

Projektion von Steh- und Laufbild

Lichtmessungen bei der Bildprojektion
mit Projektor und getrennter Bildwand**DIN**
19 045
Teil 8Projection of still pictures and motion-pictures; light measurements of
projection systems with projector and separate projection screenMit DIN 19 045 T9/12.93
Ersatz für Ausgabe 12.91

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich	1	4 Leuchtdichtefaktor-Indikatrix zur Darstellung der Bildwandeigenschaften	5
2 Vorbereitung für die Messung der licht-technischen Eigenschaften von Projektoren	2	5 Meßverfahren für die Bildwandleuchtdichte zur Sicherung einer einwandfreien Projektion	5
2.1 Spannung und Frequenz, Betriebsbedingungen beim Messen von Laufbildprojektoren	2	5.1 Vorbereiten der Messung	5
2.2 Beleuchtungssystem	2	5.2 Meßorte auf der Bildwand	5
2.3 Sauberkeit	2	5.3 Prüfplätze im Vorführraum	7
2.4 Aufstellen und Einstellen	2	5.4 Messen der Bildwandleuchtdichte bei Projektionseinrichtungen mit Projektor und getrennter Bildwand	7
3 Messen der Beleuchtungsstärke und Ermittlung des Nutzlichtstromes als Projektorkenngrößen	3	5.4.1 Leuchtdichte L_5 in Bildwandmitte E_5	7
3.1 Meßgerät	3	5.4.2 Gleichmäßigkeit g_2 der Bildwandleuchtdichte	7
3.2 Meßorte auf der Bildwand	3	5.4.3 Angabe der Meßergebnisse	8
3.3 Messen der Beleuchtungsstärke	3	5.5 Messung des Störlichts	8
3.4 Bestimmen des Nutzlichtstromes	3	6 Häufigkeit des Messens	8
3.5 Bestimmen der Gleichmäßigkeit g_2 der Bildwandausleuchtung	5		
3.6 Angabe der Meßergebnisse	5		

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 aufzustellen, um während einer alternativen Vorführung mit unterschiedlichen Projektorarten definierte Projektionsbedingungen zu erzielen.

Für die Projektionsbedingungen in geometrischer Hinsicht (relative Lage des Projektors zur Bildwand, ihre Maße unter Berücksichtigung der Betrachterfläche) gilt DIN 19 045 Teil 1.

Alle in dieser Norm behandelten Projektionsarten nutzen die optische Projektion, d.h. die Abbildung einer Projektionsvorlage mit optischen Mitteln auf eine **Bildwand**. Alle Arten von Abbildungen auf einen **Bildschirm** (z.B. Monitore, Fernsehempfänger, Computer, Hologramme usw.) fallen daher **nicht** in den Bereich dieser Norm.

Bisher war für die Stehbildprojektion ein Meßverfahren für das auf die Bildwand auftreffende Licht festgelegt, zur Messung der Beleuchtungsstärke und hiermit verbunden die Möglichkeit zum Ermitteln des Nutzlichtstromes Φ . Für die Laufbildprojektion 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, klapp- oder schiebbarer 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 Projektionsarten, welche **Projektor und getrennte Bildwand** verwenden, behandelt. Für das Lichtmeßverfahren auf der Bildwand von Projektionseinheiten, welche überwiegend Durchlichtbildwände aufweisen, gilt DIN 19 045 Teil 9.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Lichtmessungen bei der Bildprojektion für alle Projektionsarten der rein optischen Steh- und Laufbildprojektion sowie für die Video-Projektion.

Zur Stehbildprojektion gehören alle Projektionsarten mit einem oder mehreren Projektoren für Dias, Arbeitstransparente und Auflicht-Projektionsvorlagen sowie transparente LCDs.

Zur Laufbildprojektion gehören alle Projektionsarten mit einem oder mehreren (simultan oder alternativ projizierenden) Projektoren.

Zur Videoprojektion gehören alle mit fernsehtechnischen Mitteln ausgerüstete Projektionsarten mit einem oder mehreren Objektiven.

Die Abschnitte 2 und 3 dienen zum Ermitteln der lichttechnischen Projektorkenngrößen, der Abschnitt 4 dient

Fortsetzung Seite 2 bis 12

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

zum Feststellen der Bildwandeigenschaften. Diese Messungen bzw. Ermittlungen können voneinander unabhängig durchgeführt werden.

Der Abschnitt 5 dient zur Sicherung einer einwandfreien Projektion. Wird diese durch die festgelegten Messungen nicht erzielt, müssen die Messungen nach den Abschnitten 2 und 3 zusätzlich durchgeführt und notwendige Korrekturen am Projektor bzw. an der Bildwand vorgenommen werden.

