

	Multimediasysteme und -geräte Farbmessung und Farbmanagement Teil 3: Geräte mit Kathodenstrahlröhren (IEC 61966-3:2000) Deutsche Fassung EN 61966-3:2000	DIN EN 61966-3
Diese Norm enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm IEC 61966-3 ICS 17.180.20; 33.160.60; 37.040.10 Multimedia systems and equipment – Colour measurement and management – Part 3: Equipment using cathode ray tubes (IEC 61966-3:2000); German version EN 61966-3:2000 Systèmes et appareils multimédia – Mesure et gestion de la couleur – Partie 3: Appareils utilisant des tubes cathodiques (CEI 61966-3:2000); Version allemande EN 61966-3:2000 Die Europäische Norm EN 61966-3:2000 hat den Status einer Deutschen Norm. Beginn der Gültigkeit Die EN 61966-3 wurde am 2000-04-01 angenommen. Nationales Vorwort Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 742 „Audio-, Video- und Multimedia-systeme, -geräte und -komponenten“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig. Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 100/47A/CD:1997-11. Die Normen der Reihe DIN EN 61966 bestehen aus folgenden, teilweise noch in Bearbeitung befindlichen Teilen unter dem allgemeinen Titel: Multimediasysteme und -geräte – Farbmessung und Farbmanagement: – Teil 1: Allgemeines (in Vorbereitung) – Teil 2-1: Farbmanagement – Vorgabe-RGB-Farbraum – sRGB – Teil 2-2: Farbmanagement – Erweiterter RGB-Farbraum – sRGB64 (z. Z. Entwurf) – Teil 2-3: Farbmanagement – Vorgabe-YCC-Farbraum – sYCC (z. Z. Entwurf) – Teil 3: Geräte mit Kathodenstrahlröhren – Teil 4: Geräte mit Flüssigkristallanzeigeeinheiten (z. Z. Entwurf) – Teil 5: Geräte mit Plasmaanzeigeeinheiten (z. Z. Entwurf) – Teil 6: Geräte zur digitalen Bildprojektion (in Vorbereitung) – Teil 7-1: Farbdrucker – Reflektierende Drucke – RGB-Eingänge (z. Z. Entwurf) – Teil 7-2: Farbdrucker – Reflektierende Drucke – CMYK-Eingänge (in Vorbereitung) – Teil 7-3: Farbdrucker – Transparente Drucke (in Vorbereitung) – Teil 8: Farbscanner (z. Z. Entwurf) – Teil 9: Digitale Kameras (z. Z. Entwurf) – Teil 10: Gütebewertung – Farbbild in vernetzten Systemen (in Vorbereitung) – Teil 11: Gütebewertung – Beeinträchtigtes Video in vernetzten Systemen (in Vorbereitung) Fortsetzung Seite 2 und 25 Seiten EN Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)		

Nationaler Anhang NA (informativ) **Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen**

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm oder andere Unterlage 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 oder anderen Unterlage.

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

Der Zusammenhang der zitierten Normen und anderen Unterlagen mit den entsprechenden Deutschen Normen und anderen Unterlagen ist nachstehend wiedergegeben. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm oder anderen Unterlagen waren die angegebenen Ausgaben gültig.

IEC hat 1997 die Benummerung der IEC-Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern wird jeweils 60000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 68 nun IEC 60068 geworden.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60050-845:1987	–	–
	ISO 5-4:1995	DIN 4512-10:1993-01	–
–	ISO/CIE 10526:1999	–	–
–	ISO/CIE 10527:1991	DIN 5033-2:1992-05	–
–	CIE 15.2:1986	DIN 5033-4:1992-07	–
–	CIE 63:1984	–	–
EN 9241-8:1997	ISO 9241-8:1997	DIN EN ISO 9241-8:1998-04	–

Nationaler Anhang NB (informativ) **Literaturhinweise**

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

DIN 5033-2, *Farbmessung – Normvalenz-Systeme.*

DIN 5033-4, *Farbmessung – Spektralverfahren.*

DIN EN ISO 9241-8, *Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten – Teil 8: Anforderungen an Farbdarstellungen (ISO 9241-8:1997); Deutsche Fassung EN ISO 9241-8:1997.*

Deutsche Fassung

Multimediasysteme und -geräte
Farbmessung und Farbmanagement
Teil 3: Geräte mit Kathodenstrahlröhren
(IEC 61966-3:2000)

Multimedia systems and equipment – Colour
measurement and management – Part 3: Equipment
using cathode ray tubes
(IEC 61966-3:2000)

Systèmes et appareils multimédia – Mesure et
gestion de la couleur – Partie 3: Appareils utilisant
des tubes cathodiques
(CEI 61966-3:2000)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2000-04-01 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, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

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 IEC 100/118/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 61966-3, ausgearbeitet von dem IEC TC 100 „Audio, video and multimedia systems and equipment“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2000-04-01 als EN 61966-3 angenommen.

