

DIN EN 62341-6-3

ICS 31.260

**Anzeigen mit organischen Leuchtdioden (OLEDs) –
Teil 6-3: Messverfahren für Bildqualität
(IEC 62341-6-3:2012);
Deutsche Fassung EN 62341-6-3:2012**

Organic light emitting diode (OLED) displays –
Part 6-3: Measuring methods of image quality
(IEC 62341-6-3:2012);
German version EN 62341-6-3:2012

Afficheurs à diodes électroluminescentes organiques (OLED) –
Partie 6-3: Méthodes de mesure de la qualité des images
(CEI 62341-6-3:2012);
Version allemande EN 62341-6-3:2012

Gesamtumfang 34 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2012-09-13 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2013-02-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 62341-6-3:2008-10.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 742 „Audio-, Video- und Multimediasysteme, -geräte und -komponenten“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 110 „Electronic display devices“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu dieser Publikation angegeben ist. 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.

Anzeigen mit organischen Leuchtdioden (OLEDs) –
Teil 6-3: Messverfahren für Bildqualität
(IEC 62341-6-3:2012)

Organic light emitting diode (OLED) displays –
Part 6-3: Measuring methods of image quality
(IEC 62341-6-3:2012)

Afficheurs à diodes électroluminescentes
organiques (OLED) –
Partie 6-3: Méthodes de mesure de la
qualité des images
(CEI 62341-6-3:2012)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2012-09-13 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 CEN-CENELEC Management Centre 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 CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

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

CENELEC

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

Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2012 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 62341-6-3:2012 D

Vorwort

Der Text des Dokuments 110/374/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe der IEC 62341-6-3, erarbeitet vom IEC/TC 110 „Flat panel display devices“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 62341-6-3:2012 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): 2013-06-13
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2015-09-13

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC [und/oder CEN] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62341-6-3:2012 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe, Symbole, Einheiten und Abkürzungen	5
3.1 Begriffe, Symbole und Einheiten	5
3.2 Abkürzungen	5
4 Standard-Messausrüstung und Koordinatensystem	6
4.1 Lichtmessgeräte	6
4.2 Koordinatensystem zur Beschreibung der Betrachtungsrichtung	6
5 Messbedingungen	7
5.1 Standard-Umgebungsbedingungen für die Messungen	7
5.2 Elektrische Versorgung	7
5.3 Aufwärmzeit	7
5.4 Standard-Messbedingungen für den Dunkelraum	8
5.5 Standard-Einstellbedingungen	8
6 Messverfahren für die Bildqualität	8
6.1 Betrachtungsrichtungsbereich	8
6.1.1 Zweck	8
6.1.2 Messbedingungen	9
6.1.3 Einstellungen	9
6.1.4 Messung und Auswertung	10
6.1.5 Prüfbericht	11
6.2 Übersprechen	11
6.2.1 Zweck	11
6.2.2 Messbedingungen	11
6.2.3 Messung und Auswertung	12
6.2.4 Prüfbericht	14
6.3 Flimmern	14
6.3.1 Zweck	14
6.3.2 Messbedingungen	15
6.3.3 Einstellungen	15
6.3.4 Messverfahren	15
6.3.5 Auswerteverfahren	16
6.3.6 Prüfbericht	18
6.4 Bildauflösung im statischen Fall	19
6.4.1 Zweck	19
6.4.2 Messbedingungen	19

