

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

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

**Fon: 0049-(0)30-8051980**

**Commerzbank AG**

**Fax: 0049-(0)30-4504-2958**

**BLZ: 100 400 00**

**Mobile: 0178-1323639**

**Kto.-Nr.: 4412342**

**E-Mail: [info@mx-electronic.com](mailto:info@mx-electronic.com)**

**BIG (SWIFT)-Code: COBADEFFXXX**

**E-Mail: [marx@tfh-berlin.de](mailto:marx@tfh-berlin.de)**

**IBAN-Code: DE75 1004 0000 0441 2342 00**

**[www.mx-electronic.com](http://www.mx-electronic.com)**

**[www.tfh-berlin.de](http://www.tfh-berlin.de)**

**Steuer-Nr.: 25/435/60291**

**[www.litq.de](http://www.litq.de)**

**Ust-IdNr.: DE 136545764**

Ihr Zeichen

Mein Zeichen  
 Prof. Mx/P

Ihre Nachricht vom

Datum  
 2018

**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](http://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.

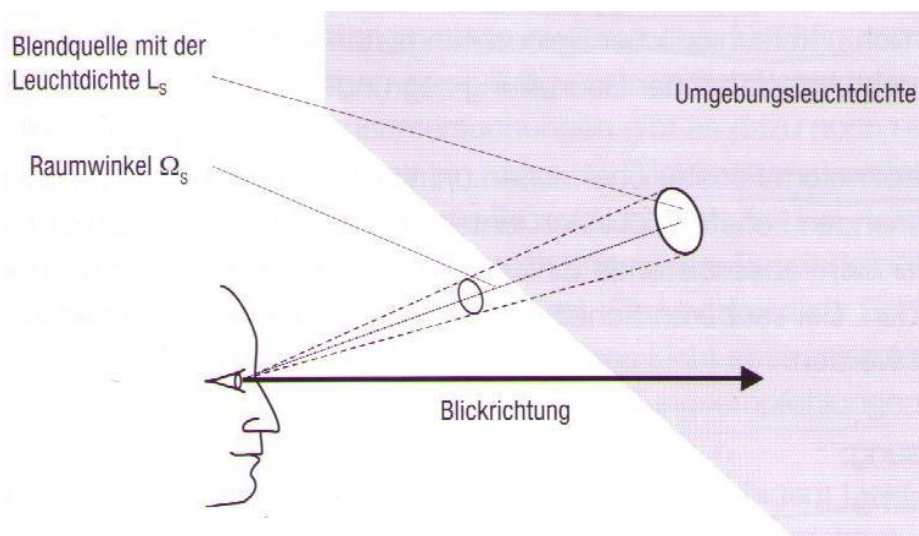
Ändert sich die Lichtaussendung in kürzerem Rhythmus als 5 Minuten, handelt es sich um Wechsellicht.

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.

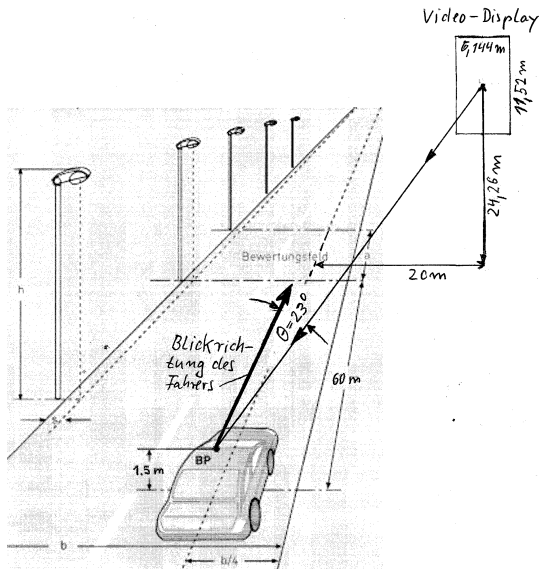
Die Schwellenwerterhöhung  $TI$  darf für relevante Beobachterpositionen für Blickrichtungen in Bewegungsrichtung längs der Verkehrswege 15 % nicht überschreiten.

