

DIN EN 61966-7-1



ICS 17.180.20; 33.160.60; 35.180

Ersatz für
DIN EN 61966-7-1:2002-08
Siehe jedoch Beginn der
Gültigkeit

**Multimediasysteme und -geräte –
Farbmessung und Farbmanagement –
Teil 7-1: Farbdrucker – Reflektierende Drucke – RGB-Eingänge
(IEC 61966-7-1:2006);
Deutsche Fassung EN 61966-7-1:2006**

Multimedia systems and equipment –
Colour measurement and management –
Part 7-1: Colour printers – Reflective prints – RGB inputs (IEC 61966-7-1:2006);
German version EN 61966-7-1:2006

Systèmes et appareils multimédia –
Mesure et gestion de la couleur –
Partie 7-1: Imprimantes couleur – Imprimés par réflexion – Entrées RVB
(CEI 61966-7-1:2006);
Version allemande EN 61966-7-1:2006

Gesamtumfang 50 Seiten

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2006-07-01 angenommene EN 61966-7-1 gilt als DIN-Norm ab 2006-12-01.

Daneben darf DIN EN 61966-7-1:2002-08 noch bis 2009-07-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 61966-7-1:2005-04.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 742 „Audio-, Video- und Multimediasysteme, -geräte und -komponenten“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (<http://www.dke.de>) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 100 „Audio, video and multimedia systems and equipment“ erarbeitet.

Die Reihe DIN EN 61966 mit dem allgemeinen Titel „Multimediasysteme und -geräte – Farbmessung und Farbmanagement“ besteht aus folgenden Teilen:

- Teil 1: Allgemeines (vorgeschlagener Arbeitspunkt)
- Teil 2-1: Farbmanagement – Vorgabe-RGB-Farbraum – sRGB
- Teil 2-2: Farbmanagement – Erweiterter RGB-Farbraum – scRGB
- Teil 2-4: Farbmanagement – Erweiterter YCC-Farbraum für Videoanwendungen – xvYCC
- Teil 2-5: Farbmanagement – Optionaler RGB-Farbraum – opRGB (in Beratung)
- Teil 3: Geräte mit Kathodenstrahlröhren
- Teil 4: Geräte mit Flüssigkristallanzeigen
- Teil 5: Geräte mit Plasma-Anzeigen
- Teil 6: Elektronische Projektoren für Aufprojektion
- Teil 7-1: Farbdrucker – Reflektierende Drucke – RGB-Eingänge
- Teil 7-2: Farbdrucker – Reflektierende Drucke – CMYK-Eingänge (vorgeschlagener Arbeitspunkt)
- Teil 8: Multimedia-Farbscanner
- Teil 9: Digitale Kameras
- Teil 10: Qualitätsbeurteilung – Farbbild in Netzwerksystemen (vorgeschlagener Arbeitspunkt)
- Teil 11: Qualitätsbeurteilung – Beeinträchtigt Video in Netzwerksystemen (vorgeschlagener Arbeitspunkt)

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ mit den Daten zu dieser Publikation angegebenen Datum (maintenance result date) unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 61966-7-1:2002-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Konsistente Zuordnung der Identifizierungsnummern (Tabellen 1, 2, 5, 6, A.1, B.1, C.1) zur digitalen Farbbilddatei.
- b) Das farbmétrische Messverfahren wurde überarbeitet.
- c) Der ehemalige Anhang D ist entfallen. Die Anhänge F und G sind neu hinzugekommen.
- d) Zusätzlich zur Normlichtart D50 wurden D65, F11 und Lichtart A als optionale Lichtarten hinzugefügt.
- e) Die Nummerierung der Farbfelder in der Prüfvorlage wurde zum besseren Verständnis der Messposition geändert.
- f) Zwei Prüfvorlagen wurden hinzugefügt: Prüfvorlage für Kurzzeit-Instabilität und Prüfvorlage für räumliche Ungleichmäßigkeit.

Frühere Ausgaben

DIN EN 61966-7-1: 2002-08

– Leerseite –

Deutsche Fassung

Multimediasysteme und -geräte –
Farbmessung und Farbmanagement –
Teil 7-1: Farbdrucker
Reflektierende Drucke
RGB-Eingänge
(IEC 61966-7-1:2006)

Multimedia systems and equipment –
Colour measurement and management
Part 7-1: Colour printers –
Reflective prints –
RGB inputs
(IEC 61966-7-1:2006)

Systèmes et appareils multimédia –
Mesure et gestion de la couleur
Partie 7-1: Imprimantes couleur –
Imprimés par réflexion –
Entrées RVB
(CEI 61966-7-1:2006)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2006-07-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 100/1061/FDIS, zukünftige 2. Ausgabe von IEC 61966-7-1, ausgearbeitet von dem IEC TC 100 „Audio, video and multimedia systems and equipment“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2006-07-01 als EN 61966-7-1 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 61966-7-1:2002.

Diese Europäische Norm enthält gegenüber EN 61966-7-1:2002 folgende technische Änderungen:

- a) Zusätzlich zur Normlichtart D50 wurden D65, F11 und Lichtart A als optionale Lichtarten hinzugefügt.
- b) Die Nummerierung der Farbfelder in der Prüfvorlage wurde zum besseren Verständnis der Messposition geändert.
- c) Zwei Prüfvorlagen wurden hinzugefügt: Prüfvorlage für Kurzzeit-Instabilität und Prüfvorlage für räumliche Ungleichmäßigkeit.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2007-04-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2009-07-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61966-7-1:2006 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung ist unter „Literaturhinweise“ zu der aufgelisteten Norm die nachstehende Anmerkung einzutragen:

IEC 61966-2-1 ANMERKUNG Harmonisiert als EN 61966-2-1:2000 (nicht modifiziert).

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Symbole und Abkürzungen	8
5 Bedingungen	8
5.1 Umgebungsbedingungen	8
5.2 Bedingungen für die Probedrucke.....	9
5.3 Messbedingungen	10
5.4 Berechnungsverfahren	11
6 Spektrale Eigenschaften	13
6.1 Zu messende Eigenschaften.....	13
6.2 Messverfahren.....	13
6.3 Darstellung der Ergebnisse.....	13
7 Farbmetrische Grundeigenschaften.....	14
7.1 Zu messende Eigenschaft.....	14
7.2 Messverfahren.....	14
7.3 Darstellung der Ergebnisse.....	14
8 Tonwertwiedergabe.....	15
8.1 Zu messende Eigenschaft.....	15
8.2 Messverfahren.....	15
8.3 Darstellung der Ergebnisse.....	16
9 Räumliche Ungleichmäßigkeit.....	16
9.1 Zu messende Eigenschaft.....	16
9.2 Messverfahren.....	17
9.3 Darstellung der Ergebnisse.....	17
10 Zeitliche Instabilität.....	18
10.1 Kurzzeit-Instabilität.....	18
10.2 Langzeit-Instabilität	19
11 Abhängigkeit von den Lichtarten.....	21
11.1 Zu messende Eigenschaft.....	21
11.2 Messverfahren.....	21
11.3 Darstellung der Ergebnisse.....	22
Anhang A (normativ) Die Werte in der Farbprüfvorlage.....	25
Anhang B (normativ) Festlegung der Messpositionen für die Prüfvorlage der räumlichen Ungleichmäßigkeit und Form der Angabe der Ergebnisse	33

	Seite
Anhang C (normativ) Festlegung für die Messung der Kurzzeit-Instabilität	39
Anhang D (informativ) Schätzung der Auswirkung der Änderung des Unterlagenmaterials.....	41
Anhang E (informativ) Anordnung der als Teil des Aufsichtsdruckes wiedergegebenen Farbprüfvorlage	42
Anhang F (informativ) Anordnung der als Teil des Aufsichtsdruckes für die räumliche Ungleichmäßigkeit wiedergegebenen Farbprüfvorlage.....	43
Anhang G (informativ) Anordnung der als Teil des Aufsichtsdruckes für die Kurzzeit-Instabilität wiedergegebenen Farbprüfvorlage	44
Literaturhinweise.....	45
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	46
Bilder	
Bild 1 – Spektraler Reflexionsgrad der gesättigten Primär- und Sekundärfarben, Weiß, Grau und Schwarz.....	14
Bild 2 – Darstellungen des Farbumfangs im $L^* a^* b^*$ -Farbraum nach CIE 1976.....	15
Bild 3 – Beispiel für Darstellung der Tonwertwiedergabe-Eigenschaften.....	16
Tabellen	
Tabelle 1 – Hinweis auf Tabelle A.1	13
Tabelle 2 – Hinweis auf Tabelle A.3	16
Tabelle 3 – Bedingungen für Probedrucke und Messungen	18
Tabelle 4 – Festlegung der Daten in der Farbprüfvorlage und die Form der Angabe der Messergebnisse der Langzeit-Instabilität.....	20
Tabelle 5 – Festlegung der Farbfelder	21
Tabelle 6 – Festlegung der Daten für die Farbprüfvorlage und die Form der Angabe der Messergebnisse der Abhängigkeit von den Lichtarten – CIELAB-Werte.....	23
Tabelle 7 – Festlegung der Daten für die Farbprüfvorlage und die Form der Angabe der Messergebnisse der Abhängigkeit von den Lichtarten – Relative CIELAB-Werte.....	23
Tabelle A.1 – Festlegung der Farbprüfvorlage und die Form der Angabe – Primärfarben	25
Tabelle A.2 – Festlegung der Farbprüfvorlage und die Form der Angabe – $6 \times 6 \times 6$ würfelförmig angeordnete Daten.....	25
Tabelle A.3 – Festlegung der Farbprüfvorlage und die Form der Angabe – Daten und Form für Gradation.....	30
Tabelle B.1 – Form der Angabe mit Messpositionen.....	33
Tabelle C.1 – Kurzzeit-Instabilität	39

Einleitung

Dieser Teil der IEC 61966 gilt für die Charakterisierung von Farbdruckern, die auf undurchsichtigem Trägermaterial Farbbilder erzeugen, die den digitalen Eingangsdateien entsprechen, in denen die Farbbildinformation im Rot-Grün-Blau-Farbraum ausgedrückt wird. Die Kennzeichnung erfolgt durch objektive Messungen, deren Ergebnisse für das Farbmanagement in offenen Systemen benutzt werden. Die gemessenen und angegebenen Ergebnisse dienen dazu, den geräteabhängigen und undefinierten Rot-Grün-Blau-Farbraum auf den Vorgabe-RGB-Farbraum zu beziehen, der als sRGB in IEC 61966-2-1 definiert ist. Diese Norm gilt auch für die Beurteilung der Farbbild-Eigenschaften von Aufsichtsdrucken, die von digitalen Farbbilddateien wiedergegeben wurden.

Die Anwendung dieser Norm wird für die Bewertung der Druckergebnisse von Druckern für den Einsatz im Büro oder Privatbereich empfohlen.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 61966 legt einen Datensatz mit Farbprüfvorlagen für Messungen, die Ausgabe aufeinander folgender Drucke, die Messbedingungen und die Art der Ergebnisangabe fest, um die Kennzeichnung des Farbdruckers und einen Vergleich der Messergebnisse zu ermöglichen. Die Datensätze für Messungen sind in einem Rot-Grün-Blau-Farbraum angegebene Farbprüfvorlagen, von denen entsprechende Farbbilder auf reflektierendem Trägermaterial erzeugt werden. Die Messverfahren dieser Norm wurden für Aufsichtsfarbdrucke für den Allgemeingebrauch entwickelt. Die Aufsichtsfarbdrucke können mit anschlagfreien Druckern erzeugt werden, die Technologien wie Tintenstrahltechnologie, Sublimationsübertragung, Thermoübertragung, Elektrophotographie und ähnliche Technologien enthalten.

Diese Norm legt keine Grenzwerte für die verschiedenen Eigenschaften fest.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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).

IEC 60050-845:1987, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 845: Lighting*

ISO 216:1975, *Writing paper and certain classes of printed matter – Trimmed sizes – A and B series*

ISO/CIE 10526:1999, *CIE standard illuminants for colorimetry*

ISO/CIE 10527:1991, *CIE standard colorimetric observers*

CIE 15, *Colorimetry*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die sich auf Beleuchtung beziehenden Begriffe aus IEC 60050(845) und die folgenden.