2 Vorbereitung für die Messung der lichttechnischen Eigenschaften von Projektoren

Die lichttechnischen Eigenschaften von Projektoren werden durch den Nutzlichtstrom Φ , die Lichtverteilung und deren Gleichmäßigkeit g_2 auf der Bildwand beschrieben.

Zum Ermitteln des Nutzlichtstromes eines Projektors wird die Beleuchtungsstärke an einer Anzahl auf der Bildwand festgelegter Meßorte gemessen und hieraus ein Mittelwert gebildet, welcher mit der ausgenutzten Bildwandfläche A (in m^2) multipliziert wird (siehe Abschnitte 3.3 und 3.4).

Durch Kombination der an mehreren Meßorten gemessenen Beleuchtungsstärke kann nach Abschnitt 3.5 auch die Gleichmäßigkeit g_2 der Bildwandausleuchtung ermittelt werden.

Während der Messung wird der zu prüfende Projektor ohne eingelegte Projektionsvorlage mit seinen vom Hersteller für einwandfreien Betrieb vorgesehenen lichttechnischen Bauelementen betrieben, z.B. Projektionslampe, Wärmeschutzfilter, Kondensor, Objektiv und Magazin bzw. Filmbühne oder -fenster oder der Nutzfläche eines Arbeitsprojektors.

2.1 Spannung und Frequenz, Betriebsbedingungen beim Messen von Laufbildprojektoren

Die Projektoren sind unter Nennbetriebsbedingungen zu betreiben.

Die auf dem Typschild des Projektors angegebene Nennspannung ist Bezugswert für die Messung, sie ist mit $\pm 0,5\%$ einzuhalten. Ist auf dem Typschild ein Spannungsbereich angegeben, sind die Messungen beim oberen und unteren Grenzwert durchzuführen.

Bei Projektoren, die eine Regelung des Lampenstromes erlauben, muß bei Halogen-Glühlampen der Nennwert des Lampenstromes mit $\pm 1\%$ eingehalten werden, um vergleichbare Schwankungen des Lichtstromes zu erreichen.

Bei Entladungslampen ist der Zusammenhang zwischen Strom und Spannung zwar ein anderer, jedoch sind für den Nennwert des Lampenstromes die Grenzwerte ebenfalls auf $\pm 1\%$ festgelegt.

Für besondere Anwendungen können Messungen auch mit anderen, für den Projektor vorgesehenen Nennspannungen und Frequenzen durchgeführt werden.

ANMERKUNG 1: Bei Halogen-Glühlampen ergibt sich bei Lampenspannungsänderung eine um den Faktor 3 bis 3,5 stärkere Lichtstromänderung.

Bei Entladungslampen ergibt sich bei Lampenstromänderung eine um den Faktor 1,2 bis 1,5 stärkere Lichtstromänderung. Die Grenzwerte des Lampenstromes liegen damit im Bereich von etwa $\pm 1,15\%$, um bei Entladungslampen den gleichen Meßfehler wie bei Halogen-Glühlampen mit $\pm 0,5\%$ Spannungsänderung zu erhalten.

Zum Bestimmen der Lampenspannung ist die Spannung bei Betrieb (unter Last) an der Lampenfassung zu messen. Bei Entladungslampen ist der Lampenstrom im Lampenstromkreis selbst zu messen.

Wenn der Prüfgegenstand mit unterschiedlichen Nennspannungen und/oder Frequenzen betrieben werden soll, sind die Messungen bei jeder einstellbaren Spannung $\pm 0,5\%$ und der zugeordneten Frequenz oder mit mindestens einer Auswahl der üblichen Kombination von Spannungen und Frequenzen durchzuführen.

Bei der Auswahl der Spannungen und Frequenzen soll zum einen berücksichtigt werden, unter welchen Bedingungen der Prüfgegenstand in der Praxis hauptsächlich betrieben wird, zum anderen sollen die Bedingungen berücksichtigt werden, unter denen extreme Unterschiede im Meßergebnis zu erwarten sind.

Laufbildprojektoren müssen beim Messen der Beleuchtungsstärke und der Bildwandleuchtdichte ohne Film bei laufendem Umlaufverschluß unter den Nennbetriebsbedingungen betrieben werden.

ANMERKUNG 2: Dies gilt im allgemeinen auch beim Messen von Störlicht (siehe DIN 15 571 Teil 3), sofern dabei der Betrieb des Laufbildprojektors notwendig ist.

ANMERKUNG 3: Bei Laufbildprojektion im Überblendbetrieb (z.B. im Filmtheater) werden oft zwei nebeneinander angeordnete Laufbildprojektoren alternativ verwendet, deren gegenseitiger Objektivaabstand 1,5 bis 2 m beträgt. Hieraus ergibt sich bei einem Projektionsabstand von 20 m für beide Laufbildprojektoren ein Schrägprojektionswinkel von 2,5 bis 3°.

