben werden, wenn dies für den Anwendungsfall relevant ist. Sofern keine anderslautenden Festlegungen bestehen, muss die Prüfung wie in ISO 18941:2017, 9.4 angegeben bei 1,0 $\mu\text{l/l}$ mit einer Grenzabweichung von $\pm 0,1 \mu\text{l/l}$ Ozon durchgeführt werden. Es kann sinnvoll sein, weitere optionale Konzentrationen, wie etwa 0,5 $\mu\text{l/l}$ oder 5,0 $\mu\text{l/l}$, zu prüfen. Wenn andere Konzentrationen als 1,0 $\mu\text{l/l}$ verwendet werden, muss die Grenzabweichung $\pm 10 \%$ des angestrebten Wertes betragen oder die beste mit der Prüfeinrichtung zu erreichende Fehlergrenze sein. Wenn die Grenzabweichung mehr als $\pm 10 \%$ beträgt, muss die tatsächliche Grenzabweichung im Prüfbericht angegeben werden. Wenn optionale Konzentrationen verwendet werden, sollte der Prüfer die Materialien auf Reziprozitätsverhalten in Bezug auf Ozon untersuchen, bevor vergleichende Schlüsse gezogen werden. Bei Prüfungen mit Ozonkonzentrationen oberhalb von 1,0 $\mu\text{l/l}$ muss eine Reziprozitätsprüfung mit einer Ozonkonzentration von 1,0 $\mu\text{l/l}$ oder darunter durchgeführt werden (wie in ISO 18941:2017, Anhang B dargestellt).

ANMERKUNG 1 $\mu\text{l/l} = 1 \text{ ppm}$ (1×10^{-6}) und wird als Volumen gemessen.

4.5.3 Blätter

Die gesamte kumulative Exposition muss 145 $\mu\text{l/l} \cdot \text{h}$ betragen. Es dürfen auch Daten für niedrigere und höhere kumulative Expositionen erhoben werden, wenn dies für den Anwendungsfall relevant ist. Sofern keine anderslautenden Festlegungen bestehen, muss die Prüfung wie in ISO 18941:2017, 9.4 angegeben bei 1,0 $\mu\text{l/l}$ mit einer Grenzabweichung von $\pm 0,1 \mu\text{l/l}$ Ozon durchgeführt werden. Es kann sinnvoll sein, weitere optionale Konzentrationen, wie etwa 0,5 $\mu\text{l/l}$ oder 5,0 $\mu\text{l/l}$, zu prüfen. Wenn andere Konzentrationen als 1,0 $\mu\text{l/l}$ verwendet werden, muss die Grenzabweichung $\pm 10 \%$ des angestrebten Wertes betragen oder die beste mit der Prüfeinrichtung zu erreichende Fehlergrenze sein. Wenn die Grenzabweichung mehr als $\pm 10 \%$ beträgt, muss die tatsächliche Toleranz im Prüfbericht angegeben werden. Wenn optionale Konzentrationen verwendet werden, sollte der Prüfer die Materialien auf Reziprozitätsverhalten in Bezug auf Ozon untersuchen, bevor vergleichende Schlüsse gezogen werden. Bei Prüfungen mit Ozonkonzentrationen oberhalb von 1,0 $\mu\text{l/l}$ muss eine Reziprozitätsprüfung mit einer Ozonkonzentration von 1,0 $\mu\text{l/l}$ oder darunter durchgeführt werden (wie in ISO 18941:2017, Anhang B dargestellt).

ANMERKUNG Die gesamte kumulative Exposition von 1 450 $\mu\text{l/l} \cdot \text{h}$ entspricht einer Exposition von Ozongas von 25 a bei einer Konzentration von 6,6 nl/l. Für verschiedene Regionen weltweit wurden mittlere Umgebungsozonkonzentrationen

in Innenräumen von 9 nl/l und 4,5 nl/l ermittelt. Der Wert von 6,6 nl/l stellt einen Zwischenwert dieser Angaben dar. Die Blätter werden in der Regel weniger Ozon ausgesetzt als der Einband und es wird geschätzt, dass die Einwirkung bei Blättern weniger als zehn Prozent der Einwirkung bei Einbänden beträgt.

4.5.4 Berichterstellung

Die Berichterstellung muss die Anforderungen an Berichte nach ISO 18941:2017, Abschnitt 10 erfüllen. Die Ergebnisse dieser Prüfungen werden als das Ausmaß der densitometrischen oder farbmétrischen Veränderungen, die bei einer bestimmten kumulativen Exposition ($\mu\text{l/l}\cdot\text{h}$) beobachtet werden, sowie als die Verluste an optischer Dichte in Prozent angegeben. Im Fall von Expositionensreihen, werden die Ergebnisse als die kumulative Exposition, die nötig war, um die beobachteten densitometrischen oder farbmétrischen Veränderungen zu erreichen, und als die Verluste an optischer Dichte in Prozent angegeben.

4.6 Luftfeuchtebeständigkeit

4.6.1 Allgemeines

Die in ISO 18946 und ISO 18949 beschriebenen Prüfverfahren und Zielfelder müssen angewendet werden.

4.6.2 Einbände und Blätter

Die Prüfungen nach Verfahren A aus ISO 18946 (hohe Luftfeuchte) und ISO 18949 (niedrige Luftfeuchte) müssen durchgeführt und die Ergebnisse wie in ISO 18946 und ISO 18949 beschrieben im Bericht angegeben werden.

4.6.3 Berichterstellung

Die Berichterstellung muss die Anforderungen an Berichte nach ISO 18946 und ISO 18949 erfüllen. Die Berichterstellung über die spezifischen Prüfergebnisse zur Luftfeuchtebeständigkeit (Verfahren A aus ISO 18946 und ISO 18949) muss Angaben zu den Prüfbedingungen hinsichtlich Luftfeuchte (% RH) und Temperatur enthalten, sowie Angaben zur Länge der Prüfdauer und dem in der Prüfdauer entstehenden Farbabstand Delta E. Ebenso muss die Berichterstellung für jede Fotobuchkomponente das Auftreten oder Nichtauftreten physikalischer und biologischer Veränderungen, einschließlich aber nicht beschränkt auf Delamination, Adhäsionsbruch, Schimmelbildung und Blocken, festhalten.

5 Prüfungen der mechanischen Beständigkeit von Fotobüchern

5.1 Allgemeines

Prüfungen der mechanischen Beständigkeit eines Fotobuchs umfassen eine Reihe von mechanischen Prüfungen, die im Zusammenhang mit Transport, Nutzung und Aufbewahrung in einem Regal stehen.

