

Hamburg, 07.12.2021
TNUC-HH /Pu

Fachgutachterliche Stellungnahme zu Lichtimmissionen zum B-Plan Nr. 14 „Neubau Kita Pruchten“ der Gemeinde Pruchten

Auftraggeber: Amt Barth (Gemeinde Pruchten)
Teergang 2
18356 Barth

TÜV-Auftrags-Nr.: 8000 678708 / 121IPG119

Umfang des Berichtes: 22 Seiten

Bearbeiter: Dipl.-Ing.(Fh) Gerhard Puhlmann
Tel.: 040/8557-2305
E-mail: gpuhlmann@tuev-nord.de

Inhaltsverzeichnis

	Seite
0 Zusammenfassung.....	3
1 Anlass und Auftrag.....	6
2 Vorgehensweise und Unterlagen	6
3 Örtliche Verhältnisse und Bauvorhaben.....	7
4 Beurteilungsgrundlage für Lichtimmissionen.....	11
4.1 Raumaufhellung.....	12
4.2 Psychologische Blendung	13
5 Innenraumbeleuchtung und Außenwandleuchten	14
6 Außenleuchten im Bereich der Stellplätze	19
7 Hinweise zu Lichtimmissionen durch Kraftfahrzeuge (Kfz)-Fahrlicht.....	20
8 Unterlagen.....	22

0 Zusammenfassung

Die Gemeinde Pruchten verfolgt mit der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 14 „Neubau Kita Pruchten“ den Bau einer Kindertagesstätte mit 45 Betreuungsplätzen an der Lindenstraße im südlichen Teilbereich der Ortschaft Pruchten.

Im Zuge des B-Planverfahrens kam es zu Fragen hinsichtlich der durch die Beleuchtungsanlagen in der Nachbarschaft hervorgerufenen Lichtimmissionen. Das Amt Barth hat daher die TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG mit der Erarbeitung einer fachgutachterlichen Stellungnahme zum B-Plan Nr. 14 „Neubau Kita Pruchten“ der Gemeinde Pruchten beauftragt. Anhand der Planungsdaten sind die voraussichtlichen Lichtimmissionen an den nächstgelegenen Wohnhäusern einzuschätzen und zu bewerten.

Grundsätzlich können Lichtimmissionen eine schädliche Umwelteinwirkung im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) /2/ darstellen, wenn sie als eine *erhebliche Belästigung* zu bewerten sind. Insofern können Anforderungen für die Beleuchtungsanlagen von gewerblichen und öffentlichen Einrichtungen abgeleitet werden, wenn die Kriterien für die Schwelle der Erheblichkeit in der betroffenen Nachbarschaft überschritten werden. Die Bewertung erfolgt anhand von Immissionsrichtwerten der „Hinweise zur Messung und Beurteilung von Lichtimmissionen“ (Licht-Leitlinie) der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) /3/, die den Immissionsschutzbehörden in Mecklenburg-Vorpommern vom Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie als Erkenntnisquelle und Entscheidungshilfe übergeben wurden. Danach umfasst die Beurteilung zwei Aspekte:

- 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.

Die Lichtimmissionen an der benachbarten Wohnbebauung können hervorgerufen werden durch

- Abstrahlung der Innenbeleuchtung durch die Fenster
- Außenleuchten am Gebäude
- Außenleuchten im Bereich der Stellplätze

Für die Abstrahlung der **Innenbeleuchtung durch die Fenster und die Außenleuchten am Gebäude** erfolgt die Berechnung der erforderlichen Kenngrößen zum Abgleich mit den Immissionsrichtwerten mit dem lichttechnischen Berechnungsprogramm RELUX®. Für die Innenräume wurde eine vorschriftsmäßige Beleuchtung nach /6/ mit üblichen Deckenleuchten zugrunde gelegt. Anstelle der geplanten Außenleuchten am Gebäude, deren Leuchtdichteverteilung nicht verfügbar ist, wurde eine vergleichbare Wandleuchte in die Berechnungen eingestellt. Die lichttechnischen Berechnungen ergeben an allen Wohnhäusern Beleuchtungsstärken, die den Immissionsrichtwert für die Aufhellung deutlich unterschreiten. Die Immissionsrichtwerte für die Blendung werden von

allen Leuchten ebenfalls deutlich unterschritten. Dabei wurde hinsichtlich der Innenraumbeleuchtung eine Deckenbeleuchtung den Berechnungen zugrunde gelegt. Eine direkte Sichtbeziehung aus Sicht eines benachbarten Wohnhauses zu einer Innenleuchte, wie es zum Beispiel mit einer Pendelleuchte möglich wäre, wurde nicht betrachtet.

Die beiden geplanten **Außenleuchten im Bereich der Stellplätze** leuchten indirekt über eine Anstrahlung einer Reflektorfläche. Für diese Bauform sind lichttechnische Berechnungen der Immissionen in der Nachbarschaft nicht möglich. Ihre Einwirkungen auf die Nachbarschaft wird anhand der Bauform und der Ausrichtung diskutiert und bewertet.

- Die Reflektorfläche der nach Süden ausgerichteten Leuchte ist von keiner der Wohnnutzungen nördlich der Lindenstraße aus sichtbar. Vom Leuchtkopfes ausgehendes seitliches Streulicht kann in geringem Umfang im 1. Obergeschoss der nördlich gelegenen Wohnhäuser sichtbar sein. Durch diese Leuchte ist keine Überschreitung der Immissionsrichtwerte für die Blendung zu erwarten.
- Die Reflektorfläche der nach Ost ausgerichteten Leuchte ist von den Wohnhäusern Lindenstraße 15 und 17 aus sichtbar, sofern die Sichtbeziehung nicht durch Bewuchs und Bauwerke eingeschränkt ist. Aus gutachterlicher Sicht wird empfohlen, die Leuchte mit einer Dimmerregelung auszustatten. Im Beschwerdefall lassen sich nach Inbetriebnahme die Kenngrößen zur Blendung photometrisch messen und bei Überschreitung des Immissionsrichtwertes die Leistungsaufnahme soweit wie erforderlich reduzieren.
- Die Aufhellung ist für alle auf eine Wohnnutzung einwirkenden Leuchten summarisch zu bestimmen. Die Aufhellung durch die Abstrahlung der Innenbeleuchtung und die Außenleuchten am Gebäude beträgt weniger als 20 % des Immissionsrichtwertes. Der zusätzliche Beitrag durch die beiden Außenleuchten im Bereich der Stellplätze aus dem Streulicht und der Reflexion am Boden und am Bewuchs ist gering. Eine Überschreitung des Immissionsrichtwertes ist nicht zu befürchten.

