



ABS/NBS Hamburg-Lübeck-Puttgarden (Hinterlandanbindung FBQ)

## Beurteilung der Lichtimmissionen

### Planfeststellungsabschnitt 4 (Oldenburg in Holstein, Göhl)

---

LAIRM CONSULT GmbH

---

Arbeitsgemeinschaft FBQ

---

Ersterstellung: 22. Oktober 2018  
Überarbeitung: 15. Dezember 2019

**Vorhabenträgerin:**



DB Netz AG  
Theodor-Heuss-Allee 7  
60486 Frankfurt / M.

**Regional zuständig:**

DB Netz AG  
Regionalbereich Nord  
Großprojekte I.NG-N-F  
Hammerbrookstraße 44  
20097 Hamburg

Erstellt durch:  
LAIRM CONSULT GmbH



LAIRM CONSULT GmbH  
Haferkamp 6  
22941 Bargteheide

Im Auftrag von:  
Arbeitsgemeinschaft FBQ



c/o  
Trüper Gondesen Partner (TGP)  
An der Untertrave 17  
23568 Lübeck

Ersterstellung: 2018-10-22  
Überarbeitung: 2019-12-15



**Kofinanziert von der Fazilität  
„Connecting Europe“ der Europäischen Union**

## Inhaltsverzeichnis

|                                    |           |
|------------------------------------|-----------|
| <b>1 Einleitung</b>                | <b>1</b>  |
| <b>2 Örtliche Gegebenheiten</b>    | <b>2</b>  |
| <b>3 Beurteilungsgrundlagen</b>    | <b>3</b>  |
| 3.1 Allgemeines                    | 3         |
| 3.2 Beurteilung der Raumaufhellung | 4         |
| 3.3 Beurteilung der Blendung       | 5         |
| 3.4 Nutzungsgebiete                | 6         |
| <b>4 Beurteilung</b>               | <b>7</b>  |
| 4.1 Vorbelastungen                 | 7         |
| 4.2 Haltepunkte                    | 7         |
| 4.3 Bauphase                       | 7         |
| <b>5 Zusammenfassung</b>           | <b>9</b>  |
| <b>6 Quellen</b>                   | <b>11</b> |

## Abkürzungsverzeichnis

|                   |                                                                                                 |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Abk.              | Abkürzung                                                                                       |
| AG                | Aktiengesellschaft                                                                              |
| BauNVO            | Baunutzungsverordnung                                                                           |
| BGBI.             | Bundesgesetzblatt                                                                               |
| BImSchG           | Bundes-Immissionsschutzgesetz                                                                   |
| BImSchV           | Bundes-Immissionsschutzverordnung                                                               |
| cd/m <sup>2</sup> | Candela pro Quadratmeter (Maßeinheit für die Leuchtdichte)                                      |
| DB AG             | Deutsche Bahn AG                                                                                |
| E                 | Beleuchtungsstärke in Lux                                                                       |
| EÜ                | Eisenbahnüberführung                                                                            |
| IO                | Immissionsort                                                                                   |
| LAI               | Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Immissionsschutz (früher Länderausschuss für Immissionsschutz) |
| L                 | Leuchtdichte in cd/m <sup>2</sup>                                                               |
| lx                | Lux (Maßeinheit für die Beleuchtungsstärke)                                                     |
| MD                | Dorfgebiet                                                                                      |
| MI                | Mischgebiet                                                                                     |
| MK                | Kerngebiet                                                                                      |
| Nr.               | Nummer                                                                                          |
| Ω <sub>s</sub>    | Raumwinkel in sr                                                                                |
| sr                | Sterad (Maßeinheit für den Raumwinkel)                                                          |
| vgl.              | vergleiche                                                                                      |
| WA                | Allgemeines Wohngebiet                                                                          |
| WR                | Reines Wohngebiet                                                                               |
| z.B.              | zum Beispiel                                                                                    |

## 1 Einleitung

Mit einem Staatsvertrag haben das Königreich Dänemark und die Bundesrepublik Deutschland am 3. September 2008 in Kopenhagen den Bau einer festen Verbindung über den Fehmarnbelt vereinbart. Deutschland hat sich darin verpflichtet, eine leistungsfähige Schienenanbindung bis Puttgarden herzustellen, während Dänemark neben seiner Hinterlandanbindung auch die Finanzierung des Querungsbauwerks übernimmt.

Der vorliegende Planfeststellungsabschnitt 4 (PFA 4) umfasst neben dem zweigleisigen Aus- bzw. Neubau im Bereich Oldenburg i.H. und Göhl auch die Elektrifizierung der Strecke sowie eine Erhöhung der zulässigen Streckengeschwindigkeit.

