



Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen

Sachinformation zur

Beurteilung von Lichtimmissionen
künstlicher Beleuchtungsanlagen

Beurteilung von Lichtimmissionen künstlicher Beleuchtungsanlagen

Licht als „schädliche Umwelteinwirkung“

Künstliches Licht ist ein - von den Verursachern oder Nutzern - zumeist erwünschtes Phänomen. Es stellt jedoch auch einen weit verbreiteten, häufig unzureichend beachteten Umweltfaktor dar, der in seiner großräumigen Auswirkung auch mit dem Begriff „Lichtverschmutzung“ oder mitunter als „Lichtsmog“ bezeichnet wird [vgl. z.B. 1].

Aus Sicht des Immissionsschutzes, der auf konkrete Lichteinwirkungen durch ortsfeste Beleuchtungsanlagen an einzelnen Immissionsorten abstellt, kann Licht hauptsächlich einen belästigenden Einfluss haben, d.h. Störungen des körperlichen oder seelischen Wohlbefindens bewirken, die nicht mit einem Schaden für die Gesundheit verbunden sind. Rechtlich zählt Licht zu den Emissionen und Immissionen gemäß dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) von 1974. Somit sind alle Beleuchtungsanlagen zu berücksichtigen, die durch das Gesetz erfasst werden, also auch z.B. Sportstättenbeleuchtungen. In konkreten Beurteilungssituationen wie Nachbarbeschwerden ist regelmäßig die Frage zu prüfen, wann eine Lichteinwirkung noch als zumutbar oder aber als schädliche Umwelteinwirkung, i.d.R. in Form einer *erheblichen* Belästigung, anzusehen ist. Hierzu waren in früheren Jahren in den Ländern Beurteilungskriterien erarbeitet worden, die auf Empfehlung des Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI) als „Licht-Richtlinie“ im Immissionsschutz in den Bundesländern seit Jahren Anwendung gefunden haben. Einen Überblick zur Thematik findet man z.B. in [2] oder [3]. In 2000 wurde diese Licht-Richtlinie auf der Basis der vorliegenden Praxiserfahrungen novelliert und in Nordrhein-Westfalen als ministerieller Runderlass veröffentlicht [4]. Der vorliegende Bericht skizziert die Beurteilungshistorie und zeigt die aktuellen Neuerungen auf.

Retrospektive

Seit den 70-er Jahren hat man sich in einzelnen Bundesländern mit der Fragestellung befasst, wie Licht als schädliche Umwelteinwirkung i.S. des Bundes-Immissionsschutzgesetzes adäquat beurteilt werden kann. Bis dahin spielten Lichtimmissionen nur insoweit eine Rolle, als dass keine Blendung im Straßenverkehr verursacht werden durfte, nicht aber als Quelle von Beeinträchtigungen. (vgl. z.B. [5]). Seither haben sich „Raumaufhellung“ und „Blendung“ als die maßgeblichen Beurteilungskriterien für den Immissionsschutz herausgebildet.

Eine erste ausführliche Auseinandersetzung mit der Thematik erfolgte im Rahmen zweier vom damaligen NRW-Arbeitsministerium beauftragten Studien des TÜV Rheinland aus 1978/'80, die eine Literatur-Aufarbeitung, schwerpunktmäßig bzgl. Blendungswirkungen beim Menschen, und theoretische Überlegungen im Hinblick auf die Beurteilung von Lichtimmissionen beinhalteten [6, 7]. Während hiernach für eine Absolutblendung (bei der die Adaptionfähigkeit des menschlichen Auges von 10^{-6} ... 10^4 cd/qm durch absolut hohe Leuchtdichten ab ca. $1,6 \cdot 10^5$ cd/qm überschritten wird und bei der eine mittelbare Gefährdung nicht auszuschließen ist) ein Schwellwert als eindeutig

angebbar gelten kann, sind Schwellwerte für Belästigungen durch andere Formen der Blendung i.a. weniger eindeutig abgrenzbar. So waren und sind historisch international unterschiedliche Beurteilungssysteme und -ansätze hauptsächlich für den Bereich des Arbeitsschutzes bzw. die Innenbeleuchtung betreffend bzgl. der als störend empfundenen psychologischen Blendwirkung (discomfort glare) von Lichtquellen wie auch bzgl. der mit einer messtechnisch nachweisbaren Verminderung von Sehfunktionen (Unterschiedsempfindlichkeit, Formenerkennen, Sehschärfe) einhergehenden physiologischen Blendwirkung (disability glare) entstanden. Diese erwiesen sich jedoch für die spezifischen Anforderungen des Immissionschutzes (Wertebereich von Einflussgrößen; keine Sehaufgabe definiert) als ungeeignet.