	Seite
6.4.3 Messverfahren	19
6.4.4 Berechnung und Prüfbericht	20
6.5 Auflösung bewegter Bilder	21
6.5.1 Zweck	21
6.5.2 Messbedingungen	21
6.5.3 Methode der zeitlichen Integration	23
6.5.4 Messverfahren mit nachgeführter Kamera	25
6.5.5 Berechnung der dynamischen Modulationsübertragungsfunktion	27
6.5.6 Prüfbericht	27
Anhang A (informativ) Einfache Matrix-Methode zur Korrektur des Streulichts bei bildgebenden Instrumenten	28
Literaturhinweise	30
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	32
Bilder	
Bild 1 – Darstellung der Betrachtungsrichtung (entspricht der Messrichtung) durch den Neigungswinkel θ und den Drehwinkel ϕ (Azimutwinkel) in einem polaren Koordinatensystem	7
Bild 2 – Installationsbedingungen für das Testobjekt	8
Bild 3 – Geometrie des Aufbaus zur Messung des Betrachtungsrichtungsbereiches	9
Bild 4 – Standard-Messpositionen, bezeichnet durch P_0 bis P_8 , sind relativ zur Höhe (V) und Breite (H) der aktiven Anzeigenfläche angeordnet	12
Bild 5 – Leuchtdichtemessung innerhalb eines 4-%-Fensters bei P_0	12
Bild 6 – Leuchtdichtemessung an der Stelle P_0 mit den Fenstern A_{W1} , A_{W2} , A_{B3} und A_{B4}	13
Bild 7 – Leuchtdichtemessungen an der Stelle P_0 mit den Fenstern A_{W5} , A_{W8} , A_{B5} und A_{B8}	14
Bild 8 – Aufstellung der Messausrüstung	15
Bild 9 – Zeitliche Kontrastempfindlichkeitsfunktion	17
Bild 10 – Beispiel für einen Flimmer-Modulations-Kurvenverlauf	18
Bild 11 – Messung der Kontrastmodulation	20
Bild 12 – Spitzenwert und Amplitude des Prüfsignals	22
Bild 13 – Aufbau zur Messung der zeitlichen Antwort des Testobjekts	23
Bild 14 – Sinusförmiges Leuchtdichtemuster und die entsprechenden Grauegelwerte	24
Bild 15 – Eingangscodesequenzen (links) und entsprechende zeitliche Leuchtdichteübergänge (rechts)	24
Bild 16 – Beispiel eines aufgenommenen Bildes	26
Bild 17 – Beispiel einer Fourier-Transformation	26
Bild 18 – Beispiel einer Bestimmung der Grenzauflösung	27
Bild A.1 – Ergebnis der räumlichen Streulichtkorrektur für ein bildgebendes Photometer zur Messung eines schwarzen Punktes, umgeben von einer großen hellen Lichtquelle	29
Tabellen	
Tabelle 1 – Zeitliche Kontrastempfindlichkeitsfunktion	16

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 62341 legt die Standard-Messbedingungen und Messverfahren zur Bestimmung der Bildqualität von Anzeigemodulen und Anzeigen mit organischen Leuchtdioden (OLEDs) fest. Im Besonderen beleuchtet diese Norm fünf spezielle Aspekte bezüglich Bildqualität, z. B. den Betrachtungsrichtungsbereich, Übersprechen, Flimmern und Bildauflösung bei Standbildern und bewegten Bildinhalten.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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 62341-1-2:2007, *Organic light emitting diode (OLED) displays – Part 1-2: Terminology and letter symbols*

CIE 015:2004, *Colorimetry*, 3rd Edition

ISO 11664-1/CIE S 014-1, *Colorimetry – Part 1: CIE standard colorimetric observers*

ISO 11664-5/CIE S 014-5, *Colorimetry – Part 5: CIE $L^*u^*v^*$ Colour space and u' , v' uniform chromaticity scale diagram*

3 Begriffe, Symbole, Einheiten und Abkürzungen

3.1 Begriffe, Symbole und Einheiten

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe, Symbole und Einheiten nach IEC 62341-1-2.