Mit der Gleisplanung ist auch der Bau eines neuen Haltepunktes geplant, an denen neue Beleuchtungsanlagen errichtet werden.

Mit dem Bau und Betrieb der Schienenanbindung der Festen Fehmarnbeltquerung sind gegenüber dem derzeitigen Zustand Veränderungen der Immissionen durch Beleuchtungsanlagen zu erwarten. Die vorliegende Untersuchung umfasst eine überschlägige Beurteilung der zu erwartenden Lichtimmissionen auf Grundlage der vorliegenden Planung, um die Erheblichkeit der Auswirkungen abzuschätzen. Falls erforderlich werden Vorschläge zur Minderung der Lichtimmissionen erarbeitet.

Aus Sicht des Immissionsschutzes, der auf konkrete Lichteinwirkungen durch ortsfeste Beleuchtungsanlagen an einzelnen Immissionsorten abzielt, kann Licht hauptsächlich einen belästigenden Einfluss haben, d.h. Störungen des körperlichen oder seelischen Wohlbefindens bewirken, die nicht mit einem Schaden für die Gesundheit verbunden sind. Rechtlich zählt Licht zu den Emissionen und Immissionen gemäß dem Bundes-Immissionsschutzgesetz.

Die Beurteilung erfolgt in der Regel auf Grundlage der Licht-Richtlinie der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) vom 13. September 2012 [3]. Gemäß der Licht-Richtlinie des LAI sind grundsätzlich als Bewertungskriterien die Raumaufhellung und die Blendung (Schutzgut Mensch) sowie Einwirkungen auf Tiere zu prüfen.

Anlagen zur Beleuchtung des öffentlichen Straßenraumes, Beleuchtungsanlagen von Kraftfahrzeugen und dem Verkehr zuzuordnende Signalleuchten gehören nicht zu den Anlagen i.S. des § 3 Abs. 5 BImSchG, so dass sie nicht in den Geltungsbereich der Licht-Richtlinie fallen.

In der vorliegenden Untersuchung wird die Licht-Richtlinie dennoch hilfswise als antizipiertes Sachverständigengutachten zur Einschätzung der Belästigung durch den Betrieb der Schienenanbindung der Festen Fehmarnbeltquerung herangezogen, wenn auch die Immissionsrichtwerte nicht streng einzuhalten sind.

## 2 Örtliche Gegebenheiten

Der vorliegende Planfeststellungsabschnitt 4 umfasst neben dem zweigleisigen Ausbau der Bestandsstrecke in Teilbereichen auch den zweigleisigen Neubau der Ortsumfahrung Oldenburg in Holstein.

Innerhalb des PFA 4 befinden sich folgende Städte und (Teil-)Gemeinden, die von möglichen Einwirkungen aus Schienenverkehrslärm betroffen sind:

- Stadt Oldenburg i.H.;
- Gemeinde Göhl;
- Gemeinde Giddendorf (ggf. Randbereich);
- Gemeinde Gremersdorf (ggf. Randbereich).

In dem hier betrachteten PFA 4 sind folgende Gleistrassen vorhanden:

- Strecke 1100, Gleis 1 (eingleisig), Bestandsgleise, Beginn PFA 4 (Anschluss an PFA 3) bei Bau-km 150,755 bis Anschluss an PFA 5.1 bei Bau-km 157,055;

In dem hier betrachteten PFA 4 sind folgende Gleistrassen geplant:

- Strecke 1100, Gleis 1 (Richtungsgleis, Richtung Puttgarden), Beginn PFA 4 (Anschluss an PFA 3) bei Bau-km 150,755 bis Anschluss an PFA 5.1 bei Bau-km 157,055;
- Strecke 1100, Gleis 2 (Gegengleis, Richtung Lübeck), Beginn PFA 4 (Anschluss an PFA 5.1) bei Bau-km 157,055 bis Anschluss an PFA 3 bei Bau-km 150,755.

Ein Haltepunkt ist südlich Oldenburg i.H. geplant.

## 3 Beurteilungsgrundlagen

### 3.1 Allgemeines

Die Richtlinie zur Messung und Beurteilung von Lichtimmissionen des LAI vom 13. September 2012 [3] findet Anwendung zur Beurteilung der Wirkung von Lichtimmissionen auf Menschen durch lichtemittierende Anlagen aller Art, soweit es sich dabei um Anlagen oder Bestandteile von Anlagen im Sinne des § 3 Abs. 5 BImSchG handelt. Zu den lichtemittierenden Anlagen zählen künstliche Lichtquellen aller Art wie z. B. Scheinwerfer zur Beleuchtung von Sportstätten, von Verladeplätzen und für Anstrahlungen sowie Lichtreklamen, aber auch hell beleuchtete Flächen wie z. B. angestrahlte Fassaden.

