

Müller-BBM GmbH
Niederlassung Gelsenkirchen
Fritz-Schupp-Straße 4
45899 Gelsenkirchen

Telefon +49(209)98308 0
Telefax +49(209)98308 11

www.MuellerBBM.de

Dipl.-Ing. Nils Diemel
Telefon +49(209)98308 35
Nils.Diemel@mbbm.com

07. April 2020
M92948/03 Version 1 DML/RSB

Bebauungsplan Nr. 404 in Gelsenkirchen „Norderweiterung Scholven – Teil Ost“

**Untersuchung der
Vorbelastungssituation durch
Lichtimmissionen**

Bericht Nr. M92948/03

Auftraggeber:

**RUHR OEL GmbH
Alexander-von-Humboldt-Straße 1
45896 Gelsenkirchen**

Auftragsnummer:

6300644/15/C.JAE/215/09

Bearbeitet von:

**Dipl.-Ing. Nils Diemel
Dipl.-Ing. Martina Freytag
Dipl.-Ing. (FH) Andreas Selk**

Berichtsumfang:

**Insgesamt 22 Seiten, davon
19 Seiten Textteil und
3 Seiten Anhang**

Müller-BBM GmbH
Niederlassung Gelsenkirchen
HRB München 86143
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:
Joachim Bittner, Walter Grotz,
Dr. Carl-Christian Hantschk,
Dr. Alexander Ropertz,
Stefan Schierer, Elmar Schröder

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung	3
2	Verwendete Unterlagen	4
3	Immissionsschutzrechtliche Anforderungen an die Lichttechnik	5
3.1	Allgemeines	5
3.2	Besondere Beurteilungsgrundsätze für die vorliegende Betriebs- und Standortsituation	5
3.3	Raumaufhellung	6
3.4	Blendung	7
4	Immissionsorte	10
5	Beschreibung der lichttechnischen Situation	11
6	Ermittlung der Vorbelastung durch Messungen	12
6.1	Verwendete Messgeräte	12
6.2	Ort und Zeitpunkt der Messungen	12
6.3	Erläuterungen zu den einzelnen Messorten und Ersatzmessorten	13
7	Messergebnisse	15
7.1	Beleuchtungsstärke an den Immissionsorten	15
8	Berechnung des Proportionalitätsfaktors	16
9	Beurteilung	17
9.1	Lichttechnische Vorbelastung	17
9.2	Lichttechnische Bewertung des Fackelbetriebs	18

Anhang **Beurteilung der Raumaufhellung durch künstliche Lichtquellen**

1 Situation und Aufgabenstellung

Die RUHR OEL GmbH plant die Erweiterung des Standorts Gelsenkirchen-Scholven für neue petrochemische Produktionsanlagen in Richtung Norden. Im Zusammenhang mit der Planung wurden diverse immissionsschutzfachliche Untersuchungen erstellt, um die Auswirkungen des Planvorhabens in der Nachbarschaft erfassen und beurteilen zu können.

Bei den durchgeführten Beteiligungsverfahren wurde auch die Frage der vom Planvorhaben zukünftig verursachten Lichtimmissionen aufgeworfen. Um alle Auswirkungen des Planvorhabens sachgerecht und umfassend zu ermitteln, sollen in der Nachbarschaft lichttechnische Messungen durchgeführt werden, um die derzeitige Beleuchtungssituation, das heißt die Vorbelastung im Hinblick auf Lichtimmissionen zu erfassen und zu bewerten. Ergänzend soll der Betrieb der Fackeln im Werksbestand betrachtet werden und die damit verbundene lichttechnische Bewertung erfolgen.

Die Ermittlung und Beurteilung von Lichtimmissionen erfolgt nach der Licht-Leitlinie des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) [2]. Danach sind unter Lichtimmissionen nur solche Beiträge zu verstehen, die von gewerblichen beziehungsweise industriellen Beleuchtungsanlagen hervorgerufen werden. Beiträge der Beleuchtungsanlagen des öffentlichen Straßenverkehrs sind hierbei nicht zu berücksichtigen. Die Licht-Leitlinie nennt Empfehlungswerte für die Raumaufhellung beziehungsweise die psychologische Blendung, deren Einhaltung auch beim vorliegenden Planvorhaben angestrebt werden sollte.

2 Verwendete Unterlagen

- [1] Bundes-Immissionsschutzgesetz – Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das durch Artikel 55 des Gesetzes vom 29. März 2017 (BGBl. I S. 626) geändert worden ist; neugefasst durch Bek. v. 17.5.2013 I 1274 zuletzt geändert durch Art. 3 G v. 18.7.2017 I 2
- [2] Schriftenreihe des Länderausschusses für Immissionsschutz, "Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen" der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI), Beschluss der LAI vom 13.09.2012, Stand 08.10.2012 – (Anhang 2 Stand 3.11.2015).
- [3] Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen:
Lichtimmissionen, Messung, Beurteilung und Verminderung – Runderlass des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz – V-5 8800.4.11 – und des Ministeriums für Bauen, Wohnen, Stadtentwicklung und Verkehr – VI.1 – 850 vom 11.12.2014
- [4] DIN 5032 Teil 7: Lichtmessung. Klasseneinteilung von Beleuchtungsstärke- und Leuchtdichtemessgeräten. 1985-12
- [5] Publikation 12.3 der Deutschen Lichttechnischen Gesellschaft e.V.:
„Empfehlungen für die Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen künstlicher Lichtquellen“, Mai 2011
- [6] Copyright Google. Luftbilder erstellt mit lizenzierte Version von Google Earth Pro und Datenauszug vom 21.11.2017
- [7] Müller-BBM Bericht Nr. M79 271/33 **im Entwurf** vom 01.04.2020:
„Bebauungsplan Nr. 404 in Gelsenkirchen „Norderweiterung Scholven – Teil Ost“ – Untersuchungen zum Schallimmissionsschutz und zu den Anforderungen des Abstandserlasses“
- [8] Müller-BBM Notiz Nr. M79 271/31 **im Entwurf** vom 17.01.2020:
„Bebauungsplan Nr. 404 in Gelsenkirchen „Norderweiterung Scholven – Teil Ost“ – Fackelaktivitäten im Bereich des bestehenden Werks Scholven der RUHR OEL GmbH in den Jahren 2017/2018“
- [9] Müller-BBM Bericht Nr. M92948/01 vom 23.09.2011:
„Bebauungsplan Nr. 404 in Gelsenkirchen „Norderweiterung Scholven – Teil Ost“ – Untersuchung der Vorbelastungssituation durch Lichtimmissionen“
- [10] Angaben der RUHR OEL GmbH zum Betrieb der petrochemischen Anlagen, erhalten von Herrn Bollmann per E-Mail vom 16.10.2017 sowie von Herrn Kollbeck per E-Mail vom 24.03.2020

3 Immissionsschutzrechtliche Anforderungen an die Lichttechnik

3.1 Allgemeines

Das Bundes-Immissionsschutzgesetz [1] dient dem Zweck, schädlichen Umwelteinwirkungen vorzubeugen (§ 1). Schädliche Umwelteinwirkungen sind definiert als

„Immissionen, die nach Art, Ausmaß und Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen“.