3.2 Abkürzungen

CCD	ladungsgekoppelte Schaltung	(en: charge coupled device)
CIE	Internationale Beleuchtungskommission	(en: International Commission on Illumination (fr: Commission internationale de l'éclairage))
CFF	kritische Flimmer-Frequenz	(en: critical flicker frequency)
CIELAB	CIE-1976- $(L^*a^*b^*)$ -Farbraum	(en: CIE 1976 $(L^*a^*b^*)$ colour space)
DUT	Testobjekt	(en: device under test)
HVS	menschlicher Sehapparat	(en: human visual system)
LED	Leuchtdiode	(en: light emitting diode)
LMD	Lichtmessgerät	(en: light measuring device)
OLED	organische Leuchtdiode	(en: organic light emitting diode)
ppf	Pixel je Bildwiederholperiode	(en: pixels per frame)
PSF	Punktspreizfunktion	(en: point spread function)
RGB	Rot, Grün, Blau	(en: red, green blue)
SLSF	spektrale Linienspreizfunktion	(en: spectral line spread function)

4 Standard-Messausrüstung und Koordinatensystem

4.1 Lichtmessgeräte

Die Aufbaudiagramme und/oder Betriebsbedingungen der Messausrüstung müssen mit dem Aufbau übereinstimmen, der im jeweiligen Unterpunkt festgelegt ist.

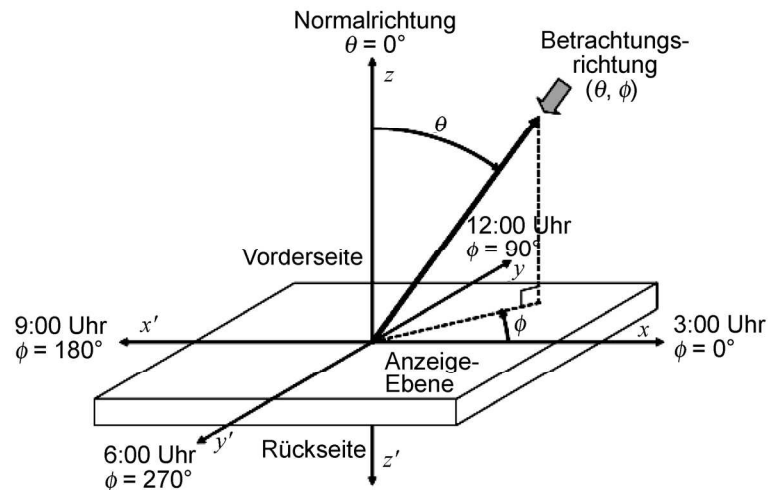
Zur Sicherstellung von verlässlichen Messungen gelten die folgenden, unten aufgeführten Anforderungen für die Lichtmessausrüstung:

- a) Leuchtdichtemessgerät [1]¹⁾: Die spektrale Empfindlichkeit des Detektors muss der spektralen Hellempfindlichkeitskurve des helladaptierten Sehsinns entsprechen und einen Anpassungsfehler $CIE-f_1'$ von nicht mehr als 3 % [2] aufweisen; die Messunsicherheit der Leuchtdichte (bezogen auf die CIE-Normlichtart A-Quelle) darf bei Messwerten oberhalb 10 cd/m^2 nicht mehr als 4 % betragen und nicht mehr als 10 % bei niedrigen Leuchtdichten.
- b) Farbmessgerät: Die spektrale Empfindlichkeit des Detektors muss den Normspektralwertfunktionen des CIE 1931 farbmimetrischen Normalbeobachters (wie in ISO 11664-1/CIE S 014-1 festgelegt) entsprechen und eine farbmimetrische Genauigkeit von 0,002 bei den x -, y -Normfarbwertanteilen sicherstellen (bezogen auf die CIE-Normlichtart A-Quelle). Eine numerische Korrektur kann zur Erreichung der notwendigen Genauigkeit zum Einsatz kommen, und zwar durch die Verwendung einer Standard-Lichtquelle mit einer ähnlichen spektralen Verteilung wie die der zu messenden Anzeige.
- c) Spektroradiometer: Der Wellenlängenbereich muss von 380 nm bis 780 nm reichen, und die Genauigkeit muss geringer als 0,5 nm sein. Die relative Leuchtdichteunsicherheit der gemessenen Leuchtdichte (relativ zu CIE-Normlichtart A-Quelle) darf nicht größer als 4 % für Leuchtdichten oberhalb von 10 cd/m^2 und nicht größer als 10 % für Leuchtdichten von 10 cd/m^2 und darunter sein. Zu beachten ist, dass durch spektrales Streulicht verursachte Fehler innerhalb des Spektroradiometers schwerwiegend sein können und daher korrigiert werden müssen. Eine einfache Matrix-Methode kann angewendet werden, um die Streulicht-Fehler zu korrigieren wobei Streulicht-Fehler um eine oder zwei Größenordnungen reduziert werden können. Einzelheiten dieser Korrektur-Methode werden in [3] diskutiert.
- d) Goniophotometrischer Mechanismus: Das Testobjekt (DUT) oder Lichtmessgerät (LMD) kann angesteuert werden durch Rotation um eine horizontale und eine vertikale Achse; die Winkelgenauigkeit muss besser als $0,5^\circ$ sein.
- e) Bildgebendes Farbmessgerät: Die Pixel des Detektors müssen je Teilbildelement der zu messenden Fläche der Anzeige nicht weniger als 4 sein, womit die lichtempfindliche Fläche gefüllt wird; mehr als 12 Bit digitale Auflösung; die spektrale Empfindlichkeit entspricht den Spektralwertfunktionen für den CIE 1931 farbmimetrischen Normalbeobachter mit farbmimetrischer Genauigkeit von 0,004 für die Koordinaten x und y oder spektralen Hellempfindungsgrad mit $CIE-f_1'$ nicht größer als 3 %.
- f) Schnelles Photometer: Die Linearität muss besser als 0,5 % sein, die Frequenzantwort höher als 1 kHz und die photopische Sehen-Antwortfunktion $CIE-f_1'$ nicht größer als 5 %.

4.2 Koordinatensystem zur Beschreibung der Betrachtungsrichtung

Die Betrachtungsrichtung ist diejenige Richtung, unter der der Betrachter einen Zielpunkt auf dem Testobjekt anschaut (siehe auch IEC 62341-1-2:2007, Bild A.2). Während der Messung ersetzt das Lichtmessgerät den Betrachter und „schaut“ aus der gleichen Richtung auf den anzugebenden Fleck (Messfleck, Messfeld) auf dem Testobjekt. Die Betrachtungsrichtung wird in geeigneter Weise durch zwei Winkel angegeben: den Neigungswinkel θ (in Bezug auf die Flächennormale des Testobjekts) und den Drehwinkel ϕ (auch als Azimutwinkel bezeichnet), wie in Bild 1 dargestellt. Der Azimutwinkel steht in folgender Beziehung zu den Richtungen eines Ziffernblatts: Wir bezeichnen die $\phi = 0^\circ$ -Richtung als 3:00 Uhr-Richtung (rechts), die $\phi = 90^\circ$ -Richtung als 12:00 Uhr-Richtung (oben), die $\phi = 180^\circ$ -Richtung als 9:00 Uhr-Richtung (links) und die $\phi = 270^\circ$ -Richtung als 6:00 Uhr-Richtung (unten).

¹⁾ Zahlen in eckigen Klammern beziehen sich auf die Literaturhinweise.



Legende

θ	Neigungswinkel zur Normalrichtung
ϕ	Azimutwinkel
3:00 Uhr	rechte Kante des Bildschirms aus der Benutzerperspektive
6:00 Uhr	untere Kante des Bildschirms aus der Benutzerperspektive
9:00 Uhr	linke Kante des Bildschirms aus der Benutzerperspektive
12:00 Uhr	obere Kante des Bildschirms aus der Benutzerperspektive

Bild 1 – Darstellung der Betrachtungsrichtung (entspricht der Messrichtung) durch den Neigungswinkel θ und den Drehwinkel ϕ (Azimutwinkel) in einem polaren Koordinatensystem

5 Messbedingungen

5.1 Standard-Umgebungsbedingungen für die Messungen

Die Messungen sind unter Standard-Umgebungsbedingungen durchzuführen:

- Temperatur: $25 \pm 3 \text{ °C}$;
- relative Luftfeuchte: 25 % RH bis 85 % RH;
- Luftdruck: 86 kPa bis 106 kPa.