Im Allgemeinen können manche der für die Bindung oder Laminierung verwendeten Materialien mit der Zeit altern und sich sukzessive zersetzen. Daher wird jede mechanische Beständigkeitsprüfung mit einem Fotobuch in seinem ursprünglichen Zustand und nach einer Kurzzeitalterung durchgeführt.

Prüfverfahren zur mechanischen Beständigkeit des Buchs umfassen eine Blattausreißprüfung (en: page-pull test), Schäl- und Delaminationsprüfungen (für Einbände und Blätter) und eine Prüfung der Bindung des Buchblocks an den Einband.

ANMERKUNG 1 Durch Wärme und Luftfeuchte verursachtes Verkleben der Seiten eines Fotobuchs wird in Abschnitt 6 behandelt.

ANMERKUNG 2 Durch Wärme und Luftfeuchte verursachte Verformungen eines Fotobuchs werden in Abschnitt 7 behandelt.

ANMERKUNG 3 Informationen über Extremprüfungen zur mechanischen Beständigkeit eines Fotobuchs sind Anhang C zu entnehmen.

5.2 Alterungsbedingungen

Parameter für die beschleunigte Alterung von Proben zur Untersuchung der alterungsbedingten Veränderungen der mechanischen Beständigkeit umfassen: Temperaturspanne, Sollwert der relativen Luftfeuchte und Gesamtprüfdauer. Den Anwendern dieses Dokuments wird empfohlen, ausgehend von den Anforderungen ihrer Anwendungszwecke und der Aufbewahrungsumgebung, die bei dem von ihnen bedienten Markt im Lebenszyklus der Fotobuchprodukte zu erwarten ist, die für ihre Zwecke angemessenen Prüfbedingungen zu wählen.

Als typische Bedingung der Kurzzeitalterung ist das Temperaturwechselprotokoll nach ISO 11800:1998, Anhang C anzuwenden. Die mechanische Beständigkeit des Fotobuchs muss vor und nach folgender Abfolge von Expositionszeiten gemessen werden:

- a) 72 h Exposition bei $54\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$;
- b) 72 h Exposition bei $-6\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$;
- c) 6 h Exposition bei $24\text{ °C} \pm 6\text{ °C}$.

ANMERKUNG 1 Bei bestimmten Schmelzklebstoffen mit niedriger Glasübergangs- oder Erweichungstemperatur (z. B. bestimmte Ethylenvinylacetat-Klebstoffe mit einer Erweichungstemperatur von weniger als 54 °C) können bei den Prüfungen auf mechanische Beständigkeit Fehler auftreten. Bei einer tatsächlichen Aufbewahrung bei Raumtemperatur können diese Probleme jedoch auftreten oder auch nicht.

ANMERKUNG 2 Wenn für die Temperaturwechselprüfung nur eine einzige Alterungskammer verwendet wird, ist eine Wartezeit von 2 h bis 3 h zwischen den beiden Extremtemperaturen einzuhalten.

5.3 Blattausreißprüfung (Pull-Test)

5.3.1 Allgemeines

Die Blattausreißprüfung (Pull-Test) prüft die Zugfestigkeit und misst die Ausgangsstärke der Blattbindung. Die Blattbindung stellt sicher, dass die Fotobuchseiten ein fester Bestandteil des Fotobuchs bleiben. Mangelhaft gebundene Blätter können sich lösen und verloren gehen oder beschädigt werden. Das Ziel der Prüfung des Buchblocks ist, mögliche Schwachstellen der Bindequalität zu identifizieren. Entweder muss das in ISO 19594 beschriebene Prüfverfahren oder das weiter unten in 5.3.3 beschriebene Prüfverfahren angewendet werden.

ANMERKUNG Der Anwendungsbereich der ISO 19594 gilt nur für klebegebundene Bücher, jedoch können die in dem Dokument beschriebenen Verfahren auch bei anderen Buchblockkonstruktionen angewendet werden.

Die Bindungsfestigkeit wird unter Verwendung eines Materialprüfsystems und einer bestimmten Prüfeinrichtung durch Herausziehen eines einzelnen Blattes aus dem Buchblock beurteilt. Die Prüfung wird so durchgeführt, dass das Prüfblatt entlang der gesamten Vorderkante eingeklemmt wird, während der geöffnete Buchblock mit einer bestimmten Vorlast an dem Probenhalter befestigt ist. Das Prüfblatt wird nach oben mit einer Kraft, die in einem rechten Winkel zur Kante der Bindung wirkt, herausgezogen. Die zum Herausziehen eingesetzte Höchstkraft wird gemessen. Die Bindungsfestigkeit der Probe wird berechnet, indem die Höchstkraft durch die Rückenlänge des Buchblocks dividiert wird.

Die Anzahl der Prüfpositionen für eine Probe hängt von der Dicke des Buchblocks und der Anzahl an Spezialblättern (Blätter, die sich von der Mehrheit der Blätter unterscheiden) ab. Die Mindestanzahl an Prüfpositionen ist drei. Diese drei Prüfblätter müssen diejenigen Blätter sein, die bei 10 %, 50 % und 90 % der Gesamtanzahl an Seiten liegen. Es wird empfohlen zusätzliche Positionen zu prüfen, darunter die erste und die letzte bedruckte Seite des Buchblocks.

ANMERKUNG Bei einem Buchblock mit 100 Seiten sind die Prüfblätter die Blätter mit den Seiten 10, 50 und 90.

Für jede Prüfposition müssen mindestens zwei Proben geprüft werden.

5.3.2 Prüfverfahren

Entweder müssen Prüfgerät und Prüfverfahren wie in ISO 19594 beschrieben oder das in 5.3.3 beschriebene Verfahren angewendet werden. Da das Verfahren aus ISO 19594 bei Lay-Flat-Bindungen nicht angewendet werden kann, wird im Folgenden ein alternatives Prüfverfahren dargelegt.

5.3.3 Alternatives Prüfverfahren

5.3.3.1 Allgemeines

Die Prüfung muss mit einer Prüfeinrichtung für Zugfestigkeit, die Bücher halten kann, durchgeführt werden. Die in ISO 527-3 beschriebenen Prüfverfahren und Prüfeinrichtung müssen angewendet werden. In ISO 527-1 werden allgemeine Grundsätze zur Bestimmung der Zugeigenschaften von Kunststoffen und Kunststoffverbundstoffen unter definierten Bedingungen dargelegt. Diese Norm bietet unter Umständen nützliche Zusatzinformationen bei der Anwendung von ISO 527-3. Die Prüfungen müssen bei einer Temperatur von $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ und einer relativen Luftfeuchte zwischen 35 % und 75 % durchgeführt werden. Dieses alternative Verfahren kann bei allen Arten von Fotobuchblockkonstruktionen angewendet werden.

