

05.08.2019  
TNUC-HH / Pu

## **Stellungnahme zur Frage möglicher Konflikte aufgrund zusätzlicher Lichtimmissionen zur Aufstellung des Bebauungsplans für eine Seniorenwohnanlage in Marklohe**

TÜV-Auftrags-Nr.      8000 669 280 / 219 SST 028 – Licht

Auftraggeber:            AWO Bezirksverband Hannover e.V.  
                                  Körtingsdorfer Weg 8  
                                  30455 Hannover

Bearbeiter:              Dipl.-Ing. (Fh) Gerhard Puhlmann  
                                  Tel.                        040 8557-2305  
                                  E-Mail                    [gpuhlmann@tuev-nord.de](mailto:gpuhlmann@tuev-nord.de)

Berichtsumfang:        10 Seiten

**Inhaltsverzeichnis**

	Seite
1	Veranlassung und Auftrag.....3
2	Ausgangssituation.....3
3	Beurteilungsgrundlagen .....5
4	Bewertungsmaßstäbe für Lichtimmissionen.....5
4.1	Psychologische Blendung .....6
4.2	Raumaufhellung.....7
5	Einschätzung inwieweit Konflikte aufgrund der zusätzlichen Lichtimmissionen möglich sind .....9
6	Abkürzungsverzeichnis ..... 10
7	Unterlagen..... 10

## **1 Veranlassung und Auftrag**

Der AWO Bezirksverband Hannover e.V., plant die Errichtung einer Seniorenwohnanlage an der Bremer Straße in Marklohe unweit der Einmündung Am Dobben. Neben Bebauungen westlich und östlich liegen in nördlicher Richtung in ca. 350 m Entfernung Sportanlagen und eine weiterführende Schule. Das Gebiet ist zum geplanten Grundstück hin abschüssig. Ein Konzept der Gemeinde Marklohe sieht eine Erweiterung der Sportanlage um zwei weitere Sportplätze und einen Parkplatz in Richtung des Plangebietes vor.

Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplanes wurde die TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG vom AWO Bezirksverband Hannover e.V. mit einer Stellungnahme beauftragt, inwieweit Konflikte aufgrund der Lichtimmissionen der Sportanlagen möglich sind.

Die in ././ gestellten Ziffern beziehen sich auf den Abschnitt 7 „Unterlagen“.

## **2 Ausgangssituation**

Das Plangebiet befindet sich im Ortsteil Lemke der Gemeinde Marklohe an der Bremer Straße auf einer landwirtschaftlichen Fläche. Östlich befindet sich in ca. 320 m Entfernung ein Supermarkt und eine Zimmerei auf ausgewiesenen Gewerbeflächen. Westlich befindet sich in 300 m Entfernung eine Kindertagesstätte und eine Grundschule sowie ein Baustofflager, welches sich ca. 150 m entfernt ist. Diese Nutzungen sind nicht Gegenstand der beauftragten Stellungnahme.

Nach Norden steigt das Gebiet an und in 350 m Entfernung befinden sich eine weiterführende Schule und Sportanlagen (im wesentlichen für Tennis und Fußball). Der Höhenunterschied der zu überplanenden landwirtschaftlichen Fläche zu den Fußballplätzen beträgt rund 7 bis 10 m.

