



© Dr. Andreas Hänel

## Empfehlungen für die Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen künstlicher Lichtquellen

**12.3**

# LiTG

**Ein Einblick  
in die LiTG-  
Publikation  
Nr. 12  
Empfehlungen  
für die  
Messung,  
Beurteilung  
und Minderung  
von Licht-  
immissionen  
künstlicher  
Lichtquellen**

Die **LiTG-Publikation Nr. 12** stellt die Grundlage zur Konkretisierung der im Bundes-Immissionsschutzgesetz benannten Einwirkungen durch Licht auf die Umwelt (Licht-Immissionen) dar. Sie beinhaltet fachliche Kriterien und Anforderungen für künstliche Beleuchtungsanlagen nach dem aktuellen Wissensstand, die der Vermeidung schädlicher Umwelteinwirkungen durch Licht dienen.

In der aktualisierten 3. Ausgabe der LiTG-Publikation Nr. 12 (12.3) wurden die bisher bekannten Wirkungsbeziehungen bei der Beurteilung von Raumaufhellung und psychologischer Blendung beibehalten, aber entsprechend dem Stand der Bewertungsmethoden und unter Berücksichtigung aktueller Normen an die praktischen Erfordernisse angepasst. Gegenüber der Vorversion 12.2 haben sich wesentliche Neuerungen ergeben, u. a. bei der Beschreibung der psychologischen Blendung durch das Blendmaß einer Lichtquelle oder bei der Messtechnik. Die Empfehlungen können auch im Hinblick auf die Einschätzung der Belästigungswirkung bei öffentlichen Straßenbeleuchtungsanlagen eingesetzt werden; abweichende Empfehlungen aus der Vorgängerpublikation wurden nicht übernommen. Darüber hinaus wurde der Regelungsumfang der Vorversionen hinsichtlich der Beurteilung von Blendwirkungen auf Fahrzeugführer, der Begrenzung der nächtlichen Himmelaufhellung durch künstliche Beleuchtungsanlagen und um eine Zusammenstellung von Empfehlungen zum Schutz der Tierwelt erweitert.

**Im Rahmen der Publikation werden folgende Effekte einbezogen:**

- Aufhellung von Wohnräumen
- Blendung beim Blick ins Freie oder in die Landschaft
- Aufhellung des Himmels auch im Hinblick auf astronomische Beobachtungen
- Verschlechterung der Sehleistung von Fahrzeugführern (z.B. Kraftfahrer, Zug- und Maschinenführer)
- Beeinträchtigungen von Flora und Fauna

Die Aufhellung von Wohnräumen durch externe Beleuchtungsanlagen wird anhand der Vertikal-Beleuchtungsstärke vor dem Fenster beurteilt. Eine Messung ist mit geeigneten Beleuchtungsstärkemessgeräten nach den Maßgaben der Publikation möglich. Tabelle 3.1 beinhaltet einzuhaltende Immissionsrichtwerte. Die Immissionsrichtwerte für die Raumaufhellung sind nach der Gebietsart (BauNVO) und der Tageszeit gestaffelt, und liegen zwischen 1 Lux und 15 Lux. Die verstärkte Belästigungswirkung durch zeitlich veränderliches Licht (periodisches Wechsellicht) kann durch einen Lästigkeitsfaktor berücksichtigt werden, der nun abhängig von der Modulationsart und Lichtwechselfrequenz konkretisiert wurde (Flimmerbewertung).

Die störende psychologische Blendung durch eine externe Lichtquelle lässt sich durch das neu eingeführte Blendmaß dieser Lichtquelle beschreiben. Dieses berücksichtigt die Leuchtdichte der Lichtquelle, aber auch die für das Blendempfinden wichtige scheinbare Größe der Lichtquelle durch deren Raumwinkel aus Sicht des Immissionsortes und die Umgebungshelligkeit (Umgebungsleuchtdichte). Tabelle 4.1 beinhaltet die Immissionsrichtwerte für das Blendmaß, die von der jeweiligen Lichtquelle einzuhalten sind. Die Immissionsrichtwerte für die psychologische Blendung sind ebenfalls nach der Gebietsart (BauNVO) und der Tageszeit gestaffelt und liegen zwischen 32 und 160.

Für sehr große oder sehr kleine Lichtquellen gelten Besonderheiten bei der Beurteilung.

Eine unmittelbare Messung des Blendmaßes von Lichtquellen ist nach dem Stand der Technik aufgrund der verschiedenen in die Beurteilung eingehenden Einflussgrößen derzeit nicht möglich, sondern muss i. d. R. durch Messung der Einflussgrößen und Berechnung nach Maßgabe der Publikation erfolgen. Die Messung der Leuchtdichte der zu beurteilenden Lichtquelle und der der Umgebung kann hierbei mit Hilfe geeigneter Leuchtdichtemessgeräte erfolgen, oder neu mittels bildgebender Leuchtdichtekameras, die eine ortsaufgelöste Abbildung der Leuchenumgebung und PC-gestützte Auswertungen ermöglichen.