5.3.3.2 Vorbereitung der Probenkörper

Die Fotobücher können in ihrem ursprünglichen Zustand geprüft werden. Es wird jedoch empfohlen, die Bücher mit einer scharfen Schneidemaschine, etwa einer Hebelschneidemaschine oder einem Rollschneider, in 40 mm breite Streifen zu schneiden, wobei darauf zu achten ist, die Blattbindung nicht zu beeinflussen. Da Fotobücher kostspielig sein können, bietet das Schneiden der Proben in 40 mm breite Streifen den Vorteil, aus einem einzigen Fotobuch eine große Anzahl an Proben zu gewinnen. Die Länge kann auch gekürzt werden, um in die Lücke des Probenhalters aus der Zugprüfmaschine zu passen.

Der Rand der vorderen bzw. hinteren Einbandseite muss mit dem unteren Probengreifer der Zugprüfmaschine gefasst werden. Die Seite, die bei 10 %, 50 % oder 90 % der Gesamtanzahl an Seiten liegt, muss mit dem oberen Probengreifer der Zugprüfmaschine gefasst werden.

5.3.3.3 Aufbringen der Vorlast

Das Aufbringen der Vorlast muss wie folgt durchgeführt werden:

- a) den Kraftaufnehmer auf Null stellen;
- b) eine Vorlast von 70 N auf den Niederhalter aufbringen (die Geschwindigkeit der oberen Traverse während der Positionierung des Niederhalters sollte 50 mm/min betragen);
- c) sobald Gleichgewicht erreicht ist, die Positionierung des Niederhalters fixieren.

5.3.3.4 Durchführung des Zugverfahrens

Die Durchführung des Zugverfahrens muss wie folgt ablaufen:

- a) Zugkraft mit einer Geschwindigkeit von 1 000 mm/min ausüben, bis die Höchstkraft erreicht wurde;
- b) die gemessene Höchstkraft und die Rückenlänge des Buchblocks aufzeichnen;
- c) das Prüfverfahren beobachten und alle Effekte erkennen und aufzeichnen.

5.3.3.5 Inspektion

Nach der Zugprüfung wird der Probenkörper inspiziert und der physische Zustand des Buchrückens und der Bindung, die Zugkraft und die Dehnung bis zum Zerreißen werden aufgezeichnet.

5.3.4 Berechnung der Blattausreißfestigkeit

Die Blattausreißfestigkeit muss für jede Prüfposition einzeln berechnet werden.

Messwerte von Prüfblättern mit Klebstoffeinläufen müssen von allen Berechnungen ausgeschlossen werden.

Messwerte von zerrissenen Prüfblättern müssen mit einem „>“ (größer als) gekennzeichnet werden.

Die Blattausreißfestigkeit wird nach Gleichung (1) berechnet:

$$F_b = F_{\max}/l \quad (1)$$

Dabei ist

F_b die Blattausreißfestigkeit [N/cm];

$F_{\max}$ die Höchstkraft [N];

l die Buchrückenlänge [cm].

Der Durchschnittswert aller Blattausreißfestigkeitswerte wird für jede Prüfposition berechnet. Wenn mindestens einer der Höchstkraftwerte einer Prüfposition mit einem „>“ gekennzeichnet wurde, muss auch der Durchschnittswert mit einem „>“ gekennzeichnet werden. Werte, die mit einem „>“ gekennzeichnet sind, müssen von der Berechnung des Variationskoeffizienten ausgenommen werden.

ANMERKUNG Ein Beispiel einer Klassifizierungsskala für Blattausreißfestigkeit ist in Tabelle A.1 aufgeführt.

5.4 Schäl- und Delaminationsbeständigkeit

5.4.1 Allgemeines

Das Aufbringen eines schützenden Laminats auf eine Fotografie kann eine Reihe unerwünschter physischer oder umweltbedingter Schäden vermeiden. Daher werden Fotobucheinbände und teilweise auch die Fotobuchseiten laminiert, um sie vor Schäden zu schützen.

Im Verlaufe der Zeit können Luftfeuchte, Temperatur, Lösemittelrückstände und die Verwendung von ungeeigneten Laminaten zur Delamination führen. Der Einband eines Fotobuchs ist besonders anfällig für Delamination, da der Buchrücken vielen Belastungen ausgesetzt ist.

Laminierungen umfassen Folien oder Beschichtungen, die auf der Oberfläche der Drucke aufgebracht werden, rückseitig miteinander verbundene Drucke, die eine abgeschlossene Seite bilden, und Folien oder Beschichtungen zum Schutz des Einbands.

Lamine bestehen in der Regel aus Polyvinylacetat, Polyvinylchlorid, Polyurethan, Polyester, Polypropylen oder anderen polymeren Materialien. Je nach Art ihrer Zusammensetzung können Lamine als Folie mit einem Klebstoff bei Raumtemperatur oder höheren Temperaturen aufgebracht werden. Sie können auch als flüssige Beschichtung aufgetragen werden, die anschließend entweder getrocknet wird, um die Trägerflüssigkeit zu entfernen, oder, im Fall von strahlungshärtenden Laminaten, ausgehärtet wird.

5.4.2 Delaminationsbeständigkeit

Ein wichtiger Aspekt der Haltbarkeit von Fotobüchern ist die Beständigkeit gegen Delamination, welche durch die Belastung durch umgebungsbedingte Temperaturwechsel verursacht werden kann. Im Laufe der Zeit führt

dies häufig zu einer alterungsbedingten Delamination der Laminierfolie bzw. der beschichteten Blätter, da die Wärmeausdehnungskoeffizienten des Laminiermaterials und des darunter liegenden Papiers (oder anderen Materials) oft verschieden sind. Die daraus entstehende Belastung der Grenzfläche könnte zu Delamination oder anderen unerwünschten sichtbaren Fehlern führen: So können sich etwa unter der Laminierfolie Blasen bilden oder die laminierten Seiten wölben sich, was auf eine innere Spannung zurückzuführen ist, die so groß wird, dass die Biegebeständigkeit des Substratmaterials überschritten wird.

