

## **Prognose von Lichtimmissionen**

<b>Auftraggeber:</b>	Gemeinde Söhle Bürgermeister-Burgdorf-Straße 8 31185 Söhle
<b>Vorhaben:</b>	Einkaufsmarkt
<b>Standort der Anlage :</b>	Hauptstraße 33 31185 Hoheneggelsen (Niedersachsen)
<b>Zuständige Behörde:</b>	Landkreis Hildesheim
<b>Projektnummer:</b>	553391047-B01
<b>Durchgeführt von:</b>	DEKRA Automobil GmbH Industrie, Bau und Immobilien Dr. rer. nat. Lutz Boberg Oldentruper Straße 131 D-33605 Bielefeld Telefon: +49.521.92795-84 E-Mail: lutz.boberg@dekra.com
<b>Auftragsdatum:</b>	06.07.2017
<b>Berichtsumfang:</b>	16 Seiten Textteil und 3 Seiten Anhang
<b>Aufgabenstellung:</b>	Lichttechnische Untersuchung zum Neubau eines Einkaufsmarktes an der Hauptstraße 33 in Hoheneggelsen

**Inhaltsverzeichnis**

	Seite
1 Zusammenfassung	3
2 Beauftragung	4
3 Aufgabenstellung	4
4 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	4
5 Beschreibung der Örtlichkeiten	5
6 Immissionspunkte und Immissionsrichtwerte	5
7 Beschreibung der Anlage	6
8 Ermittlung der Lichtimmissionen	9
8.1 Allgemeines	9
8.2 Berechnungsverfahren Beleuchtungsstärke	10
8.3 Ergebnisse Beleuchtungsstärke	11
8.4 Berechnungsverfahren Leuchtdichte	12
8.5 Ergebnisse Blendmaße	13
9 Randbedingungen	14
10 Schlusswort	16

Anlagen: I - III

## 1 Zusammenfassung

Auf dem Grundstück Hauptstraße 33 in Hoheneggelsen ist die Errichtung eines Einkaufsmarktes geplant. Relevante Lichtimmissionen sind nach Inbetriebnahme durch Parkplatzbeleuchtung, leuchtende Werbeträger und Kfz-Scheinwerfer zu erwarten.

Im näheren Umfeld befinden sich Wohn- und Büronutzungen, für die die Immissionsrichtwerte eines Mischgebietes (MI) zugrunde zu legen sind.

Im Rahmen einer lichttechnischen Untersuchung sind die Lichtimmissionen durch die o.g. Emittenten auf der Grundlage der Lichtleitlinie der LAI zu ermitteln, wobei zum einen die Beleuchtungsstärke und zum anderen die Blendmaße an den relevanten Immissionspunkten zu prognostizieren sind. Die ermittelten Werte sind mit den Immissionsrichtwerten der Lichtleitlinie zu vergleichen.

Die Untersuchung kommt zu folgenden Ergebnissen:

Die Immissionsrichtwerte für die Beleuchtungsstärke sowie für das Blendmaß können sowohl während der Tages- als auch während der Nachtzeit eingehalten werden, wenn die unter Pkt.9 aufgeführten Randbedingungen und lichtimmissionsmindernden Maßnahmen realisiert bzw. umgesetzt werden. Hierzu zählen insbesondere:

- Lichtdichte Blenden für einzelne Parkplatzleuchten (siehe im einzelnen Pkt.9).
- Begrenzung der von den leuchtenden bzw. angestrahlten Werbeträgern emittierten Lichtstärken auf die unter Pkt.9 genannten Werte.
- Abschalten der Parkplatzbeleuchtung während der Nachtzeit (06.00 – 22.00 Uhr).
- Abschalten der Lkw-Scheinwerfer während der Entladung im Rampenbereich.

Eine abschließende immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der Genehmigungsbehörde vorbehalten.

## 2 Beauftragung

Am 06.07.2017 wurde die DEKRA Automobil GmbH von der Gemeinde Söhlde mit der Durchführung der vorliegenden lichttechnischen Untersuchung beauftragt.

## 3 Aufgabenstellung

Auf dem Grundstück Hauptstraße 33 in Hoheneggelsen ist die Errichtung eines Einkaufsmarktes geplant. Relevante Lichtimmissionen sind nach Inbetriebnahme durch Parkplatzbeleuchtung, leuchtende Werbeträger und Kfz-Scheinwerfer zu erwarten.