Als Immission im Sinne dieses Gesetzes wird unter anderem Licht genannt (§ 3). Genehmigungsbedürftige Anlagen sind gemäß § 5 Absatz 1 Nummern 1 und 2 [1] so zu errichten und zu betreiben, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch Licht nicht hervorgerufen werden können und dass dem Stand der Technik entsprechend Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen getroffen wird.

Der Gesetzgeber hat bisher keine rechtsverbindlichen Vorschriften zur Bestimmung der immissionsschutzrechtlichen Erheblichkeitsgrenzen für Lichtimmissionen erlassen. Die im Immissionsschutz auftretenden Lichteinwirkungen bewegen sich im Bereich der Belästigung. Physische Schäden am Auge können ausgeschlossen werden.

Eine Beurteilung der Lichtimmission wird entsprechend den Beurteilungsempfehlungen des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) [2] beziehungsweise des Runderlasses des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen [3] vorgenommen. In dieser Licht-Leitlinie werden für künstliche Lichtquellen die Beurteilungskriterien „Raumaufhellung“ und „psychologische Blendung“ genannt, die in den nachfolgenden Abschnitten 3.3 sowie 3.4 näher beschrieben werden.

3.2 Besondere Beurteilungsgrundsätze für die vorliegende Betriebs- und Standort-situation

Die folgenden zitierten Auszüge aus den Beurteilungsgrundsätzen des Beschlusses der LAI gemäß [2] beziehungsweise des Runderlasses des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen gemäß [3] sind für die hier vorliegende Betriebs- sowie Standort-situation zusätzlich zu beachten.

3.2.1 Auszug aus dem Runderlass des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen [3]

„...“

3. Beurteilungsgrundsätze

[...]

„Bei Beleuchtungsanlagen, die vor dem 13.09.2000 baurechtlich genehmigt oder – soweit eine Genehmigung nicht erforderlich war – errichtet wurden, soll die zuständige Behörde von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, wenn die Immissionsrichtwerte für die Gebietsart mit dem nächst niedrigeren Schutzanspruch nicht überschritten werden.“

...“

3.2.2 Auszug aus der Beurteilungsempfehlung des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) [2]

”...

3. Beurteilungsgrundsätze

[...]

Die Erheblichkeit der Belästigung durch Lichtimmissionen hängt aber auch wesentlich von der Nutzung des Gebietes, auf das sie einwirken, sowie dem Zeitpunkt (Tageszeit) oder der Zeitdauer der Einwirkungen ab. [...].

Bei der Zuordnung der für die Beurteilung maßgeblichen Immissionsrichtwerte zu den Gebieten im Einwirkungsbereich der Anlage ist grundsätzlich vom Bebauungsplan auszugehen. Ist ein Bebauungsplan nicht aufgestellt, so ist die tatsächliche Nutzung zugrunde zu legen; [...].

Liegen aufgrund baulicher Entwicklungen in der Vergangenheit Wohngebiete und lichtemittierende Anlagen eng zusammen, kann eine besondere Pflicht zur gegenseitigen Rücksichtnahme bestehen. Sofern an Anlagen, die wesentlich zu einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte beitragen, alle verhältnismäßigen Emissionsminderungsmaßnahmen durchgeführt sind, kann die Pflicht zur gegenseitigen Rücksichtnahme dazu führen, dass die Bewohner mehr an Lichtimmissionen hinnehmen müssen als die Bewohner von gleichartig genutzten Gebieten, die fernab derartiger Anlagen liegen. Das Maß der im Einzelfall noch hinzunehmenden Lichtimmissionen hängt von der Schutzbedürftigkeit des Gebietes und den tatsächlich nicht weiter zu vermindern den Lichtemissionen ab. Die zu dulden den Lichteinwirkungen sollen aber die Immissionsrichtwerte unterschreiten, die für die Gebietsart mit dem nächst niedrigeren Schutzanspruch gelten.

...“

3.3 Raumaufhellung

Beurteilungsgröße für die Raumaufhellung ist die vertikale Beleuchtungsstärke E_F am Immissionsort in der Fensterebene.

Abhängig von der baulichen Nutzung des Gebietes wird zur Begrenzung der Beleuchtungsstärke in der Fensterebene, verursacht von Beleuchtungsanlagen, ausgenommen öffentliche Straßenbeleuchtungsanlagen, die Einhaltung folgender Werte empfohlen.

Tabelle 1. Immissionsrichtwerte der mittleren Beleuchtungsstärke E_F in der Fensterebene in lx zur Beurteilung der Raumaufhellung während der Dunkelstunden im Tag- und Nachtzeitraum gemäß LAI Licht-Richtlinie [2].

Immissionsort Gebietsart nach BauNVO	Mittlere Beleuchtungsstärke E_F in lx	
	06:00 Uhr – 22:00 Uhr	22:00 Uhr – 06:00 Uhr
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	1	1
Reine Wohngebiete, Allgemeine Wohngebiete, Besondere Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete, Erholungsgebiete	3	1
Dorfgebiete, Mischgebiete	5	1
Kerngebiete, Gewerbegebiete, Industriegebiete	15	5

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf zeitlich konstantes Licht, das mehrmals in der Woche jeweils länger als eine Stunde eingeschaltet ist. Wird die Anlage kürzer betrieben, sind Einzelfallbetrachtungen anzustellen.

Bei Beleuchtungsanlagen mit veränderbaren Betriebszuständen ist der Beleuchtungszustand mit der maximalen Beleuchtungsstärke zu bewerten.

Die stärkere Störwirkung durch Wechsellicht sowie durch intensiv farbiges Licht ist durch entsprechende Faktoren zu berücksichtigen.

Wechsellicht liegt dann vor, wenn sich der Betriebszustand der Beleuchtungsanlage innerhalb von fünf Minuten wesentlich ändert. Die Faktoren für solche Zustände betragen zwei bis fünf.

3.4 Blendung

Neben der Raumaufhellung am Immissionsort sind auch die Eigenschaften der Lichtquelle und deren Umgebung von Bedeutung. Im Bereich des Immissionsschutzes ist dabei besonders die Blendung, die mit der Auffälligkeit einhergeht, von Interesse.