5.4.3 Bewertung der alterungsbedingten Laminier- und Blattausreißfestigkeit

Zur Bewertung alterungsbedingter Veränderungen der Laminierfestigkeit auf gedruckten Bildern (wie dem Einband eines Fotobuchs) muss das in 5.4.4 beschriebene Verfahren, unter Anwendung des in Anhang E vorgegebenen Vorgehens, befolgt werden. Zur Bewertung alterungsbedingter Verluste an Blattausreißfestigkeit bei Rücken an Rücken miteinander verklebten Blättern eines Fotobuchs muss das in 5.4.5 beschriebene Verfahren, unter Anwendung des in ASTM F904 vorgegebenen Vorgehens, befolgt werden.

Die Proben müssen nach den Angaben in 5.2 gealtert werden. Jegliche messbare Verringerung der Laminierfestigkeit der gealterten Proben im Vergleich zu den Kontrollproben zeigt eine alterungsbedingte Degradation der Klebeverbindung der Laminierfolie an. Das Ausmaß der Verluste an Laminierfestigkeit nach der Alterung bietet eine Grundlage für die Entscheidung zwischen verschiedenen Laminierprodukten und Lackbeschichtungen.

ANMERKUNG Bei den in 5.4.4 und 5.4.5 beschriebenen Prüfungen der Laminierfestigkeit ist je nach Bedarf die Durchführung zusätzlicher Alterungszyklen in Betracht zu ziehen, falls ein einziger Alterungszyklus keine über die statistischen Schwankungen des Verfahrens hinausgehende alterungsbedingte Schwächung der Laminierfestigkeit zeigt.

5.4.4 Schälbeständigkeit und Laminatverbundfestigkeit von schützenden Laminaten

Die Schälbeständigkeit und Laminatverbundfestigkeit sind nach dem in Anhang E beschriebenen Verfahren zu messen. Die zu prüfenden Blätter und Einbandseiten müssen aus dem mit maximaler Dichte (RGB-Codewerte = 0, 0, 0) bedruckten laminierten Substratmaterial bestehen.

Alle Proben müssen nach den in Anhang E angegebenen Abmessungen vorbereitet werden und vor der Laminierung und der Prüfung der Laminierfestigkeit 24 h lang bei 23 °C und 50 % RH konditioniert werden. Es sind mindestens drei Mehrfachproben erforderlich. Die Messung muss sowohl in horizontaler als auch vertikaler Richtung (d. h. in Maschinenlauf- und Querrichtung des Substrats) erfolgen und beide Werte müssen im Prüfbericht festgehalten werden.

Die Ergebnisse für die drei unter jeder Prüfbedingung untersuchten Proben müssen gemittelt werden, um eine Einstufung des jeweiligen Substrats zu erhalten.

ANMERKUNG 1 Diese Prüfung ist bei manchen Fotobüchern nicht anwendbar, da die Präparierung des freien Randes des schützenden Laminats für die Prüfung der Schälbeständigkeit aus folgenden Gründen schwierig ist:

- das Laminat für Fotobücher ist dünn;
- das Herstellen eines freien Randes am Laminat während des Laminierungsprozesses ist in vielen Fällen schwierig.

ANMERKUNG 2 Ein Beispiel für eine Klassifizierungsskala ist in Tabelle A.2 aufgeführt.

5.4.5 Spaltfestigkeit von verklebten einseitigen Blättern

Wenn Blätter nur auf einer Seite bedruckt werden, müssen die Blätter an ihren Rückseiten miteinander verklebt werden, um ein doppelseitiges Fotobuch zu erhalten. Dies kann mithilfe von Schmelzklebstoffen oder mit speziellen (zwischenliegenden) Klebblättern geschehen.

Für Produktionszwecke ist es wichtig, dass die anfängliche Klebestärke ausreichend ist; es ist jedoch ebenso wichtig, dass die Blätter auch nach einer längeren Zeitspanne nicht auseinander fallen. Daher ist die Spaltfestigkeit unter Anwendung von ASTM F904 zu prüfen. Dort wird eine Schälprüfung in Maschinenlaufrichtung des Papiers vorgeschrieben. Jedoch ist bei der Anwendung dieses Verfahrens bei Fotobüchern mit verklebten

Blättern der Schälwiderstand in einem rechten Winkel zum Rücken des Fotobuchs zu prüfen, da die Maschinenlaufrichtung des Papiers nur schwer zu ermitteln und bei Fotobüchern mit verklebten Blättern nicht relevant ist.

5.4.6 Probenvorbereitung, Bewertung der Ergebnisse und Berichterstellung

Die Probenvorbereitung muss den Anforderungen der ausgewählten Prüfnorm, also entweder den Verfahren in Anhang E oder ASTM F904, entsprechen. Für die Prüfung der Laminierfestigkeit eines bedruckten Fotobuchseinbands sollte die Probenvorbereitung den Druck von Bildern mit verschiedenen Farbausügen in der jeweiligen höchsten Dichte, wie in Anhang E beschrieben, umfassen. Die Anzahl der Probenexemplare muss ebenso den Anforderungen der ausgewählten Norm entsprechen. Unabhängig von der Wahl der Prüfnorm muss eine Reihe von Kontrollproben (mit der notwendigen Anzahl an Exemplaren) unter den gleichen Bedingungen wie die Untersuchungsproben vorbereitet werden und während der Alterungszeit der Untersuchungsproben bei Umgebungsbedingungen von 23 °C und 50 % RH aufbewahrt werden. Nach Ende der Alterungszeit müssen diese Kontrollproben parallel zu den gealterten Untersuchungsproben auf Laminierfestigkeit geprüft werden.

Um die Auswirkungen der Alterung zu bestimmen, muss die Laminierfestigkeit der gealterten Proben und der Kontrollproben verglichen werden. Die Ergebnisse sind im Prüfbericht festzuhalten. Die angewandten Alterungsbedingungen (minimale und maximale Temperatur der Temperaturwechsel, Sollwert der relativen Luftfeuchte und Anzahl der Temperaturwechseltage) sowie die Prüfnorm, die zur Bestimmung der alterungsbedingten Verluste an Laminierfestigkeit verwendet wurde, müssen ebenfalls im Bericht festgehalten werden. Außerdem müssen alle sichtbaren Fehler, die nach der Alterung festzustellen sind (etwa Blasenbildung an der Laminationsgrenzfläche oder Verformung der laminierten Blätter), in den Vergleich der alterungsbedingten Schäden einbezogen und im Bericht festgehalten werden.