Zusätzlich zu den stationären Beleuchtungsanlagen wird die mögliche Betroffenheit der Nachbarschaft durch das **Fahrlicht von Kraftfahrzeugen**, die auf dem Grundstück fahren, diskutiert. Die Immissionsrichtwerte der Lichtleitlinie /3/ dienen der Bewertung von Lichtimmissionen, die durch stationäre Anlagen hervorgerufen werden. Beleuchtungsanlagen von Kraftfahrzeugen gehören ausdrücklich nicht zum Geltungsbereich der Lichtleitlinie. Für das Fahrlicht von Kraftfahrzeugen liegen auch keine anderweitigen Vorschriften oder Richtlinien vor. Gleichwohl ergibt sich aus gutachterlicher Sicht, dass die Lichtimmissionen durch Autoscheinwerfer bei ungehinderter Anstrahlung eines Immissionsortes eine Belästigung hervorrufen können, die dann erheblich im Sinne des BImSchG sein kann, wenn dies häufig geschieht. Dabei ist der Verkehr auf öffentlichen Straßen außer Acht zu lassen.

Im vorliegenden Fall sind bei der Einfahrt sowie beim Abstellen und Rangieren auf den vier Stellplätzen aufgrund der Abstrahlung nach Süden und Osten keine Nachbarn betroffen. Bei der Anlieferung rangiert das Lieferfahrzeug rückwärts an den Anlieferzugang und die Fahrlicht-Scheinwerfer bleiben nahezu parallel zum Straßenverlauf ausgerichtet. Eine Belästigung durch Scheinwerfer-Licht ist jedoch durch die Ausfahrt für das Wohnhaus Lindenstraße 18 möglich, soweit eine Anstrahlung nicht durch die Einfriedung und den vorhandenen Bewuchs auf dem Grundstück des

Hauses abgeschirmt wird. Allerdings erscheint der Umfang an Abfahrten aus gutachterlicher Sicht so gering, dass die Anstrahlung durch das Fahrlicht nicht als *erhebliche* Belästigung im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes zu bewerten ist. Eine Darstellung der in den Dunkelstunden zu erwartenden Abfahrten und der Bewertung erfolgt im Abschnitt 6.

Dipl.-Ing.(Fh) Gerhard Puhmann
Sachverständiger der
TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG

1 Anlass und Auftrag

Die Gemeinde Pruchten verfolgt mit der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 14 „Neubau Kita Pruchten“ den Bau einer Kindertagesstätte mit 45 Betreuungsplätzen an der Lindenstraße im südlichen Teilbereich der Ortschaft Pruchten.

Im Zuge des B-Planverfahrens kam es zu Fragen hinsichtlich der durch die Beleuchtungsanlagen in der Nachbarschaft hervorgerufenen Lichtimmissionen. Grundsätzlich können Lichtimmissionen eine schädliche Umwelteinwirkung im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) /2/ darstellen, wenn sie als eine erhebliche Belästigung zu bewerten sind. Insofern können Anforderungen für die Beleuchtungsanlagen von gewerblichen und öffentlichen Einrichtungen abgeleitet werden, wenn die Kriterien für die Schwelle der Erheblichkeit in der betroffenen Nachbarschaft überschritten werden.

Das Amt Barth hat daher die TÜV NORD Umweltschutz GmbH & Co. KG mit der Erarbeitung einer fachgutachterlichen Stellungnahme zum B-Plan Nr. 14 „Neubau Kita Pruchten“ der Gemeinde Pruchten beauftragt. Anhand der Planungsdaten sind die voraussichtlichen Lichtimmissionen an den nächstgelegenen Wohnhäusern einzuschätzen und hinsichtlich erheblicher Belästigung zu bewerten.

2 Vorgehensweise und Unterlagen

Die Lichtimmissionen an der benachbarten Wohnbebauung können hervorgerufen werden durch

- Abstrahlung der Innenbeleuchtung durch die Fenster
- Außenleuchten am Gebäude
- Außenleuchten im Bereich der Stellplätze

Die Bewertung erfolgt anhand von Immissionsrichtwerten der „Hinweise zur Messung und Beurteilung von Lichtimmissionen“ (Licht-Leitlinie) der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) /3/, die den Immissionsschutzbehörden in Mecklenburg-Vorpommern vom Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie als Erkenntnisquelle und Entscheidungshilfe übergeben wurden.

Für die Abstrahlung der Innenbeleuchtung durch die Fenster und die Außenleuchten am Gebäude erfolgt die Berechnung der erforderlichen Kenngrößen zum Abgleich mit den Immissionsrichtwerten mit dem Berechnungsprogramm RELUX® Desktop/1/.

Die geplanten beiden Außenleuchten leuchten indirekt über eine Anstrahlung einer Reflektorfläche. Für diese Bauform sind lichttechnische Berechnungen der Immissionen nicht möglich. Ihre Einwirkungen auf die Nachbarschaft wird anhand der Bauform und der Ausrichtung diskutiert und bewertet.

Die mögliche Betroffenheit der Nachbarschaft durch das Fahrlicht von Kraftfahrzeugen, die auf dem Grundstück fahren, wird diskutiert. Weil Beleuchtungsanlagen von Kraftfahrzeugen aus-

drücklich nicht zum Geltungsbereich der Lichtleitlinie gehören und auch keine anderweitigen Vorschriften oder Richtlinien mit Bewertungsmaßstäben vorliegen, wird die mögliche Erheblichkeit der Belästigung aus gutachterlicher Sicht bewertet.

Von der mit der Erarbeitung des B-Planes beauftragten „wagner Planungsgesellschaft“ wurden uns insbesondere folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt:

- Satzung über den Bebauungsplans Nr. 14 „Neubau Kita Pruchten“ gemäß § 30 Abs. 1 BauGB; Satzungsfassung (Vorabzug); Begründung gemäß § 9 Abs. 8 BauGB (Stand 20.07.2021)
- Lageplan - Entwurf, Stand 20.07.2021, Dierk Evert, Garten- und Landschaftsarchitekt
- Lagepläne und Schnittzeichnungen zum Bauvorhaben
- Typen-Bezeichnungen und Installationsorte der geplanten Außenleuchten
- Übersicht über die derzeitigen Bringe- und Abholzeiten sowie der Belieferung

3 Örtliche Verhältnisse und Bauvorhaben

Die nachfolgenden Beschreibungen beruhen auf den übergebenen Unterlagen. Die Gemeinde Pruchten beabsichtigt die planungsrechtlichen Voraussetzungen für eine Kindertagesstätte in Pruchten zu schaffen. Es soll die Einrichtung von 45 Betreuungsplätzen ermöglicht werden. Für den Standort Lindenstraße ist der B-Plan Nr. 14 „Neubau Kita Pruchten“ in Aufstellung begriffen. Das Plangebiet befindet sich am südlichen Ortsrand von Pruchten, südlich der Lindenstraße. Die Dorfstraße (L21) führt etwa 200 m östlich am Plangebiet vorbei.

Die räumliche Einordnung wird aus der folgenden Grundkarte ersichtlich, in die die Lage des Vorhabens schematisch eingetragen ist.