Im Allgemeinen unterscheidet man zwei Arten von Blendung:

- Die physiologische Blendung führt zu einer Herabsetzung des Sehvermögens.
- Die psychologische Blendung wird unter dem Gesichtspunkt der Störempfindung gewertet.

Zur Beurteilung der Blendung im Bereich des Immissionsschutzes wird die psychologische Blendung zu Grunde gelegt. Sie ist abhängig von verschiedenen Parametern wie der Leuchtdichte der Lichtquelle, der Leuchtdichte der Umgebung der Leuchte, dem vom Beobachter aus gesehenen Raumwinkel der Lichtquelle sowie weiteren Größen.

Als Konvention zur Berechnung von Werten für die maximal tolerable Leuchtdichte einer technischen Blendlichtquelle wird für den Bereich des Immissionsschutzes folgende Beziehung festgelegt [2]:

$$k = \bar{L}_{\max} \cdot \sqrt{\frac{\Omega_S}{L_U}}$$

\bar{L}_{\max} maximal tolerable Leuchtdichte einer Lichtquelle in cd/m²,
gemittelt über den zugehörigen Raumwinkel Ω_S ,

L_U maßgebende Leuchtdichte der Umgebung der Lichtquelle
in cd/m²,

Ω_S Raumwinkel der vom Immissionsort aus gesehenen
Blendlichtquelle in sr,

k normierter Proportionalitätsfaktor.

Der Anwendungsbereich vorstehender Beziehung für den Proportionalitätsfaktor k soll gemäß den Vorgaben der Licht-Richtlinie auf einen Raumwinkelbereich von 10^{-6} sr bis 10^{-2} sr begrenzt bleiben. Für Punktlichtquellen ($< 10^{-6}$ sr) gilt ein linearer Zusammenhang zwischen Raumwinkel und Blendmaß k , für große Flächen ($> 10^{-2}$ sr) hingegen ist das Blendmaß nicht mehr vom Raumwinkel abhängig:

$$\Omega_S < 10^{-6} \text{ sr:} \quad k = \frac{\bar{L}_M \cdot \Omega_M}{\sqrt{L_U}} \cdot 1.000,$$

$$\Omega_S > 10^{-2} \text{ sr:} \quad k = 0,1 \cdot \frac{\bar{L}_M}{\sqrt{L_U}}.$$

In Abhängigkeit von der baulichen Nutzung des Gebiets sollen folgende Immissionsrichtwerte k für die Beurteilung von Blendung nach der Licht-Richtlinie [2] nicht überschritten werden:

Tabelle 2. Immissionsrichtwerte k zur Festlegung der maximal zulässigen Blendung durch technische Lichtquellen während der Dunkelstunden im Tag- und Nachtzeitraum gemäß LAI Licht-Richtlinie [2].

Immissionsort Gebietsart nach BauNVO	Immissionsrichtwert k für Blendung		
	06:00 Uhr – 20:00 Uhr	20:00 Uhr – 22:00 Uhr	22:00 Uhr – 06:00 Uhr
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	32	32	32
Reine Wohngebiete, Allgemeine Wohngebiete, Besondere Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete, Erholungsgebiete	96	64	32
Dorfgebiete, Mischgebiete	160	160	32
Kerngebiete, Gewerbegebiete, Industriegebiete	-	-	160

Die stärkere Störempfindung von Wechsellicht kann bei der Beurteilung der Blendung ggf. durch Faktoren berücksichtigt werden.

4 Immissionsorte

Vor Durchführung der Lichtimmissionsmessungen fand eine Ortsbegehung der relevanten Wohnbebauung statt. Die Beurteilungspunkte für die zu beurteilende Wohnbebauung leiten sich zum größten Teil aus den Immissionsorten ab, die in Abstimmung mit der Bezirksregierung Münster festgelegt und bereits bei der schalltechnischen Untersuchung durch Müller-BBM berücksichtigt wurden [7]. Zusätzlich wurden die Immissionsorte Bergmannglückstraße Ecke Pawiker Straße (IP H), der im Außenbereich liegende Hof Rohmann am Fünfhäuserweg (IP I) sowie das Wohnhaus an der Kläranlage am Mühlendiek (IP K) in die lichttechnische Untersuchung mit einbezogen, da hier möglicherweise die Wohnnutzung durch Lichtimmissionen betroffen sein könnte. Die Tabelle 3 listet die Immissionsorte mit der dazugehörigen, durch mögliche Lichtimmissionen betroffene, Fassadenseite und der entsprechenden Gebietseinstufung auf.

Die Wohngebiete, die von möglichen Lichtimmissionen betroffen sein könnten, liegen in nordöstlicher Richtung in Marl-Polsum und südöstlicher Richtung in Gelsenkirchen-Hassel in einem Abstand von ca. 2 km bis 2,5 km zur bestehenden Anlagengrenze des RUHR OEL Werks Scholven. Einzelne Wohnnutzungen und Hofstellen, die sich im Einwirkungsbereich und im Sichtbereich des bestehenden Werks befinden, liegen in nordöstlicher, östlicher und westlicher Richtung im Außenbereich. Die Abstände betragen hier zwischen ca. 700 m und ca. 1,3 km. Die einzelnen Immissionsorte sind in den Abbildungen 1 bis 3 dargestellt.

Bei den Immissionsorten IP A, IP B, IP C, IP F und IP I handelt es sich um schutzbedürftige Nutzungen im Außenbereich. Daher erfolgt eine Einstufung analog zum Schutzbedarf in Mischgebiete (MI). Für den Immissionsort am Wohnhaus an der Kläranlage Mühlendiek wurde gemäß den Untersuchungen in [7] eine Gebiets-einstufung als Gewerbegebiet übernommen.

Bei den Immissionsorten, deren betroffene Fassade zum Zeitpunkt der Messung nicht frei zugänglich war, wurden in unmittelbarer Nähe geeignete Ersatzmessorte ausgewählt.

Tabelle 3. Bei den Untersuchungen berücksichtigte Immissionsorte.

