

## Gutachten über Lichtimmissionen

### Konzeptstudie für Sportstätte in 26180 Rastede Sportstättenbeleuchtungsanlage

Auftraggeber und  
Ansprechpartner:

Planungsbüro  
Pätzold + Snowadski  
Katharinenstraße 31  
49078 Osnabrück

Frau Jana Wehking

Auftragnehmer und  
Ansprechpartner:

TÜV Rheinland LGA Products GmbH  
Am Grauen Stein 29  
51105 Köln

Herr Hans-Jürgen Herrmann

Bericht Nr.

21188844-001

Ort, Datum

Köln, 4. September 2012

## 1. Aufgabenstellung

Die Gemeinde 26180 Rastede plant eine neue Sportanlage südlich des Köttersweges an der A29. Eine Konzeptstudie [1] sieht drei mit einer Sportstättenbeleuchtung ausgestattete Spielfelder vor. Die Lage der beleuchteten Spielfelder kann sich im Plangebiet aber auch noch ändern. Konkrete Anlagenanordnungen und Planungen für Beleuchtungsanlagen liegen derzeit nicht vor. Angedacht ist je Spielfeld eine 6-Mast-Anlage mit Strahlern in 16 m Höhe.

Mit diesem Gutachten soll die vorstehende Planung bezüglich des Aspekts "Einwirkung durch Licht auf die Nachbarschaft" nach „Hinweise zur Messung und Beurteilung von Lichtimmissionen“ vom 10. Mai 2000 [2] (hier „Lichtrichtlinie“ genannt) untersucht werden. Insbesondere sollen Regeln angegeben werden, bei deren Beachtung die Belästigungen der Anwohner und die mittelbare Gefährdung des Straßenverkehrs durch die Beleuchtungsanlagen verhindert werden.

Im Einzelnen werden untersucht:

- Aufhellung von Wohnräumen,
- Blendung im Wohn-Umfeld beim Blick ins Freie (psychologische Blendung), und
- Straßenverkehr (physiologische Blendung).

Die verwendeten Richtlinien und die Unterlagen des Auftraggebers sind dem Abschnitt 10 (Anhang) zu entnehmen.

## 2. Lageplan und betroffene Gebietsarten

Das Planungsgebiet liegt in 26180 Rastede zwischen  
- des nordöstlich des Planungsgebiets verlaufenden Köttersweges  
- und der von Nordwesten nach Südosten verlaufenden Autobahn A29  
Südlich und östlich schließt sich freies Gelände an.

Eine Gebietsübersicht zeigt Bild1.