3.1

Farbdrucker

System, bestehend aus einem Anwendungsprogramm zum Verarbeiten von digitalen Bilddateien, einem Treiber für das Gerät, das Farbbilder auf einem Trägermaterial erzeugt, und aus dem Gerät selbst, das für jeden Eingangskanal gerätespezifische Daten akzeptiert, die mit Technologien wie Tintenstrahltechnologie, Sublimationsübertragung, Thermoübertragung oder Elektrophotographie und ähnliche Technologien verarbeitet werden

ANMERKUNG Der Farbdrucker umfasst ein System, in dem Geräte, die Drucke reproduzieren, direkt mit anderen Geräteteilen verbunden sind, in denen ein Satz von digitalen Farbbilddaten enthalten ist.

3.2

Treiber

Software, die Ausgangsdaten vom Anwendungsprogramm konvertiert, um eine Reihe von Digitalsignalen dem Gerät zuzuführen, das Aufsichtsdrucke erzeugt

3.3

Anwendungsprogramm

Software, die Zugang zur digitalen Farbbilddatei hat und Farbbildinformation an den Treiber ausgibt und möglicherweise das Farbbild auf Anzeigeeinrichtungen wiedergibt

3.4**Verbrauchsmaterial**

zum Betrieb des Farbdruckers erforderliches Material, z. B. Papierblätter, Toner, Tinte und Fixieröl

3.5**Raster-Darstellung**

Satz von Regeln für zweidimensionale Pixelanordnungen zum Erzeugen eines Tones

3.6**Abbildung**

sichtbare zweidimensionale Darstellung elektronischer Signale, die ein Bild ergeben

3.7**Trägermaterial**

undurchsichtiges Material, das als Unterlage für ein Farbbild dient

3.8**Aufsichtsdruck^{N1)}**

auf einem Stück Trägermaterial reproduziertes Farbbild

3.9**Farbumfang**

größter dreidimensionaler Bereich von reproduzierbaren Farben, ausgedrückt im $L^*a^*b^*$ -Farbraum nach CIE 15

3.10**Primärfarben**

Farben zur Festlegung eines mit der digitalen Farbbilddatei verbundenen Farbraumes

ANMERKUNG Für diese Norm sind dies die Primärfarben Rot, Grün und Blau.

3.11**Sekundärfarben**

Farben, die durch Mischen von zwei Primärfarben außer Schwarz festgelegt sind

ANMERKUNG Für diese Norm sind dies die Sekundärfarben Cyan, Magenta und Gelb.

3.12**gesättigte Farben**

Primär- und Sekundärfarben, die entsprechend ihrer höchsten elektronischen Signalansteuerung wiedergegeben werden sollen

ANMERKUNG Sättigung bedeutet die durch das spezielle System begrenzte, höchste erregbare Farbreinheit (Farbart).

3.13**wiedergegebene Farbe**

farbmetrische Information, gemessen an einem Aufsichtsdruck, angegeben im Farbraum nach CIE 15

3.14**Tonwertwiedergabe**

Beziehung zwischen den Daten der digitalen Farbbilddatei, um Bilder mit Primärfarben, Sekundärfarben und unbunten Farben zu erzeugen, und den Helligkeitswerten nach CIE 1976 des aktuell reproduzierten Aufsichtsdruckes

^{N1)} Nationale Fußnote: Der Titel der Norm wurde originalgetreu als „reflektierender Druck“ (en: Reflective Print) übersetzt, im Text der Norm mit „Aufsichtsdruck“ dem Sprachgebrauch angepasst.

3.15

Kennzeichnung

Prozess, um die spektralen Eigenschaften, grundlegenden farbmtrischen Eigenschaften, Farbtonwiedergabeeigenschaften, Eigenschaften der räumlichen Ungleichmäßigkeit oder Abhängigkeit von der Lichtart zu erhalten. Allgemein verknüpfen diese Eigenschaften das RGB-Eingangssignal mit einigen gemessenen CIE-Farbwerten.

3.16

elektronisches Signal

Daten als digitales Farbbild aufbereitet, um ein Bild zu geben

4 Symbole und Abkürzungen

Die Symbole und Abkürzungen in Übereinstimmung mit diesem Teil der IEC 61966 sind nachstehend aufgelistet.

N_s	Probenanzahl von Aufsichtsdrucken für Messungen
N_u	Maß im Farbabstand ΔE_{ab}^* für räumliche Ungleichmäßigkeit innerhalb einer Seite
N_t	Maß im Farbabstand ΔE_{ab}^* für kurzzeitige Instabilität zwischen aufeinander folgenden Aufsichtsdrucken
p	Druckgeschwindigkeit des Farbdruckers
$S(\lambda)$	spektrale Leistungsverteilung $S(\lambda)$ der Normlichtart D50 (optional D65, F11 und Lichtart A)
$\rho(\lambda)$	spektraler Reflexionsgrad eines gedruckten Bildes
D_R, D_G, D_B	digitale Daten in ganzen Zahlen, die dem Drucker zugeführt werden
R, G, B	mit $2^N - 1$ normierte Daten, wobei N die Anzahl Bits pro Kanal ist
$\tilde{L}^*, \tilde{a}^*, \tilde{b}^*$	Farben im gleichmäßigen Farbraum (UCS) nach CIE 1976, bezogen auf gedrucktes Weiß, siehe auch Gleichung (4)

ANMERKUNG Spezielle Aufmerksamkeit sollte auf die verwendete Lichtart und Beleuchtung gelegt werden. Zukünftige Arbeiten werden in diesem Bereich für die (wirtschaftliche) Situation der Verbraucher erwartet.

5 Bedingungen

5.1 Umgebungsbedingungen

Probedrucke und Messungen müssen, wenn in dieser Norm nicht anders angegeben, innerhalb der Umgebungsbedingungen durchgeführt werden, die vom Hersteller des Gerätes, das die Aufsichtsdrucke erzeugt, festgelegt sind. Die Umgebungsbedingungen, mindestens die Raumtemperatur und die relative Luftfeuchte während der Ausgabe der Probedrucke und der Messung, müssen zusammen mit den Messergebnissen angegeben werden.

ANMERKUNG Empfohlene Umgebungsbedingungen sind, wenn nicht anders angegeben, eine Temperatur von $20 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$, relative Luftfeuchte von $65 \% \pm 10 \%$, Luftdruck von 86 kPa bis 106 kPa.

5.2 Bedingungen für die Probedrucke

5.2.1 Trägermaterial

Das Trägermaterial muss, wie vom Hersteller des Gerätes, das die Aufsichtsdrucke erzeugt, angegeben, entweder empfohlen oder als Vorgabe undurchsichtig sein. Das Trägermaterial muss zur Anpassung mindestens einen Tag lang den Umgebungsbedingungen ausgesetzt sein.

5.2.2 Einstellungen und Betrieb

5.2.2.1 Raster-Darstellung

Alle Probedrucke müssen, soweit anwendbar, im Raster-Mode durchgeführt werden. Sie müssen so ausgeführt werden, wie vom Hersteller des Gerätes, das die Aufsichtsdrucke erzeugt, entweder empfohlen oder als Vorgabe angegeben wird. Wenn mehrere Wahlmöglichkeiten wie Raster-Darstellung für Text, Grafiken oder naturgetreue Bilder bestehen, muss die Auswahl zusammen mit den Messergebnissen angegeben werden.

Ist die Raster-Darstellung nicht anwendbar, muss dies zusammen mit den Messergebnissen angegeben werden.

5.2.2.2 Auflösung

Alle Probedrucke müssen mit der Einstellung der Auflösung ausgeführt werden, die vom Hersteller des Gerätes, das die Aufsichtsdrucke erzeugt, entweder empfohlen oder als Vorgabe angegeben wird. Wenn mehrere Wahlmöglichkeiten wie Auflösung für Text, Grafiken oder naturgetreue Bilder bestehen, muss die Auswahl zusammen mit den Messergebnissen angegeben werden.

5.2.2.3 Sonstige Einstellungen

Farbaufbereitung, digitale Filterung und Wiedergabe-Tonwertkurven müssen so eingestellt werden, wie vom Hersteller des Gerätes, das die Aufsichtsdrucke erzeugt, entweder empfohlen oder vorgegeben wird.

Das verwendete Anwendungsprogramm sollte keine zusätzliche Farbverarbeitung oder -anreicherung liefern. Andernfalls muss die Art der Farbverarbeitung oder -anreicherung angegeben werden.

5.2.3 Anzahl der Probedrucke

Um Fehler durch Kurzzeit-Änderungen und Ungleichmäßigkeit innerhalb einer Seite zu minimieren, sollte die Anzahl der Probedrucke von Aufsichtsdrucken N_s durch Gleichung (1) bestimmt werden, außer für die Abschnitte 9, 10.1 und 10.2.

$$N_s = \sqrt{N_u^2 + N_t^2} \quad (1)$$

Dabei ist N_u festgelegt als Maß der Farbdifferenz ΔE_{ab}^* für räumliche Ungleichmäßigkeit innerhalb einer Seite wie in Gleichung (7); N_t ist das Maß der Farbdifferenz ΔE_{ab}^* für Kurzzeit-Instabilität zwischen den aufeinander folgenden Aufsichtsdrucken, wie in Gleichung (8) definiert ist.

Ist die Anzahl der Muster kleiner als N_s , muss diese zusammen mit den Messergebnissen angegeben werden.

ANMERKUNG Zur Vereinfachung des Prüfverfahrens ist $N_s = 1$ zulässig.

5.2.4 Betrieb von Farbdruckern

Alle Probedrucke müssen, wenn in dieser Norm nicht anders angegeben, unter den in der Betriebsanleitung des Farbdruckers angegebenen Bedingungen ausgeführt werden.

5.2.5 Elektrische Stromversorgung

Alle Probedrucke müssen bei Nennspannung $\pm 10\%$ und konstanter Frequenz der Wechselstromquelle ausgeführt werden.

5.2.6 Verbrauchsmaterial

Alle Probedrucke müssen mit dem Verbrauchsmaterial für das Gerät, das die Aufsichtsdrucke erzeugt, ausgeführt werden, wie es vom Hersteller des Gerätes angegeben wird.

5.2.7 Weitere Bedingungen

Alle Probedrucke müssen, wenn in dieser Norm nicht anders festgelegt, nach der vom Hersteller des Gerätes, das die Aufsichtsdrucke erzeugt, angegebenen Aufwärmzeit ausgeführt werden.

ANMERKUNG Wenn das die Aufsichtsdrucke erzeugende Gerät mehrere Papier-Vorratskassetten hat, kann für die Probedrucke irgendeine der Papierkassetten verwendet werden.

5.3 Messbedingungen

5.3.1 Allgemeines

Um Fehler durch Instabilität des Messgerätes für die farbmtrischen Messungen so gering wie möglich zu halten, müssen die Aufsichtsdrucke mindestens dreimal gemessen und die gemessenen Daten gemittelt werden. Bei einer Anzahl der Mittelungen weniger als drei muss dies zusammen mit den Messergebnissen angegeben werden.

5.3.2 Spektralphotometrische und farbmtrische Messungen

Aufsichtsdrucke müssen, wenn nicht anders angegeben, aufeinander folgend ohne zeitlichen Abstand gemessen werden.

Bei spektralphotometrischen Messungen muss der spektrale Reflexionsgrad der Aufsichtsdrucke über einen Wellenlängenbereich von mindestens 400 nm bis 700 nm gemessen werden, in jeweils 10 nm Abstand für durch Glühlampen beleuchtete Aufsichtsdrucke und in jeweils 5 nm Abstand für durch Fluoreszenzlampen beleuchtete Aufsichtsdrucke.

ANMERKUNG 1 Für die Messungen wird ein Bereich von 380 nm bis 780 nm empfohlen.

