

Lichttechnische Bewertung von Scheinwerfern

Vereinfachte Nutzlichtbewertung für Film-, Fernseh- und Bühnenscheinwerfer mit rotationsymmetrischer Lichtstärkeverteilung

Beiblatt 1
ZU
DIN 5037

Photometric evaluation of projectors; simplified evaluation of projectors with rotationally symmetrical luminous intensity distribution for the use in film and television studios and stages

Ersatz für Ausgabe 08.78

Evaluation photométrique des projecteurs; évaluation simplifiée pour luminaires avec une répartition lumineuse de symétrie en usage dans les studios de cinéma et de télévision et sur les scènes de théâtre

Dieses Beiblatt 1 enthält Informationen zu DIN 5037 Teil 3 und Teil 4, jedoch keine zusätzlichen genormten Festlegungen.

1 Anwendungsbereich und Zweck

In Film-, Fernseh- und Bühnenbetrieben ist es zweckmäßig, die lichttechnischen Eigenschaften der Scheinwerfer regelmäßig zu prüfen, damit ein möglichst gleichbleibender Gebrauchswert der Beleuchtungsgeräte erhalten bleibt. Die Erhaltung vorhandener Leistungswerte dient auch der rationellen Beleuchtungsplanung.

In DIN 5037 Teil 3 und Teil 4 werden Scheinwerfer mit rotationsymmetrischer Lichtverteilung durch das Beleuchtungsstärkediagramm (Beispiele in Bild 1 und Bild 2), ergänzt durch die Angabe des Streuwinkels und der axialen Lichtstärke, gekennzeichnet. Die Empfehlung, zusätzlich die Lichtstärkeverteilung und den Nutzlichtstrom anzugeben, macht bereits deutlich, daß die im Beleuchtungsstärkediagramm enthaltene Information zur Beschreibung der lichttechnisch-optischen Verhältnisse bei einem Scheinwerfer nicht ausreicht. Die Angabe der Lichtstärkeverteilung kann für eine qualitative Bewertung eines Scheinwerfers zwar nützlich sein, doch ist eine zahlenmäßige Bewertung der Lichtleistung für die Praxis vorteilhafter.

Beispiele:

für 6°: $I_{max} = 2,8$ Mio cd
 $E = 500$ lx, bei $r = 75$ m

für 17°: $I_{max} = 0,36$ Mio cd
 $E = 500$ lx, bei $r = 27$ m

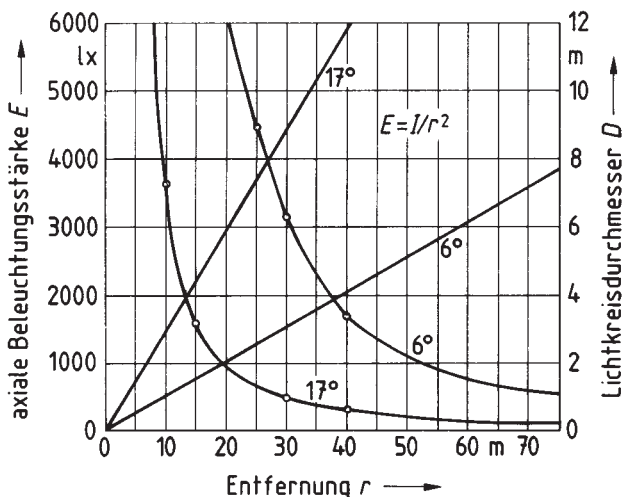


Bild 1. Beleuchtungsstärkediagramm, Halbstreuwinkel nach DIN 5037 Teil 3

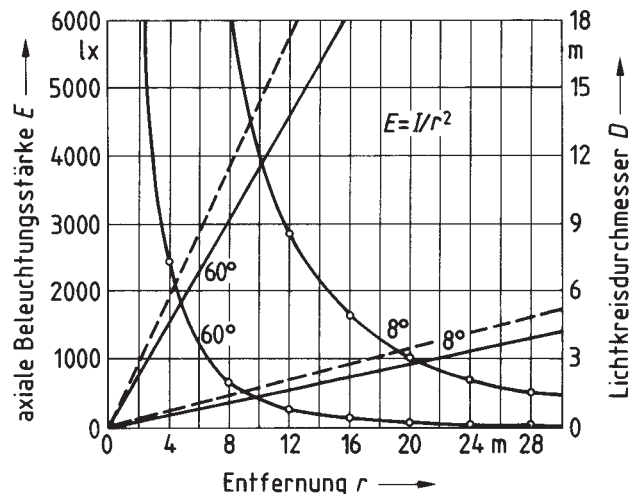


Bild 2. Beleuchtungsstärkediagramm, Halbstreuwinkel (ausgezogene Linie) und Zehntelstreuwinkel (gestrichelte Linie) nach DIN 5037 Teil 4

Beispiele:

für 8°: $I_{max} = 420.000$ cd
 $E = 500$ lx, bei $r = 29$ m

für 60°: $I_{max} = 40.000$ cd
 $E = 500$ lx, bei $r = 9$ m

Da die bisherige Kennzeichnung eines Scheinwerfers nicht weitgehend genug ist und zum anderen dazu verleiten kann, unter Vernachlässigung der Gleichmäßigkeit der Ausleuchtung Scheinwerfer auf hohe axiale Lichtstärke zu entwickeln, ist als zusätzliche Angabe der Nutzlichtstrom bzw. der optische Wirkungsgrad eines Scheinwerfers zu berücksichtigen.

Fortsetzung Seite 2 bis 4

Normenausschuß Bild und Film (photokinonorm) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
Normenausschuß Bühnentechnik in Theatern und Mehrzweckhallen (FNTh) im DIN

© DIN Deutsches Institut für Normung e.V. · Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin, gestattet.

Nach DIN 5031 Teil 4 ist der optische Wirkungsgrad η_L einer Leuchte definiert als das Verhältnis des aus der Leuchte austretenden Nutzlichtstromes Φ_N zu dem von der Lampe in der Leuchte erzeugten Lichtstrom Φ_L

$$\eta_L = \frac{\Phi_N}{\Phi_L} \cdot 100 \%$$

Der Lichtstrom Φ_L der während der Messung verwendeten Lampe muß bekannt sein. Zu diesem Zweck soll für die Messung eine entsprechende kalibrierte Lampe verwendet werden.

Für die Bedürfnisse der Praxis genügt oft die in diesem Beiblatt beschriebene vereinfachte Bewertungsmethode, die jedoch nur für Scheinwerfer und Scheinwerfereinstellung geeignet ist, deren Lichtstärkeverteilung rotationssymmetrisch und von ihrem in der Scheinwerferachse liegenden Maximum aus in radialer Richtung gleichmäßig abfallend verläuft.

In Beiblatt 2 zu DIN 5037 wird ein vereinfachtes Verfahren zur Nutzlichtbewertung für Film-, Fernseh- und Bühnenbeleuchtungsgeräte mit einer Lichtstärkeverteilung, die zumindest in einer Ebene symmetrisch ist, angegeben.

2 Vorbereitung der Messung

2.1 Lampentyp

Es dürfen nur die vom Hersteller des Scheinwerfers angegebenen Lampentypen verwendet werden. Die Lampe soll möglichst neuwertig sein (siehe Beiblatt 2 zu DIN 5037).

2.2 Justierung von Lampe und Spiegel zueinander

Bilden Lampe und Spiegel eine feste Einheit, so sind zwei Fälle zu unterscheiden.

Beim Ellipsenspiegel-Linsenscheinwerfer ist der Leuchtkörper der Lampe im Brennpunkt des Ellipsenspiegels zu justieren.

Beim Linsen-, Stufenlinsen- und Kondensorlinsen-Scheinwerfer und Systemen mit sphärischem Spiegel im Kondensorteil ist der Leuchtkörper der Lampe im Mittelpunkt des Kugelspiegels zu justieren.

Ist eine Veränderung des Lichtkegels durch Verschieben des Spiegels möglich, muß beim Einstellen des Spiegels nach Abschnitt 2.3 darauf geachtet werden, daß auch während des Verstellens der Leuchtkörper stets auf der optischen Achse des Spiegels verbleibt.

