

**Konzept  
Lichtmanagement  
Sportplatz Sinzheim  
Fremersbergstadion**

Ehningen, 10.02.2022

## Projektziele der Lichtplanung

Beim Bauvorhaben „Sportplatz Sinzheim“ steht der Schutz von Insekten und insbesondere von Fledermäusen im Fokus, mit dem die Anforderungen an eine für den sicheren Sportbetrieb geeignete Beleuchtung in Einklang gebracht werden muß.

## Projektüberblick

Auf dem Gelände ist aktuell bereits eine vor ca. 20 Jahren errichtete Flutlichtanlage vorhanden, die in Teilen weiterbetrieben und in Teilen durch die nachfolgend dargestellte Planung ersetzt werden soll.

Beibehalten wird die am Hauptspielfeld (Rasenplatz) im Norden vorhandene Beleuchtung mit 16m hohen Masten und ca. 2000W starken Flutern mit einer Farbtemperatur von 4200 K.

Die sich parallel zur B3 und entlang des südlichen Spielfelds befindenden 16m-Masten werden entfernt, da sich die räumliche Nutzung verändert. Es entsteht eine neue Aufteilung des südlichen Areals mit zwei zusammenhängendem Kunstrasenplätzen im Süden, sowie einem Rasenplatz nördlich, in Richtung des Hauptspielfeldes. Außerdem soll zwischen Hauptspielfeld und B3 eine Laufbahn neu errichtet werden.

Vornehmlich die sich entlang der parallel zur B3 erstreckende Feldhecke/Feldgehölz -als Leitlinien für nächtliche Flugrouten lichttoleranter Fledermausarten- sowie die weiteren Randgebiete und die Umgebung des Sportplatzes -als Jagdreviere von Fledermäusen- sollen besonders vor zusätzlicher Lichtimmissionen geschützt werden.



*Bestandsausleuchtung entlang Feldhecke / Feldgehölz B3  
gemessene Beleuchtungsstärken zwischen 10 und 20 lx, an einigen Stellen bis 90 lx, Lichtfarbe 4200K*



*Ansicht Nord, Blickwinkel unterhalb der Laufbahn*

## Bestandssituation

Die aktuell vorhandene Beleuchtungsanlage wurde vor ca. 20 Jahren errichtet. Die Flutlichtleuchten fassen Halogen-Metall-dampflampen mit einer Farbtemperatur von 4200 Kelvin und einer Leistung von 2000 Watt, bei einem Lichtstrom von ca. 200 000 Lumen. Auf einer Lichtpunkthöhe von 16m sind je 2 Leuchten pro Mast installiert – das gilt für alle Flutlichtleuchten im Bestand, d.h. sowohl am Hauptspielfeld (Rasenplatz), als auch am Leichtathletik-Areal zwischen Hauptspielfeld und B3 und am südlichen Spielfeld. Sowohl Hauptspielfeld als auch das südliche Spielfeld erfüllen aktuell die Anforderungen der Beleuchtungsklasse III (75 lx).

Es entsteht deutlich meiß- und wahrnehmbares Streulicht hinter den Flutlichtleuchten, in die Umgebung entlang der Feldhecken / Feldgehölz parallel zur B3, auf den südlich angrenzende Ackerfläche mit angrenzenden Baumbeständen und am westlichen Sportplatzrand (siehe auch nachfolgende Darstellungen).

## Geplante Maßnahmen

(Bitte beachten Sie auch die beigelegte Planskizze)

### Eigenschaften der Beleuchtung

Die Beleuchtungsstärke wird auf das durch die Norm DIN EN 12193:2019-07 vorgegebene Minimum für Sport im Trainingsbetrieb von 75lx reduziert.

Besonderes Augenmerk gilt der Vermeidung von Streulicht und Blendung. Die verwendeten Fluter mit LED-Technik werden derart ausgewählt, dass eine Abstrahlung nach hinten (in Richtung Zäune / Feldhecken bzw. Feldgehölz) bestmöglichst vermieden wird, und eine optimale Lichtlenkung auf die auszuleuchtenden Flächen realisiert werden kann.