Bezeichnung	Immissionsort	Betroffene Fassade	Gebietseinstufung
IP A	Kirchellenstraße 182	Ostfassade	MI
IP B	Oberscholvener Straße 116	Südostfassade	MI
IP C	Auf der Kämpe 7	Südfassade	MI
IP D	Scholvener Straße 46	Südfassade	WR
IP E	Friedhofstraße 39	Südwestfassade	WR
IP F	Lüttinghofstraße 107	Südwestfassade	MI
IP G	Möllmannsweg 13	Westfassade	WA
IP H	Bergmannglückstraße Ecke Pawiker Straße	Westfassade	WA
IP I	Fünfhäuserweg Hof Rohmann	Südostfassade	MI
IP K	Wohnhaus an Kläranlage Mühlendiek	Westfassade	GI

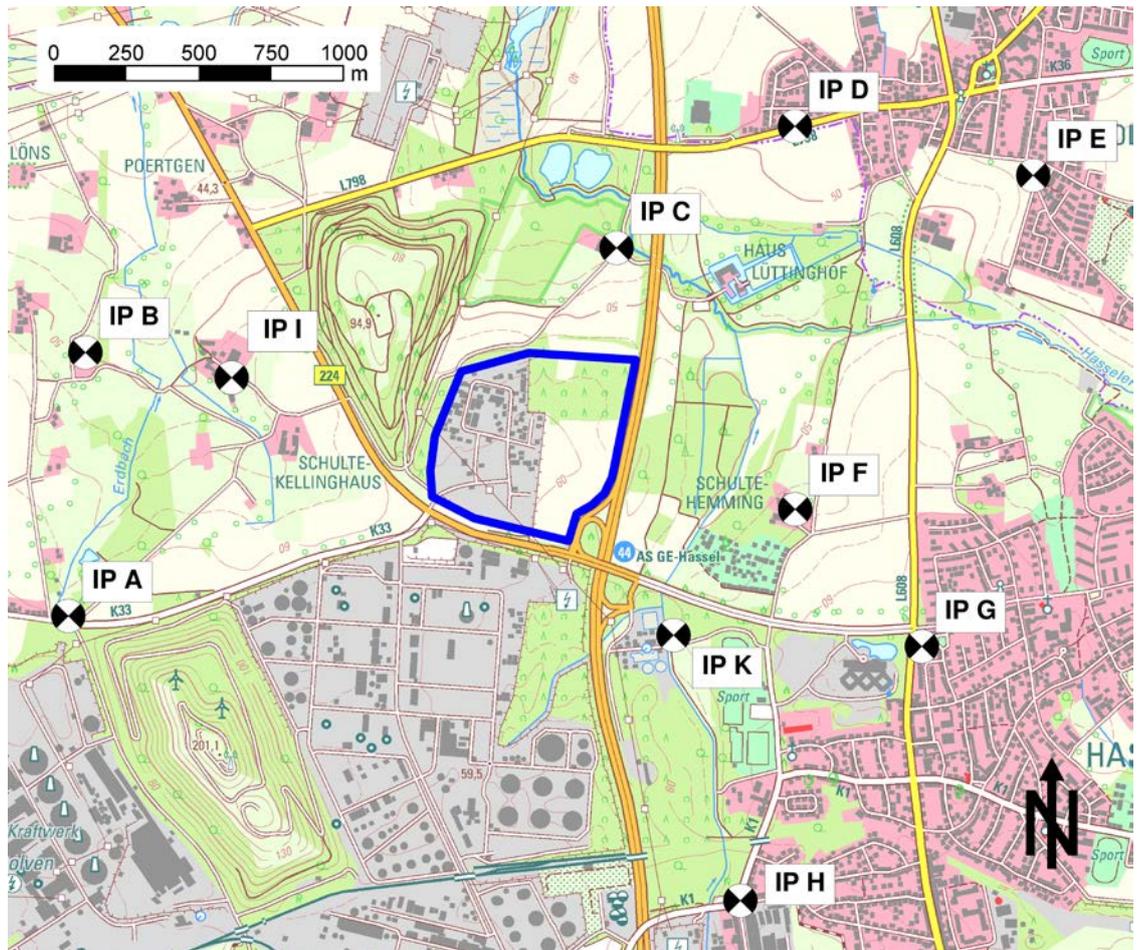


Abbildung 1. Lage der Immissionsorte (Plan zur Maßentnahme nicht geeignet).

5 Beschreibung der lichttechnischen Situation

Lichtimmissionen werden an den Immissionsorten derzeit von verschiedenen Lichtquellen in unterschiedlichen Entfernungen verursacht. Neben den Einrichtungen zur Straßenbeleuchtung an einigen Immissionsorten bildet die Anlagenbeleuchtung des Werks Scholven der RUR OEL GmbH die zu betrachtende Hauptlichtquelle. Bis auf einzelne Strahler, die über das Anlagenfeld verteilt vorwiegend an Orten aufgestellt sind, um entsprechende Plätze am Boden zu beleuchten, werden die einzelnen Anlagen fast ausschließlich mit Leuchtstoffröhren, die sich in spritzwassergeschützten Gehäusen befinden, beleuchtet. Die Signalbeleuchtung an einzelnen, höheren Kolonnen und der Flugbefeuerung der beiden auf dem Gelände befindlichen Windenergieanlagen sind in Signalrot ausgeführt.

Im Umfeld der Immissionsorte (IP A, IP E, IP D, IP H und IP K) wird die lichttechnische Situation maßgeblich durch die Straßenbeleuchtung bestimmt.

6 Ermittlung der Vorbelastung durch Messungen

6.1 Verwendete Messgeräte

Für die Messungen wurden folgende Messgeräte verwendet.

Tabelle 4. Verwendete Messgeräte.

Bezeichnung	Typ	Hersteller	Seriennummer
Beleuchtungsstärkemessgerät	RadioLux 111	PRC Krochmann	060713
Leuchtdichtekamera	LS110	Minolta	77123013

Das Beleuchtungsstärkemessgerät genügt den Anforderungen der Klasse A nach DIN 5032 Teil 7 [4] mit einem Gesamtfehler $\leq 5\%$. Das Leuchtdichtemessgerät besitzt einen Gesamtfehler $\leq 10\%$. Es entspricht den Anforderungen der Klasse B nach DIN 5032 Teil 7 [4].

Hinweis:

Es konnten aufgrund der großen Abstände von den Immissionsorten zu den relevanten Einzellichtquellen auf dem Anlagengelände sowie der z.T. eingeschränkten oder gar verhinderten direkten Sichtverbindung zu den Lichtquellen nur an einzelnen Messorten qualitativ ausreichende Leuchtdichtemessungen durchgeführt werden. Daher wird die jeweilige psychologische Blendung an den Immissionsorten neben den Ergebnissen aus Messungen zusätzlich über Berechnungen der entsprechenden Proportionalitätsfaktoren auf Basis von Herstellerdaten und den geometrischen Abständen zwischen Lichtquellen und Immissionsorten gemäß Abschnitt 8 ermittelt.

6.2 Ort und Zeitpunkt der Messungen

Die Messungen zur Bestimmung der Beleuchtungsstärke und Leuchtdichte erfolgten erstmals gemäß [9] in der Nacht vom 20.03. auf den 21.03.2011. Es herrschte klare Sicht und niederschlagsfreie Witterung bei Temperaturen um ca. 4°C . Zum Zeitpunkt der Messungen befand sich der Mond in einer Vollmond-Phase.