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): 2001-01-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2003-04-01

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt.

Anhänge, die als „informativ“ bezeichnet sind, enthalten nur Informationen.

In dieser Norm sind die Anhänge A, B, ZA normativ und die Anhänge C und D informativ.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61966-3:2000 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Auszug aus dem Vorwort der IEC 61966-3:

Das Komitee hat beschlossen, dass diese Veröffentlichung bis 2004 gültig bleibt.

Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Veröffentlichung

- wieder bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine überarbeitete Version ersetzt oder
- ergänzt.

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	2	8 Farbmetrische Grundeigenschaften	9
1 Anwendungsbereich	3	8.1 Zu messende Eigenschaften	9
2 Normative Verweisungen	3	8.2 Messverfahren	9
3 Begriffe	4	8.3 Darstellung der Ergebnisse	10
4 Buchstaben und Symbole	4	9 Tonwertkurven	11
5 Bedingungen	5	9.1 Zu messende Eigenschaften	11
5.1 Umgebungsbedingungen	5	9.2 Messbedingungen	11
5.2 Messbedingungen	5	9.3 Messverfahren	11
5.3 Digitale Eingangsdaten	7	9.4 Darstellung der Ergebnisse	12
6 Messgeräte	7	10 Abhängigkeit zwischen den Kanälen ..	13
6.1 Spektroradiometer	7	10.1 Zu messende Eigenschaften	13
6.2 Farbmessgerät	7	10.2 Messbedingungen	14
7 Spektrale Eigenschaften und Intensität der Primärfarben und Weiß	8	10.3 Messverfahren	14
7.1 Zu messende Eigenschaften	8	10.4 Darstellung der Ergebnisse	15
7.2 Messbedingungen	8	11 Räumliche Ungleichmäßigkeit	16
7.3 Messverfahren	8	11.1 Zu messende Eigenschaften	16
7.4 Darstellung der Ergebnisse	8	11.2 Messbedingungen	16
		11.3 Messverfahren	16
		11.4 Darstellung der Ergebnisse	17

	Seite		Seite
12 Zeitliche Stabilität	18	14.2 Messbedingungen	22
12.1 Kurzzeit-Stabilität	18	14.3 Messverfahren	22
12.1.1 Zu messende Eigenschaften	18	14.4 Darstellung der Ergebnisse	22
12.1.2 Messbedingungen	18	Anhang A (normativ)	
12.1.3 Messverfahren	18	Erforderliche farbmimetrische Messgeräte	23
12.1.4 Darstellung der Ergebnisse	19	Anhang B (normativ)	
12.2 Mittelfristige Stabilität	19	Alternatives Messverfahren für Oberflächen- reflexionen	23
12.2.1 Zu messende Eigenschaften	19	Anhang C (informativ)	
12.2.2 Messbedingungen	19	Bewertung der Wirkung externer Licht- quellen	23
12.2.3 Messverfahren	20	Anhang D (informativ)	
12.2.4 Darstellung der Ergebnisse	20	Bewertung interner und externer Über- strahlung	24
13 Oberflächenreflektion	21	Literaturhinweise	24
13.1 Zu messende Eigenschaften	21	Anhang ZA (normativ)	
13.2 Messbedingungen	21	Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	25
13.3 Messverfahren	21		
13.4 Darstellung des Ergebnisses	22		
14 Interne Überstrahlung	22		
14.1 Zu messende Eigenschaften	22		

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 61966 behandelt Geräte mit Kathodenstrahl-Bildröhren (CRT) zur Anzeige von Farbbildern in Multimedia-Anwendungen.