Bereits der erste theoretische Vorschlag des TÜV bzgl. des Schutzes von Personen vor belästigender Aufhellung von Schlafräumen durch externe Lichtquellen zielte auf eine Begrenzung der maximalen Beleuchtungsstärke am menschlichen Auge im Bereich von ca. einem Lux, wobei für den hiernach zulässigen Lichteintritt am Wohnungsfenster zunächst 20 lux konstatiert wurden. Insbesondere die Vorschläge zur Blendbeurteilung wurden jedoch nicht übernommen, da sie nicht mit Erkenntnissen aus einem vom Bayerischen Umweltministerium vergebenen Untersuchungsvorhaben in Einklang standen.

Aus diesem mehrjährigen Untersuchungsvorhaben des Instituts für Medizinische Optik der Universität München [8], das auf einer Literaturrecherche, statistischen Erhebungen eines Meinungsforschungsinstitutes, Beschwerdeauswertungen und Laboruntersuchungen basierte, ergaben sich wesentliche neue Erkenntnisse. Hiernach fühlten sich 2,4 % der Bevölkerung durch Lichtimmissionen, hauptsächlich von Straßen-, Industrie-, Reklame- oder Sportbeleuchtung, gestört oder belästigt. Beeinträchtigungen betrafen zumeist die Schlafräume, wobei zu 85 % Klagen über Schlafstörungen geäußert wurden. Die Laboruntersuchungen zeigten, dass farbiges Licht in der Störwirkung signifikant unterschiedlich bewertet wird (von gelb, weiß nach grün, rot, blau zunehmend), dass moduliertes Licht stets störender wirkt als konstantes Licht und dass für kleine Lichtquellen die psychologische Blendung für die Störwirkung entscheidend wird. Es wurden Immissionswerte vorgeschlagen, die eine Begrenzung der vertikalen Beleuchtungsstärke in der Fensterebene von 3 lx (Raumaufhellung; Streubreite bei Beschwerden 0,06 ... 59 lx) und der Leuchtdichte der Lichtquelle (psychologische Blendung) in Abhängigkeit von deren Winkeldurchmesser und der Umgebungsleuchtdichte entsprechend einer Diagrammdarstellung beinhalteten.

Folgebetrachtungen führten zu dem Schluss, dass das zugrunde liegende Blendkriterium hinsichtlich der Immissionswerte in der Praxis gegenüber den Laborbedingungen aufgrund der längerfristigen Einwirkungen und der andersartigen psychischen und physischen Ausgangssituation zum sicheren Ausschluss erheblicher Belästigungen nicht ausreichend war [vgl. 9]. Im Rahmen einer Fachpublikation [10] wurde 1987 ein Beurteilungsvorschlag veröffentlicht, der sich hinsichtlich der Blendung an die Blendformel von Hopkinson [11] anlehnte, eine Differenzierung aller zulässigen

Immissionen nach Gebietsnutzung und Beurteilungszeit (tags/nachts) vorschlug und insgesamt erstmals eine vereinheitlichte, von subjektiv empfundenen nicht-physikalischen Faktoren des Einzelfalls weitgehend losgelöste Vorgehensweise bei der Beurteilung von Lichtimmissionen ermöglichte. Dieser Vorschlag, der in der Folge im Rahmen einer Publikation der Deutschen Lichttechnischen Gesellschaft (LitG) [12] und vom Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI) nach Verabschiedung 1993 als LAI-„Licht-Richtlinie“ [13] übernommen wurde, stellt bis heute die wesentliche, fortgeschriebene Beurteilungsgrundlage für den Immissionsschutz dar.

Aufgrund vertiefter Erfahrungen während der vergangenen Jahre in der Beurteilungspraxis im allgemeinen und im Hinblick auf Sportfreianlagen im speziellen wurde die LitG-Publikation 1996 überarbeitet [14]. Hierauf aufbauend hat der LAI-Arbeitskreis Lichtimmissionen unter Beteiligung des Arbeitskreises Sportstättenbeleuchtung der Sportreferentenkonferenz aktualisierte Beurteilungshinweise als novellierte Fassung der Licht-Richtlinie erarbeitet, die im Mai 2000 vom LAI verabschiedet und den Ländern zur Anwendung empfohlen wurden. Sie bilden die Basis für die wesentlichen Inhalte des nunmehr in NRW gültigen ministeriellen Runderlasses „Lichtimmissionen, Messung, Beurteilung und Verminderung“ [5].