Anlagen zur Beleuchtung des öffentlichen Straßenraumes, Beleuchtungsanlagen von Kraftfahrzeugen und dem Verkehr zuzuordnende Signalleuchten gehören nicht zu den Anlagen i. S. des § 3 Abs. 5 BImSchG.

Statische technische oder bauliche Einrichtungen, die das Sonnenlicht reflektieren, sind nach Baurecht zu behandeln.

Schädliche Umwelteinwirkungen liegen dann vor, wenn die Nachbarschaft oder die Allgemeinheit erheblich belästigt werden. Die Licht-Richtlinie gibt Maßstäbe zur Beurteilung der Lästigkeitswirkung an. Eine erhebliche Belästigung im Sinne des § 5 Abs. 1 Nr. 1 oder des § 22 Abs. 1 BImSchG tritt in der Regel auf, wenn die angegebenen Immissionsrichtwerte überschritten werden.

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. Die Beurteilung orientiert sich nicht an einer mehr oder weniger empfindlichen individuellen Person, sondern an der Einstellung eines durchschnittlich empfindlichen Menschen.

Von Bedeutung für die Beurteilung der Lichtimmissionen von Anlagen ist die Schutzbedürftigkeit der Nutzungen in den diesen Anlagen benachbarten Gebieten. Bei der Zuordnung der für die Beurteilung maßgebenden 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; eine voraussehbare Änderung der baulichen Nutzung ist zu berücksichtigen.

Liegen aufgrund baulicher Entwicklungen in der Vergangenheit Wohngebiete und lichtemittierende Anlagen eng zusammen, kann eine besondere Pflicht zur gegenseitigen Rücksichtnahme bestehen. Sofern an belästigenden Anlagen 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. Die im Einzelfall noch hinzunehmende Lichtimmission hängt von der Schutzbedürftigkeit der Bewohner des Gebietes und den tatsächlich nicht weiter zu vermindern Lichtemissionen ab. Die zu duldenen Lichteinwirkungen sollen aber die Immissionsrichtwerte unterschreiten, die für die Gebietsart mit dem nächst niedrigeren Schutzanspruch gelten.

Bei Beleuchtungsanlagen, die vor dem Datum des In-Kraft-Tretens der Hinweise 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.

Die Beurteilung umfasst zwei Bereiche:

1. **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  $E_F$  in der Fensterebene beschrieben.

2. **Blendung:** Bei der Blendung durch Lichtquellen wird zwischen der physiologischen und psychologischen Blendung unterschieden. Bei der physiologischen Blendung wird das Sehvermögen durch Streulicht im Glaskörper des Auges vermindert. Dieser Aspekt steht jedoch bei der Immissionsituation im Wohnbereich nicht im Vordergrund der Betrachtung. Die Störempfindung durch Blendung wird als psychologische Blendung bezeichnet und kann auch ohne Minderung des Sehvermögens auftreten und zu erheblicher Belästigung führen. Durch starke Lichtquellen in der Nachbarschaft kann dadurch die Nutzung eines inneren oder äußeren Wohnbereichs erheblich gestört werden, auch wenn aufgrund großer Entfernung der Lichtquelle keine übermäßige Aufhellung erzeugt wird. Die Belästigung entsteht u. a. durch die ständige und ungewollte Ablenkung der Blickrichtung zur Lichtquelle hin, die bei großem Unterschied der Leuchtdichte der Lichtquelle zur Umgebungsleuchtdichte eine ständige Umadaptation des Auges auslöst. Für die Störwirkung sind daher die Leuchtdichte  $L_S$  der Blendlichtquelle, die Umgebungsleuchtdichte  $L_U$  und der Raumwinkel  $\Omega_S$ , vom Betroffenen (Immissionsort) aus gesehen, maßgebend.

Hinsichtlich der Einwirkungen auf Tiere, insbesondere Insekten, werden in der Licht-Richtlinie Empfehlungen gegeben, Richtwerte liegen nicht vor. Folgende Maßnahmen zum Schutz von Insekten werden angeführt:

1. Vermeidung heller, weitreichender künstlicher Lichtquellen in der freien Landschaft;
2. Lichtlenkung ausschließlich in die Bereiche, die künstlich beleuchtet werden müssen;
3. Wahl von Lichtquellen mit für Insekten wirkungsarmen Spektren;
4. Verwendung von staubdichten Leuchten;
5. Begrenzung der Betriebsdauer auf die notwendige Zeit.

