

Projektion von Steh- und Laufbild

Lichtmessungen bei der Bildprojektion mit Projektionseinheiten

DIN
19 045
Teil 9

Projection of still pictures and motion-pictures;
light measurements of projection units

Mit DIN 19 045 T8/12.93
Ersatz für DIN 19 045 T8/12.91

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich	1	2.3.4 Photometerkopf des Beleuchtungsstärke-Meßgerätes	4
2 Meßverfahren für die Bildwandleuchtdichte bei Projektionseinheiten durch Messen der Beleuchtungsstärke nach dem Lochmaskenverfahren	1	2.3.5 Messung ohne oder mit Fremdlichteinfluß	4
2.1 Meßprinzip	2	2.4 Messen der Bildwandleuchtdichte	5
2.2 Vorbereitung der Messung	2	2.5 Messung und Berechnung der Gleichmäßigkeit der Bildwandleuchtdichte	6
2.3 Aufbau der Meßeinrichtung	2	2.6 Korrekturfaktoren als Hilfsmeßgrößen zum Bestimmen des Absolutwertes für die Bildwandleuchtdichte	6
2.3.1 Lochmaske	2	2.7 Messung, Wahl der Durchmesser für die Meßlöcher in der Lochmaske, wobei die Durchmesser d_a der Außenmeßlöcher dem Durchmesser d_0 des Bezugsmeßloches entsprechen	6
2.3.1.1 Bezugsmeßloch (Meßloch in Lochmaskenmitte)	3	2.8 Messung mit Fremdlichteinfluß	7
2.3.1.2 Außenmeßlöcher	3	2.9 Angabe der Meßergebnisse	7
2.3.2 Mindestabstand bei der Messung	3		
2.3.3 Meßfeldwinkel	3		

Es ist heute in steigendem Maße üblich, während einer Vorführung von Lichtbildern mehrere unterschiedliche Projektionsarten alternativ einzusetzen. Diese Tatsache zwingt dazu, für alle Projektionsarten ein einheitliches Verfahren für die Lichtmessungen an der Bildwand — und somit auch für Projektionseinheiten aufzustellen, um während einer alternativen Vorführung mit unterschiedlichen Projektorarten definierte Projektionsbedingungen zu erzielen.

Bisher war für die Stehbildprojektion nur ein Meßverfahren für das auf die Bildwand auftreffende Licht festgelegt, zur Messung der Beleuchtungsstärke und hiermit verbunden war die Möglichkeit zum Ermitteln des Nutzlichtstromes Φ . Für die Laufbildprojektion war ein Meßverfahren für das von der Bildwand auf den Betrachter einwirkende Licht, also die Bildwandleuchtdichte L , festgelegt.

Weil für alle Projektionsarten (Projektor und Bildwand können auch in fester oder zusammenklappbarer Form zu einer Projektionseinheit vereinigt sein) aber beide Meßverfahren für die Wahl des Projektors bzw. des Bildwandtyps notwendig sind, wurden aus Übersichtsgründen in dieser Norm nur die Projektionseinheiten behandelt. Für das Lichtmeßverfahren an Projektionsarten mit Projektor und getrennter Bildwand gilt DIN 19 045 Teil 8.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Lichtmessungen an Projektionseinheiten und ist im Zusammenhang mit DIN 19 045 Teil 8 anzuwenden.

Zu den Projektionseinheiten gehören alle Einrichtungen, bei denen Projektor und (Durchlicht-)Bildwand in einer festen, klapp- oder schiebbaren Einheit zusammengefaßt sind. Hierzu gehören z.B. Mikrofilm-Lesegeräte, Bildbetrachter für Steh- oder Laufbild und Filmschneidetische.

