

DIN 15780

ICS 97.200.10

**Veranstaltungstechnik –
LED in der szenischen Beleuchtung**

Entertainment technology –
LED for scenic lighting applications

Technique événementielle –
LED pour l'éclairage scénique

Gesamtumfang 33 Seiten

Normenausschuss Veranstaltungstechnik, Bild und Film (NVBF) im DIN

Inhalt

Seite

Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	5
4 Kurzbeschreibung	8
4.1 Allgemeines	8
4.2 Offenes LED-System	9
4.3 LED-Scheinwerfer	10
4.4 Geschlossenes LED-System	11
5 Eigenschaften	11
5.1 Optische Eigenschaften	11
5.2 Elektrische Eigenschaften	14
5.3 Thermische Eigenschaften	15
5.4 Mechanische Anforderungen	16
6 Gefährdungen	16
6.1 Elektrische Gefährdung	16
6.2 Thermische Gefährdung	17
6.3 Optische Gefährdung	17
7 Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit	18
7.1 Allgemeines	18
7.2 Lichttechnische Anforderungen	19
7.3 Betriebstechnische Anforderungen	19
8 Benutzerinformation und Kennzeichnung	22
Anhang A (informativ) Kompatibilität der verwendeten Stecksysteme	23
A.1 Stecksysteme für die Steuersignale zwischen Steuer- und Betriebsgerät	23
A.2 Stecksysteme für die Verbindung zwischen Betriebsgerät und LED-Modul	27
Literaturhinweise	32

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Normenausschuss Veranstaltungstechnik, Bild und Film (NVBF) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Arbeitsausschuss NA 149-00-04 AA „Licht- und Medientechnik“ erarbeitet.

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

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Systeme von lichtemittierenden Dioden (LEDs), die in festen und ortsveränderlichen Veranstaltungs- und Produktionsstätten sowie szenischen Produktionen und szenischer Architekturbeleuchtung, verwendet werden.

Diese Norm gilt für LED-Systeme im sichtbaren Wellenlängenbereich von 380 nm bis 780 nm sowie im nicht sichtbaren IR- und UV-Bereich (nur bei IRED und UV-LED).

Ziel der Norm ist die Beschreibung der Systeme mit LED-Technik, der Anforderung an die Kompatibilität der Systeme und deren Gebrauchstauglichkeit und den hiervon ausgehenden Gefährdungen und den daraus resultierende Anforderungen (siehe DIN EN 62471).

Diese Norm gilt als Leitfaden für den Einsatz von LED-Systemen und beschreibt die möglichen Bauformen von LED-Systemen, die aus Einzelkomponenten oder -modulen bestehen.

Ein LED-System kann aus einer einzelnen LED – mit getrenntem oder integriertem Versorgungsgerät – bestehen oder kann eine oder mehrere LEDs in einem komplexen optischen, elektrischen oder mechanischen System umfassen. Für LED-Systeme, von denen eine Gefährdung ausgehen kann, sind besondere Maßnahmen erforderlich: z. B. geeignete Sicherungsmaßnahmen, diese Maßnahmen sind nicht Bestandteil dieser Norm.

Systemgebundene, geschlossene LED-Systeme wie z. B. Bildwänden und Pixelsystemen, deren Einzelkomponenten nicht extern zugänglich sind, werden in dieser Norm nicht behandelt. Werden diese Systeme jedoch szenisch eingesetzt, ist der Abschnitt 5 „Gefährdungen“ dieser Norm anwendbar.

Diese Norm gilt nicht für LEDs in der Allgemeinbeleuchtung.

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).

DIN 56920-4, *Veranstaltungstechnik — Teil 4: Begriffe für beleuchtungstechnische Einrichtungen*

DIN EN 60598-1 (VDE 0711-1):2009-09, *Leuchten — Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 60598-1:2003, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60598-1:2008 + A11:2009*

DIN EN 62471 (VDE 0837-471), *Photobiologische Sicherheit von Lampen und Lampensystemen*

ANSI E1.11, *Entertainment Technology — USITT DMX512-A — Asynchronous Serial Digital Data Transmission Standard for Controlling Lighting Equipment and Accessories*

ANSI E1.17, *Entertainment Technology — Architecture for Control Networks*

ANSI E1.31, *Entertainment Technology — Lightweight streaming protocol for transport of DMX512 using ACN*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN 56920-4 und die folgenden Begriffe.