Abbildung 1: Lageplan aus dem Vorabzug der Satzung über den Bebauungsplans Nr. 14

Die folgende Abbildung 2 zeigt die Lage des KiTa-Neubaus und die geplante Außengestaltung mit Anlage der Wege und Stellplätze. Die uns mitgeteilten und im Folgenden berücksichtigten Positionen der geplanten Leuchten sind schematisch eingetragen. Die Wandleuchten sollen in einer Höhe von 1,80 bis 2,00 m über Grund angebracht werden.

Insgesamt sind 10 Wandleuchten des Herstellers Bega vom Typ 24 055 K3 mit einer elektrischen Aufnahmeleistung 12,3 Watt und einem Leuchten-Lichtstrom von 291 Lumen geplant. Die Bauform ist zylindrisch und strahlt lediglich in den Raum nach unten ab. Abbildung 3 auf Seite 9 zeigt Bauform und Lichtverteilung. Eine digitalisierte Lichtverteilungskurve liegt nicht vor.



▶ Wandleuchte ▶ Außenleuchte

Abbildung 2: Lageplan - Entwurf, Stand 20.07.2021, Dierk Evert, Garten- und Landschaftsarchitekt

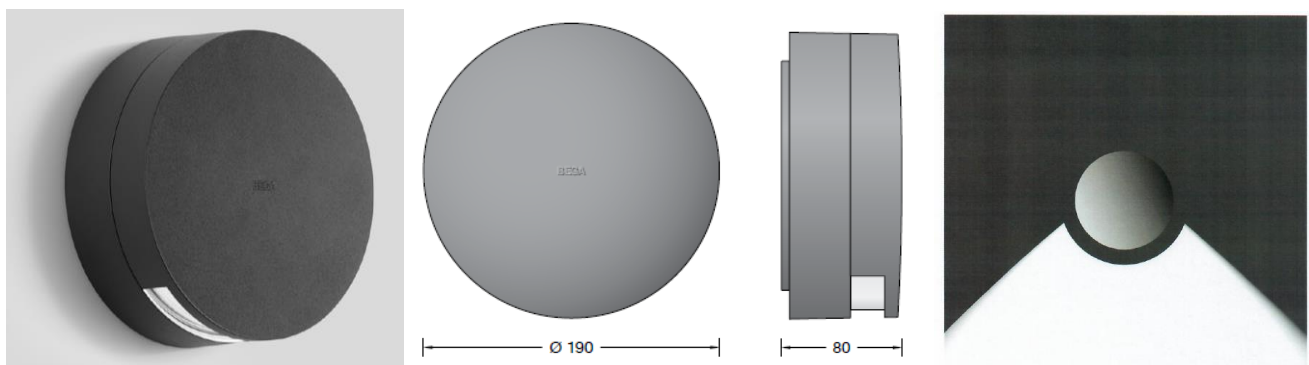


Abbildung 3: Bauform und Lichtverteilung der geplanten Wandleuchte (Datenblatt BEGA)

Für die Wegebeleuchtung sind zwei Leuchten des Typs Floris mit einer elektrischen Aufnahmeleistung von 33 Watt und einem Lichtstrom von 5660 Lumen vorgesehen. Aus der folgenden Abbildung 4 geht die Bauform hervor. Eine Lichtverteilungskurve ist nicht verfügbar.



Abbildung 4: Bauform der Leuchte Floris II (Datenblatt Leipziger Leuchten)

4 Beurteilungsgrundlage für Lichtimmissionen

Lichtimmissionen gehören nach § 3 Bundes-Immissionsschutzgesetz (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.

Für den Begriff der erheblichen Belästigung von Lichtimmissionen durch stationäre Anlagen oder Anlagenbestandteile im Sinne des §3 Abs. 5 BImSchG /2/ findet sich eine Konkretisierung in den „Hinweisen zur Messung und Beurteilung von Lichtimmissionen“ (Licht-Leitlinie), die die Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) herausgegeben hat /3/. Sie sind vom Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie den zuständigen Immissionsschutzbehörden in Mecklenburg-Vorpommern mit der „Loseblattsammlung des Umweltministeriums“ als Erkenntnisquelle und Entscheidungshilfe übergeben worden /4/.

Zu den lichtemittierenden Anlagen im o.g. Sinne gehören z.B. Beleuchtungseinrichtungen von gewerblichen Anlagen und Sportstätten. Lichtimmissionen aus dem öffentlichen Straßenverkehr einschließlich Straßenbeleuchtungen und Scheinwerfer von Kraftfahrzeugen gehören nicht zu Anwendungsbereich der Licht-Leitlinie. Es liegen auch keine anderweitigen Sie werden im Folgenden nicht betrachtet.

Lichtimmissionen als Umwelteinwirkungen können sich für einen Betroffenen auf zwei Arten bemerkbar machen. Zum einen kann der Wohnbereich (z.B. Wohn- und Schlafräume, Terrasse und Balkon) aufgehellt werden. Zum anderen kann eine Lichtquelle mit hoher Leuchtdichte eine störende Blendung beim Betroffenen hervorrufen, selbst wenn sich die Lichtquelle in größerer Entfernung befindet, so dass sie im Wohnbereich keine nennenswerte Aufhellung erzeugt. Dementsprechend umfasst die Beurteilung zwei Bereiche:

- 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.

Neben Wohnräumen zählen auch Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Krankenhäusern und Sanatorien, Unterrichtsräume, Büro-, Praxis- und ähnliche Arbeitsräume zu den schutzwürdigen Bereichen. Balkone und Terrassen sind mit einer Nutzungszeit bis 22.00 Uhr ebenfalls zu berücksichtigen.

4.1 Raumaufhellung

Zur Beurteilung der Raumaufhellung ist die mittlere Beleuchtungsstärke E_S maßgeblich. Die durch die zu beurteilende Beleuchtungsanlage am Fenster bzw. auf einer Terrasse hervorgerufene mittlere Beleuchtungsstärke soll die in der folgenden Tabelle 1 genannten Immissionsrichtwerte E nicht überschreiten.

Die Immissionswerte sind hinsichtlich des Einwirkzeitraums (Nutzung der Anlage) und der Nutzung des betroffenen Gebietes zu differenzieren. Die Nutzungsarten sind auf Grundlage der Baunutzungsverordnung (BauNVO) /5/ zu unterscheiden. Im vorliegenden Fall ist von einer Nutzung zwischen 6.00 und 20.00 Uhr auszugehen.

Grundsätzlich sollen die gemessenen Kenngrößen die Bewertungsmaßstäbe nicht überschreiten. Die Anforderungen gelten für zeitlich konstantes, weißes Licht, das in der Regel mindestens zweimal in der Woche länger als 1 Stunde eingeschaltet ist. Bei geringerer Einschaltdauer oder -häufigkeit können im Einzelfall auch höhere Immissionsrichtwerte festgelegt werden. Wechselt die Lichtabstrahlung der Lichtquelle in weniger als 5 Minuten wesentlich, handelt es sich um Wechsellicht. Bei schnellen Hell-Dunkelübergängen, blitzlichtartigen Vorgängen und schnellen Folgefrequenzen sind die gemessenen maximalen Kenngrößen mit einem Faktor von 2 bis 5 zu multiplizieren und dann mit dem jeweiligen Immissionswert zu vergleichen.