2 Meßverfahren für die Bildwandleuchtdichte bei Projektionseinheiten durch Messen der Beleuchtungsstärke nach dem Lochmaskenverfahren

Projektionseinheiten weisen gegenüber den meisten anderen Projektionsarten (z.B. im Filmtheater oder im Vortrags- bzw. Schulungsraum) nur kleine (Durchlicht-)Bildwände auf. In diesem Fall ist es aber möglich, mit Hilfe einer im Abschnitt 2.3.1 festgelegten Lochmaske vor der Bildwand und einem Beleuchtungsstärkemeßgerät die Bildwandleuchtdichte und ihre Verteilung auf der Bildwand zu ermitteln.

Fortsetzung Seite 2 bis 11

Normenausschuß Bild und Film (photokinetonorm) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
Normenausschuß Lichttechnik (FNL) im DIN

ANMERKUNG 1: Hieraus ergibt sich zugleich für den Anwender von Projektionseinheiten die Möglichkeit, mit einer preiswerten und zugleich einfach zu handhabenden Meßeinrichtung die Bildwandausleuchtung in kurzen Zeitabständen zu prüfen und gegebenenfalls notwendige Korrekturen (z. B. Säuberung der Spiegel) vorzunehmen.

Die lichttechnischen Eigenschaften von Projektionseinheiten lassen sich aber auch nach den in DIN 19 045 Teil 8, Ausgabe 12.93, Abschnitt 5, festgelegten Meßverfahren a) und b) für die Bildwandleuchtdichte durchführen, wobei jedoch die Durchführung zeit- und kostenaufwendiger als die Messung nach dem Meßverfahren c) ist. Alle Meßverfahren führen aber zu den gleichen Ergebnissen.

Projektionseinheiten werden meistens in beleuchteten Räumen verwendet; sie entsprechen damit dem Betrieb der Hellraumprojektion. Für diesen Betriebsfall ist die Raumbeleuchtung nicht als Störlicht anzusehen, jedoch meßtechnisch als solches zu erfassen.

Soll das Fremdlicht nach Abschnitt 2.3.5 gemessen werden, so muß dies als Leuchtdichte gemessen werden. Dies kann durch Vorsetzen eines Tubus (siehe Abschnitt 2.8) vor den Beleuchtungsstärke-Empfänger durchgeführt werden. Dieser Tubus kann mit oder ohne abbildende Optik versehen sein.

ANMERKUNG 2: Um dem Anwender die Meß- und Rechenarbeit zu erleichtern, enthält diese Norm in den Erläuterungen ein Beispiel im folgerichtigen Aufbau mit Hinweisen auf die entsprechenden Abschnitte dieser Norm.

2.1 Meßprinzip

Vor der (Durchlicht-)Bildwand einer Projektionseinheit wird eine Abschattenrichtung (Lochmaske, siehe Bild 3) angebracht, welche mit fünf wahlweise abzudeckenden kreisförmigen Öffnungen versehen ist. Dadurch ist es möglich, daß schrittweise durch nur **eine** Öffnung das Licht des zu bewertenden Flächenelementes austreten kann.

Der Photometerkopf steht in einem im Verhältnis zur Bildwanddiagonalen festgelegten Abstand in Richtung der Mittennormalen der Bildwand und wird bei allen Einzelmessungen nicht mehr bewegt (siehe Abschnitt 2.3.4).

Es wird das durch jeweils eine Öffnung austretende Licht gemessen, wobei die vier restlichen Öffnungen abgedeckt werden müssen.

2.2 Vorbereitung der Messung

Siehe auch DIN 19 045 Teil 8, Ausgabe 12.93, Abschnitt 2. Die Bauart der Projektionseinheit (z. B. Tisch- oder Standgerät) bestimmt die Aufstellung. Hinweise des Herstellers sind zu beachten.

Die größte vertikale Beleuchtungsstärke im Meßraum darf nicht größer als 10 lx sein. Die Projektionseinheit ist durch eine zusätzliche Lichtquelle unter 45° zur Bildnormalen (siehe Bild 2) so zu beleuchten, daß auf der Bildwandmitte eine Beleuchtungsstärke $E = (500 \pm 20)$ lx herrscht. Die Raumlichtquelle darf nicht von der Bildwand mit Vorzugsrichtung zu den Betrachtern reflektiert werden; außerdem darf kein Teil der Bildwand durch Geräteteile abgeschattet werden.