Der Raumwinkel der Lichtquelle lässt sich je nach Situation z.B. rechnerisch, oder neu nach dem Stand der Technik mit Hilfe einer geeigneten digitalen Fotokamera nach Maßgabe der Publikation bestimmen.

Bei mehreren räumlich getrennten Blendungsquellen im Sichtbereich ist grundsätzlich jede für sich zu beurteilen. Für Leuchtenanordnungen kann eine gemeinsame Beurteilung nach Maßgabe der Publikation möglich sein. Besonderheiten gelten, wenn die Sicht auf eine Blendlichtquelle z.B. durch Bewuchs teilweise verdeckt wird.

Die Sehleistung von Fahrzeuglenkern und Maschinenführern wird durch die physiologische Blendung herabgesetzt. In der Publikation 12.3 wird das auch für die Beurteilung von Straßenbeleuchtungen übliche Verfahren gemäß den Normen DIN EN 12464-2 bzw. DIN EN 12193 übernommen. Beurteilungsgröße ist die Schwellenwerterhöhung, die höchstens 15 % betragen darf.

Außer den lokal begrenzten Störwirkungen durch Lichtquellen am Immissionsort können Lichtemissionen auch eine weiterreichende Störwirkung auf die nächtliche Himmelumgebung verursachen (Himmelsaufhellung). Zum Schutz des natürlichen Nachthimmels ist es erforderlich, die Himmelsaufhellung durch künstliche Lichtquellen zu begrenzen. In der Publikation 12.3 werden hierzu zwei Bewertungsverfahren für Beleuchtungsanlagen vorgeschlagen. Ein Verfahren zielt auf die Begrenzung der direkten Himmelsaufhellung und gibt gebietsabhängige Richtwerte vor. Das andere Verfahren bezieht zusätzlich den indirekten Anteil der Himmelsaufhellung ein, der aus dem reflektierten Licht an Nutz- und Umgebungsflächen resultiert. Die Beurteilungsgröße ermöglicht es, bei der Lichtplanung jede Art von Beleuchtungsanlagen im Freien (in den Bereichen Straße, Fußgänger, Sport, Fläche, usw.) hinsichtlich ihrer Störwirkung abzuschätzen. Je kleiner die Beurteilungsgröße, desto besser wird die Himmelsaufhellung einer Beleuchtungsanlage begrenzt. Bei Anlagenplanungen sollte unter Berücksichtigung auch der weiteren Anforderungen dieser Publikation diejenige Anlage bevorzugt werden, die die geringste Himmelsaufhellung ergibt.

Mögliche störende oder belästigende Einflüsse durch Lichtimmissionen auf die Nachbarschaft sollen möglichst bereits bei der lichttechnischen Planung von gewerblichen Anlagen, Sportplätzen, Parkhäusern, Tiefgaragen usw. berücksichtigt werden. Dies wird wesentlich dadurch gewährleistet, dass Lichtquellen möglichst abgeschirmt werden und nicht von relevanten Immissionsorten einsehbar sind. Konkrete Maßnahmen sind in dem Kapitel „Maßnahmen zur Minderung der Störwirkung“ zusammengestellt.

Lichtemissionen durch künstliche Beleuchtungsanlagen können auch störende Einflüsse auf die Tier- sowie Pflanzenwelt haben. Bekannt sind Irritations-, Anlock- und Kollisionswirkungen auf Insekten und Vögel; auch andere Tierarten können betroffen sein. Massenhaftes Anlocken von Insekten kann u. U. zu wesentlichen Veränderungen im Ökosystem führen. In dem Kapitel „Schutz vor Einwirkung auf die Tierwelt“ sind ergänzende Maßnahmen entsprechend dem aktuellen Erkenntnisstand zusammengestellt.

Die im Auftrag des Technisch-Wissenschaftlichen Ausschusses der LiTG vom Arbeitskreis „Lichtimmissionen“ überarbeiteten Mess- und Beurteilungsverfahren von Lichtimmissionen gelten als offizielle Empfehlung der LiTG.

