

**Vorgaben Lichtimmissionen,
Planvorhaben Lekkerland,
Neuaufstellung Bebauungsplan Nr. 25:
„Sondergebiet Logistik an der A3“,
96172 Mühlhausen**

Stand: Januar 2026

B2510001-01(1)_ver26Jan2026

ADU cologne

INSTITUT FÜR IMMISSIONSSCHUTZ GMBH

Messstelle nach § 29 b BImSchG
Geräusche und Erschütterungen

Hauptsitz Köln

Am Wassermann 36, D-50829 Köln
Tel.: (0221) 943811 - 0 Fax: (0221) 94395 - 48
E-Mail: info@adu-cologne.de

Außenstelle Mönchengladbach

Sybeniusstraße 7, D-41179 Mönchengladbach
Tel: (02161) 5489 - 11 Fax: (02161) 5489 - 12
E-Mail: s.staeck@adu-cologne.de

**Vorgaben Lichtimmissionen,
Planvorhaben Lekkerland,
Neuaufstellung Bebauungsplan Nr. 25:
„Sondergebiet Logistik an der A3“,
96172 Mühlhausen**

Stand: Januar 2026

DIESES GUTACHTEN MIT ANHANG UND ALLEN BEILAGEN DARF NUR MIT
SCHRIFTLICHER ZUSTIMMUNG DES VERFASSERS IM INTERNET ODER
ANDEREN ELEKTRONISCHEN MEDIEN VERÖFFENTLICHT WERDEN.

Auftraggeber:	Lekkerland SE Domstr. 20 50428 Köln
Berichts-Nr.:	B2510001-01(1)_ver26Jan2026
Auftrag vom:	28. April 2025
Fachlich Verantwortlicher	Dr. W. Pook
Sachbearbeiter	Dr. L. Sonnenschein
Seitenzahl:	31 + 2 (Anhang)
Datum:	26. Januar 2026

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Einleitung und Aufgabenstellung	4
2. Unterlagen	9
2.1. Pläne	9
2.2. Normen, Richtlinien, Erlasse, Verordnungen, Gesetze	9
2.3. Sonstiges.....	10
3. Lichtimmissionsschutz.....	11
4. Charakterisierung von Kfz-Scheinwerfern.....	14
5. Straßenbeleuchtung.....	15
6. Immissionsrichtwerte für die Beleuchtungsstärke und die Blendung	19
7. Vermeidung von Lichtverschmutzung	21
8. Erörterung der zu erwartenden Lichtimmissionen und Maßnahmen	23
8.1. Vorzusehende Abschirmungen.....	23
8.2. Außenbeleuchtung Planbebauung	26
8.3. Straßen- und Parkplatzbeleuchtung auf dem Betriebsgelände	27
8.4. Anschluss-Knotenpunkt	28
9. Vorschläge zu berücksichtigender Aspekte bezüglich der Lichtimmissionen bei den textlichen Festsetzungen	29
10. Fazit	31

1. Einleitung und Aufgabenstellung

Die Lekkerland SE beabsichtigt ein Logistikzentrum in 96172 Mühlhausen, Schirnsdorf Süd zu errichten. Dies soll im Rahmen des Bauleitplanverfahrens Neuaufstellung Bebauungs-plan Nr. 25: „Sondergebiet Logistik an der A3“, Markt Mühlhausen, Gemarkung Schirnsdorf, festgesetzt werden.

Im Rahmen dieses Vorhabens wurden wir von der Lekkerland SE beauftragt, die Lichtimmissionen durch die Beleuchtung und den Betrieb des Logistikzentrums zu beurteilen und Beschränkungen für den Bebauungsplan in Form von Lichtimmissionsvorgaben aufzuzeigen.

Die Lichtimmissionen werden gemäß den LAI Hinweisen /6/ hinsichtlich der Beleuchtungsstärke und der Blendwirkung beurteilt.

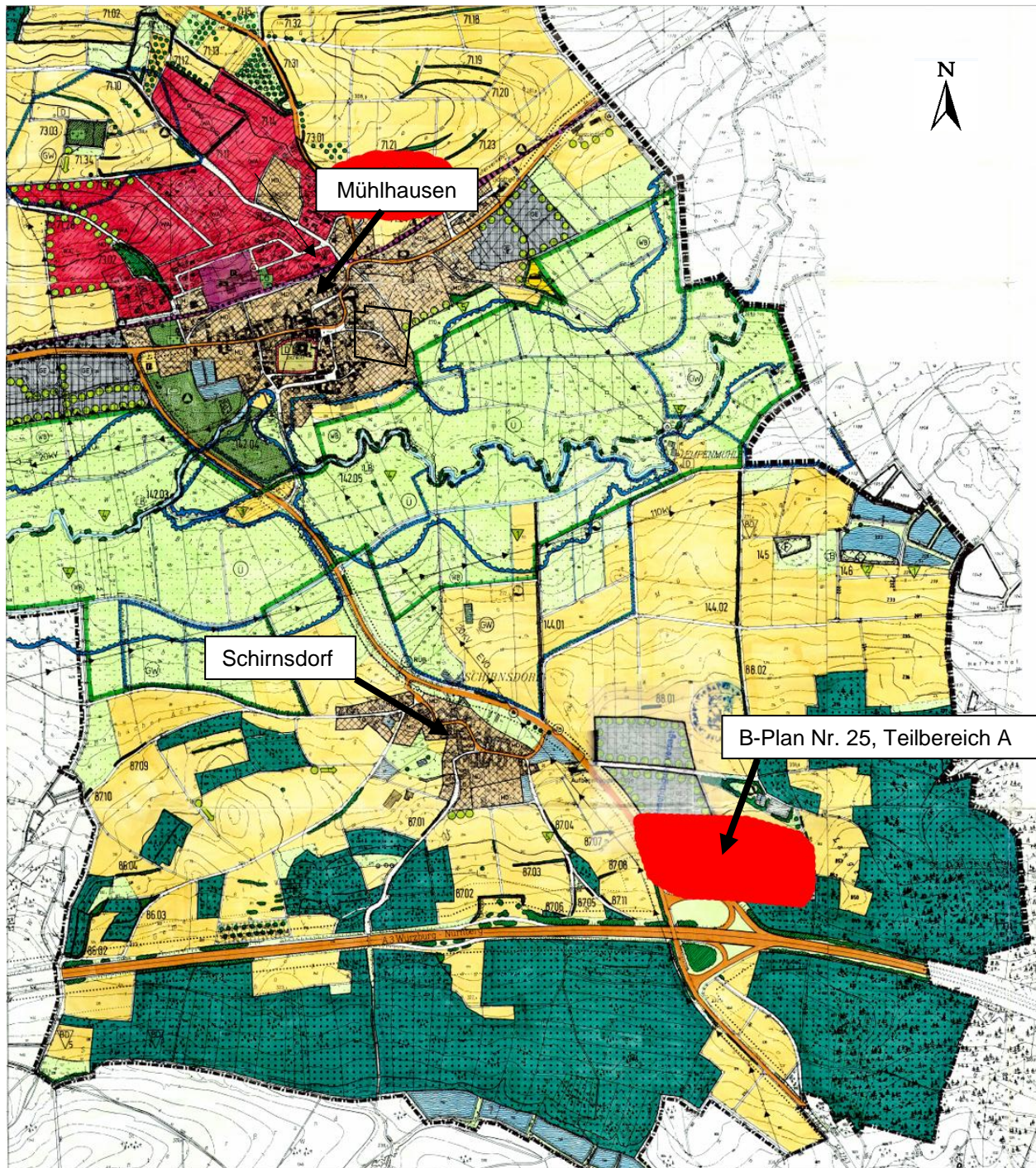
Im Planfall, dem Zustand nach Realisierung des Bauvorhabens, werden die folgenden Emittenten für die Beurteilung der Lichtimmission herangezogen:

- Außenbeleuchtung des Gebäudes
- Lichtimmissionen durch Kfz-Scheinwerfer auf dem Betriebsgelände des geplanten Logistikzentrums
- Stellplätze und Straßen auf dem Betriebsgelände

Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass es sich bei Anlagen zur Beleuchtung des öffentlichen Straßenraumes, dem Straßenverkehr zuzuordnende Lichtsignalanlagen sowie bei Beleuchtungsanlagen von Kraftfahrzeugen im Straßenraum nicht um Anlagen im Sinne des §3 Absatz 5 BImSchG /5/ handelt. Auf dem Betriebsgelände erzeugte Lichtimmissionen durch Straßenbeleuchtungen, Lichtsignalanlagen und Beleuchtungsanlagen von Kraftfahrzeugen werden hier beim Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen analog zu der LAI Lichtimmissions-Richtlinie /6/ behandelt.