ANMERKUNG: Wird auf der Bildwand von Projektionseinheiten als Beleuchtungsstärke durch das Raumlicht (Fremdlicht, als Störlicht gemessen) z. B. $E = 500$ lx angenommen, so kann in diesem Fall mit einem Beleuchtungsstärkemeßgerät (siehe Abschnitt 2.3.4) nach dem Meßverfahren c)

nach DIN 19 045 Teil 8, Ausgabe 12.93, Abschnitt 5, ermittelt werden (siehe Erläuterungen). Ist die Beleuchtungsstärke auf der Bildwandmitte von $E = 500$ lx durch Raumlicht nicht genau einzustellen, so kann die Bildwandleuchtdichte L_{500} für eine andere Beleuchtungsstärke durch das Raumlicht berechnet werden mit:

$$L_{500} = L_x \cdot \frac{500}{E_x} \quad (1)$$

Hierin bedeuten:

L_x Bildwandleuchtdichte in cd/m^2

E_x Beleuchtungsstärke durch das Raumlicht in lx, jeweils auf der Bildwandmitte

2.3 Aufbau der Meßeinrichtung

Bild 1 zeigt den Aufbau der Meßeinrichtung. Soll zusätzlich das Fremdlicht (siehe Abschnitt 2.3.5) gemessen werden, gilt Bild 2. Projektionseinheiten werden meistens in beleuchteten Räumen verwendet, sie entsprechen damit dem Betrieb der Hellraumprojektion. Für diesen Betriebsfall ist die Raumbeleuchtung nicht als Störlicht anzusehen, jedoch meßtechnisch als solches zu erfassen.

Der Photometerkopf des Beleuchtungsstärkemeßgerätes wird auf einem Stativ so angeordnet, daß er im Abstand der Bildwanddiagonalen auf der Mittennormalen der Bildwand parallel zur Bildwand positioniert ist.

Der Meßbereich des an den Photometerkopf angeschlossenen Beleuchtungsstärkemeßgeräts muß einen Anfangswert von 10^{-4} lx aufweisen.

ANMERKUNG: Der Meßbereich ist derjenige Bereich von Meßwerten der Meßgröße, in welchem vorgegebene, vereinbarte oder garantierte Fehlergrenzen nicht überschritten werden (aus DIN 5032 Teil 6/01.80). Die Fehlergrenzen der Meßgeräte müssen auf DIN 5032 Teil 7 abgestimmt sein.

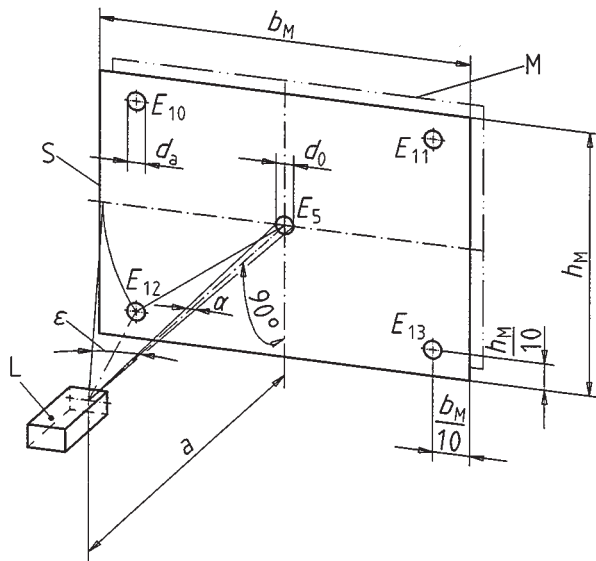
2.3.1 Lochmaske

Die Nutzfläche der Lochmaske (siehe Bild 3) entspricht der Nutzfläche der Durchlichtbildwand. Sie wird unmittelbar vor der Bildwand angebracht und muß so bemessen sein, daß das Projektionslicht vollständig abgedeckt wird. Die Breite der Nutzfläche der Bildwand ist zu ermitteln; aus ihr lassen sich die Durchmesser der fünf Öffnungen in Bildwandmitte und den vier Außenbereichen berechnen.