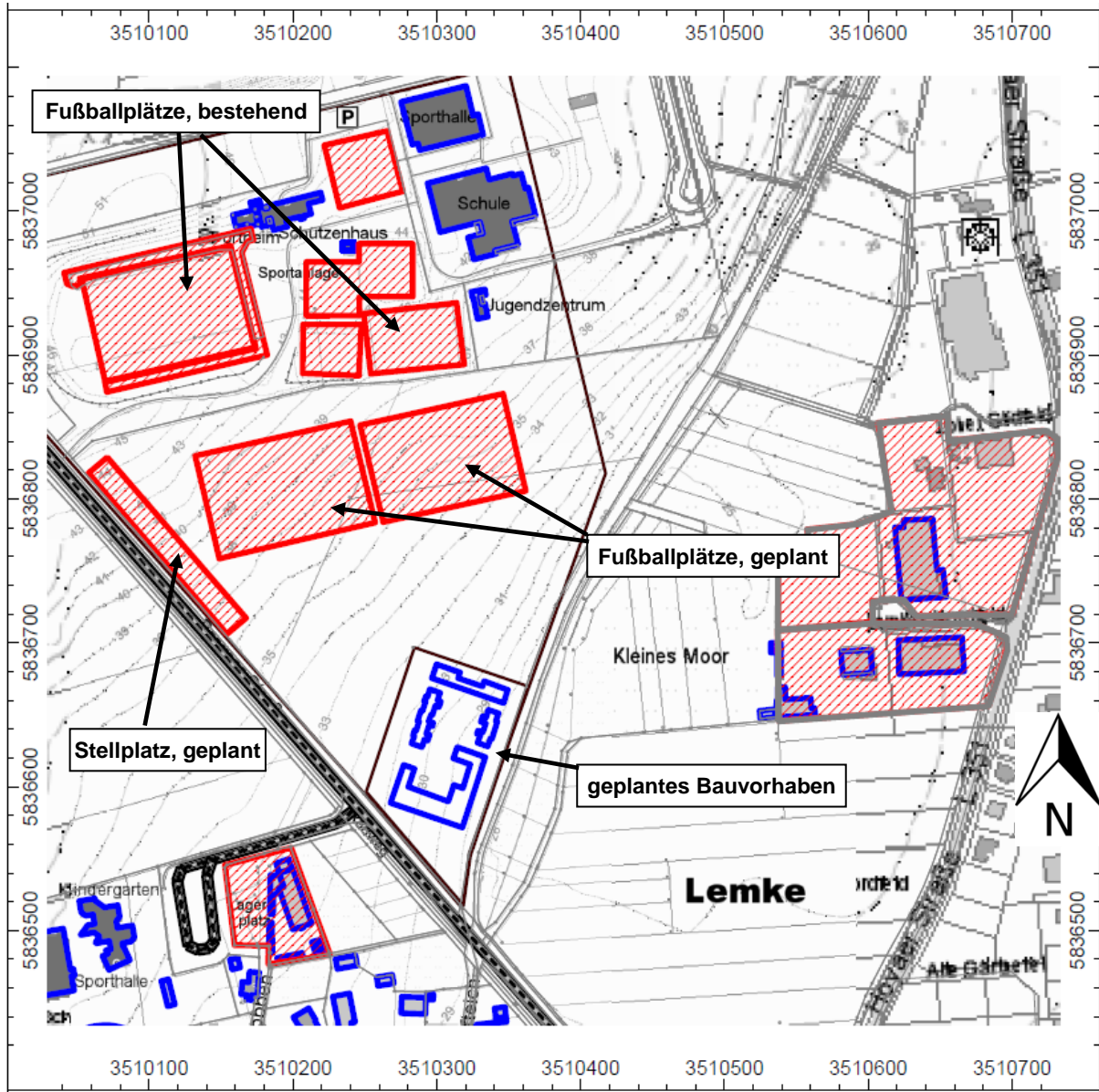
Für das Plangebiet ist die Aufstellung eines Bebauungsplans beabsichtigt. In Anbetracht der geplanten Nutzung als Seniorenwohnanlage legen wir für die Untersuchung die Schutzwürdigkeit eines Allgemeines Wohngebietes (WA) zugrunde.

Die Planung der Gemeinde sieht eine Erweiterung um zwei Fußballplätze in Richtung des Plangebietes vor. Außerdem soll eine Stellplatzanlage (Parkplatz) mit Zufahrt von der Bremer Straße errichtet werden.

Angaben zu geplanten Beleuchtungsanlagen liegen nicht vor. Eine Nachtnutzung (nach 22 Uhr) der Sportanlagen findet nicht statt.

Die örtliche Lage ist in Abbildung 1 dargestellt.

**Abbildung 1 : Lageplan örtliche Lage /1/**



## 3 Beurteilungsgrundlagen

Lichtimmissionen gehören nach § 3 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) /2/ 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”. Die im Immissionsschutz auftretenden Lichteinwirkungen bewegen sich im Bereich der Belästigung und stellen i.d.R. keine Gefahren oder erheblichen Nachteile dar /3/.

In Konkretisierung dieser gesetzlichen Anforderung hat die Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) „Hinweise zur Messung und Beurteilung von Lichtimmissionen“ (Licht-Leitlinie) /3/ herausgegeben. Sie beschreiben eine Vorgehensweise für die Ermittlung von Lichtimmissionen durch künstliche Lichtquellen und ihre Beurteilung hinsichtlich “erheblicher Belästigung” im Sinne des BImSchG. Sie gelten für stationäre Beleuchtungseinrichtungen von Anlagen im Sinne des § 3 Absatz 5 BImSchG /2/.