Gemäß dem aktuellem Flächennutzungsplan (siehe Abbildung 1-1 auf der nächsten Seite) liegen die maßgeblichen Immissionsorte in Dorfgebieten/Mischgebieten.

Abbildung 1-1: Ausschnitt aus dem Flächennutzungsplan Markt Mühlhausen mit integriertem Landschaftsplan (o.M., Quelle: /2/). Dorfgebiete sind braun, allgemeine Wohngebiete rot, Flächen für den Gemeinbedarf violett und Gewerbeflächen grau angelegt. Südöstlich von Schirnsdorf befindet sich der Teilbereich A des Bebauungsplangeländes (rote Fläche).

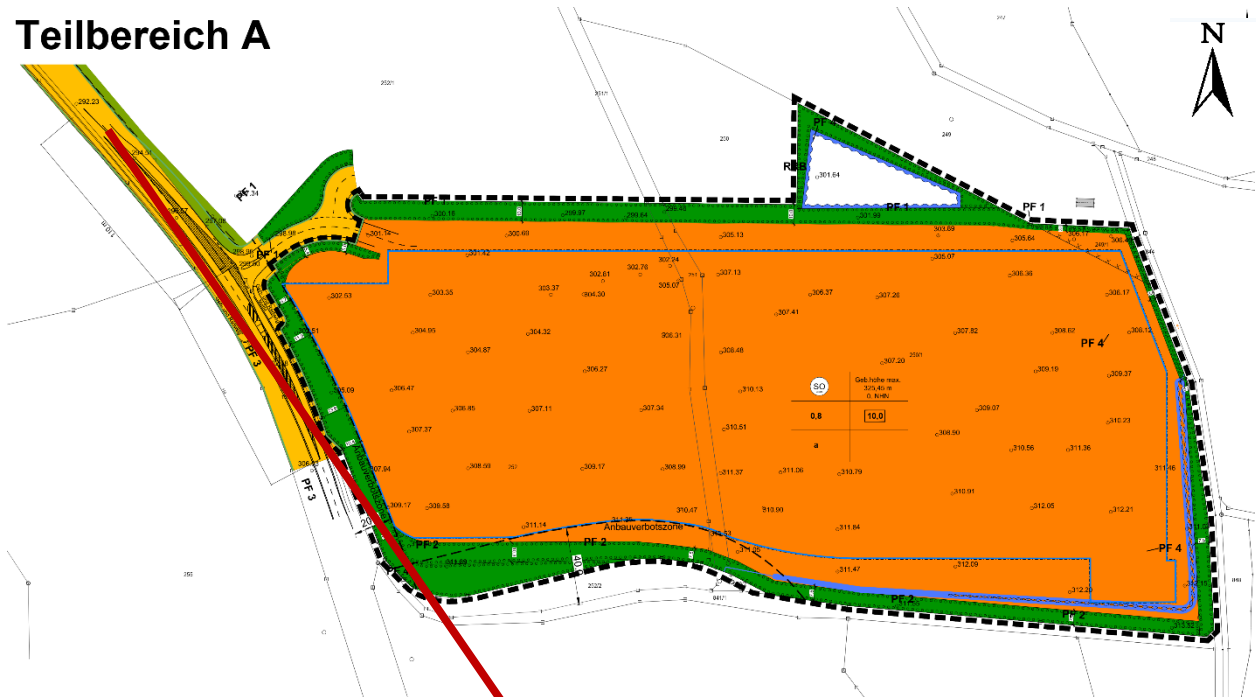


Dies sind der Ort Schirnsdorf in min. 200 m Entfernung nordwestlich des Bebauungsplangeländes und der Ort Mühlhausen weiter nördlich in min. 1300 m Entfernung zum Bebauungsplangelände. Zu beachten ist, dass sich nördlich der Bahnstrecke, die mitten durch Mühlhausen verläuft eine Wohnbaufläche befindet, die tags strengerem Richtwerten im Vergleich zu Mischgebieten unterliegt. Unmittelbar südlich des Bebauungsplangeländes befindet sich die Bundesautobahn A3 mit der Anschlussstelle 78 Höchststadt – Nord.

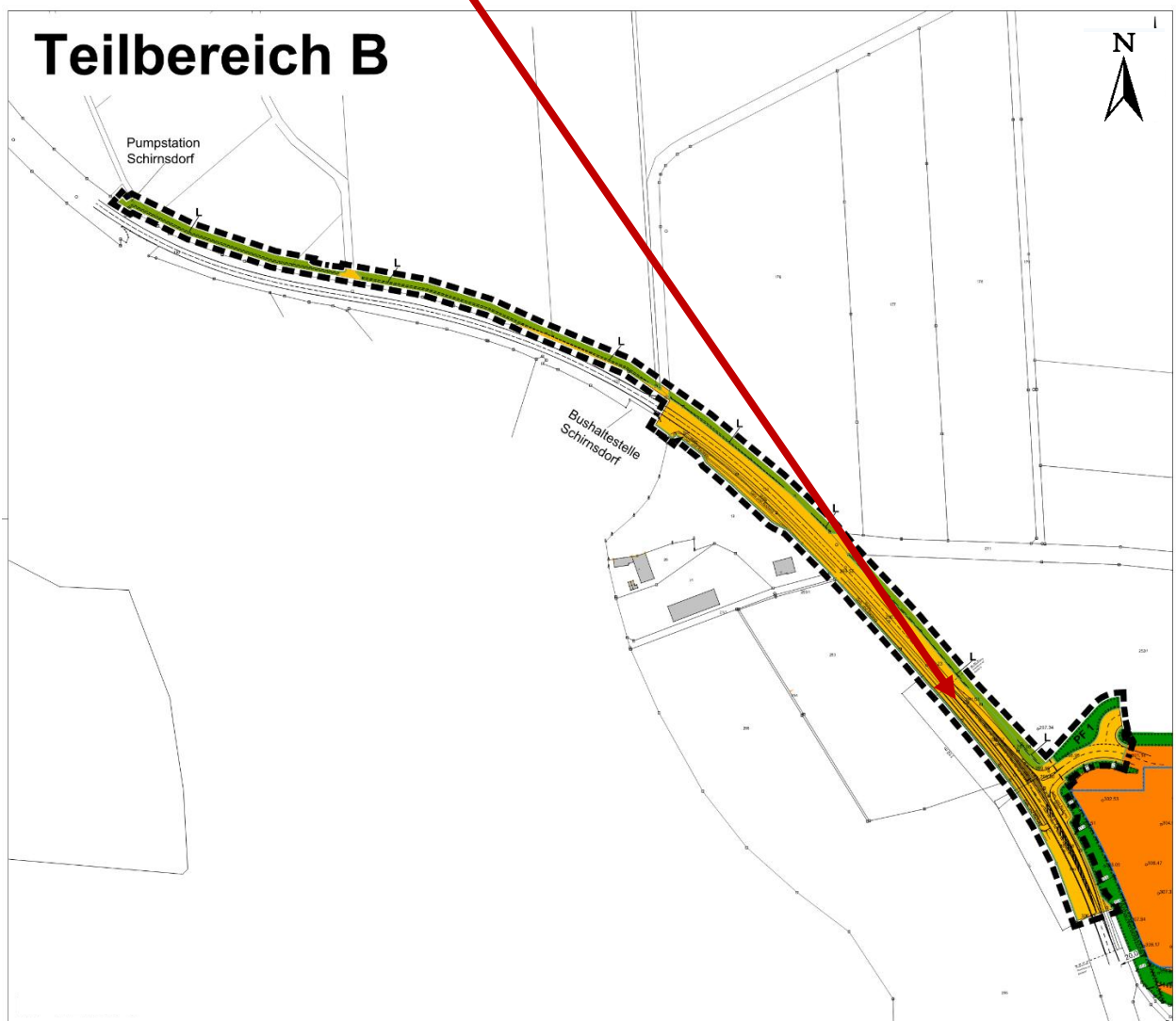
In der Abbildung 1-2 auf der nächsten Seite ist der Vorentwurf des Bebauungsplans mit den Teilbereichen A (Das als sonstiges Sondergebiet (SO) „Logistik“ auszuweisende Betriebsgelände mit den Baugrenzen (blaue durchgezogene Linien) für die Planbebauung) und B (Erschließung des Bebauungsplangeländes und Teilstück der Straße St2763). Der Teil C umfasst separate Ausgleichsflächen, die für die Betrachtungen der Lichtimmissionen hier ohne Relevanz sind. In dem Teilbereich A sind Grünflächen zum Anpflanzen von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen zwischen dem sonstigen Sondergebiet und der Bebauungsplangrenze vorgesehen. Nördlich von der westlichen Straßenerschließung bis zum östlichen Retentionsbecken ist die Pflanzgebotsfläche PF 1 dargestellt, die auch die nordwestlichen Pkw Stellplätze begrenzt. Die Pflanzgebotsfläche PF 4 befindet sich u.a. auf der Höhe des Retentionsbeckens. Am westlichen Ende des Bebauungsplangebiets ist die Pflanzgebotsfläche PF 3 dargestellt. Diese Pflanzgebotsflächen sollen u.a. mit immergrüner Bepflanzung zum Schutz vor Lichtimmissionen versehen werden.