5.5 Bindung des Buchblocks an den Einband (Hitzebeständigkeit)

5.5.1 Allgemeines

Von einem Fotobuch wird erwartet, dass es während seiner voraussichtlichen Lebensdauer als eine intakte Einheit bestehen bleibt. Wenn sich die Bindung löst oder Blätter verloren gehen, hat das Fotobuch in dieser Hinsicht den Test nicht bestanden. Daher wird erwartet, dass die Bindung und alle Blätter eines Fotobuchs auch bei einer Prüfung unter angemessenen Bedingungen eine intakte Einheit bleiben.

Die Klebkraft des Buchblocks und des Einbands muss sowohl vor als auch nach der in 5.2 beschriebenen Kurzzeitalterung untersucht werden. Jeglicher durch das Prüfverfahren verursachte Fehler der Bindung des Einlegematerials und/oder des Buchblocks an den Rücken des Einbands muss im Prüfbericht festgehalten und die Art des Fehlers spezifiziert werden. Tabelle A.3 enthält qualitative Leitlinien zur Beschreibung verschiedener Fehlerarten. Spezifische Prüfverfahren finden sich unter 5.5.2 und 5.5.3.

5.5.2 Buchbindestärke (Hitzebeständigkeit)

Die Klebkraft der Buchbindung ist nach ISO 11800 zu prüfen, wodurch geprüft wird, ob die gebundenen Materialien entweder vor oder nach der in 5.2 dargestellten Alterung ohne Schädigung voneinander getrennt werden können.

ANMERKUNG Bei Büchern, die nicht die derzeit vorgeschriebenen Bedingungen erfüllen müssen, können andere Höchsttemperaturen für die Bewertung verwendet werden.

Jeglicher Fehler der Klebkraft des Einlegematerials und/oder des Buchblocks nach dieser Hitzebeständigkeitsprüfung muss im Prüfbericht festgehalten und die Art des Versagens spezifiziert werden.

5.5.3 Auf- und Zuklappbeständigkeit

Fotobücher mit einem schwarz bedruckten Rücken (entsprechend den sRGB-Eingabewerten 0, 0, 0) sind nach 1 000 Auf- und Zuklappzyklen visuell auf Delaminationserscheinungen zu untersuchen. Das Buch muss so geöffnet werden, dass sich auf jeder Seite der Öffnungsstelle eine ungefähr gleiche Anzahl an Seiten befindet. Während der Auf- und Zuklappzyklen müssen die Seiten nach unten gedrückt, jedoch nicht fest fixiert werden.

Die Öffnungsstelle muss bei ungefähr 50 % des Buchblocks liegen. Die Seiten müssen bei ungefähr zwei Dritteln des Abstands zwischen Buchrücken und Einband gehalten werden. Das Buch muss auch auf andere Versagensarten untersucht werden; dazu zählen (jedoch nicht ausschließlich) Ablösen des Buchblocks vom Einband, Ablösen einzelner Blätter aus dem Buchblock und Ablösen des Einbands vom Buchrücken. Der Abschlussbericht muss eine Beschreibung aller aufgetretenen Delaminationen, einschließlich der Länge und Breite der Delaminationen, sowie eine Beschreibung aller anderen beobachteten Versagensarten enthalten.

ANMERKUNG Zusätzlich zu der vorhergehenden Prüfung können Auf- und Zuklappprüfungen an Stellen des Buchblocks durchgeführt werden, die ungefähr 10 % bzw. 90 % der Seitenanzahl ausmachen.

Siehe Bild 1 für ein Beispiel eines Blattwendegeräts, das für diese Prüfung verwendet werden kann.

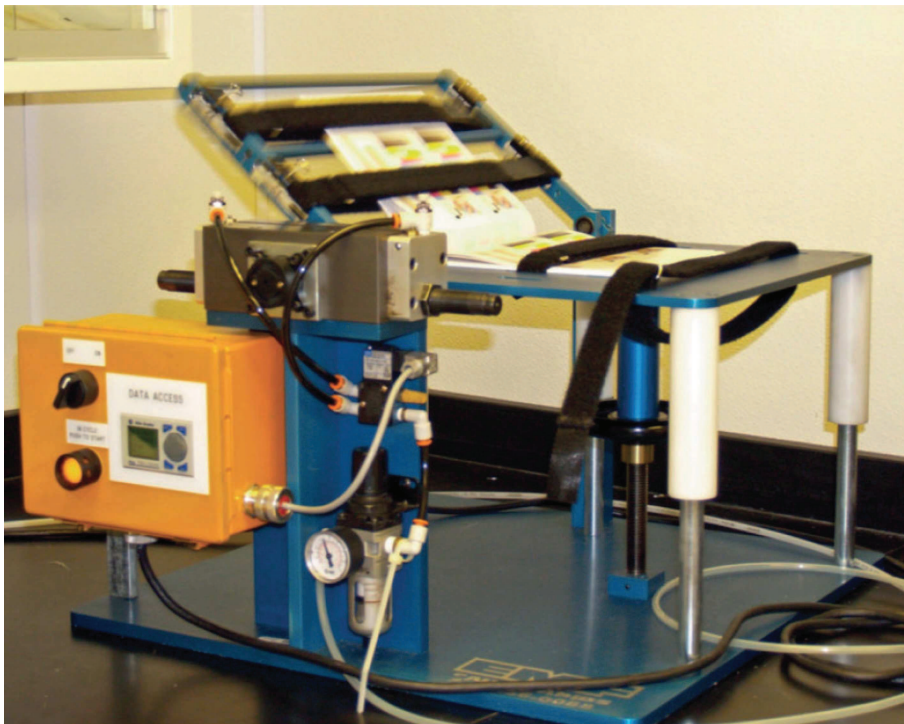


Bild 1 — Beispiel eines Blattwendegeräts zur Verwendung bei der Auf- und Zuklappprüfung

6 Blockverhalten von Fotobüchern

6.1 Allgemeines

Das vorrangige Ziel dieser Reihe von Prüfverfahren ist die Bewertung der Alterungsbeständigkeit von Fotobüchern im geschlossenen Zustand. Prüfungen, die sich auf Bücher beziehen, die offen auf einem Tisch o. ä. ausliegen, sind in Abschnitt 4 gegeben.

Anwendungsfälle, die bei den Blockprüfungen simuliert werden:

- a) Langzeitlagerung:
 - 1) im Bücherregal;
 - 2) gestapelt;
- b) kurzzeitige Transporte:

— im Inneren eines Fahrzeugs.