Bei Überschreitung der Immissionsrichtwerte können Maßnahmen an der zu beurteilenden Anlage solange ausgesetzt werden, wie die Anlage nicht wesentlich zur Gesamtsituation der Immissionen beiträgt.

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte für die Beleuchtungsstärke E in [lx] /3/

Bauplanerische Festsetzung bzw. Prägung des Immissionsortes	max. Vertikal-Beleuchtungsstärke E	
	Dunkelstunden zwischen 6:00 und 22:00 Uhr	Dunkelstunden zwischen 22:00 und 6:00 Uhr
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	1 lx	1 lx
Reine Wohngebiete (§ 3 BauNVO) Allgemeine Wohngebiete (§ 4 BauNVO) Besondere Wohngebiete (§ 4a BauNVO) Kleinsiedlungsgebiete (§ 2 BauNVO) Erholungsgebiete (§ 10 BauNVO)	3 lx	1 lx
Mischgebiete (§ 6 BauNVO) Dorfgebiete (§ 5 BauNVO)	5 lx	1 lx
Kerngebiete (§ 7 BauNVO) Gewerbegebiete (§ 8 BauNVO) Industriegebiete (§ 9 BauNVO)	15 lx	5 lx

4.2 Psychologische Blendung

Auch die Blendung durch eine zu beurteilende Lichtquelle ist am Immissionsort (Fenster bzw. Terrasse) zu ermitteln und beurteilen.

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.

Die psychologische Blendwirkung einer Lichtquelle wird gemäß /3/ durch das Blendmaß k_S beschrieben und mit folgender Formel ermittelt:

$$k_S = L_S \sqrt{(\Omega_S / L_U)}$$

Es bedeuten: L_S : mittlere Leuchtdichte der Lichtquelle
 L_U : Umgebungsleuchtdichte in [cd / m²]
 Ω_S : Raumwinkel der scheinbaren Leuchtengröße in [sr]

Das Blendmaß k_S kann mit den Immissionsrichtwerten der folgenden Tabelle 1 verglichen werden. Die dort genannten Immissionsrichtwerte sind von jeder Leuchte an jedem Immissionsort einzuhalten.

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 jeweiligen Ortes im Wohnbereich der Blick zur Blendquelle hin möglich ist.

Bei einer Messung wird in /3/ empfohlen, aufgrund der Ungenauigkeiten erst Überschreitungen des Immissionswertes um mind. 40 % als Anlass für behördliche Anordnungen zu nehmen.

Tabelle 2: Immissionsrichtwerte k zur Bewertung des Blendmaßes

Bauplanerische Festsetzung bzw. Prägung des Immissionsortes	Immissionsrichtwert (k)		
	6:00 bis 20:00 Uhr	20:00 bis 22:00 Uhr	22:00 bis 06:00 Uhr
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	32	32	32
Reine Wohngebiete (§ 3 BauNVO) Allgemeine Wohngebiete (§ 4 BauNVO) Besondere Wohngebiete (§ 4a BauNVO) Kleinsiedlungsgebiete (§ 2 BauNVO) Erholungsgebiete (§ 10 BauNVO)	96	64	32
Mischgebiete (§ 6 BauNVO) Dorfgebiete (§ 5 BauNVO)	160	160	32
Kerngebiete (§ 7 BauNVO) Gewerbegebiete (§ 8 BauNVO) Industriegebiete (§ 9 BauNVO)	--	--	160

5 Innenraumbeleuchtung und Außenwandleuchten

Für die Prüfung, ob die in Abschnitt 4 beschriebenen Immissionsrichtwerte durch die Innenraumbeleuchtung und Außenwandleuchten eingehalten werden, erfolgen Berechnungen der erforderlichen Kenngrößen an den nächstgelegenen Wohnhäusern mit dem Software-Paket RELUX® Desktop /1/. Dieses Programm erlaubt neben der Beleuchtungsstärke als einziges öffentlich verfügbares Berechnungsprogramm die Ermittlung des Blendmaßes k_s . Dabei werden die Außenleuchten am Gebäude und die Abstrahlung der Innenbeleuchtung durch die Fenster berücksichtigt.

Da der Hersteller BEGA seine Produkt-Daten nicht für die RELUX-Software bereitstellt, wurde mit der Matala LED des Herstellers Ansell eine Wandleuchte mit einem Leuchten-Lichtstrom von 242 lm, einer elektrischen Leistungsaufnahme von 10 Watt und einer ähnlichen Lichtverteilung in die Berechnungen eingestellt. Die Lichtverteilung ist gegenüber der geplanten BEGA-Leuchte mehr in den vorderen unteren Halbraum ausgerichtet. Damit werden die zu erwartenden Lichtimmissionen im Bereich der Nachbarschaft trotz etwas geringerem Lichtstroms nicht unterschätzt.

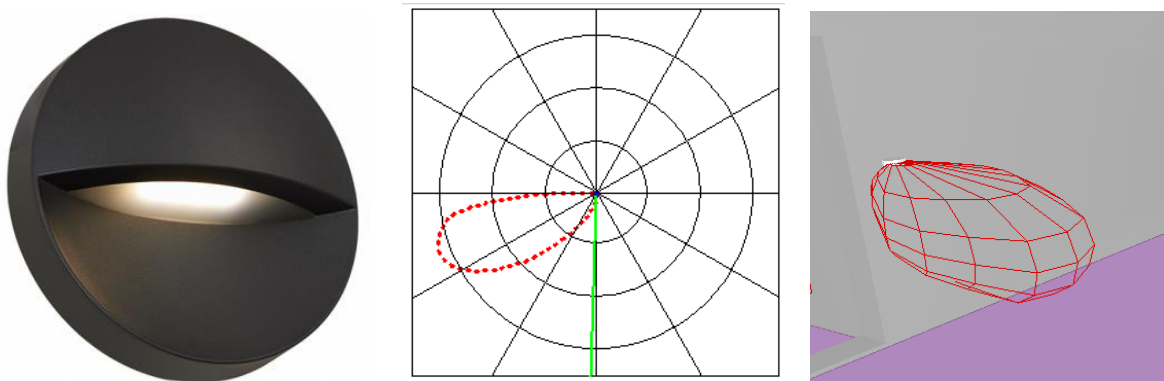


Abbildung 5: Bauform und Lichtverteilung der Wandleuchte MATALA LED

Hinsichtlich der Innenbeleuchtung wurde die Deckenbeleuchtung der Innenräume für eine Ausleuchtung von 300 lx in den Gruppenräumen und im Büro, 200 lx in den Eingangsbereichen, Toiletten und Abstellräumen sowie 500 lx in der Küche exemplarisch ausgelegt. Die Werte folgen den Empfehlungen der DIN EN 12464 /6/.

