

Prüfung der Farbedtheit von Textilien

**Bestimmung der Lichtechtheit
von Färbungen und Drucken mit Tageslicht**

DIN
54 003

Testing of colour fastness of textiles; determination of colour fastness of dyes and prints to daylight

Essais de solidité des teintures des textiles; détermination de la solidité des teintures et des impressions à la lumière du jour

Vorbemerkung

Diese Norm stimmt mit den entsprechenden Normen der der Europäischen Echtheitskonvention angeschlossenen Länder überein. Sie entspricht sachlich der ISO¹⁾-Empfehlung R 105-1959 „Prüfung der Farbedtheit von Textilien“, Serie 1, Teil 11 „Lichtechtheit, Tageslicht“.

1. Begriff und Anwendungsbereich

1.1. Unter Lichtechtheit versteht man die Widerstandsfähigkeit der Farbe von Textilien jeder Art und in allen Verarbeitungszuständen gegen die Einwirkung von Tageslicht (siehe Abschnitt 7.1).

1.2. Diese Norm kann auch zur Bewertung von Farbstoffen angewendet werden, indem man die Farbstoffe unter den festgelegten Bedingungen in bestimmter Farbtiefe ausfärbt und dann diese Färbungen prüft.

2. Arbeitsgrundsätze

Eine Probe wird unter den vorgeschriebenen Bedingungen, vor Regen geschützt (siehe Abschnitt 3.2), zusammen mit den acht Färbungen des Lichtechtheitsmaßstabes dem Tageslicht ausgesetzt. Die Echtheit wird bewertet, indem man das Ausbleichen der Probe mit dem der Typen des Lichtechtheitsmaßstabes vergleicht.

3. Prüfgeräte

3.1. Lichtechtheitsmaßstab

3.1.1. Die Lichtechtheit wird mit einem Vergleichsmaßstab gemessen, der aus einer Skale von 8 blauen, in ihrer Lichtechtheit abgestuften Typfärbungen auf Wolle besteht (siehe Abschnitt 7.2). Sie wird in Zahlen ausgedrückt, welche den 8 Typen entsprechen, wobei Note 1 eine sehr geringe und Note 8 eine sehr hohe Lichtechtheit bedeutet.

Dieser Lichtechtheitsmaßstab wird mit folgenden Farbstoffen auf glattem Wollstoff mit einem Flächengewicht von etwa 200 g/m² hergestellt:

Tabelle 1

Lichtechtheitstyp	Farbstoff
1	Acilanbrillantblau FFR (Bayer)
2	Acilanbrillantblau FFB (Bayer)
3	Supranolcyanin 6B (Bayer) oder Benzylcyanin 6B (Ciba) oder Coomassie Brilliant Blue R (ICI)
4	Supraminblau EG (Bayer)

¹⁾ ISO = International Organization for Standardization

²⁾ Da bei längerem Gebrauch die Lichtdurchlässigkeit von Fensterglas zurückgehen kann, sollte das Glas nach 2 Jahren spätestens überprüft und bei herabgesetzter Durchlässigkeit ausgewechselt werden.

Fortsetzung zu Tabelle 1

Lichtechtheitstyp	Farbstoff
5	Solway Blue RN (ICI) oder Acilanechtblau RX (Bayer) oder Alizarinlichtblau R (Sandoz)
6	Alizarinlichtblau 4 GL (Sandoz)
7	Soledon Blue 4BC Powder (ICI) oder Indigosol 04B (Durand) oder Anthrasol 04B (Hoechst)
8	Indigosolblau AGG (Durand) oder Anthrasolblau AGG (Hoechst)

Die Färbungen für Typ 7 und 8 werden dekatiiert.

3.1.1.1. *) Diese Skale ist ein von klimatischen Einflüssen praktisch unabhängiger absoluter Maßstab für die Bestimmung der Lichtechtheit von Färbungen und Drucken auf den verschiedensten Textilien, unabhängig von deren Art, Verarbeitung, Farbton und Farbtiefe. Sie steht hinsichtlich der Farbstärke in keinerlei Beziehung zu den zu prüfenden Färbungen. Es werden demnach helle, mittlere oder dunkle Färbungen jedes Farbtönen, gleichgültig auf welchem Fasermaterial, gegen diesen einen Maßstab verglichen.

