



## ela[container]

### Im Auftrag

ELA Container GmbH  
Zeppelinstraße 19-21  
49733 Haren (Ems)



### Auftragnehmer

OC|Lichtplanung  
Schlossstraße 1  
49356 Diepholz

## ELA Container Moosburg

### Expertise Licht

### Vorhabenbezogener Bebauungsplan

### „Erweiterung der Firma ELA Container“

# Inhalt

1. Einleitung	3
2. Situation und Aufgabenstellung	5
3. Nachhaltigkeit der Beleuchtung	6
4. Allgemeine Vorgaben	7
5. Arbeitsstätten/Arbeitsplätze und Verkehrsbereiche im Freien	8
6. Lichtsteuerung	12
7. Vermeidung von Lichtimmissionen	13
8. Vermeidung von Blendung	18
9. Qualität der Berechnungen	21
10. Zusammenfassung	22
11. Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	24
12. Anlagen	26

## 1. Einleitung

Licht ist das Medium, das visuelle Wahrnehmung überhaupt möglich macht. Licht ermöglicht Orientierung und räumliches Sehen. Licht gestaltet die Umwelt des Menschen. Wird es bedarfsgerecht eingesetzt, hat es positive Wirkungen auf Wohlbefinden und Gesundheit.

Laut Bundes-Immissionsschutzgesetz (Mai 2013) zählt Licht zu den Immissionen im Sinne des Gesetzes. Demnach sind Lichtimmissionen schädliche Umwelteinwirkungen, die je nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder für die Nachbarschaft herbeizuführen.

Beispielsweise signalisiert eine künstliche Aufhellung des Wohnbereichs für viele Menschen die Notwendigkeit einer erhöhten Wachsamkeit und kann zu Blendungen beim Blick ins Freie führen. Durch Lichtstreuung können zudem astronomische Beobachtungen beeinträchtigt werden.

Lichtemissionen durch künstliche Beleuchtungsanlagen können auch eine Störwirkung auf die Tier- und Pflanzenwelt haben. Im schlechtesten Fall kann dies zu Veränderungen im Ökosystem führen.

Bildrechte: OC|Lichtplanung

OC|Lichtplanung  
Schlossstr. 1  
49356 Diepholz  
Tel. +49 5441 995435  
Info@OC-Lichtplanung.de

Autoren:

Dipl. Ing. (FH)  
Anne Tapken-Willenborg

Dipl. Ing. (FH)  
Oliver Christen

Kristin Christen

Laut Bayrischem Naturschutz Gesetz Art. 11a sind „<sup>1</sup>Eingriffe in die Insektenfauna durch künstliche Beleuchtung im Außenbereich [...] zu vermeiden. <sup>2</sup>Himmelstrahler und Einrichtungen mit ähnlicher Wirkung sind unzulässig. <sup>3</sup>Beim Aufstellen von Beleuchtungsanlagen im Außenbereich müssen die Auswirkungen auf die Insektenfauna, insbesondere deren Beeinträchtigung und Schädigung, überprüft und die Ziele des Artenschutzes berücksichtigt werden. <sup>4</sup>Beleuchtungen in unmittelbarer Nähe von geschützten Landschaftsbestandteilen und Biotopen sind nur in Ausnahmefällen von der zuständigen Behörde oder mit deren Einvernehmen zu genehmigen,“

Im vorliegenden Fall gilt es zu prüfen, inwieweit das Licht, das für die Beleuchtung der Verkehrswege, Gebäude und Arbeitsstätten benötigt wird, als störende Immission für Anwohner, Nachbarn und die Umwelt wahrgenommen werden kann.

## 2. Situation und Aufgabenstellung

Die ELA Container GmbH beabsichtigt, im Bereich Moosburg eine Erweiterung der Firma ELA Container einzurichten.

In einem ersten Schritt soll geprüft werden, ob durch eine mögliche Beleuchtungsanlage mit erhöhter Lichtimmission für Anwohner, angrenzende Verkehrswege und Naturbereiche zu rechnen ist.

Eine Lichtsteuerung auf dem Betriebsgelände wird empfohlen, ist aber nicht Teil dieser Ausarbeitung. Durch eine Lichtsteuerung werden jeweils alle nicht oder wenig genutzten Bereiche in ihrer Lichtintensität abgesenkt oder sogar vollständig abgeschaltet.

Auf Grundlage des bisherigen Planungsstandes für das Betriebsgelände und unter Berücksichtigung geltender Normen und Vorschriften ist eine Lichtberechnung zu erstellen, in der alle vorgegebenen Verkehrs- und Bewegungsflächen zur Vermeidung von Lichtemissionen gezielt ausgeleuchtet werden. Für eine bessere Orientierung und Verkehrssicherheit auf dem Betriebsgelände ist eine Außenbeleuchtung der Werksgebäude berücksichtigt.

Leuchtenstandorte, Ausrichtungen und Lichtpunkthöhen aller Lichtquellen werden definiert und passende Produkte vorgeschlagen. Zudem fließen bei der Auswahl geeigneter Leuchtmittel auch Erkenntnisse über ihre Wirkung auf Insekten und Vögel ein.

### 3. Nachhaltigkeit der Beleuchtung

Bei der Planung einer modernen Beleuchtungsanlage spielen neben bedarfsgerechter Lichtquantität und guter Lichtqualität auch Energieeffizienz, Umweltschutz und Schutz der Gesundheit am Arbeitsplatz eine Rolle. Für die Wirtschaftlichkeit einer Beleuchtungsanlage bedeutet dies vor allem geringe Stromkosten bei langer Lebensdauer und geringem Wartungsaufwand.

Intelligente Steuerungen, sogenannte Lichtmanagementsysteme, sorgen für bedarfsgerechtes Licht und stellen das richtige Licht zum richtigen Zeitpunkt in der richtigen Menge zur Verfügung.

Darüber hinaus verbessern gut geplante Anlagen auch die Produktivität der Menschen: Eine gute Lichtqualität und an den Arbeitsplatz angepasstes Licht führen zu mehr Wohlbefinden und erhöhen den Bedienkomfort. So werden z. B. Fehlhaltungen und Unfälle am Arbeitsplatz reduziert.

## 4. Allgemeine Vorgaben

Als Licht emittierende Anlage zählen künstliche Lichtquellen aller Art wie z. B. Scheinwerfer zur Beleuchtung von Arbeitsstätten im Freien. Die hier überprüften Richtwerte gelten für weißes oder annähernd weißes Licht mit guter Farbwiedergabe in Beleuchtungsanlagen, die in der Woche mehrfach jeweils länger als eine Stunde angeschaltet werden. Die anerkannten Regeln der Lichttechnik für die Errichtung und den Betrieb von Beleuchtungsanlagen sind zu beachten.

Zur Errechnung der Beleuchtungsstärken und Leuchtenpositionen wird das Lichtberechnungsprogramm DIALux evo Version 5.9.2.52160 verwendet.

Folgende Parameter werden der Lichtberechnung zu Grunde gelegt:

Exemplarische Berechnung für die nutzergerechte Beleuchtung:

Wartungsfaktor 0,8 – 0,9 (nach Herstellerangabe)

Höhe der Berechnungsflächen 0,10m

Berechnung zur Ermittlung von Lichtemissionen (worst case):

Wartungsfaktor 1 (Neuwert)

Höhe der Berechnungsflächen 0,10m

Messpunkte zur Ermittlung von Lichtimmissionen

an den Gebäuden in der Umgebung auf 3m Höhe

Messpunkte zur Ermittlung von Lichtimmissionen

in den Naturbereichen auf 1m Höhe.

Berücksichtigt werden nur Lichtemissionen, die durch die Realisierung des Betriebsgeländes verursacht werden können. Leuchten anderen Ursprungs werden nicht erfasst.

Alle Berechnungen und daraus abgeleiteten Ergebnisse gelten unter der Voraussetzung, dass das Gelände nach dem uns bekannten Planungsstand realisiert und auch die Beleuchtungsanlage wie von uns empfohlen umgesetzt wird.

## 5. Arbeitsstätten/Arbeitsplätze und Verkehrsbereiche im Freien

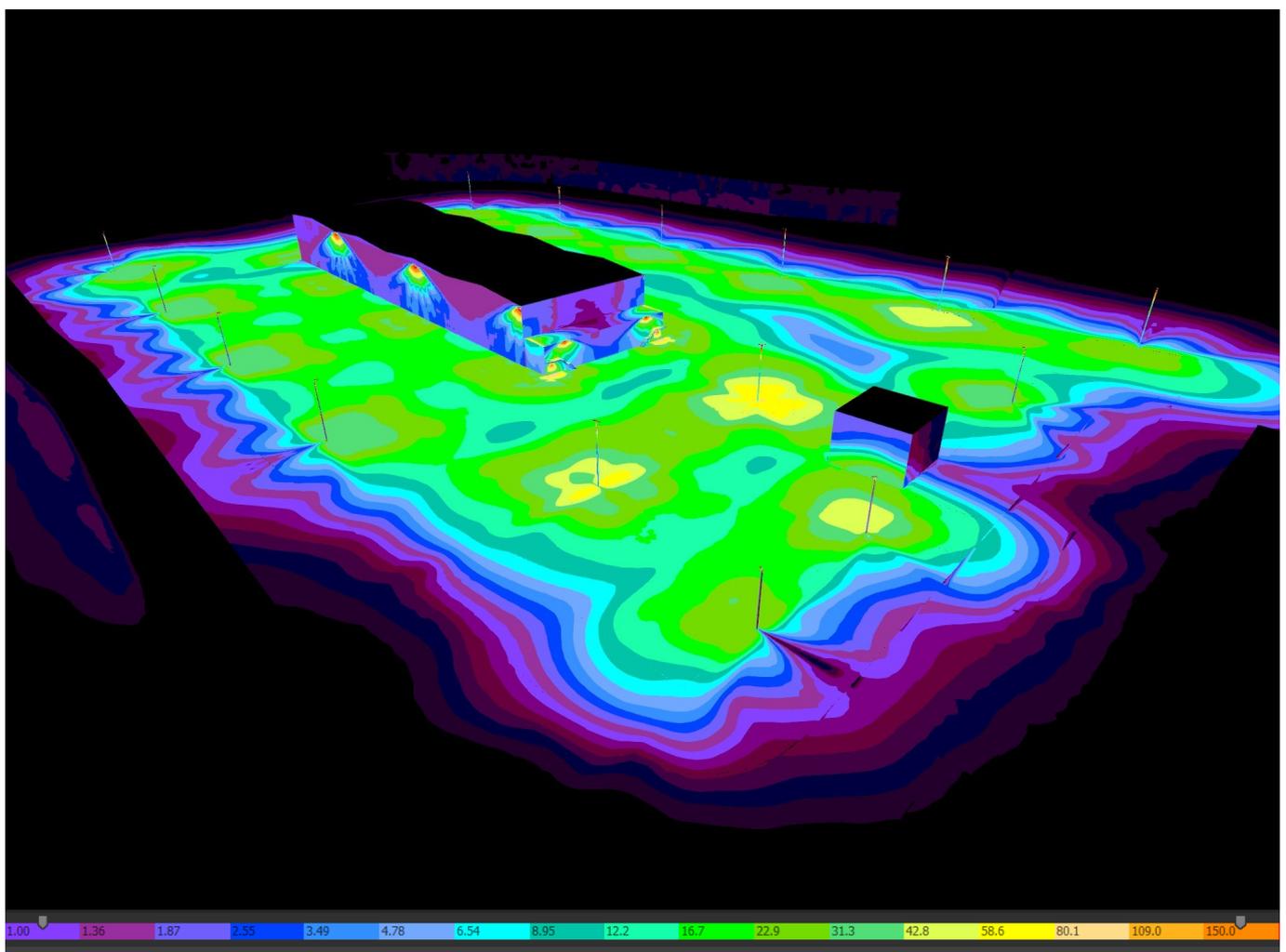
### Allgemein

Die Arbeitsstättenbeleuchtung im Freien hat wie die Innenraumbeleuchtung den Zweck, die Erfüllung der Sehaufgabe zu gewährleisten und die Arbeitssicherheit und den Gesundheitsschutz der ArbeitnehmerInnen bei der Arbeit sicherzustellen.



Gute Beleuchtung an Arbeitsplätzen im Freien dient wesentlich der Unfallvorbeugung. In der Dämmerung und Dunkelheit ist das Sehen und Erkennen nicht mehr ausreichend sichergestellt, so dass künstliche Beleuchtung zwingend erforderlich ist, um jederzeit gut sehen zu können und gut gesehen zu werden.

Die Werte für die lichttechnischen Planungsgrößen sind je nach Bedeutung der Arbeit, Höhe des Gefahrenrisikos oder Schwierigkeit der Sehaufgabe festzulegen. In vielen Fällen können auch die Richtlinien für die Beleuchtung von Arbeitsstätten in Innenräumen (vgl. EN 12464-1) – soweit es sich um vergleichbare oder ähnliche Arbeitsstellen handelt – Anleitung für die Auswahl der Beleuchtungsstärken im Freien geben.



Beleuchtungsstärken zwischen 20 und 50 lx sind typische Werte für allgemeine Tätigkeitsbereiche im Freien. Örtliche Zusatzbeleuchtungen für Stellen mit besonderer Tätigkeit müssen entsprechend höher angesetzt werden.

Die Verkehrswege sollen so beleuchtet werden, dass eine Verkehrssicherheit immer gewährleistet ist. Hier ist die Vermeidung starker und großflächiger Schattenzonen unerlässlich.

Zur Erfüllung dieser Forderungen wird eine horizontale Beleuchtungsstärke von 5 bis 20 lx empfohlen, je nach der herrschenden Umgebungshelligkeit, der Übersichtlichkeit und den Reflexionsverhältnissen.

### **Anwendung auf dem Betriebsgelände**

Im Planungsgebiet sollen neben Verkehrswegen und Parkplätzen Lagerflächen für Container vorgesehen werden. Die europäische Norm DIN-EN 12464-2 legt Anforderungen für die Beleuchtung von Sehaufgaben (Lichtqualität / -quantität) an Arbeitsstätten/Arbeitsplätzen im Freien fest. Für die vorzunehmende Bewertung wurden die Arbeits- und Verkehrswegebereiche im Planungsgebiet entsprechend eingeteilt.

**Ergebnis:**

<b>Vergleich Vorgaben DIN EN 12464-2 und ermittelte Werte</b>			
5.1	Allgemeine Anforderungen an Bereiche und an die Reinigung bei Arbeitsstätten/Arbeitsplätzen im Freien		
		<b>Vorgegebene Werte</b>	<b>Ermittelte Werte</b>
5.1.1	Gehwege, ausschließlich für Fußgänger	Em = 5 lx   Uo = 0,25   RGL = 50   Ra 20	Em = 27,7 lx   g1 = 0,48   Ra 80
5.1.2	Verkehrsflächen für sich langsam bewegende Fahrzeuge	Em = 10 lx   Uo = 0,40   RGL = 50   Ra 20	Em = 21,6 lx   g1 = 0,47   Ra 80
5.7	Industrieanlagen und Lagerbereiche		
		<b>Vorgegebene Werte</b>	<b>Ermittelte Werte</b>
5.7.1	Kurzzeitiges Hantieren mit großen Bauteilen und Rohstoffen, Be- und Entladen von sperrigen Gütern	Em = 20 lx   Uo = 0,25   RGL = 55   Ra 20	Gebäudeumfahrung: Em = 22,5 lx   g1 = 0,19*   Ra 80  Containerstellfläche: Em = 21,7 lx   g1 = 0,34   Ra 80
		<b>Vorgegebene Werte</b>	<b>Ermittelte Werte</b>
5.9	Parkplätze		
5.9.2	Mittleres Verkehrsaufkommen, z. B. Bürogebäude und Fabriken	Em = 10 lx   Uo = 0,25   RGL = 50   Ra 20	Em = 22,5 lx   g1 = 0,24   Ra 80

\* Die Containerstellflächen sind ohne Positionierung vermeintlich störender Masten berechnet.

Die Vorgaben für die Beleuchtungsstärke für die Arbeitsbereiche und Verkehrswege werden erfüllt.

## 6. Lichtsteuerung

Werden im nächtlichen Betrieb Bereiche nicht genutzt, so kann eine Reduzierung des Beleuchtungsniveaus auch eine Verringerung der Lichtemissionen für die betriebsnahen Bereiche bedeuten.

Die Betriebszeiten sind nicht Teil dieser Ausarbeitung und fließen somit nicht in die Allgemeinbetrachtung ein.

### **Empfehlung:**

Eine bedarfsgerechte Steuerung der Beleuchtungsanlage ist zu empfehlen, da nicht nur eine Reduzierung der Lichtemissionen erfolgt, sondern auch eine erhebliche Energieeinsparung erzielt werden kann.

### **Auswahl möglicher Lichtszenen durch benutzerabhängige**

#### **Beleuchtung:**

Grundbeleuchtung

Arbeitsplatzbeleuchtung

Nachtabsenkung

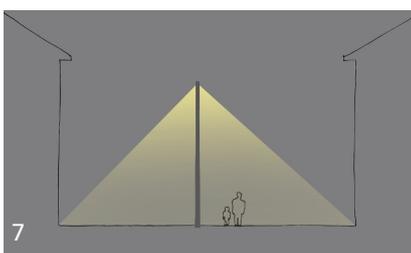
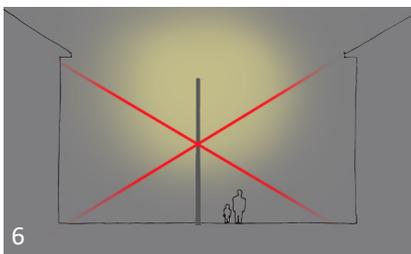
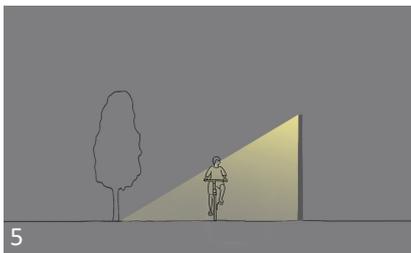
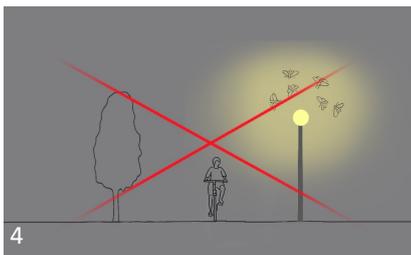
Bewegungserkennung

## 7. Vermeidung von Lichtemissionen

### Allgemein

Auszug aus den Richtlinien des Bundesamts für Naturschutz (Dezember 2019):

*„Künstliches Licht gehört [...] zu Immissionen i. S. d. Bundesimmissionsschutzgesetzes. Entsprechend finden auf Lichtimmissionen die Regelungen des Bundesimmissionsschutzgesetzes Anwendung. [...] Spezifische, Licht betreffende Regelungen bestehen indes nicht. [...] Besondere auf Lichtimmissionen ausgerichtete Regelungen existieren derzeit nicht. Sofern aber künstliches Licht nachteilige Auswirkungen auf geschützte Rechtsgüter hervorruft, sind die jeweiligen Schutzvorschriften des Bundesnaturschutzgesetzes anwendbar. [...] [Quelle: [www.bfn.de](http://www.bfn.de)]*



Laut der Richtlinie Außenbeleuchtung des Bundesamts für Naturschutz BfN (Stand Dezember 2019) ist in der Straßenbeleuchtung aus Gründen der Ökologie und Nachhaltigkeit grundsätzlich als Lichtfarbe 3.000 K zu wählen. Daher ist die Lichtfarbe mit 3.000 K auf die Wohn- und Anliegerstraßen abgestimmt.

Lichtemissionen durch künstliche Beleuchtungsanlagen können sich als Umwelteinwirkung unterschiedlich bemerkbar machen. Bereits bei der lichttechnischen Planung der Anlage sind daher die Immissionsrichtwerte zu beachten und Störwirkungen durch gezielte Leuchtenplatzierung und -ausrichtung niedrig zu halten bzw. ganz zu vermeiden.

Die DIN EN 12464 legt u. a. Grenzwerte für den ULR fest. Der ULR (Upward Light Ratio) Wert gibt an, welcher Anteil des Lichtstromes einer Leuchte oder einer Beleuchtungsanlage ab und oberhalb der Horizontalen abgestrahlt wird. Dabei werden die Leuchten in ihrer Betriebslage, das heißt in der Neigungsposition, berücksichtigt.

Bild 4-7 | zu vermeidende Lichtemission

Um die Störwirkung des Lichtes zu minimieren, nennt die DIN 12464 nicht nur die Grenzwerte für ULR, sondern auch Maximalwerte für Lichtstärken in Störrichtung und Licht auf Fenstern. Die Grenzwerte dieser Kenngrößen sind abhängig von der Umweltzone (s. S.17).

Die Raumaufhellung wird durch die mittlere Beleuchtungsstärke in der Fensterebene beschrieben. Sie lässt sich mit Hilfe von Berechnungspunkten oder Berechnungsflächen ermitteln.

Um die Lichtstärken von Lichtquellen in Störrichtung zu ermitteln, werden Lichtstärkeberechnungspunkte verwendet.



Bei der Festlegung der Immissionsrichtwerte werden auch die bauliche Nutzung des Gebietes sowie die Tages- und Nachtzeit berücksichtigt.

Sowohl in der LAI (Hinweise Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz) als auch in der DIN EN 12464 werden vier Umweltzonen von E1 bis E4 definiert.

Dabei sind mit E1 völlig dunkle Bereiche wie z. B. Nationalparks oder Naturdenkmäler herausragender Qualität bezeichnet und mit E4 Bereiche hoher Helligkeit wie z. B. Stadtzentren.

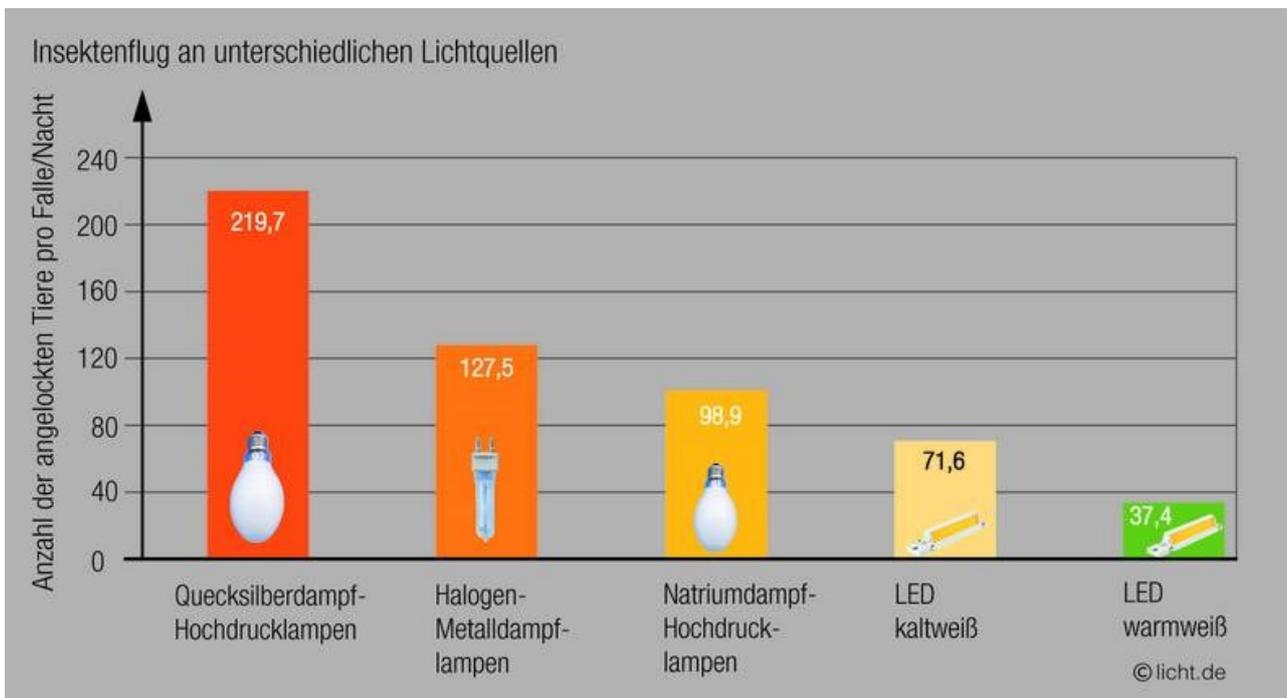
### **Anwendung auf dem Betriebsgelände**

Die Anwohner in der Umgebung des Betriebsgeländes sind in die Umweltzone E2 (Bereiche mit geringer Gebietselligkeit, wie z. B. Industriegebiete oder Wohngebiete in ländlicher Umgebung) einzuordnen. Hier hinein fällt auch die Naustraße, die zum bestehenden Betriebsgelände führt.

Die amtlich kartierten Biotopflächen sind als Umweltstufe E1 einzuordnen (dunkle Bereiche, wie z. B. Nationalparks oder geschützte Stätten).

Geltungszeiträume sind Zeiträume, die von den Behörden festgelegt werden und in denen strengere Anforderungen an die Begrenzung der Störwirkung gestellt werden. Im Fall, dass eine Geltungszeit nicht gegeben ist, dürfen die höheren Werte nicht überschritten werden, und die niedrigeren Werte sollten vorzugsweise als Grenzwerte herangezogen werden.

Lichtemissionen durch künstliche Beleuchtungsanlagen können auch eine Störwirkung auf die Tier- und Pflanzenwelt haben. In erster Linie werden durch Licht Insekten angelockt, die zu einem wichtigen Platz in der Nahrungskette (Säugetiere, Amphibien, Vögel) einnehmen, zum anderen z. B. als Bestäuber für Pflanzen fungieren. Im schlechtesten Fall kann dies zu Veränderungen im Ökosystem führen.



Bei der Auswahl der Leuchtmittel ist daher auf Insektenfreundlichkeit zu achten. LED und Natriumdampflampen sind vorzugsweise einzusetzen, da von diesen Leuchtmitteln eine verhältnismäßig geringe Auswirkung auf Insekten zu erwarten ist.

Einen maßgeblichen Anteil an der Reduzierung von Lichtemissionen hat auch die vorhandene Vegetation. Diese wird in seiner heutigen Form weitestgehend erhalten und trägt somit zu einem natürlichen Immissionsschutz positiv bei. Als Planungsgröße kann die Vegetation jedoch nicht berücksichtigt werden.

**Ergebnisse:**

Immissionsrichtwerte für die Umweltzonen E1 und E2 und ermittelte Werte					
E1	Schutzbereiche				
	Licht am Immissionsort Ev / Raumaufhellung nach LAI	<b>Vorgabe</b>		<b>Ergebnis</b>	
		Vor der Geltungszeit a) LAI bzw. b) DIN 12464-2	a) 1 lx b) 2 lx	s. Werte wie „nach der Geltungszeit“	
		Nach der Geltungszeit a) LAI bzw. b) DIN 12464-2	a) 1 lx b) 0 lx	1. Hecken 2. Hecken 3. Hecken 4. Hecken 5. Hecken 6. Pfrombach 7. Ufergehölze 8. Hecken 9. Ufergehölze 10. Kiesgrube	0 lx 0.001 lx 0.001 lx 0.001 lx 0 lx 0.01 lx 0.01 lx 0.003 lx 0 lx 0 lx
E2	Anwohner				
	Licht am Immissionsort Ev / Raumaufhellung nach LAI	<b>Vorgabe</b>		<b>Ergebnis</b>	
		Vor der Geltungszeit a) LAI bzw. b) DIN 12464-2	a) 3 lx b) 5 lx	s. Werte wie „nach der Geltungszeit“	
		Nach der Geltungszeit a) LAI bzw. b) DIN 12464-2	a) 1 lx b) 1 lx	Anwohner Aich Anwohner Moosstraße Anwohner Pfrombach Anwohner Pfrombach Anwohner Feldmann	0.001 lx 0.004 lx 0.026 lx 0.028 lx 0 lx
	ULR gesamte Anlage	<b>Vorgabe</b> 0,0%		<b>Ergebnis</b> 0,0%	

Anwohner. Die errechneten Werte für die Beleuchtungsstärke liegen unter den vorgegebenen Werten.

Schutzgebiete. Die in den Schutzbereichen auftretenden Beleuchtungsstärken liegen ebenfalls unter den Vorgaben.

Alle Leuchten weisen den vorgegebenen ULR-Wert von 0,0% auf.

## 8. Vermeidung von Blendung

### Allgemein

Störwirkungen in der näheren Umgebung der Immissionsquelle können z. B. eine Verschlechterung der Sehleistung von Fahrzeugführern (z. B. Kraftfahrer, Zug- und Maschinenführer) verursachen. In angrenzenden Arbeitsbereichen kann Blendung durch einsehbare, nicht abgeschirmte Lichtquellen entstehen.

Auch Anwohner sind vor Blendung zu schützen. In der Berechnung sind einzelne Beobachterpositionen ausgewählt worden, bei denen es zu einer eventuellen Blendung kommen kann. Sicherlich könnten aber auch Personen im Umgebungsbereich geblendet sein, die bei dieser Berechnung nicht erfasst sind.

Von physiologischer Blendung spricht man bei Blendungsereignissen, die eine messbare Herabsetzung der Sehleistung oder des Sehvermögens verursachen.

Die psychologische Blendung hängt vom Ort des Betrachters und der Umgebung der Störquelle (Leuchte) ab. Sie ist von Mensch zu Mensch unterschiedlich. Im Gegensatz zur physiologischen Blendung ist die psychologische Blendung schlecht mess- oder nachweisbar. Es handelt sich um rein subjektive Eindrücke.

D. h. auch bei nicht messbaren Störquellen kann es zu Störempfindungen kommen. Je weniger Einsicht in eine, auch entfernte, Lichtquelle besteht, desto geringer ist jedoch die Wahrscheinlichkeit einer solchen Wahrnehmung.

Für die Leuchtauswahl bedeutet dies, dass ausschließlich Leuchten verwendet werden, die eine asymmetrische Lichtverteilung aufweisen. Die zu verwendenden Leuchten sollten einen ULR Wert von 0% besitzen.



Bild 2 | Quelle: Siteco Floodlight FL20  
OC|Lichtplanung

Für die Störwirkung sind die Leuchtdichte der Blendlichtquelle, die Umgebungsleuchtdichte und der Raumwinkel, vom Betroffenen aus gesehen, maßgebend.

Ein Wert des GR-Beobachters von GR 50 oder niedriger soll erreicht werden.

**Ergebnisse:**

Richtwerte Blendung für die Umweltzonen E1 und E2 laut DIN EN 12464-2																								
E1	Schutzbereiche																							
	Lichtstärken der Leuchte (Störquellen)	Vorgabe		Ergebnis																				
		Vor der Geltungszeit	<2500 cd	s. Werte wie „nach der Geltungszeit“																				
		Nach der Geltungszeit	0 cd	<table border="0"> <tr><td>1. Hecken</td><td>0 cd</td></tr> <tr><td>2. Hecken</td><td>1 cd</td></tr> <tr><td>3. Hecken</td><td>2 cd</td></tr> <tr><td>4. Hecken</td><td>21 cd</td></tr> <tr><td>5. Hecken</td><td>0 cd</td></tr> <tr><td>6. Pfrombach</td><td>16 cd</td></tr> <tr><td>7. Ufergehölze</td><td>10 cd</td></tr> <tr><td>8. Hecken</td><td>0 cd</td></tr> <tr><td>9. Ufergehölze</td><td>0 cd</td></tr> <tr><td>10. Kiesgrube</td><td>23 cd</td></tr> </table>	1. Hecken	0 cd	2. Hecken	1 cd	3. Hecken	2 cd	4. Hecken	21 cd	5. Hecken	0 cd	6. Pfrombach	16 cd	7. Ufergehölze	10 cd	8. Hecken	0 cd	9. Ufergehölze	0 cd	10. Kiesgrube	23 cd
1. Hecken	0 cd																							
2. Hecken	1 cd																							
3. Hecken	2 cd																							
4. Hecken	21 cd																							
5. Hecken	0 cd																							
6. Pfrombach	16 cd																							
7. Ufergehölze	10 cd																							
8. Hecken	0 cd																							
9. Ufergehölze	0 cd																							
10. Kiesgrube	23 cd																							
E2	Anwohner																							
	Lichtstärken der Leuchte (Störquellen)	Vorgabe		Ergebnis																				
		Vor der Geltungszeit	<7500 cd	s. Werte wie „nach der Geltungszeit“																				
		Nach der Geltungszeit	<500 cd	<table border="0"> <tr><td>Anwohner Aich</td><td>0 cd</td></tr> <tr><td>Anwohner Moosstraße</td><td>5 cd</td></tr> <tr><td>Anwohner Pfrombach</td><td>0 cd</td></tr> <tr><td>Anwohner Pfrombach</td><td>2 cd</td></tr> <tr><td>Anwohner Feldmann</td><td>0 cd</td></tr> </table>	Anwohner Aich	0 cd	Anwohner Moosstraße	5 cd	Anwohner Pfrombach	0 cd	Anwohner Pfrombach	2 cd	Anwohner Feldmann	0 cd										
Anwohner Aich	0 cd																							
Anwohner Moosstraße	5 cd																							
Anwohner Pfrombach	0 cd																							
Anwohner Pfrombach	2 cd																							
Anwohner Feldmann	0 cd																							

Anwohner. Aufgrund der Entfernung zwischen Lichtquellen und Anwohnerpositionen werden auch die Grenzwerte für die Blendung vollständig eingehalten.

Schutzbereiche. In den Schutzbereichen ist mit geringen Überschreitungen nach der Geltungszeit zu rechnen.

Diese liegen jedoch deutlich unter der maximalen Toleranz vor der Geltungszeit.

Die tatsächlich entstehenden Werte liegen durch die bereits vorhandene Bebauung sowie der vorhandenen Vegetation deutlich niedriger. Diese Faktoren sind bei der Berechnung nicht mit eingeflossen.

Der GR-Wert liegt für alle Beobachter deutlich unter dem maximalen Wert von 50.

## 9. Qualität der Berechnungen

Die vorliegenden lichttechnischen Berechnungen zur geplanten Erweiterung der ELA Container GmbH erfolgen auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Vorentwürfe und Pläne des Auftraggebers. Da diese Pläne lediglich eine Übersicht der zu bebauenden Flächen und deren vorgesehene Nutzung geben, können auch die ermittelten lichttechnischen Berechnungsergebnisse nur tendenzielle Hinweise auf die Umsetzbarkeit des Projektes liefern. Es handelt sich um eine erste Vorbetrachtung.

Änderungen und Konkretisierungen in der weiteren Planung des Betriebsgeländes führen zwangsläufig dazu, dass die lichttechnischen Berechnungen und die Planung der einzusetzenden Produkte und Leuchtenstandorte ebenfalls überprüft und angepasst werden müssen.

Visuelle Darstellungen, die im Rahmen von Lichtplanungen mit DIALUX erstellt worden sind, sollen einen ersten Überblick über die Beleuchtungswirkung vermitteln. Abweichungen zwischen der visuellen Darstellung im DIALux und dem visuellen Eindruck einer realen Anlage sind möglich. Für die Übereinstimmung der visuellen Darstellung mit der Realität wird daher jegliche Haftung ausgeschlossen. Sämtliche in der nachfolgenden Berechnung verwendeten Werte basieren auf den zur Verfügung gestellten Lampen- und Leuchten-daten der genannten Hersteller sowie deren Anordnung. In der Praxis können hierzu geringfügige Abweichungen auftreten. Gewährleistungs- und Schadensersatzansprüche für die Leuchtendaten oder Fehlleistungen dieses Programms sind ausgeschlossen.

## 10. Zusammenfassung

Die vorliegende lichttechnische Auswertung hat ergeben, dass durch den Betrieb der betriebseigenen Beleuchtungsanlage am Standort Moosburg nicht mit einer erhöhten Lichtimmission für die Anwohner und Nutzer der angrenzenden Wohngebiete zu rechnen ist.

In den amtlich kartierten Biotopflächen, welche sich in der näheren Umgebung zum Planungsgebiet befinden ist nicht mit erhöhten Lichtimmissionen zu rechnen.

Den ermittelten Störeinflüssen gegenüber steht der natürliche Immissionsschutz durch die vorhandene Vegetation, der als Planungsgröße allerdings keine Berücksichtigung findet.

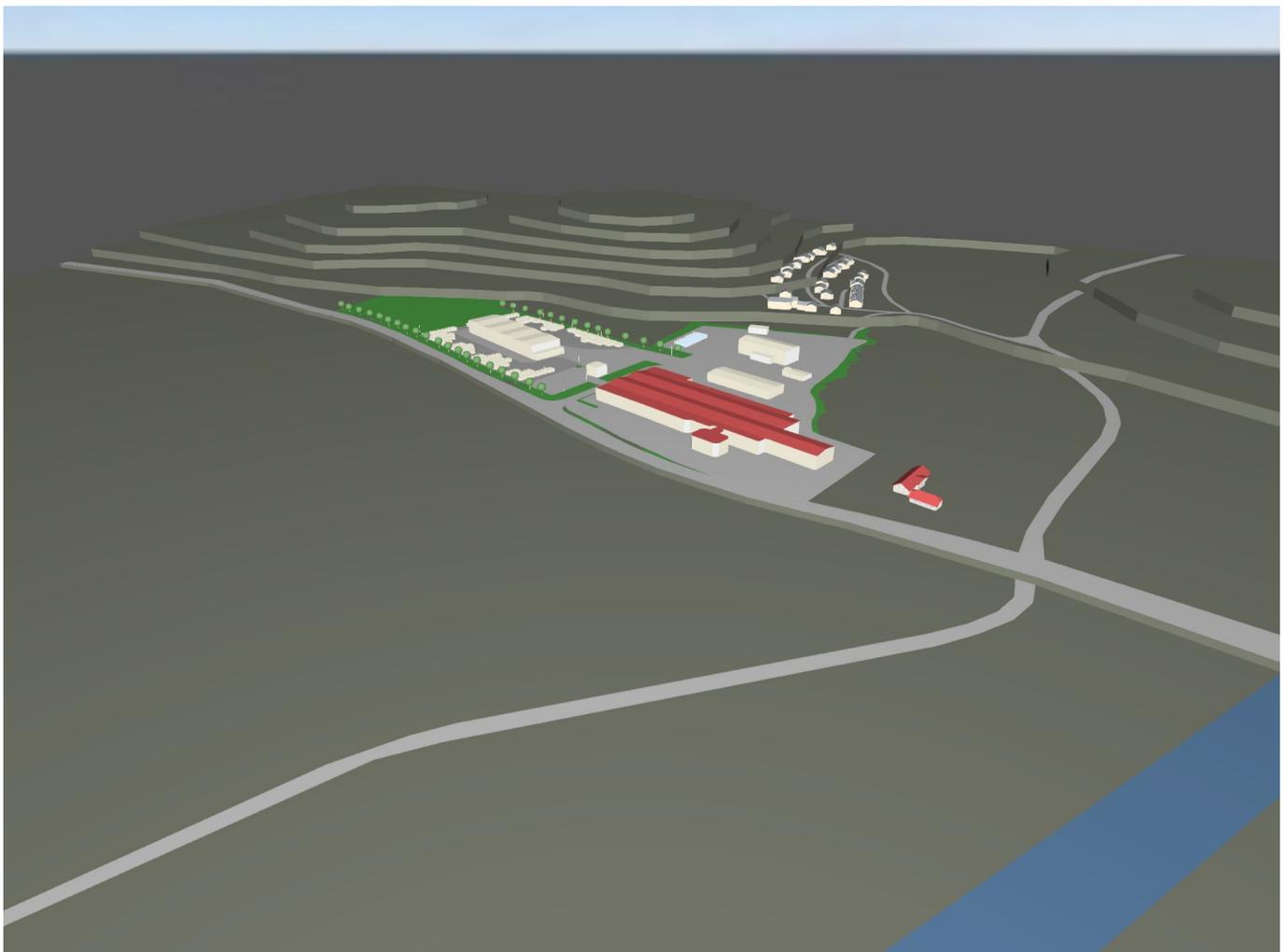


Bild 2 | Visualisierung Lichtberechnung

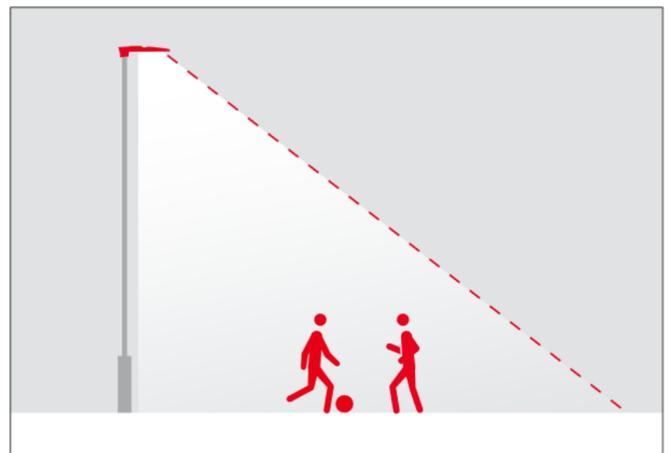
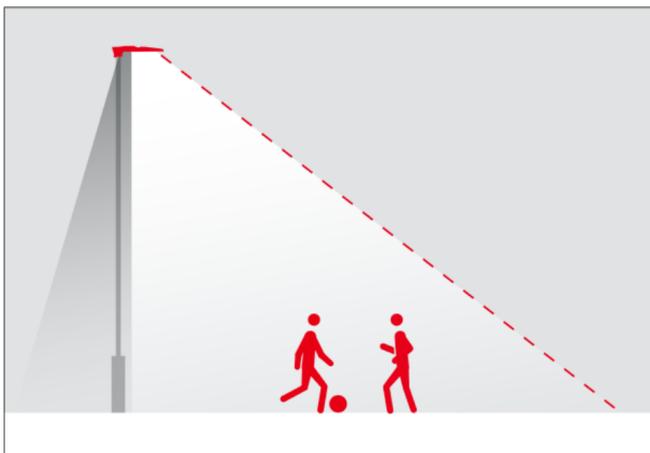
Die unterschiedlichen Höhen im Gelände wirken sich ebenfalls reduzierend auf mögliche Lichtemissionen aus.

Streulicht kann auf ein Minimum reduziert werden, wenn die ausgewählten Leuchten rückseitig mit Blenden ausgestattet werden.

Leuchtenstandorte, Ausrichtungen und Lichtpunkthöhen aller Lichtquellen sind so definiert, dass die Vorgaben zur Beleuchtung der Arbeitsbereiche und Verkehrswege eingehalten werden.

Die eingeplanten Leuchtmittel sind weitestgehend als insektenfreundlich einzustufen, so dass Auswirkungen auf das Ökosystem nur in sehr geringem Maße zu erwarten sind.

Die Realisierung einer der Nutzung angepassten Lichtsteuerung wird als sinnvoll angesehen.



## 11. Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

Für die Ermittlung und Berechnung der lichttechnischen Ergebnisse wurden folgende Normen, Richtlinien, Regeln, Hinweise und Empfehlungen herangezogen:

[1]

**DIN EN 12464-2**

Ausgabe Mai 2014

Licht und Beleuchtung – Beleuchtung von Arbeitsstätten,

Teil 2: Arbeitsplätze im Freien

[2]

**DIN EN 13201**

Straßenbeleuchtung

[3]

**BGR 131-2**

Fassung Oktober 2008

Berufsgenossenschaftliche Regel

(Natürliche und künstliche Beleuchtung von Arbeitsstätten; Teil 2: Leitfaden zur Planung und zum Betrieb der Beleuchtung).

Die Vorgaben in der BGR 131 basieren auf der Norm DIN EN 12464.

[4]

**Hinweise zur Messung,  
Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen**

Ausgabe 13.09.2012

Beschluss der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft für Immissions-  
schutz (LAI)

[5]

**ASR 3.4**

Ausgabe April 2011

Technische Regeln für Arbeitsstätten (Beleuchtung)

[6]

**Empfehlungen für die Messung, Beurteilung und Minderung von  
Lichtimmissionen künstlicher Lichtquellen 12.3**

Mai 2011

Lichttechnische Gesellschaft LiTG Fachgebiet Außenbeleuchtung

[7]

**Licht Wissen 13, Arbeitsplätze im Freien**

2007

Herausgeber: Fördergemeinschaft Gutes Licht

[8]

**Faltblatt „Insektenfreundliche Leuchtmittel“**

2014

Herausgeber: BUND, Landesverband Schleswig-Holstein

## **Anlagen**

Exemplarische Berechnung für die nutzergerechte Beleuchtung

Berechnung zur Ermittlung von Lichtemissionen (worst case)



OC|Lichtplanung

Schlossstr. 1

49356 Diepholz

Tel. +49 5441 995435

Info@OC-Lichtplanung.de