Qualitativ hochwertige Leuchten mit geringem, alterungsbedingtem Rückgang des Lichtstroms (d.h. hohem Wartungsfaktor) vermindern eine anfängliche „Überdimensionierung“ der Anlage.

Zum Schutz von Insekten werden abgeschlossene Leuchtgehäuse mit maximal 60°C Oberflächentemperatur verwendet. Die Leuchten weisen eine Farbtemperatur von 4000 K (neutralweiß) statt 5000 K (kaltweiß) auf, um einen bestmöglichen Ausgleich der Interessen der Versicherer (Unfallschutz), Leuchteneffizienz (Klimaschutz) und Naturschutz herzustellen.

## Steuerung

Die Beleuchtung für die einzelnen Felder ist separat steuerbar. Außerdem ist eine Halbfeld-Beleuchtung möglich.

## 200m-Laufbahn

Die Beleuchtung der 200 m Bahn wird so gestaltet, dass keine Blendwirkung hinsichtlich der B3 erfolgt. Die Beleuchtungsstärke in diesem vorderen Bereich muss noch festgelegt werden.

## Südliche Kunstrasen-Spielfelder

Das Großfeld kann als ein Großfeld-Fußballfeld oder als zwei kleinere Felder genutzt werden. Auf den Trainingsfeldern wird eine mittlere Beleuchtungsstärke von 75 Lux oder mehr benötigt, bei einer Gleichmäßigkeit von mindestens 0,5 (DIN EN 12193:2019-07). Die Normanforderungen werden mit 16m-Masten an 10 Mastpositionen rund um das Spielfeld erfüllt. Um die Gleichmäßigkeit des Lichts zu erreichen und das Licht direkt auf das Spielfeld zu fokussieren, wird eine Kombination aus eng- (8) und breitstrahlenden (4) Fluter verwendet. Die Fluter werden gedimmt, um die durchschnittliche Beleuchtungsstärke von 75 Lux zu erreichen.

Zusätzliche kleine Fluter -einer an jedem Mast- müssen installiert verwendet, um einen 2 m breiten Sicherheitsbereich um die Felder zu beleuchten.

## Geplante Lichtpunkte, Masten und Leuchten

Alle Masten weisen eine Höhe von 16m auf. Alle Fluter für die Fußballfelder werden auf einer Lichtpunkthöhe von 16m installiert. Zusätzliche kleine Fluter mit einer Lichtleistung von 3330 Lumen werden verwendet, um einen 2m breiten Sicherheitsbereich um das Fußballfeld zu beleuchten. Diese kleinen Fluter werden in der Regel auf eine Höhe von 10m montiert. Zwei der kleinen Scheinwerfer sind auf einen Punkt vor den Hecken gerichtet und strahlen von einer Lichtpunkthöhe von 8m, so dass kein Licht auf die Hecken fällt.

Die im beigelegten Plan ersichtlichen Mast-Indizes beziehen sich auf folgende Konfigurationen:

Mast-Index	Leuchte	Lichtpunkthöhe (m)
M01	1x Fluter Eng-Strahlend	16
	1x Fluter klein	10
M02	1x Fluter Breit-Strahlend	16
	1x Fluter klein	10
M03	1x Fluter Breit-Strahlend	16
	1x Fluter klein	10
M04	2x Fluter Eng-Strahlend	16
	2x Fluter klein	10
M05	1x Fluter Eng-Strahlend	16
	1x Fluter klein	10
M06	1x Fluter Breit-Strahlend	16
	2x Fluter klein	10
M07	1x Fluter Eng-Strahlend	16
	1x Fluter klein	8
M08	2x Fluter Eng-Strahlend	16
	2x Fluter klein	8
M09	1x Fluter Breit-Strahlend	16
	1x Fluter klein	10

M10	1x Fluter Breit-Strahlend	16
	1x Fluter klein	10
M11	1x Fluter Eng-Strahlend	16
	1x Fluter klein	10
M12	2x Fluter Eng-Strahlend	16
	1x Fluter klein	10
M13	2x Fluter Eng-Strahlend	16
	1x Fluter Breit-Strahlend	16

