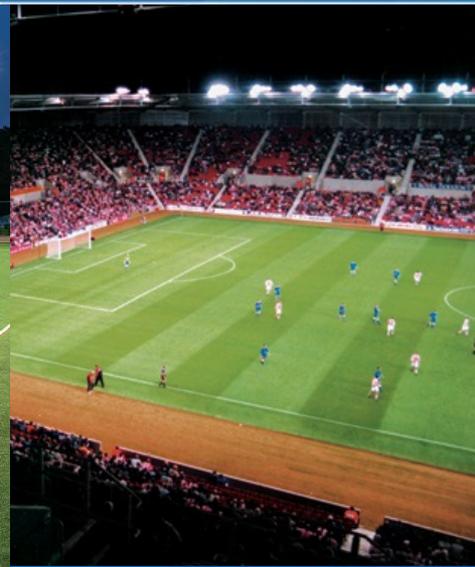




We Make It Happen.™

November 2018



**Nachhaltige und energieeffiziente
LED-Beleuchtungslösungen**

- Sportflutlicht
 - Lichtqualität
 - Worauf ist bei einem Flutlichtprojekt zu achten?
 - Wartung und Instandhaltung
- LED – Stand der Technik
 - Vorteile
 - Das Projekt Bottrop Jahnstadion
 - Wirtschaftlichkeit
- Musco, das Unternehmen
- Entscheidungen vor der Investition
- Fragen und Antworten

- Lichtstärke
 - Gemessen in Lux
 - $\text{Lux} = \text{Lumen} / \text{m}^2$
 - Wolkenloser Sommertag ca. 100.000 Lux
 - Vollmondnacht ca. 0,2 Lux
- Gleichverteilung
 - Min / Ø
 - Min / Max
- Blendung
 - Direkt vom Flutlicht
 - Indirekt durch Reflexion

Worauf ist bei einem Flutlichtprojekt zu achten?



- Wonach richtet sich die erforderliche Quantität und Qualität der Lichts?
 - Sportart
 - Spielklasse bzw. Könnensstufe
 - Art und Größe der Sportstätte
 - Zuschauerkapazität
 - Sportspezifische Standards von Sportverbänden, wie DFB, Deutscher Hockeybund etc.

Beleuchtungsanforderungen gemäß DIN 12193: 2008-04

Anforderungen an die horizontale Beleuchtungsstärke nach Sportarten gemäß DIN EN 12193: 2008-04			
Sportart	Beleuchtungs- klasse	Horizontale Beleuchtungsstärke	
		Eavlx	Emin/Eav (Gleichmäßigkeit)
American Football	I	500	0,7
	II	200	0,6
	III	75	0,5
Baseball	I	750	0,7
	II	500	0,7
	III	300	0,5
Basketball	I	500	0,7
	II	200	0,6
	III	75	0,5
Boccia	I	200	0,7
	II	100	0,7
	III	50	0,5
Bogenschießen	I	200	0,5
	II	200	0,5
	III	200	0,5
Faustball	I	500	0,7
	II	200	0,6
	III	75	0,5
Fußball	I	500	0,7
	II	200	0,6
	III	75	0,5
Hockey	I	500	0,7
	II	200	0,7
	III	200	0,7
Leichtathletik	I	500	0,7
	II	200	0,5
	III	100	0,5
Tennis	I	500	0,7
	II	300	0,7
	III	200	0,6
Volleyball	I	500	0,7
	II	200	0,6
	III	75	0,5

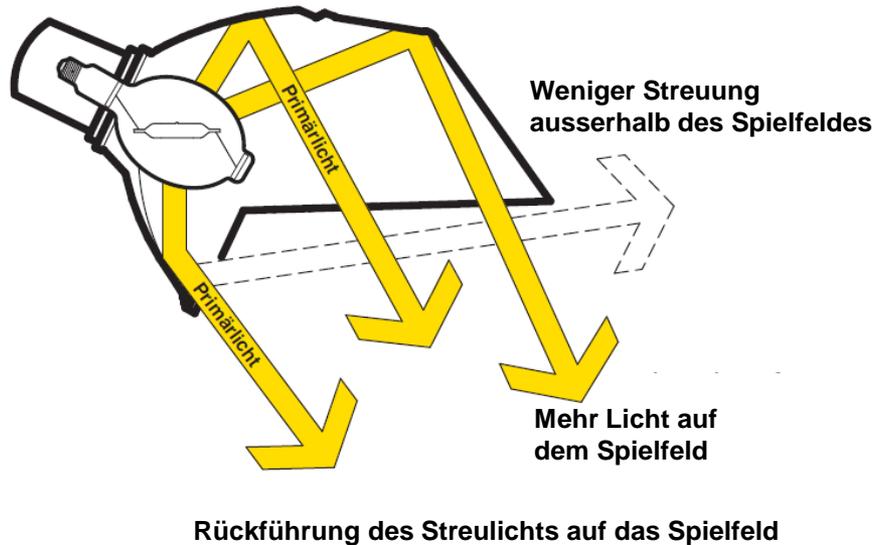
Worauf ist bei einem Flutlichtprojekt zu achten?