ANMERKUNG 2 Um spiegelnde Komponenten des reflektierten Lichtes zu beseitigen, sollte der spektrale Reflexionsgrad mit einem Spektrophotometer mit einer Geometrie von entweder $0^\circ/45^\circ$ oder $45^\circ/0^\circ$ nach ISO 5-4 gemessen werden.

ANMERKUNG 3 Bei einigen Trägermaterialien und Farbstoffen kann die Fluoreszenz die farbmtrischen Messungen beeinflussen.

Bei farbmtrischen Messungen muss die spektrale Strahldichte der Beleuchtung an die in CIE 15, Tabelle 1.1, definierte Normlichtart D50 angenähert werden.

Name des Herstellers des Messgerätes, Modellnummer und Herstellungsdatum müssen zusammen mit den Messergebnissen angegeben werden.

5.3.3 Unterlage für die Messung

Als Unterlage für die auszumessenden Drucke ist weißes Material, z. B. fünf Blatt oder mehr desselben Trägermaterials, auf das das Farbbild gedruckt wird, zu verwenden. Wenn anderes Material als Unterlage benutzt wird, muss die Spezifikation des Materials zusammen mit den Messergebnissen angegeben werden.

ANMERKUNG Zur Schätzung der Auswirkung des Unterlagenmaterials siehe Anhang D.

5.4 Berechnungsverfahren

5.4.1 Lichtart und farbmetrischer Beobachter

Als Vorgabewert für die Berechnung der Farbwerte müssen die in CIE 15, Tabelle 1.1, definierte Normlichtart D50 und der in ISO/CIE 10527 definierte farbmetrische Normalbeobachter nach CIE 1931 angewendet werden. Optional können für die Berechnung D65, F11 und Lichtart A benutzt werden. Werden andere Lichtarten benutzt, sind sie anzugeben.

ANMERKUNG Für einige Messungen darf die Auflichtdensitometrie angewendet werden, es sollte aber beachtet werden, dass die so gemessenen Werte von den für die Messung benutzten Geräten abhängig sind.

5.4.2 Farbwerte

Die Normfarbwerte X , Y und Z im XYZ -Farbraum für Objektfarben und Lichtarten nach CIE 1931 müssen durch Addieren der Produkte der spektralen Leistungsverteilung $S(\lambda)$ der Normlichtart D50 (optional D65, F11 und Lichtart A), des spektralen Reflexionsgrades $\rho(\lambda)$ des gedruckten Bildes und der Farbgleichfunktionen $\bar{x}(\lambda)$, $\bar{y}(\lambda)$, $\bar{z}(\lambda)$ entsprechend Gleichung (2) berechnet werden.

$$\begin{aligned} X &= \frac{1}{K} \int_{\text{vis}} S(\lambda) \rho(\lambda) \bar{x}(\lambda) d\lambda \\ Y &= \frac{1}{K} \int_{\text{vis}} S(\lambda) \rho(\lambda) \bar{y}(\lambda) d\lambda \\ Z &= \frac{1}{K} \int_{\text{vis}} S(\lambda) \rho(\lambda) \bar{z}(\lambda) d\lambda \end{aligned} \quad (2)$$

Dabei ist $K = \int_{\text{vis}} S(\lambda) \bar{y}(\lambda) d\lambda$.

5.4.3 CIELAB-Farbraum

Die CIELAB-Werte L^* , a^* und b^* im $L^*a^*b^*$ -Farbraum nach CIE 1976 müssen nach Gleichung (3) in Übereinstimmung mit CIE 15 berechnet werden.

$$\begin{aligned} L^* &= 116 \left(\frac{Y}{Y_n} \right)^{\frac{1}{3}} - 16 \\ a^* &= 500 \left\{ \left(\frac{X}{X_n} \right)^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{Y}{Y_n} \right)^{\frac{1}{3}} \right\} \\ b^* &= 200 \left\{ \left(\frac{Y}{Y_n} \right)^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{Z}{Z_n} \right)^{\frac{1}{3}} \right\} \end{aligned} \quad (3)$$

Dabei entsprechen die Farbwerte X_n , Y_n und Z_n der Lichtart D50 (Vorgabewert): $X_n = 96,42$, $Y_n = 100,00$ und $Z_n = 82,49$; der Lichtart D65 (optional): $X_n = 95,04$, $Y_n = 100,00$ und $Z_n = 108,89$; der Lichtart F11 (optional): $X_n = 100,95$, $Y_n = 100,00$ und $Z_n = 64,37$; der Lichtart A (optional): $X_n = 109,85$, $Y_n = 100,00$ und $Z_n = 35,58$.

Falls erforderlich, müssen auch die relativen Werte bezogen auf Weiß nach Gleichung (4) berechnet werden.

$$\begin{aligned} \tilde{L}^* &= 116 \left(\frac{Y}{Y_W} \right)^{\frac{1}{3}} - 16 \\ \tilde{a}^* &= 500 \left\{ \left(\frac{X}{X_W} \right)^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{Y}{Y_W} \right)^{\frac{1}{3}} \right\} \\ \tilde{b}^* &= 200 \left\{ \left(\frac{Y}{Y_W} \right)^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{Z}{Z_W} \right)^{\frac{1}{3}} \right\} \end{aligned} \quad (4)$$

Dabei entsprechen die Farbwerte X_W , Y_W und Z_W der gedruckten Farbe Weiß, die sich unter der Lichtart D50 (Vorgabewert), D65, F11 und Lichtart A (optional) mit $D_R = D_G = D_B = 2^N - 1$ ergibt.

5.4.4 Mitteln der CIELAB-Werte

Die farbmetrischen Werte im CIELAB-Farbraum für reproduzierte Farbfelder, die durch mehrere Druckaufträge erhalten werden, sind über alle gemessenen und berechneten Werte nach Gleichung (5) zu mitteln,

$$\begin{aligned} \bar{L}^* &= \frac{1}{N_s} \sum_{n=1}^{N_s} L_n^* \\ \bar{a}^* &= \frac{1}{N_s} \sum_{n=1}^{N_s} a_n^* \\ \bar{b}^* &= \frac{1}{N_s} \sum_{n=1}^{N_s} b_n^* \end{aligned} \quad (5)$$

für die Abschnitte 6, 7 und 8, in denen N_s die Anzahl der Druckaufträge ist, die in Gleichung (1) definiert wird; und

$$\begin{aligned} \bar{L}^* &= \frac{1}{M} \sum_{m=1}^M L_m^* \\ \bar{a}^* &= \frac{1}{M} \sum_{m=1}^M a_m^* \\ \bar{b}^* &= \frac{1}{M} \sum_{m=1}^M b_m^* \end{aligned} \quad (6)$$

für 10.1, in dem M die Anzahl der in 10.1.2 definierten Druckaufträge ist. Zur Vereinfachung werden \bar{L}^* , \bar{a}^* und \bar{b}^* in den folgenden Abschnitten ohne Striche geschrieben.

6 Spektrale Eigenschaften

6.1 Zu messende Eigenschaften

Spektraler Reflexionsgrad von Aufsichtsdrucken für Primärfarben, Sekundärfarben, Schwarz und Weiß.

6.2 Messverfahren

Die Farbprüfvorlage, die Daten für Rot, Grün und Blau als Primärfarben, Cyan, Magenta und Gelb als Sekundärfarben und Schwarz, Grau und Weiß enthält, muss erstellt werden. In Tabelle 1 werden die Namen der Farben und die Identifikationsnummern entsprechend Tabelle A.1 in Anhang A gezeigt.

Tabelle 1 – Hinweis auf Tabelle A.1

Farbe	Identifizierungsnummer	Farbe	Identifizierungsnummer
Rot	13B	Gelb	15C
Grün	14B	Schwarz	13A
Blau	15B	Grau	14A
Cyan	13C	Weiß	15A
Magenta	14C		

ANMERKUNG Die tatsächlichen Daten in einem Rot-Grün-Blau-Farbraum in Tabelle A.1 sind Beispiele für den Fall der Quantisierung mit 8 Bits pro Kanal.

Alle Farben müssen, wie in Anhang E dargestellt, als ein Teil des Aufsichtsdruckes, jedoch auf einem Blatt Trägermaterial wiedergegeben werden. Anhang E zeigt alphanumerische Zeichen wie „01 bis 16“ in der Vertikalen und „A bis U“ in der Horizontalen. Die ersten beiden Zeichen der Kennung geben die vertikale Position und das letzte Zeichen die horizontale Position an. Dies ist N_s -mal nach Gleichung (1) zu wiederholen. Der spektrale Reflexionsgrad $\rho(\lambda)$ jedes wiedergegebenen Farbfeldes muss in Übereinstimmung mit der Festlegung in 5.3.2 mit dem Spektrophotometer gemessen werden.

6.3 Darstellung der Ergebnisse

Wie in Bild 1 gezeigt, muss der spektrale Reflexionsgrad $\bar{\rho}(\lambda)$ bei jeder Wellenlänge für die gesättigten Primärfarben, die gesättigten Sekundärfarben, Schwarz und Weiß als Kurve gezeichnet werden.

Der gemittelte spektrale Reflexionsgrad jeder Farbe muss unter Anwendung der Gleichung (2) in die XYZ -Werte nach CIE 1931 konvertiert werden, und unter Anwendung der Gleichung (3) müssen aus diesen Normfarbwerten im XYZ -Farbraum nach CIE 1931 die CIELAB-Werte im $L^*a^*b^*$ -Farbraum nach CIE 1976 berechnet werden. Die CIELAB-Werte müssen nach Gleichung (5) gemittelt und in das in Tabelle A.1 in Anhang A gezeigte Formular in den in Tabelle 1 angegebenen Spalten eingetragen werden.

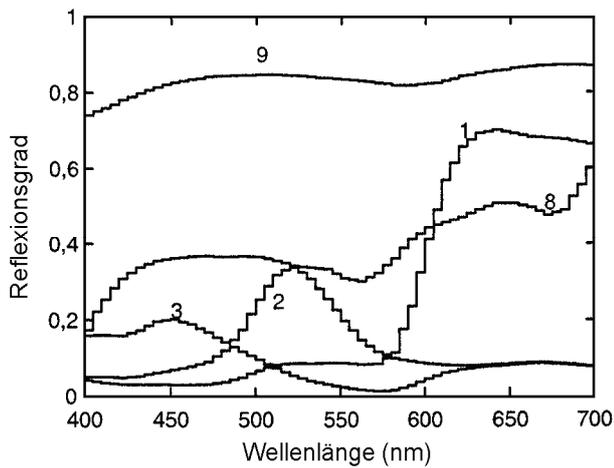


Bild 1a – Spektraler Reflexionsgrad für die gesättigten Primärfarben, Grau und Weiß

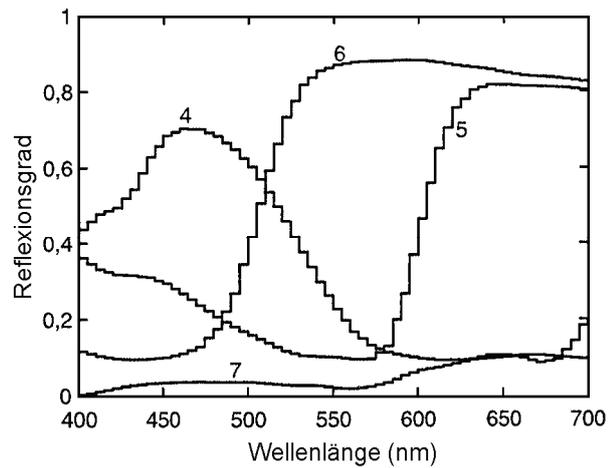


Bild 1b – Spektraler Reflexionsgrad für die gesättigten Sekundärfarben und Schwarz

ANMERKUNG Die Identifizierungsnummern der Kurven sind dieselben wie in Tabelle 1.

Bild 1 – Spektraler Reflexionsgrad der gesättigten Primär- und Sekundärfarben, Weiß, Grau und Schwarz

7 Farbmétrische Grundeigenschaften

7.1 Zu messende Eigenschaft

Beziehung zwischen den Daten von Rot-Grün-Blau in der Farbprüfvorlage und den als Aufsichtsdrucke wiedergegebenen entsprechenden Farben.