Die Lagen der Mittelpunkte für die fünf Meßlöcher sind im Bild 3 angegeben, wobei M_5 das Bezugsmeßloch (Mittenmeßloch), M_{10} – M_{11} – M_{12} – M_{13} die Außenmeßlöcher sind. Die Durchmesser der Meßlöcher sind den Tabellen 1 bis 3 zu entnehmen.

ANMERKUNG: Mit Rücksicht auf Mikrofilm-Lesegeräte, bei denen eine Erkennbarkeit der Informationen auch in Nähe der Bildwandränder erforderlich ist, werden bei Projektionseinheiten die Eckmeßorte nicht im Abstand von 1/6 der Bildwandbreite bzw. Bildwandhöhe, sondern 1/10 der Bildwandbreite bzw. Bildwandhöhe vom Bildwandrand verwendet. (Siehe auch DIN 19 045 Teil 8, Ausgabe 12.93, Erläuterungen)

Der Werkstoff für die Lochmaske ist nicht festgelegt; als Werkstoff kann z. B. lichtundurchlässige Kunststoff-Folie oder Pappe verwendet werden. Die Oberfläche der Lochmaske muß dunkel und weitgehend reflexionsarm sein. Sie ist so auszuführen, daß alle Ränder der fünf Meßlöcher auf der Durchlichtbildwand aufliegen. Die Abdekungsmöglichkeit für die einzelnen Maskenlöcher ist in



Hierin bedeuten:

- M Bildwand der Projektionseinheit
- S Lochmaske, auf der Bildwand aufliegend
- a Bildwand- bzw. Lochmaskendiagonale = Meßabstand
- L Empfänger (Photometerkopf) mit Stativ
- d_0 Durchmesser des Bezugsmeßloches
- d_a Durchmesser der Außenmeßlöcher
- α Meßfeldwinkel
- ε Beobachtungswinkel

Bild 1: Meßeinrichtung zur Messung der Bildwandleuchtdichte bei Projektionseinheit ohne Fremdluchteinfluss

der Ausführung (klapp- oder aufsteckbar) frei wählbar, sie muß aber das auf das abgedeckte Maskenloch von hinten auftreffende Projektionslicht voll abschatten.

Sollte die Dicke der Lochmaske 1,5 mm übersteigen, so müssen die Ränder der Meßlöcher angefasst werden, wobei die Fasse von etwa 45° zum Empfänger zeigt.

2.3.1.1 Bezugsmeßloch (Meßloch in Lochmaskenmitte)

Für Beleuchtungsstärkemeßgeräte, die zum Messen der Bildwandleuchtdichte von Projektionseinheiten eingesetzt werden, wird der Meßfeldwinkel α durch den Meßabstand a und durch den Durchmesser d_0 des Bezugsmeßlochs M_5 bestimmt. In dieser Norm wird ein Meßfeldwinkel im Bereich $1,5^\circ < \alpha < 2,5^\circ$ verwendet.

2.3.1.2 Außenmeßlöcher

Die relative Lage der Außenmeßlöcher (x und y) zur Breite und Höhe der Lochmaske (identisch mit den zugeordneten Bildwandbegrenzungen) ist an grundsätzliche Festlegungen für allgemeine Lichtmessungen bei der Bildprojektion gebunden (siehe DIN 19 045 Teil 8, Ausgabe 12.93, Abschnitt 3.2).

2.3.2 Mindestabstand bei der Messung

Als Mindestabstand gilt die in den Normen für optische Instrumente verwendete Bezugssehweite von 250 mm, welche als Bezugswert für das Nahsehen dient, DIN 58 383 (Lupen). Dieser Mindestabstand wird auch in den Tabellen 1 bis 3 verwendet.

