



Industrie Service

**Mehr Sicherheit.  
Mehr Wert.**

## **Bericht über die Lichtimmissionen der Flutlichtanlage am Sportplatz Hürben auf das geplante Wohngebiet „Bühlfeldstraße“ in Hürben**

Anlagen: Flutlichtanlage Sportplatz Hürben

Betreiber: Turnverein Hürben 1913 e.V.

Standort: Hürben

Auftraggeber: Stadt Giengen an der Brenz  
Baurechts- und Planungsamt  
SG Städtebau  
Marktstraße 18-20  
89537 Giengen an der Brenz

Datum: 19.07.2018

Unsere Zeichen:  
IS-UT-Lärm

Auftragsdatum/Bestellzeichen: 22.03.2018 /-

Das Dokument besteht aus  
11 Seiten.  
Seite 1 von 11

Prüfumfang: Lichtimmissionen

Auftrags-Nr.: 2880533

Die auszugsweise Wiedergabe des Dokumentes und die Verwendung zu Werbezwecken bedürfen der schriftlichen Genehmigung der TÜV SÜD Industrie Service GmbH.

Bericht-Nr.: 2880533-02

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände

Sachverständiger: Dipl.-Ing. (FH) Klaus Meyer

Telefon-Durchwahl: 0711/7005-624

Telefax-Durchwahl: 0711/7005-492

E-Mail: klaus.meyer@tuev-sued.de



Sitz: München  
Amtsgericht München HRB 96 869  
UST-IdNr. DE129484218  
Informationen gemäß § 2 Abs. 1 DL-InfoV  
unter [www.tuev-sued.de/impressum](http://www.tuev-sued.de/impressum)

Aufsichtsrat:  
Reiner Block (Vorsitzender)  
Geschäftsführer:  
Ferdinand Neuwieser (Sprecher),  
Thomas Kainz,  
Christian Bauerschmidt

Telefon: +49 711 7005-245  
Telefax: +49 711 7005-492  
[www.tuev-sued.de/is](http://www.tuev-sued.de/is)



TÜV SÜD Industrie Service GmbH  
Niederlassung Stuttgart  
Abteilung Geräusche und Erschütterung  
Gottlieb-Daimler-Str. 7  
70794 Filderstadt  
Deutschland

## Inhaltsverzeichnis:

|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| <b>1</b>   | <b>Zweck und Grundlagen der Untersuchungen.....</b>           | <b>3</b>  |
| <b>2</b>   | <b>Anlagen und Umgebungsverhältnisse.....</b>                 | <b>5</b>  |
| <b>3</b>   | <b>Lichtimmissionen .....</b>                                 | <b>6</b>  |
| <b>3.1</b> | <b>Raumaufhellung</b>   | <b>7</b>  |
| 3.1.1      | Verwendete Messgeräte.....                                    | 7         |
| 3.1.2      | Ermittlung der Raumaufhellung .....                           | 7         |
| 3.1.3      | Vergleich der Raumaufhellung mit dem Immissionsrichtwert..... | 8         |
| <b>3.2</b> | <b>Blendung</b>   | <b>9</b>  |
| 3.2.1      | Verwendete Messgeräte.....                                    | 10        |
| 3.2.2      | Ermittlung der Leuchtdichte.....                              | 10        |
| <b>4</b>   | <b>Diskussion der Ergebnisse .....</b>                        | <b>11</b> |

## Abbildungsverzeichnis:

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Abbildung 1: Übersichtsplan | 6 |
|-----------------------------|---|

## Tabellenverzeichnis:

|   |   |
|---|---|
| Tabelle 1: Immissionsrichtwerte Beleuchtungsstärke                  | 4 |
| Tabelle 2: Immissionsrichtwerte Blendwirkung                        | 5 |
| Tabelle 3: Messwerte Beleuchtungsstärke                             | 7 |
| Tabelle 4: Vergleich von Beleuchtungsstärke und Immissionsrichtwert | 8 |