3.1.2. Urtypen von Färbungen des Lichtechtheitsmaßstabes, auf die jederzeit Bezug genommen werden kann, sollen in jedem Lande an einer Zentralstelle aufbewahrt werden.

3.2. Belichtungseinrichtung

Die Prüflinge werden dem Tageslicht am besten in einem Belichtungskasten ausgesetzt, in dem sie vor Nässe geschützt sind. Der Belichtungskasten soll gut durchlüftet und mit Fensterglas, das Licht von einer Wellenlänge von 370 bis 380 µm zu etwa 90 % durchläßt und unterhalb 310 bis 320 µm völlig undurchlässig ist²⁾, bedeckt sein. Der Abstand der Proben vom Fensterglas soll mindestens 5 cm betragen. Der Belichtungskasten wird nach Süden gerichtet und in einem Winkel zur Horizontalen aufgestellt, der gleich dem Breitengrad des jeweiligen Ortes ist. Es ist darauf zu achten, daß kein Schatten auf die Proben fällt und die Einwirkung von aggressiven Gasen oder Dämpfen ausgeschaltet ist.

3.3. Zum Abdecken (siehe Abschnitt 7.5) wird lichtundurchlässiger Karton oder ein anderes dünnes undurchsichtiges Material von mindestens 0,5 mm Dicke verwendet. Geeignet ist auch dünne Aluminiumfolie oder ein mit einer Aluminiumfolie bezogener Karton.

3.4. Graumaßstab zur Bewertung der Änderung der Farbe (siehe Abschnitt 7.3).

*) Ergänzung der Deutschen Echtheitskommission

Fachnormenausschuß Materialprüfung (FNM) im Deutschen Normenausschuß (DNA)
Textilnorm, Fachnormenausschuß Textil- und Textilmaschinenindustrie im DNA
Deutsche Echtheitskommission im FNM

Fortsetzung
Seite 2 bis 5



Documents

Document Sharing Hub

4. Herstellung der Probe

4.1. Aus flächigen Textilien werden zweckmäßig Abschnitte von mindestens 6 cm × 1 cm entnommen und an den schmalen Seiten auf Karton befestigt. Dies gilt besonders dann, wenn die Probe abschnittsweise verschieden lang belichtet werden soll (siehe Abschnitt 7.5).

Garne werden zu einem Trikot verarbeitet oder dicht auf einen Karton aufgewickelt bzw. in paralleler Lage auf diesem befestigt.

Lose Fasern werden zu einem Vlies geformt, so daß eine gleichmäßige Oberfläche entsteht, und in dieser Form auf dem Karton befestigt.

4.2. Um die Handhabung zu erleichtern, kann die Probe neben den Typen des Lichtechtheitsmaßstabes auf dem Karton in den in Abschnitt 7.5 beschriebenen Anordnungen befestigt werden.

4.3. *) Probe und Typen des Lichtechtheitsmaßstabes sollen annähernd gleich breit sein, da andernfalls der Beobachter der optischen Täuschung ausgesetzt ist, daß an sich gleiche Farbbunterschiede an breiteren Streifen stärker zu sein scheinen als an schmälere.

5. Durchführung der Prüfung

5.1. Eine oder mehrere Proben und die Typen des Lichtechtheitsmaßstabes werden gleichzeitig unter den in Abschnitt 3.2 beschriebenen Bedingungen am Tageslicht – wobei man die Proben auch über Nacht in den Belichtungskästen beläßt – so lange belichtet, bis eine Bewertung der Lichtechtheit jeder Probe im Vergleich zum Maßstab möglich ist. Dies wird dadurch erreicht, daß man Proben und Typen während der Prüfung abschnittsweise bedeckt (siehe die u. a. in Abschnitt 7.5 vorgeschlagenen Prüfanordnungen). Auf diese Weise erhält man auf den Proben und den Lichtechtheitstypen verschieden stark veränderte Belichtungsabschnitte.