2.3.3 Meßfeldwinkel

Die unteren Grenzen der den Lochmaskenmaßen zugeordneten Diagonalbereiche in den Tabellen 1 bis 3 wurden mit dem Meßfeldwinkel $2,4^\circ$ berechnet. Die oberen Grenzen wurden so gewählt, daß der Meßfeldwinkel nicht kleiner als $1,5^\circ$ werden kann (siehe Abschnitt 2.3.1.1).

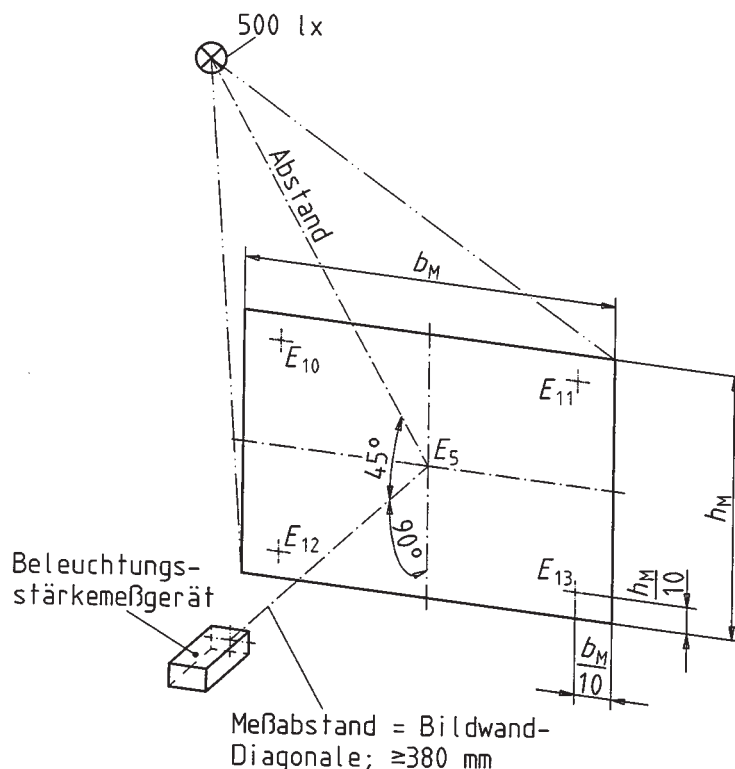


Bild 2: Meßanordnung zum Messen der Bildwandleuchtdichte bei Projektionseinheiten mit Fremdluchteinfluss

ANMERKUNG: Kleinere Meßfeldwinkel haben eine geringere Intensität aufgrund der — zu kleinen — strahlenden Fläche zur Folge und führen somit zu größeren Meßfehlern. Bei kleinen Meßflächen tritt auch ein großer Einfluß bei stark variierender Intensitätsverteilung auf.

2.3.4 **Photometerkopf des Beleuchtungsstärkemeßgerätes**

Der Photometerkopf wird auf einem Stativ so angeordnet, daß er im Abstand der Bildwanddiagonalen auf der Mittennormalen der Durchlicht-Bildwand parallel zur Bildwand positioniert ist. Er darf bis zum Ende aller Einzelmessungen nicht mehr bewegt werden. Zur leichteren Ausrichtung des Photometerkopfes auf dem Stativ gegen die Durchlicht-Bildwand wird empfohlen, eine allseitig bewegbare Schwenk- bzw. Neigevorrichtung zwischen Photometerkopf und Stativ zu verwenden.