Die Anwendung hiervon abweichender Umgebungsbedingungen ist im Prüfbericht anzugeben.

5.2 Elektrische Versorgung

Die Versorgung des Testobjekts mit elektrischer Energie muss dem Nennwert der Betriebsspannung mit einer Abweichung von bis zu $\pm 0,5 \text{ %}$ entsprechen. Darüber hinaus muss die Frequenz dem Nennwert mit einer Abweichung von bis zu $\pm 0,2 \text{ %}$ entsprechen.

5.3 Aufwärmzeit

Die Messungen sind nach einer ausreichenden Aufwärmzeit durchzuführen. Als Aufwärmzeit wird diejenige Zeitdauer bezeichnet, die, während ein 100%-Graupegel am Testobjekt anliegt, zwischen dem Einschalten der Betriebsspannung und dem Zeitpunkt vergeht, zu dem wiederholte Messungen der Anzeige Änderungen der Leuchtdichte von nicht mehr als 2 % je Minute und 5 % je Stunde ergeben.

5.4 Standard-Messbedingungen für den Dunkelraum

Der Leuchtdichtebeitrag von der im Testobjekt reflektierten Umgebungsbeleuchtung muss kleiner sein als $0,01 \text{ cd/m}^2$ oder als $1/20$ der Leuchtdichte der Anzeige im Dunkelzustand, je nachdem, welcher Wert geringer ist. Werden diese Bedingungen nicht erfüllt, dann muss die Hintergrundleuchtdichte subtrahiert werden. Die Anwendung dieses Hintergrund-Subtraktionsverfahrens muss im Prüfbericht angegeben werden. Darüber hinaus muss, wenn die Empfindlichkeit des Lichtmessgeräts nicht ausreichend für die Messung derart niedriger Leuchtdichten ist, die untere Grenze des Lichtmessgeräts im Prüfbericht angegeben werden.

5.5 Standard-Einstellbedingungen

Im Regelfall muss die Anzeige in vertikaler Position aufgestellt werden (Bild 2a), aber die horizontale Alternative (Bild 2b) ist ebenso erlaubt. Falls die letztere Möglichkeit zur Anwendung kommt, muss dies im Prüfbericht vermerkt werden.

Leuchtdichte, Kontrast und Farbtemperatur eines weißen Prüfmusters und andere für die Messungen wichtige Parameter müssen auf die entsprechenden Nennwerte eingestellt und im Prüfbericht in allen Einzelheiten angegeben werden. Falls keine entsprechenden Werte angegeben sind, müssen die höchsten Kontrast- und/oder Leuchtdichtewerte verwendet werden. Diese Einstellungen müssen für die Dauer der Durchführung aller Messungen konstant gehalten werden, sofern keine Abweichung von dieser Bedingung angegeben wird. Zusätzliche Bedingungen sind für jedes Messverfahren separat zu spezifizieren.