## Literaturverzeichnis:

|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>/1/</b>            | Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) vom 13.09.2012 |
| <b>/2/ DIN 5032-1</b> | Lichtmessung Teil 1, Photometrische Verfahren vom April 1999.  |
| <b>/3/ DIN 5032-7</b> | Lichtmessung Teil 7, Klassenunterteilung von Beleuchtungsstärke- und Leuchtdichtemessgeräten vom Dezember 1985                                     |

## 1 Zweck und Grundlagen der Untersuchungen

Die Stadt Giengen an der Brenz plant im Ortsteil Hürben die Ausweisung eines neuen Wohngebietes. In unmittelbarer Nähe befindet sich der Sportplatz des Turnverein Hürben 1913 e.V. Dieser ist mit einer Flutlichtanlage ausgestattet. Aus diesem Grund sollen Lichtimmissionsmessungen entsprechend der „Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen“ /1/ der LAI vom 13.09.2012 durchgeführt werden.

Licht gehört gemäß § 3 Abs. 2 BImSchG zu den Immissionen und gem. § 3 Abs. 3 BImSchG zu den Emissionen i. S. des Gesetzes. Lichtimmissionen gehören nach dem BImSchG zu den schädlichen Umwelteinwirkungen, wenn sie nach Art, Ausmaß oder Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder für die Nachbarschaft herbeizuführen.

Der Gesetzgeber hat bisher keine Regelungen zur Bestimmung der immissionsschutzrechtlichen Erheblichkeitsgrenzen für Lichtimmissionen erlassen und auch nicht in Aussicht gestellt. Die Hinweise des LAI beinhalten Vorgaben zur einheitlichen Messung und Beurteilung von Lichtimmissionen für den Vollzug des BImSchG.

Die im Immissionsschutz zu beurteilenden Lichteinwirkungen bewegen sich im Bereich der Belästigung. Gesundheitliche Schäden am Auge können ausgeschlossen werden.

Die Beurteilung umfasst zwei Bereiche:

### a) 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 in der Fensterebene beschrieben.

Die in der Fensterebene von Wohnungen bzw. Balkonen, Terrassen oder den Begrenzungsflächen für die Wohnnutzung ermittelte mittlere Beleuchtungsstärke, die von Beleuchtungsanlagen mit Ausnahme von öffentlichen Straßenbeleuchtungsanlagen hervorgerufen wird, darf die in der folgenden

Tabelle angegebenen Immissionsrichtwerte nicht überschreiten. Dabei ist Zugehörigkeit des zu beurteilenden Immissionsortes zu dem jeweiligen nach Baunutzungsverordnung (BauNVO) kategorisierten Gebiet zu beachten.

|   | Immissionsort (Einwirkort)<br>Gebietsart nach § BauNVO  | Beleuchtungsstärke $E_f$ [lx] |             |
|---|---|-------------------------------|-------------|
|   |   | 06 - 22 Uhr                   | 22 - 06 Uhr |
| 1 | Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten  | 1                             | 1           |
| 2 | reine Wohngebiete (§ 3)<br>allgemeine Wohngebiete (§ 4)<br>besondere Wohngebiete (§ 4a)<br>Kleinsiedlungsgebiete (§ 2)<br>Erholungsgebiete (§ 10) | 3                             | 1           |
| 3 | Dorfgebiete (§ 5)<br>Mischgebiete (§ 7)   | 5                             | 1           |
| 4 | Kerngebiete (§ 7)<br>Gewerbegebiete (§ 8)<br>Industriegebiete (§ 9)   | 15                            | 5           |

*Tabelle 1: Immissionsrichtwerte Beleuchtungsstärke*

**b) Blendung:**

Bei der Blendung durch Lichtquellen wird zwischen der physiologischen und psychologischen Blendung unterschieden. Während die physiologische Blendung, die die Minderung des Sehvermögens durch Streulicht im Glaskörper des Auges beschreibt, bei den üblichen Immissionssituationen nicht auftritt, werden die Anwohner häufig durch die psychologische Blendung belästigt. Das ist selbst dann so, wenn sich die Lichtquelle in größerer Entfernung befindet, so dass sie im Wohnbereich keine nennenswerte Aufhellung erzeugt. Die Belästigung entsteht durch die ständige und ungewollte Ablenkung der Blickrichtung zur Lichtquelle hin, die bei einem großen Unterschied der Leuchtdichte der Lichtquelle zur Umgebungsleuchtdichte die ständige Adaptation des Auges auslöst. Für die Störwirkung sind daher die Leuchtdichte der Blendlichtquelle, die Umgebungsleuchtdichte und der Raumwinkel, vom Betroffenen (Immissionsort) aus gesehen, maßgebend.

