

DIN EN 61966-9

ICS 17.180.20; 33.160.20; 33.160.60; 37.040.10

Ersatz für
DIN EN 61966-9:2001-02**Multimediasysteme und -geräte –
Farbmessung und Farbmanagement –
Teil 9: Digitale Kameras (IEC 61966-9:2003);
Deutsche Fassung EN 61966-9:2004**

Multimedia systems and equipment –
Colour measurement and management –
Part 9: Digital cameras (IEC 61966-9:2003);
German version EN 61966-9:2004

Systèmes et appareils multimedia –
Mesure et gestion de la couleur –
Partie 9: Appareils numériques de prise de vue (CEI 61966-9:2003);
Version allemande EN 61966-9:2004

Gesamtumfang 31 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2004-09-01 angenommene EN 61966-9 gilt als DIN-Norm ab 2005-03-01.

Daneben darf DIN EN 61966-9:2001-02 noch bis 2007-09-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 61966-9:2003-07.

Für die vorliegende 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 zuständig.

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

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zum Jahr 2008 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.

Die Reihe EN 61966 „Multimediasysteme und -geräte – Farbmessung und Farbmanagement“ besteht aus folgenden Teilen:

- Teil 2-1: Farbmanagement – Vorgabe-RGB-Farbraum – sRGB
- Teil 2-2: Farbmanagement – Erweiterter RGB-Farbraum – scRGB
- Teil 3: Geräte mit Kathodenstrahlröhren
- Teil 4: Geräte mit Flüssigkristallanzeigen
- Teil 5: Geräte mit Plasma-Anzeigen
- Teil 7-1: Farbdrucker – Reflektierende Drucke – RGB-Eingänge
- Teil 8: Multimedia-Farbscanner
- Teil 9: Digitale Kameras

Änderungen

Gegenüber DIN EN 61966-9:2001-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Überarbeitung der Beispielanwendung in Anhang C.

Frühere Ausgaben

DIN EN 61966-9:2001-02

Deutsche Fassung

Multimediasysteme und -geräte
Farbmessung und Farbmanagement
Teil 9: Digitale Kameras
(IEC 61966-9:2003)

Multimedia systems and equipment
Colour measurement and management
Part 9: Digital cameras
(IEC 61966-9:2003)

Systèmes et appareils multimedia
Mesure et gestion de la couleur
Partie 9: Appareils numériques
de prise de vue
(CEI 61966-9:2003)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2004-09-01 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, 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 der Internationalen Norm IEC 61966-9:2003, ausgearbeitet von dem IEC TC 100 „Audio, video and multimedia systems and equipment“, wurde der formellen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2004-09-01 ohne irgendeine Abänderung als EN 61966-9 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 61966-9:2000.

Die Europäische Norm enthält gegenüber EN 61966-9:2000 folgende wichtige technische Änderungen:

- a) angesichts der Herausgabe von EN 61966-2-2 wurde der entsprechende Bezug auf EN 61966-2-1 in Anhang C durch den Bezug auf EN 61966-2-2 und sRGB durch scRGB ersetzt;
- b) Anhang C wurde ersetzt und Bild C.1 gelöscht.

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): 2005-09-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2007-09-01

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61966-9:2003 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Bedingungen.....	6
4.1 Umgebungsbedingungen	6
4.2 Messbedingungen	6
5 Messgeräte	8
5.1 Spektrale Lichtquelle	8
5.2 Farbtemperatur-Konversionsfilter	8
5.3 Schwarzer Körper	8
5.4 Prüfvorlagen	9
5.5 Strahldichte-Messgerät.....	11
5.6 Spektroradiometer	12
5.7 Leuchtdichte-Messgerät	12
6 Tonwertkurven	12
6.1 Zu messende Eigenschaft	12
6.2 Messbedingungen	12
6.3 Messverfahren	13
6.4 Darstellung der Ergebnisse	13
7 Spektrale Empfindlichkeitskurven	15
7.1 Zu messende Eigenschaft	15
7.2 Messbedingungen	15
7.3 Messverfahren	15
7.4 Darstellung der Ergebnisse	16
8 Spektrale Verteilung des eingebauten elektronischen Blitzgerätes	17
8.1 Zu messende Eigenschaften	17
8.2 Messbedingungen	17
8.3 Messverfahren	17
8.4 Darstellung der Ergebnisse	18
9 Räumliche Ungleichmäßigkeit	18
9.1 Zu messende Eigenschaft	18
9.2 Messbedingungen	18
9.3 Messverfahren	18
9.4 Darstellung der Ergebnisse	19
Anhang A (normativ) Buchstaben und Symbole.....	20
Anhang B (informativ) Verfahren zur Berechnung der inversen Funktion.....	21