7.2 Messverfahren

Es muss die Farbprüfvorlage verwendet werden, die Daten für die $6 \times 6 \times 6$ würfelförmig angeordneten Datenpunkte enthält, die durch die Identifizierungsnummern der Daten in Tabelle A.2 festgelegt sind. Die Datei wird dazu benutzt, einen Teil des Aufsichtsdruckes auf einem Blatt des Trägermaterials N_s -mal, nach Gleichung (1), als eine Anordnung von Farbfeldern darzustellen, die in Anhang E gezeigt ist.

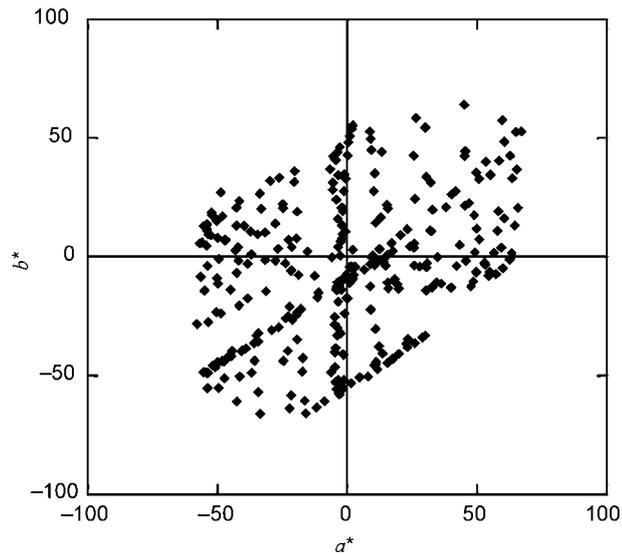
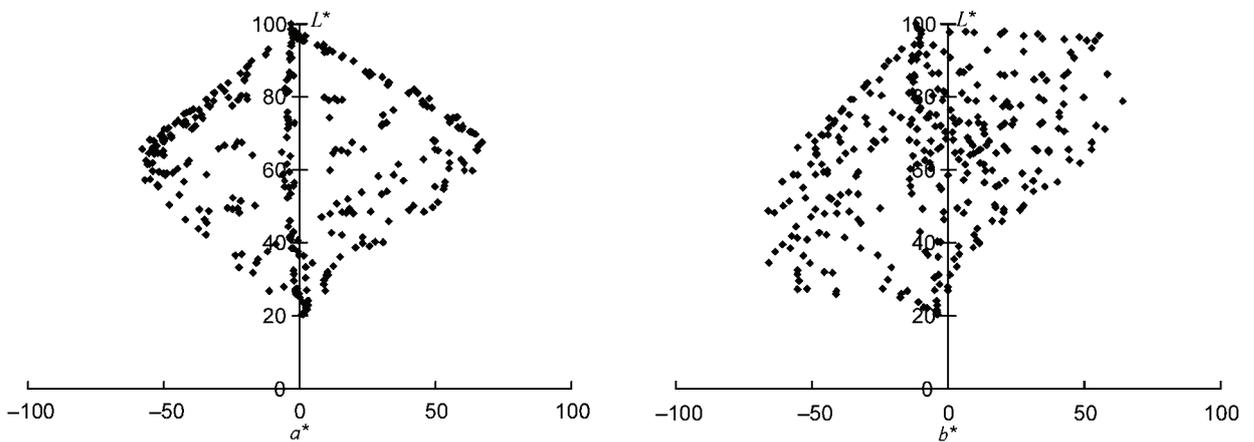
ANMERKUNG 1 Wenn erforderlich, darf die Anzahl der würfelförmig angeordneten Datenpunkte erhöht werden, beispielsweise bei Unstetigkeiten oder nicht monotonen Artefakten, gezeigt in Bild 3.

Der spektrale Reflexionsgrad jedes Farbfeldes des Aufsichtsdruckes sollte gemessen und die gemessenen Daten müssen entsprechend Gleichung (2) weiterverarbeitet werden. Die Normfarbwerte X , Y und Z müssen entsprechend Gleichung (3) in den CIELAB-Farbraum L^* , a^* und b^* konvertiert und nach Gleichung (5) gemittelt werden.

ANMERKUNG 2 Zur Vereinfachung der Messung dürfen Farbmessgeräte verwendet werden, um die Normfarbwerte X , Y und Z in Übereinstimmung mit den Festlegungen in 5.3.2 direkt zu erfassen.

7.3 Darstellung der Ergebnisse

Die sich aus den Berechnungen ergebenden Messergebnisse müssen in die entsprechenden Positionen der Spalte von Tabelle A.2 eingetragen werden. Die angegebenen CIELAB-Werte müssen auch, wie in Bild 2 dargestellt, als Kurven gezeichnet werden.

Bild 2a – Farbumfang in der Ebene b^* über a^* Bild 2b – Farbumfang in der Ebene L^* über a^* Bild 2c – Farbumfang in der Ebene L^* über b^* Bild 2 – Darstellungen des Farbumfangs im $L^*a^*b^*$ -Farbraum nach CIE 1976

8 Tonwertwiedergabe

8.1 Zu messende Eigenschaft

Beziehung zwischen den Eingangsdaten für die Primär- und Sekundärfarben und Schwarz und der Helligkeit nach CIE 1976 der wiedergegebenen Farben.

8.2 Messverfahren

Die Farbprüfvorlage, die Daten nach Tabelle 2 für den Eingangs-Vollaussteuerungsbereich enthält, muss für die Primärfarben, die Sekundärfarben und Schwarz erstellt werden. Tabelle 2 gibt die Identifizierungsnummern entsprechend Tabelle A.3 für die Wiedergabe und die Messungen jeder Farbe an.

Tabelle 2 – Hinweis auf Tabelle A.3

Farbe	Identifizierungsnummern	Farbe	Identifizierungsnummern
Rot	von 01S bis 15S	Magenta	von 14D bis 14R
Grün	von 01T bis 15T	Gelb	von 15D bis 15R
Blau	von 01U bis 15U	Schwarz	von 16A bis 16U
Cyan	von 13D bis 13R		

Die Datei muss dazu benutzt werden, wie in Anhang E dargestellt, einen Teil des Aufsichtsdruckes auf einem Blatt des Trägermaterials N_5 -mal, nach Gleichung (1), als eine Anordnung von Farbfeldern darzustellen.

ANMERKUNG 1 Wenn erforderlich, darf die Anzahl der würfelförmig angeordneten Datenpunkte erhöht werden, beispielsweise bei Unstetigkeiten oder nicht monotonen Artefakten, gezeigt in Bild 3.

Der spektrale Reflexionsgrad jedes Farbfeldes des Aufsichtsdruckes muss gemessen und die gemessenen Daten müssen entsprechend Gleichung (2) weiterverarbeitet werden. Einer der Normfarbwerte, Y , muss nach der Gleichung (3) als Helligkeit L^* in den CIELAB-Farbraum konvertiert werden. Die Helligkeit L^* muss nach Gleichung (5) gemittelt werden.

ANMERKUNG 2 Zur Vereinfachung der Messung dürfen Farbmessgeräte verwendet werden, um einen der Normfarbwerte Y in Übereinstimmung mit den Festlegungen in 5.3.2 direkt zu erfassen.

8.3 Darstellung der Ergebnisse

Die gemessenen und berechneten Ergebnisse einschließlich der übrigen CIELAB-Werte müssen in den in Tabelle 2 festgelegten Spalten von Tabelle A.1 angegeben werden. Die mittlere Helligkeit L^* muss in Abhängigkeit der normierten Eingangsvariablen auch, wie in Bild 3 gezeigt, als Kurve angegeben werden. Dabei sind die normierten Eingangsvariablen für Rot und Cyan $(2R + G + B)/4$, für Grün und Magenta $(R + 2G + B)/4$ und für Schwarz $(R + G + B)/3$.

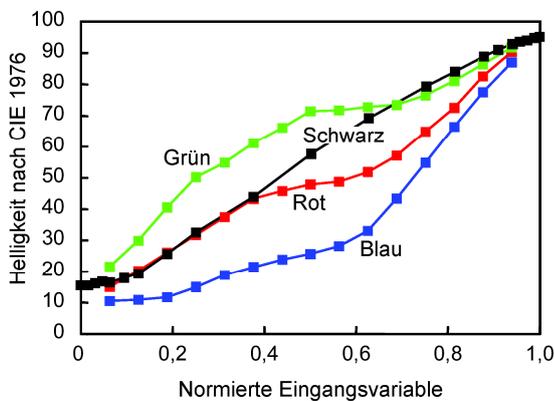


Bild 3a – Tonwertwiedergabe für Rot, Grün, Blau und Schwarz

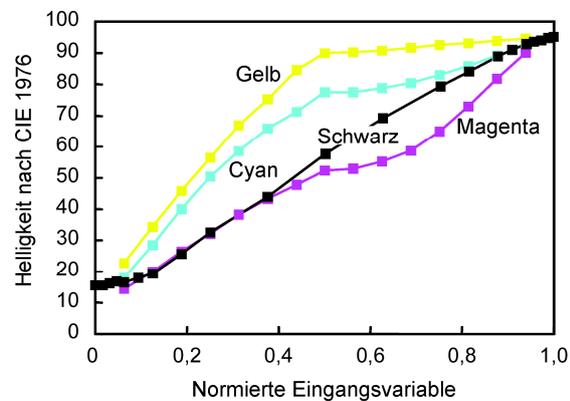


Bild 3b – Tonwertwiedergabe für Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz

ANMERKUNG Um Abstufungen zu zeigen, dürfen Ausgabeeigenschaften wie die Helligkeit in Abhängigkeit von der Buntheit angegeben werden.

Bild 3 – Beispiel für Darstellung der Tonwertwiedergabe-Eigenschaften

9 Räumliche Ungleichmäßigkeit

9.1 Zu messende Eigenschaft

Ungleichmäßigkeit einer unbunten Abbildung, die innerhalb eines Blattes Trägermaterial wiedergegeben wird.

9.2 Messverfahren

Die Daten in der unbunten Prüfvorlage müssen für diese Messung 80 % der Vollaussteuerung von Rot, Grün und Blau sein.

Die Größe des Trägermaterials muss entweder das in ISO 216 definierte A4-Format oder „Letter size“¹⁾ sein. Wenn vom Hersteller des Gerätes, das die Aufsichtsdrucke erzeugt, eine andere Größe empfohlen wird, muss diese zusammen mit den Messergebnissen angegeben werden.

Die Lage der Messpunkte sollte von oben links des Trägermaterials im Querformat und in 15 mm ± 2 mm Abständen bis unten rechts wiederholend definiert werden, bis der nächste Datenpunkt außerhalb des Trägermaterials liegt. Ein Beispiel für die Punkte wird in Tabelle B.1 von Anhang B gezeigt. Wenn die Lage der Punkte von der Empfehlung abweicht, muss dies zusammen mit den Messergebnissen angegeben werden.

Der spektrale Reflexionsgrad der wiedergegebenen unbunten Abbildung sollte gemessen und die erhaltenen Daten müssen nach Gleichung (2) weiterverarbeitet werden. Die Normfarbwerte X , Y und Z müssen entsprechend der Gleichung (3) in den $L^*a^*b^*$ -Farbraum nach CIE 1976 konvertiert werden.

Die Prüfvorlage für die räumliche Ungleichmäßigkeit muss als Teil eines reflektiven Drucks auf ein Blatt mit einem Trägermaterial nach Anhang F erzeugt werden. Anhang F zeigt alphanumerische Zeichen wie „01 bis 14“ in der Vertikalen und „A bis S“ in der Horizontalen. Die ersten beiden Zeichen der Kennung geben die vertikale Position und das letzte Zeichen die horizontale Position an.

ANMERKUNG 1 Zur Vereinfachung der Messung dürfen Farbmessgeräte verwendet werden, um die Normfarbwerte X , Y und Z in Übereinstimmung mit den Festlegungen in 5.3.2 direkt zu erfassen.