5.2. Bewertung der Lichtechtheit bei der ersten Änderung der Farbe (Schwellenwert = first break)

Sobald eine Änderung der Farbe (siehe Abschnitt 7.6) der Probe eben wahrgenommen werden kann, wird derjenige Typ des Lichtechtheitsmaßstabes, der eine ähnliche Änderung zeigt, vermerkt. Man kann auch so lange belichten, bis Typ 3 des Lichtechtheitsmaßstabes gerade angegriffen ist. Dann bewertet man gegebenenfalls die Änderung der Farbe der Probe im Vergleich mit den Typen 1, 2 und 3 des Lichtechtheitsmaßstabes (siehe auch Abschnitt 7.4). Nach dieser vorläufigen Feststellung wird die Belichtung so lange fortgesetzt, bis ausreichende Kontraste (Stufe 4 bzw. 3 des Graumaßstabes) auf Proben und Typen eine endgültige Bewertung der Lichtechtheit zulassen.

5.3. Endgültige Bewertung der Lichtechtheit

5.3.1. Man vergleicht die Änderung der Farbe der Probe mit den Änderungen der Typen des Lichtechtheitsmaßstabes (siehe Abschnitt 7.6). Die Probe erhält die Note desjenigen Lichtechtheitstyps, welcher eine ähnliche Änderung der Farbe bzw. einen ähnlichen Kontrast zwischen belichtetem und unbelichtetem Teil der Färbung zeigt. Mehrfaches Bedecken (siehe Abschnitt 7.5) erleichtert die Bewertung. Liegt die Änderung der Probe in der Farbdifferenz zwischen zwei Stufen des Lichtechtheitsmaßstabes, werden Zwischennoten angegeben. Die Lichtechtheitsnote 3–4 z. B. bedeutet, daß die Probe nicht so lichtecht ist wie der Typ 4, aber lichtechter als Typ 3.

5.3.2. **) Bemerkt man bei der Belichtung nach den Verfahren 1, 2 oder 3 (siehe Abschnitte 7.5.1, 7.5.2 oder 7.5.3),

*) Siehe Seite 1

**) Siehe Teil 11, Abschnitt 5.3 der ISO-Empfehlung R 105

daß der in den verschiedenen Stadien der Bedeckung eingetretene Kontrast der belichteten Probe nicht mit dem gleichen Lichtechtheitstyp übereinstimmt, so wähle man als Bewertung die Zwischennote. Findet man z. B. nach dem Verfahren 7.5.1 bei Belichtung der Probe bis zu einer Veränderung, die dem Kontrast der Stufe 4 des Graumaßstabes entspricht, Übereinstimmung mit dem Kontrast gemäß Lichtechtheitstyp 5, dagegen bei Fortsetzung der Belichtung bis zu einer Veränderung der Probe, die dem Kontrast der Stufe 3 des Graumaßstabes entspricht, Übereinstimmung mit dem Kontrast gemäß Lichtechtheitstyp 6, so gibt man der Probe die Zwischennote 5–6.

5.4. Ist die Lichtechtheit der Probe schlechter als Typ 1, so lautet die Echtheitsnote 1.

5.5. Ist die Lichtechtheit der Probe 4 oder höher, so muß gegebenenfalls auch die Bewertung der ersten wahrnehmbaren Veränderung (siehe Abschnitt 5.2) berücksichtigt werden. Entspricht diese erste Bewertung der Note 3 oder darunter, so ist sie in Klammern mit anzugeben:

Beispiel:

Die Bewertung Lichtechtheitstyp 6 (3) bedeutet, daß eine leichte Veränderung der Probe gleichzeitig mit der eben wahrnehmbaren Änderung von Typ 3 des Lichtechtheitsmaßstabes eingetreten ist, daß aber bei Fortsetzung der Belichtung die Lichtechtheit der Probe dem Typ 6 entspricht.

6. Prüfbericht

Im Prüfbericht ist unter Hinweis auf diese Norm anzugeben: Echtheitsnote für die Lichtechtheit

Liegt sie bei 4 oder darüber, so wird, falls vorher bereits eine geringfügige Änderung der Farbe festgestellt wurde, und diese bei Note 3 oder darunter liegt, die Note dieser ersten Änderung zusätzlich in Klammern angegeben.

Phototropes Verhalten der Proben ist anzugeben und die Bewertung nach Abschnitt 7.4 vorzunehmen.