6.2 Prüfbedingungen

Zwei grundlegend verschiedene Anwendungsfälle müssen im Hinblick auf geschlossene Fotobücher berücksichtigt werden: die Langzeitlagerung unter gemäßigten Umgebungsbedingungen und kurzzeitige Transporte unter extremeren Umgebungsbedingungen. In beiden Fällen sind die zu berücksichtigenden Hauptbelastungsfaktoren Temperatur, Luftfeuchte und Druck. Prüfungen, die einen Stapel bedruckter Blätter einer Kombination von Temperatur, Luftfeuchte und Druck aussetzen, wie dies bei geschlossenen Fotobüchern der Fall ist, werden mitunter als Blockprüfungen bezeichnet. Die vorrangigen Reaktionen sind das aneinander Haften von Seiten, Farbübertragung auf eine gegenüberliegende Seite, Verformungen der Blätter (Falten- oder Knickbildung, Rollneigung, Glanzflecken usw.) sowie eine Verschlechterung der Bildqualität (farbmetrische oder densitometrische Veränderungen, Veränderungen von Glanz, Schärfe oder Auflösung usw.).

Für die beiden Fälle der Langzeitlagerung (im Bücherregal und gestapelt) werden jeweils zwei verschiedene Bedingungen für Temperatur und Luftfeuchte angegeben, die einerseits heiß-trockene Lagerungsbedingungen (Dachboden im Sommer) und andererseits warm-feuchte Lagerungsbedingungen (nicht klimatisiert) simulieren. Ausgehend von Untersuchungen zur häuslichen Umgebung von Fotografienutzern [3] lassen sich die heiß-trockenen Bedingungen durch Prüfbedingungen von 50 °C und 20 % RH und die warm-feuchten Bedingungen durch Prüfbedingungen von 25 °C und 85 % RH angemessen simulieren. Bei beiden Umgebungsbedingungen muss ein gleichbleibender Druck von 1 kPa gegeben sein und die Prüfdauer muss 2 Tage betragen.

ANMERKUNG 1,0 kPa entspricht dem ungefähren Druck unter einem Stapel von zehn Büchern, die jeweils 100 Blatt Standardpapier (mit einem Flächengewicht von 148 g/m²) fassen. Dies entspricht auch dem ungefähren Druck, der in einem eng gefüllten Bücherregal ausgeübt wird.

Die größten Unterschiede zwischen der Langzeitlagerung und dem Kurzzeittransport bestehen darin, dass das geschlossene Fotobuch bei einem Kurzzeittransport eine kürzere Zeit einer etwas heißeren Umgebung ausgesetzt wird. Da die heiße Luft in einem geschlossenen Fahrzeug einen mit der äußeren Umgebung vergleichbaren Taupunkt aufweisen sollte, wird die relative Luftfeuchte entsprechend auf die Prüftemperatur skaliert. Zur Veranschaulichung sei angenommen, dass die Außenatmosphäre an einem typischen heißen Sommertag eine Temperatur von 35 °C (95 °F) und eine Luftfeuchte von 80 % RH aufweist. Die relative Luftfeuchte derselben auf 60 °C (140 °F) erhitzten Luft würde entsprechend 24 % betragen. In diesem Fall wäre für den Kurzzeittransport eine Prüfbedingung von 60 °C/25 % RH über 8 h erforderlich. Da nicht anzunehmen ist, dass ein Fotobuch, das in einem Fahrzeug transportiert wird, dem gleichen Druck wie in einem Stapel Bücher oder einem eng gefüllten Bücherregal ausgesetzt ist, wird ein geringerer Druck von 0,5 kPa als Prüfbedingung festgeschrieben.

Tabelle 1 — Zusammenfassung der drei Prüfbedingungen für die Blockprüfung geschlossener Fotobücher

Simulierter Anwendungsfall	Temperatur °C	Relative Luftfeuchte %	Druck kPa	Zeitspanne
Langzeitlagerung (heiß-trocken)	50	20	1	2 Tage
Langzeitlagerung (warm-feucht)	25	85	1	2 Tage
Kurzzeittransport im Fahrzeug	60	25	0,5	8 h

ANMERKUNG Die in dieser Tabelle aufgeführten Prüfbedingungen liegen außerhalb der in ISO 18920 und ISO 18934 empfohlenen Lagerungsbedingungen. Unter letzteren ist kein Blocken zu erwarten.

6.3 Gestalt der Prüfvorlage

Für die Blockprüfung muss eine aus horizontalen und vertikalen Farbbalken bestehende Prüfvorlage, wie sie in Bild 2 zu sehen ist, verwendet werden. Die Größe der gezeigten Prüfvorlage dient nur der Veranschaulichung; die tatsächlich verwendeten Prüfvorlagen könnten größer oder kleiner ausfallen. Die beiden Muster müssen aufeinander liegen sowie auf allen überlappenden Blättern oder Einbandmaterialien, mit denen die bedruckten Seiten im geschlossenen Buch in Berührung kommen würden, aufliegen. Das entstehende „Sandwich“ muss unter das Gewicht, das zur Erreichung des für die jeweilige Prüfbedingung angegebenen Drucks erforderlich ist, gebracht werden.



Bild 2 — Prüfvorlage für die Blockprüfungen

Die aus Farbbalken in Cyan, Magenta, Gelb, Schwarz, Rot, Grün und Blau bestehende Prüfvorlage muss unter Verwendung desselben Farbmanagements, derselben Druckertreibereinstellungen oder sonstigen Druckverfahrenseinstellungen gedruckt werden, die üblicherweise für das Drucken der tatsächlichen Fotobuchseiten angewendet werden. Wenn das zur Herstellung des Fotobuchs verwendete Druckverfahren zusätzliche Grund- oder Sonderfarben verwendet, dann müssen diese Farben der Prüfvorlage hinzugefügt werden. Die Farbbalken der Prüfvorlage müssen eine Dichte von mindestens 1,5 aufweisen. Wenn das bildgebende System keine Dichte von 1,5 erzeugen kann, muss die höchste Dichte, die das System erzeugen kann, verwendet werden.

Wenn das Druckverfahren oder nachfolgende Schritte der Fotobuchproduktion das Aufbringen einer Schicht bzw. mehrerer Schichten auf die bedruckten Bereiche des Substrats vorsehen (entweder auf einzelne Bilder oder als durchgehende Schicht, z. B. als trockenes oder flüssiges Laminat oder andere nachfolgende Beschichtungsverfahren), dann müssen diese Schichten auch Teil der Prüfvorlage sein.