- Örtliche Gegebenheiten
 - Bauordnung der Kommunen
 - Bodenbeschaffenheit
 - Umgebende Bebauung
 - Anforderungen an die Mastpositionen
- Lichtstreuung und Blendung
 - Nähe von Wohnbebauung
 - Beleuchtungsverordnungen
 - Nahegelegene Flughäfen oder Observatorien
 - Sportkomplexe mit mehreren Anlagen

- Streulicht
 - Sammelbegriff für Lichtstrahlen, die aus diversen Ursachen, gewollt oder ungewollt, durch Reflexion oder Refraktion mindestens ein Mal von ihrer ursprünglichen Bahn abgelenkt worden sind

Worauf ist bei einem Flutlichtprojekt zu achten?

- **Streulicht = verschwendete Energie**
 - Entsprechende Technologie erlaubt Reduzierung der benötigten Strahler



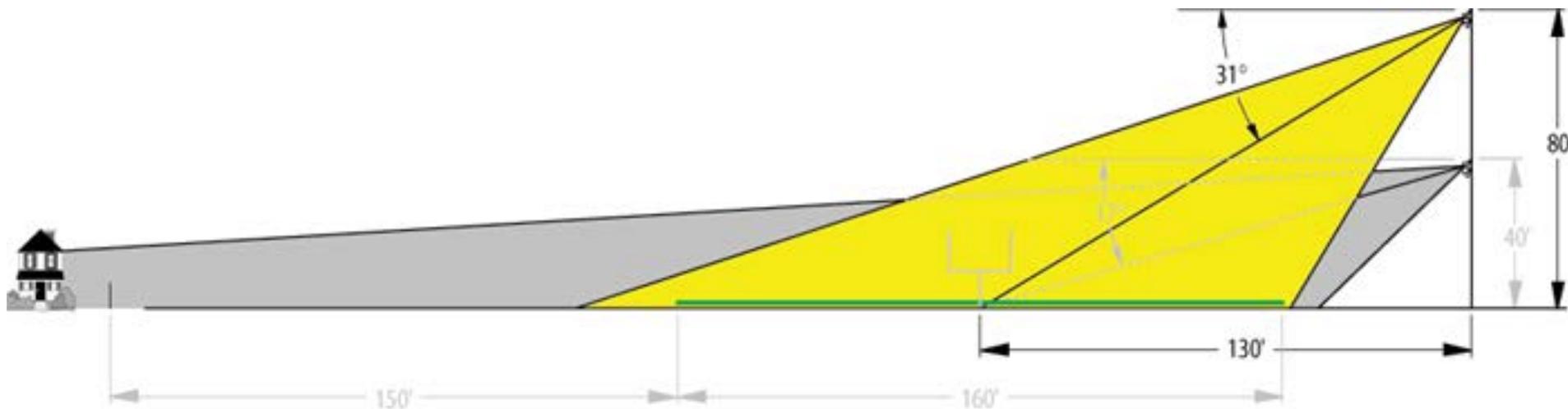
Senkung von Kosten für:

- Investition
- Wartung
- Energie

Worauf ist bei einem Flutlichtprojekt zu achten?