ANMERKUNG 2 Die Prüfvorlage für die Messung der räumlichen Ungleichmäßigkeit sollte an die verwendete Papiergröße angepasst werden. Beim Papierformat A4 ist die Schneidgrenze größer als 210 mm (von links). Bei Papier im Format „Letter Size“ ist diese größer oder gleich 279,4 mm (von unten).

9.3 Darstellung der Ergebnisse

Die sich aus den Berechnungen ergebenden Messergebnisse sind in die entsprechende Spalte von Tabelle B.1 einzutragen. Die Farbdifferenzen $\Delta E_{ab_i}^*$ bei der Position i zu dem Mittelwert der CIELAB-Werte müssen auch berechnet und in Tabelle B.1 angegeben werden, wobei die Farbdifferenz wie folgt sein muss:

$$\Delta E_{ab_i}^* = \sqrt{\left(L_i^* - \bar{L}^*\right)^2 + \left(a_i^* - \bar{a}^*\right)^2 + \left(b_i^* - \bar{b}^*\right)^2}$$

Das Maß N_u für die Verwendung in Gleichung (1) muss nach Gleichung (7) berechnet werden.

$$N_u = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Delta E_{ab_i}^{*2}} \quad (7)$$

Dabei ist n die Anzahl der Positionen der Messung.

ANMERKUNG Die anderen Farbdifferenzen nach CIE 116 dürfen auch angegeben werden.

¹⁾ Ein nur in Nordamerika verwendetes Papierformat.

10 Zeitliche Instabilität

10.1 Kurzzeit-Instabilität

10.1.1 Zu messende Eigenschaft

Farbänderung zwischen aufeinander folgenden Aufsichtsdrucken.

10.1.2 Messverfahren

Es müssen digitale Farbbilddaten als Kombination der Daten von 0 % – 50 % – 100 % für jede Farbe von Rot, Grün und Blau, wie in Tabelle C.1 von Anhang C angegeben, für $1 \leq j \leq 27$ erstellt werden. Die Farbprüfvorlage, die 27 Farbbildungen auf einer einzelnen Seite enthält, muss so verarbeitet werden, dass gedruckte Proben entsprechend einer Basis-Probenreihe entstehen. Die Basis-Probenreihe muss aus sieben Druckaufträgen bestehen, die den Nummern der Reihe $1 \leq i \leq 7$ in Tabelle C.1 entsprechen. Die Basis-Probenreihe muss, wie in Tabelle 3 angegeben, unter jeder der Umgebungsbedingungen $1 \leq k \leq 4$ ausgegeben werden.

Tabelle 3 – Bedingungen für Probedrucke und Messungen

Bedingungen k	Umgebungstemperatur	Relative Luftfeuchte
1	20 °C ± 5 °C	65 % ± 10 %
2	30 °C ± 5 °C	85 % ± 10 %
3	10 °C ± 5 °C	15 % ± 10 %
4	20 °C ± 5 °C	65 % ± 10 %

ANMERKUNG 1 Es sollte beachtet werden, dass während der Messungen bei den vier Umgebungsbedingungen nach Tabelle 3 der Luftdruck im Bereich von 86 kPa bis 106 kPa bleibt.

Die Anzahl der Aufsichtsdrucke M für jede Probenreihe für den ersten und den siebenten Druckauftrag sollte $M = \text{round}(10p)$ sein, dabei ist p die Druckgeschwindigkeit des zu messenden Farbdruckers als die Anzahl von Aufsichtsdrucken pro Minute. $M = \text{round}(3p)$ gilt für die restlichen Druckaufträge (vom zweiten bis zum sechsten Druckauftrag).

ANMERKUNG 2 Um das Messverfahren zu vereinfachen, ist es zulässig, nur die ersten und letzten Drucke unter jeder Umgebungsbedingung zu verwenden.

Vor Beginn der Basis-Probenreihe muss der zu messende Farbdrucker mindestens einen Tag ausgeschaltet sein, um sich jeder der Umgebungsbedingungen in Tabelle 3 anzupassen. Der erste Druckauftrag der Reihe muss direkt nach dem Einschalten des Druckers und Aufwärmen in Übereinstimmung mit den Vorgaben des Herstellers begonnen werden. Die übrigen Druckaufträge sind in Abständen von vier bis fünf Minuten durchzuführen.

ANMERKUNG 3 Wenn der Farbdrucker beim i -ten Druckauftrag in der Basis-Probenreihe wegen eines Fehlers abschalten sollte, sollte die Probenreihe nach Beseitigung des Fehlers am Anfang des i -ten Druckauftrages fortgesetzt werden.

Der spektrale Reflexionsgrad jeder der wiedergegebenen Farbbildungen muss mit dem Spektrophotometer gemessen werden. Die gemessenen spektralen Daten müssen entsprechend Gleichung (2) berechnet werden. Die Normfarbwerte X , Y und Z müssen nach Gleichung (3) in den $L^*a^*b^*$ -Farbraum nach CIE 1976 konvertiert und dann über die Anzahl der wiedergegebenen Farbbildungen unter derselben Farbe (j) und derselben Umgebungsbedingung (k) gemittelt werden.

Alle wiedergegebenen Farbbildungen außer dem Satz Farbdrucke, der im siebten Druckauftrag unter der Umgebungsbedingung $k = 4$ erhalten wurde, müssen ausgeschieden werden. Die spektralen Reflexionsgrade der Farbfelder für $1 \leq j \leq 27$ der Drucknummern M_7 für $k = 4$ und $i = 7$ müssen mit dem Spektrophotometer gemessen werden. Die gemessenen spektralen Daten sind nach Gleichung (2) umzurechnen.

Die Prüfvorlage für die Kurzzeit-Instabilität muss als Teil des Aufsichtsdruckes auf ein Blatt mit einem Trägermaterial nach Anhang G erzeugt werden. Anhang G zeigt alphanumerische Zeichen wie „01 bis 03“ in der Vertikalen und „A bis I“ in der Horizontalen. Die ersten beiden Zeichen der Kennung geben die vertikale Position und das letzte Zeichen die horizontale Position an.

ANMERKUNG 4 Zur Vereinfachung der Messung dürfen Farbmessgeräte verwendet werden, um die Normfarbwerte X , Y und Z in Übereinstimmung mit den Festlegungen in 5.3.2 direkt zu erfassen.

10.1.3 Darstellung der Ergebnisse

Die gemittelten CIELAB-Werte L^* , a^* und b^* müssen zusammen mit der Umgebungsbedingung k in die entsprechenden Spalten der Tabelle C.1 eingetragen werden. Die Farbdifferenz ΔE_{abij}^* für die i -te Probenreihe und für die j -te Abbildung muss wie folgt berechnet und in der Tabelle C.1 angegeben werden.

$$\Delta E_{abij}^* = \sqrt{\left(L_{ij}^* - \overline{L_j^*}\right)^2 + \left(a_{ij}^* - \overline{a_j^*}\right)^2 + \left(b_{ij}^* - \overline{b_j^*}\right)^2}$$

Dabei sind $\overline{L_j^*}$, $\overline{a_j^*}$ und $\overline{b_j^*}$ die wie folgt berechneten Mittelwerte:

$$\overline{L_j^*} = \frac{1}{7} \sum_{i=1}^7 L_{ij}^*$$

$$\overline{a_j^*} = \frac{1}{7} \sum_{i=1}^7 a_{ij}^*$$

$$\overline{b_j^*} = \frac{1}{7} \sum_{i=1}^7 b_{ij}^*$$

Ausgehend von den in Tabelle C.1 angegebenen Ergebnissen unter den Umgebungsbedingungen für $k = 4$, muss das Maß N_t für die Verwendung in Gleichung (1) nach der folgenden Gleichung (8) berechnet werden.

$$N_t = \sqrt{\frac{1}{27} \sum_{j=1}^{27} \Delta E_{ab7j}^{*2}} \quad (8)$$

ANMERKUNG Die anderen Farbdifferenzen nach CIE 116 dürfen auch angegeben werden.

10.2 Langzeit-Instabilität

10.2.1 Zu messende Eigenschaft

Instabilität der abgebildeten Farben der Aufsichtsdrucke unter Belichtung oder Lichtechtheit.

10.2.2 Messverfahren

Die Farbprüfvorlage, die Daten für die gesättigten Primärfarben, Sekundärfarben, Spitzenweiß und Spitzenschwarz enthält, müssen, wie in Tabelle 4 gezeigt, erstellt werden. Die Datei muss so verarbeitet werden, dass jede Farbabbildung auf einem Blatt des Trägermaterials gedruckt wird.

Jede der gedruckten Farbabbildungen muss zu Beginn in zwei Hälften geschnitten werden, um zwei Sätze von Proben zu erhalten. Der erste Satz muss bei einer Temperatur von $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ einer relativen Luftfeuchte von $(65 \pm 10)\%$ und bei einem Luftdruck von 86 kPa bis 106 kPa in einer dunklen Umgebung verbleiben. Der zweite Satz muss unter eine 6 mm dicke Natronglasplatte gelegt und mit einer Xenonlampe belichtet werden, die bei einer Wellenlänge von 340 nm für einen Zeitraum von sieben Tagen eine Bestrahlungsstärke von

0,22 W/m² liefert, bei einer Temperatur von (20 ± 5) °C, einer relativen Luftfeuchte von (65 ± 10) % und bei einem Luftdruck von 86 kPa bis 106 kPa.

ANMERKUNG 1 Wenn irgendeiner der Werte die Festlegungen nicht erfüllt, sollten die aktuellen Werte der Strahllichte der Beleuchtung durch die Lichtquelle und die Belichtungszeit zusammen mit den Messergebnissen angegeben werden.

Der spektrale Reflexionsgrad jeder Farbabbildung sollte am Anfang und nach den sieben Tagen mit einem Spektrophotometer gemessen werden. Die Werte im CIELAB-Farbraum müssen für jede Farbabbildung im ersten Satz entsprechend den Gleichungen (2) und (3) berechnet werden.

Für die Farbabbildungen im zweiten Satz sollten die Werte im CIELAB-Farbraum basierend auf dem spektralen Reflexionsgrad, entsprechend den Gleichungen (2) und (3), auch sieben Tage lang alle 24 Stunden berechnet werden. Wenn der Zeitraum länger als die Vorgabe ist, muss dies zusammen mit den Ergebnissen angegeben werden.

ANMERKUNG 2 Zur Vereinfachung der Messung dürfen Farbmessgeräte verwendet werden, um die Normfarbwerte *X*, *Y* und *Z* in Übereinstimmung mit den Festlegungen in 5.3.2 direkt zu erfassen.

10.2.3 Darstellung der Ergebnisse

Die Daten in dem *L* a* b**-Farbraum nach CIE 1976 müssen zusammen mit der Farbdifferenz gegenüber den Anfangsdaten im CIELAB-Farbraum in Tabelle 4 als Funktion der Zeit (oder von Tagen) angegeben werden.

Die Umgebungsbedingungen während der Messung und der Probedrucke müssen zusammen mit den Messergebnissen angegeben werden.

Tabelle 4 – Festlegung der Daten in der Farbprüfvorlage und die Form der Angabe der Messergebnisse der Langzeit-Instabilität

Identifizierungsnummern			13C	14C	15C	13A	13B	14B	15B	15A
Satz	Zeit (Tage)	<i>R</i>	0 %	100 %	100 %	0 %	100 %	0 %	0 %	100 %
		<i>G</i>	100 %	0 %	100 %	0 %	0 %	100 %	0 %	100 %
		<i>B</i>	100 %	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	100 %	100 %
1.	0	<i>L*</i>								
		<i>a*</i>								
		<i>b*</i>								
	7	<i>L*</i>								
		<i>a*</i>								
		<i>b*</i>								
2.	0	<i>L*</i>								
		<i>a*</i>								
		<i>b*</i>								
	1	<i>L*</i>								
		<i>a*</i>								
		<i>b*</i>								
		ΔE_{ab}^*								
	2	<i>L*</i>								
		<i>a*</i>								
		<i>b*</i>								
		ΔE_{ab}^*								

Tabelle 4 (fortgesetzt)

Identifizierungsnummern			13C	14C	15C	13A	13B	14B	15B	15A	
Satz	Zeit (Tage)	<i>R</i>	0 %	100 %	100 %	0 %	100 %	0 %	0 %	100 %	
		<i>G</i>	100 %	0 %	100 %	0 %	0 %	100 %	0 %	100 %	
		<i>B</i>	100 %	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	100 %	100 %	
	3	L^*									
		a^*									
		b^*									
		ΔE_{ab}^*									
	4	L^*									
		a^*									
		b^*									
		ΔE_{ab}^*									
	5	L^*									
		a^*									
		b^*									
		ΔE_{ab}^*									
6	L^*										
	a^*										
	b^*										
	ΔE_{ab}^*										
7	L^*										
	a^*										
	b^*										
	ΔE_{ab}^*										

11 Abhängigkeit von den Lichtarten

11.1 Zu messende Eigenschaft

Farbtreue gegenüber Änderung der Lichtarten.