6.4 Konditionierung der Probenkörper

Die Prüfvorlage, leere Blätter und andere optionale Prüfmaterialien müssen wie in 6.5.1 beschrieben gestapelt werden. Vor dem Stapeln müssen alle Blätter mindestens 24 h bei $23\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ und einer relativen Luftfeuchte von $50 \pm 5\%$ konditioniert werden.

6.5 Prüfverfahren

6.5.1 Allgemeines

Bei den hier beschriebenen Prüfverfahren wird ein Stapel aus Prüfvorlagen, leeren Blättern und anderen Fotobuchkomponenten zwischen eine Ober- und eine Unterplatte geklemmt, worauf dann ein/e in Tabelle 1 angegebene/s Gewicht bzw. Last aufgebracht wird. Ein Beispiel für eine Prüfvorrichtung, wie sie für die Prüfung von geschlossenen Büchern verwendet werden kann, wird in Rima und Burge (2009) [27] beschrieben.

Als Alternative zu dem oben beschriebenen Stapel aus diagnostischen Prüfvorlagen, leeren Blättern und anderen Fotobuchkomponenten ist ein vollständig gebundenes und zusammengesetztes Fotobuch den drei Prüfbedingungen, die in 6.5.4 bis 6.5.6 ausführlich beschrieben und in Tabelle 1 zusammengefasst werden, auszusetzen. Wenn ein vollständig gebundenes Buch geprüft wird, muss dieses Buch mit den gleichen Materialien und auf die gleiche Art und Weise wie ein Buch, das einem Endnutzer verkauft oder zur Verfügung gestellt werden würde, gedruckt und zusammengesetzt werden. Das zu prüfende Buch muss auch beispielhafte Bilder und graphische Gestaltungen, wie sie ein typisches Fotobuch eines Verbrauchers enthalten würde, umfassen. Ein vollständig gebundenes Buch muss mindestens 24 h bei $23\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ und einer relativen Luftfeuchte von $50 \pm 5\%$ konditioniert werden.

Bei beiden Varianten, dem Stapel mit der Prüfvorlage oder der Alternative mit dem vollständig gebundenen Buch, müssen jeweils zwei Probeexemplare bei jeder Prüfbedingung geprüft werden.

Um bei jeder Prüfbedingung den erforderlichen Druck zu erreichen, wird ein Gewicht, das die gleichen Flächenmaße wie der Stapel oder das vollständig gebundene Buch aufweist, gewählt, das den Druck ausüben soll.

ANMERKUNG Die Masse, die nötig ist, um den erforderlichen Druck zu erreichen, kann nach folgender Gleichung berechnet werden:

$$m = 10,2 \times (L_p \times l_p)$$

Dabei ist

m die benötigte Masse in Gramm;

L_p die Seitenlänge des Fotobuchs in Zentimetern;

l_p die Seitenbreite des Fotobuchs in Zentimetern;

10,2 ein Faktor, der auf folgender Konvertierung beruht: $1\text{ kPa} = 10,197\text{ g}\cdot\text{N}/\text{cm}^2$.

Zusätzlich zu den vorgeschriebenen Prüfbedingungen dürfen abweichende Prüfbedingungen verwendet werden, wenn diese für einen bestimmten Anwendungsfall relevant sind. In diesem Fall müssen die genauen Kombinationen von Temperatur, Luftfeuchte, Druck und Prüfdauer sowie eine Begründung für die Wahl dieser Prüfbedingungen im Bericht festgehalten werden.

6.5.2 Prüfeinrichtung und Kalibrierung

Es müssen Prüfkammern verwendet werden, mit denen Temperatur und Luftfeuchte innerhalb der untenstehenden Vorgaben gehalten werden können.

Jede Prüfkammer muss mit einem Taupunktspiegelhygrometer oder einem anderen in ISO 18931 geforderten Messgerät auf Kontrolle der relativen Luftfeuchte und auf Messgenauigkeit kalibriert werden. Die Kalibrierung muss die Spannen von Temperatur und relativer Luftfeuchte, die in den nachfolgenden Prüfverfahren verwendet werden, umfassen. Bei jeglichen Anzeichen eines Versagens der Sensoren muss die Kalibrierung überprüft werden. Es wird empfohlen, während der gesamten Prüfdauer redundante Sensoren zu verwenden, damit die Sensorintegrität sichergestellt werden kann.

6.5.3 Regulierung der Prüfumgebung

Die relative Luftfeuchte muss während der Prüfungen unter folgenden Bedingungen gehalten und reguliert werden:

- a) eine betriebsbedingte Schwankung von ± 3 % RH in Relation zur Vorgabe,
- b) ein laufender Durchschnittswert der betriebsbedingten Schwankung im Bereich von ± 1 % RH in Relation zur Vorgabe, was mindestens alle 15 min zu prüfen ist,
- c) eine Einheitlichkeit im Bereich von ± 2 % RH in Relation zur Vorgabe, bei einer konstanten Temperatur.

Im laufenden Durchschnittswert darf die Wartezeit von 1 h nach dem Schließen der Türen nicht berücksichtigt werden. Für die Prüfung sind die Bereiche der Prüfkammer auszuwählen, die die vorgeschriebenen Anforderungen an Einheitlichkeit erfüllen. Wenn der laufende Durchschnittswert der betriebsbedingten Schwankung die Anforderungen nicht erfüllt, muss dies dokumentiert und erklärt werden.

Die Lufttemperatur im Inneren der Kammer muss während der Prüfungen bei einer betriebsbedingten Schwankung von $\pm 2,0$ °C in Relation zur Vorgabe gehalten und reguliert werden. Der laufende Durchschnittswert der betriebsbedingten Schwankung über 24 h muss mindestens alle 15 min überprüft werden und muss im Bereich von $\pm 1,0$ °C in Relation zur Vorgabe liegen. Im laufenden Durchschnittswert darf die Wartezeit von höchstens 1 h nach Beginn der Prüfbedingungen nicht berücksichtigt werden. Die Einheitlichkeit der Prüfeinrichtung bei Prüfbedingungen muss vor Beginn der Prüfung beurteilt werden und sie muss im Bereich von $\pm 2,0$ °C in Relation zur Vorgabe liegen. Für die Prüfung sind die Bereiche der Prüfkammer auszuwählen, die die vorgeschriebenen Anforderungen an Einheitlichkeit erfüllen. Wenn der laufende Durchschnittswert der betriebsbedingten Schwankung die Anforderungen nicht erfüllt, muss dies dokumentiert und erklärt werden.