Abbildung 1-2: Vorentwurf des Bebauungsplans Nr. 25 (o.M., genordet. Quelle: /3/).

Teilbereich A

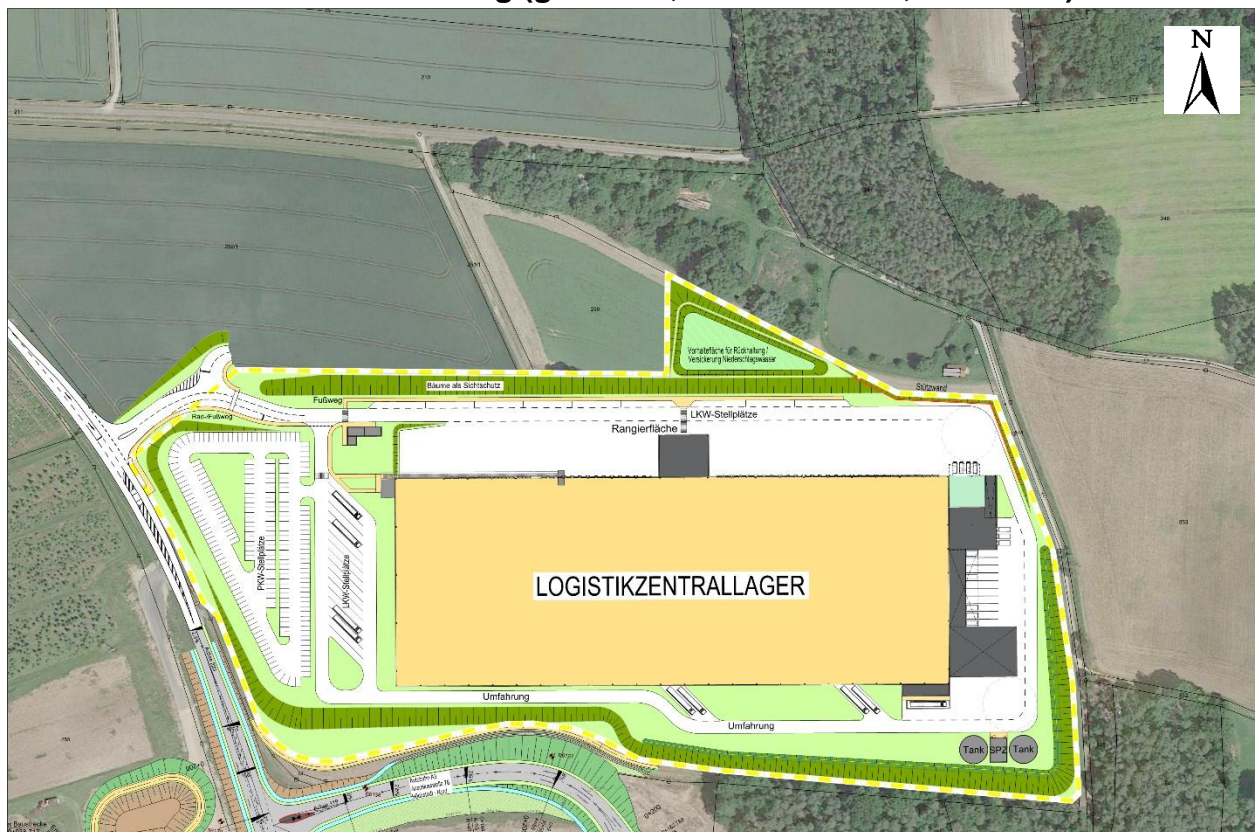


Teilbereich B



In der Abbildung 1-3 ist der Lageplan des Bebauungsplangebiets mit der geplanten gewerblichen Bebauung, den Kfz-Stellplätzen und den Verkehrswegen auf dem Betriebsgelände dargestellt. Das Betriebsgelände ist umgeben von Grünflächen, zum größten Teil mit Böschungen, die einen fallenden Gradienten, im Süden in Richtung des Betriebsgeländes und im Norden in Richtung Norden, weg vom Betriebsgelände, aufweisen.

Abbildung 1-3: Lageplan des Bebauungsplangebiets, B-Plan Nr. 25 einschließlich der Planbebauung (genordet, ohne Maßstab, Quelle:/4/)



Aufgrund der Lage des Bebauungsplangebiets mit dem Planvorhaben ist davon auszugehen, dass die maßgeblichen Immissionsorte im nahegelegenen Schirnsdorf zu erwarten sind.

2. Unterlagen

Zur Bearbeitung standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

2.1. Pläne

- /1/ Deutsche Grundkarte DGK5 digital
- /2/ Flächennutzungsplan Markt Mühlhausen mit integriertem Landschaftsplan,
Horak Architekt / Landschaftsarchitekt, Stand 27.10.1998 digital
- /3/ Vorentwurf des Bebauungsplans Nr. 25: „Sondergebiet Logistik an der A3“, Markt
Mühlhausen, Gemarkung Schirnsdorf, PGSJ Skribbe-Jansen GmbH, Stand
26.01.2026 digital
- /4/ Lageplan des Bebauungsplangebiets einschließlich der geplanten Bebauung,
Stand: 28.08.2025 digital

2.2. Normen, Richtlinien, Erlasse, Verordnungen, Gesetze

- /5/ BImSchG Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luft-
verunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vor-
gänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG)
- Vollzitat: "Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Be-
kanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123),
das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 24. Februar 2025
(BGBl. 2025 I Nr. 58) geändert worden ist"
- Stand: Neugefasst durch Bek. v. 17.5.2013 I 1274; 2021, 123; zuletzt
geändert durch Art. 1 G v. 12.8.2025 I Nr. 189
- /6/ Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen der
Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI), Be-
schluss der LAI vom 13.09.2012, Stand 08.10.2012

2.3. Sonstiges

- /7/ Entwurf Verkehrsuntersuchung zum Bebauungsplan Nr. 25 „Sondergebiet Logistik an der A3“ im Markt Mülhausen, Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft mbH, Bochum, 15. Januar 2025
- /8/ Bauen im Einklang mit Natur und Landschaft. Eingriffsregelung in der Bauleitplanung. Ein Leitfaden. Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr, Dezember 2021
- /9/ Sachinformationen zur Beurteilung von Lichtimmissionen künstlicher Beleuchtungsanlagen, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, FG45.3, Essen 2/2002
- /10/ Messung von Lichtimmissionen, typische Werte, LANUV NRW, 2016
- /11/ Blendung durch natürliche und neue künstliche Lichtquellen und ihre Gefahren, Strahlenschutzkommission, Bonn, 16./17. Februar 2006
- /12/ Leitfaden zur Neugestaltung und Umrüstung von Außenbeleuchtungsanlagen – Anforderungen an eine nachhaltige Außenbeleuchtung, Bundesamt für Naturschutz, BfN-Skripten 543, Schroer et al. 2019
- /13/ Reduzierung von Lichteinwirkungen zum Schutz von Vögeln und Insekten, Merkblatt Lichtverschmutzung Umweltamt Nürnberg. Internetseite https://www.nuernberg.de/imperia/md/umweltamt/dokumente/tiere_pflanzen/merkblatt_lichtverschmutzung_200124.pdf aufgerufen am 29. August 2025

3. Lichtimmissionsschutz

Gemäß der Lichtimmissionsrichtlinie /6/ ist das Ziel des Lichtimmissionsschutzes, dass von Beleuchtungsanlagen keine erheblichen Belästigungen ausgehen.

Aus Sicht des Immissionsschutzes, der auf konkrete Lichteinwirkungen durch ortsfeste Beleuchtungsanlagen an einzelnen Immissionsorten abstellt, kann Licht einen belästigenden Einfluss haben, d.h. Störungen des körperlichen oder geistigen Wohlbefindens bewirken, die allerdings nicht unmittelbar schädlich für die Gesundheit sind. Rechtlich ist Licht den Emissionen und Immissionen gemäß dem Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) von 1974 zuzurechnen.

Hierzu sind in den Ländern Beurteilungskriterien erarbeitet worden, die auf Empfehlung des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) als „Licht-Richtlinie“ im Immissionsschutz in den Bundesländern seit Jahren Anwendung gefunden haben.

Bei der Beurteilung des Belästigungsgrades von Lichtimmissionen werden die verursachte Aufhellung von Wohn- und Schlafräumen, bzw. die Blendwirkung von Lichtquellen bewertet, in der Regel durch Messung, aber auch durch prognostische Berechnung, wo dies möglich, bzw. notwendig ist.