11.2 Messverfahren

Die Farbprüfvorlage, die Daten für die gesättigten Primärfarben, Sekundärfarben, Spitzenweiß und Spitzenschwarz enthält, muss vorbereitet werden. Der in Tabelle A.1 angegebene Bezug auf die Identifizierungsnummern in der Farbprüfvorlage wird in Tabelle 5 gezeigt.

Tabelle 5 – Festlegung der Farbfelder

Spitzenfarbe	Index <i>j</i>	Identifizierungsnummer in Tabelle A.1
Cyan	1	13C
Magenta	2	14C

Tabelle 5 (fortgesetzt)

Spitzenfarbe	Index j	Identifizierungsnummer in Tabelle A.1
Gelb	3	15C
Schwarz	4	13A
Rot	5	13B
Grün	6	14B
Blau	7	15B
Weiß	8	15A

Die Datei muss so verarbeitet werden, dass alle Farbabbildungen entstehen, die N_s -mal, nach Gleichung (1), auf einem Blatt des Trägermaterials abgedruckt werden. Der spektrale Reflexionsgrad jeder Farbabbildung muss mit dem Spektrophotometer gemessen werden. Die Farbwerte müssen entsprechend Gleichung (2) für solche Lichtarten $S(\lambda)$ berechnet werden wie

- Lichtart D50, festgelegt in CIE 15, Tabelle 1.1;
- Lichtart A, festgelegt in ISO/CIE 10526;
- Lichtart D65, festgelegt in ISO/CIE 10526;
- Lichtart F11, festgelegt in CIE 15, Tabelle 3.1.

ANMERKUNG 1 Weitere Lichtarten sind für die Berechnung und den Bericht zugelassen.

Die entsprechenden CIELAB-Werte nach Gleichung (3) müssen berechnet und nach Gleichung (5) gemittelt werden.

Die relativen CIELAB-Werte \tilde{L}^* , \tilde{a}^* und \tilde{b}^* bezogen auf X_W , Y_W und Z_W unter der Lichtart D50 müssen auch entsprechend Gleichung (4) berechnet und nach Gleichung (5) gemittelt werden.

ANMERKUNG 2 Werden andere Lichtarten benutzt, müssen sie zusammen mit den berechneten Werten angegeben werden.

11.3 Darstellung der Ergebnisse

Die berechneten Werte im $L^*a^*b^*$ -Farbraum nach CIE 1976 müssen zusammen mit den Farbdifferenzen nach Gleichung (9)^{N2)} als Maß für die Farbtreue bei unterschiedlichen Lichtarten in Tabelle 6 angegeben werden.

$$\Delta E_{abij}^* = \sqrt{\left(L_{ij}^* - L_{D50j}^*\right)^2 + \left(a_{ij}^* - a_{D50j}^*\right)^2 + \left(b_{ij}^* - b_{D50j}^*\right)^2} \quad (9)$$

$$\Delta \tilde{E}_{abij}^* = \sqrt{\left(\tilde{L}_{ij}^* - \tilde{L}_{D50j}^*\right)^2 + \left(\tilde{a}_{ij}^* - \tilde{a}_{D50j}^*\right)^2 + \left(\tilde{b}_{ij}^* - \tilde{b}_{D50j}^*\right)^2}$$

Dabei steht der Index i für die Lichtarten A, D65 und F11 und der Index $1 \leq j \leq 8$ für die Farben in den Tabellen 5 und 6.

ANMERKUNG Die anderen Farbdifferenzen nach CIE 116 dürfen auch angegeben werden.

^{N2)} Nationale Fußnote: IEC 61966-7-1:2006 verwendet hier irrtümlich nochmals die Nummer (7).

Tabelle 6 – Festlegung der Daten für die Farbprüfvorlage und die Form der Angabe der Messergebnisse der Abhängigkeit von den Lichtarten – CIELAB-Werte

Nr. <i>j</i>		1	2	3	4	5	6	7	8
Identifizierungsnummer		13C	14C	15C	13A	13B	14B	15B	15A
Lichtart oder Lichtquelle	<i>R</i>	0 %	100 %	100 %	0 %	100 %	0 %	0 %	100 %
	<i>G</i>	100 %	0 %	100 %	0 %	0 %	100 %	0 %	100 %
	<i>B</i>	100 %	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	100 %	100 %
D50	L^*								
	a^*								
	b^*								
A	L^*								
	a^*								
	b^*								
	ΔE^*_{ab}								
D65	L^*								
	a^*								
	b^*								
	ΔE^*_{ab}								
F11	L^*								
	a^*								
	b^*								
	ΔE^*_{ab}								

Tabelle 7 – Festlegung der Daten für die Farbprüfvorlage und die Form der Angabe der Messergebnisse der Abhängigkeit von den Lichtarten – Relative CIELAB-Werte

Nr. <i>j</i>		1	2	3	4	5	6	7
Identifizierungsnummer		13C	14C	15C	13A	13B	14B	15B
Lichtart oder Lichtquelle	<i>R</i>	0 %	100 %	100 %	0 %	100 %	0 %	0 %
	<i>G</i>	100 %	0 %	100 %	0 %	0 %	100 %	0 %
	<i>B</i>	100 %	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	100 %
D50	\tilde{L}^*							
	\tilde{a}^*							
	\tilde{b}^*							

Tabelle 7 (fortgesetzt)

Nr. <i>j</i>		1	2	3	4	5	6	7
Identifizierungsnummer		13C	14C	15C	13A	13B	14B	15B
Lichtart oder Licht- quelle	<i>R</i>	0 %	100 %	100 %	0 %	100 %	0 %	0 %
	<i>G</i>	100 %	0 %	100 %	0 %	0 %	100 %	0 %
	<i>B</i>	100 %	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	100 %
A	\bar{L}^*							
	\bar{a}^*							
	\bar{b}^*							
	$\Delta\bar{E}_{ab}^*$							
D65	\bar{L}^*							
	\bar{a}^*							
	\bar{b}^*							
	$\Delta\bar{E}_{ab}^*$							
F11	\bar{L}^*							
	\bar{a}^*							
	\bar{b}^*							
	$\Delta\bar{E}_{ab}^*$							

Anhang A (normativ)

Die Werte in der Farbprüfvorlage

Tabelle A.1 gibt die Identifizierungsnummern für einen Datensatz im Rot(R)-Grün(G)-Blau(B)-Farbraum an und zeigt die Form, wie die Messergebnisse anzugeben sind. Die Tabelle muss für die Messungen nach den Abschnitten 6, 7 und 8 anwendbar sein. Ein wiedergegebener Aufsichtsdruck als eine Anordnung von Farbabbildungen wird in Anhang E gezeigt.

ANMERKUNG Die tatsächlichen Daten werden nur zur Information für den Fall der Quantisierung mit 8 Bits pro R-, G- und B-Kanal gezeigt.

Tabelle A.1 – Festlegung der Farbprüfvorlage und die Form der Angabe – Primärfarben

Nr.	D_R	D_G	D_B	L^*	a^*	b^*
13B	255	0	0			
14B	0	255	0			
15B	0	0	255			
13C	0	255	255			
14C	255	0	255			
15C	255	255	0			
13A	0	0	0			
14A	128	128	128			
15A	255	255	255			

Tabelle A.2 – Festlegung der Farbprüfvorlage und die Form der Angabe – 6 × 6 × 6 würfelförmig angeordnete Daten

Nr.	D_R	D_G	D_B	L^*	a^*	b^*
01A	0	0	0			
01B	0	0	51			
01C	0	0	102			
01D	0	0	153			
01E	0	0	204			
01F	0	0	255			
02A	0	51	0			
02B	0	51	51			
02C	0	51	102			
02D	0	51	153			
02E	0	51	204			
02F	0	51	255			
03A	0	102	0			
03B	0	102	51			
03C	0	102	102			
03D	0	102	153			
03E	0	102	204			
03F	0	102	255			
04A	0	153	0			

Tabelle A.2 (fortgesetzt)

Nr.	D_R	D_G	D_B	L^*	a^*	b^*
04B	0	153	51			
04C	0	153	102			
04D	0	153	153			
04E	0	153	204			
04F	0	153	255			
05A	0	204	0			
05B	0	204	51			
05C	0	204	102			
05D	0	204	153			
05E	0	204	204			
05F	0	204	255			
06A	0	255	0			
06B	0	255	51			
06C	0	255	102			
06D	0	255	153			
06E	0	255	204			
06F	0	255	255			
01G	51	0	0			
01H	51	0	51			
01I	51	0	102			
01J	51	0	153			
01K	51	0	204			
01L	51	0	255			
02G	51	51	0			
02H	51	51	51			
02I	51	51	102			
02J	51	51	153			
02K	51	51	204			
02L	51	51	255			
03G	51	102	0			
03H	51	102	51			
03I	51	102	102			
03J	51	102	153			
03K	51	102	204			
03L	51	102	255			
04G	51	153	0			
04H	51	153	51			
04I	51	153	102			
04J	51	153	153			
04K	51	153	204			
04L	51	153	255			
05G	51	204	0			
05H	51	204	51			
05I	51	204	102			
05J	51	204	153			
05K	51	204	204			
05L	51	204	255			

Tabelle A.2 (fortgesetzt)

Nr.	D_R	D_G	D_B	L^*	a^*	b^*
06G	51	255	0			
06H	51	255	51			
06I	51	255	102			
06J	51	255	153			
06K	51	255	204			
06L	51	255	255			
01M	102	0	0			
01N	102	0	51			
01O	102	0	102			
01P	102	0	153			
01Q	102	0	204			
01R	102	0	255			
02M	102	51	0			
02N	102	51	51			
02O	102	51	102			
02P	102	51	153			
02Q	102	51	204			
02R	102	51	255			
03M	102	102	0			
03N	102	102	51			
03O	102	102	102			
03P	102	102	153			
03Q	102	102	204			
03R	102	102	255			
04M	102	153	0			
04N	102	153	51			
04O	102	153	102			
04P	102	153	153			
04Q	102	153	204			
04R	102	153	255			
05M	102	204	0			
05N	102	204	51			
05O	102	204	102			
05P	102	204	153			
05Q	102	204	204			
05R	102	204	255			
06M	102	255	0			
06N	102	255	51			
06O	102	255	102			
06P	102	255	153			
06Q	102	255	204			
06R	102	255	255			
07A	153	0	0			
07B	153	0	51			
07C	153	0	102			
07D	153	0	153			
07E	153	0	204			

Tabelle A.2 (fortgesetzt)

Nr.	D_R	D_G	D_B	L^*	a^*	b^*
07F	153	0	255			
08A	153	51	0			
08B	153	51	51			
08C	153	51	102			
08D	153	51	153			
08E	153	51	204			
08F	153	51	255			
09A	153	102	0			
09B	153	102	51			
09C	153	102	102			
09D	153	102	153			
09E	153	102	204			
09F	153	102	255			
010A	153	153	0			
010B	153	153	51			
010C	153	153	102			
010D	153	153	153			
010E	153	153	204			
010F	153	153	255			
011A	153	204	0			
011B	153	204	51			
011C	153	204	102			
011D	153	204	153			
011E	153	204	204			
011F	153	204	255			
012A	153	255	0			
012B	153	255	51			
012C	153	255	102			
012D	153	255	153			
012E	153	255	204			
012F	153	255	255			
07G	204	0	0			
07H	204	0	51			
07I	204	0	102			
07J	204	0	153			
07K	204	0	204			
07L	204	0	255			
08G	204	51	0			
08H	204	51	51			
08I	204	51	102			
08J	204	51	153			
08K	204	51	204			
08L	204	51	255			
09G	204	102	0			
09H	204	102	51			
09I	204	102	102			
09J	204	102	153			