Die Abstrahlung durch die Fenster erfolgt durch Reflexion an Wänden und Möbeln. Dafür wurden überschätzende Annahmen (kein Fensterglas, weiße Wände) getroffen. Die Maße der Räume wurden dem Grundriss des Erdgeschosses entnommen.

Die finale lichttechnische Festlegung in den Innenräumen erfolgt im Rahmen der Ausführungsplanung. Mit den vorgenannten Ansätzen sind die Auswirkungen üblicher Deckenleuchten ausreichend berücksichtigt. Nicht betrachtet sind abgehängte Leuchtkörper (z. B. Pendelleuchten) mit

(teil-)transparenten Schirmen, zu denen eine direkte Sichtbeziehung aus Sicht eines benachbarten Wohnhauses besteht. Direkte Sichtbeziehung zwischen einer Leuchte und einem Fenster eines benachbarten Wohnhauses sollten also vermieden werden.

Die Immissionswerte gelten an den Fenstern, Balkonen und Terrassen der benachbarten Wohnhäuser. Die entsprechenden Kenngrößen der Lichtimmissionen wurden an sechs Auswerteflächen bestimmt. Die Positionierung der Auswerteflächen an den Außenwänden der drei nächstgelegenen Wohnhäuser zeigt die folgende Abbildung 6. Um die Kennwerte am Wohnhaus Lindenstraße 18 sowohl an den südlich als auch an den westlich ausgerichteten Außenwänden zu bestimmen, wurden hier vier Auswerteflächen festgelegt.

Aus jeder Auswertefläche wird im Folgenden die jeweils größte Kenngröße tabellarisch ausgewiesen und bewertet. Damit erübrigt sich die Bestimmung der exakten Lage der Fenster. Die Vorgehensweise unterstellt außerdem, dass keine Hindernisse (z.B. Carport) und kein Bewuchs die Sichtbeziehung beeinträchtigen. Dieses ist eine Annahme zur sicheren Seite.

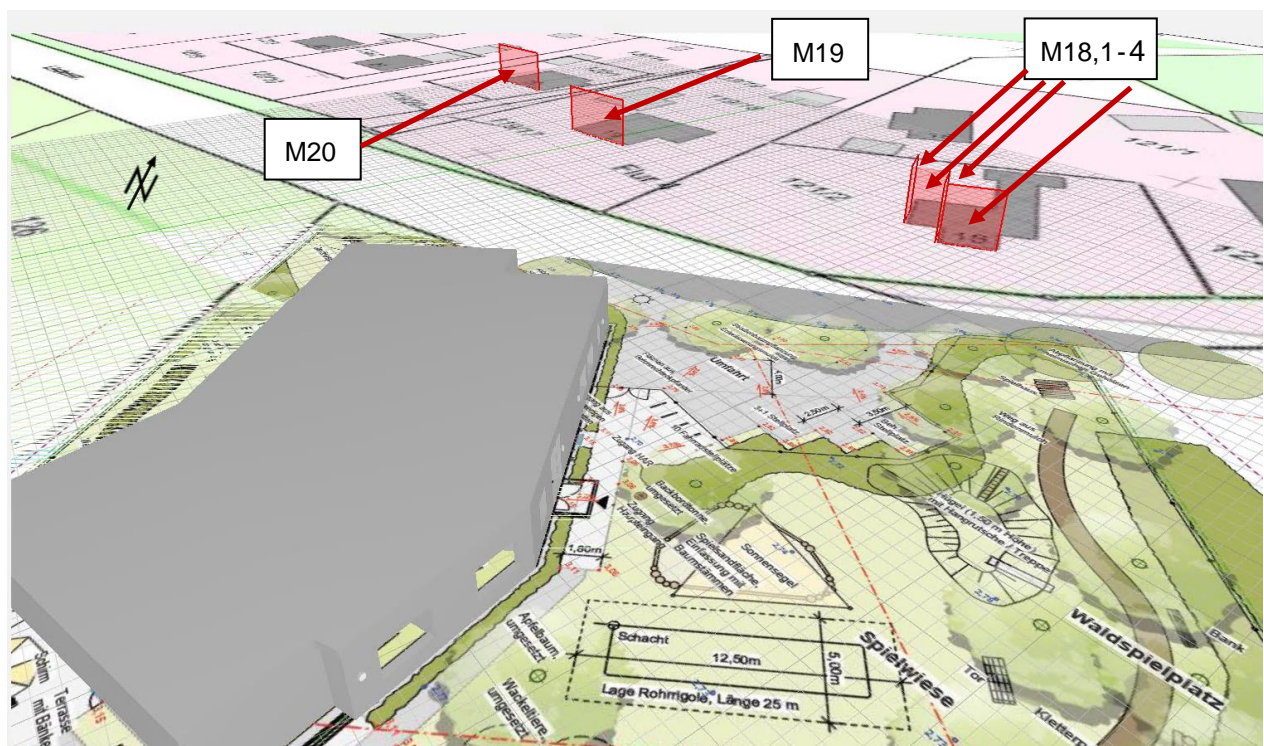
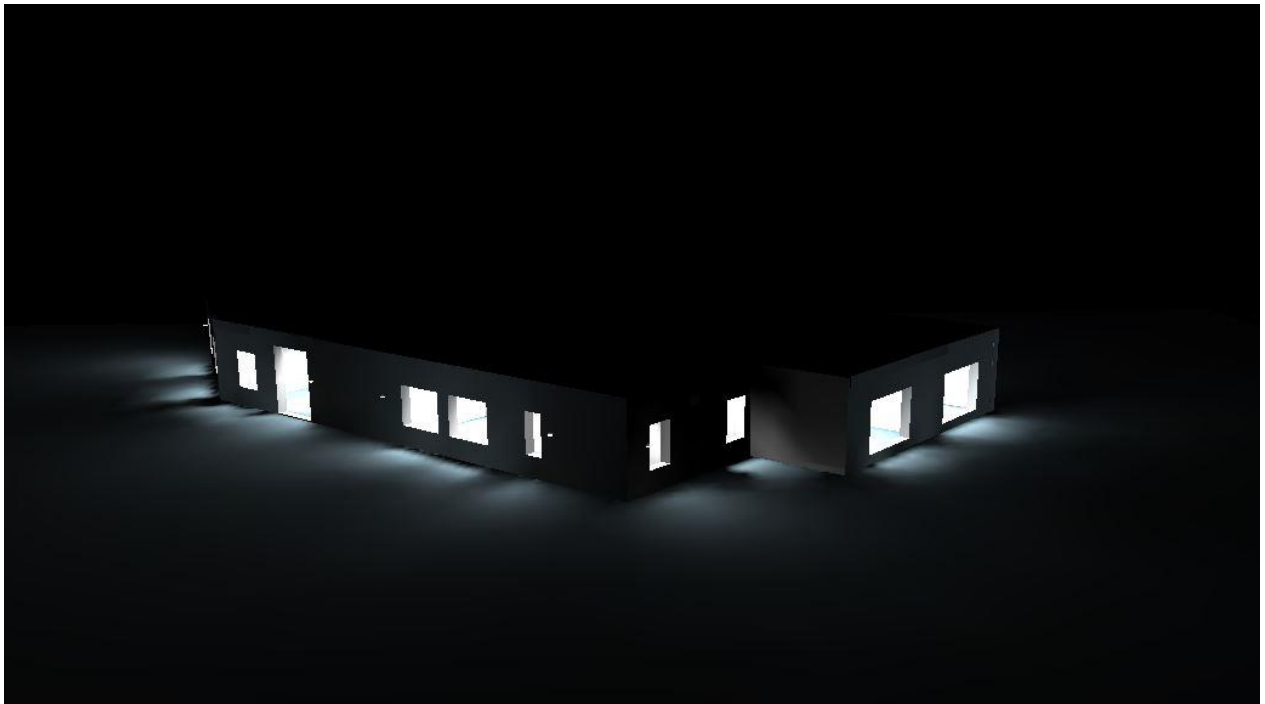
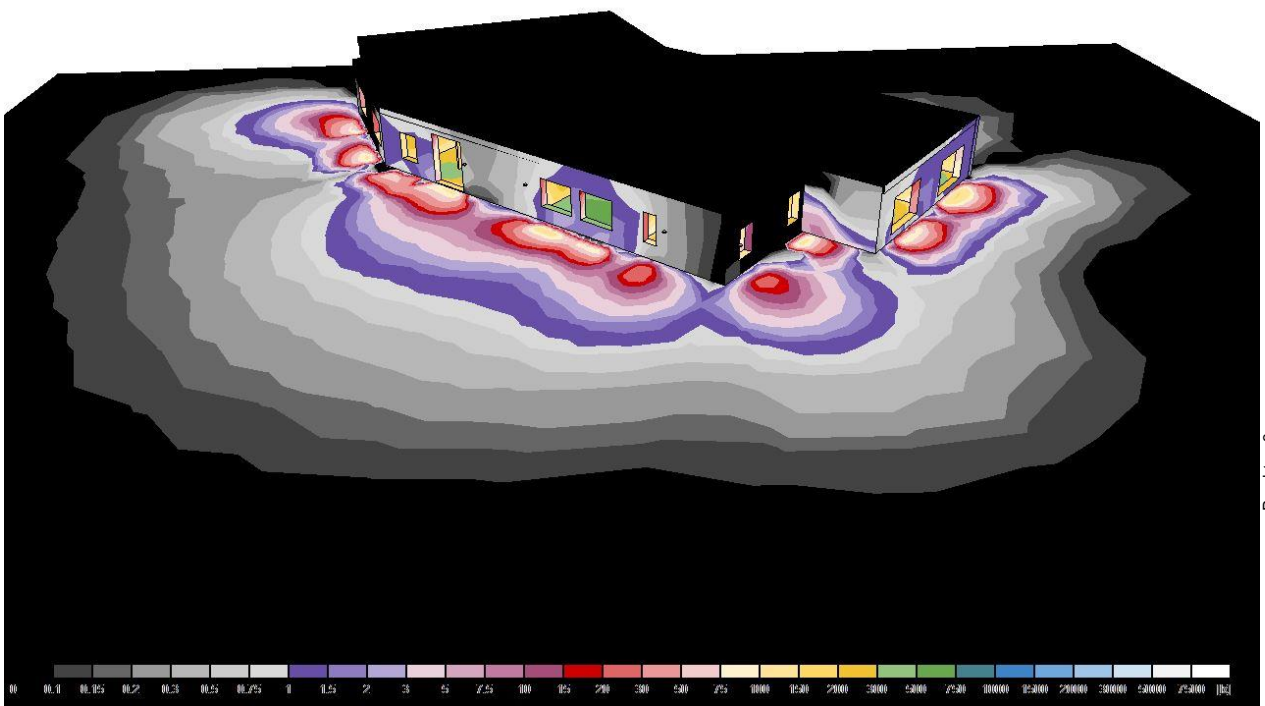