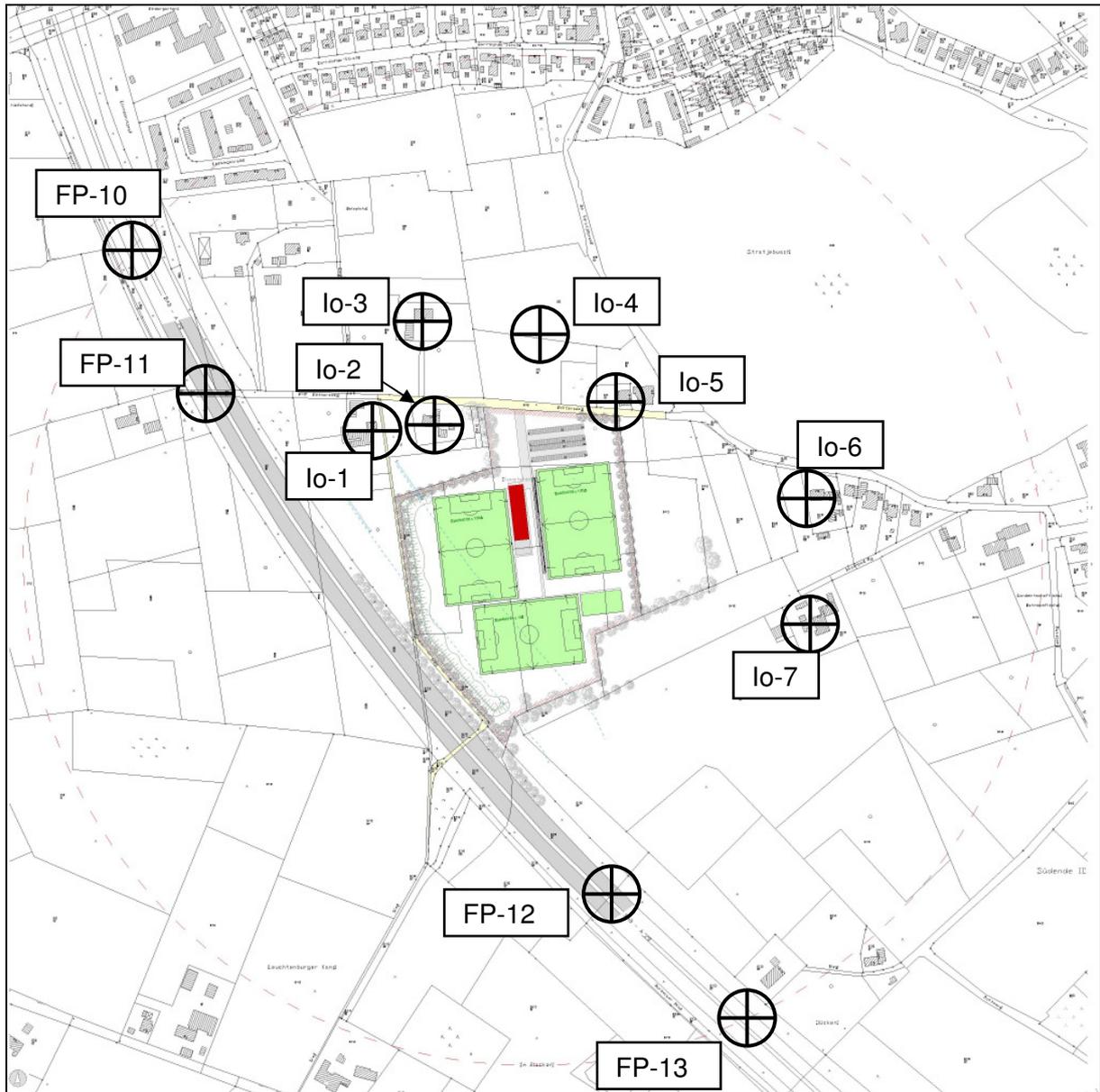
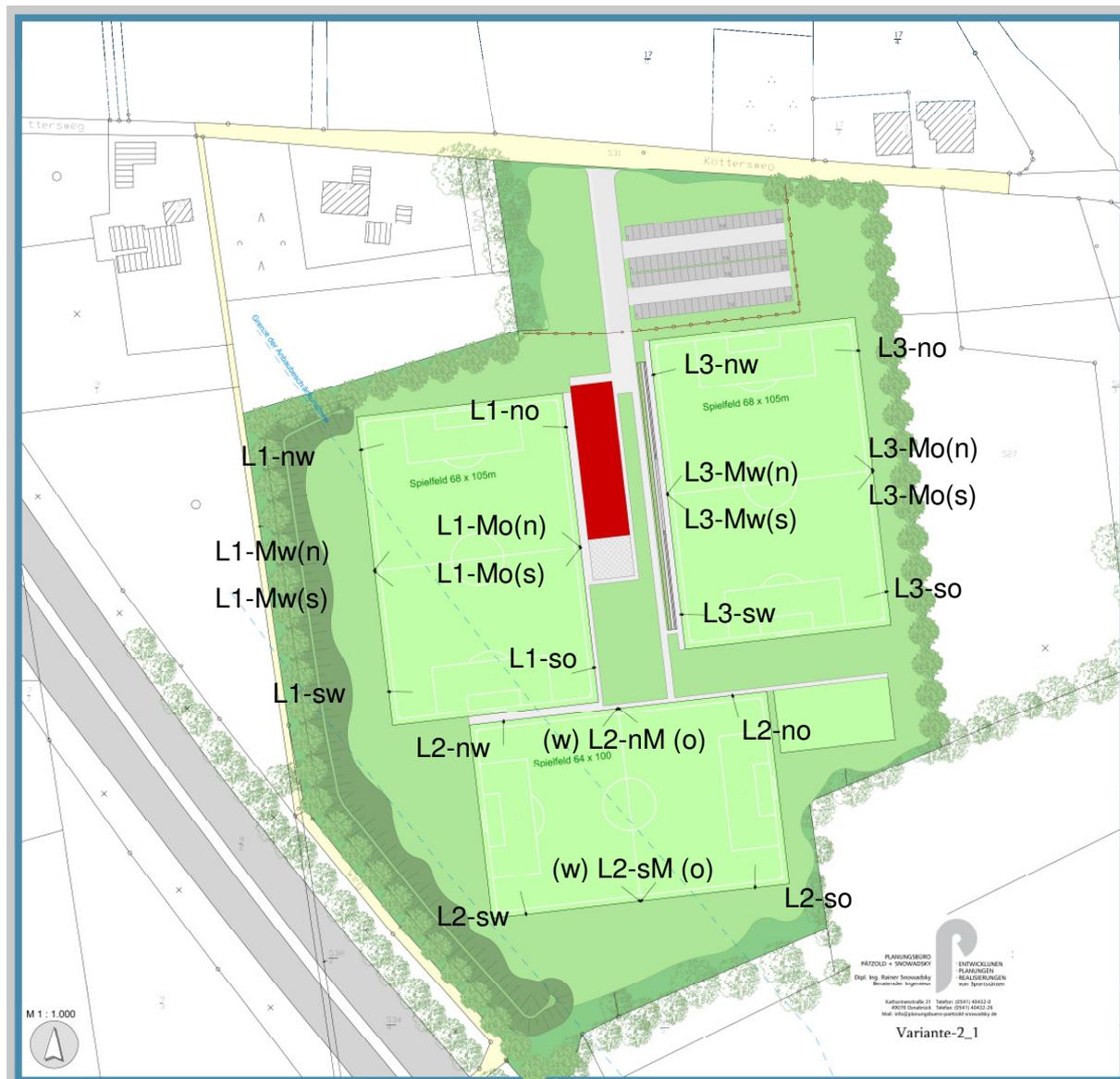