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  $1 \text{ cd/qm}$  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](http://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](mailto:marx@tfh-berlin.de)  
[www.tfh-berlin.de](http://www.tfh-berlin.de)  
[www.litg.de](http://www.litg.de) (Lichttechnische Gesellschaft e.V.)  
[www.licht.de](http://www.licht.de)  
[www.lichtnet.de](http://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 m<sup>2</sup>.
- Lichtimmissions-Prognosegutachten für das LED-Videodisplay der Werbeanlage an der Magistrale 85 in 06124 Halle. Die Größe der Videoboard-Anzeigenfläche beträgt 44,24 m<sup>2</sup> = 7,68 m (Breite) x 5,76 m (Höhe).
- Lichtimmissions-Prognosegutachten für die Werbeanlage am Werbeturm Standort Volkmannstr. 33 in 06112 Halle. Es handelt sich um zwei LED-Displays mit einer Fläche von jeweils 147,45 m<sup>2</sup>, Breite = 15,36 m, Höhe = 9,6 m. Die Höhe der Unterkante der Displays über der Hochstraße beträgt ca. 4,20 m.
- Erstellung eines Lichtimmissions-Prognosegutachten für die Funke Mediengruppe für das Projekt der LED-Videodisplay-Medienfassade in Essen am Berliner Platz. Es handelt sich um ein LED-Display mit einer Fläche von 310,5 m<sup>2</sup>, Breite = 41,4 m, Höhe = 7,5 m.
- Erstellung eines Lichtimmissions-Prognosegutachten für die LED-Screenanlage auf dem Hochhaus von MVV am Luisenring 49, 68159 Mannheim LED-Display mit einer Fläche von 942 m<sup>2</sup>.
- Erstellung eines Lichtimmissions-Prognosegutachtens für eine LED-Flutlichtanlage auf dem geplanten Fußballplatz Lerchensteig 55 in 14469 Potsdam-Bornim
- Prognose-Lichtimmissions-Gutachten für eine Schornstein-Illumination. Es handelt sich um den 300 Meter hohen Schornstein des Kraftwerks der „Eins Energie in Sachsen GmbH & Co. KG“ in Chemnitz. Es wurde eine Schornstein-Anstrahlung mit zwei unterschiedlichen LED-Scheinwerfern, die farbiges Licht aussenden bzgl. eventueller unzulässiger Lichtimmissionen untersucht.
- Erstellung eines Lichtimmissions-Gutachten für die LED-Video-Werbeanlage auf dem Dach des Gebäudes Warnowufer Ecke Friedrichstraße gegenüber dem Gebäude der aik Immobilien-Investmentgesellschaft mbH (Immobilienberater, Richard-Oskar-Mattern-Straße 8, 40547 Düsseldorf), Mieter der Büroräume ist die AOK Rostock, Warnowufer 23, 18055 Rostock
- Prognose-Licht-Immissionsgutachten: LED-Video-Fensterdisplays an der Fassade des Friedrichstadt-Palast in Berlin

- Prognose-Licht-Immissionsgutachten für das LED-Video-Displays auf dem Grundstück der MESSERLE GmbH in Mädel nach deutschen Lichtimmissions-Richtlinien mit Anpassung an die österreichischen Bestimmungen
- Prognose-Lichtimmissions-Gutachten: LED-Video-Display an der Fassade des Hauses Nobistor 16 in Hamburg
- Anfertigung eines Prognose-Lichtimmissionsgutachtens nach LAI im Rahmen des Baugenehmigungs-Verfahrens der Stadt Halle zur Errichtung einer LED-Video-Display-Werbeanlage.  
Beurteilung der physiologischen Blendung im Hinblick auf eventuelle negative Einwirkung des Video-Displays auf die Autofahrer der angrenzenden öffentlichen Hochstraße und evtl. Gefährdung des Straßenverkehrs.  
Ermittlung der Schwellenwerterhöhung TI nach DIN EN 12464-2.
- Anfertigung eines Lichtimmissions-Gutachten für die LED-Werbeanlage der Zahnklinik in der Karl-Marx-Allee 90A in 10234 Berlin, 8. OG
- Licht-Immissionsgutachten betreffend den Dachstern auf dem Mercedes-Benz-Vertriebs-Neubau in Berlin-Friedrichshain, Mühlenstr. 28-30 in 10243 Berlin
- Erstellung eines Lichtimmissions-Gutachten für zwei Wohnräume der Frau Schreiner im 1. OG in der Kastanienallee 10, 10435 Berlin-Pankow, betreffend die Licht-Werbeanlage über dem Geschäft der Firma „Fahrrad-Linke“.
- Erstellung eines Lichtimmissions-Prognosegutachtens für eine LED-Flutlichtanlage auf dem geplanten Fußballplatz Lerchensteig 55 (Variante 3) in 14469 Potsdam-Bornim
- Erstellung eines Lichtimmissions-Prognosegutachtens für eine LED-Flutlichtanlage auf dem geplanten Fußballplatz Nowawiese in Babelsberg
- Erstellung eines Lichtimmissions-Prognosegutachtens für eine Flutlichtanlage auf dem geplanten Fußballplatz auf dem „Sportcampus Golm“, Kuhforter Damm 7 in 14476 Potsdam-Golm
- Erstellung eines Lichtimmissions-Prognosegutachtens für eine geplante Außenwerbung mittels eines LED-Video-Displays an der Fassade des Berliner Ensembles, Bertolt-Brecht-Platz 1, in 10117 Berlin
- Erstellung eines Lichtimmissions-Prognosegutachtens für eine geplante Außenwerbung mittels eines Mediagrids (LED-Video-Display) an der Fassade des Theaters in Putbus / Rügen
- Erstellung eines Lichtimmissions-Prognosegutachtens für eine Flutlichtanlage auf dem unteren Sportplatz in Berlin Steglitz (Lessingstraße).
- Anfertigung eines Prognose-Licht-Immissionsgutachtens betreffend den Neubau einer 2-Feld-Tennistragflughalle des Bauherrn Berliner Tennis- und Tischtennisclub Grün-Weiß e.V., Scheelestr. 45c in 12209 Berlin