Aufgabe des Immissionsschutzes ist es vornehmlich, erhebliche Belästigungen durch psychologische Blendung von starken industriellen, gewerblichen und im Bereich von Sport- und Freizeitanlagen angeordneten Lichtquellen in der schützenswerten Nachbarschaft zu vermeiden. Durch diese Immissionen kann die Nutzung eines inneren oder äußeren Wohnbereichs erheblich gestört werden.

In den o.a. LAI-Hinweisen ist der Proportionalitätsfaktor k zur Festlegung der maximal zulässigen Blendwirkung technischer Lichtquellen während der Dunkelstunden wie folgt angegeben:

| Immissionsort (Einwirkort)<br>Gebietsart nach § BauNVO |   | Proportionalitätsfaktor k |             |             |
|--|---|---------------------------|-------------|-------------|
|  |   | 06 - 20 Uhr               | 20 - 22 Uhr | 22 - 06 Uhr |
| 1  | Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten  | 32                        | 32          | 32          |
| 2  | reine Wohngebiete (§ 3)<br>allgemeine Wohngebiete (§ 4)<br>besondere Wohngebiete (§ 4a)<br>Kleinsiedlungsgebiete (§ 2)<br>Erholungsgebiete (§ 10) | 96                        | 64          | 32          |
| 3  | Dorfgebiete (§ 5)<br>Mischgebiete (§ 7)   | 160                       | 160         | 32          |
| 4  | Kerngebiete (§ 7)<br>Gewerbegebiete (§ 8)<br>Industriegebiete (§ 9)   | ---                       | ---         | 160         |

*Tabelle 2: Immissionsrichtwerte Blendwirkung*

## 2 Anlagen und Umgebungsverhältnisse

Das geplante Wohngebiet schließt sich am südwestlichen Ortsrand von Hürben an die bestehende Wohnbebauung an. Der Sportplatz befindet sich, durch eine Forststraße getrennt südlich davon. Die südlichen Lichtmasten der Anlage strahlen in Richtung des geplanten Wohngebietes. (siehe Abbildung 1). Ein Betrieb der Anlage kommt bis 22.00 Uhr vor.