Bild 1 Übersichtsplan aus [4] mit den betrachteten Immissionsorten (lo) und Fahrerpositionen (FP)

Bild 2 zeigt die geplante Lage der drei Spielfelder zusammen mit den geplanten Leuchten und den hier verwendeten Bezeichnungen der Leuchten-Fußpunkte.



**Bild 2** Lageplan [5] der Spielfelder mit Bezeichnungen der Leuchten-Fußpunkte

### 3. Beleuchtung

Konkrete Anlagenanordnungen und Planungen für Beleuchtungsanlagen liegen derzeit nicht vor. In der Konzeptstudie ist für jedes Spielfeld eine 6-Mast-Anlage (4 Masten außen mit jeweils einer Leuchte, 2 Masten mittig mit jeweils 2 Leuchten) mit Planflächenstrahler in 16 m Höhe angedacht.

## 4. Einwirkzeit

Zu unterschiedlichen Tageszeiten sind unterschiedliche Anforderungen an den Immissionschutz vor Licht vorgesehen. Deshalb müssen die Beleuchtungsanlagen so ausgelegt und betrieben werden, dass folgende Zeitbereiche berücksichtigt werden:

- 06 Uhr bis 20 Uhr (Tag)
- 20 Uhr bis 22 Uhr (Abend)
- 22 Uhr bis 06 Uhr (Nacht)

## 5. Immissionsorte

Im Hinblick auf Lichteinwirkungen werden folgende Immissionsorte als kritisch angesehen:

Tabelle 5.1: Immissionsorte siehe Kreuzmarke in Bild 1

Nr.	Bezeichnung	Gebietseinstufung
lo-1	Köttersweg 33	MI
lo-2	Köttersweg 31	MI
lo-3	Köttersweg 30	MI
lo-4	Am Stratjebusch Flurstück 18, Süd	WA
lo-5	Am Stratjebusch 60A	MI
lo-6	Am Stratjebusch 72	MI
lo-7	Hasenpadd 17	MI

Alle Berechnungshöhen betragen einheitlich 3 m über dem jeweiligen Gelände. Damit brauchen Garagen, Geländekanten und Bewuchs nicht gesondert berücksichtigt zu werden. Ferner liegen die Punkte nicht so hoch, dass bereits wesentliche Abschirmungen durch die Kanten der Leuchtgehäuse eintreten. Als Geländehöhe wird im Rahmen dieser Konzeptstudie einheitlich 0 m (relativ) angesetzt. Die Autobahn BAB A29 verläuft in Dammlage. Dafür wird eine einheitliche Höhe von 4 m angesetzt.

Tabelle 5.2: Kritische Fahrerpositionen siehe Bild 1

Nr.	Bezeichnung	Fahrtrichtung
FP-10	BAB A29	Süd-Ost
FP-11	BAB A29	Süd-Ost
FP-12	BAB A29	Nord-West
FP-13	BAB A29	Nord-West

Eine "Fahrerposition" ist zu verstehen als ein Punkt 1,5 m oberhalb der Fahrbahn mit Blick in Fahrtrichtung geradeaus mit einer Neigung von 1° nach unten. Von dieser Position aus muss die Anlage ohne nennenswerte Hindernisse unter einem seitlichen Winkel von höchstens 20° zu sehen sein, um deutlich blendend zu wirken.

Hinweis:

Hier nicht untersuchte Gebiete liegen außerhalb des Einwirkbereiches der Anlagen, sind abgeschattet, betreffen keine Wohnräume oder werden durch näher gelegene Immissionsorte berücksichtigt.

## 6. Anforderungen

### 6.1. Anforderungen nach der Lichtrichtlinie

a)

Immissionsrichtwerte der mittleren Beleuchtungsstärke in lx gemessen in der Fensterebene bzw. der Begrenzungsfläche für Wohnnutzung und in Richtung der Flächennormale.