So sind für die Bewertung der Raumaufhellung die festgelegten Immissionswerte der Vertikal-Beleuchtungsstärke \overline{E}_F in der Fensterebene maßgeblich. Bezüglich der Blendbeurteilung ist die Leuchtdichte L_s einer Lichtquelle in Abhängigkeit von deren Ausdehnung (Raumwinkel Ω_s) und deren Umgebungshelligkeit (Leuchtdichte L_u) entscheidend. Eine erhebliche Belästigung im Sinne eines Richtwertes tritt in der Regel auf, wenn die Immissionswerte \overline{E}_F oder die maximal zulässigen Leuchtdichten L_{\max} überschritten werden. Diese sind an der Einstellung eines durchschnittlich empfindlichen Menschen orientiert.

Die mittlere Beleuchtungsstärke \overline{E}_F ist vor dem geöffneten Fenster oder außen unmittelbar vor der Scheibe zu ermitteln. Wird bei einem nicht zu öffnenden Fenster innen hinter der Fensterscheibe gemessen, so muss der lichtabsorbierende Einfluss der Scheibe durch einen Korrekturfaktor berücksichtigt werden. Bei sauberen Scheiben können folgende Faktoren näherungsweise eingesetzt werden:

Tabelle 3-1: Korrekturfaktoren für den absorbierenden Einfluss von Scheiben auf Licht

Typ der Scheibenverglasung	Korrekturfaktor
Einfachverglasung	1,1
Doppelverglasung	1,25
Dreifachverglasung	1,4
Beschichtete Wärmeschutzverglasung	1,7

Eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte als Anlass für behördliche Anordnungen kann wegen der Fehlergrenzen der Messgeräte erst dann angenommen werden, wenn das Messergebnis mindestens 20 % oberhalb der Immissionsrichtwerte (siehe Tabelle 6-1 auf Seite 19) liegt.

Anlagen zur Beleuchtung des öffentlichen Straßenraumes, Beleuchtungsanlagen von Kraftfahrzeugen und dem Verkehr zuzuordnende Signalleuchten gehören nicht zu den nach /6/ zu beurteilenden Anlagen im Sinne des § 3 Absatz 5 BImSchG.

Die psychologische Blendwirkung einer Lichtquelle kann durch das Blendmaß

$$k_s = \bar{L}_s \sqrt{(\Omega_s / L_U)}$$

mit der mittleren Leuchtdichte \bar{L}_s [cd/m²] der Blendlichtquelle, der Umgebungsleuchtdichte L_U [cd /m²] und dem Raumwinkel Ω_s [sr] der vom Immissionsort aus gesehenen Blendlichtquelle, ausgedrückt werden.

Bei Messung der Leuchtdichte \bar{L}_M mit einer Messblende vom Raumwinkel Ω_M kann die psychologische Blendwirkung

$$k_s = \bar{L}_M \Omega_M / \sqrt{(L_U \Omega_s)}$$

bestimmt werden. Der Anwendungsbereich wird auf $0,1 \text{ cd/m}^2 < L_U < 10 \text{ cd/m}^2$ und $10^{-6} \text{ sr} < \Omega_s < 10^{-2} \text{ sr}$ beschränkt. Unterhalb $\Omega_s = 10^{-6}$ liegt näherungsweise eine Punktquelle vor, bei der die Blendbeleuchtungsstärke maßgebend wird. Die obige Gleichung vereinfacht sich dann zu

$$k_s = 1000 \bar{L}_M \Omega_M / \sqrt{(L_U)} .$$

Oberhalb von $\Omega_s = 10^{-2}$ liegt eine ausgedehnte Flächenquelle vor, bei der sich der Grenzwert als eine vom Raumwinkel der Quelle unabhängige Konstante herausstellt. Bei zeitlich konstantem Licht darf in diesem Fall die mittlere räumliche Leuchtdichte \bar{L}_M den Wert $10 k \sqrt{L_U}$ nicht überschreiten. Damit vereinfacht sich obige Formel zu

$$k_s = 0,1 \bar{L}_M / \sqrt{L_U} .$$

Die Überschreitung eines Immissionsrichtwerts k als Anlass für behördliche Anordnungen kann wegen der Fehlergrenzen der zugrunde gelegten Messtechnik erst dann festgestellt werden, wenn das Blendmaß der zu beurteilenden Lichtquelle k_s mindestens 40% oberhalb des zu vergleichenden Immissionsrichtwerts liegt.

Bei gleichmäßiger Leuchtdichteverteilung über Einzelleuchten können mehrere Einzelleuchten gleichzeitig vermessen werden. Dabei ist der Raumwinkel Ω_s einer Einzelleuchte anzusetzen und der Messwert \bar{L}_M Ω_M durch die Anzahl der erfassten Leuchten im Messfeld zu dividieren.

Der Raumwinkel für einen Kreiskegel mit vollem Öffnungswinkel α der Messblende ergibt sich zu

$$\Omega_M = 2\pi(1-\cos(\alpha/2)) .$$

Der Raumwinkel Ω_s , unter dem die zu beurteilende Lichtquelle erscheint, ergibt sich aus der Querschnittsfläche des Leuchtenreflektors F , dem Projektionswinkel β zwischen der Leuchtennormalen und der direkten Sichtlinie von der Leuchte zum Immissionsort und dem Abstand R zwischen der Lichtquelle und dem Immissionsort gemäß

$$\Omega_s = F \cos(\beta) / R^2 .$$

Bei einer senkrecht auf die Lichtaustrittsfläche der Leuchte einfallenden Sichtlinie ($\beta=0$), auch als Lot oder Strahlachse im Folgenden bezeichnet, vereinfacht sich die Gleichung zu

$$\Omega_s = F / R^2 .$$

4. Charakterisierung von Kfz-Scheinwerfern

Nach den einschlägigen Vorschriften der Straßenverkehrsordnung und nach den europäischen Regelungen für die Genehmigung von Kfz-Scheinwerfern kann man die Lichtwirkungen von Abblendlicht-Scheinwerfern wie folgt charakterisieren:

In 25 m Abstand gerade vor dem Scheinwerfer darf die Beleuchtungsstärke oberhalb einer Linie von 1 m über der Fahrbahnebene den Wert von 1 lx nicht überschreiten, wobei diese Linie bei Rechtsverkehr vom mittleren Auftreffpunkt nach rechts im Winkel von 15° zunehmen kann. Diese Linie muss eine deutliche „Hell-Dunkel-Grenze“ des Scheinwerferlichtes markieren und eine Blendung ist oberhalb der Linie auszuschließen.

Unterhalb der Linie ist eine mittlere Beleuchtungsstärke im „Hell-Bereich“ in 25 m senkrechtem Abstand vor dem Scheinwerfer von bis zu 15 lx zu erwarten. Die seitliche Reichweite des „Hell-Bereiches“ kann über 30° hinaus betragen.

5. Straßenbeleuchtung

In 28 europäischen Ländern einschließlich Deutschland gilt der einheitliche Beleuchtungsstandard EN 13 201* „Straßenbeleuchtung“. Die lichttechnischen Anforderungen an die Straßenbeleuchtung wird maßgeblich durch die Gütemerkmale

- die Leuchtdichte und die Beleuchtungsstärke sowie deren Homogenität
- die Blendungsabgrenzung
- die Farbwiedergabe

bestimmt. Die Gütemerkmale der Beleuchtungen gelten in der Dunkelheit. Der Helligkeitseindruck und die Sehleistung auf der Fahrbahnoberfläche wird durch die Leuchtdichte bestimmt. So verringert eine Erhöhung der Leuchtdichte von 1 cd/m² auf 2 cd/m² die Anzahl der Unfälle bei Dunkelheit um ca. ein Drittel. Für die Wahrnehmung von Personen, Fahrzeugen und anderen Objekten ist die örtliche Gleichmäßigkeit der Leuchtdichte. Das Abschalten einzelner Beleuchtungen, z.B. aus Gründen der Nachhaltigkeit und Kosteneinsparung verletzen die Verkehrssicherungspflicht des verantwortlichen Trägers.