	Seite
Anhang C (informativ) Anwendungsbeispiel der angegebenen Ergebnisse für das Farbmanagement.....	22
Anhang D (normativ) Verfahren zur Kompensation der spektralen Empfindlichkeitskurven am Nullpunkt.....	25
Anhang E (informativ) Automatisiertes Gewinnen von Daten vom Bild der Prüfvorlage.....	26
Literaturhinweise	28
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen.....	29
Bilder	
Bild 1 – Anordnung der Geräte für die Messungen.....	7
Bild 2 – Schwarzer Körper	9
Bild 3 – Prüfvorlage 1	10
Bild 4 – Prüfvorlage 2 mit auswechselbarem Graumuster <i>i</i>	10
Bild 5 – Prüfvorlage 3.....	11
Bild 6 – Beispiel für die Darstellung der Tonwertkurven (ähnlichste Farbtemperatur 5 500 K).....	14
Bild 7 – Beispiel für die Kurven der spektralen Empfindlichkeit (ähnlichste Farbtemperatur 5 500 K).....	17
Bild 8 – Beispiel für die Kurve der spektralen Verteilung des eingebauten elektronischen Blitzgerätes	18
Bild 9 – Anordnung der Geräte für die Messung der räumlichen Ungleichmäßigkeit.....	19
Bild C.1 – Beispiel für die spektrale Empfindlichkeit, nach Farbsteuerung, um die idealen scRGB-Kurven anzunähern, die als unterbrochene Kurven gezeichnet sind	24
Bild E.1 – Beispiel zum Vergleichen des Bereiches eines typischen optischen Suchers und des entsprechenden bildempfindlichen Bereiches (äußeres Rechteck)	26
Bild E.2 – Prüfvorlage mit erweiterten Orientierungsmarken.....	26
Tabellen	
Tabelle 1 – Reflexionsgrad (Nennwerte) des Graustufenkeils und der Graumuster	11
Tabelle 2 – Beispiel für Tonwertkurven (ähnlichste Farbtemperatur: 5 500 K)	14
Tabelle 3 – Beispiel für die Angabe der räumlichen Ungleichmäßigkeit.....	19

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 61966 betrifft die Beurteilung der Farbwiedergabe von digitalen Kameras, die in offenen Computersystemen und ähnlichen Anwendungen eingesetzt werden.

Eine Reihe von Verfahren und Parametern für Farbmessung und Farbmanagement in Multimediasystemen und -geräten ist für die Beurteilung der Farbwiedergabe anwendbar.

Diese Norm behandelt digitale Kameras zum Aufnehmen farbiger Stand- und Laufbilder für Multimediaanwendungen.

Die in diesem Teil genormten Messverfahren ermöglichen eine objektive Leistungsbeurteilung und Beschreibung der Farbwiedergabe digitaler Kameras, die farbige Steh- und Laufbilder aufnehmen und die digitale Bilddaten des roten, grünen und blauen Kanals ausgeben. Die Messergebnisse sind dazu bestimmt, beim Farbmanagement in Multimediasystemen, typischerweise im Internet, benutzt zu werden.

Diese Norm definiert die Prüfvorlagen, Messbedingungen und Messverfahren, die das Farbmanagement in offenen Multimediasystemen und umfassende Vergleiche der Messergebnisse für eine Beurteilung der digitalen Kameras ermöglichen.

Die Farbsteuerung innerhalb digitaler Kameras liegt nicht im Anwendungsbereich dieser Norm. Für die verschiedenen Parameter werden keine Grenzwerte festgelegt.

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*.

IEC 61146-1:1994, *Video cameras (PAL/SECAM/NTSC) – Methods of measurement – Part 1: Non-broadcast single-sensor cameras*.

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

ISO 2813:1994, *Paints and varnishes – Determination of specular gloss of non-metallic paint films at 20 degrees, 60 degrees and 85 degrees*.

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

CIE 17.4:1987, *International lighting vocabulary*.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60050-845 und CIE 17.4 sowie die folgenden Begriffe.

3.1

Farbsteuerung

Umwandlung von geräteabhängigen Farbdaten in geräteunabhängige Daten für einen bestimmtem Farbraum einschließlich der Tonwertkurven

3.2

digitale Kamera

Gerät zum Erzeugen elektronischer Bilder, das farbige Stand- und Laufbilder aufnehmen und digitale Bilddaten für den roten, grünen und blauen Kanal entweder selbständig oder unter Verwendung eingebauter Farbsteuersoftware ausgeben kann

4 Bedingungen

4.1 Umgebungsbedingungen

Alle in dieser Norm angegebenen Messungen müssen in einem dunklen Raum durchgeführt werden.