7. Bemerkungen

7.1. Die Verwendung von künstlichen Lichtquellen an Stelle von Tageslicht ist dann üblich, wenn es sich darum handelt, sehr schnell Belichtungsergebnisse zu erhalten. Man muß in diesem Falle jedoch berücksichtigen, daß möglicherweise Fehlergebnisse erhalten werden. Bei Verwendung von künstlichen Lichtquellen können bei manchen Farbstoffen und Textilien die Veränderungen von denen bei Tageslichtbelichtung abweichen.

Die Verwendung einer Niederspannungs-Quecksilberdampflampe ist unzulässig, weil ihr Emissions-Spektrum sehr stark vom Spektrum des Tageslichtes abweicht und deshalb falsche Werte erhalten werden.

7.2. Lichtechtheitsmaßstäbe können bezogen werden in

Deutschland:	Beuth-Vertrieb GmbH, Berlin W 15 und Köln
Frankreich:	Association pour la Détermination de la Solidité des Teintures sur Textiles, Paris 8e, 12, Rue d' Anjou
Großbritannien:	British Standards Institution, 2 Park Street, London W 1
Schweiz:	Eidgenössische Materialprüfungs- und Versuchsanstalt (EMPA), Hauptabteilg. C, St. Gallen
und	den Normenorganisationen der anderen Länder.

Diese Lichtechtheitsmaßstäbe sind so sorgfältig herzustellen, daß sie dem Urmaßstab bezüglich Farben und Verhalten beim Verschießen am Tageslicht weitgehend entsprechen.

Da es sich gezeigt hat, daß die zur Erzielung der vorgeschriebenen Farbtiefe benötigte Farbstoffmenge bei Herstellung der Färbungen für den Maßstab Schwankungen unterliegt, wurden in der Tabelle 1 absichtlich keine anteilmäßigen Angaben für die Farbstoffmenge gemacht.

7.2.1. *) Farbmetrische Kennzeichnung des Lichtechtheitsmaßstabes

Die farbmetrische Kennzeichnung der einzelnen Lichtechtheitstypen ist durch die Festlegung der Farbwerte x , y und Y (siehe DIN 5033) gegeben.

Außerdem können die Remissionskurven des Urmaßstabes, die genau vermessen sind, zur Bewertung hinzugezogen und gegebenenfalls bei der Deutschen Echtheitskommission³⁾ angefordert werden.

Der Urmaßstab hat die nachstehend aufgeführten Farbwerte (Norm-Lichtart C, Mittelpunktsvalenz E):

Tabelle 2

Lichtechtheitstyp	x	y	Y
1	0,182	0,148	10,0
2	0,167	0,142	9,9
3	0,176	0,125	7,9
4	0,194	0,195	7,3
5	0,200	0,163	5,9
6	0,188	0,209	5,9
7	0,210	0,189	5,5
8	0,208	0,215	5,5

Die in der Praxis verwendeten Lichtechtheitsmaßstäbe (Nachfärbungen) sollen den Urmaßstäben weitgehend entsprechen:

Die Farbabweichungen der einzelnen Typen gegen den Urmaßstab werden wie bei den Graumaßstäben durch Anwendung der Farbdifferenz-Formel nach Adams-Nickerson (siehe D. J. Nickerson u. K. F. Stultz J. opt. Soc. Amer. **34** (1944), S. 550 bis 570) bestimmt.

Farbdifferenz =

$$40 \left\{ [0,23 \Delta V_y]^2 + [\Delta(V_x - V_y)]^2 + [0,4 \Delta(V_z - V_y)]^2 \right\}^{0,5}$$

N.B.S.-Einheiten⁴⁾

Die Werte V_x , V_y , V_z sind Funktionen der Normfarbwerte X , Y , Z (siehe DIN 5033); der Zusammenhang zwischen beiden Wertegruppen ist in den Tabellen von D. J. Nickerson (Amer. Dyestuff Reporter **39** (1950), S. 541 bis 546) angegeben.

Die Farbdifferenz der Lichtechtheitstypen gegenüber den Urmaßstabtypen soll 3 N.B.S.-Einheiten nicht überschreiten.

7.3. Folgende Normen sind zu beachten:

DIN 54 000 Prüfung der Farbechtheit von Textilien, Grundlagen für die Festlegung und Durchführung der Prüfungen und für die Bewertung der Prüfergebnisse
DIN 54 001 —, Herstellung und Handhabung des Graumaßstabes zur Bewertung der Änderung der Farbe

7.4. Phototrope Farbmuster sind vor dem Abmattern 2 Stunden lang bei Raumtemperatur im Dunkeln zu belassen.

7.4.1. *) Phototrop ist ein Farbmuster dann, wenn beim Belichten nach kurzer Zeit eine Veränderung eintritt, die aber beim Lagern im Dunkeln verhältnismäßig rasch wieder verschwindet.