Die Verkehrssicherheit kann durch Blendung erheblich beeinträchtigt werden. Psychologische Blendung kann in Form von Unbehagen, Unsicherheit sowie Ermüdung und physiologische Unsicherheit in Form einer wahrnehmbaren Herabsetzung der Sehleistung auftreten. Befinden sich Blendlichtquellen im Gesichtsfeld erzeugen diese im Augeninneren störendes Streulicht. Dieses erzeugt eine zusätzliche Leuchtdichte, die sogenannte Schleierleuchtdichte L_s , die den Schwellenwert der Leuchtdichte sichtbarer Objekte auf der Fahrbahn erhöht. Zur Klassifizierung der physiologischen Blendung von Straßenbeleuchtungen sind in der DIN EN 13201-2 Lichtstärkeklassen in Abhängigkeit vom Leuchtwinkel und der maximalen Lichtstärke eingeteilt. Es können in dieser Einteilung teilabgeschirmte und abgeschirmte Leuchten unterschieden werden. Mindestanforderungen an die Einhaltung bestimmter Lichtstärkeklassen bestehen nicht. Die Wahl der Lichtstärkeklasse bestimmt ganz wesentlich die visuelle Qualität der Beleuchtung.

* Die Teile 2 – 5 der Normenreihe 13201 sind als europäische Normen DIN EN 13201 verfügbar. Auf den Teil 1 konnten sich die europäischen Mitgliedsländer nicht abschließend verständigen, so dass dieser Teil in Deutschland als rein nationale Norm DIN 13201-1 eingeführt wurde. Einzelne Mitgliedsländer sind ebenso verfahren.

Zur Klassifizierung der psychologischen Blendung von Straßenbeleuchtungen sind in der DIN EN 13201-2 Blendindexklassen in Abhängigkeit von der Lichtstärke und der projizierten Leuchtenfläche eingeteilt. Die Blendindexklasse bestimmt den Komfort der Beleuchtungsanlage. Ein Mindestanforderung an die Blendindexklasse besteht nicht.

Die Normenreihe DIN EN 13201 dient der Erhöhung der Sicherheit, die mit der Sehleistung verknüpft ist. Der Sehkombfort spielt nur eine untergeordnete Rolle. Genaue Festlegungen für die Farbwiedergabe der zu verwendenden Beleuchtungen werden deshalb nicht getroffen. Generell soll die Farbwiedergabe

- das Führen von Fahrzeugen,
- die Orientierung von Fußgängern und
- die Identifikation von Personen sowie Objekten

ermöglichen bzw. verbessern. Ein Farbwiedergabeindex R_a (Referenzindex allgemein) dient als Qualitätsmerkmal einer künstlichen Beleuchtung gegenüber natürlichem Licht von der Sonne ($R_a = 100$).

Auf Betriebsgeländen ist mit Geschwindigkeiten der Kfz zwischen 5 und 30 km/h zu rechnen, die der Beleuchtungssituation D, hier insbesondere D1 analog zu Autobahnrastplätzen und Containerplätzen entsprechen.

Physiologische Blendung bei Kraftfahrzeugfahrern

Die Straßenverkehrsbeleuchtung dient in erster Linie der Verkehrssicherheit. Durch Blendung wird das Streulicht im Auge und damit die Erkennbarkeitsschwelle des Auges reduziert und somit die Verkehrssicherheit vermindert. Die Begrenzung der physiologischen Blendung ist deshalb ein wichtiges Kriterium für eine gute Straßenbeleuchtung.

Das TI-Verfahren bei Straßenbeleuchtungen

Bei Außenbeleuchtungen wird die physiologische Blendung nach dem TI-Verfahren (Threshold Increment) beurteilt. Der TI-Wert gibt an, um wieviel Prozent sich die Sehschwelle aufgrund von Blendung erhöht. Dabei ist die Sehschwelle definiert als der Leuchtdichteunterschied ΔL , bei dem ein Objekt gerade noch vor seinem Hintergrund erkannt werden kann. Für den Fall einer blendfreien Straßenbeleuchtung adaptiert das Auge auf die mittlere Leuchtdichte \bar{L} der Fahrbahn. Ein Objekt auf der Fahrbahn ist

gerade sichtbar, wenn im Vergleich zu seiner Umgebung einen Leuchtdichteunterschied L_0 aufweist. Befinden sich Blendlichtquellen im Gesichtsfeld einer Person, wird Streulicht im Inneren des Auges erzeugt, das den Seheindruck von einem Schleier auf der Netzhaut zur Folge hat. Die zusätzliche Leuchtdichte der Blendlichtquellen wird als Schleierleuchtdichte L_s bezeichnet. Sie bewirkt die Adaption des Auges auf ein höheres Leuchtdichteniveau $L + L_s$ bei unveränderter Fahrbahnleuchtdichte. Das Objekt auf der Fahrbahn mit dem Leuchtdichteunterschied L_0 im Vergleich zu seiner Umgebung wird unsichtbar.

Beleuchtungsanlagen, die keine Straßenbeleuchtungsanlagen darstellen können analog zu den Normen DIN EN 12464-2, DIN EN 12193 für die Beurteilung der physiologischen Blendung herangezogen werden. Bei dieser Vorgehensweise wird die Störwirkung von Blendlichtquellen auf die Wahrnehmbarkeit eines Objekts durch die äquivalente Schleierleuchtdichte L_v beschrieben. Die Schleierleuchtdichte L_v wird dabei aus der Wahrnehmung eines dem Sehfeld überlagerten Leuchtdichteschleiers abgeleitet, der durch eine Streubeleuchtungsstärke auf der Netzhaut hervorgerufen wird, die von der Streuung der Blendlichtquellen im Auge herrührt. Für eine gegebene Blendlichtquelle lässt sich die Schleierleuchtdichte wie folgt ausdrücken:

$$L_v = k_A E / \Theta^2 .$$

Dabei ist k_A ein vom Alter der Person abhängiger Proportionalitätsfaktor, E [lx] die Beleuchtungsstärke am Auge des Beobachters in der Ebene senkrecht zur Blickrichtung und Θ der Winkel zwischen der Blickrichtung und der Richtung zur Blendlichtquelle in Grad. Die Gültigkeit der Gleichung ist auf Winkel zwischen $1,5^\circ$ und 60° beschränkt. Für einen z.B. 23 Jahre alten Beobachter wird üblicherweise ein Proportionalitätsfaktor von $k_A = 10$ gesetzt.

Die Schleierleuchtdichte aller im Gesichtsfeld sichtbaren Leuchten kann eine durch einfache arithmetische Addition der einzelnen Schleierleuchtdichten jeder einzelnen Leuchte bestimmt werden. Für den hier relevanten Bereich der mittleren Umfeld- und Adaptationsleuchtdichte L_m kann die Schwellenwerterhöhung TI wie folgt bestimmt werden:

$$TI [\%] = 65 L_v / L_m^{0,8} .$$

Der Proportionalitätsfaktor k_a eines gegebenen Beobachters mit dem Alter A in Jahren kann gemäß

$$k_A = 9,86 [1 + (A / 66,4)^4]$$

ermittelt werden.

Die Wirkung der physiologischen Blendung kann am besten durch die Erhöhung der Schwellenwerterhöhung TI beschrieben werden, die sich aus der Erhöhung der vom Auge wahrgenommenen Leuchtdichte und damit der proportionalen Netzhautbeleuchtungsstärke ist.

Bei einem Beobachter mit Blickrichtung in Bewegungsrichtung längs auf dem Verkehrsweg soll die Schwellenwerterhöhung TI auf stark befahrenen Straßen einen Wert von 10 % nicht überschreiten. Bei weniger stark befahrenen Straßen werden Werte von 15% bis 20% als akzeptabel angesehen.

Die Beleuchtungsklasse der betrachteten Straße bestimmt die Umfeld- und Adaptationsleuchtdichte L_m , die zur Bestimmung der Schwellenwerterhöhung erforderlich ist. So wird z.B. für die Beleuchtungsklassen ME1 und ME 2 eine Schwellenwerterhöhung von $L_m = 5 \text{ cd/m}^2$, für die Beleuchtungsklassen ME3 und ME4 eine Schwellenwerterhöhung von $L_m = 2 \text{ cd/m}^2$ und für die Beleuchtungsklasse ME5 eine Schwellenwerterhöhung von $L_m = 1 \text{ cd/m}^2$ angenommen.

6. Immissionsrichtwerte für die Beleuchtungsstärke und die Blendung

Die Immissionsrichtwerte für die mittlere Beleuchtungsstärke \overline{E}_F in der Fensterebene von Wohnungen sowie auf Balkonen und Terrassen sind der folgenden Tabelle 6-1 zu entnehmen.