Beurteilungspraxis nach der Novellierung, Neuerungen und Ausblick

Der Runderlass vom 13.09.2000 ist zur Beurteilung von Lichtimmissionen auf Menschen durch künstliches Licht emittierende Anlagen aller Art anzuwenden. Soweit es sich nicht um Anlagen i.S. des BImSchG handelt, insbesondere Anlagen zur Beleuchtung des öffentlichen Straßenraumes, Beleuchtungsanlagen von Kraftfahrzeugen oder dem Verkehr zuzuordnende Signalleuchten, sind diese ausgenommen, obwohl die Beurteilungskriterien grundsätzlich heranziehbar sind. Soweit Sehaufgaben bei Verkehrsteilnehmern im Vordergrund stehen, ist gfls. eine gesonderte Beurteilung im Hinblick auf physiologische Blendung erforderlich.

Der Erlass gilt ebenfalls nicht für statische technische oder bauliche Einrichtungen, die das Sonnenlicht reflektieren und nicht für Laser. Neu aufgenommen wurde ein konkreter Hinweis auf Bewegungsmelder.

Bei der Beurteilung von Lichtimmissionen werden die verursachte Aufhellung von Wohnräumen bzw. die Blendwirkung von Lichtquellen bewertet, i.d.R. durch Messung. Zunehmend verbessern sich die Möglichkeiten zur Immissionsprognose durch Berechnung, wie sie zur belastbaren Beurteilung von Planungssituationen erforderlich ist.

Die Grundzüge der Beurteilung haben sich durch die Novellierung nicht geändert. So sind für die Bewertung der Raumaufhellung die festgelegten Immissionswerte der Vertikal-Beleuchtungsstärke maßgeblich; bzgl. der Blendbeurteilung ist die Leuchtdichte einer Lichtquelle in Abhängigkeit von deren Größe (Raumwinkel) und deren Umgebungshelligkeit(-leuchtdichte) entscheidend. Eine erhebliche Belästigung tritt i.d.R. auf, wenn die Immissionswerte überschritten werden. Diese sind an der Einstellung eines durchschnittlich empfindlichen Menschen orientiert.

Im Detail haben sich Modifikationen bei der Zuordnung der Immissionswerte bzgl. der Gebietseinteilung und der Beurteilungszeit ergeben. So wurden die zulässigen Immissionen bzgl. Raumaufhellung wie auch Blendung (Proportionalitätsfaktoren) insbesondere für Wohn-, Dorf- und Mischgebiete für Beurteilungszeiten zwischen 22 und 6 Uhr heraufgesetzt. Bei Blendung erfolgte darüber hinaus insbesondere für Wohngebiete eine weitere Differenzierung bzgl. der Beurteilungszeit zwischen 20 und 22 Uhr. Für bereits bestehende Altanlagen gilt eine Sonderregelung. Weitere Detailänderungen betreffen die mess- und rechentechnische Erfassung der Messgrößen zum Zweck der verbesserten Anpassung an die Möglichkeiten der Praxis.

Mangels der rechtlichen Grundlage wurden in den Erlass keine Empfehlungen hinsichtlich der maximalen Beleuchtungsstärken bei öffentlicher Straßenbeleuchtung aufgenommen. Hierfür ist ggf. auf [14] zu verweisen, wo je nach Straßenart Maximalwerte zwischen 3 und 20 lx genannt werden.

In Ergänzung zum betreffenden ministeriellen Erlass wurden den zuständigen Umweltbehörden in NRW „Hinweise über die schädliche Einwirkung von Beleuchtungsanlagen auf Tiere – insbesondere auf Vögel und Insekten – und Vorschläge zu deren Minderung“ übersandt, die auf der novellierten Fassung der LAI-Licht-Richtlinie basieren und mit deren Anwendung Erfahrungen gesammelt werden sollen. Sie sollen bei der Prüfung herangezogen werden, ob von Beleuchtungsanlagen schädliche Umwelteinwirkungen auf Tiere ausgehen bzw. wie diese verringert werden können. Als konkret anzuwendende Maßnahmen werden u.a. die Vermeidung von Lichtquellen in der freien Landschaft, eine geeignete Lichtlenkung auf die Bedarfsbereiche, die Verwendung geeigneter Leuchten und eine Begrenzung der Betriebsdauer aufgeführt.

Die praktischen Erfahrungen im Hinblick auf die Beurteilung von Lichtimmissionen sind aus Sicht des Landesumweltamtes NRW als überwiegend positiv anzusehen. Im Einzelfall ist i.a. eine sichere Entscheidung hinsichtlich der Schädlichkeit von Umwelteinwirkungen durch Licht von Beleuchtungsanlagen möglich. Die „Licht-Richtlinie“ kann insoweit als bewährt angesehen werden. Dies gilt insbesondere für den Beurteilungsbereich der Raumaufhellung, auf den sich der überwiegende Anteil von bekannt gewordenen Nachbarbeschwerden bezieht. Zu berücksichtigen ist, dass unzulässigen Lichtimmissionen ansonsten i.a. nicht von Amts wegen nachgegangen wird.