Abbildung 6: Digitales Modell mit Bauwerk und Lage der Auswerteflächen



Pruchten 3

Abbildung 7: Beleuchtungsstärken im Umfeld der KiTa (Falschfarben), Ansicht von Nord



Pruchten 3

Abbildung 8: Beleuchtungsstärken in [lx] im Umfeld der KiTa (Isolux-Linien) , Ansicht von Nord

In der folgenden Tabelle 3 sind die auf den jeweiligen Auswerteflächen auftretenden höchsten Beleuchtungsstärken aufgeführt.

Auswertefläche	Wohnhaus	Beleuchtungsstärke (Maximum) in [lx]
M 16 -1	Lindenstraße 16	0,33
M 16 -2	Lindenstraße 16	0,25
M 16 -3	Lindenstraße 16	0,20
M 16 -4	Lindenstraße 16	0,42
M 19	Lindenstraße 19	0,24
M20	Lindenstraße 20	0,07

Tabelle 3: Höchste Beleuchtungsstärken an der benachbarten Wohnbebauung

In der folgenden Tabelle 4 werden Kenngrößen für die Blendung gemäß der Formel im Abschnitt 4.2 und die resultierenden Blendmaße k_s aufgeführt.

Nr.	Bezeichnung	Nr.	l [cd]	ls [cd...]	Omega-s [sr]	ks
Bl_17, Limit: k = 64, Lu = 0.1 cd / m²						
1	AMENITY - Matala LED (AMATROLED 10Wx776lm...	12	27	2535	3.199e-06	14.34
2	AMENITY - Matala LED (AMATROLED 10Wx776lm...	13	24	2292	2.785e-06	12.09
3	AMENITY - Matala LED (AMATROLED 10Wx776lm...	14	22	2084	2.584e-06	10.59
4	AMENITY - Matala LED (AMATROLED 10Wx776lm...	16	6	519.6	3.245e-06	2.96
5	AMENITY - Matala LED (AMATROLED 10Wx776lm...	15	4	353.8	1.801e-06	1.50
Bl-18-3, Limit: k = 64, Lu = 0.1 cd / m²						
1	AMENITY - Matala LED (AMATROLED 10Wx776lm...	12	25	2358	8.813e-06	22.14
2	AMENITY - Matala LED (AMATROLED 10Wx776lm...	13	18	1688	6.557e-06	13.67
3	AMENITY - Matala LED (AMATROLED 10Wx776lm...	14	15	1408	5.653e-06	10.59
4	AMENITY - Matala LED (AMATROLED 10Wx776lm...	16	8	723.1	9.295e-06	6.97
5	AMENITY - Matala LED (AMATROLED 10Wx776lm...	15	1	107.1	3.196e-06	0.61
Bl-18-2, Limit: k = 64, Lu = 0.1 cd / m²						
1	AMENITY - Matala LED (AMATROLED 10Wx776lm...	12	21	1987	1.031e-05	20.18
2	AMENITY - Matala LED (AMATROLED 10Wx776lm...	13	14	1333	7.225e-06	11.33
3	AMENITY - Matala LED (AMATROLED 10Wx776lm...	16	11	1005	1.120e-05	10.64
4	AMENITY - Matala LED (AMATROLED 10Wx776lm...	14	11	1071	6.095e-06	8.36
5	AMENITY - Matala LED (AMATROLED 10Wx776lm...	15	0	17.8	3.328e-06	0.10
Bl-18-1, Limit: k = 64, Lu = 0.1 cd / m²						
1	AMENITY - Matala LED (AMATROLED 10Wx776lm...	16	17	1587	1.064e-05	16.37
2	AMENITY - Matala LED (AMATROLED 10Wx776lm...	12	16	1510	9.557e-06	14.76
3	AMENITY - Matala LED (AMATROLED 10Wx776lm...	13	10	973.6	6.549e-06	7.88
4	AMENITY - Matala LED (AMATROLED 10Wx776lm...	14	8	758.1	5.506e-06	5.63
Bl-16, Limit: k = 64, Lu = 0.1 cd / m²						
1	AMENITY - Matala LED (AMATROLED 10Wx776lm...	16	29	2701	3.338e-06	15.60
2	AMENITY - Matala LED (AMATROLED 10Wx776lm...	12	6	581.9	3.050e-06	3.21
3	AMENITY - Matala LED (AMATROLED 10Wx776lm...	13	5	514.3	2.367e-06	2.50
4	AMENITY - Matala LED (AMATROLED 10Wx776lm...	14	5	478.8	2.108e-06	2.20
Bl-19-2, Limit: k = 64, Lu = 0.1 cd / m²						
1	AMENITY - Matala LED (AMATROLED 10Wx776lm...	16	34	3165	5.783e-06	24.07
Bl-19-1, Limit: k = 64, Lu = 0.1 cd / m²						
1	AMENITY - Matala LED (AMATROLED 10Wx776lm...	16	31	2950	4.482e-06	19.75
Bl-20-2, Limit: k = 64, Lu = 0.1 cd / m²						
1	AMENITY - Matala LED (AMATROLED 10Wx776lm...	16	29	2753	2.115e-06	12.66
Bl-20-1, Limit: k = 64, Lu = 0.1 cd / m²						
1	AMENITY - Matala LED (AMATROLED 10Wx776lm...	16	28	2637	1.776e-06	11.11
Bl-21-2, Limit: k = 64, Lu = 0.1 cd / m²						
1	AMENITY - Matala LED (AMATROLED 10Wx776lm...	16	24	2252	1.304e-06	8.13
Bl-21-1, Limit: k = 64, Lu = 0.1 cd / m²						
1	AMENITY - Matala LED (AMATROLED 10Wx776lm...	16	23	2162	1.099e-06	7.17
Bl-22, Limit: k = 64, Lu = 0.1 cd / m²						
1	AMENITY - Matala LED (AMATROLED 10Wx776lm...	16	22	2055	8.484e-07	5.99

Tabelle 4: Höchste Werte und resultierende Blendmaße k_s an der benachbarten Wohnbebauung

Bewertung

Blendung

Für die Zeit von 6.00 bis 20.00 Uhr gilt für Wohngebiete ein Immissionsrichtwert (k) von 96. Für die Zeit von 20.00 bis 22.00 Uhr gilt für Wohngebiete ein Immissionsrichtwert (k) von 64. Die Werte müssen von allen Leuchten an allen Wohnnutzungen eingehalten werden. Umstände für die Festlegung eines höheren oder niedrigeren Immissionswertes werden im vorliegenden Fall nicht gesehen.

An allen Wohnhäusern werden die beiden genannten Immissionsrichtwerte von allen Leuchten deutlich unterschritten. Hinsichtlich der Innenraumbelichtung wurde eine Deckenbeleuchtung den Berechnungen zugrunde gelegt. Es gibt also keine direkte Sichtbeziehung aus Sicht eines benachbarten Wohnhauses zu einer Innenleuchte, wie es zum Beispiel mit einer Pendelleuchte möglich wäre.

Aufhellung

Die Aufhellung ergibt sich an jedem Immissionsort summarisch aus der direkten Einstrahlung aller Leuchten des Vorhabens und aus der Reflexion an den Bauelementen und Flächen.

Für die Zeit von 6.00 bis 22.00 Uhr gilt für Wohngebiete ein Immissionsrichtwert für die Beleuchtungsstärke von 3 lx. Umstände für die Festlegung eines höheren oder niedrigeren Immissionswertes werden im vorliegenden Fall nicht gesehen.

Die lichttechnischen Berechnungen ergeben an allen Wohnhäusern Beleuchtungsstärken von deutlich weniger als 1 lx. Der Immissionsrichtwert wird deutlich unterschritten.

6 Außenleuchten im Bereich der Stellplätze

Die geplanten beiden Außenleuchten des Typs Floris II arbeiten indirekt über die Anstrahlung einer Reflektorfläche. Für diese Bauform sind lichttechnische Berechnungen der Immissionen nicht möglich. Ihre Einwirkungen auf die Nachbarschaft wird anhand der Bauform und der Ausrichtung diskutiert und bewertet.

Je eine Leuchte wird nach Süd und Ost ausgerichtet. Der die Lichtquelle tragende Leuchtenkopf befindet sich 4,95 m über Grund, strahlt nach oben ab und ist um rund 6° aufgeneigt (vgl. Abbildung 4 auf Seite 10).

Blendung durch die Reflektorflächen

Die Reflektorfläche der nach Süd ausgerichteten Leuchte ist von keiner der Wohnnutzungen nördlich der Lindenstraße aus sichtbar.

Die Reflektorfläche der nach Ost ausgerichteten Leuchte ist von den Wohnhäusern Lindenstraße 15 und 17 aus sichtbar, sofern die Sichtbeziehung nicht durch Bewuchs und Bauwerke eingeschränkt ist. Aus gutachterlicher Sicht wird empfohlen, die Leuchte mit einer Dimmerregelung auszustatten. Im Beschwerdefall lassen sich nach Inbetriebnahme die Kenngrößen zur Blendung photometrisch messen und bei Überschreitung des Immissionsrichtwertes die Leistungsaufnahme soweit wie erforderlich reduzieren.

Blendung durch die Leuchtenköpfe

Das seitliche Streulicht des Leuchtkopfes der nach Süden ausgerichteten Leuchte kann im 1. Obergeschoss der nördlich gelegenen Wohnhäuser sichtbar sein, sofern die jeweilige Sichtbeziehung nicht durch Bewuchs und Bauwerke eingeschränkt ist. Eine Überschreitung des Immissionsrichtwertes für die Blendung ist jedoch nach gutachterlicher Einschätzung nicht zu erwarten.

Für die nach Osten ausgerichtete Leuchte ist dieser Effekt noch geringer, da die Aufneigung zwar hinter der Leuchte zur Sichtbarkeit von Streulicht führt. Seitlich der Ausrichtung hat die Aufneigung keinen Einfluss und das Streulicht kann nur in Höhen von mehr als 5 m über Grund überhaupt gesehen werden.