Tabelle 6-1: Immissionsrichtwerte der Beleuchtungsstärke für verschiedene Gebietsarten* (Quelle: /7/)

Immissionsort (Einwirkungsort) Gebietsart nach § BauNVO		mittlere Beleuchtungsstärke \overline{E}_F in lx	
		06 Uhr bis 22 Uhr	22 Uhr bis 06 Uhr
1	Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten ³	1	1
2	reine Wohngebiete (§ 3) allgemeine Wohngebiete (§ 4) besondere Wohngebiete (§ 4 a) Kleinsiedlungsgebiete (§ 2) Erholungsgebiete (§ 10)	3	1
3	Dorfgebiete (§ 5) Mischgebiete (§ 7)	5	1
4	Kerngebiete (§ 7) ⁴ Gewerbegebiete (§ 8) Industriegebiete (§ 9)	15	5

* Immissionsrichtwerte der mittleren Beleuchtungsstärke \overline{E}_F in der Fensterebene von Wohnungen beziehungsweise bei Balkonen oder Terrassen, auf den Begrenzungsflächen für die Wohnnutzung, hervorgerufen von Beleuchtungsanlagen während der Dunkelstunden, ausgenommen öffentliche Straßenbeleuchtungsanlagen.

Die Immissionsrichtwerte für die Blendwirkung sind der folgenden Tabelle 6-2 zu entnehmen. Für Wohn-, Kleinsiedlungs- und Erholungsgebiete wird der Tagzeitraum mit unterschiedlichen Richtwerten in die beiden Zeitraumintervalle 6:00 – 20:00 Uhr und 20:00 – 22:00 Uhr unterteilt.

**Tabelle 6-2: Immissionsrichtwerte der Blendung für verschiedene Gebietsarten
(Quelle: /7/)**

	Immissionsort (Einwirkungsort) (Gebietsart nach § BauNVO) [2]	Immissionsrichtwert k für Blendung		
		6 h bis 20 h	20 h bis 22 h	22 h bis 6 h
1	Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten (§ 3) ¹⁾	32	32	32
2	reine Wohngebiete allgemeine Wohngebiete (§ 4) besondere Wohngebiete (§ 4a) Kleinsiedlungsgebiete (§ 2) Erholungsgebiete (§ 10)	96	64	32
3	Dorfgebiete (§ 5) Mischgebiete (§ 6)	160	160	32
4	Kerngebiete (§ 7) ²⁾ Gewerbegebiete (§ 8) Industriegebiete (§ 9)	-	-	160

1) Wird die Beleuchtungsstärke regelmäßig weniger als eine Stunde pro Tag eingeschaltet, gelten auch für die in Zeile 1 genannten Gebiete die Werte der Zeile 2.

2) Kerngebiete können in Einzelfällen bei geringer Umgebungsbeleuchtung ($L_{U, \text{mess}} < 0,1 \text{ cd/m}^2$) auch Zeile 3 zugeordnet werden.

[2] Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 3830), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 03.07.2023 (BGBl. 2023 I Nr. 176)

Gemäß Flächennutzungsplan /2/ sind die Wohnbebauungen in der Umgebung des Planobjekts als Dorfgebiet/Mischgebiet ausgewiesen. Aufgrund der vorliegenden Gebietsausweisung MI sind bezüglich der Immissionsrichtwerte der Beleuchtungsstärke $E = 5 \text{ lx}$ tags (06:00 – 22:00 Uhr) und $E = 1 \text{ lx}$ nachts (22:00 – 06:00 Uhr) einzuhalten.

7. Vermeidung von Lichtverschmutzung

Zur Vermeidung von Beeinträchtigungen insbesondere nachtaktiver Insekten, aber auch Fledermäusen und Zugvögeln sollten für die Außenbeleuchtung (Beleuchtung von Fassaden und Außenanlagen) ausschließlich insektenfreundliche Leuchtmittel mit geringen Blau- und Ultraviolettanteilen, entsprechend einer Farbtemperatur von maximal 3.000 Kelvin (warmweiße Lichtfarbe) verwendet werden, die in hermetischen, staubdichten und schirmenden Lampengehäusen montiert sind, mit wohldefiniert gerichteter Abstrahlung, u.a. durch Reflektoren und Blenden, die nur notwendige Öffnungswinkel mit Licht versorgen. Optimal ist die Verwendung von warmweißen LED-Lampen mit einer Farbtemperatur von ca. 2.700 Kelvin, /8/ Tabelle 2.2: Maßnahmen zur Vermeidung eines Eingriffs und Anrechnung beim Planungsfaktor, S. 45.

LED-Leuchten mit warmweißem und neutralweißem Licht zeichnen sich durch nicht vorhandene UV-Strahlung und damit einer hohen Insektenverträglichkeit aus bei gleichzeitiger Erfüllung der Richtlinienkonformität für Straßenverkehrsbeleuchtungen.

Quecksilberdampf-Hochdrucklampen mit höheren Strahlungsanteilen im blauen und ultravioletten Spektralbereich locken ca. 13-mal so viele Falter an wie Natriumdampf-Hochdrucklampen. Neben der spektralen Lichtverteilung bestimmen vor allem die Leuchtdichte, der Kontrast im Vergleich zur Umgebung, der Abstrahlwinkel und die Leuchtpunkthöhe die Anlockwirkung einer Lichtquelle. Eine schräg nach oben abstrahlende Leuchte lockt ca. anderthalb bis zweimal so viel Insekten an wie eine ausschließlich nach unten abstrahlende Leuchte. Bei Verdoppelung der Leuchtenhöhe werden ca. anderthalb bis zweimal so viele Insekten angelockt.

Die Beleuchtung sollte nicht nach oben strahlen und nicht höher als notwendig montiert werden. Die maximale Beleuchtungsstärke und die Betriebszeiten der Beleuchtungen sollten so gering wie möglich gehalten werden.

Der Neigungswinkel der Beleuchtung, d.h. der Winkel zur Vertikalen soll so gering wie möglich gewählt werden, um horizontale Flächen nur im erforderlichen Bereich zu erhellen und horizontale Lichtimmissionen, vor allen Dingen Blendung maßgeblich zu reduzieren.

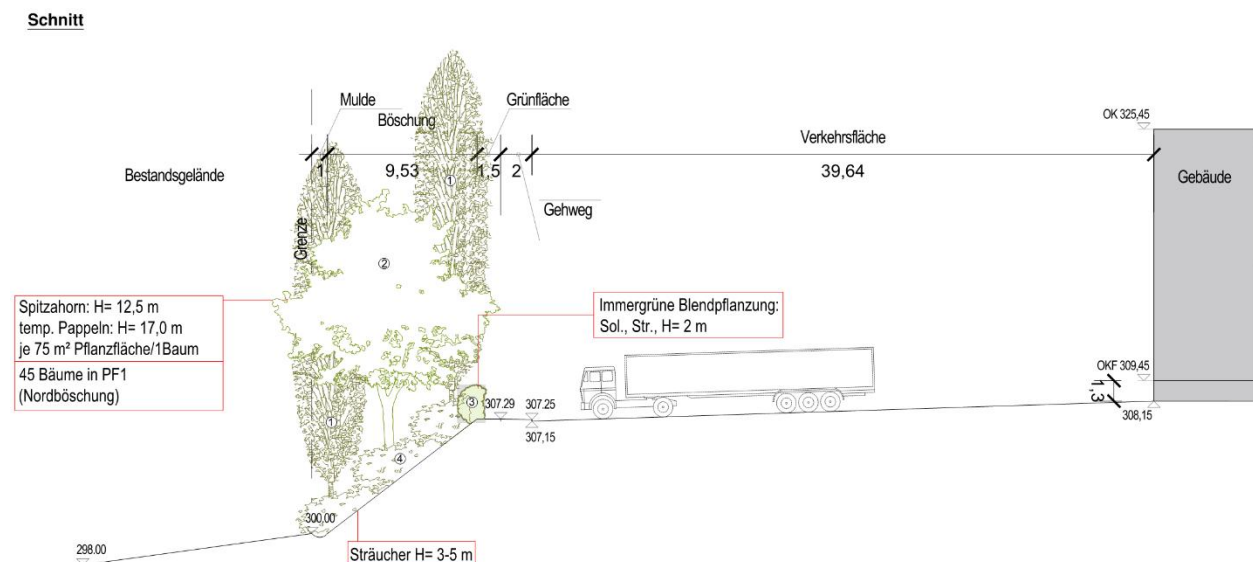
Eine größere Anzahl von Leuchten in geringerer Höhe ist einer geringeren Anzahl von Leuchten in größerer Höhe vorzuziehen.

Die Betriebszeiten der Beleuchtungen sollen auf die notwendigen Zeiträume beschränkt werden. Beleuchtungsanlagen, die ausgedehnte Zeiträume, insbesondere im Nachtzeitraum in Betrieb sein müssen sind auf die mögliche Reduzierung des Lichtniveaus und damit der Lichtimmissionen hin zu prüfen. Bewegungsmelder können helfen einen zeitlich beschränkten Betrieb auf die Notwendigkeit hin zu begrenzen.