### Kleinspielfeld Rasen

Auf dem Kleinfeld für das Training ist eine mittlere Beleuchtungsstärke von 75 Lux oder mehr erforderlich, bei einer Gleichmäßigkeit von mehr als 0,5 (DIN EN 12193:2019-07). Um die Normanforderungen mit 16m Masten zu erfüllen, werden 6 Masten um das Spielfeld benötigt. Drei der Masten werden auch Leuchten für das Großfeld aufnehmen. Um die Gleichmäßigkeit des Lichts zu erreichen und das Licht direkt auf das Spielfeld zu fokussieren, wird eine Kombination aus schmalen (4) und breiten (2) Flutlichtstrahlern verwendet. Die Scheinwerfer werden gedimmt, um die durchschnittliche Beleuchtungsstärke von 75 Lux zu erreichen.

Zusätzliche kleine Fluter (einer an jedem Mast) werden verwendet, um einen 2m breiten Sicherheitsbereich um die Felder zu beleuchten.

### Leuchtaufneigung

In der Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen (LAI von 08.10.2012):

*Für größere Plätze, die gleichmäßig ausgeleuchtet werden sollen (z. B. Lager- und Sportplätze) sind Scheinwerfer mit asymmetrischer Lichtverteilung zu verwenden, die oberhalb von 80° Ausstrahlungswinkel (zur Vertikalen) kein Licht abgeben.*

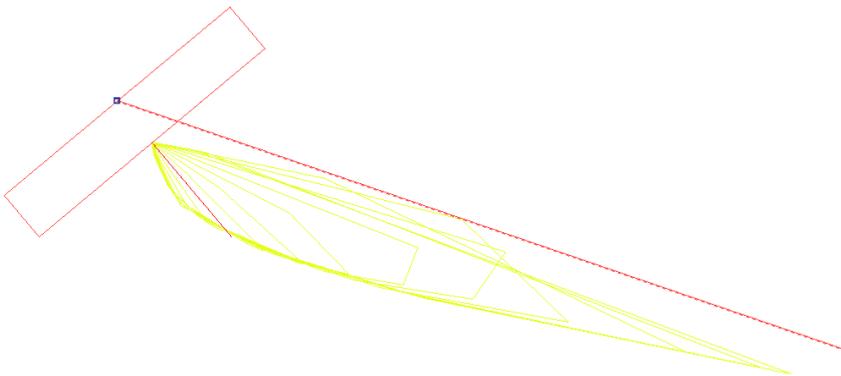
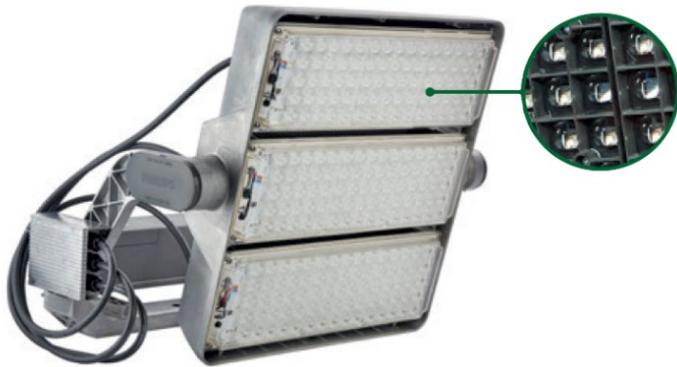


Abbildung: Die Lichtverteilungskurve zeigt, daß bei einer Neigung von 40° die Leuchte oberhalb von 80° Ausstrahlungswinkel (zur Vertikalen) kein Licht abstrahlt.