Dabei sind für die Beurteilung von Lichtimmissionen zwei Kenngrößen maßgeblich:

- Die unerwünschte Aufhellung des Wohnbereichs, die lichttechnisch durch die *Beleuchtungsstärke* beschrieben wird, und
- die störende Blendung (psychologische Blendung) beim Aufenthalt im Wohnbereich. Sie wird aus der *Leuchtdichte der Lichtquelle*, der *Leuchtdichte des Umfeldes* und dem *Raumwinkel der Lichtquelle* (jeweils vom Betroffenen aus gesehen) berechnet.

## 4 Bewertungsmaßstäbe für Lichtimmissionen

In /3/ werden Beurteilungsschemata und Immissionswerte für die Bewertung der Lichtimmissionen hinsichtlich erheblicher Belästigung im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) genannt.

Grundsätzlich sollen die gemessenen Kenngrößen die Bewertungsmaßstäbe nicht überschreiten. Die Anforderungen gelten für zeitlich konstantes, weißes Licht, das in der Regel mehrmals in der Woche länger als eine Stunde eingeschaltet ist.

Als schutzwürdige Räume und damit zu beurteilende Immissionsorte sind in /3/ genannt:

- Wohnräume, einschließlich Wohndielen
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten und Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen
- Büroräume, Praxisräume, Schulungsräume und ähnliche Arbeitsräume.

Direkt an Gebäuden beginnende Außenflächen (zum Beispiel Terrassen und Balkone) sind dabei in die Beurteilung mit einzubeziehen. Dazu ist auf die Nutzungszeit tagsüber (06:00 - 22:00 Uhr) abzustellen.

## 4.1 Psychologische Blendung

Der psychologische Eindruck der Blendung hängt nicht nur von der Leuchtdichte der Lichtquelle am Immissionsort ab. Der Eindruck wird mit größer werdendem Raumwinkel der sichtbaren Lichtquelle gesteigert und auf der anderen Seite mit zunehmender Helligkeit der unmittelbaren Umgebung im Sichtfeld um die Lichtquelle (Umgebungsleuchtdichte) gemildert.

Als Immissionsrichtwert wird eine maximal tolerable mittlere Leuchtdichte  $L_{MAX}$  einer Leuchte definiert, die erst für jeden untersuchten Standort mit jeweiligen Werten für Raumwinkel und Umgebungsleuchtdichte berechnet werden muss. Erst dieser berechnete Wert  $L_{MAX}$  kann mit dem gemessenen Leuchtdichtewert verglichen werden.

Gemäß /3/ gilt dabei folgende Beziehung:

$$(4) \quad L_{MAX} = k \sqrt{(L_U / \Omega_S)}$$

Es bedeuten:  $L_{MAX}$ : maximal tolerable mittlere Leuchtdichte

$k$ : Proportionalitätsfaktor zur Festlegung des Immissionswertes bzw. Immissionsrichtwert (vgl. Tabelle 1 auf Seite 7.

$L_U$ : Umgebungsleuchtdichte in [cd / m<sup>2</sup>]

$\Omega_S$ : Raumwinkel der scheinbaren Leuchtengröße in [sr]

Nach /3/ ist der Anwendungsbereich der Gleichung (4) auf Umgebungsleuchtdichten bis 10 cd/m<sup>2</sup> und Raumwinkel zwischen 10<sup>-6</sup> und 10<sup>-2</sup> sr zu beschränken. Die mittlere Leuchtdichte der zu beurteilenden Lichtquelle soll den nach Gleichung (4) berechneten Immissionsrichtwert ( $L_{MAX}$ ) nicht überschreiten. Diese Anforderung gilt für zeitlich konstantes, weißes Licht, das in der Regel mehrmals in der Woche länger als 1 Stunde eingeschaltet ist. Voraussetzung ist dabei, dass bei üblicher Nutzung des betroffenen Ortes im Wohnbereich der Blick zur Blendquelle hin möglich ist.

Für die einfache Vergleichbarkeit mit den Proportionalitätsfaktoren in Tabelle 2 als Immissionsrichtwerten wird für jeden Standort und jede Leuchte auf Basis der Formel (4) ein Blendmaß berechnet. Für eine Messung ergibt sich aus Formel (4) das zugehörige Blendmaß  $k_S$  mit

$$(5) \quad k_S = L_S * \sqrt{\frac{\Omega_S}{L_u}}$$

Sofern die Messblende  $\Omega_M$  größer als der Raumwinkel der Quelle  $\Omega_S$  ist, ergibt sich mit Formel (3) aus Formel (5) mit Erweiterung des Bruchs unter der Wurzel mit  $\Omega_S^2$

$$(6) \quad k_S = (L_M * \Omega_M) / \sqrt{(L_U * \Omega_S)}$$

Das Blendmaß  $k_S$  kann direkt mit den Immissionsrichtwerten „k“ in Tabelle 1 verglichen werden.