Masthöhe und -position sind entscheidend

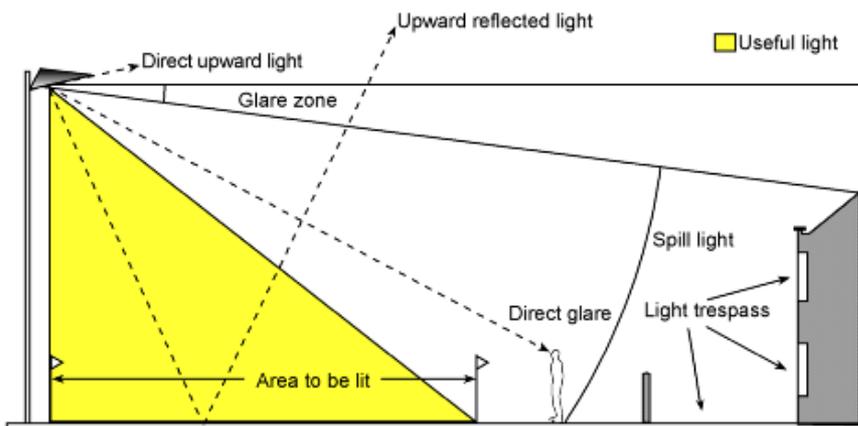
- Die Wahl der richtigen Anzahl und Positionen der Masten verbessern die Lichtqualität auf der Anlage und die Kontrolle des Streulichts
- Durch die Wahl zu niedriger Masten wird die Blendwirkung für Sportler erhöht und unerwünschte Streulichteffekte außerhalb des Standorts verstärkt



- Blendung
 - hervorgerufen durch zu große Leuchtdichteunterschiede oder durch eine für den Adaptationszustand zu hohe Absolutleuchtdichte im Gesichtsfeld
 - Beeinträchtigung des Sehvermögens (physiologische Blendung)
 - Auslösen einer Störimpfindung wie Unbehagen und Ermüdung (psychologische Blendung)
 - Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) => **k-Wert**

Worauf ist bei einem Flutlichtprojekt zu achten?

- Blendung führt zu
 - Beeinträchtigung des Sehvermögens (physiologisch)
 - Auslösen einer Störempfindung (psychologische)
 - Unfallgefahr
 - Ermüdung der Augen
 - Negativem Zuschauererlebnis



Worauf ist bei einem Flutlichtprojekt zu achten?

- Wie es sein kann und wie es nicht sein sollte

What Matters in Lighting Technology Light Control



For more than 35 years the Musco Team has focused on researching, control of light energy to deliver reliable systems that minimize glare and spill, reduce energy, provide optimal environment for athletes, spectators, and HD broadcasts, and assure long term trouble-free operation.

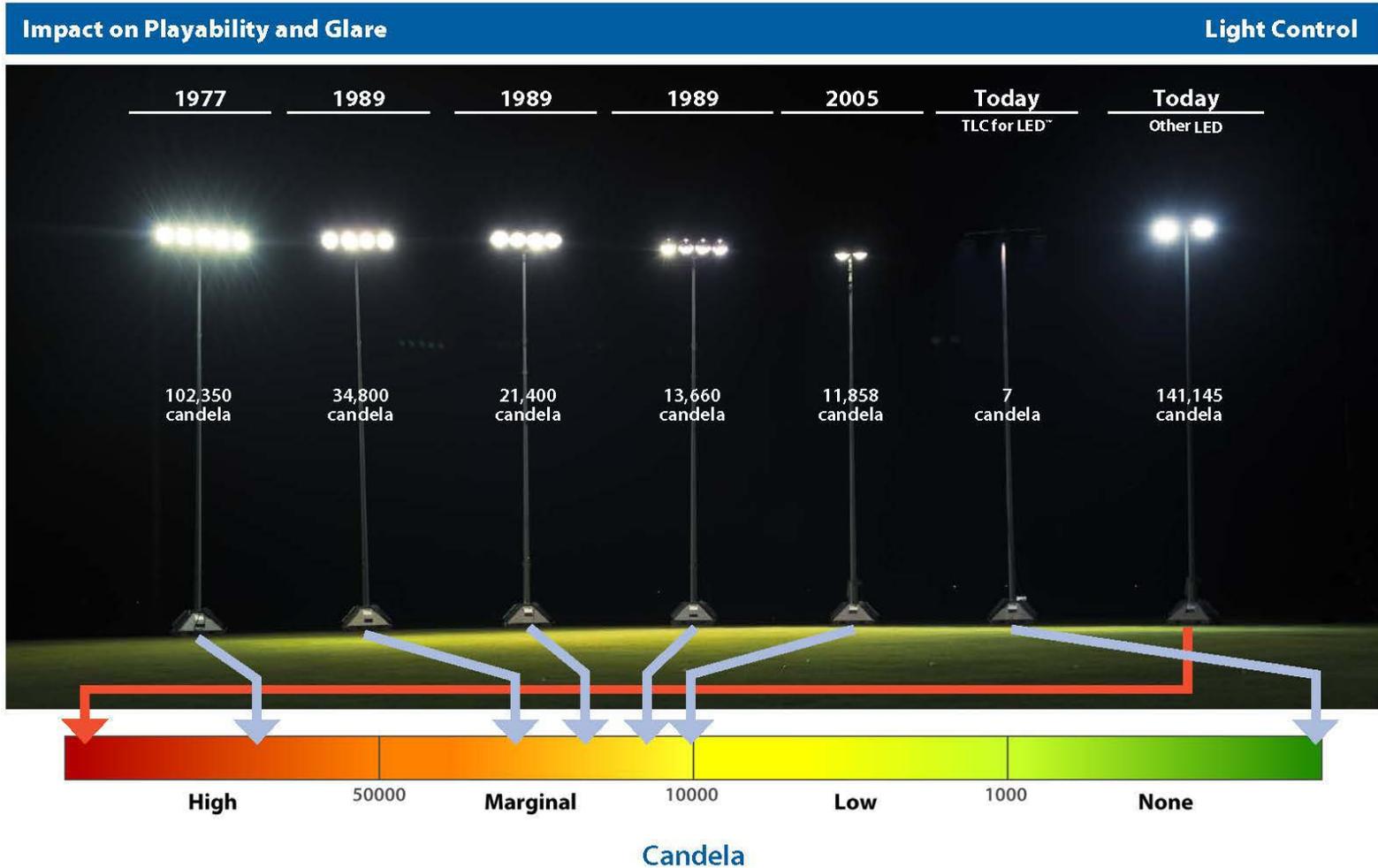
©2015 Musco Team Lighting, LLC. All Rights Reserved

