

Die Scheibe ist die Bildfläche einer Rückprojektion und somit das Zentrum der Aufmerksamkeit. Deswegen hat die Auswahl der Scheibe großen Einfluss darauf, wie der Betrachter die Qualität der Projektion wahrnimmt.

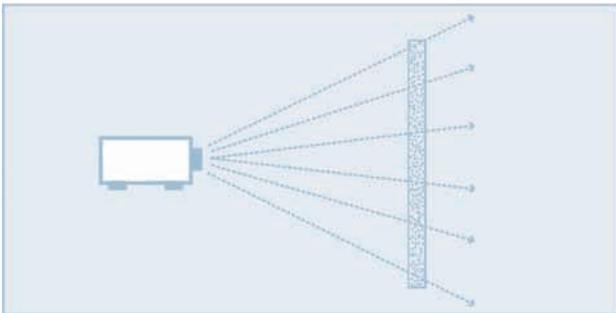
Es gibt zwei Kategorien von Rückprojektionsscheiben: Optische Scheiben (Fresnel) und Diffusionsscheiben.

Bekanntermaßen sind Diffusionsscheiben preisgünstiger als optische Scheiben. Aber warum werden im heiß umkämpften Markt der Projektions-Cubes und Rückpro-Fernsehern optische Scheiben verwendet und keine Diffusionsscheiben?

Die Hersteller dieser Projektionslösungen wissen, dass optische Scheiben elementar für die Bildqualität sind, die der Kunde erwartet. Darüber hinaus bieten optische Scheiben ein gutes Preis-Leistungsverhältnis, da das Licht wesentlich besser genutzt und auf der Scheibe verteilt wird. Somit können weniger lichtstarke Projektoren verwendet werden, die weniger kosten.

Um das zu verstehen muss man die fundamentalen Unterschiede der beiden Scheibentypen betrachten:

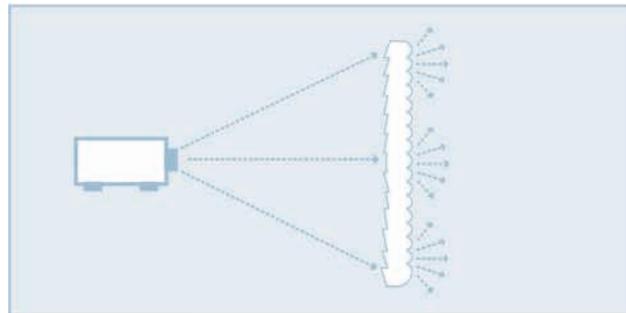
### Diffusionsscheibe



Da Diffusionsscheiben das Licht nicht fokussieren können wird das Licht in alle Richtungen gestreut. Aus dieser „Lichtverschwendung“ resultiert eine geringere Helligkeit (Gain).

Eine Diffusionsscheibe ist eine Acrylscheibe, der entweder ein Diffusor beigemischt ist oder die mit einem Diffusor beschichtet ist. Die Diffusionspartikel brechen das Licht und verteilen es auf der Scheibe. Eine Diffusionsscheibe hat keine optische Linsenstruktur und kann somit das Licht nicht lenken und gleichmäßig auf der Scheibe verteilen. Dadurch ist das Licht in der Scheibenmitte stärker und zu den Rändern hin schwächer. Diesen Effekt nennt man auch „Hot Spot“. Ein weiterer Nachteil von Diffusionsscheiben ist der relativ kleine Blickwinkel.

### Optische Scheibe



Die Fresnel-Linse fokussiert das Licht des Projektors und lenkt es in die Richtung des Betrachters. Das Bild wird zwei- bis viermal heller als bei Verwendung einer Diffusionsscheibe.

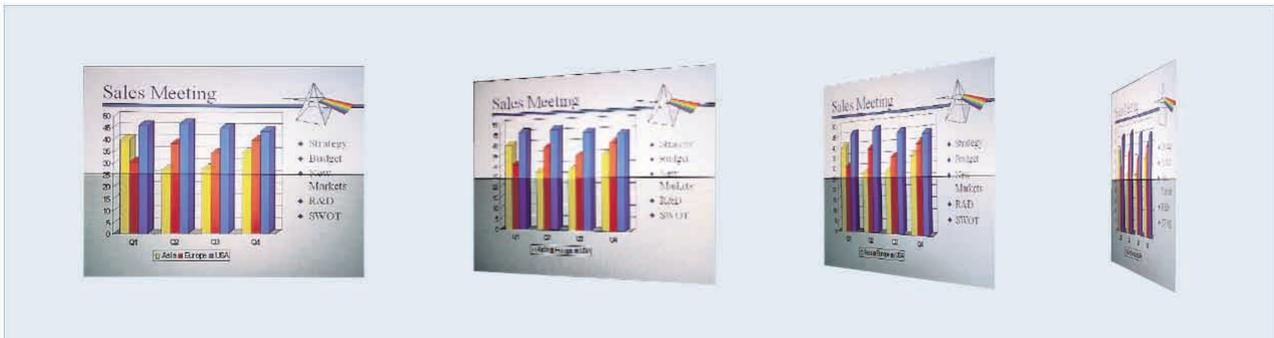
Das Herzstück einer optischen Scheibe ist die Fresnel-Linse. Die Fresnel-Struktur einer optischen Scheibe resultiert aus tausenden konzentrischen Linsen, jede mit einem speziellen Profil. Diese Linsen ergeben ein, für das menschliche Auge kaum sichtbares, kreisförmiges Muster von der Scheibenmitte nach außen. Dadurch wird das Licht des Projektors fokussiert und in Richtung des Betrachters gelenkt. Die Fresnel-Linse wird meist mit einer Prismenlinse kombiniert, die das Licht gleichmäßig verteilt und erweiterten Blickwinkel ermöglicht. So können die Blickwinkel der Scheibe für unterschiedliche Anwendungen optimiert werden, je nachdem wie der Betrachter zur Scheibe sitzt oder steht.