Im näheren Umfeld befinden sich Wohn- und Büronutzungen, für die die Immissionsrichtwerte eines Mischgebietes (MI) zugrunde zu legen sind.

Im Rahmen einer lichttechnischen Untersuchung sind die Lichtimmissionen durch die o.g. Emittenten auf der Grundlage der Lichtleitlinie der LAI zu ermitteln, wobei zum einen die Beleuchtungsstärke und zum anderen die Blendmaße an den relevanten Immissionspunkten zu prognostizieren sind. Die ermittelten Werte sind mit den Immissionsrichtwerten der Lichtleitlinie zu vergleichen.

## 4 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

Der Bearbeitung liegen die folgenden Richtlinien und Vorschriften und weitere projektbezogene Unterlagen zugrunde:

- |                     |   |
|---------------------|---|
| [1] Richtlinie      | Hinweise zur Messung und Beurteilung von Lichtimmissionen – Lichtleitlinie der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) (10/2014)   |
| [2] Schallgutachten | Schallgutachten des Planungsbüros Lauterbach zur Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. 13 „Gewerbegebiet vor dem Kampweg“, Gemeinde Söhlde, OT Hoheneggelsen vom 05.10.2016 |
| [3] Lichtberechnung | Lichtberechnung der Philips Lighting GmbH zur Parkplatzbeleuchtung vom 13.07.2017   |
| [4] Pläne           | Lagepläne, Ansichten und Schnitte zum geplanten Einkaufsmarkt, Planungsstand 23.03.2017   |

## 5 Beschreibung der Örtlichkeiten

Die Lage des geplanten Einkaufsmarktes an der Hauptstraße 33 in Hoheneggelsen ist der Anl.I zu entnehmen. Die Lage des Marktgebäudes, der Anlieferung, des Parkplatzes sowie der Ein- und Ausfahrt an der Hauptstraße ist ebenfalls in Anl.I gekennzeichnet. In nördlicher Richtung schließt sich die Wohnbebauung entlang des Kampweges an, die jedoch im Hinblick auf die Lichtimmissionen durch das Marktgebäude selber weitestgehend abgeschirmt ist.

Westlich und östlich der Zufahrt befinden sich einzelne Wohnnutzungen. Gegenüber der Ein- und Ausfahrt, auf der gegenüberliegenden Seite der Hauptstraße, liegt das Gebäude der Volksbank.

Das Gelände weist keine schalltechnisch relevanten Steigungen auf.

## 6 Immissionspunkte und Immissionsrichtwerte

Die Lage der betrachteten Immissionspunkte ist der Anl. I zu entnehmen. Bei den Immissionspunkten IP1, IP2 und IP4 handelt es sich um Wohn- oder Schlafräumfenster von Wohnnutzungen, jeweils im Erdgeschoss (ungünstigste Lage). Die jeweils nicht mit einem Immissionspunkt gekennzeichneten Gebäude bzw. Gebäudeseiten (in Richtung der relevanten Lichtquellen) weisen entweder keine Fenster auf oder gehören zu nicht schutzbedürftigen Nutzungen, wie Scheunen, Lagerflächen, Schuppen etc.

Beim Immissionspunkt IP3 handelt es sich um Büroräume der Volksbank (Erdgeschoss). Diese sind während der Dunkelstunden tags als schutzbedürftiger Bereich zu berücksichtigen. Die Betriebsräume, die sich rechts vom Haupteingang der Volksbank befinden, werden nicht als Büros genutzt, sondern gehören zum Kundenbereich und sind damit nicht schutzwürdig im Sinne der Lichtleitlinie.

Die Wohnbebauung am Kampweg wurde im Zuge der Berechnungen im Hinblick auf mögliche Lichtimmissionen überschlägig geprüft. Hier sind jedoch keine relevanten Immissionsbeiträge zu erwarten.

Für die o.g. Immissionspunkte ergibt sich in Abstimmung mit dem Bauamt der Gemeinde Söhle der Schutzanspruch eines Mischgebietes (s. auch schalltechnische Untersuchung). Die Immissionsrichtwerte für ein Mischgebiet gemäß Lichtleitlinie sind der folgenden Tabelle 1 zu entnehmen.