Wiederholende und überprüfende Messungen erfolgten in der Nacht vom 19.10. auf den 20.10.2017 sowie in der Nacht vom 26.03. auf den 27.03.2020. Bei den Wiederholungsmessungen wurden aus den oben genannten Gründen ausschließlich Beleuchtungsstärkemessungen durchgeführt.

Am 19.10.2017 herrschte klare Sicht und niederschlagsfreie Witterung bei Temperaturen um ca. 20°C . Zum Zeitpunkt der Messungen war der Himmel vollständig durch Wolken bedeckt.

Am 26.03.2020 herrschte ebenfalls klare Sicht und niederschlagsfreie Witterung in einer Nacht bei zunehmendem Mond und bei Temperaturen um ca. 18°C . Zum Zeitpunkt der Messungen war der Himmel wolkenlos.

Nach Aussagen der RUHR OEL GmbH befanden sich an den Messterminen im Jahre 2017 und 2020 alle Beleuchtungseinrichtungen im regulären Betriebszustand [10]. Die Messungen der vertikalen Beleuchtungsstärke wurden in ca. 2 m Höhe über dem Boden durchgeführt. Insbesondere aufgrund der Entfernung zu den Anlagen sind diese Messorte geeignet, die jeweilige Lichtimmissionssituation beurteilen zu können.

An den Immissionsorten IPA, IP B, IP C, IP E, IP F, IP G (EG bis 4.OG), IP I und IP K wird die Sicht vom jeweiligen Immissionsort zum Bestand des Werks der RUHR OEL GmbH durch eine Vielzahl von Bäumen, Hecken und Sträuchern teilweise oder gar komplett verdeckt. Zum Zeitpunkt der Messungen am 19.10.2017 trugen viele Bäume und zum größten Teil die Hecken noch Laubwerk. Während der Messungen am 20.03.2011 sowie der Wiederholungsmessungen am 26.03.2020 hingegen waren die meisten Bäume und Büsche noch ohne Laub. Daraus kann abgeleitet werden, dass die Sicht an den oben genannten Immissionsorten auf die Anlagen der RUHR OEL GmbH auch zu Jahreszeiten ohne Laub an den Bäumen und Sträuchern verschattet ist. Es kann davon ausgegangen werden, dass die an den Immissionsorten zu erwartende Beleuchtungsstärke zu allen Jahreszeiten annähernd gleichbleibend ist.

6.3 Erläuterungen zu den einzelnen Messorten und Ersatzmessorten

- **IP A:** Am Immissionsort Kirchhellenstraße 128 werden die Lichtimmissionen hauptsächlich durch die angrenzende Straßenbeleuchtung erzeugt. Eine Verschattung dieser Straßenbeleuchtung findet nahezu nicht statt. Die nächste Beleuchtungsanlage des RUHR OEL Werks Scholven befindet sich in ca. 900 m Entfernung zum Immissionsort. Es besteht vom Immissionsort zu dieser Beleuchtungsanlage eine eingeschränkte Sichtverbindung. Daher konnten keine relevanten Blendlichtquellen von der zu beurteilenden Anlage identifiziert werden.
- **IP B:** Am IP B musste ein Ersatzmessort gewählt werden, da die betroffene Fassade nicht frei zugänglich war. Die Sicht auf das Werksgelände der RUHR OEL GmbH wird weitestgehend durch Baumbestand verhindert. Aufgrund der Entfernung von ca. 1 km und des dichten Bewuchses konnten keine relevanten Blendlichtquellen identifiziert werden.
- **IP C:** Der Immissionsort IP C „Auf der Kämpe 7“ befindet sich in ca. 1,2 km Entfernung zum Werksgelände der RUHR OEL GmbH. In 50 m Entfernung vor der maßgeblich betroffenen Fassade wurde ein entsprechender Ersatzmessort gewählt, da das Gelände nicht zugänglich war. Die Sicht auf das Werksgelände wird weitestgehend durch Baumbestand und einen, südlich zum Immissionsort verlaufenden, Erdwall verhindert. Aufgrund der großen Entfernung und des dichten Bewuchses konnten keine relevanten Blendlichtquellen identifiziert werden.
- **IP D und IP E:** Die beiden Immissionsorte IP D an der Scholvener Straße 46 und IP E an der Friedhofstraße 39 sind mit ca. 2 km und ca. 2,5 km die am weitesten entfernten Immissionsorte. Am Immissionsort IP D hat man nahezu freie Sicht auf das Werksgelände der RUHR OEL GmbH. Hier werden die Lichtimmissionen hauptsächlich durch die umgebende Straßenbeleuchtung erzeugt. Am Immissionsort IP E ist die Sicht durch Bewuchs und geografische Gegebenheiten eingeschränkter. Auch hier bestimmt die Straßenbeleuchtung die lichttechnische Immissionssituation. An diesen beiden Immissionsorten ist die Beleuchtungssituation dadurch bestimmt, dass das Werksgelände zwar relativ gut sichtbar ist, bedingt durch die große Anzahl der Beleuchtungsanlagen aber keine einzelnen Blendlichtquellen aus dem Beleuchtungsbestand hervortreten.

- **IP F:** Am IP F, Lüttinghofstraße 107, wurde ein Ersatzmessort in ca. 200 m Entfernung zur betroffenen Fassade im ungefähr gleichen Abstand zu den Anlagen gewählt, da das Gelände nicht zugänglich war. Dieser befindet sich in direkter Sichtverbindung zum RUHR OEL Werksgelände in ca. 1,1 km Entfernung. Auf Grund der Beleuchtungssituation des Werksgeländes und der Vielzahl an Lampen konnte man keine einzelnen Blendlichtquellen erkennen, die einen besonderen Grad der Störung erzeugen würden. Durch die hohe Anzahl der Beleuchtungseinrichtungen ergibt sich eine nahezu homogene Aufhellung.
- **IP G:** Das Hochhaus am Möllmannsweg 13 ist bis zur ca. 4. Etage durch die auf der anderen Straßenseite liegende Böschung verdeckt. Als entsprechender Ersatzmessort wurde ein Ort in einem Abstand von ca. 200 m mit freier Sicht auf die Anlagen gewählt, von dem aus die Messungen vorgenommen wurden. Beleuchtungsanlagen der Raffinerie waren in weiterer Entfernung sichtbar, hatten aber keinen subjektiven Störcharakter, da die Beleuchtungsanlagen für den Straßenverkehr im Vordergrund an der Ulfkotter- und Polsumer Straße sowie der Alexander-von-Humboldt-Straße größeren Einfluss auf den Immissionsort hatten.
- **IP H:** Der IP H befindet sich an der Bergmannsglückstraße Ecke Pawiker Straße. Am Immissionsort Bergmannsglückstraße wird die Beleuchtungssituation vorwiegend durch Straßenbeleuchtung, das beleuchtete Energie BKK Gelände und die angrenzende Parkplatzbeleuchtung dominiert.
- **IP I:** Am IP I, dem Gehöft der Familie Rohmann am Fünfhäuserweg, ist die betroffene Wohnnutzung komplett durch Hallen und Unterstände für Silage und Fahrzeuge sowie durch dichte, ca. 5 m hohe Nadelbäume abgeschirmt, die die direkte Sicht auf das Raffineriegelände verhindern. Am IP I gibt es somit keine Sichtverbindung zu möglichen Blendlichtquellen der Raffinerie.
- **IP K:** Am IP K, dem Wohnhaus an der Kläranlage am Mühlendiek, ist die Blickrichtung der betroffenen Wohnnutzung nahezu vollständig durch die Anlagen und Gebäude der Kläranlage sowie durch Bäume, Büsche und einen Erdwall der angrenzenden Bundesautobahn A52 zu den Anlagen der RUHR OEL GmbH verdeckt..