Quelle: Philips

In der Vergangenheit wurden Scheinwerfer so konstruiert, dass sie aus einer runden Lichtquelle ein möglichst hohes Lumenpaket abstrahlen konnten. Wenn diese Leuchten leicht gekippt wurden, entstand viel Streulicht. Bei LED-Flutern gibt die Lichtquelle das Licht nur im 180°-Winkel nach außen ab. Die geplanten Leuchten sind mit einer Abschirmung in der Nähe der einzelnen LEDs (siehe Vergrößerung oben) für eine maximale Kontrolle des Streulichts ausgestattet. Obwohl sie geneigt sind, strahlen diese Leuchten kein Licht nach oben ab (siehe Lichtberechnung). Die Abschirmung reduziert außerdem die Blendung und die aus der Ferne sichtbare Lichtstärke.

## Lichtberechnung

(Bitte beachten Sie die Lichtberechnung im Anhang)

### Beleuchtungsstärken am Zaun

Auf den Berechnungsflächen entlang der Feldhecken, parallel zur B3, ergibt die Lichtsimulation maximale Werte unter 8 lx Beleuchtungsstärke, sowie ca. 5,1 lx im Mittel.

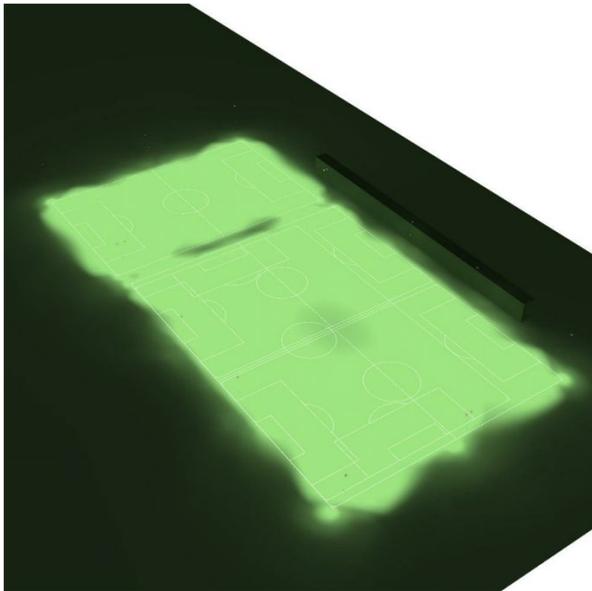
Im Vergleich zur Bestandsbeleuchtung mit deutlich über 10 lx im Mittel sowie bis zu maximal 90 lx verringert sich somit die Ausleuchtung spürbar.

Auch die im Süden angrenzende Ackerfläche mit angrenzenden Baumbeständen wird durch die bisher vorhandene Flutlichtbeleuchtung stark aufgeheit. Dieser Zustand kann durch die geplante Flutlichtbeleuchtung deutlich verbessert werden.

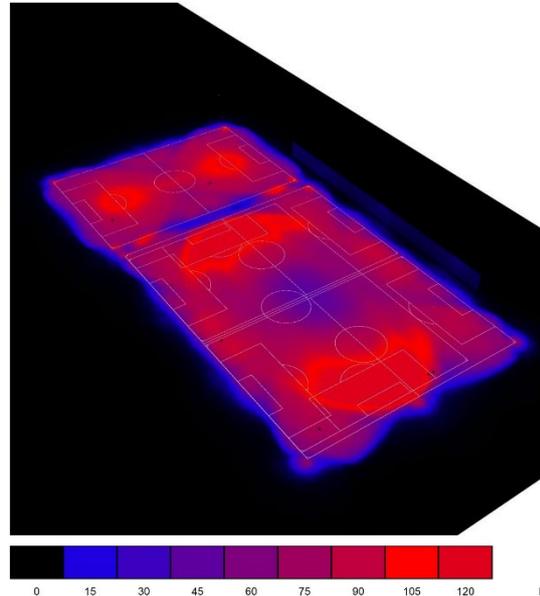
Im Berechnungsmodell der beiliegenden Lichtberechnung wurden Berechnungsfelder hinzugefügt, um die Beleuchtungsstärke auf den Ackerflächen und angrenzenden Baumbeständen südlich und westlich der Fußballfelder zu ermitteln. Sie zeigen, dass nur noch die Kante (Standort des Zauns), die den Fußballfeldern am nächsten liegt, im Licht stehen würde, während der größte Teil der Felder unter 0,5 Lux liegen würde.