7.5. Aufmachung der Proben und Durchführung der Lichtechtheitsprüfung

Für die Aufmachung der Proben und Durchführung der Lichtechtheitsprüfung sind folgende Arbeitsweisen zu empfehlen:

7.5.1. Belichtungsverfahren 1***)

(ausgehend von der Änderung der Farbe der Probe)

7.5.1.1. Diese Art der Prüfung kommt besonders bei Schiedsfällen in Frage. Sie erfordert für je d e s zu prüfende Muster einen Lichtechtheitsmaßstab. Wenn jedoch eine große Anzahl von Proben serienmäßig untersucht werden soll, wird zweckmäßig Belichtungsverfahren 2 (siehe Abschnitt 7.5.2) oder Belichtungsverfahren 3 (siehe Abschnitt 7.5.3) *) angewendet.

7.5.1.2. Man belichtet die Probe neben den Typen des Lichtechtheitsmaßstabes (siehe Abschnitt 3.2 und 3.3). Hierbei werden die Probe und die Typen des Lichtechtheitsmaßstabes nebeneinander am oberen und unteren schmalen Ende auf einem Karton befestigt, der an beiden Seiten durch Falz so abgeteilt ist, daß durch Umklappen der abgeteilten Flächen ein scharf begrenztes Bedecken von Teilen der Färbungen ermöglicht wird (siehe Bild 1); hier ist die obere Klappe breiter als die untere, da zwischen oberem Rand der Probe und Falz noch Raum für die Beschriftung gelassen wurde.

Man führt nun unter häufiger Kontrolle durch Aufklappen der Abdeckung die Belichtung so lange durch, bis gerade eine eben wahrnehmbare Veränderung der Farbe der Probe festzustellen ist und notiert die Nummer desjenigen Typs des Lichtechtheitsmaßstabes, der eine ähnliche Veränderung zeigt (Schwellenwert bzw. first break).

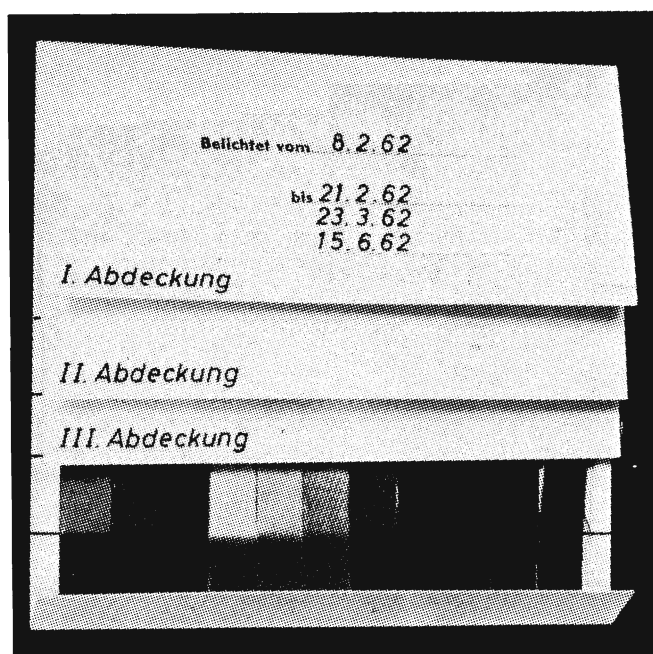


Bild 1. Probenaufmachung

7.5.1.3. Dann wird weiterbelichtet, bis der Farbunterschied zwischen dem belichteten und unbelichteten Teil der Probe dem Kontrast der Stufe 4 des Graumaßstabes „Änderung der Farbe“ entspricht. Darauf deckt man 1 cm mehr ab, indem man unter die obere Abdeckklappe einen um 1 cm breiteren Karton so weit schiebt, daß die eine Kante an den Falz anstößt.

*) siehe Seite 1

*** Die ISO-Empfehlung R 105 sieht eine etwas andere Abdeckungsart vor.