**Tabelle 1 – Betrachtete Immissionspunkte und Richtwerte**

Immissionspunkt	Schutzanspruch	Immissionsrichtwert	
		tags 06.00-22.00 Uhr	nachts 22.00-06.00 Uhr
<b>Beleuchtungsstärke E [lx]</b>			
		tags 06.00-22.00 Uhr	nachts 22.00-06.00 Uhr
IP1, IP2, IP4	MI	5	1
IP3	MI	5	--
<b>Blendmaß k</b>			
		tags 06.00-22.00 Uhr	nachts 22.00-06.00 Uhr
IP1, IP2, IP4	MI	160	32
IP3	MI	160	--

In der Tabelle verwendete Abkürzungen:  
 MI Mischgebiet

## 7 Beschreibung der Anlage

Aus lichttechnischer Sicht sind für die Betrachtung der Lichtimmissionen folgende Anlagenteile als relevant anzusehen:

- Parkplatzbeleuchtung
- Beleuchtete oder selbstleuchtende Werbeträger
- Kfz-Verkehr

Dabei ist nach den vorliegenden Unterlagen von folgenden Annahmen auszugehen:

### **Parkplatzbeleuchtung**

Die Parkplatzbeleuchtung soll realisiert werden gemäß Konzept der Philips Lighting GmbH, Hamburg vom 13.07.2017. Leuchten und Positionierung sind Anl.II zu entnehmen. Die Parkplatz-Leuchten sind in Anl.I mit den Ziffern 1-16 gekennzeichnet. Die in Wandmontage angebrachten Leuchten im Bereich der Anlieferzone (Leuchten B in Anl. II) sind in Hinsicht auf mögliche Lichtimmissionen als irrelevant anzusehen.

Da ein Pkw-Verkehr während der Nachtzeit gemäß schalltechnischer Untersuchung ausgeschlossen wird, wird im Folgenden davon ausgegangen, dass die Parkplatzbeleuchtung ebenfalls während der Nachtzeit (d.h. nach 22.00 Uhr bzw. kurz danach) abgeschaltet werden kann.

### Beleuchtete oder selbstleuchtende Werbeträger

Die Positionen der nach Angaben des Planers zu berücksichtigenden Werbeträger sind in Anl.I mit W1-W7 gekennzeichnet. Es handelt sich um folgende Elemente:

W1  
(angestrahlt)



W2  
(selbstleuchtend)



W3 – W5  
(angestrahlt)



W6  
(selbstleuchtend)



W7  
(selbstleuchtend)



Es wird zunächst davon ausgegangen, dass die o.g. Elemente auch nach 22.00 Uhr (d.h. nachts) zumindest zeitweise im Betrieb sind.

### Kfz-Verkehr

Im Bereich der Lichtimmissionen durch Kfz-Scheinwerfer sind folgende Aktivitäten als relevant anzusehen (s. Anl. I):

- Ausfahrt an der Hauptstraße: Gemäß schalltechnischer Untersuchung des Ingenieurbüros Lauterbach ist von 1.700 Bewegungen/Tag (beschränkt auf die Tageszeit) auszugehen. Auf die Öffnungszeit des Marktes zwischen 07.00 – 21.00 Uhr bezogen ergeben sich damit ca. 120 Pkw-Bewegungen/h. Während der Dunkelstunden tags sind somit im Bereich der Ausfahrt ca. 60 Pkw-Abfahrten/h zu erwarten.
- Ein- und Ausparken im Bereich der Parkplätze: Hier ist gemäß schalltechnischer Untersuchung von ca. 1 Bewegung je Stellplatz und Stunde auszugehen.
- Anlieferzone: Hier ist während der Dunkelstunden tags gemäß schalltechnischer Untersuchung von maximal einer Anlieferung/h auszugehen (Rücksetzen der Lkw zum Anlieferungsbereich, Rampensteigung 6-8 %).

## 8 Ermittlung der Lichtimmissionen

### 8.1 Allgemeines

Lichtimmissionen gehören nach dem BImSchG zu den schädlichen Umwelteinwirkungen, wenn sie nach Art, Ausmaß und Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile und/oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder für die Nachbarschaft herbeizuführen.

Zurzeit werden die Auswirkungen von Lichtimmissionen in den o.g. Hinweisen zur Messung, Beurteilung, Minderung von Lichtimmissionen der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz geregelt. Lichtimmissionen als Umwelteinwirkung machen sich für die Betroffenen in folgender Weise bemerkbar:

- **Raumaufhellung:** Aufhellung des Wohnbereiches, insbesondere des Schlafzimmers, aber auch des Wohnzimmers, der Terrasse oder des Balkons durch die in der Nachbarschaft vorhandene Beleuchtungsanlage, die zu einer eingeschränkten Nutzung dieser Wohnbereiche führt. Die Aufhellung wird durch die mittlere Beleuchtungsstärke  $E_F$  beschrieben.
- **Blendung:** Eine Störwirkung durch Blendung durch starke Lichtquellen in der Nachbarschaft kann auch dann gegeben sein, wenn aufgrund großer Entfernungen der Lichtquelle keine übermäßige Aufhellung erzeugt wird (s.o.). Für die Störwirkung sind die mittlere Leuchtdichte  $L_S$ , die Umgebungsleuchtdichte  $L_U$  und der Raumwinkel (vom Betroffenen aus gesehen) maßgebend.

Die psychologische Blendwirkung einer Lichtquelle lässt sich durch das Blendmaß  $k_S$  beschreiben.

$$k_S = L_S \cdot x \sqrt{\frac{L_S}{L_U}}$$

$L_S$  = Leuchtdichte der Lichtquelle

$x$  = Raumwinkel der vom Immissionspunkt aus gesehenen Blendlichtquelle. Der Raumwinkel ergibt sich aus der Lichtaustrittsfläche der Lichtquelle, der Orientierung zum Beobachter und der Entfernung zwischen Beobachter und Lichtquelle.

$L_U$  = maßgebende Leuchtdichte der Umgebung der Blendlichtquelle.

Anmerkung:

- Bei beleuchteten oder selbstleuchtenden Werbeträgern ist im Allgemeinen keine übermäßige Blendung zu erwarten. Die lichttechnisch relevante und bestimmende Größe ist hier die Beleuchtungsstärke.
- Auf der anderen Seite sind bei Lichtimmissionen durch Kfz-Scheinwerfer aufgrund der nur kurzfristigen Lichteinwirkung im Allgemeinen keine relevanten Aufhellungen der untersuchten Nutzungsbereiche gegeben. Aus lichttechnischer Sicht ist die Blendwirkung die entscheidende Größe. Bei der Berechnung der Beleuchtungsstärke an den betrachteten Immissionspunkten kann daher im Folgenden ein Beitrag durch die Kfz-Scheinwerfer unberücksichtigt bleiben.

## **8.2 Berechnungsverfahren Beleuchtungsstärke**

### **Parkplatzbeleuchtung**

Die durch die Parkplatzbeleuchtung bedingten Beleuchtungsstärken an den betrachteten Immissionspunkten wurden mit Hilfe der Rechensoftware Calculux der Fa. Philips Lighting ermittelt. Zugrunde liegen die aus Anl.II ersichtlichen Beleuchtungsparameter und die den Leuchten gemäß Philips-Datenbank zugeordneten Lichtemissionen.

### **Werbeträger**

Für die Werbeträger liegen keine Angaben zur Lichtstärke bzw. Leuchtdichte der Werbeflächen vor. Es wurden daher die folgenden Maximalwerte angesetzt, die als Erfahrungswerte eher auf der sicheren Seite liegen:

- Angestrahlte Werbeplakate (Werbeträger 1, 3, 4 und 5):
  - Lichtstärke I, jeweils frontal: < 400 cd
  - Dies entspricht einer Beleuchtungsstärke in 10 m Abstand (frontal vor Werbeträger) von jeweils  $E = 4 \text{ lx}$ .
- Selbstleuchtende Werbeträger (Werbeträger 2, 6 und 7):
  - Lichtstärke I, jeweils frontal: < 4.000 cd
  - Dies entspricht einer Beleuchtungsstärke in 10 m Abstand (frontal vor Werbeträger) von jeweils  $E = 40 \text{ lx}$ .

Aus der Lichtstärke wiederum ergibt sich in Abhängigkeit vom Abstand zwischen Werbeträger und Immissionspunkt sowie in Abhängigkeit vom Winkel die Beleuchtungsstärke gemäß der folgenden Beziehungen:

$$E = \frac{I \cdot \cos \alpha \cdot \cos \beta}{r^2}$$

- E = Beleuchtungsstärke
- I = Lichtstärke
- α = Winkel zwischen Flächennormale des Werbeträgers und der Verbindungslinie zum Immissionspunkt
- β = Winkel zwischen Flächennormale der Fensterebene und der Verbindungslinie zum Werbeträger
- r = Abstand zwischen Werbeträger und Immissionspunkt

### 8.3 Ergebnisse Beleuchtungsstärke

Die Ergebnisse der Beleuchtungsstärkeprognose an den Immissionspunkte IP1-IP3 sind in der nachfolgenden Tabelle 2 zusammengefasst. Die Prognose kann sich hierbei auf die am ungünstigsten gelegenen Immissionspunkte IP1-IP3 beschränken. Aufgrund der gemischten Farbanteile der von den Werbeträgern ausgehenden Lichtimmissionen ist nicht zu erwarten, dass an einem einzelnen Immissionspunkt intensiv farbiges Licht auftritt. Eine entsprechende Störwirkung ist nicht gegeben.

**Tabelle 2 – Beleuchtungsstärke an den betrachteten Immissionspunkten durch Parkplatzbeleuchtung und Werbeträger in lx**

	IP1	IP2	IP3
	<b>tags (06.00-22.00 Uhr)</b>		
Werbeträger	2,9	1,4	1,3
Parkplatzbeleuchtung	1,2	0,5	0,1
Summe	4,1	1,9	1,4
Immissionsrichtwert tags	5	5	5
	<b>nachts (22.00 – 06.00 Uhr)</b>		
Werbeträger	1,0	0,5	0,4
Immissionsrichtwert nachts	1	1	1

Die Auswertung der Tabelle 2 zeigt, dass unter Berücksichtigung der unter Pkt.9 genannten Randbedingungen und immissionsmindernden Maßnahmen die jeweiligen Immissionsrichtwerte für die Beleuchtungsstärke während der Tages- und Nachtzeit eingehalten werden können. Bei einem (gewünschten) Nachtbetrieb der Werbeträger bedeutet dies, dass die Lichtabstrahlung der selbstleuchtenden Werbeträger W2, W6 und W7 gegenüber den o. g. Werten um den Faktor 4 reduziert werden muß (s. im einzelnen Pkt. 9).

## 8.4 Berechnungsverfahren Leuchtdichte

### Parkplatzbeleuchtung

Die Leuchtdichten der Parkplatzbeleuchtung ergeben sich mit Hilfe der Rechensoftware Calculux der Fa. Philips Lighting unter Berücksichtigung

- der in Anl. II aufgeleuchteten Beleuchtungsparameter,
- der Lichtaustrittsflächen der Leuchten,
- der Ausrichtung der Leuchten zu den jeweiligen Immissionspunkten
- der Entfernung der Leuchten von den Immissionspunkten
- und der Umgebungsleuchtdichte.

Für die Umgebungsleuchtdichte wurde im vorliegenden Fall ein Minimalwert von  $L_U = 0,1 \text{ cd/m}^2$  angesetzt (ungünstigste Annahme), da die Parkplatzleuchten von den Immissionspunkten aus teilweise gegen den Nachthimmel gesehen werden.

Die durchgeführten Berechnungen sind in Anl. III dokumentiert.

### Kfz-Scheinwerfer

Zur Beurteilung der durch Kfz-Scheinwerfer bedingten Lichtimmissionen existieren zurzeit keine allgemein gültigen Beurteilungsgrundlagen. Die Lichtleitlinie der LAI bezieht sich schwerpunktmäßig auf stationäre Lichtquellen. Da die Leitlinie jedoch in der Rechtsprechung zur Beurteilung von Pkw-bedingten Lichtimmissionen herangezogen wurde und andere Beurteilungsgrundlagen nicht existieren, wird diese auch im Folgenden zur Beurteilung der Lichtimmissionen durch Kfz-Scheinwerfer herangezogen.

Den Berechnungen liegen dabei folgenden Voraussetzungen und Annahmen zugrunde:

- Berechnungsverfahren gemäß Lichtleitlinie
- Lichtemissionen der Scheinwerfer: Gemäß Regelung Nr. 112 der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen von Europa (UN/ECE) sowie typischen Iso-Lux-Diagrammen für Kfz-Scheinwerfer. Die jeweilige Leuchtdichte  $L$  des Scheinwerfers ergibt sich in Abhängigkeit vom Abstrahlwinkel.
- Mittlere Höhe eines Pkw-Scheinwerfers über Boden: ca. 65 cm.
- Mittlere Höhe eines Lkw-Scheinwerfers über Boden: max. 110 cm.
- Mittlere Lichtaußenfläche eines durchschnittlichen Kfz-Scheinwerfers: Kreisfläche mit einem Durchmesser von ca. 10 cm.

- Für veränderliches Licht sind die ermittelten Blendmaße mit einem Faktor 2-5 zu multiplizieren. Im Folgenden wird lediglich der Faktor 2 zugrunde gelegt, da es sich nicht um blitzlichtartige Vorgänge bzw. schnelle Folgefrequenzen des Wechsellichtes handelt.
- Die nur kurzfristige Einwirkzeit der Kfz-Scheinwerfer für einen bestimmten Immissionspunkt lässt sich wie folgt abschätzen:
  - Einwirkzeit auf den Immissionspunkt je Pkw im Bereich der Ausfahrt: ca. 10 sec. (mittlere Wartezeit vor Abfahrt auf die Hauptstraße)
  - Einwirkzeit auf den Immissionspunkt je einparkendem oder ausparkendem Pkw: ca. 10 sec.
  - Einwirkzeit auf den jeweiligen Immissionspunkt durch fahrende Pkw im Bereich der Fahrgassen (je Pkw): ca. 5 sec.
  - Einwirkzeit eines rangierenden Lkw im Bereich der Rampe auf den jeweiligen Immissionspunkt (je Lkw): durchschnittlich 60 sec.
  - Hieraus ergibt sich eine tatsächliche Lichteinwirkzeit für die einzelnen Immissionspunkte aus der Zahl der jeweils verkehrenden Pkw bzw. Lkw (s. Pkt. 7 und Anl. III).
  - Gemäß Lichtleitlinie kann eine entsprechend angepasste Bewertung im Hinblick auf die verringerte Einwirkzeit der Pkw- oder Lkw-Scheinwerfer (gegenüber konstantem Licht) vorgenommen werden. Im Folgenden werden die ermittelten Blendmaße daher mit der Lichteinwirkungszeit je Immissionspunkt, bezogen auf eine 1 h gewichtet. Ein solches Verfahren wird gewählt, weil sich die Lichtleitlinie eigentlich auf konstantes Licht mit längerer Einwirkdauer bezieht.
- Umgebungsleuchtdichte:  $1,0 \text{ cd/m}^2$ , da die Lichtquellen aufgrund ihrer Höhe nicht gegen den Nachthimmel gesehen werden, sondern im Bereich der beleuchteten Parkplatzfläche liegen.

Die durchgeführten Berechnungen mit den o.g. Parametern sind in Anl. III dokumentiert.

## **8.5 Ergebnisse Blendmaße**

Die Ergebnisse der Berechnungen für das Blendmaß sind der Anl. III zu entnehmen. Wie sich zeigt, wird das gemäß Lichtleitlinie vorgegebene Blendmaß durch die Kfz-Scheinwerfer unter Berücksichtigung der unter Pkt.9 aufgeführten Randbedingungen eingehalten.

Aus Anl. III ist jedoch zu erkennen, dass folgende Leuchten der Parkplatzbeleuchtung zu einer Überschreitung des vorgegebenen Blendmaßes während der Tageszeit führen:

- Leuchten 2, 5 und 8 am Immissionspunkt IP1
- Leuchte 9 am Immissionspunkt IP2

Für diese Leuchten werden die unter Pkt.9 genannten immissionsmindernden Maßnahmen erforderlich.

## **9 Randbedingungen**

Um die in dieser Untersuchung ermittelten Beleuchtungsstärken und Blendmaße einhalten zu können, sind die folgenden Randbedingungen zu beachten bzw. werden die im Folgenden aufgeführten immissionsmindernden Maßnahmen erforderlich:

### **Werbeträger**

- Die angestrahlten bzw. selbstleuchtenden Werbeträger dürfen während der Tageszeit (Dunkelstunden tags) die folgenden Lichtemissionswerte nicht überschreiten:
  - Angestrahlte Werbeplakate (W1, W3, W4 und W5):
    - Lichtstärke I, jeweils frontal: < 400 cd
    - Dies entspricht einer Beleuchtungsstärke in 10 m Abstand (frontal vor Werbeträger) von jeweils  $E = 4$  lx.
  - Selbstleuchtende Werbeträger (W2, W6 und W7):
    - Lichtstärke I, jeweils frontal: < 4.000 cd
    - Dies entspricht einer Beleuchtungsstärke in 10 m Abstand (frontal vor Werbeträger) von jeweils  $E = 40$  lx.
- Sollen die Werbeträger auch während der Nachtzeit beleuchtet bzw. angestrahlt werden, sind die Werte für die selbstleuchtenden Werbeträger W2, W6 und W7 um den Faktor 4 zu reduzieren (Lichtstärke I < 1.000 cd; Beleuchtungsstärke in 10 m Abstand, frontal < 10 lx).
- Die Lichtemissionen einzelner Werbeträger können sich gegenüber den o. g. Werten u. U. erhöhen, wenn dafür andere Werbeträger geringer emittieren. Dies ist im Einzelfall zu prüfen bzw. anzupassen.

**Parkplatzbeleuchtung**

- Die folgenden Parkplatzleuchten sind gegen die jeweils genannten Immissionspunkte durch eine blickdichte Blende in der Weise abzuschirmen, dass vom jeweiligen Immissionspunkt aus die Lichtaustrittsfläche der Parkplatzleuchten nicht mehr eingesehen werden kann:
  - Leuchten 2, 5 und 8 gegen den Immissionspunkt IP1, EG
  - Leuchte 9 gegen den Immissionspunkt IP2, EG
- Die Parkplatzbeleuchtung ist nach 22.15 Uhr bis 06.00 Uhr abzuschalten.

**Kfz-Scheinwerfer**

- Die Lkw müssen im Bereich der Rampe während der Entladung die Kfz-Scheinwerfer abschalten.

**10 Schlusswort**

Eine abschließende immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der zuständigen Behörde vorbehalten.

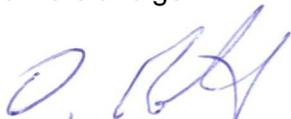
Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannte Anlage im beschriebenen Zustand. Eine Übertragung auf andere Anlagen ist nicht zulässig.

Eine auszugsweise Vervielfältigung des Berichts darf nur nach schriftlicher Genehmigung der DEKRA Automobil GmbH erfolgen.

Bielefeld, 18.07.2017

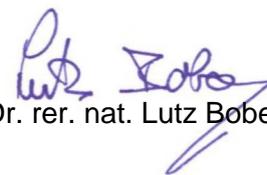
**DEKRA Automobil GmbH**

Sachverständiger

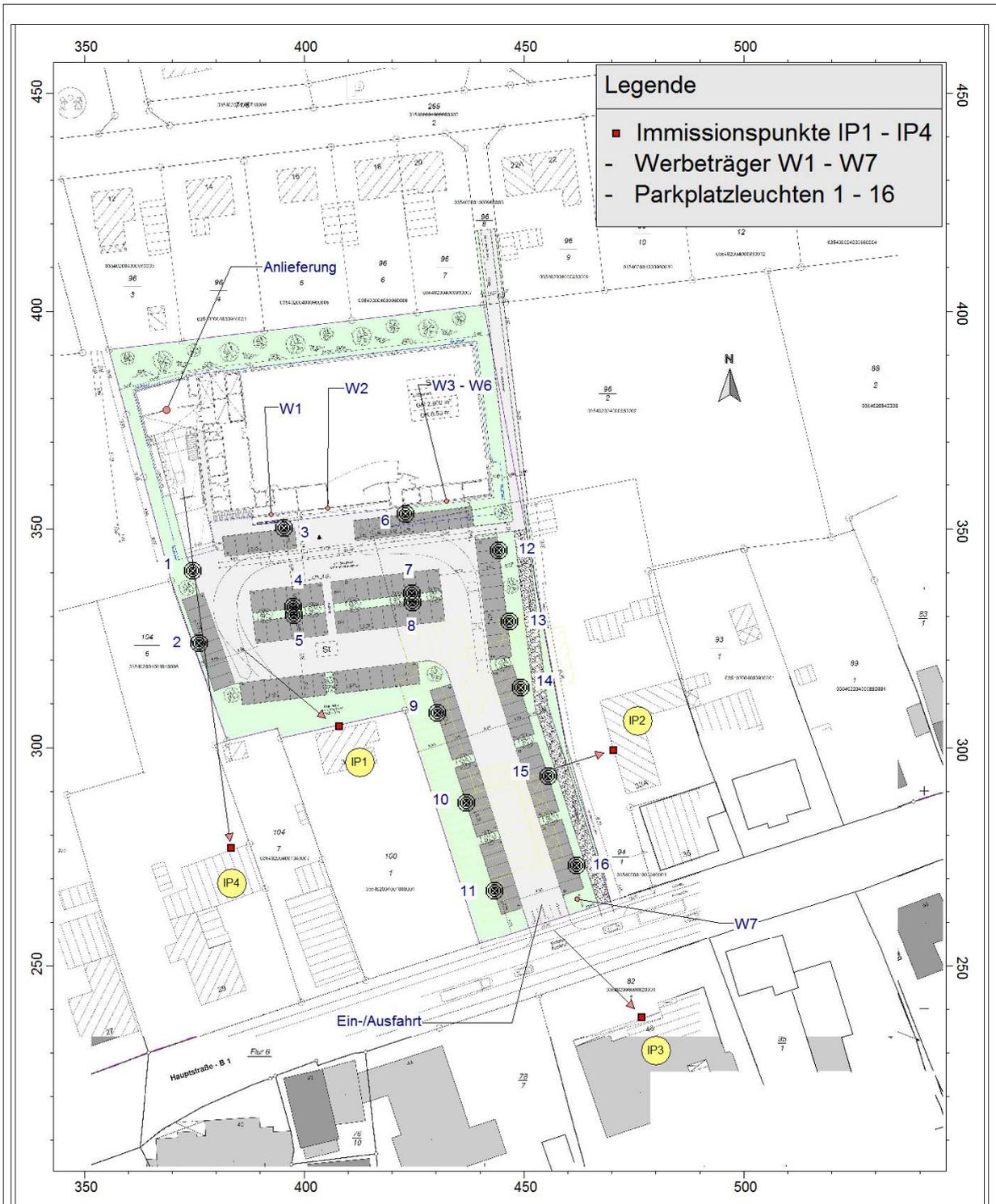


Dipl.-Ing Daniel Möller

Projektleiter



Dr. rer. nat. Lutz Boberg



Lageplan

## Außenleuchten: Anordnung und Ausrichtung

Leuchten B: 4 Leuchten in Wandmontage im Bereich der Anlieferung

Leuchten C: Parkplatz-Mastleuchten

Projektleuchten:

Code	Anzahl	Leuchtentyp	Lampentyp	Lichtstrom (lm)
B	4	BVP120 A	1 * LED40/NW	1 * 4000
C	16	BGP623 T25 DX51	1 * LED180-4S/740	1 * 18000

### 2.2 Leuchtenanordnung und Ausrichtung

---

Anz. * Code	Position			Ausrichtwinkel		
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Dreh.C	Neig.A	Neig.B
1 * C	374.25	340.26	8.00	17.0	0.0	0.0
1 * C	375.99	323.29	8.00	17.0	0.0	0.0
1 * B	377.05	370.88	4.50	-173.0	35.0	0.0
1 * B	378.03	362.94	4.50	-173.0	35.0	0.0
1 * B	379.00	355.00	4.50	-173.0	35.0	0.0
1 * B	384.16	353.85	4.50	-82.0	20.0	0.0
1 * C	395.37	350.13	8.00	-82.0	0.0	0.0
1 * C	397.73	331.60	8.00	97.0	0.0	0.0
1 * C	397.87	330.40	8.00	-83.0	0.0	0.0
1 * C	423.35	353.58	8.00	-82.0	0.0	0.0
1 * C	424.83	334.90	8.00	97.0	0.0	0.0
1 * C	424.97	333.70	8.00	-83.0	0.0	0.0
1 * C	430.17	307.26	8.00	17.5	0.0	0.0
1 * C	436.49	287.23	8.00	17.5	0.0	0.0
1 * C	442.80	267.20	8.00	17.5	0.0	0.0
1 * C	445.04	345.73	8.00	-173.0	0.0	0.0
1 * C	447.02	329.22	8.00	-173.0	0.0	0.0
1 * C	449.47	313.66	8.00	-162.5	0.0	0.0
1 * C	456.08	293.63	8.00	-162.5	0.0	0.0
1 * C	462.50	273.60	8.00	-162.5	0.0	0.0