Eine Reihe von Verfahren und Parametern für Farbmessung und Farbmanagement für Multimediasysteme und -geräte ist für die Beurteilung der Farbwiedergabe anwendbar. Die in diesem Teil der IEC 61966 festgelegten Messverfahren wurden für die objektive Leistungsbeurteilung und die Beschreibung der Farbwiedergabe von Bildwiedergabegeräten mit Kathodenstrahlröhren entwickelt, bei denen rote, grüne und blaue analoge und/oder digitale Signale an den elektrischen Eingangsanschlüssen angelegt und auf den Bildschirmen als Ausgangssignale Farbbilder erzeugt werden. Kathodenstrahlröhren-Bildwiedergabegeräte für analoge Eingangssignale sind in Beratung; Geräte für entsprechende digitale Signale müssen unter Anwendung dieses Teils der IEC 61966 berücksichtigt werden. Die Messergebnisse sind dazu bestimmt, beim Farbmanagement in Multimediasystemen benutzt zu werden.

Dieser Teil der IEC 61966 legt die Eingangsprüfsignale, Messbedingungen und Messverfahren fest, so dass die Handhabung der Farben und ein umfassender Vergleich der Messergebnisse möglich sind.

Die Farbsteuerung innerhalb der Geräte liegt außerhalb des Anwendungsbereiches dieses Teils der IEC 61966. Grenzwerte für die verschiedenen Parameter werden nicht festgelegt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisungen in diesem Text Bestandteil dieses Teils der IEC 61966 sind. Bei datierten Verweisungen gelten spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nicht. Anwender dieses Teils der IEC 61966 werden jedoch gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, die jeweils neuesten Ausgaben der nachstehend angegebenen normativen Dokumente anzuwenden. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen normativen Dokuments. Mitglieder von ISO und IEC führen Verzeichnisse der gültigen Internationalen Normen.

IEC 60050-845:1987, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 845: Lighting*.¹⁾

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

ISO/CIE 10526:1991^{N1)}, *CIE standard colorimetric illuminants*.

1) Auch erschienen als CIE Publication 17-4:1987, *International Lighting Vocabulary*.

N1) Nationale Fußnote: Ersetzt durch ISO 10526:1999.

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

CIE 15.2:1986, *Colorimetry*.

CIE 63:1986, *The spectroradiometric measurement of light sources*.

ISO 9241-8:1997, *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) – Part 8: Requirements for displayed colours*.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Teils der IEC 61966 gelten die Begriffe nach IEC 60050-845 sowie die folgenden.

3.1

Hintergrund

Abbildung auf dem Bildschirm eines CRT-Bildwiedergabegerätes außerhalb des Prüfbereiches.

3.2

Farb-Messfeld, Prüfbereich

Quadratische farbige Abbildung auf dem Bildschirm eines zu messenden CRT-Bildwiedergabegerätes, bei dem die Eingangsdaten für den roten, grünen und blauen Kanal innerhalb des Bereiches der Abbildung konstant bleiben.

3.3

CRT-Bildwiedergabegerät

Jedes Multimediagerät mit digitalen Eingängen, in dem zur Darstellung eines zu betrachtenden Farbbildes eine Kathodenstrahlröhre benutzt wird.

3.4

Wirksame Bildschirmhöhe

Vertikales Maß des Bereiches, in dem ein Bild erzeugt werden kann.

3.5

Wirksame Bildschirmbreite

Horizontales Maß des Bereiches, in dem ein Bild erzeugt werden kann.

3.6

Normiertes (Bild)signal

Eingangssignal, dividiert durch seinen Vollaussteuerungswert (siehe auch 5.3).

3.7

Messunsicherheit

Zum Ergebnis einer Messung gehörender Parameter, der die Verteilung der Werte kennzeichnet, die vernünftigerweise den einzelnen zu messenden Größen zugeordnet werden können (siehe auch [9] *).

4 Buchstaben und Symbole

Die in diesem Teil der IEC 61966 konsequent angewandte Schreibweise wird nachstehend zusammengefasst.

N Die Anzahl der Bits in digitalen Daten für jeden Kanal.

M Größte ganze Zahl für nicht-negatives N-Bit-System; $M = 2^N - 1$.

D_R, D_G, D_B An den roten, grünen und blauen Kanal angelegte digitale Daten.

R, G, B Normierter Eingangspegel für den roten, grünen und blauen Kanal.

*) Ziffern in Klammern beziehen sich auf die Literaturhinweise.

X, Y, Z	Mit Spektroradiometer oder Farbmessgerät gemessene, den Farbwerten entsprechende Rohdaten. Y wird in cd/m^2 angegeben.
R', G', B'	Linearisierte Daten für den roten, grünen und blauen Kanal, die die entsprechenden Tonwertkurven berücksichtigen.
X', Y', Z'	Farbwerte, die mit Y_n (cd/m^2) für Spitzenweiß normiert sind.
h	Wirksame Höhe des CRT-Bildschirmes.
w	Wirksame Breite des CRT-Bildschirmes.
d	Abstand zwischen der Frontseite der Kathodenstrahlröhre und dem Messgerät; $d \geq 4 h$.