Allgemein gilt für alle betrachteten Immissionsorte, dass die Beleuchtung öffentlicher Verkehrswege bei einer Beurteilung der Lichtimmissionen nach den Vorgaben der Licht-Leitlinie [2] des LAI nicht berücksichtigt werden.

Die an den Ersatzmessorten erfassten Lichtimmissionen sind repräsentativ für die nächstgelegene zu betrachtende Wohnbebauung, da sich die durch weiter entfernt liegende Lichtquellen verursachten Lichtimmissionen bei einer geringfügigen Änderung des Blickwinkels nicht in relevanten Größenordnungen ändern.

7 Messergebnisse

7.1 Beleuchtungsstärke an den Immissionsorten

In Tabelle 5 sind die Ergebnisse der Messungen der Beleuchtungsstärke an den Immissionsorten zusammengefasst und den jeweils zulässigen Immissionsrichtwerten gegenübergestellt.

Tabelle 5. Richtwerte der Beleuchtungsstärke E_F für Wohnbereiche in Allgemeinen Wohngebieten, Mischgebieten und Gewerbegebieten nach [2] sowie bei den Messungen am 20.03.2011, 19.10.2017 und 26.03.2020 ermittelte Werte der vertikalen Beleuchtungsstärke $E_{V,M}$.

Messort	E_F in lx		$E_{V,M}$ in lx am			Bemerkung
	06:00 Uhr – 22:00 Uhr	22:00 Uhr – 06:00 Uhr	20.03.2011	19.10.2017	26.03.2020	
IP A	5	1	1,53	1,07	4,25	Straßenbeleuchtung maßgeblich
IP B	5	1	0,14	0,02	0,01	
IP C	5	1	0,07	0,02	0,01	
IP D	3	1	0,12	0,27	1,36	Straßenbeleuchtung maßgeblich
IP E	3	1	0,06	0,02	0,11	Straßenbeleuchtung maßgeblich
IP F	5	1	0,06	0,02	0,08	
IP G	3	1	0,09	0,03	0,08	
IP H	3	1	1,1	1,30	21,5	Straßenbeleuchtung maßgeblich
IP I	5	1	0,08	0,09	0,10	
IP K	15	5	Keine Messung	Keine Messung	0,26	Straßenbeleuchtung maßgeblich

Anmerkung:

An den Immissionsorten, an denen die Straßenbeleuchtung maßgeblich die licht-technische Immissionssituation beeinflusst, sind bei den Messungen im Jahr 2020 im Vergleich zum Jahr 2017 sowie 2011 tendenziell höhere Beleuchtungsstärken ermittelt worden. Nach subjektivem Eindruck wurden die Beleuchtungseinrichtungen im Vergleich zum Jahr 2017 ggf. erneuert und/oder gereinigt.

8 Berechnung des Proportionalitätsfaktors

In Tabelle 6 sind die Richtwerte für die Proportionalitätsfaktoren k entsprechend der Gebietseinstufung sowie der auf den Leuchtdichte- und Raumwinkelmessungen basierende Proportionalitätsfaktor k_L als Maß für die psychologische Blendung aufgelistet (siehe Berechnungsergebnisse im Anhang A, Seite 2). Für die Berechnung wurde exemplarisch ein Planflächenstrahler mit einem konservativen Ansatz für die Leuchtdichte mit jeweils 600 cd/m^2 vorgenommen. Dieser Wert wird in der Realität gesichert unterschritten und liegt damit auf der sicheren Seite.

Aufgrund der örtlichen Situation ist an den beiden Immissionsorten IP A und IP H am ehesten mit einer Überschreitung der Richtwerte für den Proportionalitätsfaktor zur Beurteilung der psychologischen Blendung zu rechnen.

Tabelle 6. Richtwerte des Proportionalitätsfaktors k für Wohnbereiche in Allgemeinen Wohngebieten nach [2] sowie bei den Messungen oder aus Berechnungen ermittelter Werte des Proportionalitätsfaktors k_L .

Messort	Leuchte	k	k	k	k_L	
		06:00 Uhr – 20:00 Uhr	20:00 Uhr – 22:00 Uhr	22:00 Uhr – 06:00 Uhr	Messung	Berechnung
IP A	RUHR OEL Planflächenstrahler 1	160	160	32	7,7	
	RUHR OEL Planflächenstrahler 2	160	160	32	8	
	RUHR OEL Planflächenstrahler 3	160	160	32	7,2	≤ 16
	RUHR OEL Planflächenstrahler 4	160	160	32	5,5	
IP H	RUHR OEL Planflächenstrahler	96	64	32	--	≤ 19
	Fremdlicht: Parkplatzbeleuchtung Energie BKK – Ausrichtung in Richtung Immissionsort	96	64	32	115,8	-
	Fremdlicht: Gehwegbeleuchtung Energie BKK	96	64	32	10,9	-

9 Beurteilung

9.1 Lichttechnische Vorbelastung

Zu der vorliegenden Vorbelastungsuntersuchung lassen sich folgende Aussagen festhalten:

Grundsätzlich ist die Beleuchtungssituation an den einzelnen Immissionsorten zum größten Teil unkritisch.

Die Überschreitung der Beleuchtungsstärke an den Immissionsorten IP A, IP D und IP H lässt sich auf Beleuchtungsanlagen zurückführen, die nicht zu dem Bestand des RUHR OEL Werks Scholven gehören. Am IP A und IP D wird die Überschreitung maßgeblich durch die Straßenbeleuchtung erzielt, die sich unmittelbar in der Nähe der betroffenen Fenster befindet, die aber gemäß den Vorgaben des LAI [2] nicht Teil der Untersuchung ist. Die Überschreitungen am IP H werden ebenfalls durch die dort vorhandene Straßenbeleuchtung und die sich direkt auf der gegenüberliegenden Straßenseite befindende Parkplatzbeleuchtung des Energie BKK Geländes erzeugt.