Die Beurteilung von Immissionsituationen unterliegt für fachlich geschultes und erfahrenes Personal mit den geeigneten Messmitteln im Hinblick auf die immissionsbezogene Raumaufhellung i.a. einem nur geringen Ermessensspielraum, so im Falle besonderer farblicher Auffälligkeit der Immissionen oder im in der Beschwerdepraxis eher selten auftretenden Fall von Wechsellichtern.

Die Beurteilung der emissionsbezogenen Blendung stellt in der Praxis höhere Anforderungen insbesondere auch an das Messpersonal. Sie ist hinsichtlich der genauen Erfassung der Beurteilungsgrößen aufwändiger wie auch ergebnissensitiver, was in der zugestandenen relativ hohen Fehlertoleranz von 40 % Ausdruck findet. Beurteilungsspielräume können sich u.a. bei stark inhomogenen Leuchtdichteverteilungen, bei komplexen Beleuchtungsanordnungen mit vielen Lichtquellen oder bei durch Bewuchs z.T. verdeckten Lampen ergeben. Zur vereinfachten

Immissionserfassung befindet sich im Landesumweltamt ein modernes CCD-gestütztes Erfassungssystem in der Erprobung.

Nicht unmittelbar erfasst bzw. unterbunden werden vom betreffenden Regelwerk diffuse z.T. weitreichende Lichtabstrahlungen, die zur allgemeinen Aufhellung der Atmosphäre führen oder in ansonsten dunkler Umgebung eine besondere Auffälligkeit besitzen, soweit o.g. Immissionskriterien, ggf. unter Berücksichtigung der Hinweise zum Schutz der Tierwelt, eingehalten sind. Dies gilt ähnlich auch für zu Werbezwecken eingesetzte Himmelsstrahler (Skybeamer).

Literaturverweise

- [1] F. Kerschbaum, Schützt unseren Himmel, Der Sternbote 499, 26, 1998
- [2] R. Kindel, H. Damjantschitsch, Beurteilung von Lichtimmissionen, in: Zeitschrift für Immissionsschutz, Erich-Schmidt-Verlag, Berlin 1998
- [3] R. Borgmann, Lichteinwirkungen auf die Nachbarschaft, Grenzwerte und Regelungen, in: Tagungsband NIR '99, Fachverband für Strahlenschutz e.V., S.983ff
- [4] Lichtimmissionen, Messung, Beurteilung und Verminderung, Gem.Rd.Erlass des MUNLV –VB2-8829- (V Nr. 5/00)-, d. MWMEV –III A4-62-03-, und des MSWKS –IIA4-850.1- vom 13.9.2000, Ministerialblatt NRW - Nr. 64 vom 2.11.2000
- [5] A.Gamber, Probleme bei der Beurteilung von Lichtimmissionen, Arbeits- und Sozialrecht, Nr. 10, 1977
- [6] TÜV Rheinland, Studie über „Belästigungen durch Lichtimmissionen“, Bericht i.A. des Ministeriums für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes NW, 1978
- [7] TÜV Rheinland, Arbeitsanleitung zur Ermittlung und Beurteilung von Immissionen durch Licht, Bericht i.A. des Ministeriums für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes NW, 1980
- [8] E. Hartmann et al, Messung und Beurteilung der Lichtimmissionen künstlicher Lichtquellen, Institut für Medizinische Optik der Universität München, Bericht i.A. des Bayerischen Staatsministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen, 1984
- [9] A. Gamber, Lichtimmission, Licht als „schädliche Umwelteinwirkung“, Licht 4/1985, S. 283ff
- [10] J. Assmann, A. Gamber, H. Müller, Messung und Beurteilung von Lichtimmissionen, Licht 7/1997, S.509ff
- [11] R.G. Hopkinson, Evaluation of Glare, Ill. Engng. 52, 1957, S.305 ff
- [12] Deutsche Lichttechnische Gesellschaft e.V. (LitG): Messung und Beurteilung von Lichtimmissionen. Berlin: Publikation 12, 1991
- [13] Messung und Beurteilung von Lichtimmissionen (Licht-Richtlinie), Schriftenreihe des LAI, Bd. 4, Erich-Schmidt-Verlag: Berlin 1994
- [14] Messung und Beurteilung von Lichtimmissionen künstlicher Lichtquellen, Veröffentlichung der Deutschen Lichttechnischen Gesellschaft (LitG) e.V., LitG-Publikation Nr. 12.2: 1996, ISBN 3-927787-14-0