Wie bereits in der Einleitung auf Seite 6 erwähnt und in der Abbildung 1-2 auf Seite 7 dargestellt befindet sich nördlich von der westlichen Straßenerschließung bis zum östlichen Retentionsbecken die Pflanzgebotsfläche PF 1, die auch die nordwestlichen Pkw Stellplätze begrenzt. Der für Lichtimmissionsschutz relevante Teil der Pflanzgebotsfläche PF 4 befindet sich am südlichen Rand des Retentionsbeckens. Das westliche Ende des Bebauungsplangebiets wird durch die Pflanzgebotsfläche PF 3 begrenzt. Diese Pflanzgebotsflächen (hellblaue Streifen in Abbildung 8-1) sollen u.a. mit immergrüner Bepflanzung mit einer Mindesthöhe von 2 m zum Schutz vor Lichtimmissionen versehen werden.

Die Abbildung 8-2 zeigt einen Geländeschnitt in nord-südlicher Richtung durch den nördlichen Teil des Bebauungsplangelandes mit der Planbebauung. Die Ausgestaltung der Pflanzgebotsfläche auf der Böschung nördlich des sonstigen Sondergebiets ist ebenfalls dargestellt. Die Bepflanzung von Bäumen zusätzlich zu dem immergrünen Bewuchs mit einer Mindesthöhe von 2 m zum Schutz vor Lichtimmissionen hilft, die Sicht auf die monolitische Kubatur des Plangebäudes einzuschränken.

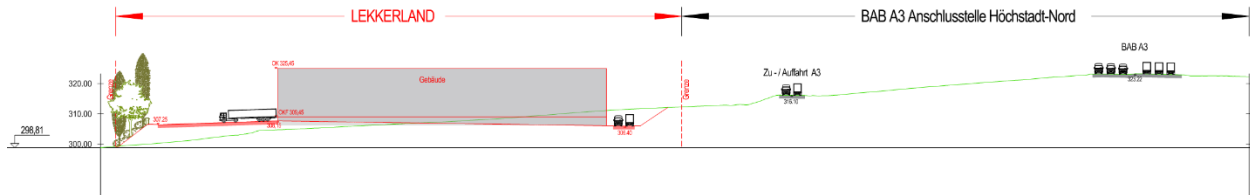
Abbildung 8-2: Geländeschnitt nord-südlich durch den nördlichen Teil des Bebauungsplangelandes



Südlich des Bebauungsplangeländes steigt die Geländehöhe über mehrere Böschungen stark an, wie aus der Abbildung 8-3 hervorgeht.

Abbildung 8-3: Geländeschnitt nord-südlich durch das Bebauungsplangelände

Geländeschnitt
M 1:1.000



Die Zu- bzw. Auffahrt zur Autobahn liegt 9 bis 10 m höher und die Autobahn ca. 17 m höher als die Umfahrt auf dem Betriebsgelände südlich der Planbebauung. Somit ist der Straßenverkehr auf der Autobahn, der Zufahrt sowie der südlich der Autobahn liegende Ort Höchststadt vor Lichtimmissionen geschützt. Im Anhang A ist der Geländeschnitt zur besseren Lesbarkeit vergrößert in den beiden Abbildungen A-1 und A-2 dargestellt.

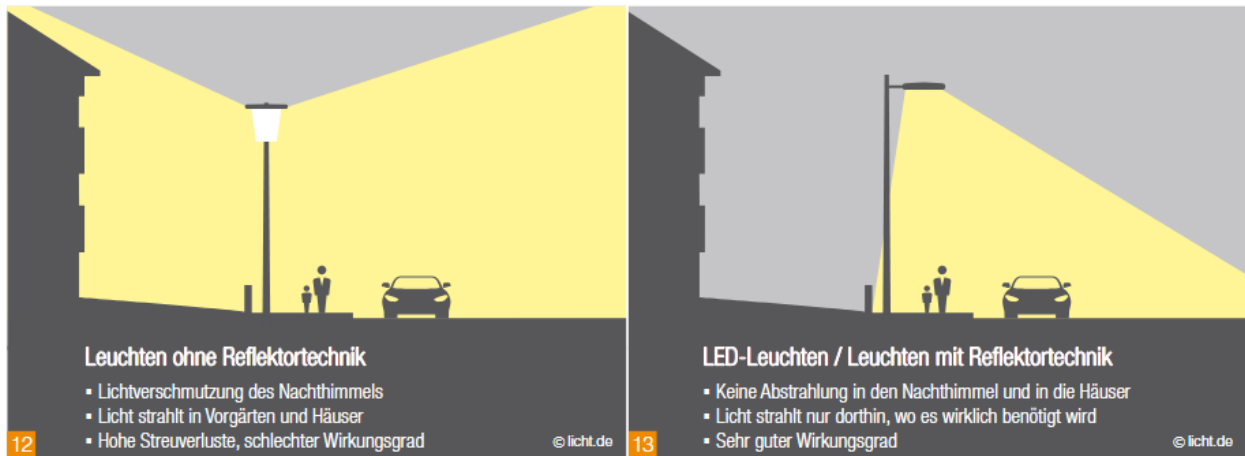
Durch die Anordnung von lichthemmenden Abschirmungen wie in Abbildung 8-1 dargestellt wird neben dem westlich und nordwestlich liegenden maßgeblichen Immissionsort Schirnisdorf auch der weiter nördlich liegende Ort Mühlhausen vor den maßgeblichen Lichtimmissionen des Planvorhabens geschützt. Auch wenn aufgrund der weiteren Entfernung keine Richtwertüberschreitungen und damit erhebliche Belästigungen dort zu erwarten sind. Somit tragen die Maßnahmen auch dazu bei, nicht erheblichen Belästigungen durch potenzielle Lichtimmissionen entgegenzuwirken.

8.2. Außenbeleuchtung Planbebauung

Wie im Abschnitt 7. beschrieben sind Beleuchtungen, vorzugsweise mit LED's und insektenverträglichen Farbspektren für die Ausleuchtung der Betriebsflächen um die Planbebauung auf dem Bebauungsplangelände zu verwenden. Von unten nach oben strahlende Leuchten sind nicht erforderlich und nicht zulässig. Abgesehen von den Beleuchtungen für die Verkehrswege und Parkplätze auf dem Betriebsgelände, die im nächsten Abschnitt behandelt werden, ist die Beleuchtung der Zufahrten sowie Zu- und Fluchtwege des Plangebäudes zu betrachten. Leuchten können von oben nach unten strahlend an der Fassade des Plangebäudes oder freistehend vor dem Plangebäude vorgesehen werden. Dabei ist darauf zu achten, dass möglichst nur die notwendigerweise zu beleuchtenden Flächen bestrahlt werden um Lichtverschmutzungen und -immissionen über den notwendigen Bereich hinaus verhindert bzw. so gering wie möglich gehalten werden. Dazu eignen sich Leuchten mit entsprechenden Reflektoren und Öffnungswinkeln, ggf. unterstützt durch Blenden, die unter möglichst kleinen Neigungswinkeln im Vergleich zur Vertikalen vorgesehen werden.

Für die Beleuchtung der Fassaden und Außenanlagen des Planvorhabens ist die Verwendung von Leuchtmitteln mit warmweißen LED-Lampen mit einer Farbtemperatur von maximal 2700 bis maximal 3000 Kelvin gemäß /8/, Tab. 2.2, S. 45 eingeplant. Die nach unten strahlenden LED-Lampen an der Fassade der ca. 17 m hohen Halle sollen in einer Höhe von bis zu etwa 8 m installiert werden. Sie sollen so ausgerichtet sein und durch Reflektoren in ihren Abstrahlungswinkeln eingeschränkt werden sowie mit einer Richtcharakteristik ausgestattet sein, dass die zu beleuchtende Fläche möglichst gleichmäßig ausgeleuchtet wird, während keine maßgeblichen Lichtimmissionen darüber hinaus in die Umgebung und insbesondere an die maßgeblichen Immissionsorte abgegeben werden. Die Abbildung 8-4 auf der nächsten Seite zeigt eine konventionelle Leuchte im Vergleich zu einer zu verwendenden modernen LED-Leuchte mit Reflektortechnik.

Abbildung 8-4: Beispiel einer konventionellen Leuchte (links) im Vergleich zu einer modernen LED-Leuchte (rechts) mit Reflektortechnik (Quelle: www.licht.de, licht.wissen 03. Straßen, Wege und Plätze)



8.3. Straßen- und Parkplatzbeleuchtung auf dem Betriebsgelände

Wie bereits erwähnt handelt es sich bei Lichtemittenten des öffentlichen Straßenverkehrsraums wie Straßenbeleuchtungen, Lichtsignalanlagen und Kfz-Beleuchtungsanlagen nicht um Anlagen im Sinne des §3 Absatz 5 BImSchG. Lichtimmissionen, die nicht aus dem öffentlichen Straßenverkehrsraum kommen, wie z.B. Tiefgaragenausfahrten, die durch Kfz mit eingeschalteten Beleuchtungsanlagen frequentiert werden erfahren in der Regel eine Beurteilung der Lichtimmissionen analog zur LAI-Lichtimmissions-Richtlinie /6/. In diesem Sinne werden die mit dem Straßenverkehr auf dem Betriebsgelände verbundenen Lichtimmissionen in der Regel der gleichen Beurteilung /6/ unterzogen.