3.1

LED

(en: light emitting diode (LED))

Halbleiter-Bauteil mit einem pn-Übergang, das elektromagnetische Strahlung im Wellenlängenbereich von 380 nm bis 780 nm durch strahlende Rekombination in einem Halbleiter erzeugt

ANMERKUNG 1 zum Begriff: LED kann mit Primäroptik bestückt sein.

ANMERKUNG 2 zum Begriff: Die Strahlung wird hauptsächlich durch den Prozess der spontanen Emission erzeugt, obwohl auch stimulierende Emission daran beteiligt sein kann.

[DIN 56920-4:2013-01, 2.2.7.13]

3.2

LED-Modul

(en: LED module, LED array)

gebrauchsfertige Anordnung einer oder mehreren lichtemittierenden Dioden z. B. auf einer Metallkernplatine. Ermöglicht den elektrischen, optischen und thermischen Anschluss der LED.

[DIN 56920-4:2013-01, 2.2.7.13.1]

3.3

OLED

(en: organic light emitting diode (OLED))

dünnschichtiges, leuchtendes Bauelement aus organischen, halbleitenden Materialien, für das keine einkristallinen Materialien erforderlich sind

3.4

IRELED

(en: infrared light emitting diode (IR-LED))

Halbleiter-Bauteil mit einem pn-Übergang, das elektromagnetische Strahlung im Infrarot-Wellenlängenbereich größer 780 nm durch strahlende Rekombination in einem Halbleiter erzeugt

3.5

UV-LED

(en: ultraviolet light emitting diode (UV-LED))

Halbleiter-Bauteil mit einem pn-Übergang, das elektromagnetische Strahlung im Ultraviolett-Wellenlängenbereich von 180 nm bis 380 nm durch strahlende Rekombination in einem Halbleiter erzeugt

3.6

ortsfeste LED-Systeme

Systeme, die sich nicht leicht von einer Stelle zu einer anderen bewegen lassen, entweder, weil sie so befestigt sind, dass sie nur mit Werkzeug entfernt werden können oder weil sie fest mit der Netzversorgung verbunden sind

3.7

ortsveränderliche LED-Systeme

Systeme, die im bestimmungsgemäßen Gebrauch von einer Stelle zur anderen bewegt werden können, auch während sie an das Netz angeschlossen sind oder bei dem einzelne Komponenten über Steckverbinder getrennt werden können

3.8

Steuergerät

(en: control unit)

elektrische Einrichtung zur Erzeugung der notwendigen Steuersignale/Führungsgrößen für die Steuerung von LED-Modulen

BEISPIEL Lichtstellpult, Mediensteuerung, Pixelmapper

3.9

Steuersignal

(en: control signal)

Führungsgröße für das Betriebsgerät, das von dem Steuergerät erzeugt wird

BEISPIEL Gesteuert werden z. B. Helligkeit, Farbton und Farbsättigung (Grad der Buntheit). Bei geschlossenen Systemen (z. B. Bildwänden und Pixelsystemen) können auch A/V-Signale als Steuersignal zur Anwendung kommen.

ANMERKUNG 1 zum Begriff: Geeignete Steuersignale für die Betriebsgeräte von LED-Systemen sind DMX512 nach ANSI E1.31, Ethernet nach DIN 56930-3 und ACN nach ANSI E1.17.

3.10

Spannungsversorgung

(en: power supply)

stellt die Versorgungsspannung für das Betriebsgerät bereit

ANMERKUNG 1 zum Begriff: Die Spannungsversorgung kann direkt über einen Netzanschluss, ein Netzteil oder eine Gleichspannungsquelle (z. B. Batterie, Akkumulator) erfolgen oder im Betriebsgerät integriert sein.

3.11

elektronisches Betriebsgerät für LED-Module

(en: gear ballast)

Gerät zur Versorgung des LED-Modules (oder der LED-Module) mit seiner (ihrer) Bemessungsspannung oder seinem (ihrem) Bemessungsstrom

ANMERKUNG 1 zum Begriff: Das Gerät kann aus einem oder mehreren einzelnen Teilen bestehen und kann Einrichtungen zum Schalten, zum Dimmen, zur Korrektur des Leistungsfaktors und zur Unterdrückung von Funkstörungen enthalten.