Gebietsart	6 Uhr – 22 Uhr	22 Uhr – 6 Uhr
Wohngebiete (WR, WA)	3	1
Mischgebiet (MI)	5	1
Gewerbegebiet (G)	15	5

(Auszug aus Tabelle 1 der „Lichtrichtlinie“ [2]. Hinweis: Außenbereiche und Dorfgebiete werden wie Mischgebiet behandelt.)

b)

Immissionsrichtwerte (Proportionalitätsfaktor k) zur Beurteilung der psychologischen Blendung beim Blick in die Landschaft

Gebietsart	6 Uhr – 20 Uhr	20 Uhr – 22 Uhr	22 Uhr – 6 Uhr
Wohngebiete (WR, WA)	96	64	32
Mischgebiet (MI)	160	160	32
Gewerbegebiet (G)	-	-	160

(Auszug aus Tabelle 2 der „Lichtrichtlinie“ [2]. Hinweis: Außenbereiche und Dorfgebiete werden wie Mischgebiet behandelt.)

### 6.2. Anforderung für den Straßenverkehr

Für den Straßenverkehr sieht eine Richtlinie der Lichttechnischen Gesellschaft e.V., Frankfurt, eine Betrachtung der Veränderung der Unterschiedsempfindlichkeit (TI in %) des Auges vor, das durch eine „äquivalente Schleierleuchtdichte“ infolge Blendung in seiner Wahrnehmung kleiner Objekte gestört wird (TI-Verfahren [7]).

Nach Einbruch der Dunkelheit wird die Unterschiedsempfindlichkeit unvermeidbar durch jede Blendquelle gemindert. Nach DIN EN 12464 darf die Minderung der Unterschiedsempfindlichkeit durch Beleuchtungsanlagen 15% nicht überschreiten.

## 7. Vorgehensweise

Nachfolgend werden drei Anforderungen erörtert, von denen die strengste Anforderung maßgeblich ist.

### 7.1. Belästigung von Anwohnern durch Blendung

Die Lichtrichtlinie [2] gibt folgenden (Zahlenwert-) Ausdruck als Einflussgröße zur Beurteilung der Blendung an:

$$L_s \leq k \cdot \sqrt{\frac{L_U}{\Omega_s}}$$

mit

$L_s$  = Leuchtdichte der Blendquelle in  $\text{cd/m}^2$

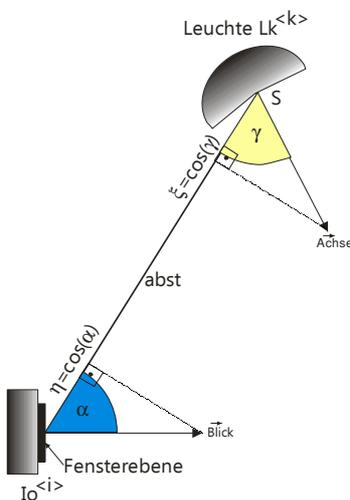
$L_U$  = Umgebungsleuchtdichte in  $\text{cd/m}^2$ . Diese wird hier im Hinblick auf die Gebietsausweisung mit ihrer dunklen Kulisse auf den minimalen Wert der Lichtrichtlinie [1] mit  $L_U = 0,1 \text{ cd/m}^2$  angesetzt.

$\Omega_s$  = Raumwinkel der leuchtenden Fläche vom Immissionsort aus gesehen in Steradian.

$k$  = Immissionsrichtwert (Proportionalitätsfaktor  $k$  der Richtlinie (kein Index)).

Durch eine identische Umformulierung ergeben sich folgende Gleichungen:

$$BG_{i,k} = \frac{I_{i,k} \cdot \eta_{i,k}}{r_{i,k} \cdot \sqrt{L_U \cdot S \cdot \xi_{i,k}}}, \text{ wobei}$$



der Index  $i$  die Immissionsorte und der Index  $k$  die Leuchten zählt, mit

$BG_{i,k}$  = Blendgröße, die mit dem Immissionsrichtwert (Proportionalitätsfaktor  $k$ ) nach Tabelle 2 der Lichtrichtlinie [2] zu vergleichen ist

$I_{i,k}$  = Lichtstärke der Leuchte  $k$  zum Immissionsort  $i$  in  $\text{cd}$

$r_{i,k}$  = Abstand zwischen Leuchte  $k$  und Immissionsort  $i$  in  $\text{m}$

$S$  = Ansatz für die leuchtende Fläche der Leuchte in  $\text{m}^2$  (abgeschätzt mit  $0,35 \text{ m}^2$  entsprechend einer Kantenlänge von etwa  $55 - 60 \text{ cm}$  für die sichere Seite der Abschätzung)

$\xi_{i,k} = \cos(\gamma_{i,k})$  Richtungskosinus von der Normalen der Leuchte  $k$  (Hauptachse) zum Immissionsort  $i$

$\eta_{i,k} = \cos(\alpha_{i,k})$  Richtungskosinus von der Blickrichtung (Fenster-Normale) zur Leuchte  $k$

Abb. 6.1: Lage von Immissionsort zu Leuchte

Bei lichtdichten Gehäusen gilt die Nebenbedingung, dass  $\xi_{i,k} > 0$  sein muss.