---

### 3.2 Beurteilung der Raumaufhellung

Zur Beurteilung der Raumaufhellung wird die am Immissionsort auftretende mittlere (Vertikal-)Beleuchtungsstärke  $E_F$  in Lux (lx) herangezogen, die von den Lichtquellen eines Betreibers verursacht wird. Diese darf die folgenden in der Tabelle 1 aufgeführten Immissionsrichtwerte nicht überschreiten.

Wird die mittlere Beleuchtungsstärke am Immissionsort maßgeblich durch andere Lichtquellen bestimmt, sollen Maßnahmen an der zu beurteilenden Beleuchtungsanlage solange ausgesetzt werden, wie die Anlage nicht wesentlich zur Gesamt-Beleuchtungsstärke beiträgt.

Tabelle 1 bezieht sich auf zeitlich konstantes und weißes oder annähernd weißes Licht (das Licht von Natriumdampf-Hochdrucklampen gilt noch als annähernd weiß), das mehrmals in der Woche jeweils länger als eine Stunde eingeschaltet ist. Wird die Anlage kürzer oder seltener betrieben, sind Einzelfallbetrachtungen anzustellen.

Ändert sich die Lichtabstrahlung schneller als in einem 5-minütigem Rhythmus wesentlich, so spricht man von Wechsellicht. In besonders auffälligen Situationen (z.B. große Schwankungen der Beleuchtungsstärke, schnelle Hell-Dunkel-Übergänge, blitzlichtartige Vorgänge, schnelle Folgefrequenzen des Wechsellichtes) sind die Maximalwerte der Beleuchtungsstärke je nach Auffälligkeit mit einem Faktor 2 bis 5 zu multiplizieren und mit den Immissionsrichtwerten der Tabelle 1 zu vergleichen.

Strahlt die Beleuchtungsanlage intensiv farbiges Licht aus, so ist bei besonderer Auffälligkeit (kräftige Farbtöne) der Messwert mit dem Faktor 2 zu multiplizieren und mit den Immissionsrichtwerten zu vergleichen.

Eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte als Anlass für behördliche Anordnungen kann wegen der Fehlergrenzen der Messgeräte messtechnisch erst dann angenommen werden, wenn das Messergebnis mindestens 20 % oberhalb der Immissionsrichtwerte liegt.

**Tabelle 1: Immissionsrichtwerte der mittleren Beleuchtungsstärke in der Fensterebene**

| Gebietsart |                                                                                      | Beleuchtungsstärke E <sub>F</sub> [lx] |            |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------|
|            |                                                                                      | 6 – 22 Uhr                             | 22 – 6 Uhr |
| 1          | Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten <sup>1)</sup>                             | 1                                      | 1          |
| 2          | Reine, allgemeine und besondere Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete, Erholungsgebiete | 3                                      | 1          |
| 3          | Dorfgebiete, Mischgebiete                                                            | 5                                      | 1          |
| 4          | Kerngebiete <sup>2)</sup> , Gewerbegebiete, Industriegebiete                         | 15                                     | 5          |

<sup>1)</sup> wird die Beleuchtungsanlage regelmäßig weniger als eine Stunde pro Tag eingeschaltet, gelten auch für die in Zeile 1 genannten Gebiete die Werte der Zeile 2

<sup>2)</sup> Kerngebiete können in Einzelfällen bei geringer Umgebungsbeleuchtung auch Zeile 3 zugeordnet werden

### 3.3 Beurteilung der Blendung

Als Konvention zur Berechnung von Werten für die maximal tolerable mittlere Leuchtdichte einer technischen Blendlichtquelle in Candela pro Quadratmeter (cd/m<sup>2</sup>) wird für den Bereich des Immissionssschutzes folgende Beziehung festgelegt:

$$\overline{L}_{\max} = k \sqrt{L_U / \Omega_s}$$

Dabei stellen L<sub>U</sub> die maßgebende Leuchtdichte in der Umgebung der Blendlichtquelle in cd/m<sup>2</sup>, Ω<sub>s</sub> den Raumwinkel der vom Immissionsort aus gesehenen Blendlichtquelle in sr und k einen Proportionalitätsfaktor dar, der zur Festlegung der Immissionsrichtwerte dient und die unterschiedlichen Schutzansprüche der jeweiligen Gebietsnutzungen berücksichtigt (s. Tabelle 2). Der Anwendungsbereich der obigen Gleichung wird auf 0,1 cd/m<sup>2</sup> ≤ L<sub>U</sub> ≤ 10 cd/m<sup>2</sup> und 10<sup>-7</sup> sr ≤ Ω<sub>s</sub> ≤ 10<sup>-2</sup> sr beschränkt. Falls die aus Messungen ermittelte Umgebungsleuchtdichte L<sub>U</sub> kleiner als 0,1 cd/m<sup>2</sup> ist, wird mit L<sub>U</sub> = 0,1 cd/m<sup>2</sup> gerechnet.