Die Beleuchtungsanlagen von Kfz wurden bereits im Abschnitt 6.1 berücksichtigt. Da sie der Verkehrssicherheit mit den daraus resultierenden Mindestanforderungen dienen sind nur passive Maßnahmen im Form von Verkehrswegeverläufen und Abschirmungen möglich.

Die Umfahrung und die Hof- bzw. Verladebereiche sowie die Hallenfassaden sollen mit modernen nach unten strahlenden LED-Leuchten mit Reflektortechnik und einer Farbtemperatur von maximal 2700 bis maximal 3000 Kelvin in ca. 8 m Höhe und etwa 25 m Abstand ausgeführt werden. Bei den westlichen Stellplätzen sollen solche LED-Leuchten in etwa 5 m Höhe verwendet werden. Wie bereits bei der Beleuchtung an der Hallenfassade (Abschnitt 8.2) beschrieben, sollen die LED-Leuchten so ausgerichtet sein und

durch Reflektoren in ihren Abstrahlungswinkeln eingeschränkt werden sowie mit einer Richtcharakteristik ausgestattet sein, dass die zu beleuchtende Fläche möglichst gleichmäßig ausgeleuchtet wird, während keine maßgeblichen Lichtimmissionen darüber hinaus in die Umgebung und insbesondere an die maßgeblichen Immissionsorte abgegeben werden.

8.4. Anschluss-Knotenpunkt

Das Bebauungsplangelände wird westlich von der Straße St2763 aus erschlossen, die nord-südlich zwischen Schirnsdorf und dem Bebauungsplangelände verläuft. Eine Lichtsignalanlage, die ebenfalls mit Lichtimmissionen verbunden wäre ist gemäß dem Verkehrsgutachten /7/ für den Knotenpunkt zum Anschluss des Bebauungsplangeländes nicht erforderlich. Statt dessen reicht eine vorfahrtgeregelte Einmündung. Als Anmerkung sei nochmal darauf hingewiesen, dass öffentliche Straßenbeleuchtungsanlagen nicht der Beurteilung von /6/ unterliegen, wie bereits in der Einleitung erklärt.

9. Vorschläge zu berücksichtigender Aspekte bezüglich der Lichtimmissionen bei den textlichen Festsetzungen

Im Folgenden werden Vorschläge von Aspekten bezüglich der Lichtimmissionen aufgrund des Betriebs des Planvorhabens, die in den textlichen Festsetzungen berücksichtigt werden sollten aufgelistet:

Außenbeleuchtung

Zur Beleuchtung der Gebäudefassaden und Außenanlagen sind insektenfreundliche Leuchtmittel ohne maßgebliche Blau- und Ultraviolett-Anteile mit warmweißer Lichtfarbe, d.h. mit einer Farbtemperatur von max. 2700 bis max. 3000 Kelvin (LED-Technik) zulässig.

Die nach unten strahlenden Leuchten sollen so ausgerichtet sein und durch Reflektoren (LED-Leuchten mit Reflektortechnik) in ihren Abstrahlungswinkeln eingeschränkt werden sowie mit einer Richtcharakteristik ausgestattet sein, dass die zu beleuchtende Fläche möglichst gleichmäßig ausgeleuchtet wird, während keine maßgeblichen Lichtimmissionen darüber hinaus in die Umgebung und insbesondere an die maßgeblichen Immissionsorte abgegeben werden.

Die Leuchten sollen nicht höher als 8 m an der Halle, an dem umlaufenden Verkehrsweg und auf den Hof- bzw. Lieferbereichen sowie nicht höher als 5 m auf dem westlichen Pkw-Parkplatz montiert werden.

Die Lichtströme der Beleuchtungen sollen auf nicht mehr als das Erforderliche, unter Berücksichtigung von lichtmindernden Alterungsprozessen, begrenzt werden.

Eine größere Anzahl von Leuchten in geringerer Höhe ist einer geringeren Anzahl von Leuchten in größerer Höhe vorzuziehen.

Die Betriebszeiten der Beleuchtungen sollen auf die notwendigen Zeiträume beschränkt werden. Beleuchtungsanlagen, die ausgedehnte Zeiträume, insbesondere im Nachtzeitraum in Betrieb sein müssen sind auf die mögliche Reduzierung des Lichtniveaus und damit der Lichtimmissionen und auf den Einsatz von Bewegungsmeldern zur Beschränkung des Betriebs auf die Notwendigkeit hin zu prüfen und nach Möglichkeit umzusetzen.

Die Beleuchtungs- und Werbeanlagen sowie die Straßenverkehrsführung auf dem Betriebsgelände sind so zu errichten, dass die Lichtimmissionen an den Immissionsorten die Richtwerte gemäß /6/ einhalten. Störende und beeinträchtigende Lichtimmissionen beim Straßenverkehr auf der BAB A3, der Autobahnzufahrt und -abfahrt sowie der Staatsstraße St2763 sind zu vermeiden.

Lichthemmende Abschirmungen

Die Pflanzgebotsfläche PF 1, der Teil der Pflanzgebotsfläche PF 4 am südlichen Rand des Retentionsbeckens und die Pflanzgebotsfläche PF 3 sind mit immergrüner Bepflanzung mit einer Mindesthöhe von 2 m zum Schutz vor Lichtimmissionen zu versehen.

10. Fazit

Mit Hilfe von lichthemmenden Abschirmungen am Rande des Bebauungsplan- bzw. Betriebsgeländes und der Auswahl von nach unten leuchtenden lichtimmissionsbeschränkenden LED-Leuchten im Außenbereich mit den entsprechenden Lichtspektren (max. 2700 bis max. 3000 Kelvin) und nicht mehr als erforderlichen Lichtströmen, lichthemmenden Einhausungen und Reflektoren, sowie günstigen Aufstellorten in maximal 8 m Höhe an der Hallenfassade, an den Hof- bzw. Verladebereichen und an der Umfahrt in 25 m Abstand zueinander sowie in maximal 5 m Höhe auf dem westlichen Pkw-Parkplatz, können die Lichtimmissionen auf das notwendige und hinreichende Maß beschränkt werden, so dass die Umwelt mit Mensch und Tier möglichst wenig durch die Lichtimmissionen belastet wird, bei gleichzeitiger Mindestausleuchtung, um vorgegebenen Sicherheitsaspekten (Verkehrssicherheit, Unfallgefahr, Einbruch- und Diebstahlschutz) gerecht zu werden. Bei Berücksichtigung aller oben genannten Aspekte ist zu erwarten, dass die Lichtimmissionen an den Immissionsorten in der Umgebung, insbesondere im nahegelegenen Schirnsdorf, die Richtwerte einhalten.

Köln, 26. Januar 2026

B2510001-01(1)_ver26Jan2026

wp/lis

ADU cologne
INSTITUT FÜR IMMISSIONSSCHUTZ GMBH
Am Wassermann 36
D- 50829 Köln

Fachlich Verantwortlicher
(Dr. W. Pook)

Sachbearbeiter
(Dr. L. Sonnenschein)

Anhang A

Abbildung A-1: Geländeschnitt nord-südlich durch das Bebauungsplangelände (nördlicher Teil)

Geländeschnitt

M 1:1.000

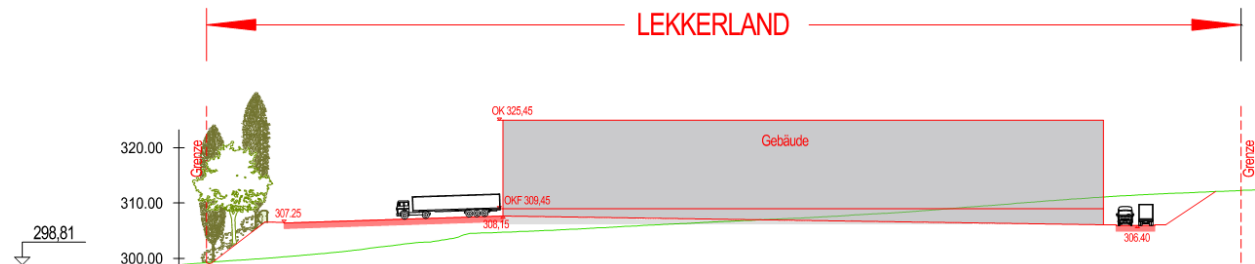


Abbildung A-2: Geländeschnitt nord-südlich durch das Bebauungsplangelände (süddlicher Teil)