Für die Blendgröße werden anschließend die Proportionalitätsfaktoren eingesetzt und die maximal möglichen Lichtstärken berechnet, die von der Leuchte in der späteren Realisierung einzuhalten sind und ggf. auch gemessen werden können.

$$I_{i,k} = BG_{i,k} \cdot r_{i,k} \cdot \frac{\sqrt{L_U \cdot S \cdot \xi_{i,k}}}{\eta_{i,k}}$$

somit

$$(I_{i,k})_{zulässig} \leq k_i \cdot r_{i,k} \cdot \frac{\sqrt{L_U \cdot S \cdot \xi_{i,k}}}{\eta_{i,k}} \quad \text{mit } \xi_{i,k}, \eta_{i,k} > 0$$

mit

$k_i$  = Immissionsrichtwert (Proportionalitätsfaktor  $k$  am Immissionsort  $i$ ) nach Tabelle 2 der Lichtrichtlinie [2]

Zur Erläuterung des Verhaltens der vorstehenden Blendformel:

Die zulässige Streulichtstärke darf umso größer sein, je kleiner  $\eta_{i,k}$  ist, d. h. je mehr die Leuchte in der Peripherie des Betrachters liegt,  
je höher die Umgebungsleuchtdichte ist,  
je mehr der Immissionsort in der Peripherie der Leuchtenachse liegt und  
je größer die leuchtende Fläche ist.  
Günstig liegen Leuchten, wenn die Richtungskosinusse negativ werden, d. h. Hauswände oder das Gehäuse der Leuchte diese abschatten. In diesen Fällen wird die Berechnung abgebrochen und die geringe Restlichtstärke nicht mehr berücksichtigt.

Allerdings müssen die beiden folgenden Kriterien für die Raumaufhellung und die Blendungsbegrenzung im Straßenverkehr ebenfalls eingehalten werden, so dass die Rohwerte der zuvor berechneten höchstens zulässigen Lichtstärken eventuell noch weiter zu mindern sind.

## 7.2. Raumaufhellung

Die für die Raumaufhellung maßgebliche Beurteilungsgröße ist die Vertikalbeleuchtungsstärke gemessen in Fensterebene bei geöffnetem Fenster bzw. der Begrenzungsfläche für Wohnnutzung.

Die vorher berechneten Rohwerte der höchstens zulässigen Lichtstärken (siehe Abschnitt 7.1) werden der Berechnung nach dem photometrischen Entfernungsgesetz zugrunde gelegt, die einzelnen Beleuchtungsstärken von jeder sichtbaren Leuchte berechnet und summiert.

Das Kriterium ist somit für jeden Immissionsort (Index i) die Vertikalbeleuchtungsstärke  $E_{V_i}$

$$E_{V_i} = \sum_k \frac{I_{i,k}}{(r_{i,k})^2} \cdot \eta_{i,k}$$

mit

- $I_{i,k}$  = Ansatz für die Lichtstärke aus dem vorigen Abschnitt  
 $\eta_{i,k}$  = wie vorher, Richtungscosinus zwischen der Normalen des Fensters am Immissionsort (Index i) und dem Radiusvektor zur Leuchte (Index k).  
 $r_{i,k}$  = Abstand des Immissionsortes i von der Leuchte k

Nicht sichtbare (abgeschirmte) Leuchten und Leuchtenrückseiten bleiben bei der Summenbildung unberücksichtigt (siehe Abschnitt 7.1).

## 7.3. Blendung des Straßenverkehrs

Die LiTG-Richtlinie „Methoden zur Ermittlung und Bewertung der Blendung durch ortsfeste Straßenbeleuchtung“ [7] gibt folgenden (Zahlenwert-) Ausdruck als Einflussgröße zur Beurteilung der Blendung von Fahrzeugführern an:

$$TI = 65 \cdot \frac{L_s}{L_m^{0,8}} [\%]$$

mit

- $L_s$  = äquivalente Schleierleuchtdichte in  $\text{cd}/\text{m}^2$  (Hinweis: das Kürzel  $L_s$  hat hier eine andere Bedeutung als in Abschnitt 7.1!)  
 $L_m$  = mittlere Fahrbahnleuchtdichte in  $\text{cd}/\text{m}^2$   
 $TI$  = Änderung der Unterschiedsempfindlichkeit durch Blendung in %