Die mittlere Leuchtdichte  $\overline{L}_s$  der zu beurteilenden Lichtquelle soll die nach obiger Gleichung und Tabelle 3 berechneten Werte  $\overline{L}_{\max}$  nicht überschreiten. Dies gilt für zeitlich konstantes Licht, das mehrmals in der Woche jeweils länger als eine Stunde angeschaltet wird. Bei geringerer Einschaltdauer oder -häufigkeit sind höhere Leuchtdichtewerte als  $\overline{L}_{\max}$  möglich (z.B. in Sportanlagen). Dies ist je nach Einzelfall gesondert zu behandeln.

Ändert sich die Lichtabstrahlung schneller als in einem 5-minütigem Rhythmus wesentlich, handelt es sich um Wechsellicht. Bei Wechsellicht wird der zeitliche Maximalwert der Leuchtdichte für die Ermittlung von  $\overline{L}_s$  zugrunde gelegt. In besonders auffälligen Situationen (z.B. große Schwankungen der Leuchtdichte, schnelle Hell-Dunkel-Übergänge, blitzlichtartige Vorgänge, schnelle Folgefrequenzen des Wechsellichtes) werden die Maximalwerte mit einem Faktor 2 bis 5 multipliziert.

Die Anwendung des Beurteilungsverfahrens gilt nur unter der Voraussetzung, dass vom Immissionsort aus bei üblicher Position der Blick zur Blendquelle hin möglich ist. Als Blickrichtung wird dann dieser Blick zur Blendquelle hin angenommen, weil sich das Auge im Allgemeinen unwillkürlich zur Blendlichtquelle hinwendet, da sie häufig das auffälligste Sehobjekt im Gesichtsfeld ist.

Besteht eine Beleuchtungsanlage aus mehreren einzelnen Leuchten, so muss die Leuchtdichte jeder einzelnen Leuchte zumindest unterhalb der oben beschriebenen Werte liegen. Dabei wird die Störwirkung u. U. zu gering eingestuft, da die Belästigung durch die Gesamtanlage stärker als die durch eine einzelne Leuchte allein ist. Gesicherte Ergebnisse über die Summenwirkung mehrerer Leuchten liegen jedoch bisher nicht vor.

**Tabelle 2: Proportionalitätsfaktor k zur Festlegung der maximal zulässigen mittleren Leuchtdichte technischer Lichtquellen während der Dunkelstunden**

| Gebietsart |                                                                                      | Proportionalitätsfaktor k |           |          |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------|----------|
|            |                                                                                      | 6–20 Uhr                  | 20–22 Uhr | 22–6 Uhr |
| 1          | Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten <sup>1)</sup>                             | 32                        | 32        | 32       |
| 2          | Reine, allgemeine und besondere Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete, Erholungsgebiete | 96                        | 64        | 32       |
| 3          | Dorfgebiete, Mischgebiete                                                            | 160                       | 160       | 32       |
| 4          | Kerngebiete <sup>2)</sup> , Gewerbegebiete, Industriegebiete                         | —                         | —         | 160      |

<sup>1)</sup> wird die Beleuchtungsanlage regelmäßig weniger als eine Stunde pro Tag eingeschaltet, gelten auch für die in Zeile 1 genannten Gebiete die Werte der Zeile 2

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

Eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte als Anlass für behördliche Anordnungen kann wegen der Fehlergrenzen der Messgeräte messtechnisch erst dann angenommen werden, wenn das Messergebnis mindestens 40 % oberhalb der Immissionsrichtwerte liegt.

### 3.4 Nutzungsgebiete

Zur Festlegung der immissionsschutzrechtlichen Schutzbedürftigkeit wurden die Nutzungen aus den vorliegenden Bebauungsplänen der betreffenden Gemeinden [9] zugrunde gelegt. Dazu erfolgte bedarfsweise eine Rücksprache mit den jeweiligen Gemeinden. Sofern keine bestandskräftigen Bebauungspläne vorliegen, wurden die tatsächlich vorhandenen Nutzungen aus einer aktuellen Ortsbesichtigung sowie verfügbaren Luftbildern bzw. hilfsweise die Einstufungen aus den Flächennutzungsplänen angesetzt.