Der Luftstrom muss hoch genug sein, um einheitliche Temperatur- und Luftfeuchtebedingungen in der Kammer zu erzeugen.

6.5.4 Prüfung bei Langzeitlagerungsbedingungen (heiß-trocken)

Eine Klimakammer muss auf einen nominellen Sollwert von 50 °C und 20 % relativer Luftfeuchte äquilibriert und reguliert werden. Die Probenkörper – Stapel von Probedrucken oder gebundene Fotobücher mit einer aufgetragenen Last von 1,0 kPa – müssen in so großem Abstand zueinander auf Drahtgestelle platziert werden, dass die Luft zwischen ihnen zirkulieren kann. Unter diesen Bedingungen müssen die Probenkörper 48 h lang inkubiert werden. Nach Ablauf der Prüfdauer müssen die Probenkörper aus der Prüfkammer entfernt werden und 24 h lang wieder auf 23 °C $\pm$ 1 °C und 50 $\pm$ 5 % relative Luftfeuchte äquilibriert werden. Der zusammengesetzte Stapel Probedrucke bzw. das gebundene Fotobuch werden mitsamt der aufgetragenen Last belassen, bis die Äquilibrierung eingetreten ist.

6.5.5 Prüfung bei Langzeitlagerungsbedingungen (warm-feucht)

Eine Klimakammer muss auf einen nominalen Sollwert von 25 °C und 85 % relativer Luftfeuchte äquilibriert und reguliert werden. Die Probenkörper – Stapel von Probedrucken oder gebundene Fotobücher mit einer aufgetragenen Last von 1,0 kPa – müssen in so großem Abstand zueinander auf Drahtgestelle oder Regale mit gelochten Böden platziert werden, dass die Luft zwischen ihnen zirkulieren kann. Unter diesen Bedingungen müssen die Probenkörper 48 h lang inkubiert werden. Nach Ablauf der Prüfdauer müssen die Probenkörper aus der Prüfkammer entfernt werden und 24 h lang wieder auf 23 °C $\pm$ 1 °C und 50 $\pm$ 5 % relative Luftfeuchte äquilibriert werden. Der zusammengesetzte Stapel Probedrucke bzw. das gebundene Fotobuch werden mitsamt der aufgetragenen Last belassen, bis die Äquilibrierung eingetreten ist.

ANMERKUNG Wenn es zur Vermeidung von Kondensation nötig sein sollte, wird empfohlen, die Kammer auf 25 °C und eine relative Luftfeuchte von weniger als 50 % vorzuwärmen. Dann werden die Probenkörper in die Kammer gebracht und 15 min lang zum Aufwärmen liegen gelassen, bevor der RH-Sollwert der Kammer auf die angestrebten 85 % erhöht wird. Die 48 h Prüfdauer der Alterungsprüfung beginnen, sobald die relative Luftfeuchte der Kammer die 85 % erreicht hat.

6.5.6 Prüfung bei Bedingungen des Kurzzeittransports

Eine Klimakammer muss auf einen nominalen Sollwert von 60 °C und 25 % relativer Luftfeuchte äquilibriert und reguliert werden. Die Probenkörper – Stapel von Probedrucken oder gebundene Fotobücher mit einer aufgebrachten Last von 0,50 kPa – müssen in so großem Abstand zueinander auf Drahtgestelle platziert werden, dass die Luft zwischen ihnen zirkulieren kann. Unter diesen Bedingungen müssen die Probenkörper 8 h lang inkubiert werden. Nach Ablauf der Prüfdauer müssen die Probenkörper aus der Prüfkammer entfernt werden und 24 h lang wieder auf 23 °C ± 1 °C und 50 ± 5 % relative Luftfeuchte äquilibriert werden. Der zusammengesetzte Stapel Probedrucke bzw. das gebundene Fotobuch werden mitsamt der aufgebrachten Last belassen, bis die Äquilibration eingetreten ist.

6.6 Beurteilung

6.6.1 Allgemeine Überlegungen

Die vorrangigen Reaktionen bei einem Fotobuch, das einer Kombination von Wärme, Luftfeuchte und/oder Druck ausgesetzt wird, sind Glanzflecken, Adhäsion oder Blocken. Eine weitere mögliche Reaktion ist die Migration von Farbmitteln, entweder seitlich mit einer entsprechenden Veränderung von Farbton oder Schärfe oder von einer Seite auf die gegenüberliegende Seite. Eine dritte mögliche Reaktion sind Randverformungen am Stapel oder gebundenen Buch, die zur Falten- oder Knickbildung oder Rollneigung führen können. Eine unwahrscheinlichere aber dennoch erwähnenswerte Reaktion können Delaminationserscheinungen an den Schichten der bedruckten Blätter sein.

6.6.2 Berichterstellung

Nachdem die Probenkörper 24 h lang wieder auf 23 °C ± 1 °C und 50 ± 5 % relativer Luftfeuchte äquilibriert wurden, müssen die Proben einer Sichtprüfung unterzogen werden. Alle beobachteten Phänomene müssen im Prüfbericht angegeben werden. Typische Beurteilungskriterien sind in Tabelle 2 aufgeführt.

Tabelle 2 — Beurteilungskriterien für die Blockprüfung

Zu untersuchendes Kriterium	Beschreibung des Phänomens
Anhaften	Blätter haften aneinander, jedoch ohne Oberflächenveränderungen.
Glanzflecken	Wenn die Blätter voneinander gelöst werden, sind Veränderungen im Oberflächenglanz zu beobachten.
Farbmigration	Farbmittel werden auf einen angrenzenden Bereich übertragen.
Randverformung	Bei seitlicher Ansicht kann eine Verformung beobachtet werden.
Delamination	Wenn die Blätter voneinander gelöst werden, ist Delamination zu beobachten.

ANMERKUNG Eine Beispielskala für die Probenklassifizierung ist in Tabelle A.4 und Tabelle A.5 zu finden.

6.6.3 Weitere Beurteilungen

Zusätzlich zu den oben aufgeführten Kriterien müssen alle weiteren Zerfallserscheinungen dokumentiert werden. Optional dürfen für den Stapel mit Prüfvorlage zudem Veränderungen in Bezug auf Dichte, Farbmietrik, Schärfe und/oder Glanz der Prüfvorlage und der gegenüberliegenden leeren Blätter gemessen werden.