Die Stromversorgung für eine zu prüfende digitale Kamera muss über einen Netzadapter oder aus den vom Hersteller empfohlenen Batterien erfolgen.

Die an den Netzadapter angelegte Netzspannung und die Netzfrequenz müssen den vom Hersteller der digitalen Kamera angegebenen Nennwerten entsprechen. Wenn die Netzspannung schwankt, muss durch eine Stabilisierung die Spannungsschwankung auf $\pm 5\%$ vom Bemessungswert beschränkt werden.

Weitere Umgebungsbedingungen wie die Temperatur und die relative Luftfeuchte müssen zusammen mit den Messergebnissen angegeben werden.

Bei zusätzlichen, in diesem Abschnitt nicht festgelegten Umgebungsbedingungen müssen die Angaben des Herstellers der digitalen Kamera berücksichtigt werden.

4.2 Messbedingungen

4.2.1 Messanordnung

Soweit nicht anders festgelegt, muss ein aufzunehmendes Objekt (siehe Bild 1) eine Prüfvorlage mit dem schwarzen Körper sein. Die Festlegungen für die Öffnung in der Mitte der Prüfvorlage werden in Bild 3 angegeben. Es müssen entsprechende Positionen gewählt werden, um unnötige Reflexionen am Diffusor zu vermeiden.

ANMERKUNG Unter der Voraussetzung, dass die geforderten Festlegungen eingehalten werden, darf die aus Lampe, Blende, Monochromator, Lichtleiter und Diffusor bestehende spektrale Lichtquelle anders konfiguriert werden.

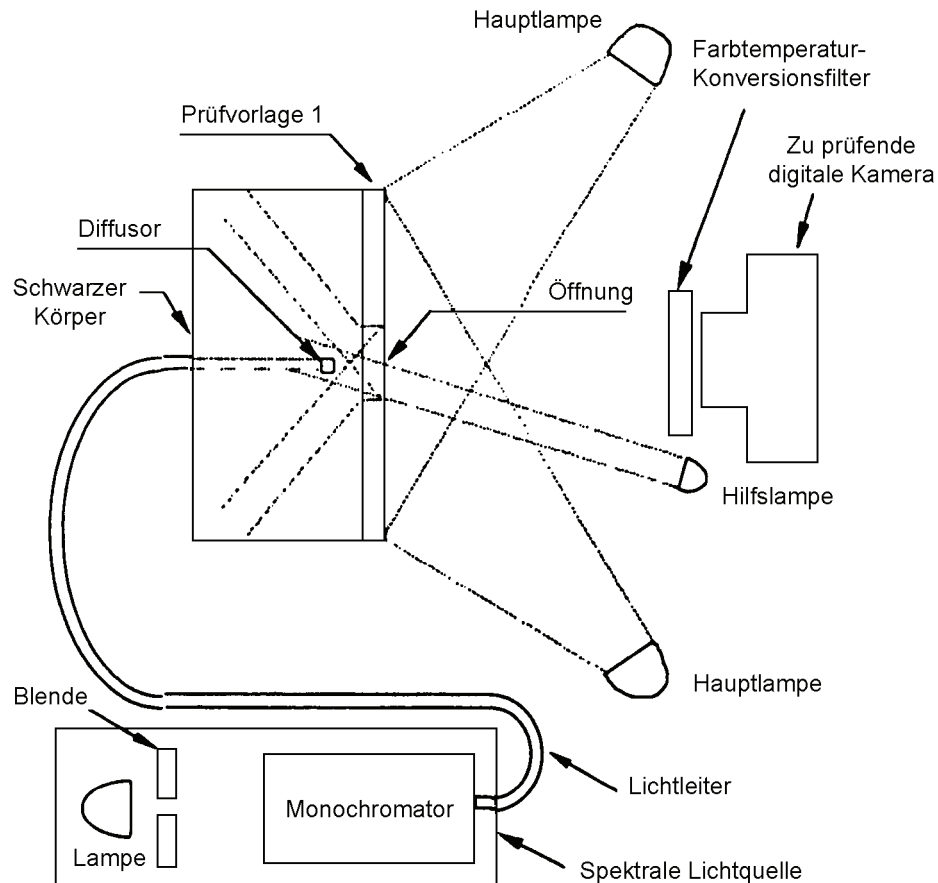


Bild 1 – Anordnung der Geräte für die Messungen

4.2.2 Beleuchtung

Die Beleuchtung der Prüfvorlage muss, abhängig von den zu messenden Eigenschaften, durch zwei oder vier Hauptlampen erfolgen. Das Licht der Hauptlampen muss mit 45° zur Oberfläche der Prüfvorlage einfallen. Eine Hilfslampe zur Beleuchtung des Diffusors in Bild 1 wird nur für die in Abschnitt 7 angegebene Messung benutzt. Der Diffusor darf nicht direkt von den Hauptlampen beleuchtet werden. Die Hauptlampen und die Hilfslampe müssen Halogenlampen mit einer gut geregelten Stromversorgung sein.