## 4 Beurteilung

---

### 4.1 Vorbelastungen

Zur Einschätzung der vorhandenen Lichtimmissionen im Bereich des geplanten Haltepunktes Oldenburg i.H. wurde eine Ortsbesichtigung während des Nachtzeitraumes durchgeführt.

Aufgrund der geringen vorhandenen Beleuchtungsstärke im Bereich der nächstgelegenen Wohnbebauung sind detaillierte Messungen der Vorbelastung nicht erforderlich.

### 4.2 Haltepunkte

Zur Beleuchtung der Bahnsteige und ihrer Zuwegungen werden neue Beleuchtungsanlagen errichtet. Es kommen ausschließlich DB-zugelassene Leuchten aus der Leuchtauswahlliste der DB Station & Service zum Einsatz.

Die zum Einsatz kommenden Leuchten erfüllen die erhöhten Anforderungen für den Einsatz im Gleisbereich. Sie verursachen keine störende Blendung, Spiegelung oder Signalbildverfälschung durch Einsatz von planparallelen Abdeckungen.

Alle Leuchten sind geprüft und zertifiziert nach nationalen und europäischen Normen. Dies wird vom Leuchtenhersteller mittels VDE- oder ENEC-Zeichen nachgewiesen.

Entsprechend der DB-Richtlinie darf der Lichteinfall zur Bahnsteigkante nicht zu flach sein, um eine Abschattung der Kante und der Wageneinstiege durch Personen zu vermeiden. Zudem werden die Leuchten so angeordnet, dass bei normaler Blickrichtung der Nutzer keine Blendung auftritt. Durch diese Anforderungen wird zeitgleich gewährleistet, dass die Lichtimmission der umliegenden Bereiche auf einen tolerablen Wert begrenzt wird. Die Immissionsrichtwerte der in der Nähe der Beleuchtungsanlage liegenden oder zu errichtenden Wohngebiete werden, entsprechend Tabelle 1 der Licht-Richtlinie der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI), nicht überschritten.

Die Leuchten auf den Bahnsteigen haben mindestens die Schutzart IP 54 – staubdichte Ausführung. Das verhindert ein Eindringen von Insekten in die Leuchte.

Im Einzelnen ist für den Haltepunkt Oldenburg i.H. Folgendes festzuhalten: Die nächstgelegene schutzbedürftige Bebauung ist durch ein Wohngebiet nordwestlich des geplanten Haltepunktes in mehr als 350 Metern Entfernung vorhanden. Durch den Betrieb der Beleuchtungsanlage des geplanten Haltepunktes ist nicht mit einer Überschreitung der Immissionswerte der Licht-Richtlinie für die Raumaufhellung zu rechnen.

Im Hinblick auf die Blendung ist durch den Einsatz der geplanten Leuchten festzuhalten, dass die Immissionswerte der Licht-Richtlinie gemäß Tabelle 2 eingehalten werden. Dies ist dadurch begründet, dass bereits am Bahnsteig bei normaler Blickrichtung eine Blendung ausgeschlossen wird. In den vorliegenden deutlich größeren Abständen zur schutzbedürftigen Bebauung ist dementsprechend ebenfalls mit keiner relevanten Blendung zu rechnen.

### 4.3 Bauphase

Für die Bauphase ist festzustellen, dass eine detaillierte Untersuchung derzeit schwierig ist, da die konkrete Beleuchtung in Art und Umfang noch nicht bekannt ist.

Auf der Baustelle wird eine Beleuchtung der maßgebenden Bereiche benötigt, um die Arbeitssicherheit und die Qualität der Arbeit sicherzustellen sowie die Sicherheit vor Diebstahl etc. zu gewährleisten. Die benötigte Helligkeit hängt von den ausgeübten Tätigkeiten in den betreffenden Bereichen ab. Geringere Beleuchtungsstärken sind dort möglich, wo nur Maschinen- und Fahrzeugbewegungen auf Baustraßen auftreten. In den Bereichen, wo intensive Bautätigkeiten stattfinden (z.B. Gleisarbeiten, Betonierarbeiten, Arbeiten auf Baugerüsten, Kranarbeiten, manuelle Tätigkeiten) sowie im Bereich der Kreuzungen bzw. Einmündungen von Baustraßen und öffentlichen Straßen sind höhere Beleuchtungsstärken erforderlich. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass baustellenübliche Flutlichtmasten mit einer Höhe zwischen 5 m und 10 m zum Einsatz

kommen, um die eigentlichen Arbeitsbereiche der Baustelle zu beleuchten. Darüber hinaus ist auch der lokale Einsatz von Beleuchtungsballons mit integrierten Metalldampflampen zu erwarten (z.B. Produkte des Herstellers Powermoon). Für Lagerflächen, Nebenanlagen, Parkplätze etc. wären auch andere Beleuchtungskonzepte denkbar, z.B. durch den Einsatz von Leuchten mit asymmetrischer Lichtstärkeverteilung, wie sie zur Beleuchtung von Gewerbeflächen üblich sind.