## TÜV NORD Umweltschutz

Da auch bei der Blendung zeitlich veränderliches Licht i.a. als lästiger empfunden wird als zeitlich konstantes Licht, soll dies bei Wechsellicht mit Faktoren von bis zu 5 berücksichtigt werden, um die die Messwerte bzw. Berechnungsergebnisse vor dem Vergleich mit den Immissionsrichtwerten zu erhöhen sind.

**Tabelle 1: Immissionsrichtwerten k zur Festlegung der maximal zulässigen Leuchtdichte gemäß Formel (4) bzw. des Blendmaßes gemäß Formel (6)**

Gebietsart bzw. Prägung des Immissionsortes n. BauNVO /4/	Immissionsrichtwert k		
	6:00 bis 20:00 Uhr	20:00 bis 22:00 Uhr	22:00 und 6:00 Uhr
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	32	32	32
Kleinsiedlungsgebiete (§2) reine Wohngebiete (§ 3) allgemeine Wohngebiete (§ 4) besondere Wohngebiete (§ 4a) Erholungsgebiete (§10)	96	64	32
Dorfgebiete (§ 5) Mischgebiete (§ 6)	160	160 *	32
Kerngebiete (§ 7) Gewerbegebiete (§ 8) Industriegebiete (§ 9)	--	--	160

## 4.2 Raumaufhellung

Zur Beurteilung der Raumaufhellung ist die mittlere Vertikal-Beleuchtungsstärke  $E_S$  maßgeblich. Die durch die zu beurteilende Beleuchtungsanlage auf der Terrasse bzw. am Fenster hervorgerufene mittlere Vertikal-Beleuchtungsstärke soll gemäß /3/ die in der folgenden Tabelle 2 genannten Immissionswerte  $E_V$  nicht überschreiten.

**Tabelle 2 : Immissionsrichtwerte für die Vertikal-Beleuchtungsstärke  $E_V$  in [lx] während der Dunkelstunden**

Gebietsart bzw. Prägung des Immissionsortes n. BauNVO /4/	max. Vertikal-Beleuchtungsstärke $E_V$	
	6:00 und 22:00 Uhr	22:00 und 6:00 Uhr
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	1 lx	1 lx
Kleinsiedlungsgebiete (§2) reine Wohngebiete (§ 3) allgemeine Wohngebiete (§ 4) besondere Wohngebiete (§ 4a) Erholungsgebiete (§10)	3 lx	1 lx
Dorfgebiete (§ 5) Mischgebiete (§ 6)	5 lx	1 lx
Kerngebiete (§ 7) Gewerbegebiete (§ 8) Industriegebiete (§ 9)	15 lx	5 lx

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf zeitlich konstantes und weißes oder annähernd weißes Licht (das Licht von Natriumdampf-Hochdrucklampen gilt noch als annähernd weiß), das mehrmals in der Woche jeweils länger als eine Stunde eingeschaltet ist. Wird die Anlage seltener oder kürzer betrieben beziehungsweise über Bewegungsmelder geschaltet, sind Einzelfallbetrachtungen anzustellen. Dabei soll der Zeitpunkt und die Häufigkeit des Auftretens, die allgemeine Umgebungshelligkeit, die Ortsüblichkeit sowie insbesondere die Möglichkeit für Minderungsmaßnahmen der Störwirkung berücksichtigt werden. Hieraus können gegebenenfalls auch höhere oder niedrigere Immissionsrichtwerte der Beleuchtungsstärke als in Tabelle 1 vertreten werden.

Beleuchtungsanlagen, deren Betriebszustände sich nicht schneller als in einem fünfminütigen Rhythmus ändern, gelten als zeitlich konstant abstrahlend. Ändern sich die Betriebszustände in weniger als fünf Minuten wesentlich, dann liegt ein Wechsellicht vor. In besonders auffälligen Wechsellichtsituationen (zum Beispiel große Schwankungen der Beleuchtungsstärke, schnelle Hell-Dunkel-Übergänge, blitzlichtartige Vorgänge, schnelle Folgefrequenzen des Wechsellichtes), die lästiger als zeitlich konstantes Licht empfunden werden, ist bei der Beurteilung der Raumaufhellung die maximale Beleuchtungsstärke  $E_F$  je nach Auffälligkeit mit einem Faktor zu multiplizieren.