**Dr. rer. nat. Ekkard Brewig, TÜV Rheinland AG**  
**Dipl.-Phys. Rainer Kindel, Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) Nordrhein-Westfalen**  
**Dipl.-Ing. Hermann Lewke, Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie (LUNG) Mecklenburg-Vorpommern**  
**Prof. Dipl.-Ing. Axel Stockmar, LCI Light Consult International, Fachhochschule Hannover**  
**Dipl.-Ing. Jörg Minnerup, Trilux GmbH & Co. KG**  
**Ir. René van Ratingen, Philips GmbH, Unternehmensbereich Lighting**  
**Dipl.-Ing. Andreas Walkling, Technische Universität Ilmenau**

Mai 2011

**Die 36-Seitige  
Publikation  
kann in der  
LiTG-Geschäfts-  
stelle erworben  
werden.**

## Die LiTG ist ...

Die **Deutsche Lichttechnische Gesellschaft e.V. (LiTG)** mit Sitz in Berlin ist ein eingetragener technisch-wissenschaftlicher Verein und verfolgt gemeinnützige Ziele. Sie geht zurück auf die 1912 in Berlin gegründete Deutsche Beleuchtungstechnische Gesellschaft. Die LiTG gliedert sich in zur Zeit 16 Bezirksvertretungen mit rund 2300 Mitgliedern. Sie wird geleitet durch einen Vorstand und einen Vorstandsrat. Die fachlichen Belange werden im Technisch-Wissenschaftlichen Ausschuss (TWA) behandelt.

Die **LiTG** versteht sich als dynamisches Netzwerk und Wissensplattform für alle Licht-Interessierten zur Verbreitung lichttechnischen Fachwissens. Sie verbindet Wissenschaftler aus Forschung und Lehre, Ingenieure und Techniker aus Entwicklung, Fertigung, Projektierung und Vertrieb, Mitarbeiter aus Bundes- und Landesministerien sowie Kommunalverwaltungen, Architekten, Innenarchitekten, Lichtplaner, Elektrofachplaner, Handwerker, Produktdesigner, Mediziner, Künstler und Studierende aus diesen Bereichen. Zu ihren korporativen Mitgliedern zählen wissenschaftliche Institutionen, Fachverbände und Organisationen, Unternehmen aus allen Bereichen der Lichtindustrie, Stadtverwaltungen, Energieversorger, Architektur-, Ingenieur- und Lichtplanungsbüros.

Die **LiTG** fördert die Lichttechnik in Theorie und Praxis auf regionaler, nationaler und internationaler Ebene. Sie unterstützt sowohl die fachliche Aus- und Weiterbildung als auch die Forschung. Sie bietet ein lokal orientiertes, breitgefächertes Veranstaltungsprogramm aus Vorträgen, Diskussionen, Exkursionen und Besichtigungen, das über innovative lichttechnische Anwendungen, Entwicklungen, Produkte, Dienstleistungen und Forschungsvorhaben informiert und über gültige lichttechnische Vorschriften, Normen und Gesetze aufklärt.

Die **LiTG** beteiligt sich an der Erarbeitung nationaler und internationaler Normen und Vorschriften und kooperiert dazu mit nationalen und internationalen Fachorganisationen (z.B. DIN, CEN, ISO, CIE) sowie den lichttechnischen Gesellschaften aus aller Welt. Sie kooperiert ebenfalls mit dem Deutschen Nationalen Komitee

(DNK) der CIE (Internationale Beleuchtungskommission) und veranstaltet wissenschaftliche Fachtagungen zu aktuellen Themen auf nationaler und internationaler Ebene. Sie pflegt die Zusammenarbeit mit anderen Organisationen und Akteuren auf gemeinsamen Interessengebieten. Durch die enge Zusammenarbeit mit anderen nationalen lichttechnischen Fachverbänden auf internationaler, insbesondere europäischer Ebene soll ein gleicher Erkenntnisstand hergestellt werden, der in weitestgehend übereinstimmende Regeln der Technik umgesetzt werden kann.

Die **LiTG** erstellt und verbreitet Arbeits- und Forschungsergebnisse mit neuesten lichttechnischen Erkenntnissen in Form technisch-wissenschaftlicher Publikationen. Die LiTG-Publikationen stellen auf allgemein verständliche Weise technisch-wissenschaftliche Sachverhalte und Untersuchungsergebnisse dar. Dies wird bei sehr speziellen Fachthemen durch entsprechende Kommentare und Begriffserklärungen unterstützt. Arbeitsschwerpunkte bilden zur Zeit die Themen: **Außen-, Innen- und Fahrzeugbeleuchtung, Energieeffizienz, Biologische Wirkungen, Farbe, Lichtquellen, Messtechnik, Lichtarchitektur, Physiologie und Wahrnehmung sowie Tageslicht.**

Die LiTG-Publikationen erfüllen den Informationsbedarf an allgemeinen und speziellen Themen der angewandten Lichttechnik und angrenzender Gebiete. Sie machen das im Technisch-Wissenschaftlichen Ausschusses der LiTG vorhandene Fachwissen den Anwendern und der Öffentlichkeit zugänglich. Sie sind von Wissenschaftlern und Fachexperten erstellt und frei von kommerziellen Zielen.

### **Deutsche Lichttechnische Gesellschaft e.V.**

Burggrafenstraße 6, D-10787 Berlin

Telefon +49 - (0)30 / 2601-2439

Telefax +49 - (0)30 / 2601-1255

E-Mail [info@litg.de](mailto:info@litg.de)

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