Die äquivalente Schleierleuchtdichte ist abhängig von den Blendbeleuchtungsstärken in Bezug zu einer vorgegebenen Blickrichtung (Fahrtrichtung, 1° nach unten geneigt). Es gilt für einzelne Komponenten der Schleierleuchtdichte

$$L_{s_{i,k}} = 10 \cdot \frac{EBI_{i,k} / \text{lx}}{(\Theta_{i,k} / \text{Grad})^2} \cdot \text{cd/m}^2$$

mit

$L_{s_{i,k}}$  = einzusetzende Schleierleuchtdichte (Komponente<sub>i,k</sub>) in  $\text{cd/m}^2$

$EBI_{i,k}$  = Blendbeleuchtungsstärke (Komponente<sub>i,k</sub>) in lx

$\Theta_{i,k}$  = Sichtwinkel (Komponente<sub>i,k</sub>) in Grad;  $1^\circ \leq \Theta_{i,k} \leq 20^\circ$ . Bei kleineren Winkeln wird der Wert  $1^\circ$  eingesetzt, bei größeren Winkeln wird  $L_{s_{i,k}} = 0 \text{ cd/m}^2$  gesetzt.

i zählt Immissionsorte, k zählt Leuchten

Der Zahlenfaktor „10“ ist eine Konvention. Im Grunde ist er altersabhängig. Die  $EBI_{i,k}$  werden nach dem photometrischen Entfernungsgesetz berechnet.

$$EBI_{i,k} = \frac{I_{i,k}}{(r_{i,k})^2} \cdot \eta_{i,k}$$

mit

$I_{i,k}$  = verbliebener Ansatz für die Lichtstärke aus dem vorigen Abschnitt

$\eta_{i,k}$  = Richtungscosinus zwischen der Blickrichtung des Fahrzeugführers an der betrachteten Fahrerposition (Index i) und dem Radiusvektor zur Leuchte (Index k).

$r_{i,k}$  = Abstand des Immissionsortes i von der Leuchte k

Auch hier wird die Komponente nur berechnet, wenn die leuchtende Fläche tatsächlich sichtbar ist ( $\xi_{i,k}, \eta_{i,k} > 0$ ).

Der vorherige Ansatz zur höchstens zulässigen Lichtstärke der einzelnen Leuchten wird, soweit erforderlich, weiter reduziert.

## 8. Ergebnisse zur Beurteilung der Lichtimmission und Minderungsmaßnahmen

Aufgrund der Nähe der Immissionsorte zu den Leuchten haben Streulichtstärken der Leuchten maßgeblichen Einfluss auf alle drei betrachteten Anforderungen also die psychologische Blendung, die Raumaufhellung und die Blendung des Straßenverkehrs. Mittels iterativer Berechnung wurden nachfolgende maximale Streulichtstärken ermittelt. Die maximalen Streulichtstärken basieren weiterhin auf der Annahme, dass der Betrieb nur bis 22 Uhr zugelassen ist. Die nachfolgende Tabelle gibt die höchstens zulässigen Streulichtstärken an, die sich in Richtung der Immissionsorte ergeben dürfen.

Im Gegensatz zur Streulichtstärke darf die maximale Lichtstärke umso größer sein,

- je stärker die Ausstrahlungsrichtung nach unten gerichtet ist (geringe Aufkantung),
- je enger der Lichtkegel ist, und
- ob Teile Leuchtengehäuse (oben) oder Blenden den Lichtkegel begrenzen.

Immissionsort → Leuchte ↓	Io-1	Io-2	Io-3	Io-4	Io-5	Io-6	Io-7
L1-nw	k. A.	2365	1243	2087	5213	9316	11499
L1-Mw(n)	2705	5264	2988	2678	5934	8002	7507
L1-Mw(s)	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	3077	7277	10056
L1-sw	k. A.	k. A.	k. A.	1788	6512	9498	10168
L1-so	4624	2698	3033	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
L1-Mo(n)	6250	6333	4824	1675	777	k. A.	k. A.
L1-Mo(s)	787	k. A.					
L1-no	6231	3952	3953	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
L2-nw	k. A.	2664					
L2-sw	7214	9354	6925	3412	11466	5763	k. A.
L2-sM(w)	7898	8840	7116	2629	8984	k. A.	k. A.
L2-sM(o)	4436	7160	5194	3003	15252	9193	6461
L2-so	8092	9985	8094	3385	23845	6820	3091
L2-no	k. A.	4259					
L2-nM(w)	k. A.						
L2-nM(o)	k. A.	5876	7265				
L3-nw	k. A.	k. A.	k. A.	874	2611	6765	10012
L3-Mw(n)	k. A.	4634	2619	1777	4269	5656	5347
L3-Mw(s)	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	1311	5624	9098
L3-sw	k. A.	k. A.	k. A.	256	5139	6874	7943
L3-so	10267	6805	9487	919	k. A.	k. A.	k. A.
L3-Mo(n)	13203	9885	14090	2096	25533	k. A.	k. A.
L3-Mo(s)	8234	k. A.	7530	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
L3-no	18281	8845	25886	1309	2145	k. A.	k. A.

Tabelle 8.1: maximale Streulichtstärken in cd zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte

k. A. bedeutet „keine Anforderung“. Kritische Werte sind in **Rot** gekennzeichnet. Im Allgemeinen ist es schwierig, höchstens zulässige Streulichtstärken unter 3000 cd zu unterschreiten (siehe folgenden Abschnitt über „Maßnahmen“).

Alle weiteren Berechnungen unter der Voraussetzung, dass die in der Tabelle 8.1 genannten Streulichtstärken (durch Minderungsmaßnahmen) eingehalten werden, zeigen, dass damit auch die Immissionsrichtwerte für die Vertikalbeleuchtungsstärken von 3 lx am lo-4 (nördlich im zukünftigen WA) bzw. 5 lx an den übrigen Immissionsorten vor 22 Uhr eingehalten werden.

Im Einzelnen ergeben sich folgende Vertikalbeleuchtungsstärken in Fensterebene:

	<b>lo-1</b>	<b>lo-2</b>	<b>lo-3</b>	<b>lo-4</b>	<b>lo-5</b>	<b>lo-6</b>	<b>lo-7</b>
<b>E<sub>v</sub> in lx</b>	1,2	1,0	1,7	0,5	2,2	0,9	0,9
<b>IRW in lx</b>	5	5	5	3	5	5	5

Tabelle 8.2: Vertikalbeleuchtungsstärken in Fensterebene (wenn Blendung eingehalten)

Dasselbe gilt für die höchstens zulässige Sehminderung im Straßenverkehr.

Die Schwellenverschiebungen betragen an den vier untersuchten Fahrerpositionen, Grenzwert 15%:

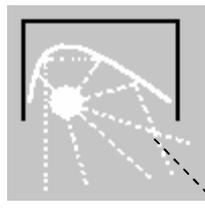
FP-10 BAB A29 - Fahrtrichtung Südost 500m:	4%
FP-11 Fahrtrichtung Südost Höhe Köttersweg:	2%
FP-12 Fahrtrichtung Nordwest: Einblick im geringsten Abstand:	4,4%
FP-13 Fahrtrichtung Nordwest 500 m:	5,1%

Hinweis:

Die Berechnungen erlauben keine Aussage darüber, ob mit den speziell gewählten Parametern die Anforderungen an die Beleuchtungsstärke auf dem Platz und an ihre Gleichmäßigkeit erfüllt werden können.

Es ergeben sich folgende Maßnahmen zur Minderung von psychologischer Blendung, Raumaufhellung und Blendung des Straßenverkehrs:

- Die Auslegung erfolgte für die Zeit von 20 Uhr – 22 Uhr. Nach 22 Uhr sind die Blendungs- und Raumaufhellungskriterien ohne geeignete Zusatzblenden nicht einzuhalten. Es wird daher empfohlen, den Betrieb nur bis 22 Uhr zuzulassen.
- Die Leuchten müssen so gestaltet sein, dass sie Licht nur auf das jeweilige Spielfeld abgeben (also durch Bauform, Lichtlenkung, Aufkantung und Blenden das Licht so lenken, dass Bereiche jenseits der Geländegrenzen abgeschattet sind). In der Lichttrichtlinie wird eine Leuchtenbauform empfohlen, deren Querschnitt der folgenden Abbildung entspricht.



**Abbildung 8-1:** Querschnitt durch eine empfohlene Leuchtenbauform ([2], Abbildung 2c)

zum Spielfeld

- Im vorliegenden Fall bedürfen maximale Streulichtstärken von weniger als etwa 3000 cd besonderer Maßnahmen durch tief gezogene Gehäusekanten oder Vorsehen von Blenden. Für die Blenden ist eine sorgfältige Justage bei Dunkelheit unter Sichtkontrolle erforderlich. Rechnerisch ergeben sich Schattenwinkel zwischen Horizont und Beginn des Lichtkegels von bis zu 21°. Es ist in jedem Fall darauf zu achten, dass die Lichtwürfe der Anlagen im Wesentlichen auf das Sportgelände begrenzt werden.

Die folgende Tabelle zeigt die Winkel, die durch eine Gehäusekante oder Blende in die Richtung zum angegebenen lo abgeschirmt werden müssen. Die Werte sind grundsätzlich aufgerundet. Sie sollten ca. 1° größer als berechnet sein, da mit Streulicht an den Kanten zu rechnen ist.