### **5 Einschätzung inwieweit Konflikte aufgrund der zusätzlichen Lichtimmissionen möglich sind**

Die Immissionsrichtwerte zur Blendung (Blendmaße) sind durch jede Leuchte an jedem beurteilungsrelevanten Immissionsort einzuhalten, zu dem eine Sichtbeziehung besteht. Nur wenn mehrere Leuchten aus Sicht des Immissionsortes eng zusammenstehen, sind sie bei der Beurteilung zusammenzufassen. Die Immissionsrichtwerte zur Aufhellung sind dagegen durch die Gesamtheit der Beleuchtungsanlagen aller Sportanlagen einzuhalten.

Über die lichttechnische Ausführung der geplanten Fußballplätze und des Parkplatzes liegen noch keine Planungen vor.

Für die Anforderungen an die Blendung und die Aufhellung ist es im Allgemeinen günstiger, mehr Leuchten mit jeweils geringeren Lichtstärken und geringeren Lichtpunkthöhen zu realisieren, als weniger Leuchten mit jeweils höheren Lichtstärken und größeren Lichtpunkthöhen. Dabei sollten Leuchten mit planen Lichtaustrittsflächen und asymmetrischer Abstrahlcharakteristik zum Einsatz kommen, die ohne Aufneigung<sup>1</sup> betrieben werden.

Angesichts der Abstände von über 100 m zur nächstgelegenen Seitenlinie des nächstgelegenen Fußballplatzes und über 130 m zum Parkplatz lässt sich aus gutachterlicher Sicht einschätzen, dass die in den Abschnitten 4.1 und 4.2 für die Dunkelstunden bis 22.00 Uhr beschriebenen Immissionsrichtwerte bei geeigneter lichttechnischer Planung auch unter Berücksichtigung des Geländeverlaufs grundsätzlich eingehalten werden können.

Die Einhaltung sollte zu gegebener Zeit rechnerisch geprüft werden, wenn die technische Planung im Detail erfolgt und die geplanten Leuchten, die Leuchtmittel, ihre Positionen und Ausrichtungen feststehen. Bei Prognose einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte lassen sich dann geeignete Anpassungen vornehmen.

Dipl.-Ing. (Fh) Gerhard Puhlmann

**Sachverständiger der  
TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co KG**

---

<sup>1</sup> Erläuterung: Bei einer Installation ohne Aufneigung ist die Flächennormale der Lichtaustrittsfläche lotrecht ausgerichtet.

## 6 Abkürzungsverzeichnis

$A_S$	Fläche des Bildes einer Lichtquelle auf dem Negativ in [mm <sup>2</sup> ]
$E$	Beleuchtungsstärke in [lx]
$f$	Brennweite $f$ des Fotoobjektivs in [mm]
$k$	Proportionalitätsfaktor zur Festlegung des Immissionsrichtwertes
$k_S$	Blendmaß der zu beurteilenden Lichtquelle
$L_{MAX}$	maximal tolerable mittlere Leuchtdichte: Immissionsrichtwerte in [cd/m <sup>2</sup> ]
$L_S$	Leuchtdichte der zu beurteilenden Lichtquelle gemittelt über den zugehörigen Raumwinkel in [cd/m <sup>2</sup> ]
$L_U$	Umgebungsleuchtdichte im Winkelbereich $\pm 10^\circ$ um die Lichtquelle in [cd/m <sup>2</sup> ]
$\alpha_M$	Öffnungswinkel der eingesetzten Messfeldblende in Radiant [rad] bzw. Grad [°]
$\Omega_S$	Raumwinkel der vom Immissionsort aus sichtbaren lichtabstrahlenden Leuchtenabmessungen in Steradian [sr]
$\Omega_M$	Raumwinkel der eingesetzten Messfeldblende in Steradian [sr]

## 7 Unterlagen

- /1/ TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG  
Schalltechnische Untersuchung zur Aufstellung des Bebauungsplans für ein Altenwohnheim in Marklohe  
Bericht Nr. 8000 669 280 / 219 SST 028, Entwurf vom 27.05.2019
- /2/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigung, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) vom 26.09.2002 zuletzt geändert durch Artikelgesetz in 2016
- /3/ Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI)  
„Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen“  
Beschluss der LAI vom 13.09.2012  
<http://www.lai-immissionsschutz.de>
- /4/ Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO) in der Neufassung vom 23.01.1990