Tabelle A.2 (fortgesetzt)

Nr.	D_R	D_G	D_B	L^*	a^*	b^*
09K	204	102	204			
09L	204	102	255			
010G	204	153	0			
010H	204	153	51			
010I	204	153	102			
010J	204	153	153			
010K	204	153	204			
010L	204	153	255			
011G	204	204	0			
011H	204	204	51			
011I	204	204	102			
011J	204	204	153			
011K	204	204	204			
011L	204	204	255			
012G	204	255	0			
012H	204	255	51			
012I	204	255	102			
012J	204	255	153			
012K	204	255	204			
012L	204	255	255			
07M	255	0	0			
07N	255	0	51			
07O	255	0	102			
07P	255	0	153			
07Q	255	0	204			
07R	255	0	255			
08M	255	51	0			
08N	255	51	51			
08O	255	51	102			
08P	255	51	153			
08Q	255	51	204			
08R	255	51	255			
09M	255	102	0			
09N	255	102	51			
09O	255	102	102			
09P	255	102	153			
09Q	255	102	204			
09R	255	102	255			
010M	255	153	0			
010N	255	153	51			
010O	255	153	102			
010P	255	153	153			
010Q	255	153	204			
010R	255	153	255			
011M	255	204	0			
011N	255	204	51			
011O	255	204	102			

Tabelle A.2 (fortgesetzt)

Nr.	D_R	D_G	D_B	L^*	a^*	b^*
011P	255	204	153			
011Q	255	204	204			
011R	255	204	255			
012M	255	255	0			
012N	255	255	51			
012O	255	255	102			
012P	255	255	153			
012Q	255	255	204			
012R	255	255	255			

Tabelle A.3 – Festlegung der Farbprüfvorlage und die Form der Angabe – Daten und Form für Gradation

Nr.	D_R	D_G	D_B	L^*	a^*	b^*
01S	32	0	0			
02S	64	0	0			
03S	96	0	0			
04S	128	0	0			
05S	160	0	0			
06S	192	0	0			
07S	224	0	0			
08S	255	0	0			
09S	255	32	32			
010S	255	64	64			
011S	255	96	96			
012S	255	128	128			
013S	255	160	160			
014S	255	192	192			
015S	255	224	224			
01T	0	32	0			
02T	0	64	0			
03T	0	96	0			
04T	0	128	0			
05T	0	160	0			
06T	0	192	0			
07T	0	224	0			
08T	0	255	0			
09T	32	255	32			
010T	64	255	64			
011T	96	255	96			
012T	128	255	128			
013T	160	255	160			
014T	192	255	192			
015T	224	255	224			
01U	0	0	32			
02U	0	0	64			
03U	0	0	96			
04U	0	0	128			

Tabelle A.3 (fortgesetzt)

Nr.	D_R	D_G	D_B	L^*	a^*	b^*
05U	0	0	160			
06U	0	0	192			
07U	0	0	224			
08U	0	0	255			
09U	32	32	255			
010U	64	64	255			
011U	96	96	255			
012U	128	128	255			
013U	160	160	255			
014U	192	192	255			
015U	224	224	255			
13D	0	32	32			
13E	0	64	64			
13F	0	96	96			
13G	0	128	128			
13H	0	160	160			
13I	0	192	192			
13J	0	224	224			
13K	0	255	255			
13L	32	255	255			
13M	64	255	255			
13N	96	255	255			
13O	128	255	255			
13P	169	255	255			
13Q	192	255	255			
13R	224	255	255			
14D	32	0	32			
14E	64	0	64			
14F	96	0	96			
14G	128	0	128			
14H	160	0	160			
14I	192	0	192			
14J	224	0	224			
14K	255	0	255			
14L	255	32	255			
14M	255	64	255			
14N	255	96	255			
14O	255	128	255			
14P	255	160	255			
14Q	255	192	255			
14R	255	224	255			
15D	32	32	0			
15E	64	64	0			
15F	96	96	0			
15G	128	128	0			
15H	160	160	0			
15I	192	192	0			

Tabelle A.3 (fortgesetzt)

Nr.	D_R	D_G	D_B	L^*	a^*	b^*
15J	224	224	0			
15K	255	255	0			
15L	255	255	32			
15M	255	255	64			
15N	255	255	96			
15O	255	255	128			
15P	255	255	160			
15Q	255	255	192			
15R	255	255	224			
16A	0	0	0			
16B	4	4	4			
16C	8	8	8			
16D	12	12	12			
16E	16	16	16			
16F	24	24	24			
16G	32	32	32			
16H	48	48	48			
16I	64	64	64			
16J	96	96	96			
16K	128	128	128			
16L	160	160	160			
16M	192	192	192			
16N	208	208	208			
16O	224	224	224			
16P	232	232	232			
16Q	240	240	240			
16R	244	244	244			
16S	248	248	248			
16T	252	252	252			
16U	255	255	255			

Anhang B (normativ)

Festlegung der Messpositionen für die Prüfvorlage der räumlichen Ungleichmäßigkeit und Form der Angabe der Ergebnisse

Tabelle B.1 legt Positionen in Millimeter fest, an denen die räumliche Ungleichmäßigkeit nach Abschnitt 9 zu messen ist. In der Tabelle wird auch die Form festgelegt, die für die Angabe der Messergebnisse verwendet werden muss. Die Farbdifferenz bezieht sich auf den Gesamtdurchschnitt der CIELAB-Werte in Tabelle B.1.

Tabelle B.1 – Form der Angabe mit Messpositionen

<i>i</i>	Links mm	Oben mm	L^*	a^*	b^*	ΔE^*_{ab}
01A	15	15				
01B	30	15				
01C	45	15				
01D	60	15				
01E	75	15				
01F	90	15				
01G	105	15				
01H	120	15				
01I	135	15				
01J	150	15				
01K	165	15				
01L	180	15				
01M	195	15				
01N	210	15				
01O	225	15				
01P	240	15				
01Q	255	15				
01R	270	15				
01S	285	15				
02A	15	30				
02B	30	30				
02C	45	30				
02D	60	30				
02E	75	30				
02F	90	30				
02G	105	30				
02H	120	30				
02I	135	30				
02J	150	30				
02K	165	30				
02L	180	30				
02M	195	30				
02N	210	30				
02O	225	30				
02P	240	30				

Tabelle B.1 (fortgesetzt)

<i>i</i>	Links mm	Oben mm	L^*	a^*	b^*	ΔE_{ab}^*
02Q	255	30				
02R	270	30				
02S	285	30				
03A	15	45				
03B	30	45				
03C	45	45				
03D	60	45				
03E	75	45				
03F	90	45				
03G	105	45				
03H	120	45				
03I	135	45				
03J	150	45				
03K	165	45				
03L	180	45				
03M	195	45				
03N	210	45				
03O	225	45				
03P	240	45				
03Q	255	45				
03R	270	45				
03S	285	45				
04A	15	60				
04B	30	60				
04C	45	60				
04D	60	60				
04E	75	60				
04F	90	60				
04G	105	60				
04H	120	60				
04I	135	60				
04J	150	60				
04K	165	60				
04L	180	60				
04M	195	60				
04N	210	60				
04O	225	60				
04P	240	60				
04Q	255	60				
04R	270	60				
04S	285	60				
05A	15	75				
05B	30	75				
05C	45	75				
05D	60	75				
05E	75	75				
05F	90	75				

Tabelle B.1 (fortgesetzt)

<i>i</i>	Links mm	Oben mm	L^*	a^*	b^*	ΔE^*_{ab}
05G	105	75				
05H	120	75				
05I	135	75				
05J	150	75				
05K	165	75				
05L	180	75				
05M	195	75				
05N	210	75				
05O	225	75				
05P	240	75				
05Q	255	75				
05R	270	75				
05S	285	75				
06A	15	90				
06B	30	90				
06C	45	90				
06D	60	90				
06E	75	90				
06F	90	90				
06G	105	90				
06H	120	90				
06I	135	90				
06J	150	90				
06K	165	90				
06L	180	90				
06M	195	90				
06N	210	90				
06O	225	90				
06P	240	90				
06Q	255	90				
06R	270	90				
06S	285	90				
07A	15	105				
07B	30	105				
07C	45	105				
07D	60	105				
07E	75	105				
07F	90	105				
07G	105	105				
07H	120	105				
07I	135	105				
07J	150	105				
07K	165	105				
07L	180	105				
07M	195	105				
07N	210	105				

Tabelle B.1 (fortgesetzt)

<i>i</i>	Links mm	Oben mm	L^*	a^*	b^*	ΔE^*_{ab}
07O	225	105				
07P	240	105				
07Q	255	105				
07R	270	105				
07S	285	105				
08A	15	120				
08B	30	120				
08C	45	120				
08D	60	120				
08E	75	120				
08F	90	120				
08G	105	120				
08H	120	120				
08I	135	120				
08J	150	120				
08K	165	120				
08L	180	120				
08M	195	120				
08N	210	120				
08O	225	120				
08P	240	120				
08Q	255	120				
08R	270	120				
08S	285	120				
09A	15	135				
09B	30	135				
09C	45	135				
09D	60	135				
09E	75	135				
09F	90	135				
09G	105	135				
09H	120	135				
09I	135	135				
09J	150	135				
09K	165	135				
09L	180	135				
09M	195	135				
09N	210	135				
09O	225	135				
09P	240	135				
09Q	255	135				
09R	270	135				
09S	285	135				
010A	15	150				
010B	30	150				
010C	45	150				

Tabelle B.1 (fortgesetzt)

<i>i</i>	Links mm	Oben mm	L^*	a^*	b^*	ΔE^*_{ab}
010D	60	150				
010E	75	150				
010F	90	150				
010G	105	150				
010H	120	150				
010I	135	150				
010J	150	150				
010K	165	150				
010L	180	150				
010M	195	150				
010N	210	150				
010O	225	150				
010P	240	150				
010Q	255	150				
010R	270	150				
010S	285	150				
011A	15	165				
011B	30	165				
011C	45	165				
011D	60	165				
011E	75	165				
011F	90	165				
011G	105	165				
011H	120	165				
011I	135	165				
011J	150	165				
011K	165	165				
011L	180	165				
011M	195	165				
011N	210	165				
011O	225	165				
011P	240	165				
011Q	255	165				
011R	270	165				
011S	285	165				
012A	15	180				
012B	30	180				
012C	45	180				
012D	60	180				
012E	75	180				
012F	90	180				
012G	105	180				
012H	120	180				
012I	135	180				
012J	150	180				
012K	165	180				

Tabelle B.1 (fortgesetzt)

<i>i</i>	Links mm	Oben mm	L^*	a^*	b^*	ΔE_{ab}^*
012L	180	180				
012M	195	180				
012N	210	180				
012O	225	180				
012P	240	180				
012Q	255	180				
012R	270	180				
012S	285	180				
013A	15	195				
013B	30	195				
013C	45	195				
013D	60	195				
013E	75	195				
013F	90	195				
013G	105	195				
013H	120	195				
013I	135	195				
013J	150	195				
013K	165	195				
013L	180	195				
013M	195	195				
013N	210	195				
013O	225	195				
013P	240	195				
013Q	255	195				
013R	270	195				
013S	285	195				
014A	15	210				
014B	30	210				
014C	45	210				
014D	60	210				
014E	75	210				
014F	90	210				
014G	105	210				
014H	120	210				
014I	135	210				
014J	150	210				
014K	165	210				
014L	180	210				
014M	195	210				
014N	210	210				
014O	225	210				
014P	240	210				
014Q	255	210				
014R	270	210				
014S	285	210				

Anhang C (normativ)

