



Artikel 15 ArGV 3 (Anhang)

Beleuchtung

Ergänzung zum Kapitel über die Gütemerkmale der Beleuchtung

1. Zusammenhang zwischen Beleuchtungsstärke E [lx (Lux)] und der Leuchtdichte L [cd/m^2]

Die gesamte sichtbare Strahlung einer Lichtquelle wird mit dem Lichtstrom Φ [lm ($Lumen$)] angegeben.

Die Beleuchtungsstärke E [lx] beschreibt den Lichtstrom Φ [lm], welcher auf die beleuchtete Fläche A [m^2] senkrecht auftrifft:

$$E = \frac{\Phi}{A} \quad \left[\frac{lm}{m^2} = lx \right]$$

Lichtquellen strahlen in der Regel nicht in allen Richtungen gleichmässig. Daher wird die Lichtstärke I [cd ($Candela$)] in Funktion des Raumwinkels Ω [sr ($Steradian$)] definiert:

$$I = \frac{\Phi}{\Omega} \quad \left[\frac{lm}{sr} = cd \right]$$

wobei

$$\Omega = \frac{A}{r^2} \quad \left[\frac{m^2}{m^2} \rightarrow \text{dimensionslos} \right]$$

- A = senkrecht angestrahlte Fläche [m^2] (in der Regel Teil einer Kugeloberfläche)
- r = Abstand [m]

Der Helligkeitseindruck einer selbstleuchtenden (Leuchtenoberfläche, Hinweistafeln, Bildschirme usw.) oder reflektierenden (Gegenstände, Bilder usw.) Fläche wird mit der Leuchtdichte L [cd/m^2]

$$L = \frac{I}{A} \quad \left[\frac{cd}{m^2} \right]$$

für die senkrechte Blickrichtung beschrieben.

Die Leuchtdichte trägt auch der Lichtabsorption (schwarzer Samt) und der Lichtspiegelung (polierte Metalloberfläche) Rechnung und erlaubt Aussagen über Kontraste am Arbeitsplatz.

2. Blendungsbegrenzung

Neu wurde ein Blendungsbewertungssystem mit der Bezeichnung United Glare Rating System [UGR] (Vereinheitlichtes Blendungsbewertungs-System) entwickelt, welches die zwei europäischen, nicht kompatiblen Systeme (Grenzkurven nach Söllner (D) und Glare Indices [GI] (britisch) vereinheitlicht und in Richtlinien bzw. Normen angewendet wird.

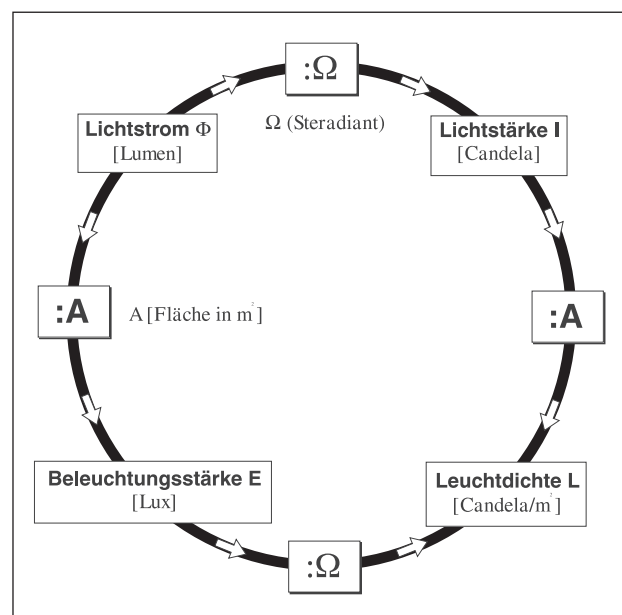


Abbildung 315-A: Beziehungen zwischen den vier Lichtgrößen



3. Lichtfarben und Farbwiedergabe

Die für allgemeine Beleuchtungszwecke verwendeten Lichtfarben sind in drei Gruppen eingeteilt:

Gruppe	Farbe	Farbtemperatur [K (Kelvin)]
1	warm (warmweiss, ww)	< 3300
2	mittel (neutralweiss, nw)	3300 ... 5300
3	kalt (tageslichtweiss, tw)	> 5300

Tabelle 315-A: Lichtfarben für allgemeine Beleuchtungszwecke

Die Eigenschaften der Farbwiedergabe werden mit dem allgemeinen Farbwiedergabeindex R_a gekennzeichnet. Es handelt sich dabei um den Mittelwert der Farbverschiebungen von 8 Testfarben gegenüber der Bezugslichtart. Die Bezugslichtart selbst hat den Index 100.

Für Farbkontrollen und Farbprüfungen sollen $R_a > 90$ und die Beleuchtungsstärke $E > 1000$ lx sein.

4. Notbeleuchtungen

Die **Sicherheitsbeleuchtung für Flucht- und Rettungswege** ist der Teil der Notbeleuchtung, der dazu dient, die Flucht- und Rettungswege während einer bestimmten Zeit mit einer Mindestbeleuchtungsstärke zu beleuchten, damit Räume und Anlagen gefahrlos verlassen werden können.

Kennwerte:

- Bei Rettungswegen mit einer Breite bis zu 2 m dürfen die horizontalen Beleuchtungsstärken auf dem Boden entlang der Mittellinie nicht weniger als 1 lx betragen und auf mindestens der halben Breite 0,5 lx. Entlang der Mittellinie darf das Verhältnis der höchsten zur niedrigsten Beleuchtungsstärke einen Wert von 40 : 1 nicht überschreiten.
- Damit die Sicherheitsfarben eindeutig erkannt werden können, muss der Farbwiedergabe-Index R_a der Lampe mindestens 40 betragen.

- Die Nennbetriebsdauer der Sicherheitsbeleuchtung für Rettungswege muss mindestens 1 Stunde betragen.

Nach 5 Sekunden müssen 50 % und nach 60 Sekunden 100 % der geforderten Beleuchtungsstärke erreicht sein.

Die **Antipanikbeleuchtung** ist Teil der Notbeleuchtung, welcher die Wahrscheinlichkeit einer Panik verringert und ein sicheres Erreichen der Rettungswege ermöglicht.

Kennwerte:

- Die horizontale Beleuchtungsstärke darf 0,5 lx auf der freien Bodenfläche nicht unterschreiten. Wobei die Randbereiche mit einer Breite von 0,5 m nicht berücksichtigt werden.
- Farbwiedergabe-Index, Nennbetriebsdauer und Einschaltverhalten siehe oben.

Die **Sicherheitsbeleuchtung für Arbeitsplätze mit besonderer Gefährdung** ist der Teil der Notbeleuchtung, der dazu dient, die Sicherheit der in mögliche gefährliche Vorgänge oder Situationen einbezogenen Personen zu gewährleisten und angemessene Abschaltvorgänge für die Gesundheit und Sicherheit der davon betroffenen und anderen Personen zu ermöglichen.

Kennwerte:

- Die horizontale Beleuchtungsstärke in der Bezugsebene muss der Sehaufgabe angepasst sein und mindestens 10 % der Nennbeleuchtungsstärke oder mindestens 15 lx betragen.
- Die Gleichmässigkeit – d.h. das Verhältnis der höchsten zur niedrigsten Beleuchtungsstärke in den zu beleuchtenden Zonen – muss kleiner als 10 : 1 sein.
- Nach 0,5 Sekunden muss die geforderte Beleuchtungsstärke erreicht sein. Die Nennbetriebsdauer soll so lang sein, wie eine Gefährdung besteht.

Die **Ersatzbeleuchtung** ist der Teil der Notbeleuchtung, der dazu dient, den normalen Betrieb über einen begrenzten Zeitraum fortsetzen zu können. Falls die Werte der Ersatzbeleuchtung un-

Wegleitung zur Verordnung 3 zum Arbeitsgesetz

2. Kapitel: Besondere Anforderungen des Gesundheitsschutzes
2. Abschnitt: Beleuchtung, Raumklima, Lärm und Vibrationen
Art. 15 Beleuchtung



Anhang zu
Art. 15
ArGV 3

ter dem Minimum der eigentlichen Beleuchtung liegen, darf sie nur benutzt werden, um einen Arbeitsprozess herunterzufahren und zu beenden.

Sicherheitsleuchten müssen leicht erkennbar und dauerhaft durch eine grüne Markierung gekennzeichnet sein. Sie müssen den allgemeinen Anforderungen und Prüfungen entsprechen.

Die illustrierte Broschüre «Normen für Sicherheitsbeleuchtung» (2009) der Schweizer Licht Gesellschaft (SLG) fasst Lichttechnik und Brandschutz zusammen. Sie ist explizit auf die in der Schweiz geltenden Vorschriften fokussiert.

Anforderungen an Notleuchten und Sicherheitszeichen sind in folgenden Normen festgelegt:

- Angewandte Lichttechnik – Notbeleuchtung, SN EN 1838
- Leuchten - Teil 1:
Allgemeine Anforderungen und Prüfungen
SN EN 60598-1/A15: 2002-06
- Leuchten – Teil 2-22:
Besondere Anforderungen – Leuchten für Notbeleuchtung, SN EN 60598-2-22: 1998

Weitere Angaben zum Thema Sicherheitsbeleuchtung gibt es in den VKF Brandschutzvorschriften VKF sowie in der einschlägigen Literatur, z.B. in der Norm DIN 5035.