3.12

Dimmer

Lichtsteuergerät

(en: dimmer)

Gerät im Versorgungsstromkreis zur Veränderung des Lichtstroms der Lampen einer Beleuchtungsanlage

[DIN 56920-4:2013-01, 2.7.3]

BEISPIEL Bei der Pulsbreitenmodulation (PWM) wird eine konstante Gleichspannung periodisch geschaltet, d. h. es werden abwechselnd Anteile durchgelassen bzw. gesperrt. Das Puls-/Pausenverhältnis ist proportional zur resultierenden Helligkeit.

ANMERKUNG 1 zum Begriff: Der Dimmer ist eine Sonderform eines Betriebsgerätes, der in Abhängigkeit von einem Steuersignal die Helligkeitssteuerung des LED-Modules ermöglicht.

3.13

Kühlung

(en: cooling)

Vorgang zur Wärmeabfuhr um den Betrieb der Einzelkomponenten eines LED-Systems im Rahmen der Temperaturgrenzwerte sicher zu stellen

3.14**Optik**

Sekundär-Optik

(en: optic)

Einrichtung durch die sich die Lichtverteilung eines LED-Systems verändern lässt

3.15**Wellenlängenbereich**

(en: wavelength)

wird definiert durch die emittierten Wellenlängen einer LED oder eines LED-Moduls

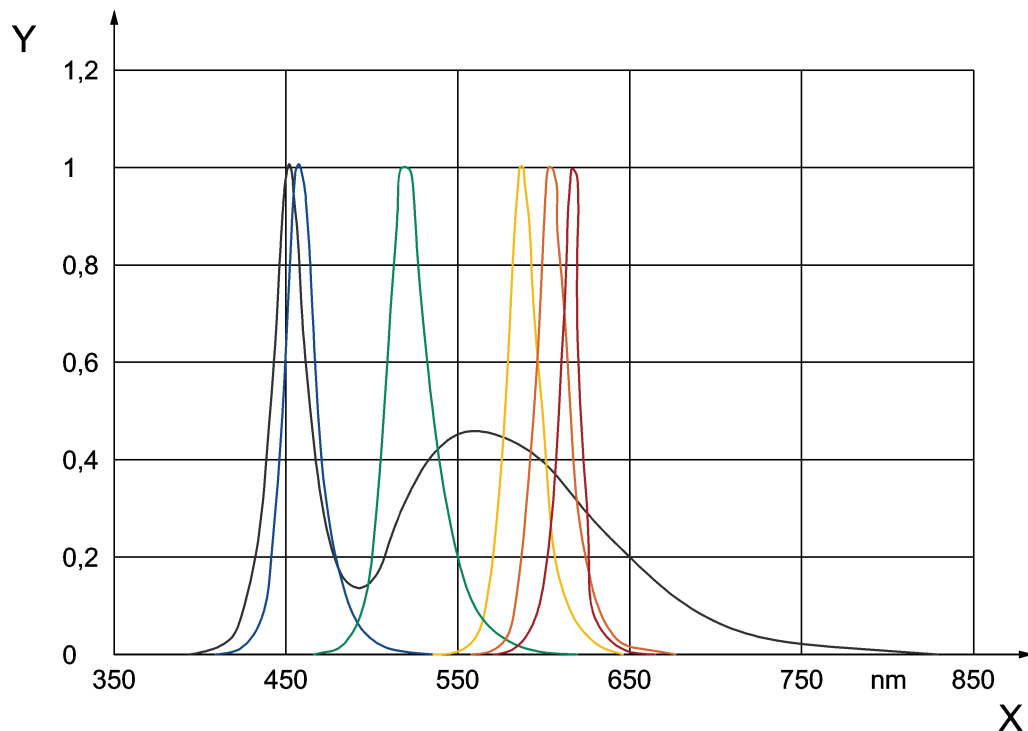
ANMERKUNG 1 zum Begriff:
bestimmt werden.

Der Wellenlängenbereich kann durch das Spektrum einer oder mehrerer Einzel-LED

3.16**dominante Wellenlänge**

(en: dominant wavelength)

wahrgenommene Farbe der Komponente die aus dem Wellenlängenbereich der LED abgeleitet wird

**Legende**

- Blau, typische dominante Wellenlänge im Bereich um 450 nm, (In, Ga) N
- Grün, typische dominante Wellenlänge im Bereich um 525 nm, (In, Ga) N
- Rot, typische dominante Wellenlänge im Bereich um 625 nm, (In, Ga) P
- Weiß, Mischfarbe, keine dominante Wellenlänge definiert, (In, Ga) N + Farbstoff
- Gelb, typische dominante Wellenlänge im Bereich um 590 nm, (Al, In, Ga) P
- Orange, typische dominante Wellenlänge im Bereich um 615 nm, (Al, In, Ga) P

Bild 1 — Wellenlängenbereiche von LEDs

3.17

Farbwiedergabe-Index

R

Maß für die Annäherung der Farbvalenz von Objekten, die mit einer zu kennzeichnenden Lichtart beleuchtet werden, zur Farbpfindung der gleichen Objekte unter der Bezugslichtart, wobei die Farbumstimmung in geeigneter Weise berücksichtigt wird

[IEC 60050-845:1987]

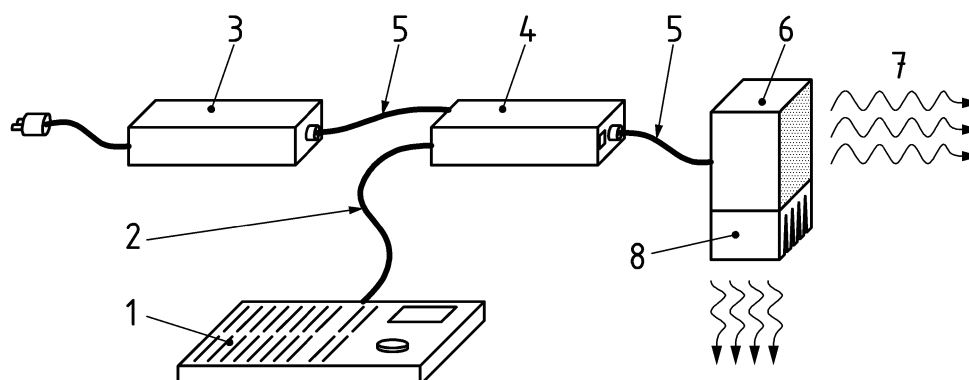
4 Kurzbeschreibung

4.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt beschreibt LED-Systeme und ihre Anwendbarkeit. LED-Systeme im Sinne dieser Norm bestehen aus (siehe Bild 2):

- Steuergerät;
- Steuersignal (Signalleitung, EMV);
- Spannungsversorgung (AC, DC);
- Betriebsgerät;
- elektrischen Verbindungen;
- LED bzw. LED-Modul;
- optischen Systemen.

Bei geschlossenen LED-Systemen (z. B. Bildwänden und Pixelsystemen) ist Abschnitt 6 „Gefährdungen“ anwendbar.



Legende

- | | | | |
|---|-----------------------------------|---|--------------------------|
| 1 | Steuergerät | 5 | elektrische Verbindungen |
| 2 | Steuersignal (Signalleitung, EMV) | 6 | LED bzw. LED-Modul |
| 3 | Spannungsversorgung (AC, DC) | 7 | optische Systeme |
| 4 | Betriebsgerät und/oder Dimmer | 8 | Kühlung |