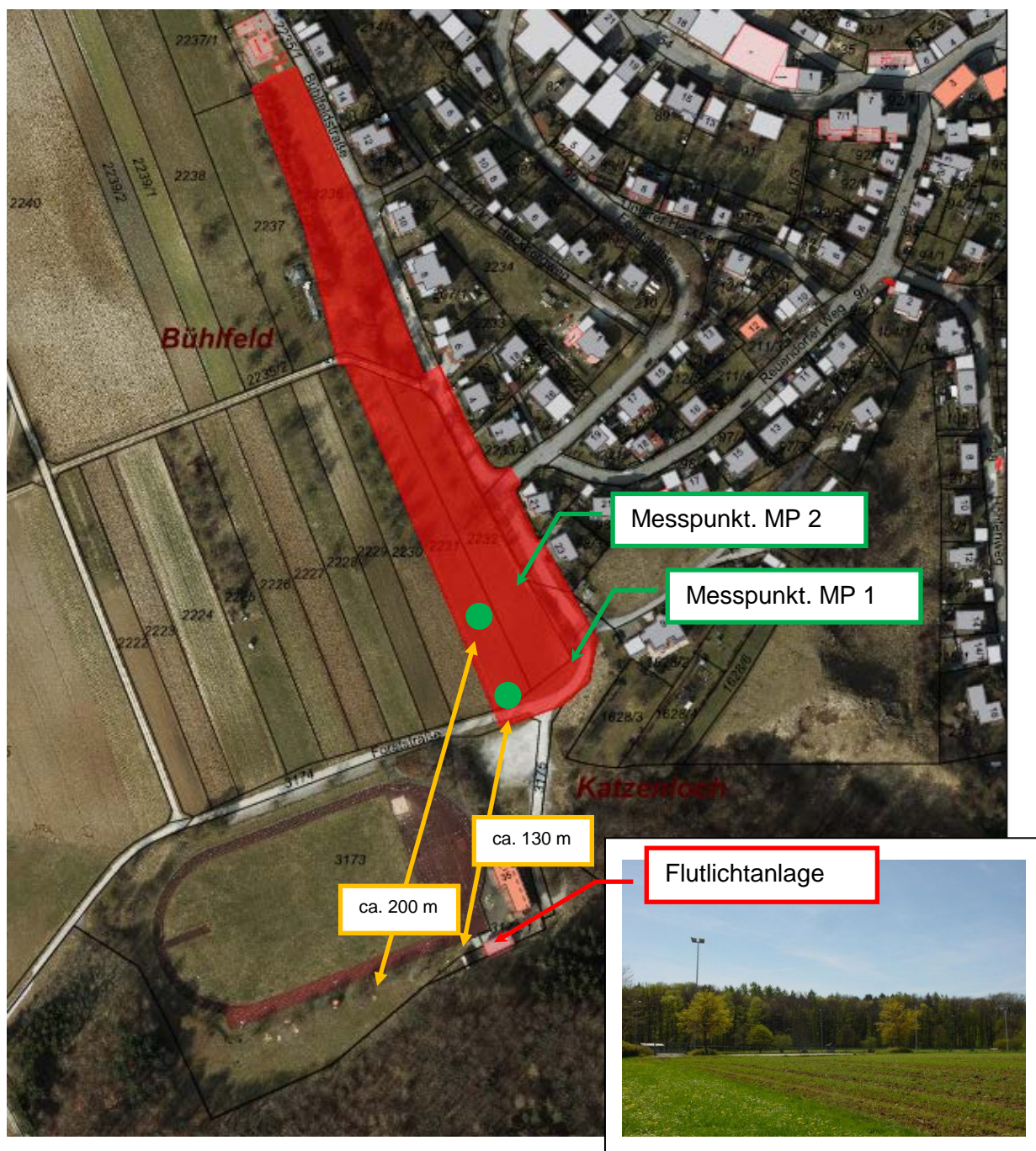


Abbildung 1: Übersichtsplan

### 3 Lichtimmissionen

Die Ermittlung der Lichtimmissionen erfolgte gemäß den unter Punkt 1 zitierten Hinweisen des Länderausschusses für Immissionsschutz in Verbindung mit DIN 5032-1. Zu unterscheiden sind bei den Lichtimmissionen die sog. Raumaufhellung und die Blendung. Die Lichtimmissionsmessungen wurden an zwei Messpunkten (siehe Abbildung 1) innerhalb des geplanten Wohngebietes durchgeführt, wobei jeweils der subjektiv auffälligste Mast untersucht wurde.

Die Messung der Lichtimmissionen fand am 04.06.2018 nach Einbruch der Dunkelheit ab ca. 22.15 Uhr statt. Die Messungen wurden von Herrn Dipl.-Ing. (FH) Klaus Meyer durchgeführt. Während der Messungen war es trocken und die Sicht klar. Es wurden sowohl Messungen mit Betrieb der Anlage, als auch Messungen ohne Betrieb der Anlage durchgeführt. Bei den Messungen mit Betrieb der Anlage wurde eine ausreichend lange Vorlaufzeit der Anlage berücksichtigt um einen repräsentativen Betriebszustand zu gewährleisten.

### 3.1 Raumaufhellung

Unter Raumaufhellung ist die 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, zu verstehen. Die Aufhellung wird dabei durch die mittlere Beleuchtungsstärke  $\bar{E}_F$  in Lux [lx] beschrieben.

#### 3.1.1 Verwendete Messgeräte

Die Ermittlung der Beleuchtungsstärke erfolgte mit einem digitalen Lichtstärkemessgerät Typ MINI-LUX des Herstellers MX-Elektronik mit der Genauigkeitsklasse B nach DIN 5032 Teil 7.