Die Auswertung der zu erwartenden Lichtimmissionen aufgrund der in Ansatz gebrachten Planflächenstrahler auf dem RUHR OEL Gelände Scholven zeigt, dass keine Überschreitungen des Blendmaßes durch diese Beleuchtungsanlagen zu erwarten sind. Die Überschreitung des Proportionalitätsfaktors am Immissionsort IP H ist ausschließlich durch die in Richtung Immissionsort ausgerichtete Parkplatzbeleuchtung des Energie BKK Geländes zurückzuführen.

Bedingt durch den großen Abstand zur geplanten Werkserweiterung wird der Immissionsort IP H durch das Vorhaben mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit in lichttechnischer Hinsicht nicht betroffen sein. Zudem kann durch eine entsprechende lichttechnische Planung der Anlagen der Werkserweiterung sichergestellt werden, dass die von diesen hervorgerufenen Lichtimmissionen an diesem Immissionsort keinen relevanten Beitrag liefern.

Abschließend lässt sich festhalten, dass die Beleuchtungsanlagen des RUHR OEL Werks Scholven zwar an einigen Immissionsorten eindeutig erkennbar waren, die Messergebnisse aber bestätigen, dass vom Werk keine störenden Einwirkungen im Sinne der vom LAI niedergeschriebenen Richtwerte [2] bestehen.

Blendlichtquellen im Sinne des LAI [2] treten bei den Beleuchtungsanlagen des RUHR OEL Werks Scholven aus dem Grund nicht hervor, da sich durch die hohe Anzahl von Beleuchtungsanlagen eine homogene Lichtverteilung über das Werksgelände bildet, in der keine einzelnen Beleuchtungsanlagen mit einer beurteilungsrelevanten Störwirkung hervortreten.

9.2 Lichttechnische Bewertung des Fackelbetriebs

Im Zusammenhang mit dem Betrieb der Anlagen des RUHR OEL Werks Scholven ist davon auszugehen, dass die vorhandenen Fackelanlagen von Zeit zu Zeit in Betrieb genommen werden müssen. Anlagentechnisch ist im Hinblick auf die Bewertung der Lichtimmissionen zwischen den Hochfackeln, die beim Betrieb Lichtimmissionen hervorrufen können und den Bodenfackeln, bei denen aufgrund der anlagentechnischen und sicherheitstechnischen Ausführung von keinen nennenswerten Lichtimmissionen auszugehen sein wird, zu unterscheiden.

Der Betrieb der Fackelanlagen unterliegt einer zeitlichen Beschränkung insofern, dass diese lediglich zum An- beziehungsweise Abfahren von Anlagen oder zur Abwendung von Gefahrensituationen bei nicht bestimmungsgemäßigem Betrieb der Anlage erforderlich sind.

Für die Beurteilung der von diesen Anlagen ausgehenden Lichtimmissionen ist von gesonderten Anforderungen auszugehen. Nach Nr. 4.1 der Licht-Leitlinie des LAI [2] gelten die oben genannten Richtwerte für die Bewertung der Raumaufhellung für „zeitlich konstantes und weißes oder annähernd weißes Licht ... , das mehrmals in der Woche jeweils länger als eine Stunde eingeschaltet ist“. Selbige Voraussetzung muss nach Nummer 5.1 der Licht-Leitlinie des LAI [2] erfüllt sein, um die oben genannten grundsätzlichen Richtwerte für die psychologische Blendung heranziehen zu können.

Vorliegend können daher nur anhand einer Einzelfallbetrachtung die von diesen Anlagen ausgehenden Lichtimmissionen beurteilt werden.

Hinsichtlich der zeitlichen Häufigkeit und Dauer derartiger Ereignisse wird auf die Ausführungen in der Müller-BBM Notiz Nr. M79 271/31 vom 17.01.2020 [8] verwiesen. Danach kann davon ausgegangen werden, dass pro Jahr etwa sieben Ereignisse auftreten, die als bestimmungsgemäßer Betrieb zu werten sind und im Hinblick auf die Lichtimmissionen beurteilungsrelevant wären.

Im Hinblick auf die potentiell beim Betrieb der Hochfackel an oben genannten Immissionsorten zu erwartenden Raumaufhellungen kann davon ausgegangen werden, dass zumindest die Empfehlungswerte der Tagzeit für Dorf- und Mischgebiete in Höhe von 5 lx nicht überschritten werden. Damit kann in Anbetracht der Häufigkeit der Ereignisse von einer nicht grundsätzlich unverträglichen Situation ausgegangen werden.

Hinsichtlich der Bewertung der psychologischen Blendung ist zu beachten, dass einige der oben genannten Ereignisse noch im Tagzeitraum beziehungsweise während der Dämmerung stattfinden. Während dieser Zeiten ist aufgrund der Umgebungsleuchtdichte grundsätzlich von einer geringeren Auffälligkeit des Fackelbetriebs auszugehen. Insbesondere während der Nachtzeit muss allerdings eine gewisse Auffälligkeit und damit eine relevante psychologische Blendung bei Betrieb der Hochfackel unterstellt werden.

Wenngleich damit oben genannte Richtwerte gegebenenfalls nicht mehr gesichert eingehalten werden können, ist vorliegend zu beachten, dass die umliegenden Beleuchtungsanlagen des RUHR OEL Werks Scholven diese Auffälligkeit in gewisser Weise maskieren, sodass unter Würdigung der örtlichen Situation und der Häufigkeit dieser Ereignisse gemäß den Ausführungen in der Müller-BBM Notiz Nummer M79 271/31 vom 17.01.2020 [8] dennoch von einer im Hinblick auf die Lichtimmis-sionen verträglichen Situation auszugehen sein wird.

Für den technischen Inhalt verantwortlich:

Dipl.-Ing. Nils Diemel
Telefon: +49(209)98308-35

Dipl.-Ing. Martina Freytag
Telefon: +49(89)85602-217

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit, einschließlich aller Anlagen, vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der schriftlichen Genehmigung durch Müller-BBM. Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Gegenstände.



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14119-01-01
D-PL-14119-01-02
D-PL-14119-01-03
D-PL-14119-01-04

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018
akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt nur für den in der
Urkundenanlage aufgeführten Akkreditierungsumfang.