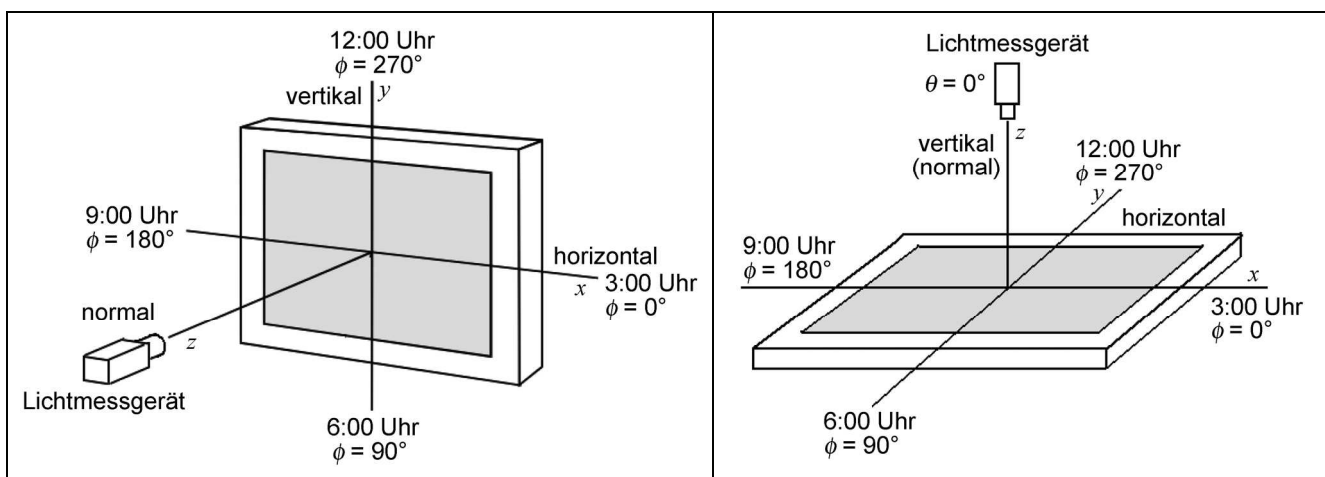


Bild 2a Primäre Installation

Bild 2b Alternative Installation

Bild 2 – Installationsbedingungen für das Testobjekt

6 Messverfahren für die Bildqualität

6.1 Betrachtungsrichtungsbereich

6.1.1 Zweck

Zweck dieses Messverfahrens ist die Bestimmung des Betrachtungsrichtungsbereiches von Anzeigen-Modulen mit organischen Leuchtdioden (OLEDs) in der horizontalen ($\phi = 0^\circ, 180^\circ$) und der vertikalen ($\phi = 90^\circ, 270^\circ$) Betrachtungsrichtung. Unterschiedliche Auswertungskriterien zur Bestimmung des Betrachtungsrichtungsbereiches sind beschrieben. Verschiedene Studien [4] bis [8] haben gezeigt, dass das Kontrastverhältnis ($CR > 10:1$) vom Standpunkt der visuellen Qualität nicht sehr nützlich ist für die Bestimmung des Betrachtungsrichtungsbereiches bei Matrixanzeigen. Wenn Farbunterschiede in die Sehbereichsmetrik eingeschlossen werden, wird die Korrelation zwischen dem Messwert und dem Wert der visuellen Bewertung erheblich verbessert [9]. Eine neuere Studie [10] hat gezeigt, dass eine Bewertung, die betrachtungsrichtungsbezogene Leuchtdichteabnahmen und Farbveränderungen vereint, die Änderung der

visuellen Bewertungswerte genau vorhersagen kann. Diese Information ist die Grundlage zur Bestimmung der Bildqualität auf der Grundlage des Betrachtungsrichtungsbereiches, die vom visuellen Standpunkt aus eine Bedeutung hat.

6.1.2 Messbedingungen

Standardmessungen werden unter Dunkelraumbedingungen und mit den Standard-Einstellbedingungen durchgeführt.

6.1.3 Einstellungen

- a) Messausrüstung: ein Lichtmessgerät zur Messung von Leuchtdichte und Farbe; eine Betriebsspannungsversorgung; ein Ansteuersignalgenerator; ein geometrischer Mechanismus wie in Bild 3 dargestellt.
- b) Die zu vermessende Anzeige und das Lichtmessgerät sind in einer Positionierungsmechanik so anzubringen, dass die Anzeige innerhalb einer vertikalen und einer horizontalen Ebene (die senkrecht zur Anzeigenoberfläche liegen) vermessen werden kann. Bild 3 veranschaulicht die Geometrie, die bei dieser Messung zu verwenden ist. Der Winkel relativ zur Flächennormalen der Anzeige in der horizontalen Ebene (3:00 Uhr- und 9:00 Uhr-Richtung) wird als θ_H bezeichnet, der Winkel in der vertikalen Ebene (6:00 Uhr- und 12:00 Uhr-Richtung) als θ_V . Zum Durchfahren der beiden Ebenen kann entweder die Anzeige gekippt werden oder aber das Lichtmessgerät. In beiden Fällen muss die Mitte des Messfeldes an der gleichen Stelle auf der Oberfläche des Testobjekts für alle Winkel der Neigung bleiben. Die Einstellung dieser Winkel muss mit einer Genauigkeit von $\pm 0,5^\circ$ erfolgen, und der Verstellbereich kann in der vertikalen und in der horizontalen Ebene von -90° bis $+90^\circ$ reichen.

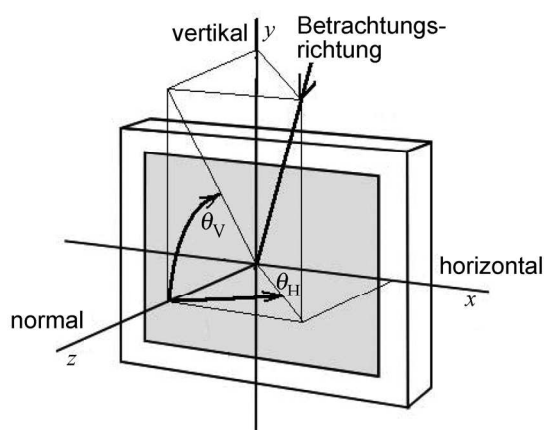


Bild 3a Geometrische Struktur der zu messenden Anzeige

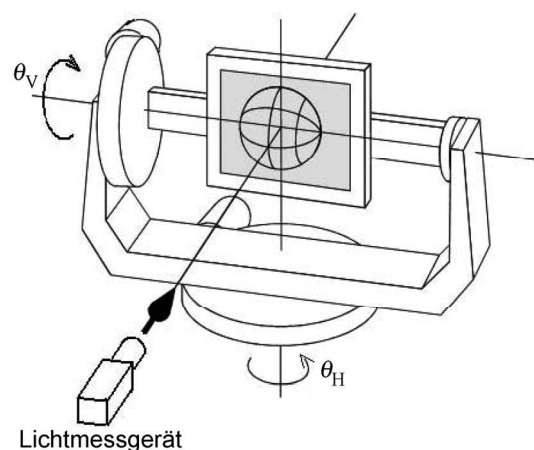


Bild 3b Geometrisches System

Bild 3 – Geometrie des Aufbaus zur Messung des Betrachtungsrichtungsbereiches

- c) Eingangssignal für das Testobjekt:
 - 1) Zur Bestimmung des Betrachtungsrichtungsbereiches auf der Grundlage der Leuchtdichte (L) und der CIE 1976 (wie in ISO 11664-1/CIE S 014-1 festgelegt) Farbwertanteile (u' , v') erzeuge einen voll-weißen Bildschirm mit 100%-Signalpegel ($R = B = G = 255$ bei einem 8-Bit-Eingangssignal) auf der Anzeige.
 - 2) Zur Bestimmung des Betrachtungsrichtungsbereiches auf der Grundlage des Kontrastverhältnisses (CR) erzeuge einen voll-weißen Bildschirm mit 100%-Signalpegel ($R = B = G = 255$ bei einem 8-Bit-Eingangssignal) auf der Anzeige zur Messung des Maximalwerts der Leuchtdichte der Anzeige (L_{max}) und darauf folgend einen voll-schwarzen Bildschirm mit 0%-Signalpegel ($R = B = G = 0$ bei einem 8-Bit-Eingangssignal) zur Messung des Minimalwerts der Leuchtdichte (L_{min}). Das Kontrastverhältnis ist definiert als: