

SCHMALFILM-INFORMATION NR. 8

Optische Formeln

Bestimmung der Projektionsentfernung (m):

$$\frac{\text{Bildwandbreite (m)} \times \text{Brennweite des Objektivs (mm)}}{\text{Bildfensterbreite (mm)}} \quad \text{z.B.} \quad \frac{2,30 \text{ m} \times 50 \text{ mm}}{9,6 \text{ mm}} = 12 \text{ m}$$

Bestimmung der Bildwandbreite (m):

$$\frac{\text{Projektionsentfernung (m)} \times \text{Bildfensterbreite (mm)}}{\text{Brennweite des Objektivs (mm)}} \quad \text{z.B.} \quad \frac{12 \text{ m} \times 9,6 \text{ mm}}{50 \text{ mm}} = 2,30 \text{ m}$$

Bestimmung der Bildwandhöhe (m):

$$\frac{\text{Projektionsentfernung (m)} \times \text{Bildfensterhöhe (mm)}}{\text{Brennweite des Objektivs (mm)}} \quad \text{z.B.} \quad \frac{12 \text{ m} \times 7,0 \text{ mm}}{50 \text{ mm}} = 1,68 \text{ m}$$

Bestimmung der Brennweite des Objektivs (mm):

$$\frac{\text{Projektionsentfernung (m)} \times \text{Bildfensterbreite (mm)}}{\text{Bildwandbreite (m)}} \quad \text{z.B.} \quad \frac{12 \text{ m} \times 9,6 \text{ mm}}{2,30 \text{ m}} = 50 \text{ mm}$$

Bildfensterbreite	bei 16 mm Film = 9,6 mm
Bildfensterhöhe	bei 16 mm Film = 7,0 mm
Bildfensterbreite	bei 8 mm Film = 4,4 mm
Bildfensterhöhe	bei 8 mm Film = 3,3 mm

Reflexionsvermögen von Projektionswänden

Während man früher als Projektionswand in der Regel eine weiße Wand verwendete, die das vom Projektionsgerät kommende Licht annähernd diffus reflektierte, geht man heute mehr und mehr zu einer regelmäßig reflektierenden Wand über. Ein wesentlicher Grund hierfür ist darin zu suchen, ein Mittel in die Hand zu bekommen, die Reflexion der Bildwand lenken zu können, was man bei einer diffus reflektierenden weißen Wand nicht kann.

1. Während man bei einer weißen Wand also eine annähernd gleichmäßige Lichtverteilung über alle Blickwinkel hatte, an die man fest gebunden war, kann man mit Hilfe einer regelmäßig reflektierenden Wand die Lichtverteilung auf die einzelnen Blickwinkel in weiten Grenzen variieren. Somit ist es möglich geworden, das in die Winkel des Zuschauerraumes fallende Licht, in denen sich keine Sitzplätze befinden, in die Sitzwinkel zu lenken. Dadurch erhält man hier eine größere Bildhelligkeit, ohne die Stärke des Projektionslichtes zu erhöhen, indem man eine den Verhältnissen angepaßte Bildwand verwendet.

Zur Erzielung einer regelmäßig reflektierenden Oberfläche geht man in der Praxis der Bildwandherstellung im wesentlichen 3 Wege:

- 1. Man versieht weiße Wände mit einer Glanzschicht**
- 2. Man bringt Glasperlen auf eine weiße Wand**
- 3. Man metallisiert die Bildwandoberfläche**

Bei den weißglänzenden Wänden reflektiert die Glanzschicht das auffallende Licht regelmäßig, und der Untergrund reflektiert es diffus. Das vom Untergrund diffus reflektierte Licht durchsetzt die Glanzschicht und wird beim Übergang von der Glanzschicht in die Luft abgebrochen.

Diese Abbrechung der vom weißen Untergrund reflektierten Lichtstrahlen durch die Glanzschicht hängt von der Brechzahl der Glanzschicht ab und ist für die größeren Reflexionswinkel stärker als für die kleineren. Das von der Glanzschicht reflektierte Licht fällt ausschließlich in die senkrechte Reflexionsrichtung, wodurch man hier eine größere Helligkeit als in den seitlichen Winkeln erhält. Um aber die senkrechte Reflexion der Glanzschicht auf einen größeren Winkelbereich in der Umgebung der senkrechten Reflexion verteilen zu können, versieht man die Glanzschicht mit einer feinen Narbung. Hierdurch bewirkt man, daß das senkrecht auf die Wand geworfene Projektionslicht die Oberfläche der Glanzschicht unter den verschiedensten Einfallswinkeln trifft, wodurch man auch von der senkrechten Reflexion abweichende Reflexionswinkel erhält. Die Narbung der Glanzschicht wird nun so festgelegt, daß dieses ursprünglich nur senkrecht reflektierte Licht auf die erforderlichen Blickwinkel verteilt wird.

2. Bei den Perlwänden reflektiert die Oberfläche der Glasperlen das auffallende Licht ebenfalls gerichtet. Das vom Untergrund reflektierte Licht durchsetzt die Glasperlen und wird beim Übergang von Glas in Luft abgebrochen. Die Abbrechung durch die Glasperlen hängt außer von ihrer Brechzahl von ihrer Form ab. Im Falle von kugelförmigen Glasperlen erhält man z. B. eine sehr starke Reflexion in der Umgebung der senkrechten Reflexionsrichtung, wodurch es möglich ist, mit derartigen Perlwänden bei annähernd senk-

rechter Betrachtung sehr große Bildhelligkeiten zu erzielen. Um eine ausreichende Bildhelligkeit in den seitlichen Blickwinkeln zu erhalten, beschränkt man die Anzahl der auf den weißen Untergrund gebrachten Perlen, so daß auch eine diffuse Reflexion durch den weißen nicht von Perlen besetzten Untergrund erfolgen kann.

3. Durch Metallisierung einer Bildwandoberfläche, bei der das Metallkorn klein gegenüber der Wellenlänge des verwendeten Lichtes ist, erhält man einen Spiegel. Während man auf einer weißen Wand mit Hilfe eines Projektors ein Bild werfen kann, würde bei einem Spiegel nur eine Spiegelung des Projektors auftreten, und zwar würde man den Projektor bei einem ebenen Spiegel nur in der der Einfallrichtung entsprechenden Ausfallrichtung sehen. Durch eine Wölbung des Spiegels läßt es sich ermöglichen, das Spiegelbild des Projektors auch unter anderen Blickwinkeln zu sehen. Verwendet man an Stelle eines Wölbspiegels 2 halb so große, so erhält man 2 Spiegelbilder des Projektors usw. . . Mit zunehmender Anzahl der Spiegel nimmt die Zahl der Projektorbilder zu und deren Größe ab, bis bei sehr kleinen, vom Auge nicht mehr auslösbaren Spiegelgrößen die Projektorbilder als Punkte erscheinen. Diese Spiegelbilder des Projektors erscheinen dem zu entwerfenden Bilde entsprechend alle mit verschiedener Helligkeit und gegebenenfalls verschiedener Farbe, so daß durch dieses Punktraster das zu projizierende Bild zusammengesetzt wird. Um ein Bild scharf projizieren zu können, muß das die Wölbspiegel darstellende Metallkorn unter dem Auflösungsvermögen des betrachtenden Auges und unter der Tiefenschärfe des Bildes liegen. Für die Verteilung des Lichtes in die einzelnen Blickwinkel ist die Form des Metallkornes maßgebend. Messungen an metallisierten Bildwänden haben ergeben, daß das Metallkorn in der Regel eine sehr steile Reflexionsverteilung in der Umgebung der senkrechten Reflexion besitzt, wodurch der Streuwinkel derartiger ungenarbter Metallwände in vielen Fällen zu klein ist. Um diesen Streuwinkel des reflektierten Lichtes vergrößern zu können, kann man die Oberfläche der Bildwände narben. Hierdurch erfolgt eine Verschiebung und eine Verdrehung der einzelnen Metallkörner. Da die Abmessung eines Kornes sehr klein gegenüber Projektionsentfernung ist, kann man das einfallende Licht als parallel betrachten, weswegen eine Verschiebung des Metallkornes keine Änderung der Reflexionsverteilung bewirken kann. Somit erfolgt die gewünschte Änderung der Reflexionsfunktionen von Silberwänden durch die Narbung ausschließlich infolge der Verdrehung des Metallkornes. An Hand von Messungen an ungenarbten Bildwänden wird die Form des Metallkornes bestimmt und hieraus die erforderliche Drehung, d. h. also Narbung der Oberfläche berechnet, die eine möglichst große Bildhelligkeit innerhalb eines ausreichenden Lichtstreuwinkels gewährleistet. Um diese Lichtverteilung nicht nur in horizontaler, sondern auch in vertikaler Winkelverteilung am besten den Verhältnissen im Zuschauerraum anpassen zu können, verwendet man zum großen Teil in der senkrechten Richtung der Bildwand eine andere Narbung als in der waagerechten.

Die »Perluxe-Extra«-Wand wird nicht zu den Perlwänden gerechnet. Die Reflexion der »Perluxe-Extra«-Wand ist eine grundsätzlich andere, als die der Perlwände. Die Perlwände reflektieren direkt, während bei den »Perluxe-Extra«-Wänden der Einfallswinkel gleich Ausfallswinkel, also ähnlich wie bei den Silberwänden, ist. Je mehr von dem »Perluxe«-Material auf die Wand

gearbeitet wird, um so höher ist die Reflexion, um so kleiner ist natürlich auch der Streuwinkel. Am besten hat sich jedoch die Wand mit dem Streuwinkel (Halbwertsbreite) von ca. 75 Grad bewährt, da hierbei die zur Verwendung gelangenden Lacke und das »Perluxe«-Material in dem besten Verhältnis zueinander stehen.

Unter der Halbwertsbreite versteht man den Winkel, bei dem die Spitzenhelligkeit einer Lichtbildwand auf die Hälfte ihres Wertes abgefallen ist, so daß bei senkrechtem Lichteinfall die Reflexionsbetrachtung nach beiden Seiten gleich ist. Wird dieser Halbwertswinkel dann verdoppelt, ergeben sich in diesem speziellen Fall die o. a. 75 Grad.

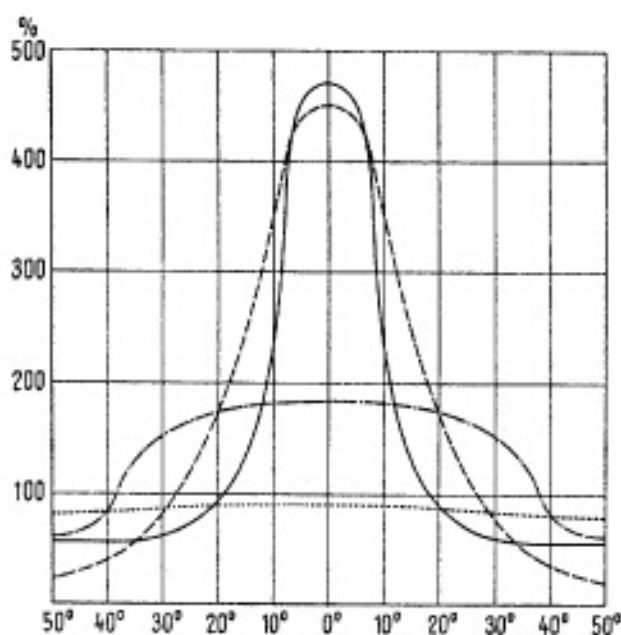
Ist die Anreicherung mit dem »Perluxe«-Material zu groß, besteht die Gefahr, daß, vor allem bei rollbaren Wänden, die Schicht nicht die genügende Festigkeit besitzt.

Zur Vorführung von Stereofilmen, die auf eine nichtdepolarisierende Bildwand angewiesen sind, lassen sich nur Metallwände verwenden, weil weißglänzende sowie Perlwände nur zum Teil gerichtet reflektierend sind, während Metallwände das gesamte Licht gerichtet reflektieren, was Bedingung für eine nichtdepolarisierende Wirkung der Bildwand ist.

Von den nachstehenden Kurven sind die Werte der gebräuchlichen Lichtbildwände abzulesen.

Reflexion von Lichtbildwänden
in Abhängigkeit vom Winkel
(gemessen gegen Barytweiß)

- Atlanta-Extra
- Admira-Extra
- Perluxe-Extra
- Blankana-Extra



SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT