

MX – ELEKTRONIK
Prof. Dr.-Ing. Peter Marx

D-14109 BERLIN (GERMANY)
Am Kleinen Wannsee 12 J

Fon: 0049-(0)30-8051980
Fax: 0049-(0)30-4504-2958
Mobile: 0178-1323639
E-Mail: info@mx-electronic.com
E-Mail: marx@tfh-berlin.de
www.mx-electronic.com
www.tfh-berlin.de
www.litq.de

Commerzbank AG
BLZ: 100 400 00
Kto.-Nr.: 4412342
BIG (SWIFT)-Code: COBADEFFXXX
IBAN-Code: DE75 1004 0000 0441 2342 00

Steuer-Nr.: 25/435/60291
Ust-IdNr.: DE 136545764

Ihr Zeichen	Mein Zeichen Prof. Mx/P	Ihre Nachricht vom	Datum 2015
-------------	----------------------------	--------------------	---------------

**Betr.: Erstellung von Lichtimmissions-Gutachten
und allgemeine lichttechnische Gutachten**

Sehr geehrte Damen und Herren,

seit dem Jahr 2000 gibt es die Lichtrichtlinie:

<http://www.lai-immissionsschutz.de/servlet/is/7147/licht.pdf?command=downloadContent&filename=licht.pdf>

(www.lai-immissionsschutz.de)

Licht gehört gemäß § 3 Abs. 2 des Gesetzes zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (vgl. Bundes-Immissionsschutzgesetz) zu den Immissionen und Emissionen.

Lichtimmissionen gehören zu den schädlichen Umwelteinwirkungen, wenn sie nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder für die Nachbarschaft herbeizuführen.

Genehmigungsbedürftige Anlagen sind gemäß § 5 Abs.1 Nr.1 und 2 BImSchG so zu errichten und zu betreiben, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch Licht nicht hervorgerufen werden können und dass Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen, insbesondere durch die dem Stand der Technik entsprechenden Maßnahmen zur Emissionsbegrenzung getroffen wird.

Zu den Licht emittierenden Anlagen zählen künstliche Lichtquellen aller Art, wie z.B. Außenleuchten auf Strassen, Parkplätzen, Grünanlagen, selbst leuchtende

Werbeanlagen, sog. selbst leuchtende Stadtmöbel, großflächige Video-LED-Bildwände für Informationen und Werbezwecke, Scheinwerfer zur Beleuchtung von Sportstätten, von Verladeplätzen und Anstrahlungen von Gebäudefassaden oder sonstigen Objekten mit hell leuchtenden reflektierenden Flächen sowie Lichtreklamen usw.

Die Beurteilung umfasst zwei Bereiche:

Raumaufhellung von Wohnräumen, insbesondere von Schlafzimmern.

Diese wird durch die mittlere vertikale Beleuchtungsstärke in der Fensterebene beschrieben.

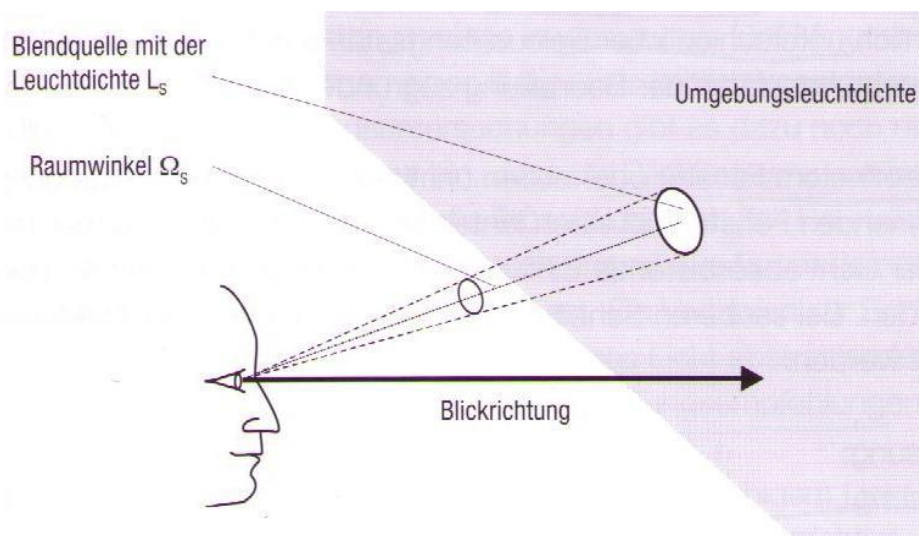
Ändert sich die Lichtaussendung in kürzerem Rhythmus als 5 Minuten, handelt es sich um Wechsellicht.

Hier müssen ggf. Erhöhungsfaktoren zwischen 2 bis 5 je nach dem Grad der Auffälligkeit berücksichtigt werden.

Bei farbigem Licht muss ggf. zusätzlich der Erhöhungsfaktor 2 angesetzt werden.

Blendung durch Lichtquellen.

Für die Störwirkung sind die Leuchtdichte L der Blendlichtquelle, die Umgebungsleuchtdichte und der Raumwinkel, vom Betroffenen aus gesehen, maßgebend.



Skizze zur psychologischen Blendung

Physiologische Blendung von Kraftfahrern

Wie gefährlich Blendung in der Straßenbeleuchtung ist und die Sicherheit reduzieren kann, weiß jeder Kraftfahrer aus eigener Erfahrung. Deshalb ist die wirksame Begrenzung der physiologischen Blendung ein wichtiges Kriterium für gute Straßenbeleuchtung. Das Verfahren für die Blendungsbegrenzung in der Straßenbeleuchtung orientiert sich an der physiologischen Wirkung der Blendung und zeigt, wie stark die Erkennbarkeitsschwelle des Auges durch Blendung reduziert wird.

Das TI-Verfahren in der Straßenbeleuchtung

In der Außenbeleuchtung wird die physiologische Blendung nach dem TI-Verfahren (Threshold Increment) bewertet. Der TI-Wert gibt an, um wie viel Prozent die Sehschwelle aufgrund von Blendung erhöht wird. Die Sehschwelle ist der Leuchtdichteunterschied, bei dem ein Objekt gerade noch vor seinem Hintergrund erkannt wird.

Beispiel:

Bei einer blendfreien Straßenbeleuchtung adaptiert das Auge auf die mittlere Fahrbahnleuchtdichte L . Ein Sehobjekt auf der Fahrbahn ist gerade sichtbar, wenn es

gegenüber seiner Umgebung einen Leuchtdichteunterschied (Schwellenwert) von L_0 aufweist. Befinden sich dagegen Blendlichtquellen im Gesichtsfeld, erzeugen diese im Augeninneren ein Streulicht, das sich wie ein Schleier auf die Netzhaut legt.

Diese zusätzliche „Schleierleuchtdichte“ L_s bewirkt, dass das Auge auf ein höheres Niveau $L + L_s$ adaptiert, obwohl die mittlere Fahrbahnleuchtdichte L unverändert bleibt. Das Sehobjekt mit dem Leuchtdichteunterschied L_0 gegenüber seiner Umgebung wird unsichtbar.

Zur Beurteilung der Lichtimmissionen von Beleuchtungsanlagen, die keine Straßenbeleuchtungsanlagen darstellen, wird hinsichtlich der Nutzer angrenzender Verkehrsstraßen nach der Norm DIN EN 12464-2 bez. DIN EN 12193 das in der Straßenbeleuchtung übliche Verfahren zur Bewertung der physiologischen Blendung herangezogen.

Nach dieser Methode wird die Störwirkung einer oder mehrerer Blendlichtquellen auf die Wahrnehmbarkeit eines Sehobjektes durch die äquivalente Schleierleuchtdichte L_v beschrieben. L_v ist hierbei abgeleitet aus der Wahrnehmung eines dem Sehfeld überlagerten Leuchtdichteschleiers entsprechend der Streubeleuchtungsstärke auf der Netzhaut, die durch die von den Blendlichtquellen im Auge hervorgerufenen Streuungen bedingt ist.

Die Wirkung der physiologischen Blendung kann am besten durch die Erhöhung der relativen Unterschiedsschwelle TI beschrieben werden, die eine Folge der Erhöhung der zur gesehenen Leuchtdichte proportionalen Netzhautbeleuchtungsstärke ist.

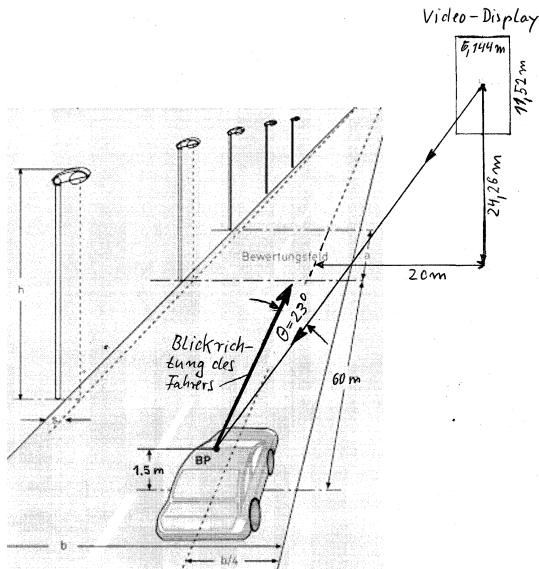
Die Schwellenwerterhöhung TI darf für relevante Beobachterpositionen für Blickrichtungen in Bewegungsrichtung längs der Verkehrswege 15 % nicht überschreiten.

Der Ermittlung der Schwellenwerterhöhung ist eine mittlere Umfeldleuchtdichte L_m (Adaptationsleuchtdichte) im Gesichtsfeld des Beobachters zugrunde zu legen, deren Höhe sich nach der Beleuchtungsklasse der in Betracht kommenden Verkehrsstraßen richtet. Für die Beleuchtungsklassen ME1 und ME2 wird $L_m = 5 \text{ cd/qm}$, für die Beleuchtungsklassen ME3 und ME4 wird $L_m = 2 \text{ cd/qm}$ und für die Beleuchtungsklasse ME5 wird 1 cd/qm angenommen.



Beispiel: Groß-LED-Display an einer Straßenkreuzung.

Satelliten-Foto zur Berechnung des TI Wertes. Horizontale Entfernung r zwischen dem Auge des Kfz-Fahrers und dem Fußpunkt der Display-Mitte: $r = 70 \text{ m}$



Skizze zur Bestimmung des TI-Wertes

Die Umweltämter können bei Beschwerden eine messtechnische Überprüfung mittels geeigneter Lichtmessgeräte (Luxmeter und Leuchtdichtemesser) durch Lichttechnik-Sachverständige veranlassen.

Bei Neuerrichtung derartiger Anlagen sollte von den zuständigen **Umweltämtern** und **Bauämtern** vor der Genehmigung und Installation ein Lichtimmissions-Prognose-Gutachten durch einen Lichtsachverständigen eingeholt werden.

Ich wäre Ihnen für die Weiterleitung dieser Informationen an die zuständigen Sachbearbeiter für Licht-Immissionen sehr verbunden.

Mit freundlichen Grüßen

Prof. Dr.-Ing. Peter Marx
Sachverständiger für Lichttechnik

Am Kleinen Wannsee 12 J
D-14109 Berlin-Germany
Tel.: 0049-(0)30-8051980
www.mx-electronic.com

Beuth Hochschule Berlin-Germany
University of Applied Sciences

Prof. Dr.-Ing. Peter Marx
Fachbereich VII
Luxemburger Str. 10
D-13353 Berlin - Germany
Tel.: 0049-(0)30-4504-2310/-2315/2340
Fax.: 0049-(0)30-4504-2958
E-Mail: marx@tfh-berlin.de
www.tfh-berlin.de
www.litg.de (Lichttechnische Gesellschaft e.V.)
www.licht.de
www.lichtnet.de

Referenzen: Liste der u.a. erstellten Licht-Gutachten

- Lichttechnische Begutachtung der Eislaufbahn am Potsdamer Platz in 10875 Berlin
- Lichttechnische Begutachtung der Werbeanlage der Fa. Stadler in 14059 Berlin
- Lichttechnische Begutachtung der Sicherheitsbeleuchtungsanlagen eines Bürogebäudes in 12105 Berlin
- Messung von Leuchtenwirkungsgrad und Lichtstärkeverteilung einer Technischen Leuchte mit Leuchtstofflampen
- Lichttechnische Begutachtung von Parkplatz-Leuchten der Charite in 10117 Berlin
- Lichttechnische Begutachtung der LED-Video-Bildwand am Musical-Theater in 10785 Berlin
- Lichttechnische Beratung bzgl. geeigneter [Maßnahmen zur Verringerung der](#) störenden Lichtimmission (Blendung) der Lichtwerbeanlage [Pankow-Park](#) in Berlin
- Anfertigung eines Lichtimmissions-Prognose-Gutachtens für die Sportanlage Lüderitzstr. in Berlin-Wedding
- Begutachtung der Lichtinstallation (Lichtkunst-Anlage) des französischen Künstlers Cyprien Gaillard an der Alte Jakobstraße in Berlin-Mitte
- Erstellung eines Lichtimmissions-Prognose-Gutachtens für die geplante Flutlichtanlage der Sportanlage der Schule in der Bergstr. 58 in 10115 Berlin-Mitte
- Anfertigung eines Prognose-Licht-Immissionsgutachten für die geplante 9-Mast-Flutlichtanlage für die Sportanlage Seydlitzplatz im Poststadion in 10557 Berlin, Lehrter Str. 59
- Erstellung eines Lichtimmissions-Prognose-Gutachtens für das geplante Medientechnisches Kunst-Projekt der Stadt Dortmund mit einer großflächigen Außen-LED-Bespielung am Gebäude „Unionturm“
- Lichtimmissions-Messung der selbst leuchtenden Wall-Helios-Plakatsäule in der Oranienburger Str.144 in Berlin-Wittenau
- Erstellung eines Lichtimmissions-Gutachtens über die großflächige Video-LED-Werbeanlage am Gasometer in Berlin-Schöneberg
- Erstellung eines Lichtimmissions-Gutachtens über die großflächige Video-LED-Werbeanlage der O2-Arena an der Spree in Berlin
- Anfertigung eines Lichtimmissions-Mess-Gutachtens für die 4-Mast-Flutlichtanlage des Walter-Husemann-Sportplatzes, Pichelswerder Str. 7 in 13187 Berlin-Pankow
- Licht-Immissionsgutachten in der Gerichtssache D. u.a. ./ T. Geschäftszeichen 104a C 168/09, Beschwerden über störende Lichtimmissionen zwischen den Grundstücken in der Karl-Hofer-Straße in 14163 Berlin

- Lichtmess-Gutachten für das Großplakat am ALEX in Berlin-Mitte
- Anfertigung eines Prognose-Licht-Immissionsgutachtens betreffend das Projekt Schornstein-Illumination mit LED-Flash-Leuchten des Kraftwerks Chemnitz
- Licht-Immissionsgutachten für den Mercedes-Stern in Berlin-Mitte
- Licht-Immissionsgutachten für die 6-Mast-Flutlichtanlage in Berlin-Wedding
- Anfertigung eines Prognose-Lichtimmissionsgutachtens im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens der Stadt Braunschweig zur Errichtung einer LED-Mediawall an der Fassade des Gebäudes „Stadthaus Petri“ mit zusätzlicher Beurteilung der physiologischen Blendung bzgl. der Einwirkung des Videodisplays auf die Autofahrer der umliegenden öffentlichen Straßen (Ermittlung der Schwellenwerterhöhung TI nach DIN EN 12464-2).
- Licht-Immissionsgutachten für das Videodisplay der Werbeanlage Wendenring 1-4, 38114 Braunschweig. Die Größe der Videoboard-Anzeigenfläche beträgt 6,144 m (Breite) x 11,520 m (Höhe) = 70,78 m².