

Leuchtdichtemessung

□

Inhaltsverzeichnis

- [1 Leuchtdichte](#)
- [2 Beispiele](#)
- [3 Gängige Umrechnungseinheiten](#)
- [4 Aus dem Inhalt zum Seminarangebot des MAS am 16.11.2007](#)
- [5 Vorträge der EVU-Mitgliederversammlung am 15.05.2009 zum Thema](#)
- [6 Beiträge im VuF](#)
- [7 Weitere Infos zum Thema](#)

Leuchtdichte

Die **Luminanz** oder **Leuchtdichte L** (mit zahlreichen Messpunkten) bezeichnet die vom menschlichen Auge wahrgenommene "Helligkeit". Das auf Oberflächen auftreffende Licht wird - je nach **Reflexionsgrad ρ** der Oberfläche - reflektiert, so dass Flächen für das Auge unterschiedlich hell erscheinen. Diese Helligkeit wird auch **Leuchtdichte** genannt und meist in cd/m^2 angegeben. Die Leuchtdichte gibt das Verhältnis der ausgestrahlten **Lichtstärke I** zur **Fläche A** ihrer scheinbaren leuchtenden Fläche an. Bei schrägem Blick unter dem **Winkel θ** auf die strahlende Fläche, ist lediglich die Projektion der Leuchtdichte wirksam.

$$L = \frac{I}{A} = \frac{1}{\pi} \cdot \rho \cdot E$$

Die **Beleuchtungsstärke E** (Maßeinheit lx) gibt an, wenn ein **Lichtstrom** (Φ) von 1 Lumen (lm) auf eine Fläche (A) von 1 m^2 trifft:

$$E = \frac{\Phi}{A}$$

Beispiele

- Wahrnehmungsgrenze: $3 \cdot 10^{-6} \text{ cd/m}^2$
- Mittlerer klarer Himmel: 8000 cd/m^2
- Mittlerer bedeckter Himmel: 2000 cd/m^2
- Nachthimmel bei Vollmond: $0,1 \text{ cd/m}^2$
- Sternklarer Nachthimmel: $0,001 \text{ cd/m}^2$
- Bewölkter Nachthimmel: $1 \dots 100 \cdot 10^{-6} \text{ cd/m}^2$
- Sonnenscheibe am Mittag: $1600 \cdot 10^6 \text{ cd/m}^2$
- Sonnenscheibe am Horizont: $6 \cdot 10^6 \text{ cd/m}^2$
- Sonnenoberfläche: $1,5 \cdot 10^9 \text{ cd/m}^2$
- Mondoberfläche: $2,5 \cdot 10^3 \text{ cd/m}^2$
- Glühdraht einer Glühlampe: $5 \dots 35 \cdot 10^6 \text{ cd/m}^2$
- Matte Glühbirne 60 W: $120 \cdot 10^3 \text{ cd/m}^2$

- moderne Leuchtstofflampe: $0,3...1,5 \cdot 10^4 \text{ cd/m}^2$
- T8 kaltweisse Fluoreszenzröhre: $11 \cdot 10^3 \text{ cd/m}^2$
- Outdoor LED Videoscreen: $5 \cdot 10^3 \text{ cd/m}^2$

Gängige Umrechnungseinheiten

Umrechnungseinheiten	cd/cm ²	cd/m ²	asb	fL
1 cd/m ² (sb)	10 ⁻⁴	1	3,14	0,292
1 cd/m ²	1	10 ⁴	$3,14 \cdot 10^4$	2920
1 asb	$3,18 \cdot 10^{-5}$	0,318	1	0,0929
1 fL	$3,42 \cdot 10^{-4}$	3,42	10,76	1

Abkürzungen der Einheiten:

cd = Candela

sb = Stilb

asb = Apostilp

fL = footlambert

Aus dem Inhalt zum Seminarangebot des [MAS](#) am 16.11.2007

Für den Sachverständigen auf dem Gebiet der Straßenverkehrsunfälle ist die Dokumentation der Lichtverhältnisse zum Zeitpunkt eines Unfalls von großer Bedeutung. Hierbei kommt oft ein Leuchtdichtenmessgerät zum Einsatz, das für bestimmte angemessenen Punkte die Leuchtdichte erfasst. Es ist jedoch sehr viel praktikabler, diese Werte nach der Unfallaufnahme aus den Daten digital aufgenommener Bilder zu ermitteln. Dies ist mit einer kalibrierten digitalen Spiegelreflexkamera möglich. Das Seminar umfasst im Vorfeld die Kalibrierung der Kamera durch Ermittlung der OECF nach ISO 14524 im Testlabor mit Erstellung eines Excel-Spreadsheets zur Übertragung der OECF auf die aktuellen Belichtungswerte und zum Ablesen der Leuchtdichte. Das Seminar vermittelt die Kenntnisse und Fertigkeiten über den Umgang mit den Daten, die erreichbare Genauigkeit und die Grenzen beim Einsatz dieser Methode.

Seminartermin: 16.11.2007, 10:00 – 17:00 Uhr, Referent: [Dietmar Wüller](#) bei Image Engineering, Augustinusstr. 9d, D-50226 Frechen

Vorträge der [EVU](#)-Mitgliederversammlung am 15.05.2009 zum Thema

- [Wietschorke, St.:](#) [Einführung in die Funktionsweise digitaler Kameras](#)
- [Hoger, T.:](#) [Leuchtdichtemessungen mit Digitalkameras – experimentelle Untersuchungen](#)
- [Artmann, U.:](#) [Nutzung der digitalen Kamera als Leuchtdichtemessgerät](#)

Beiträge im VuF

- 2016 #2 [Lichttechnische Untersuchungen mit einer Standard-Digitalkamera](#)

- 2020 #7/8 [Zur Beurteilung der visuellen Wahrnehmbarkeit mittels digitaler Kameras](#)
- 2023 #11/#12 [Lichttechnische Untersuchung bei Fahrzeugen mit adaptiven Lichtsystemen](#)

Weitere Infos zum Thema

- [Leuchtdichtemessung mit Digitalkamera](#)
- [Kalibrierte Messkameras](#)
- [Hugemann: Unfallrekonstruktion](#), Bd. 2, Kapitel 5.3. Der Dunkelheitsunfall, S. 703 - 749, [Klaus Schmedding](#)
- [Testverfahren für digitale Kameras](#), Zeitschrift c´t (inkl. OECF (opto electronic conversion function), 11/2003
- [Camera Calibration Toolbox for Matlab](#)
- [Camera Calibration Tools](#) (Stand alone application, free)