2.3 Scheinwerfer-Betriebsspannung

Der Scheinwerfer ist mit Nennspannung nach Typschild zu betreiben. Die eingesetzte Lampe muß für die gleiche Nennspannung vorgesehen sein.

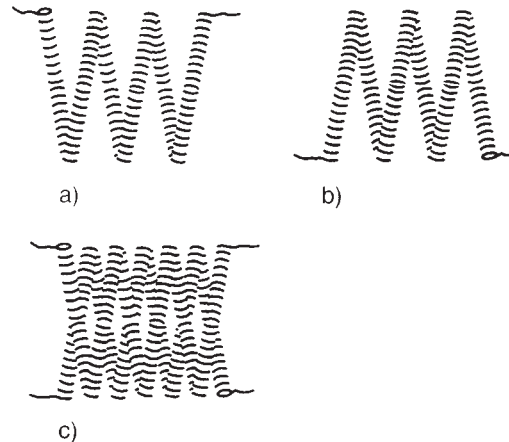
2.4 Einstellung des Spiegels

Die (Stufen)linse oder Streuscheibe ist herauszunehmen. Die Lampe wird in den Scheinwerfer eingesetzt und eingeschaltet.

Durch eine Abbildungslinse (z.B. Plankonvexlinse mit einem Durchmesser von 200 mm) mit einer Brennweite von etwa 300 mm wird zunächst der Leuchtkörper der Lampe scharf auf einer Projektionsfläche abgebildet. Dann wird der Spiegel zur Lampe so eingestellt, daß das von ihm erzeugte Leuchtkörperbild in möglichst gleicher Größe und in richtiger Lage zum direkt projizierten Bild des Leuchtkörpers erscheint.

Anmerkung: Bei Glühlampen mit mehreren nebeneinanderliegenden Wendelabschnitten sollen beide Bilder gegeneinander versetzt erscheinen, man nennt dies in der Fachsprache „Wendelbilder auf Lücke“. Damit wird eine Rückheizung der Wendel durch ihr Spiegelbild vermieden (siehe Bild 3).

Läßt sich kein scharfes Abbild erzielen, ist auf größte Helligkeit (d. h. die visuell beurteilte Leuchtdichte) der Abbildung auf der Meßfläche einzustellen. Die (Stufen)linse oder Streuscheibe ist wieder einzusetzen.



- a) Direktabbildung mit einer Abbildungslinse
- b) Abbildung durch Spiegel und Abbildungslinse
- c) Abbildung von 3a und 3b, Stellung „auf Lücke“

Bild 3. Abbildung der Wendel auf einer Projektionsfläche

2.5 Aufstellung von Scheinwerfer und Meßfläche

Der Scheinwerfer ist so aufzustellen, daß seine optische Achse senkrecht auf die Meßfläche auftrifft.

Die Meßfläche soll größer als die zu messende Nutzbreite sein und soll eine helle Oberfläche (z.B. einen weißen Farbanstrich) aufweisen.

Der Projektionsabstand zwischen dem vorderen Linsenscheitel (Lichtaustrittsfläche des Scheinwerfers) und der Meßfläche soll mit Rücksicht auf vergleichbare Messungen 5 m oder 10 m betragen. Nur bei Spezialscheinwerfern (z.B. Verfolgern) ist die vom Hersteller angegebene Einsatzentfernung zu wählen.

2.6 Einbrenndauer der Lampe

Vor dem Durchführen der Messungen nach Abschnitt 3 soll die Einbrenndauer der Lampe etwa 10 min betragen.

3 Durchführung der Messung

Es ist beim Messen darauf zu achten, daß Fremd- und Nebenlicht nicht die Messung beeinflussen.

Als Beleuchtungsstärkemeßgerät sollte ein Luxmeter mit kleinen Grenzabweichungen verwendet werden, z.B. ein digitales Luxmeter mit Grenzabweichungen kleiner als 1 %.

3.1.1 Scheinwerfer mit scharf begrenztem Lichtkreis

Zuerst wird die Kreisfläche in vier gleiche, konzentrische Zonenflächen unterteilt. In den angegebenen Meßpunk-