Festlegung für die Messung der Kurzzeit-Instabilität

Tabelle C.1 – Kurzzeit-Instabilität

Farbe (<i>j</i>)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27							
Identifizierungsnummer	01 A	01 B	01 C	01 D	01 E	01 F	01 G	01 H	01 I	02 A	02 B	02 C	02 D	02 E	02 F	02 G	02 H	02 I	03 A	03 B	03 C	03 D	03 E	03 F	03 G	03 H	03 I							
<i>i</i>	<i>R</i> (%)	0	50	0	0	50	0	50	50	100	0	0	100	0	50	50	0	100	100	50	50	100	0	100	50	100	100							
	<i>G</i> (%)	0	0	50	0	50	50	0	50	0	100	0	50	100	0	100	50	0	50	100	50	100	100	0	100	50	100	100						
	<i>B</i> (%)	0	0	0	50	0	50	50	50	0	0	100	0	50	100	0	100	50	50	50	100	0	100	100	100	100	100	50	100					
1	<i>L</i> *																																	
	<i>a</i> *																																	
	<i>b</i> *																																	
	ΔE_{ab1j}^*																																	
2	<i>L</i> *																																	
	<i>a</i> *																																	
	<i>b</i> *																																	
	ΔE_{ab2j}^*																																	
3	<i>L</i> *																																	
	<i>a</i> *																																	
	<i>b</i> *																																	
	ΔE_{ab3j}^*																																	
4	<i>L</i> *																																	
	<i>a</i> *																																	
	<i>b</i> *																																	
	ΔE_{ab4j}^*																																	
5	<i>L</i> *																																	
	<i>a</i> *																																	
	<i>b</i> *																																	
	ΔE_{ab5j}^*																																	
6	<i>L</i> *																																	
	<i>a</i> *																																	
	<i>b</i> *																																	
	ΔE_{ab6j}^*																																	

Tabelle C.1 (fortgesetzt)

Farbe (<i>j</i>)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27		
Identifizierungsnummer	01 A°	01 B	01 C	01 D	01 E	01 F	01 G	01 H	01 I	02° A	02 B	02 C	02 D	02 E	02 F	02 G	02 H	02 I	03° A	03 B	03 C	03 D	03 E	03 F	03 G	03 H	03 I		
<i>i</i>	<i>R</i> (%)	0	50	0	0	50	0	50	50	100	0	0	100	0	50	50	0	100	100	50	50	100	0	100	50	100	100		
	<i>G</i> (%)	0	0	50	0	50	50	0	50	0	100	0	50	100	0	100	50	0	50	100	50	100	100	0	100	50	100	100	
	<i>B</i> (%)	0	0	0	50	0	50	50	50	0	0	100	0	50	100	0	100	50	50	50	100	0	100	100	100	100	50	100	
7	<i>L</i> *																												
	<i>a</i> *																												
	<i>b</i> *																												
	ΔE_{ab7j}^*																												

Umgebungsbedingung: Umgebungstemperatur = __ °C, relative Luftfeuchte = __ %

Anhang D (informativ)

Schätzung der Auswirkung der Änderung des Unterlagenmaterials

Mit dem nachfolgend beschriebenen Verfahren werden die spektrometrischen Eigenschaften geschätzt, die durch Änderung des Unterlagenmaterials verursacht werden.

$$D_{X_i}(\lambda) = D_{W_i}(\lambda) + \Delta D(\lambda)$$

Dabei ist

λ die Wellenlänge in Nanometern;

$D_{X_i}(\lambda)$ die spektrale Unterlagendichte von „X“ des i -ten Bildes;

$D_{W_i}(\lambda)$ die spektrale Unterlagendichte von Weiß des i -ten Bildes und

ΔD der gemessene Wert der Dichte. Für das Anpassen der ΔD -Kurven werden kubische Spline-Funktionen verwendet.

Für $|\lambda| \leq \omega$ gilt:

$$C(\lambda) = \frac{(\omega^3 + 3\omega^2(\omega - |\lambda|) + 3\omega(\omega - |\lambda|)^2 - 3(\omega - |\lambda|)^3)}{6\omega^3}$$

Für $\omega \leq |\lambda| \leq 2\omega$ gilt:

$$C(\lambda) = \frac{(2\omega - |\lambda|)^3}{6\omega^3}$$

Für $2\omega \leq |\lambda|$ gilt:

$$C(\lambda) = 0$$

Dabei ist

$C(\lambda)$ eine Spline-Funktion und ω (ohne Dimension) eine Konstante, die die Breite von $C(\lambda)$ definiert. $\Delta D(\lambda)$ wird als lineare Kombination einer Reihe von $C(\lambda)$ beschrieben wie in

$$\Delta D(\lambda) = \sum_{j=1}^m x_j C_j(\lambda)$$

Dabei ist

m eine Anzahl von Spline-Funktionen, die in Abständen gleicher Wellenlänge ausgebreitet werden,

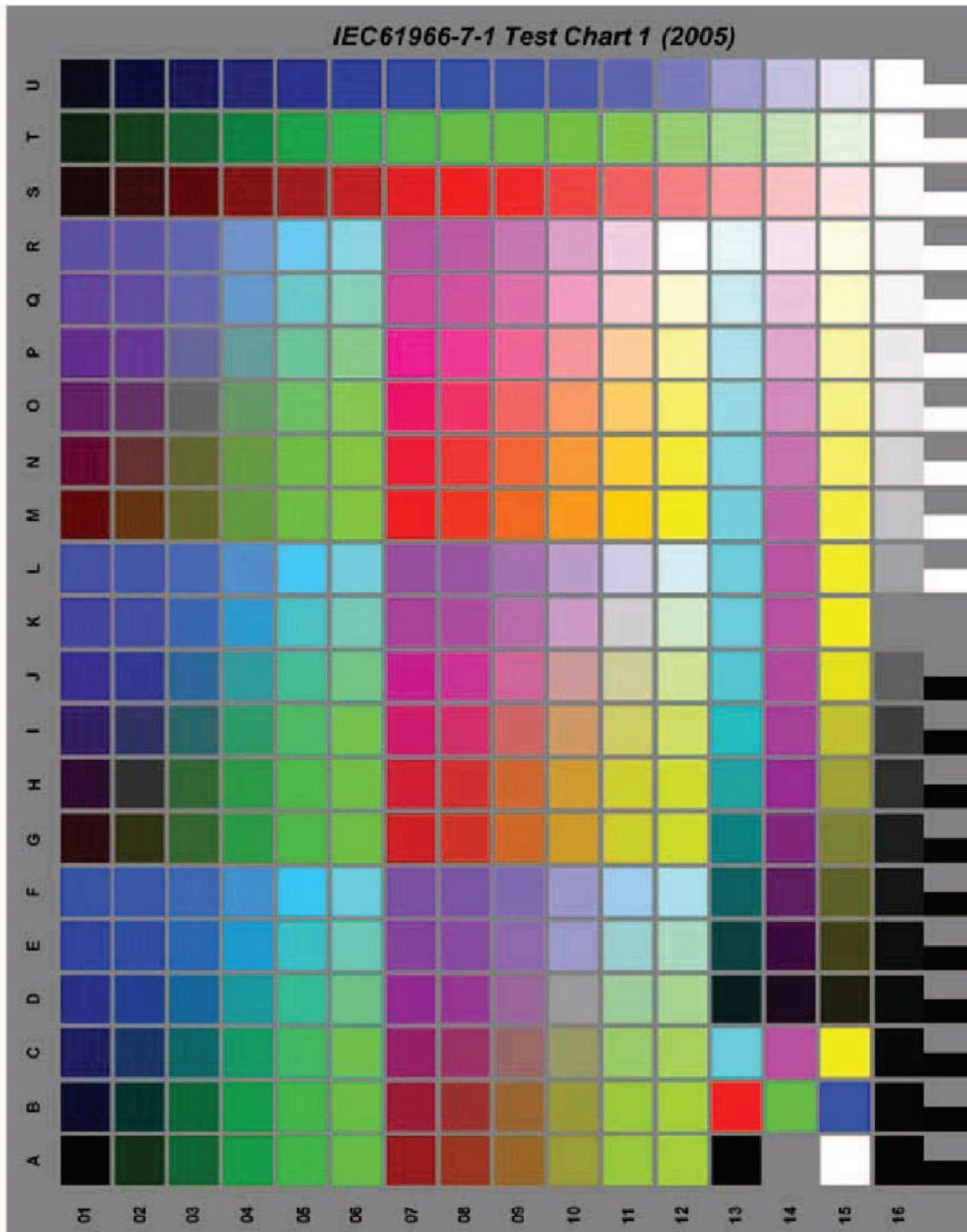
$C_j(\lambda)$ die j -te Spline-Funktion und

x_j ein Bewertungsfaktor für sie.

Empfohlene Werte für $m = 18$ und für $\omega = 20$.

Anhang E (informativ)

Anordnung der als Teil des Aufsichtsdruckes wiedergegebenen Farbprüfvorlage



Anhang F (informativ)

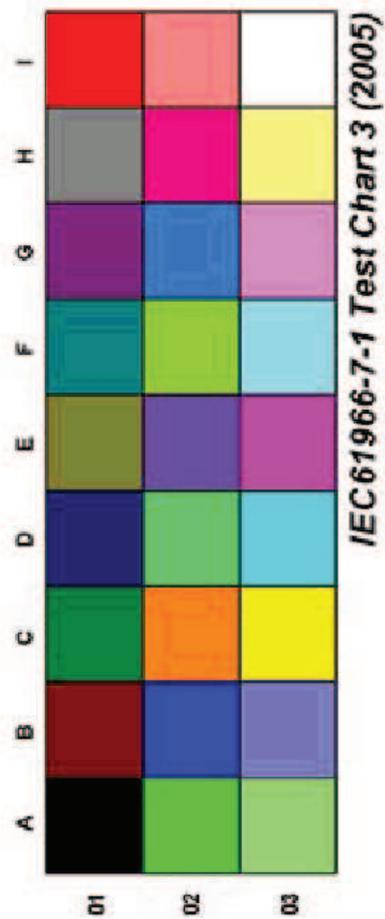
Anordnung der als Teil des Aufsichtsdruckes für die räumliche Ungleichmäßigkeit wiedergegebenen Farbprüfvorlage

IEC 61966-7-1 Test Chart 2 (2005)

S														
R														
Q														
P														
O														
N														
M														
L														
K														
J														
I														
H														
G														
F														
E														
D														
C														
B														
A														
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14

Anhang G (informativ)

Anordnung der als Teil des Aufsichtsdruckes für die Kurzzeit-Instabilität
wiedergegebenen Farbprüfvorlage



Literaturhinweise

IEC 61966-2-1:1999, *Multimedia systems and equipment – Colour measurement and management – Part 2-1: Colour management – Default RGB colour space – sRGB*

ANMERKUNG Harmonisiert als EN 61966-2-1:2000 (nicht modifiziert).

ISO 5-4:1995, *Photography – Density measurements – Part 4: Geometric conditions for reflection density*

ISO 3664:2000, *Viewing conditions – Graphic technology and photography*

ISO 13655:1996, *Graphic technology – Spectral measurement and colorimetric computation for graphic arts images*

CIE 116:1995, *Industrial colour-difference evaluation*

IEC TTA-3:1997, IKEDA, H., ABE, M., HIGAKI, Y., *Equipment independent colour reproduction systems*, IEC Technology Trend Assessment, No. 3, IEC Geneva

Anhang ZA (normativ)

Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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).

ANMERKUNG Wenn internationale Publikationen durch gemeinsame Abänderungen geändert wurden, durch (mod) angegeben, gelten die entsprechenden EN/HD.

Publikation	Jahr	Titel	EN/HD	Jahr
IEC 60050-845	1987	International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 845: Lighting	–	–
ISO 216	1975	Writing paper and certain classes of printed matter – Trimmed sizes – A and B series	EN ISO 216	2001
ISO/CIE 10526	1999	CIE standard illuminants for colorimetry	–	–
ISO/CIE 10527	1991	CIE standard colorimetric observers	–	–
CIE 15	– ¹⁾	Colorimetry	–	–

¹⁾ Undatierte Verweisung.