

Projektion von Steh- und Laufbild
Teil 4: Reflexions- und Transmissionseigenschaften
von Bildwänden
Kennzeichnende Größen, Bildwandtyp, Messung

DIN
19045-4

ICS 37.040.10; 37.060.10

Ersatz für
Ausgabe 1989-09Deskriptoren: Projektion, Bildwand, Stehbildprojektion, Laufbildprojektion,
BildwandtypProjection of still pictures and motion-pictures — Part 4: Reflection and
transmittance characteristics of screens — Characteristic values, screen
types, measurementProjections fixes et cinématographiques — Partie 4: Caractéristiques de
réflexion et de transmission des écrans — Paramètres, types d'écran,
mesurage**Inhalt**

	Seite		Seite
Vorwort	2	5.1.1 Messung des Leuchtdichtefaktors β_p eines Bildwandmusters von Auflichtbildwänden	7
1 Anwendungsbereich	3	5.1.2 Messung des Leuchtdichtefaktors β_p von Durchlichtbildwänden	8
2 Normative Verweisungen	3	5.2 Messung des Leuchtdichtekoeffizienten q	8
3 Kennzeichnende Größen für die Reflexions- oder Transmissionseigenschaften einer Bildwand	3	5.3 Lichteinfallswinkel ε_1 und Abstrahlungs- winkel ε_2	8
3.1 Allgemeines	3	6 Auswerten der Meßergebnisse durch Verteilungskurven (Streuindikatrices) (Leuchtdichtefaktor-Indikatrix, Leuchtdichtekoeffizienten-Indikatrix)	8
3.2 Leuchtdichtefaktor β	3	6.1 Allgemeines	8
3.3 Leuchtdichtekoeffizient q	4	6.2 Darstellungsarten der Verteilungskurven (siehe Bild 5)	8
4 Bildwandtypen und Vergleichsproben	4	6.3 Lichteinfallswinkel	10
4.1 Bildwandtypen	4	6.4 Grenzwinkel γ_G , maximal nutzbarer Streuwinkel σ der Reflexion bzw. Transmission und Betrachtungskennzahl k	10
4.1.1 Bildwandtyp D	4	6.4.1 Grenzwinkel γ_G	10
4.1.2 Bildwandtyp B	4	6.4.2 Maximal nutzbarer Streuwinkel σ	11
4.1.3 Bildwandtyp S	4	6.4.3 Betrachtungskennzahl k	11
4.1.4 Bildwandtyp R	6	Anhang A (informativ) Literaturhinweise	11
4.2 Reflexions- und Transmissionseigenschaften ...	7	Anhang B (informativ) Erläuterungen	12
4.3 Arbeits-Reflexions- und Arbeits- Transmissionssnormal	7		
4.4 Bildwandmuster	7		
5 Messungen	7		
5.1 Messung des Leuchtdichtefaktors β_p einer Bildwandprobe	7		

Fortsetzung Seite 2 bis 15

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

Vorwort

Diese Norm wurde vom Normenausschuß Bild und Film (photokininorm) im DIN, zuständiger Arbeitsausschuß phoki 1.9 „Projektions- und Betrachtungsbedingungen“, ausgearbeitet.

Um beim Betrachten eines projizierten Bildes alle in der Originalvorlage enthaltenen Einzelinformationen mit Sicherheit erkennen zu können, müssen alle Einzelbedingungen als Festlegungen aufeinander abgestimmt sein. Die Einzelbedingungen gelten für:

- Original- und Projektionsvorlage
- Projektor
- Bildwand
- Projektionsabstand
- Betrachtungsabstände innerhalb der Betrachterfläche
- Hell- oder Dunkelraumprojektion

DIN 19045 „Projektion von Steh- und Laufbild“ besteht aus:

- Teil 1: Projektions- und Betrachtungsbedingungen für alle Projektionsarten
- Teil 2: Konfektionierte Bildwände
- Teil 3: Mindestmaße für kleinste Bildelemente, Linienbreiten, Schrift- und Bildzeichengrößen in Originalvorlagen für die Projektion
- Teil 4: Reflexions- und Transmissionseigenschaften von Bildwänden — Kennzeichnende Größen, Bildwandtypen, Messung
- Teil 5: Sicherheitstechnische Anforderungen an konfektionierte Bildwände
- Teil 6: Bildzeichen und Info-Zeichen
- Teil 7: Meßverfahren zum Ermitteln der Abbildungseigenschaften von Diaprojektoren
- Teil 8: Lichtmessung bei der Bildprojektion mit Projektor und getrennter Bildwand
- Teil 9: Lichtmessung bei der Bildprojektion mit Projektionseinheiten

und stellt ein System von Festlegungen mit nachstehenden Vorteilen dar:

- a) Originalvorlagen mit unterschiedlichen Formaten werden mit **einheitlicher** Darstellungstechnik hergestellt.
- b) Von Originalvorlagen, die nach a) hergestellt sind, können alternativ Projektionsvorlagen mit unterschiedlichen festgelegten Formaten hergestellt werden (siehe DIN 19045-3).
- c) Die Projektion der unter b) genannten Projektionsvorlagen aller festgelegten Formate auf eine Bildwand (siehe DIN 19045-2) ergibt wieder die unter a) genannte einheitliche Darstellungstechnik, auch wenn Projektionsvorlagen unterschiedlicher Formate alternativ vorgeführt werden (siehe DIN 19045-1).
Aus der Vielfalt von Bildwänden mit unterschiedlichen Außenmaßen wurde zur leichteren Auswahl eine Vorzugsreihe festgelegt. Die lichttechnischen Eigenschaften von Bildwänden und ihre Messung sind in dieser Norm festgelegt
- d) Aus einem auf die projizierte Bildbreite bezogenen größten Betrachtungsabstand können mit Sicherheit alle Einzelinformationen erkannt werden (siehe DIN 19045-1).
- e) Die Messung der Beleuchtungsstärke durch den Projektor und der Bildwandleuchtdichte durch Bildwandeigenschaften (siehe auch DIN 19045-8) wird für alle Projektionsarten nach einheitlichen Meßverfahren durchgeführt.
- f) Die sicherheitstechnischen Anforderungen an konfektionierte Bildwände sind in DIN 19045-5 festgelegt.

Zusammenhang mit einem bei ISO/TC 36 „Kinematographie“ in Arbeit befindlichen internationalen Normungsvorhaben siehe Anhang B.

Änderungen

Gegenüber der Ausgabe September 1989 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Norm vollständig — insbesondere 4.1.4 „Bildwandtyp R“ — überarbeitet und dem heutigen Stand der Technik angepaßt.
- b) Kurzzeichen der Bildwandtypen P und M in Anpassung an die ISO-Arbeit in „B“ und „S“ geändert.
- c) Auf den neuesten Stand der ISO-Arbeit hingewiesen.
- d) Norm redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 19045-4: 1981-03, 1989-09

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für das Messen und Beurteilen **aller** Bildwände für die Steh- und Laufbildprojektion mit Auf- oder Durchlicht. Sie gilt außerdem für rückwärtige Bühnenabschlüsse, wenn diese projektionstechnisch genutzt werden.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

- E DIN 5032-6
Lichtmessung — Photometer, Begriffe, Eigenschaften und deren Kennzeichnung
- DIN 5032-7
Lichtmessung — Klasseneinteilung von Beleuchtungsstärke- und Leuchtdichtemeßgeräten
- DIN 5033-7
Farbmessung — Meßbedingungen für Körperfarben
- DIN 5033-9
Farbmessung — Weißstandard für Farbmessung und Photometrie
- DIN 5036
Strahlungsphysikalische und lichttechnische Eigenschaften von Materialien — Begriffe, Kennzahlen
- DIN 5036-3
Strahlungsphysikalische und lichttechnische Eigenschaften von Materialien — Meßverfahren für lichttechnische und spektrale strahlungsphysikalische Kennzahlen
- DIN 5036-4
Strahlungsphysikalische und lichttechnische Eigenschaften von Materialien — Klasseneinteilung
- DIN 19045-1
Projektion von Steh- und Laufbild — Projektions- und Betrachtungsbedingungen
- DIN 19045-2
Projektion von Steh- und Laufbild — Konfektionierte Bildwände
- DIN 19045-3
Projektion von Steh- und Laufbild — Mindestmaße für kleinste Bildelemente, Linienbreiten, Schrift- und Bildzeichengrößen in Originalvorlagen für die Projektion
- DIN 19045-5
Projektion von Steh- und Laufbild — Sicherheitstechnische Anforderungen an konfektionierte Bildwände
- DIN 19045-8
Projektion von Steh- und Laufbild — Lichtmessungen bei der Bildprojektion mit Projektor und getrennter Bildwand
- [1] Grau, Wolfgang: Technik der optischen Projektion — Kommentar zu DIN 19045. Berlin: Beuth, 1994 — ISBN 0723-4228
- [2] Krochmann, Jürgen; Riechert, Horst: Lichttechnische Eigenschaften von Bildwänden. In: Fernseh- und Kino-Technik. Bd. 27 (1973), Nr 11, S. 399—401; Nr 12, S. 439—441
- [3] Ferwerda, J. G.: Vergelijkend onderzoek van zilver-schermen. In: 3-D bulletin Nr 43 (1979), S. 24—39

CIE 38 : 1977*)

- en: Radiometric and photometric characteristics of material and their measurement
- fr: Caractéristiques radiométriques et photométriques des matériaux et leur mesure
- de: Strahlungsphysikalische und lichttechnische Stoffkennzahlen und deren Messung

3 Kennzeichnende Größen für die Reflexions- oder Transmissions-eigenschaften einer Bildwand

3.1 Allgemeines

Die Reflexions- oder Transmissionseigenschaften einer Bildwand hängen von dem Bildwandtyp (siehe Abschnitt 4) ab. Maßgebend ist die Verteilung der Leuchtdichte auf vorgegebene Abstrahlrichtungen. Diese Verteilung soll für den Winkelbereich der genutzten Betrachterfläche (siehe DIN 19045) gleichmäßig sein, damit allen Betrachtern ein gleiches Helligkeitsempfinden vermittelt wird.

Zum Beurteilen der Reflexions- oder Transmissionseigenschaften einer Bildwand dient der winkelabhängige Leuchtdichtefaktor β (siehe 3.2) oder der Leuchtdichtekoeffizient q (siehe 3.3) in einer Indikatrix (siehe Abschnitt 6). Zum Bestimmen von β ist ein Reflexions- oder Transmissionsnormal (Weißstandard) erforderlich; beim Messen ist ein Leuchtdichtemeßgerät zu verwenden. Zum Bestimmen von q sind sowohl ein Leuchtdichtemeßgerät als auch ein Beleuchtungsstärkemeßgerät erforderlich.

Welche der beiden Größen, β oder q , gemessen wird, ist prinzipiell gleichgültig, da beide Größen ineinander umgerechnet werden können (siehe 3.3).

Sollen verschiedene Bildwandtypen hinsichtlich der Reflexions- oder Transmissionseigenschaften miteinander verglichen werden, sollte der Leuchtdichtefaktor β gemessen werden, da auf diese Weise keine Umrechnung der einzelnen Meßwerte zu Vergleichsgründen erforderlich ist.

Wenn nicht besonders angegeben, beziehen sich die Winkelangaben auf die **horizontale** Ebene durch das Lot auf der Bildwand (horizontale Normalebene).

Die **vertikale** Ebene muß immer dann zum Beurteilen einer Bildwand herangezogen werden, wenn die Betrachterflächen auf Parkett und Balkon eines Projektionsraumes verteilt und/oder auch der Projektionswinkel (siehe DIN 19045) deutlich von 0° abweicht.

Winkel in anderen Ebenen sind besonders zu kennzeichnen.

3.2 Leuchtdichtefaktor β

Der Leuchtdichtefaktor β ist nach DIN 5036 das Verhältnis der Leuchtdichte L_P einer Bildwandprobe für eine gegebene Betrachtungsrichtung zur Leuchtdichte L_W der vollkommen streuenden und vollkommen reflektierenden bzw. durchlassenden Fläche (Weißstandard) für eine vorgegebene Einstrahlungsrichtung. Damit darf der Leuchtdichtefaktor für die Beurteilung von Bildwänden für die Auflicht- oder für die Durchlichtprojektion verwendet werden.

Es ist

$$\beta = \frac{L_P}{L_W} \quad (1)$$

*) Zu beziehen durch: Geschäftsstelle des Normenausschusses Lichttechnik (FNL) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 10772 Berlin
(Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin)

ANMERKUNG: Eine vollkommen streuende und vollkommen reflektierende bzw. transmittierende Fläche weist den Reflexionsgrad $\rho = 1$ bzw. Transmissionsgrad $\tau = 1$ und über den gesamten Abstrahlungs-Winkelbereich eine konstante Leuchtdichte bei gleicher Beleuchtung auf (siehe DIN 5036-3).

In der Praxis verwendete Reflexions- oder Transmissionsnormale weisen Leuchtdichtefaktoren $\beta_N < 1$ auf.

Für die praktische Messung ist ein Arbeits-Reflexions- oder Arbeits-Transmissionsnormal (siehe 4.3) zu verwenden. Der Leuchtdichtefaktor β_P der Bildwandprobe ergibt sich dann zu

$$\beta_P = \frac{L_P}{L_N} \cdot \beta_N, \quad (2)$$

wobei L_N die Leuchtdichte des Arbeits-Reflexions- oder Arbeits-Transmissionsnormals und β_N der entsprechende Leuchtdichtefaktor ist.

Da in der Fachindustrie die in 4.2 bis 4.4 angegebenen Vergleichsproben (Reflexions- und Transmissionsnormale, Arbeitsnormale und Bildwandmuster) verwendet werden, sollte als lichttechnische Kenngröße die Angabe des Leuchtdichtefaktors β gegenüber dem Leuchtdichtekoeffizienten q bevorzugt werden.

Der Leuchtdichtefaktor β kann aber aus dem Leuchtdichtekoeffizienten q rechnerisch ermittelt werden (siehe Anhang B).

3.3 Leuchtdichtekoeffizient q

Der Leuchtdichtekoeffizient q ist nach DIN 5036-1 das Verhältnis der Leuchtdichte einer Bildwandprobe für eine vorgegebene Abstrahlungsrichtung zur Beleuchtungsstärke E_P auf der Bildwandprobe für eine vorgegebene Einstrahlungsrichtung. Somit ist

$$q = \frac{L_P}{E_P} \quad (3)$$

Zwischen Leuchtdichtekoeffizient q und Leuchtdichtefaktor β besteht der folgende Zusammenhang:

$$q = \frac{\beta}{\pi \cdot \Omega_0} \quad (4)$$

Dabei ist:

$\Omega_0 = 1$ sr Einheitsraumwinkel

(siehe auch letzten Absatz in 3.2).

4 Bildwandtypen und Vergleichsproben

Nach den Reflexions- oder Transmissionseigenschaften werden die Bildwandtypen nach 4.1.1 bis 4.1.3 (Bildwände für Auflichtprojektion) und 4.1.4 (Bildwände für Durchlichtprojektion) unterschieden (siehe auch [1] bis [3]).

Die Vergleichsproben werden in Normale (siehe 4.2), Arbeitsnormale (siehe 4.3) und Bildwandmuster (siehe 4.4) unterteilt.

4.1 Bildwandtypen (siehe Tabelle 1)

4.1.1 Bildwandtyp D

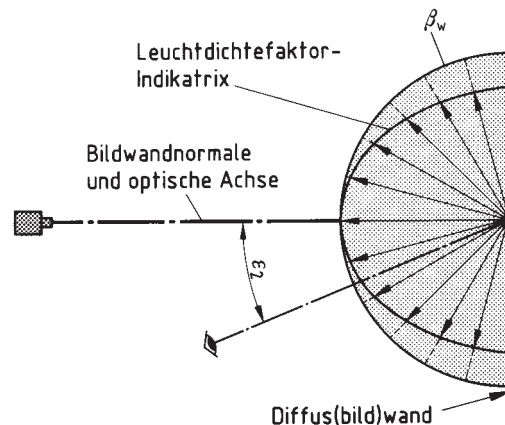
Der Bildwandtyp D streut das auffallende Licht weitgehend und weist somit keine ausgeprägte Vorzugsrichtung der Reflexion auf (siehe Bild 1).

Diese Bildwände bestehen z. B. aus Gewebe, aus Kunststoffbahnen oder einem matten, weißen Farbanstrich auf einer festen Unterlage. Sie werden im Handel auch Diffus(bild)wände genannt.

4.1.2 Bildwandtyp B

Der Bildwandtyp B weist eine Vorzugsrichtung der Reflexion auf, deren Richtung mit dem auffallenden Licht zusammenfällt (siehe Bild 2).

Diese Bildwände besitzen auf der Oberfläche der Unterlage (Gewebe oder Kunststoff) eine dünne Schicht mit einer sehr großen Anzahl kleiner Glaskugeln. Der Durchmesser dieser Kugeln steht im umgekehrten Verhältnis zum Auflösungsvermögen des menschlichen Auges bei der Projektion. Bildwände, die für kleine Betrachtungsabstände vorgesehen sind, erfordern Glaskugeln mit sehr kleinem Durchmesser. Sie werden auch Perl- oder Kristallbildwände genannt.



β_W Leuchtdichtefaktor-Indikatrix einer vollkommen matten weißen **reflektierenden** oder transmittierenden Fläche (siehe Anmerkung 1 zu 3.2)

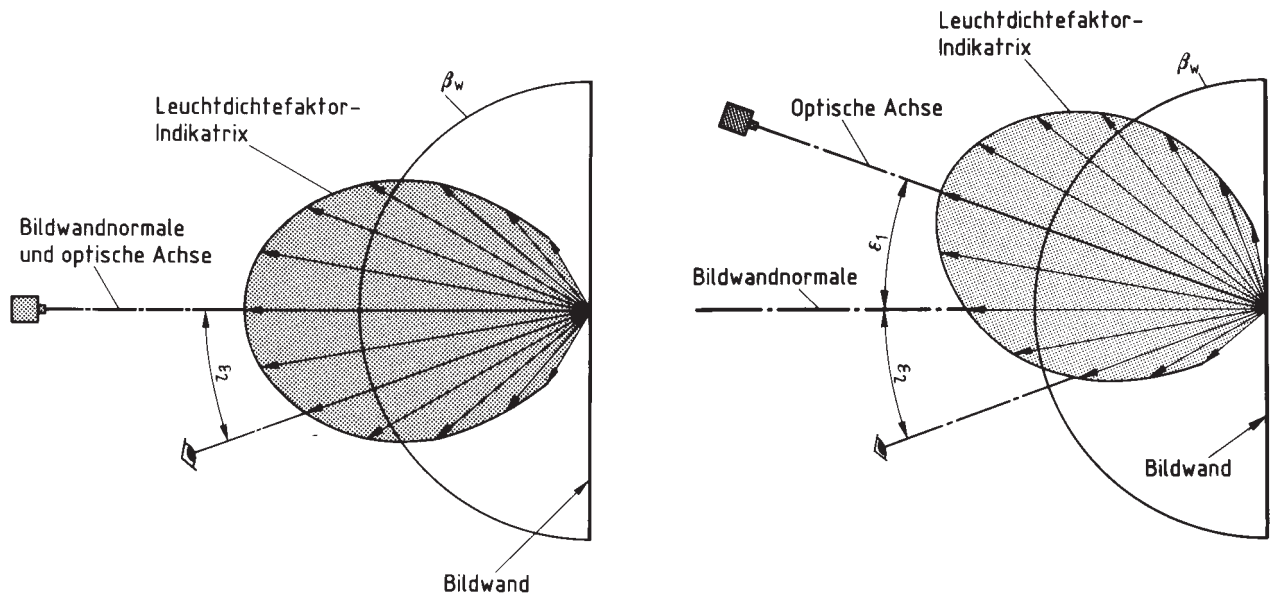
ε_2 Abstrahlungswinkel, zugleich Schrägbetrachtungswinkel für die Bildmitte

Bild 1: Verteilungskurve bei einem Bildwandtyp D
(für Auflichtprojektion)

4.1.3 Bildwandtyp S

Der Bildwandtyp S weist eine Vorzugsrichtung der Reflexion auf, deren Richtung dem Spiegelwinkel des auftretenden Lichtes entspricht (siehe Bild 3).

Diese Bildwände besitzen auf der Oberfläche der Unterlage (z. B. Gewebe oder Kunststoff) eine dünne Schicht z. B. aus Metallteilchen bzw. -oxiden. Die Oberfläche darf zusätzlich noch strukturiert sein (z. B. rillen- oder linsenförmige Struktur). Sie werden auch Silber- oder Metall(bild)wände genannt.



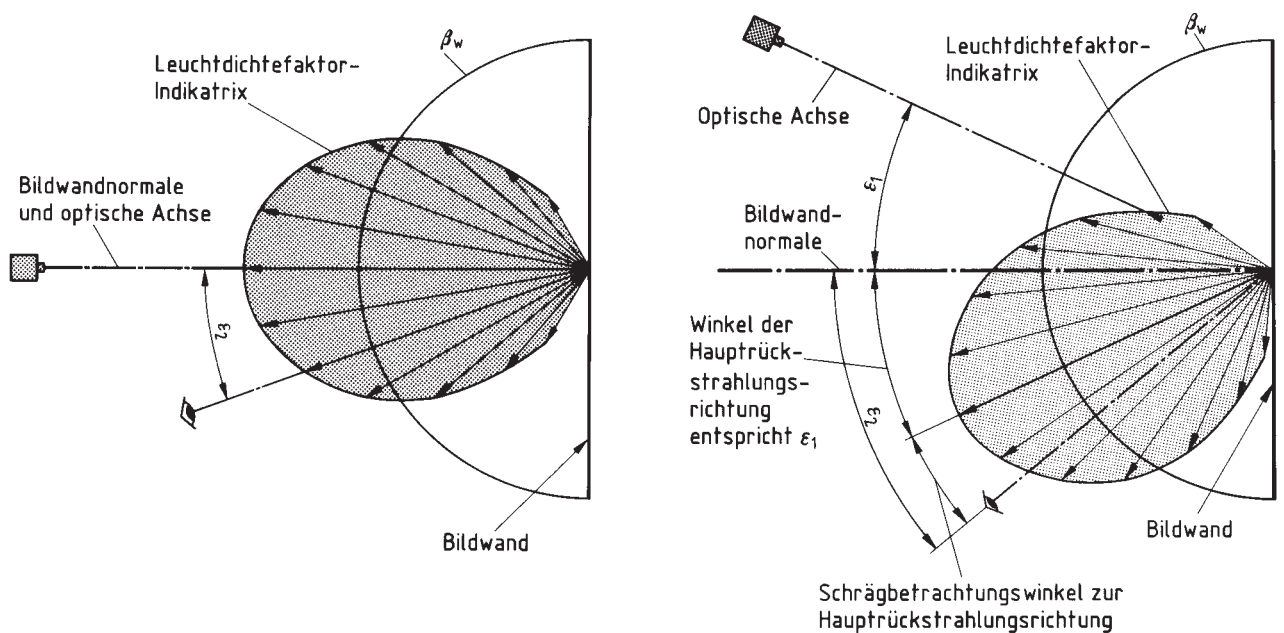
a) Lichteinfallswinkel $\varepsilon_1 = 0^\circ$

b) Lichteinfallswinkel $\varepsilon_1 = 20^\circ$

β_w Leuchtdichtefaktor-Indikatrix einer mattenweißen **reflektierenden** Fläche (siehe Anmerkung 1 zu 3.2)

ε_2 Abstrahlungswinkel, zugleich Schrägbetrachtungswinkel für die Bildmitte

Bild 2: Verteilungskurve bei einem Bildwandtyp B (für Auflichtprojektion)



a) Lichteinfallswinkel $\varepsilon_1 = 0^\circ$

b) Lichteinfallswinkel $\varepsilon_1 = 25^\circ$

β_w Leuchtdichtefaktor-Indikatrix einer mattenweißen **reflektierenden** Fläche (siehe Anmerkung 1 zu 3.2)

ε_2 Abstrahlungswinkel, zugleich Schrägbetrachtungswinkel für die Bildmitte

Bild 3: Verteilungskurve bei einem Bildwandtyp S (für Auflichtprojektion)