Bild 2 — LED-System

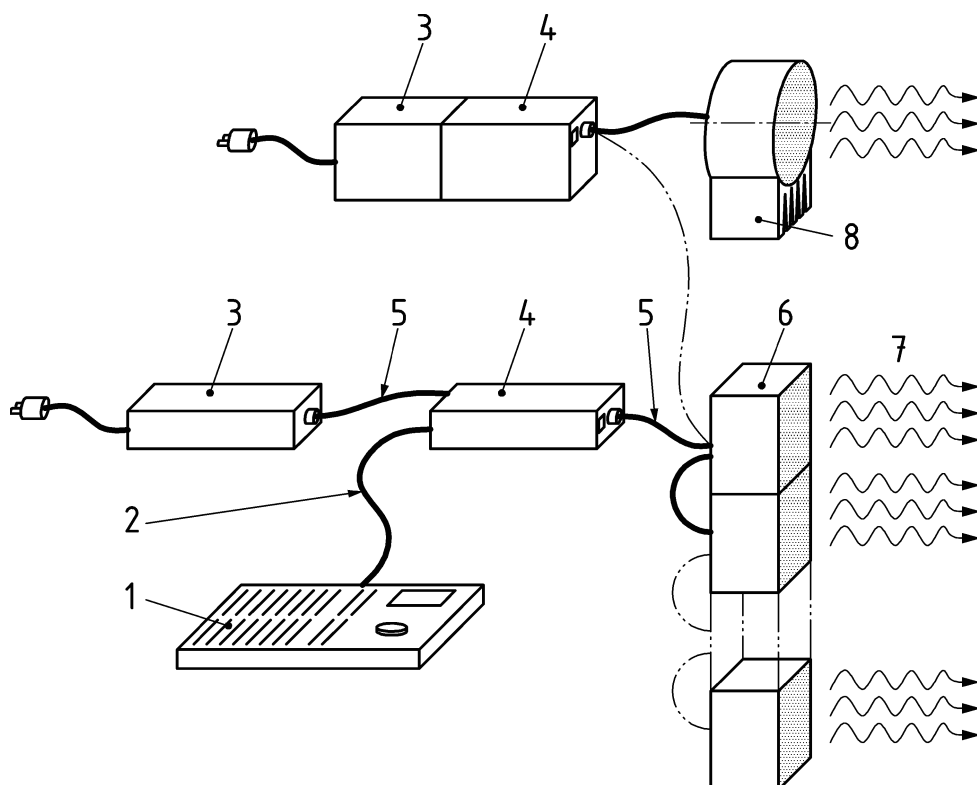
4.2 Offenes LED-System

Offene LED-Systeme bestehen aus einzelnen oder mehreren Komponenten, die je nach Anwendung zu einem komplexen optischen, elektrischen oder mechanischen System zusammengefasst werden (siehe Bild 3).

Offene LED-Systeme im Sinne dieser Norm bestehen aus:

- Steuergerät;
- Steuersignal (Signalleitung, EMV);
- Spannungsversorgung (AC, DC);
- Betriebsgerät;
- elektrische Verbindungen;
- LED bzw. LED-Modul;
- optischen Systemen.

Bei offenen LED-Systemen ist Abschnitt 6 „Gefährdungen“ anwendbar.



Legende

- | | | | |
|---|-----------------------------------|---|--------------------------|
| 1 | Steuergerät | 5 | elektrische Verbindungen |
| 2 | Steuersignal (Signalleitung, EMV) | 6 | LED bzw. LED-Modul |
| 3 | Spannungsversorgung (AC, DC) | 7 | optische Systeme |
| 4 | Betriebsgerät und/oder Dimmer | 8 | Kühlung |

Bild 3 — Offenes LED-System

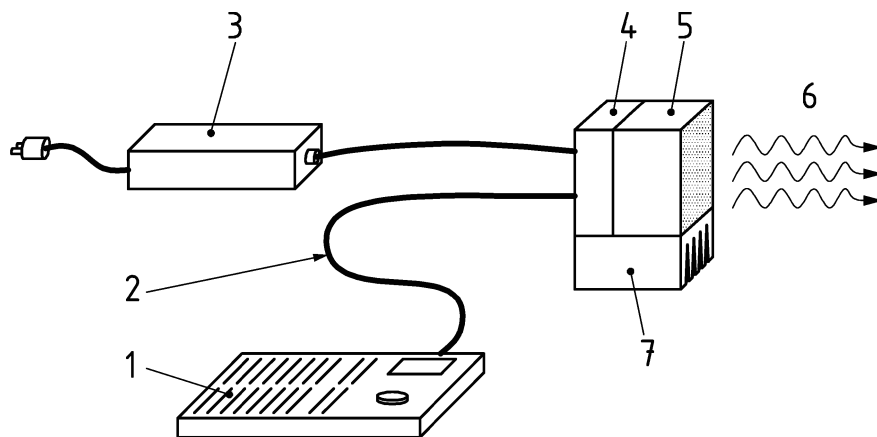
4.3 LED-Scheinwerfer

Scheinwerfer mit einem optischen System, das speziell auf LEDs als Lichtquelle abgestimmt ist (siehe Bild 4).

LED-Scheinwerfer im Sinne dieser Norm bestehen aus:

- Steuergerät;
- Steuersignal (Signalleitung, EMV);
- Spannungsversorgung (AC, DC);
- optischen Systemen.

Bei LED-Scheinwerfern ist Abschnitt 6 „Gefährdungen“ anwendbar.



Legende

- | | | | |
|---|-----------------------------------|---|--------------------|
| 1 | Steuergerät | 5 | LED bzw. LED-Modul |
| 2 | Steuersignal (Signalleitung, EMV) | 6 | optische Systeme |
| 3 | Spannungsversorgung (AC, DC) | 7 | Kühlung |
| 4 | Betriebsgerät und/oder Dimmer | | |

Bild 4 — LED-Scheinwerfer