5 Bedingungen

5.1 Umgebungsbedingungen

Alle in dieser Norm festgelegten Messungen müssen in einem von signifikanten elektromagnetischen Feldern freien Bereich durchgeführt werden. Alle Messungen in dieser Norm, außer nach Abschnitt 13, müssen in einer Dunkelkammer-Umgebung vorgenommen werden. Es sollte besonders darauf geachtet werden, reflektierte Beleuchtung zu vermeiden, die durch Teile der Umgebung (Schreibtischplatte, Wände usw.) und direkte Beleuchtung durch Anzeigelampen der Messgeräte verursacht wird.

Den Messungen nach 7.2, 9.2, 10.2, 11.2 und 14.2 sollte, wenn vom Hersteller des Gerätes nicht anders angegeben, eine Stunde Aufwärmzeit vorangehen.

Die Netzspannung und Netzfrequenz sollten auf die vom Hersteller des zu messenden Gerätes festgelegten Bemessungswerte eingestellt sein. Wenn die Netzspannung schwankt, muss eine geregelte Stromversorgung verwendet werden, die eine Versorgungsspannung innerhalb von $\pm 5 \%$ vom Bemessungswert sicherstellt.

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

Wenn zusätzliche Umgebungsbedingungen in den Vorgaben des Herstellers beschrieben werden, sollten diese berücksichtigt werden.

5.2 Messbedingungen

- Kontrast, Helligkeit und zusätzliche Einstellungen müssen in die vom Hersteller des zu messenden CRT-Bildwiedergabegerätes angegebenen Positionen gestellt werden. Wenn die Einstellung nicht den Vorgaben des Herstellers entspricht, muss die aktuelle Position oder der entsprechende Wert mit den Messergebnissen angegeben werden.
- Die Geräteanordnung für (berührungslose) Spotmessungen muss Bild 1 entsprechen. Sie besteht, abhängig von den zu messenden Eigenschaften, aus einem Spektroradiometer oder einem Farbmessgerät für Spotmessungen. Die optische Achse des Gerätes muss im Mittelpunkt auf dem Bildschirm des CRT-Bildwiedergabegerätes senkrecht stehen. Der Abstand d muss $4 h$ oder größer sein.
ANMERKUNG Es sollte darauf geachtet werden, dass die Messungen nicht durch Schwingungen beeinflusst werden und keine Bildelemente innerhalb des Blickfeldes des Messgerätes fehlen.
- Die Anordnung für Messungen mit dem Farbmessgerät muss Bild 2 entsprechen, wobei eine Messsonde auf der Frontscheibe der Bildröhre angebracht ist.
- An den roten, grünen oder blauen Kanal angelegte Prüfsignale müssen ein Farb-Messfeld von der in Bild 3 dargestellten Größe ergeben. Die Positionsangaben des Farb-Messfeldes müssen sich auf dessen Mittelpunkt (Bild 3) beziehen. Wenn nicht anders angegeben, muss der Hintergrund schwarz sein.
- Der Messfleck muss ein auf dem Messfeld zentrierter runder Bereich sein. Der Durchmesser muss zwischen $0,05 h$ und $0,15 h$ liegen.

ANMERKUNG Wenn der Durchmesser des Bereiches den Anforderungen für extrem große oder kleine CRT-Bildwiedergabegeräte nicht genügt, dürfen andere Maße benutzt werden.