→Immissionsort	lo-1	lo-2	lo-3	lo-4	lo-5	lo-6	lo-7
Von Leuchte							
L1-nw	0	4	9	4	4	3	2
L1-Mw(n)	6	4	6	4	4	3	3
L1-Mw(s)	0	0	0	0	4	3	3
L1-sw	0	0	0	3	4	3	3
L1-so	4	3	5	0	0	0	0
L1-Mo(n)	5	4	6	4	6	0	0
L1-Mo(s)	5	0	0	0	0	0	0
L1-no	5	4	7	0	0	0	0
L2-nw	0	0	0	0	0	0	3
L2-sw	3	3	3	3	3	3	0
L2-sM(w)	3	3	3	3	4	0	0
L2-sM(o)	3	3	3	3	4	3	3
L2-so	3	2	3	3	4	3	4
L2-no	0	0	0	0	0	0	4
L2-nM(w)	0	0	0	0	0	0	0
L2-nM(o)	0	0	0	0	0	3	3
L3-nw	0	0	0	6	9	3	3
L3-Mw(n)	0	4	5	4	7	3	3
L3-Mw(s)	0	0	0	0	7	3	3
L3-sw	0	0	0	4	6	3	3
L3-so	3	3	4	4	0	0	0
L3-Mo(n)	3	3	4	4	10	0	0
L3-Mo(s)	3	0	4	0	0	0	0
L3-no	4	4	5	5	21	0	0

Tabelle 8.3: Abschirmwinkel leuchtender Teile gegen die Horizontale nach unten

Winkel bis zu 4° können durch die Bauformen erreicht werden, Die Leuchtmittel müssen dazu ausreichend tief im Gehäuse montiert werden. Winkel darüber bedingen andere Maßnahmen (andere Lichtlenkung, geringere Aufkantung, Blenden). Besonders kritische Situationen sind die bereits in Tabelle 8.1 **Rot** gekennzeichneten Paare von Leuchte und Immissionsort. Hier sind eine besondere Justage oder Blenden erforderlich.

## 9. Zusammenfassung

Die Gemeinde Rastede plant neue Sportanlagen südlich des Köttersweges und östlich der BAB A29. Eine Konzeptstudie sieht maximal drei mit einer Sportstättenbeleuchtung ausgestattete Spielfelder vor. Im vorliegenden Gutachten wird der Aspekt "Einwirkung durch Licht auf die Nachbarschaft" nach Bundesimmissionsschutz-Gesetz untersucht.

Die Lage der beleuchteten Spielfelder kann sich im Plangebiet aber auch noch ändern. Konkrete Anlagenanordnungen und Planungen für Beleuchtungsanlagen liegen derzeit nicht vor. Angedacht ist je Spielfeld eine 6-Mast-Anlage mit Planflächenstrahler in 16 m Höhe.

Basierend auf den Planungen und den durchgeführten Berechnungen werden in Abschnitt 8 Maßnahmen und Auswahlkriterien für Leuchten angegeben, bei deren Beachtung die Belästigungen der Anwohner und die mittelbare Gefährdung des Straßenverkehrs durch die geplanten Beleuchtungsanlagen verhindert werden.

Köln, 04.09.2012  
TÜV Rheinland LGA Products



Stephan Scheuer

(Leiter Abteilung Quality  
– Ergonomie und Gebrauchstauglichkeit)



Hans-Jürgen Herrmann

(Prüfingenieur)

## 10. Anhang: Verwendete Unterlagen

- [1] Planungsbüro Pätzold und Snowadski: Korrespondenz 13.-15.08.2012
- [2] Hinweise zur Messung und Beurteilung von Lichtimmissionen (Beschluss des Länderausschusses für Immissionsschutz vom 10. Mai 2000)
- [3] Gemeinde Rastede Bebauungsplan Nr. 99 B „Sportanlage am Köttersweg“ Vorentwurf vom 19.04.2012 - , Diekmann und Mosebach, 26180 Rastede
- [4] Übersichtsplan „Rastede\_M1000\_Radius500m“
- [5] Planungsbüro Pätzold und Snowadsky: Konzeptstudie – Vorplanung / Errichtung einer Sportanlage am Köttersweg vom 14.08.2012 (Rastede\_V2\_1\_2012-07.pdf)
- [6] Planungsbüro Pätzold und Snowadsky: Rastede / Errichtung einer Sportanlage am Köttersweg Übersicht und Einordnung Bebauung
- [7] Methoden zur Ermittlung und Bewertung der Blendung durch ortsfeste Straßenbeleuchtung heraus gegeben vom LiTG-Fachausschuss „Außenbeleuchtung“, Arbeitsgruppe „Blendung“; Lichttechnische Gesellschaft e.V., Karlsruhe 1981, siehe auch DIN EN 12193, DIN EN 13201-3 und wegen der Anforderungen DIN EN 12464 ( $TI \leq 15\%$ )
- [8] DIN 5035, Teil 1: Beleuchtung mit künstlichem Licht / Begriffe und allgemeine Anforderungen, Ausgabe 1999-01, ersetzt durch DIN EN 12665:2002-09 dort Abschnitt 3.3.20 „Abschirmwinkel“