#### 3.1.2 Ermittlung der Raumaufhellung

Die Raumaufhellung wird durch Differenzbildung der gemessenen Beleuchtungsstärkewerte  $E_{F,i}$  (mit) und  $E_{F,i}$  (ohne) d.h. bei ein- und ausgeschalteter Lichtanlage ermittelt. Die entsprechenden messtechnisch ermittelten bzw. berechneten Werte sind in der folgenden Tabelle zusammengetragen:

| Nr. | Immissionsort | $E_{F,i}$ (mit) [lx] | $E_{F,i}$ (ohne) [lx] | $\bar{E}_F$ [lx] |
|-----|---------------|----------------------|-----------------------|------------------|
| 1   | MP 1          | 1,13                 | 0,13                  | 1,00             |
| 2   | MP 2          | 0,90                 | 0,9                   | 0,82             |

Tabelle 3: Messwerte Beleutungsstärke

### 3.1.3 Vergleich der Raumaufhellung mit dem Immissionsrichtwert

Die in der Fensterebene von Wohnungen bzw. Balkonen, Terrassen oder den Begrenzungsflächen für die Wohnnutzung ermittelte mittlere Beleuchtungsstärke  $E_F$ , die von Beleuchtungsanlagen mit Ausnahme von öffentlichen Straßenbeleuchtungsanlagen hervorgerufen wird, darf die in Tabelle 1 angegebenen Immissionsrichtwerte nicht überschreiten. Dabei ist Zugehörigkeit des zu beurteilenden Immissionsortes zu dem jeweiligen nach Baunutzungsverordnung (BauNVO) kategorisierten Gebiet zu beachten. Folglich darf die Raumaufhellung durch die Beleuchtungsanlagen in dem hier geplanten allgemeinen Wohngebiet eine Beleuchtungsstärke im Tagzeitraum von 3 lx nicht überschreiten.

In der folgenden Tabelle sind die ermittelten Beleuchtungsstärken den zulässigen Immissionsrichtwerten (IRW) zur Beurteilung gegenübergestellt:

| Immissionsort, Weinberg 13 |                         | $\bar{E}_F$ [lx] | IRW [lx]<br>06 - 22 Uhr | Beurteilung<br>06 - 22 Uhr |
|----------------------------|-------------------------|------------------|-------------------------|----------------------------|
| Nr.                        | Bezeichnung             |                  |                         |                            |
| 1                          | Schriftzug u. Parkplatz | 1,00             | 3                       | +                          |
| 2                          | Parkplatz               | 0,82             | 3                       | +                          |

Tabelle 4: Vergleich von Beleuchtungsstärke und Immissionsrichtwert

Dabei bedeuten:

- + = Immissionsrichtwert eingehalten
- = Immissionsrichtwert überschritten

Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, wird der zulässige Immissionsrichtwert von 3 lx für die Raumaufhellung eingehalten. Am südlichen Rand des geplanten Gebietes wird der in der Nacht zulässige Wert von 1 lx erreicht, ein Betrieb über 22.00 Uhr hinaus kann somit zu Konflikten führen.



## 3.2 Blendung

Die Störempfung durch Blendung wird als psychologische Blendung bezeichnet und kann zu erheblichen Belästigungen führen. Durch starke Lichtquellen in der Nachbarschaft kann 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. Die Leuchtdichte wird in Candela pro Quadratmeter [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ] und der Raumwinkel in Steradian [ $\text{sr}$ ] angegeben.

In den o.a. LAI-Hinweisen ist der Proportionalitätsfaktor  $k$  zur Festlegung der maximal zulässigen Blendwirkung für ein Wohngebiet wie folgt angegeben:

- 06.00 Uhr bis 20.00 Uhr: 96
- 20.00 Uhr bis 22.00 Uhr: 64
- 22.00 Uhr bis 06.00 Uhr: 32

Bei der hier vorliegenden Nutzung bis 22.00 Uhr soll der Wert von  $k = 64$  nicht überschritten werden.