Für die eigentliche Baustelle, auf der Geräteeinsatz und manuelle Tätigkeiten stattfinden, ist eine ausreichende Beleuchtung zwingend notwendig. Hierzu ist davon auszugehen, dass u.a. Flutlichtscheinwerfer zum Einsatz kommen. Um die Belästigungen durch Lichtimmissionen zu minimieren, sollte bei der Aufstellung darauf geachtet werden, dass die Scheinwerfer möglichst nicht in Richtung der nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauung ausgerichtet werden, um eine Blendung möglichst zu verhindern. Eine mögliche Raumaufhellung mit einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte ist aufgrund der hinreichend großen Abstände überwiegend eher unwahrscheinlich. Für Gebäude im Nahbereich der Baustelle sind Überschreitungen der Immissionswerte jedoch nicht grundsätzlich auszuschließen. Bei der Bewertung ist ergänzend zu beachten, dass diese Beleuchtung voraussichtlich mit dem Baufortschritt räumlich variiert, so dass nicht alle Bereiche während der gesamten Bauzeit durchgehend beleuchtet sein werden.

Für die Beleuchtung von Baustelleneinrichtungs- und -lagerflächen, für die voraussichtlich während der gesamten Bauphase eine Beleuchtung erforderlich ist, wird zur Minimierung der Immissionen der Einsatz von Leuchten mit asymmetrischer Lichtstärkeverteilung und Natriumdampf-Hochdrucklampen oder LED-Lampen mit ähnlicher geringer Lockwirkung für Insekten empfohlen, wie sie zur Beleuchtung von Gewerbeflächen üblich sind. Dies sollte insbesondere für Flächen beachtet werden, die in unmittelbarer Nachbarschaft zu vorhandener Wohnbebauung liegen.

## 5 Zusammenfassung

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden die zu erwartenden Lichtimmissionen im Bereich der angrenzenden schutzbedürftigen Bebauung abgeschätzt. Die Beurteilung erfolgte auf Grundlage der Licht-Richtlinie der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz.

Anlagen zur Beleuchtung des öffentlichen Straßenraumes, Beleuchtungsanlagen von Kraftfahrzeugen und dem Verkehr zuzuordnende Signalleuchten gehören nicht zu den Anlagen i. S. des § 3 Abs. 5 BImSchG, so dass sie nicht in den Geltungsbereich der Licht-Richtlinie fallen. In der vorliegenden Untersuchung wird die Licht-Richtlinie dennoch hilfsweise als antizipiertes Sachverständigengutachten zur Einschätzung der Belästigung durch den Betrieb der Schienenanbindung der Festen Fehmarnbeltquerung herangezogen, wenn auch die Immissionsrichtwerte nicht streng einzuhalten sind.

Zur Beleuchtung der Bahnsteige und ihrer Zuwegungen im Bereich des geplanten Haltepunktes Oldenburg i.H. werden neue Beleuchtungsanlagen errichtet. Die zum Einsatz kommenden Leuchten erfüllen die erhöhten Anforderungen für den Einsatz im Gleisbereich. Sie verursachen keine störende Blendung, Spiegelung oder Signalbildverfälschung durch Einsatz von planparallelen Abdeckungen. Aufgrund der hinreichend großen Abstände zur nächstgelegenen Wohnbebauung sind keine relevanten Raumaufhellungen zu erwarten. Im Hinblick auf die Blendung ist durch den Einsatz der geplanten Leuchten festzuhalten, dass die Immissionswerte der Licht-Richtlinie eingehalten werden. Dies ist dadurch begründet, dass bereits am Bahnsteig bei normaler Blickrichtung eine Blendung ausgeschlossen wird.

Für den Betrieb der Baustelle, auf der Geräteinsatz und manuelle Tätigkeiten stattfinden, ist eine ausreichende Beleuchtung aus Sicherheitsgründen zwingend notwendig. Hierzu sollen u.a. Flutlichtscheinwerfer zum Einsatz kommen. Um die Belästigungen durch Lichtimmissionen zu minimieren, sollte bei der Aufstellung darauf geachtet werden, dass die Scheinwerfer möglichst nicht in Richtung der nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauung ausgerichtet werden, um eine Blendung möglichst zu verhindern. Eine mögliche Raumaufhellung mit einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte ist aufgrund der hinreichend großen Abstände überwiegend eher unwahrscheinlich. Für Gebäude im Nahbereich der Baustelle sind Überschreitungen der Immissionswerte jedoch nicht grundsätzlich auszuschließen. Ergänzend ist darauf hinzuweisen, dass diese Beleuchtung voraussichtlich mit dem Baufortschritt räumlich variiert, so dass nicht alle Bereiche durchgehend beleuchtet sein werden.

Für die Beleuchtung von Baustelleneinrichtungs- und -lagerflächen sind geringere Anforderungen an die Beleuchtung zu stellen. Da diese Bereiche voraussichtlich während der gesamten Bauphase eine Beleuchtung benötigen, wird zur Minimierung der Immissionen der Einsatz von Leuchten mit asymmetrischer Lichtstärkeverteilung und Natriumdampf-Hochdrucklampen empfohlen, wie sie zur Beleuchtung von Gewerbeflächen üblich sind.

Grundsätzlich sollte bei der Beurteilung der Lichtimmissionen der temporäre Charakter der Baustelle nicht außer Acht gelassen werden, so dass ggf. kurzzeitig höhere Beeinträchtigungen abzuwägen sind.

Hinsichtlich der Einwirkungen auf Tiere ist festzustellen, dass die vorliegende Planung für die Beleuchtungsanlagen am geplanten Haltepunkt Oldenburg i.H. bereits den Empfehlungen der Licht-Richtlinie zum Schutz von Insekten entspricht: Durch den Einsatz von asymmetrischen Leuchten wird eine weitreichende Aufhellung durch Streulicht, insbesondere nach oben und außerhalb des Bahnhofsbereiches, vermieden. Die Leuchten auf den Bahnsteigen haben weisen eine staubdichte Ausführung auf, so dass ein Eindringen von Insekten in die Leuchte verhindert wird. Mit dem Einsatz von Lampen mit geringer Lockwirkung für Insekten und geringer Reichweite werden weiterhin die Einwirkungen auf Insekten begrenzt. Vergleichbare Leuchten sollten daher auch im Bereich der Baustelleneinrichtungsflächen und soweit möglich bei der Baustellenbeleuchtung zum Einsatz kommen. Mit den oben genannten Maßnahmen können die Einwirkungen insbesondere auf Insekten, Vögel und Fledermäuse minimiert werden.

Bargteheide, 15. Dezember 2019



Dipl.-Phys. Dr. Bernd Burandt  
Geschäftsführender Gesellschafter  
LAIRM CONSULT GmbH



Dipl.-Phys. Dr. Olaf Peschel  
Projektingenieur  
LAIRM CONSULT GmbH

## 6 Quellen

### *Gesetze, Verwaltungsvorschriften und Richtlinien*

- [1] 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), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 8. April 2019 (BGBl. I S. 432);
- [2] Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786);
- [3] Hinweise zur Messung und Beurteilung von Lichtimmissionen („Licht-Richtlinie“), Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz, 13. September 2012;

### *Emissions-/ Immissionsberechnung*

- [4] Bruno Weis, Industriebeleuchtung, Pflaum-Verlag, München, 2000, ISBN 3-7905-0762-8;
- [5] Fördergemeinschaft Gutes Licht, Informationen zur Lichtenwendung, Heft 3, Gutes Licht für Sicherheit auf Straßen, Wegen, Plätzen;

### *Sonstige projektbezogene Quellen und Unterlagen*

- [6] Gesetz zu dem Vertrag vom 3. September 2008 zwischen der Bundesrepublik Deutschland und dem Königreich Dänemark über eine Feste Fehmarnbeltquerung, (BGBl. II Nr. 25 vom 23. Juli 2009, S. 799);
- [7] Kartengrundlage: Digitale Flurkarten (DTK25, Maßstab 1:25.000 und DTK5, Maßstab 1.5.000), Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein;
- [8] Informationen gemäß Ortstermin, LAIRM CONSULT GmbH, 4. Juli 2018;
- [9] Bebauungspläne der Stadt Oldenburg i.H. und der Gemeinden Göhl und Damlos, im Internet verfügbar beim Kreis Ostholstein (<http://www.kreis-oh.de>), Stand 2018.