What Matters in Lighting Technology Light Control



©2015 Musco Team Lighting, LLC. All Rights Reserved

Worauf ist bei einem Flutlichtprojekt zu achten?

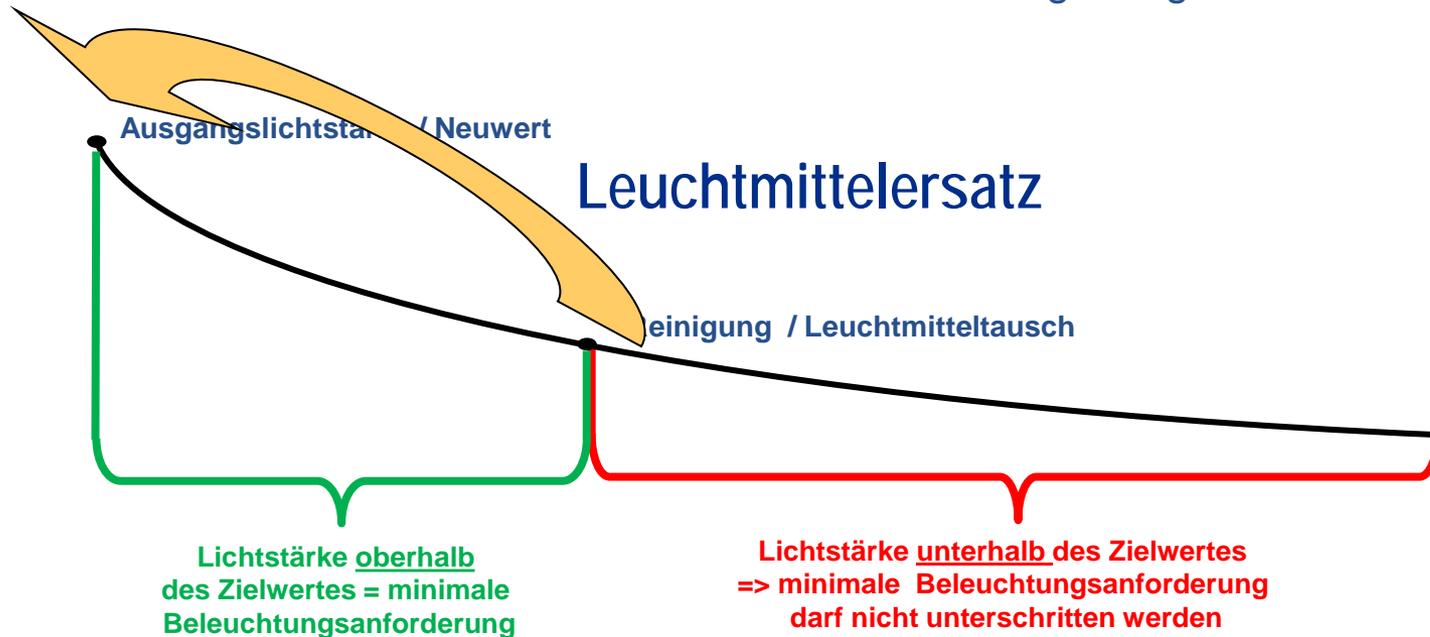


Candela values (single fixture) reported from photometric reports at 15° above the beam center.