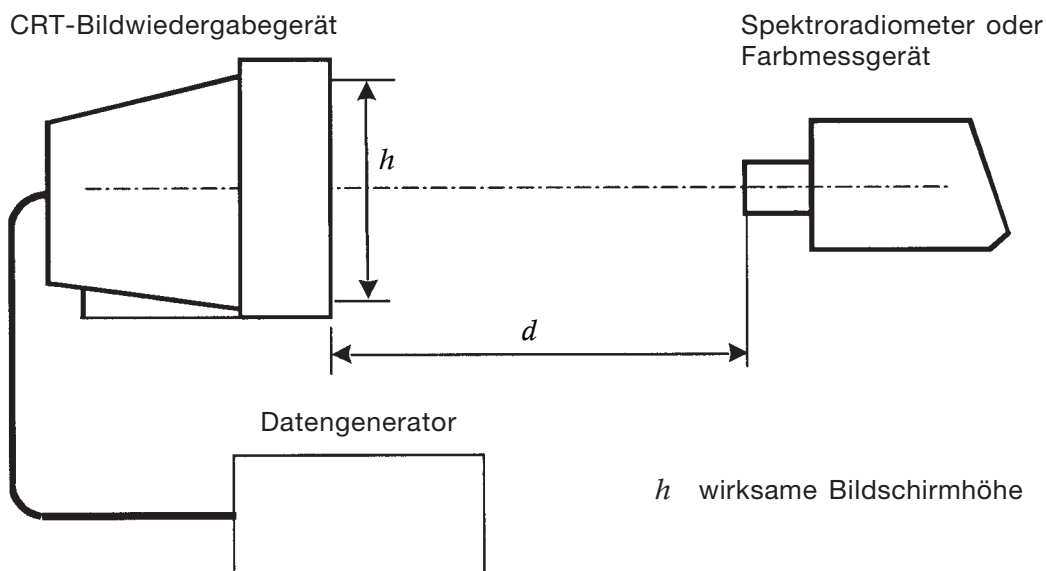


Bild 1 – Geräteanordnung für berührungslose Spotmessungen

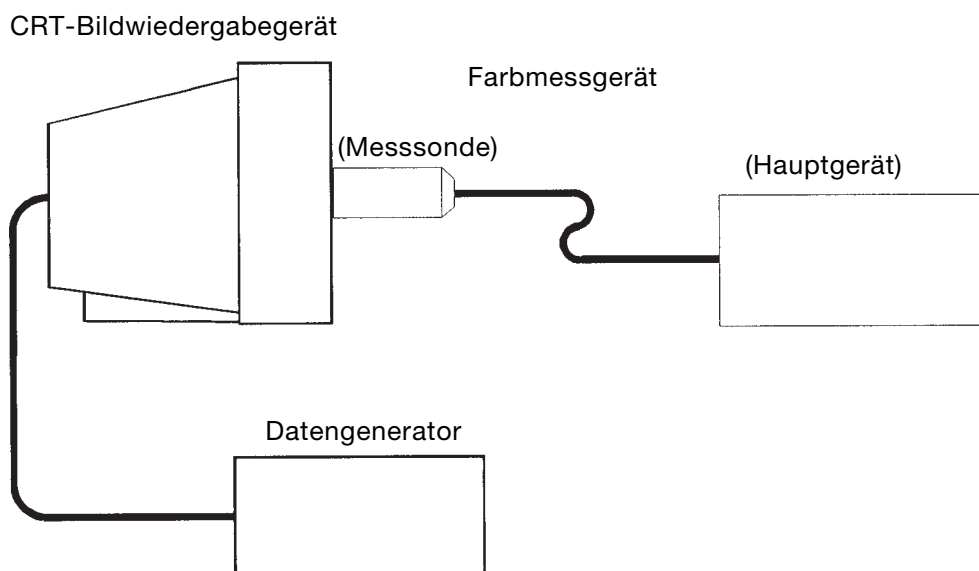


Bild 2 – Geräteanordnung für Messungen mit aufgelegter Messsonde

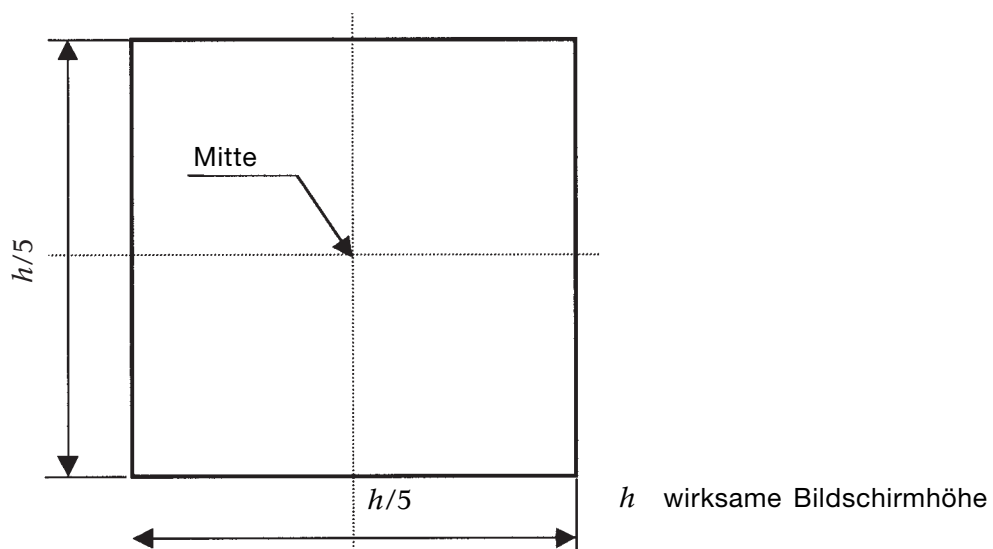


Bild 3 – Größe des Farb-Messfeldes

5.3 Digitale Eingangsdaten

Die Beziehungen zwischen den digitalen Eingangsdaten D_R , D_G und D_B mit N Bits je Kanal und den entsprechenden normierten Signalpegeln R , G und B zur Berechnung müssen wie folgt sein:

$$R_i = \frac{D_{R_i}}{2^N - 1}$$

$$G_i = \frac{D_{G_i}}{2^N - 1}$$

$$B_i = \frac{D_{B_i}}{2^N - 1}$$

Dabei gibt Index i die i -te Messstufe an.

6 Messgeräte

6.1 Spektroradiometer

Für die Messungen sollte ein Spektroradiometer entsprechend folgenden Vorgaben benutzt werden.

- a) Wellenlängenbereich von 380 nm bis 780 nm;
- b) Blickwinkel zwischen 0,1° und 2,0°;
- c) Wellenlängenunsicherheit über dem ganzen Wellenlängenbereich weniger als 0,5 nm;
- d) Abtastintervall 5 nm oder weniger;
- e) Bandbreite 5 nm oder weniger;
- f) Wiederholpräzision 0,001 in x , y und 0,5 % in der Leuchtdichte (cd/m^2);
- g) Messunsicherheit 0,005 in x , y für Rot, Grün, Blau und Weiß einer Kathodenstrahlröhre und 4 % in der Leuchtdichte (cd/m^2).

x und y sind die Farbwertanteile nach CIE 1931.

ANMERKUNG 1 Mit einer Normquelle bekannter spektraler Leistungsverteilung sollten periodische Kalibrierungen durchgeführt werden.

ANMERKUNG 2 Weitere technische Einzelheiten des Aufbaus, der Kennzeichnung und der Kalibrierung von Spektroradiometern siehe CIE 63 und [7].