Die ähnlichste Farbtemperatur der Lampen muss $3\,100\text{ K} \pm 100\text{ K}$ betragen, wie in IEC 61146-1 festgelegt. Die Ungleichmäßigkeit der Beleuchtung muss geringer als 5 % sein. Die mittlere Beleuchtung der Prüfvorlage muss $2\,000\text{ lx} \pm 100\text{ lx}$ betragen.

4.2.3 Aufnahmebedingungen

Die optische Achse der zu prüfenden digitalen Kamera muss mit der Senkrechten auf der Prüfvorlage zusammenfallen.

Wenn die zu prüfende digitale Kamera mit einem Zoom-Objektiv ausgestattet ist, muss, wenn nicht anders angegeben, der Abstand zwischen der Prüfvorlage und der zu prüfenden digitalen Kamera ungefähr 1,5 m betragen. Die Brennweite muss so eingestellt werden, dass die horizontalen und vertikalen Marken mit der Begrenzung des Bildbereiches übereinstimmen.

Wenn die zu prüfende digitale Kamera nicht mit einem Zoom-Objektiv ausgestattet ist, muss, wenn nicht anders angegeben, der Abstand zwischen der Prüfvorlage und der zu prüfenden Kamera so eingestellt werden, dass die horizontalen und vertikalen Marken mit der Begrenzung des Bildbereiches übereinstimmen.

4.2.4 Digitale Bilddaten

Die roten, grünen und blauen Daten, die für Berechnung und Beschreibung der zu prüfenden digitalen Kamera erforderlich sind, müssen abhängig von den nachstehend beschriebenen Fällen aufgenommen und aufgezeichnet werden:

- Wenn die roten, grünen und blauen digitalen Bilddaten direkt von der zu prüfenden digitalen Kamera geliefert werden können, müssen diese Werte aufgezeichnet werden.
- Wenn die roten, grünen und blauen digitalen Bilddaten nicht direkt von der zu prüfenden digitalen Kamera geliefert werden können, sollten sie durch die Treibersoftware des Herstellers errechnet werden.
- Wenn die roten, grünen und blauen digitalen Bilddaten in der zu messenden digitalen Kamera von einer unabhängigen Anwendersoftware berechnet werden, müssen der Name und die Version der Software zusammen mit den Werten angegeben werden.

5 Messgeräte

5.1 Spektrale Lichtquelle

Die spektrale Lichtquelle besteht, wie in Bild 1 dargestellt, aus einer Halogenlampe, die aus einer gut geregelten Gleichstromversorgung gespeist wird, einem Monochromator und einer Blende. Nachstehend die Spezifikationen der einzelnen Teile der Geräteanordnung:

a) Ausgabe der spektralen Lichtquelle

- Durchmesser des Diffusors: ungefähr $\frac{1}{45}$ h
- Strahldichte: mehr als 10 mW/(sr·m²)
- Stabilität der Lichtausgabe: innerhalb $\pm 0,5$ %

ANMERKUNG Zum Erhöhen der Gleichmäßigkeit darf eine integrierende Kugel eingebaut werden.

b) Monochromator

- Wellenlängenbereich: von 380 nm bis 780 nm (einschließlich)
- spektrale Bandbreite: 5 nm (FWHM¹⁾), Dreieck
- Wellenlängengenauigkeit: $\pm 0,5$ nm
- Streulicht: weniger als 10^{-4}

ANMERKUNG Höhere spektrale Ordnungen des Monochromators sollten entfernt werden.

5.2 Farbtemperatur-Konversionsfilter

Die Größe der Änderungen der reziproken ähnlichsten Farbtemperatur muss -140 MK^{-1} betragen, um $5\,500 \text{ K} \pm 300 \text{ K}$ zu erreichen.

5.3 Schwarzer Körper

Ein schwarzer Körper für Messungen sollte entsprechend Bild 2 aufgebaut sein. Der Reflexionsgrad innerhalb des schwarzen Körpers muss weniger als 2 % betragen. Die Genauigkeit der Abmessungen sollte innerhalb von $\pm \frac{1}{50}$ h liegen. Die geometrischen Festlegungen für die Öffnung, deren Lage mit „0“ bezeichnet wird, müssen Bild 3 entsprechen.

¹⁾ FWHM steht für „volle Breite, halbes Maximum“.