Nach der Formel

$$\bar{L}_{max} \leq k * \sqrt{\frac{L_U}{\Omega_s}}$$

mit

- $\bar{L}_{max}$  = Maximal tolerable Leuchtdichte einer Blendlichtquelle in  $\text{cd}/\text{m}^2$ , gemittelt über den zugehörigen Raumwinkel  $\Omega_s$
- $L_U$  = Maßgebende Leuchtdichte der Umgebungsleuchtdichte kleiner als  $0,1 \text{ cd}/\text{m}^2$  ist, wird mit  $L_U = 0,1 \text{ cd}/\text{m}^2$  gerechnet
- $\Omega_s$  = Raumwinkel der vom Immissionsort aus gesehenen Blendlichtquelle in  $\text{sr}$
- $k$  = normierter Proportionalitätsfaktor

kann die zum Einhalten dieser Werte maximal zulässige Leuchtdichte berechnet werden.

Für den maßgeblichen Zeitraum von 20.00 Uhr bis 22.00 Uhr ergeben sich unter Berücksichtigung einer Umgebungsleuchtdichte von  $0,1 \text{ cd/m}^2$  und den in Abbildung 1 dargestellten Abständen folgende maximal tolerierbaren Leuchtdichten:

- MP 1:  $3700 \text{ cd/m}^2$
- MP 2:  $5700 \text{ cd/m}^2$

### 3.2.1 Verwendete Messgeräte

Die Ermittlung der Leuchtdichte erfolgte mit einem digitalen Leuchtdichtemessgerät Typ MAVO-SPOT 2 der Fa. Gossen Foto- und Lichtmesstechnik GmbH mit der Genauigkeitsklasse B nach DIN 5032 Teil 7 und einem Messwinkel von  $1^\circ$ .

### 3.2.2 Ermittlung der Leuchtdichte

Eine unzulässige Blendwirkung wird durch das Unterschreiten der maximal tolerierbaren Leuchtdichten ausgeschlossen. An den Messpunkten wurden folgende Leuchtdichten bei Betrieb der Anlagen ermittelt:

- MP 1:  $3390 \text{ cd/m}^2$
- MP 2:  $2780 \text{ cd/m}^2$

Bei ausgeschalteter Anlage, lagen die vorhandenen Umgebungsleuchtdichte unterhalb von  $0,1 \text{ cd/m}^2$ .

Die an den Immissionsorten ermittelten Leuchtdichten führen im Tagzeitraum nicht zu unzulässigen Blendungen. Im Nachtzeitraum (22.00 Uhr bis 06:00 Uhr) ist am MP 1 mit unzulässiger Blendwirkung zu rechnen, am MP 2 kann sie nicht zweifelsfrei ausgeschlossen werden.

#### 4 Diskussion der Ergebnisse

Die Stadt Giengen an der Brenz plant im Ortsteil Hürben die Ausweisung eines neuen Wohngebietes. In unmittelbarer Nähe befindet sich der Sportplatz des Turnverein Hürben 1913 e.V. Dieser ist mit einer Flutlichtanlage ausgestattet. Aus diesem Grund sollen Lichtimmissionsmessungen entsprechend der „Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen“ /1/ der LAI vom 13.09.2012 durchgeführt werden. Die Anlage wird bei Bedarf am Nachmittag bzw. in den Abendstunden innerhalb des Tagzeitraumes (06.00 Uhr bis 22.00 Uhr) genutzt.

Von den Messpunkten im geplanten Wohngebiet besteht direkte Sichtverbindung zu den Lichtmasten. Subjektiv wurde die Flutlichtanlage vom Sachverständigen auf Grund fehlender anderer Lichtquellen als starke und vorherrschende Lichtquelle wahrgenommen.

Die Auswertung der erfassten Messwerte zeigt, dass die Anforderungen der „Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen“ bezüglich der Raumaufhellung und Blendung für den Tagzeitraum auch in der kritischen Zeit von 20.00 Uhr bis 22.00 Uhr erfüllt werden.

Eine Ausweitung der Betriebszeit in den Nachtzeitraum wäre mit dem geplanten Baugebiet sicher nicht möglich, da in Teilen zumindest mit unzulässiger Blendwirkung zu rechnen ist.

fachlich Verantwortlicher



Dipl.-Ing. (FH) Klaus Meyer



Dipl.-Ing. (FH) Andrea Paulini