Entwurf

Anhang

Beurteilung der Blendung durch künstliche Lichtquellen

Beurteilung der Raumaufhellung durch künstliche Lichtquellen Ergebnisse der Messungen vom 20. und 21.03.2011

Projekt: M92948 Untersuchung der Vorbelastung in der Umgebung des Ruhr Oel Werks Scholven
Lichtquellen: Beleuchtungsanlagen im Raffinerieumfeld

Störlicht: Straßenbeleuchtung
Witterung: Klar, Temperatur ca. 4 °C
Sicht: IP A - eingeschränkte Sicht durch Bäume, Sträucher etc.
IP H - uneingeschränkte Sicht

Erläuterungen:

L_M = gemessene Leuchtdichte der Lichtquelle

L_U = Leuchtdichte der Lichtquellenumgebung in cd/m^2

Ω_S = Raumwinkel der vom Immissionsort aus gesehenen Blendlichtquelle in sr

k_L = Proportionalitätsfaktor der Blendlichtquelle

k = Proportionalitätsfaktor*) zur Beurteilung der Blendungssituation

hierbei gilt für:

Kurgebiete	k = 32
Allgemeine Wohngebiete	6.00-20.00 k = 96, 20.00-22.00 k = 64, 22.00-06.00 Uhr k = 32
Mischgebiete	6.00-22.00 k = 160, 22.00-06.00 Uhr k = 32
Dorfgebiete	22.00-06.00 Uhr k = 32
Gewerbegebiete	22.00-06.00 Uhr k = 160

*) Länderausschuss für Immissionsschutz, "Hinweise zur Messung und Beurteilung von Lichtimmissionen",
LAI-Schriftenreihe Bd. 4, Berlin 2001

Ermittlung der lichttechnischen Vorbelastung durch das Ruhr Oel Werk Scholven

Messort IP A, Ostfassade, MI

Lichtquelle	Beurteilung	k	L_M [cd/m^2]	L_U [cd/m^2]	Ω_S [sr]	k_L
Ruhr Oel Planflächenstrahler	Nachts 22.00 bis 6.00 Uhr	32	600,0	0,1	1,663E-05	7,7
Ruhr Oel Planflächenstrahler	Nachts 22.00 bis 6.00 Uhr	32	600,0	0,1	1,77E-05	8,0
Ruhr Oel Planflächenstrahler	Nachts 22.00 bis 6.00 Uhr	32	600,0	0,1	1,44E-05	7,2
Ruhr Oel Planflächenstrahler	Nachts 22.00 bis 6.00 Uhr	32	600,0	0,1	8,477E-06	5,5

Anmerkung: Die gemessene Leuchtdichte L_M [cd/m^2] wurde im vorliegenden Fall für die Planflächenstrahler mit 600 cd/m^2 angenommen, da am IP A keine normgerechte Messung der Leuchtdichte durchgeführt werden konnte

Messort IP H, Westfassade, WA

Lichtquelle	Beurteilung	k	L_M [cd/m^2]	L_U [cd/m^2]	Ω_S [sr]	k_L
Laternenmast E.ON Parkplatz	Nachts 22.00 bis 6.00 Uhr	32	1970,0	0,1	0,0003527	117,0
Gehwegbeleuchtung E.ON Gelände	Nachts 22.00 bis 6.00 Uhr	32	316,0	0,1	0,0001171	10,8
Beleuchtung Umspannwerk	Nachts 22.00 bis 6.00 Uhr	32	65,3	0,1	4,693E-05	1,4
Beleuchtung Umspannwerk	Nachts 22.00 bis 6.00 Uhr	32	298,0	0,1	4,921E-05	6,6

Beurteilung der Blendwirkung von Scheinwerfern

Abkürzungen:

- h = Lichtpunkthöhe einer Lichtquelle in m
- h_i = Höhe des Immissionsortes in m
- h' = Höhenunterschied Lichtquelle - Immissionsort in m
- a = Abstand des Immissionsortes vom Fußpunkt der Lichtquelle in m
- A = Leuchtaustrittsfläche in m^2
- A_S = Projektion der Leuchtaustrittsfläche in Richtung Immissionsort in m^2
- δ = Anstellwinkel der Leuchte bezogen auf die Vertikale in Grad
- γ = Lichtausstrahlungswinkel der Leuchte in Richtung Immissionsort bezogen auf die Leuchtennormale in Grad
- α = Horizontaler Beobachtungswinkel zw. Immissionsort und Leuchtennormalen in Grad
- $I(\gamma)$ = maximale Lichtstärke in Richtung γ in cd
- τ = Transmissionsgrad der Leuchtaustrittsfläche
- r = Abstand der Lichtquelle vom Immissionsort in m
- L_U = Leuchtdichte der Lichtquellenumgebung in cd/m^2
- k = Kurzgebiete $k = 32$
- WR, WA 06.00 - 20.00 Uhr $k = 96$,
20.00 - 22.00 Uhr $k = 64$,
22.00 - 06.00 Uhr $k = 32$
- MD, MI 06.00 - 20.00 Uhr $k = 160$,
20.00 - 22.00 Uhr $k = 160$,
22.00 - 06.00 Uhr $k = 32$
- MK, GE, GI 22.00 - 06.00 Uhr $k = 160$

Bestandsanlagen - RUHR OEL GmbH Scholven

Immissionsort IP A, Kirchhellenstraße 182

Beurteilung nachts 22.00 bis 06.00 Uhr

Lichtquelle	h [m]	h_i [m]	h' [m]	a [m]	A [m^2]	δ [°]	$\cos\gamma$	γ [°]	α [°]	A_S [m^2]	$I(\gamma)$ [cd]	τ	r [m]	L_U [cd/m^2]	k
Planflächenstrahler auf Tank in 600m Entfernung	30	5	25	600	0,3	0,0	0,0	87,61	0,00	0,0	180	1	601	0,1	8
Planflächenstrahler an Anlagenstraße in 600m Entfernung	12	5	7	600	0,3	0,0	0,0	89,33	0,00	0,0	180	1	600	0,1	16
Planflächenstrahler an Kolonne in 600m Entfernung	60	5	55	600	0,3	0,0	0,1	84,76	0,00	0,0	180	1	603	0,1	6

Immissionsort IP H, Bergmannsglückstraße Ecke Pawicker Straße

Beurteilung nachts 22.00 bis 06.00 Uhr

Lichtquelle	h [m]	h_i [m]	h' [m]	a [m]	A [m^2]	δ [°]	$\cos\gamma$	γ [°]	α [°]	A_S [m^2]	$I(\gamma)$ [cd]	τ	r [m]	L_U [cd/m^2]	k
Planflächenstrahler auf Silo in 430m Entfernung	30	5	25	430	0,3	0,0	0,1	86,67	0,00	0,0	180	1	431	0,1	10
Planflächenstrahler an Anlagenstraße in 430m Entfernung	12	5	7	430	0,3	0,0	0,0	89,07	0,00	0,0	180	1	430	0,1	19
Planflächenstrahler an Kolonne in 430m Entfernung	60	5	55	430	0,3	0,0	0,1	82,71	0,00	0,0	180	1	434	0,1	7