Der hierdurch bedingte Keystone-Effekt kann aber durch Parallelverschiebung des Projektionsobjektivs durch einen exzentrischen Tubus ausgeglichen werden. Dies gilt auch im Bedarfsfall für einen vertikalen Schrägprojektionswinkel.

2.2 Beleuchtungssystem

Das Beleuchtungssystem (wie Projektionslampe, Kondensor, Reflektor usw.) muß entweder vom Hersteller fest justiert sein oder ist entsprechend den Hinweisen in der Betriebsanleitung zu justieren.

2.3 Sauberkeit

Die optischen Bauelemente des Prüfgegenstandes müssen frei von Staub und anderen Verschmutzungen sein.

2.4 Aufstellen und Einstellen

Der Projektor muß so aufgestellt sein, daß die optische Achse senkrecht auf die plane Bildwand ausgerichtet ist. (Siehe auch Anmerkung 3 zu Abschnitt 2.1.)

Falls die Projektionslampe über einen Transformator oder elektronische Bauteile betrieben wird, sind die Messungen frühestens 20 min nach dem Einschalten der Projektionslampe durchzuführen. Dabei ist der Projektor nach Abschnitt 2.1 zu betreiben.

Wenn die Projektionslampe direkt über das Netz betrieben wird, sind die Messungen frühestens 5 min nach dem Einschalten der Projektionslampe zu beginnen.

ANMERKUNG: Für Videoprojektoren werden die Bedingungen für das Aufstellen und Einstellen (videogerechte Einstellung) z. Z. noch untersucht.

Das Hilfslicht und das Rücklicht auf die Bildwand dürfen beim Messen 1% der Bildwandleuchtdichte nicht überschreiten.

Die Grundlagen für die Messung des Störlichts nach DIN 15 571 Teil 3 sind zu beachten.

Tabelle 1: Beschreibung des Meßobjekts (Stehbildprojektor) und Zusammenstellung der Meßergebnisse (Beispiel)

Meßobjekt	Prüfgegenstand (Projektor)	X Y Z-Projektor Firma NN			
	Nennspannung(en) V	110, 130, 220/230, 240/250			
	Frequenz(en) Hz	50/60			
	Projektionslampe (Nenndaten)	24 V/250 W Halogen			
	Hersteller und Typ der Projektionslampe	Firma MM Typ Nr 1234			
	Projektionsobjektiv	Typ: 3 RST, f 2,8/85 mm			
	Bildgröße für Projektor (Nennmaße)	24 × 36 (nach DIN 108 Teil 1)			
Meß- ergebnisse	Bildwand-Seitenverhältnis	1 : 1 (für die Projektion von Quer- oder Hochformat)			
	Stellung des Spannungswählers	Projektor Eingang		Lampen- spannung	Nutzlicht- strom
		Spannung V	Frequenz Hz	V	lm
	110 V	110	60	22,95	720
	130 V	130	60	23,00	730
	220 V/230 V	220	50	22,95	720
	220 V/230 V	230	50	24,00	810
	240 V/250 V	240	50	23,05	730
	Gleichmäßigkeit g_2 der Bildwandausleuchtung	75 %			

Tabelle 2: Beschreibung des Meßobjekts (Laufbildprojektor) und Zusammenstellung der Meßergebnisse (Beispiel)

Meßobjekt	Prüfgegenstand (Projektor)	X Y Z-Projektor Firma NN				
	Nennspannung(en) V	110, 130, 220/230, 240/250				
	Frequenz(en) Hz	50/60				
	Projektionslampe (Nenndaten)	1600 W / Xenon-Höchstdruck-Kurzbogenlampe				
	Hersteller und Typ der Projektionslampe	Firma MM Typ Nr 1234				
	Haupt- und Hilfsspiegel	Ellipsenspiegel 60/540 (kein Hilfsspiegel)				
	Hersteller der Spiegel	Firma RR Typ Nr 1234				
	Projektionsobjektiv	Typ: 3 RST, f 2,0/70 mm				
	Bildgröße für Projektor (Nennmaße)	18,2 mm × 21,3 mm (nach DIN 15 546)				
	Bildwand-Seitenverhältnis	1 : 2,35 (CinemaScope)				
Meß- ergebnisse	Stellung des Spannungswählers	Gleichrichter Spannung V	Eingang Frequenz Hz	Lampen- strom A	Nutzlichtstrom Mitte ¹⁾ lm	Rand ²⁾ lm
	110 V	110	60			
	130 V	130	60			
	220 V/230 V	220	50	65	6 500	5 000
	220 V/230 V	230	50			
	240 V/250 V	240	50			
	Gleichmäßigkeit g_2 der Bildwandausleuchtung	75 %				
1) Meßort E_5 nach Bild 1						
2) Meßorte E_4 und E_6 nach Bild 1						