Aufhellung

Die Aufhellung ist für alle auf eine Wohnnutzung einwirkenden Leuchten summarisch zu bestimmen. Die maßgeblichen Lichtquellen (Innenraumbelichtung und Außenwandleuchten) wurden in den Berechnungen gemäß Abschnitt 5 betrachtet. Der Immissionsrichtwert wird zu weniger als 20 % ausgeschöpft. Der zusätzliche Beitrag durch die beiden Außenleuchten aus dem Streulicht und der Reflexion am Boden und am Bewuchs ist gering. Eine Überschreitung des Immissionsrichtwertes ist nicht zu befürchten.

7 Hinweise zu Lichtimmissionen durch Kraftfahrzeuge (Kfz)-Fahrlicht

Die Immissionsrichtwerte der Lichtleitlinie /3/ dienen der Bewertung von Lichtimmissionen, die durch stationäre Anlagen hervorgerufen werden. Beleuchtungsanlagen von Kraftfahrzeugen gehören ausdrücklich nicht zum Geltungsbereich der Lichtleitlinie. Für das Fahrlicht von Kraftfahrzeugen liegen auch keine anderweitigen Vorschriften oder Richtlinien vor.

Gleichwohl ergibt sich aus gutachterlicher Sicht, dass die Lichtimmissionen durch Autoscheinwerfer bei ungehinderter Anstrahlung eines Immissionsortes eine Belästigung hervorrufen können, die dann erheblich im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) sein kann, wenn dies häufig geschieht. Dabei ist der Verkehr auf öffentlichen Straßen außer Acht zu lassen.

Im vorliegenden Fall kann das Wohnhäuser Lindenstraße 18 bei der Ausfahrt vom Grundstück vom Fahrlicht gestreift werden, soweit dieses nicht durch die Einfriedung und den vorhandenen Bewuchs auf dem Grundstück des Hauses abgeschirmt wird.

Bei der Einfahrt sowie beim Abstellen und Rangieren auf den vier Stellplätzen sind aufgrund der Abstrahlung nach Süden und Osten keine Nachbarn betroffen.

Bei der Anlieferung rangiert das Lieferfahrzeug rückwärts an den Anlieferzugang. Dabei sind Fahrzeug und Fahrlicht-Scheinwerfer nahezu parallel zum Straßenverlauf. Für die Anwohner der Lindenstraße Nr. 12 bis 17 sind die Lichtstrahlen des anliefernden Fahrzeugs von denen eines Fahrzeuges, das die Lindenstraße entlangfährt, kaum zu unterscheiden.

Zusammenfassend ist eine Belästigung durch Scheinwerfer-Licht für das Wohnhaus Lindenstraße 18 grundsätzlich möglich. Als zweiter Aspekt ist die Häufigkeit zu diskutieren.

Die morgendlichen Dunkelstunden sind in den Wintermonaten von Relevanz. Der Sonnenaufgang variiert zwischen 7.10 Uhr (mit Beginn der Zeitumstellung Ende Oktober) und 8.30 Uhr zur Wintersonnenwende /7/. Ende Februar geht die Sonne wieder um 7.00 Uhr auf. In den morgendlichen Dunkelstunden erfolgen typischerweise drei bis vier Lieferungen pro Woche von Brot und Gemüse. Diese Frequenz ist für die Belästigungsfrage unerheblich. Die Ankunft der Mitarbeitenden der KiTa führt zu keiner Beeinträchtigung für die Nachbarschaft, da sie das Grundstück in der Regel nicht verlassen. Hinsichtlich der Kinder zeigen die bisherigen Erfahrungen in Pruchten, dass der größere Teil der Kinder vor 8.00 Uhr und ein Sechstel der Kinder vor 7.00 Uhr gebracht wird /8/. Letzteres entspricht bei 45 KiTa-Plätzen 7 bis 8 Fahrten, wenn alle Kinder einzeln gebracht werden. In den winterlichen Dunkelstunden ist davon auszugehen, dass der größere Teil der Elternschaft dafür einen Pkw benutzt.

Hinsichtlich der abendlichen Dunkelstunden werden derzeit 27 von 36 Kindern vor 16.00 Uhr abgeholt und 9 Kinder bis 16:30 Uhr. Hinzu kommen die Abfahrten der Mitarbeiter. Es handelt sich damit um typische Betreuungszeiten für eine KiTa. Ende Oktober und Ende Februar geht die Sonne gegen 17:45 Uhr unter (bzw. nach Zeitumstellung z.B. ab 31.10.21 um 16:34 Uhr). Zur Wintersonnenwende liegt der Zeitpunkt des Sonnenuntergangs bei 15.45 Uhr.

Eine erhebliche Belästigung im Sinne des BImSchG wird aus gutachterlicher Sicht beispielsweise gesehen, wenn Anwohner gegenüber der Ausfahrt eines Kundenparkplatzes eines Lebensmittelmarktes von ungehinderten Anstrahlungen des Fahrlichtes ausfahrender Fahrzeuge betroffen sind. Die Stellplatzfrequenz liegt typischerweise zwischen 500 und 1.000 Ausfahrten pro Tag¹.

Im vorliegenden Fall erscheint der Umfang an Abfahrten aus gutachterlicher Sicht so gering, dass die Anstrahlung durch das Fahrlicht nicht als *erhebliche* Belästigung im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes zu bewerten ist.

¹ Gemäß Parkplatzlärmstudie ist für Lebensmittelmärkte bis 5.000 m³ Nettoverkaufsfläche mit 0,1 Fahrbewegungen je m² Verkaufsfläche und Stunde zu rechnen. Bei einem Lebensmittelmarkt mit beispielsweise 1.000 m² Verkaufsfläche und Öffnungszeiten von 8 bis 20.00 Uhr ergeben sich 1.600 Fahrbewegungen, entsprechend 800 Abfahrten.

8 Unterlagen

- /1/ Relux Informatik AG, CH-4142 Münchenstein
RELUX® Desktop, Bezug über [ReluxNet](#)

- /2/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigung, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3901) geändert worden ist

- /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/ Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie
[Physikalische Faktoren - LUNG M-V \(mv-regierung.de\)](#)

- /5/ Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO)
Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802) geändert worden ist.

- /6/ DIN EN 12464
Licht und Beleuchtung – Beleuchtung von Arbeitsstätten
Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen - Entwurf 06/2019

- /7/ Sonnenaufgang und Sonnenuntergang Barth
sunrise-and-sunset.com: abgefragt am 21.11.2021
[Sonnenaufgang und Sonnenuntergang Zeiten Barth, Februar 2021 \(sunrise-and-sunset.com\)](#)

- /8/ Wagner Planungsgesellschaft, 18055 Rostock
Übersicht über die Bringe- und Abholzeiten/ Belieferung --Kita „Wurzelzwerge“ Pruchten,
übersandt durch Herrn Hoffmann am 01.12.2021