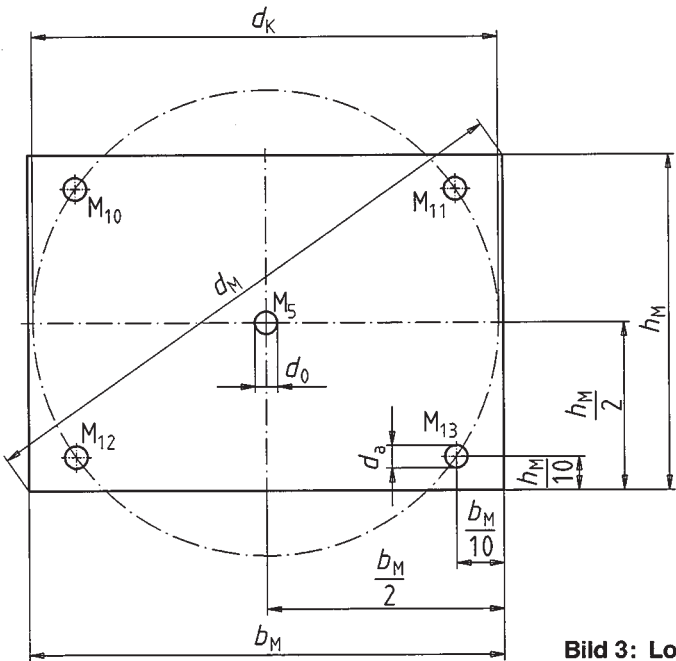


Bild 3: Lochmaske

2.3.5 **Messung ohne oder mit Fremdlichteinfluß**

Bei der Messung **ohne Fremdlichteinfluß** werden nur die lichttechnischen Eigenschaften der Projektionseinheit ermittelt. Hierbei müssen Projektionseinheit und Meßempfänger gegen jedes Fremdlicht (z.B. in einem stark abgedunkelten Raum oder durch Stellwände oder Tücher) abgeschirmt werden.

Bei der Messung **mit Fremdlichteinfluß** (durch Tages- oder Kunstlicht) werden die jeweils vorhandenen Einsatz- bzw. Arbeitsbedingungen durch die vorhandenen Lichtquellen berücksichtigt. Diese Messung sollte daher am Betriebsort der Projektionseinheit durchgeführt werden (siehe Abschnitt 2.8).

ANMERKUNG: Auf diese Weise können auch ungünstige lichttechnische Arbeitsbedingungen erkannt und beseitigt werden.

Hierin bedeuten:

— mechanisches Maskensystem:

b_M Breite der Lochmaske

h_M Höhe der Lochmaske

d_M Diagonale der Lochmaske

$b_{M/10}$ horizontale Lage der Mittelpunkte der Außenmeßblöcher

$h_{M/10}$ vertikale Lage der Mittelpunkte der Außenmeßblöcher

— lichttechnisches Meßsystem (siehe Erläuterungen)

M_5 Mittelmeßblock (Bezugsmeßblock)

$M_{10} - M_{11} - M_{12} - M_{13}$ Außenmeßblöcher (zahlenmäßige Reihenfolge abgeleitet aus den Grundfestlegungen nach DIN 19 045 Teil 8, Ausgabe 12.93, Abschnitt 3.2)

d_0 Durchmesser des Bezugsmeßblockes

d_a Durchmesser der Außenmeßblöcher

d_K Durchmesser des Meßkreises

Tabelle 1: Bildwand-Seitenverhältnis $h_M : b_M = 1 : 1$

Bildwand		Zugeordneter Diagonalenbereich	Diagonale und Meßabstand d_M	Meßblockdurchmesser d_0	Bezugsmeßblock	Außenmeßblock		Meßkreisdurchmesser d_K
Gruppe	Bereich $h_M : b_M$ mm : mm					Beobachtungswinkel ε in °	Korrekturfaktor C_1 mm	
A	177 : 177 bis 268 : 268	250 bis 379	$b_M \cdot 1,414$	10	12,73	für $x/6 = 18,43$	für $x/6 = d_M^2 \cdot 1,234$	für $x/6 = 0,666 \cdot d_M$
B	269 : 269 bis 388 : 388	380 bis 549		16	4,97			
C	389 : 389 bis 530 : 530	550 bis 749		23	2,41	für $x/10 = 21,80$	für $x/10 = d_M^2 \cdot 1,3555$	für $x/10 = 0,8 \cdot d_M$
D	531 : 531 bis 743 : 743	750 bis 1050		30	1,41			