### Splitscreen-Direktvergleich

In der unteren Bildhälfte ist deutlich die „Hot Spot“ Bildung in der Bildmitte zu erkennen, die typisch für Diffusionsscheiben ist. Die obere Bildhälfte (optische Scheibe) ist wesentlich schärfer und kontrastreicher.



### Splitscreen-Vergleich aus unterschiedlichen Blickwinkeln



Optische Scheiben (obere Bildhälften) sind deutlich heller als Diffusionsscheiben. Grund: Optische Scheiben fokussieren das Licht des Projektors und lenken es in die Richtung des Betrachters. Der charakteristische „Hot Spot“ ist in den unteren Bildhälften (Diffusionsscheibe) deutlich zu erkennen, ebenso die dunklen Ränder und die geringe Bildhelligkeit

Die meisten Hersteller von Projektions-Cubes / Rückpro-Boxen sowie Systemintegratoren bevorzugen optische Scheiben. Dafür gibt es zwei Gründe: Zum einen die gleichmäßige Ausleuchtung der Scheibe – ohne den berüchtigten Hot Spot – und zum anderen die Bildhelligkeit selbst.

#### Die gleichmäßige Ausleuchtung ohne „Hot Spot“

Die gleichmäßige Ausleuchtung der Scheibe ist für die meisten Anwendungen wichtig – speziell wenn sich das Bild aus mehreren Scheiben zusammensetzt (z.B. Videowände mit Cubes). Schon kleinste Helligkeits-Unterschiede an den Rändern kann das Auge des Betrachters irritieren.

Das grundlegende Problem der Diffusionsscheiben ist der „Hot Spot“, der sich bei frontaler Betrachtung deutlich sichtbar in der Scheibenmitte befindet. Die Ursache des Problems ist, dass eine Diffusionsscheibe das Licht nicht lenken kann. Das Licht strahlt an den Rändern am Betrachter vorbei. Der Hot Spot in der Scheibenmitte und die dunklen Ränder der Scheibe sind deutlich bei weitwinkligen Projektorobjektiven ( $< 1.8 : 1$ ) zu erkennen. Standard-Objektive ( $0.8 : 1$  bis  $1.2 : 1$ ), wie sie in den meisten Anwendungen verwendet werden, verursachen noch schlimmere Hot Spot Bildung. Das wiederum schließt die Verwendung von Diffusionsscheiben in Anwendungen aus, wo der Projektionsraum nicht tief genug ist.

#### Bildhelligkeit/Kontrast

Eine durchschnittliche optische Fresnelscheibe erzeugt ein zwei- bis viermal helleres Bild mit deutlich höherem Kontrast als eine Diffusionsscheibe. Diese Eigenschaft ist vor allem in Anwendungen mit hellem Umgebungslicht von Bedeutung. Die Bildhelligkeit von optischen Scheiben wird mit kontrastverbessernden Materialien kombiniert, die vor allem bei kritischen Faktoren einer Installation helfen: Umgebungslicht, Reflexionen, große Blickwinkel.

Der Trend in der Architektur geht zu hellen Räumen ohne Vorhänge und Jalousien. Das impliziert auch einen wachsenden Markt für Displays, die in heller Umgebung eingesetzt werden können.

#### Wann macht eine Diffusionsscheibe Sinn?

Auch wenn optische Scheiben eine sehr viel bessere Bildqualität als Diffusionsscheiben liefern, gibt es Situationen, in denen eine Diffusionsscheibe eine akzeptable Lösung ist.

Diffusionsscheiben sind günstiger als optische Scheiben und bieten auch nicht die Bildqualität. Wenn in einer Anwendung der Preis wichtiger ist als die Bildqualität und wenn ein Projektorobjektiv  $> 1.8 : 1$  verwendet wird, dann kann die Diffusionsscheibe durchaus eine brauchbare Alternative sein.

In Anwendungen, in denen Softedge-Blending erforderlich ist (Projektion mit 2 oder mehr Projektoren, deren Bilder sich überlappen), kann eine optische Scheibe nicht eingesetzt werden. Hier muss man auf Diffusionsscheiben zurückgreifen.