ANMERKUNG 3 Das Blickfeld sollte zusammen mit dem Abstand d so gewählt werden, dass der gemessene Bereich an dem CRT-Bildwiedergabegerät die Anforderungen nach 5.2 e) erfüllt.

6.2 Farbmessgerät

Das Farbmessgerät sollte den folgenden Vorgaben entsprechen:

- a) Messbereich (aufgelegte Messsonde) 0,05 h bis 0,15 h , wobei h die wirksame Bildschirmhöhe der Kathodenstrahlröhre ist;
- b) Blickfeld (Spotmessung) jeder Wert zwischen 0,1° und 2,0°;
- c) Spektrale Ansprechempfindlichkeit den in ISO/IEC 10527 nach CIE definierten 2°-Farbabgleichsfunktionen entsprechend;
- d) Wiederholpräzision 0,002 in x , y und 0,5 % in der Leuchtdichte;
- e) Messunsicherheit 0,005 in x , y für rot, grün, blau und weiß einer Kathodenstrahlröhre und 4 % in der Leuchtdichte (cd/m^2).

x und y sind die in CIE 15.2 definierten Farbwertanteile nach CIE 1931.

ANMERKUNG 1 Das Blickfeld sollte zusammen mit dem Abstand d so gewählt werden, dass der gemessene Bereich an dem CRT-Bildwiedergabegerät die Anforderungen nach 5.2 e) erfüllt.

ANMERKUNG 2 Wenn die Eigen-Messunsicherheit des Farbmessgerätes dieser Empfehlung nicht entspricht, stehen Korrekturverfahren zur Verfügung, um die Genauigkeit der Messung der Kathodenstrahlröhre zu verbessern. (Siehe [1] und [2] und [13] in den Literaturhinweisen.)

ANMERKUNG 3 Das Messgerät sollte periodisch kalibriert werden, um die in e) gegebene Empfehlung bezüglich der Messunsicherheit sicherzustellen.