## Überblick über die wichtigsten Ergebnisse der Lichtberechnung

Ausleuchtung auf den neu entstehenden Fußballfeldern gemäß Planung, mit 16m-Masten

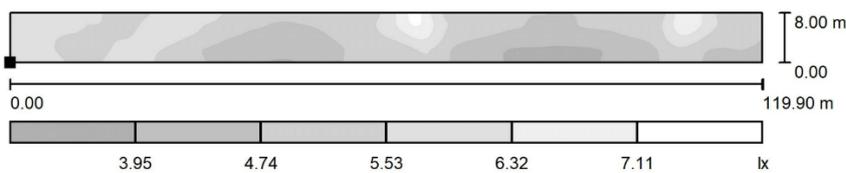


3D-Rendering



Falschfarben-Darstellung der Beleuchtungsstärken

### Berechnungsfläche Feldhecke entlang der B3



Maßstab 1 : 858

Lage der Fläche in der Außenszene:  
 Markierter Punkt:  
 (192.200 m, 50.767 m, 0.000 m)



Raster: 128 x 16 Punkte

$E_m$  [lx]  
5.10

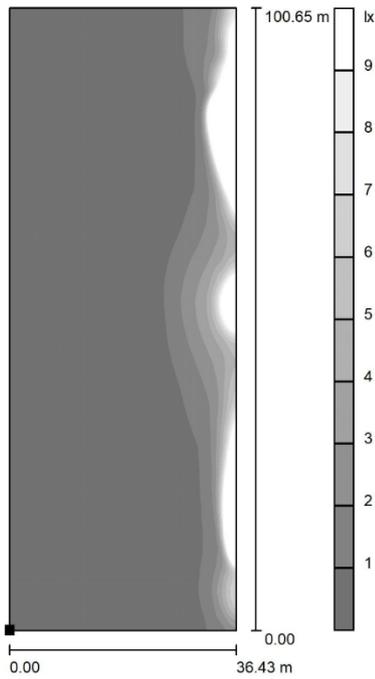
$E_{min}$  [lx]  
3.76

$E_{max}$  [lx]  
7.71

$g_1$   
0.737

$g_2$   
0.488

### Berechnungsfläche Feld Süd



Lage der Fläche in der Außenszene:  
 Markierter Punkt:  
 (3.800 m, 54.100 m, 0.010 m)

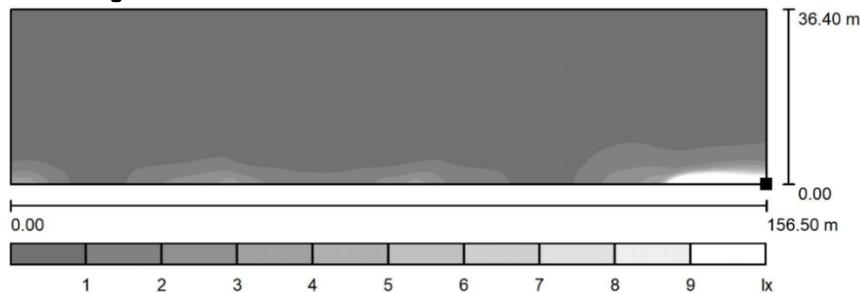


Maßstab 1 : 788

Raster: 64 x 128 Punkte

$E_m$ [lx] 1.60	$E_{min}$ [lx] 0.06	$E_{max}$ [lx] 59	$g_1$ 0.036	$g_2$ 0.001
--------------------	------------------------	----------------------	----------------	----------------

### Berechnungsfläche Feld West



Lage der Fläche in der Außenszene:  
 Markierter Punkt:  
 (198.400 m, 157.671 m, 0.010 m)



Maßstab 1 : 1119

Raster: 64 x 128 Punkte

$E_m$ [lx] 0.52	$E_{min}$ [lx] 0.04	$E_{max}$ [lx] 34	$g_1$ 0.079	$g_2$ 0.001
--------------------	------------------------	----------------------	----------------	----------------