Photographed at 100 ft (30 m) from field edge. Used equal parameters for: On-field light level per pole, Mounting height, Luminaire aiming angles, and Pole Distance from aiming point.

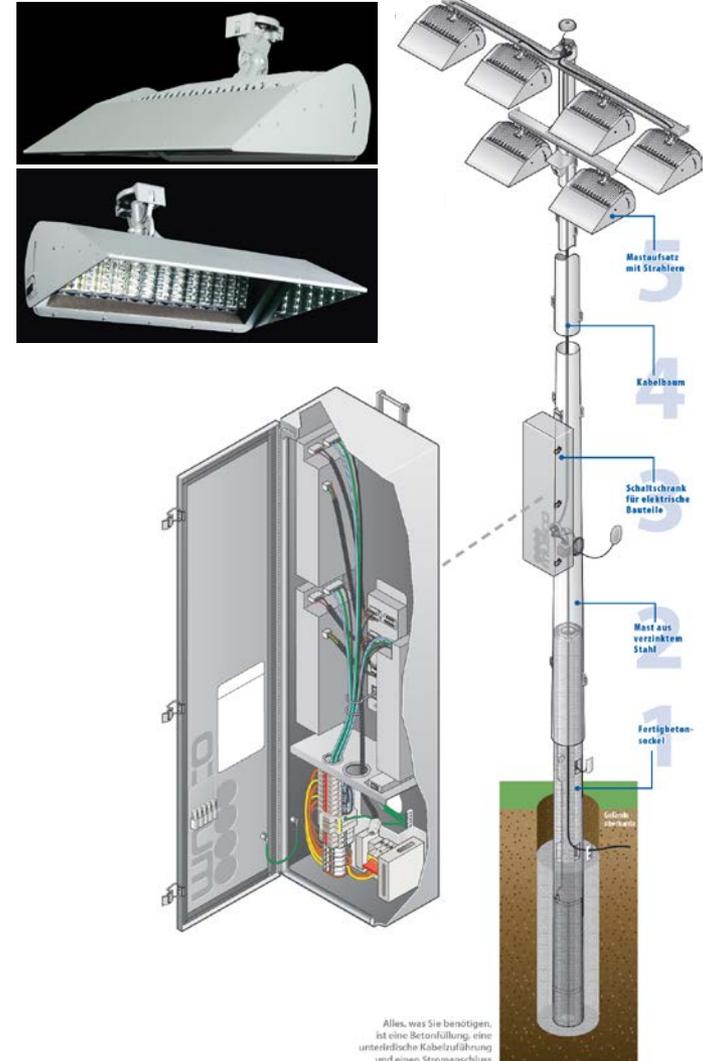
• Nachlassen der Lichtstärke / Degradation

- Alterung von konventionellen Metalldampf Leuchtmitteln
 - Abnutzung der Elektroden, die durch den Lichtbogen entsprechend belastet werden
 - Korrosion des Brennergefäßes durch die verschiedenen Füllstoffe
 - Eindiffundieren von Gasen aus der Brennerumgebung



Worauf ist bei einem Flutlichtprojekt zu achten?

- Masten – worauf Sie achten sollten
 - Langlebigkeit, insb. Korrosionsbeständigkeit
 - Interne Kabelführung
 - Schnelle, unkomplizierte und kostengünstige Installation
 - Minimierung von mechanischen Komponenten
 - Angenehmes Erscheinungsbild
 - Stahlmast mit Betonbasis
 - Angenehmes Erscheinungsbild
 - kombiniert die Vorteile von Stahl mit denen des Betons, während viele der Probleme reduziert oder gelöst werden
 - Einfache Installation
 - Widerstandsfähig gegenüber Korrosion





- Leuchtdioden (LED) haben die Art der Beleuchtung geändert
 - Energieeinsparungen bis zu $\geq 75\%$ möglich
 - „Sofortiges Ein- und Ausschalten“
 - Dimmen von 20 bis 100 %
 - Beispiellose Gleichverteilung und Streulichtkontrolle – Total Light Control™
- Schnelle Entwicklung
 - Steigende Effizienz
 - Sinkende Kosten

LED – Stand der Technik

Evolution of Generating Light



LED – Vorteile

- LED Leuchtmittel altern nur extrem langsam

- Musco TLC 400 LED

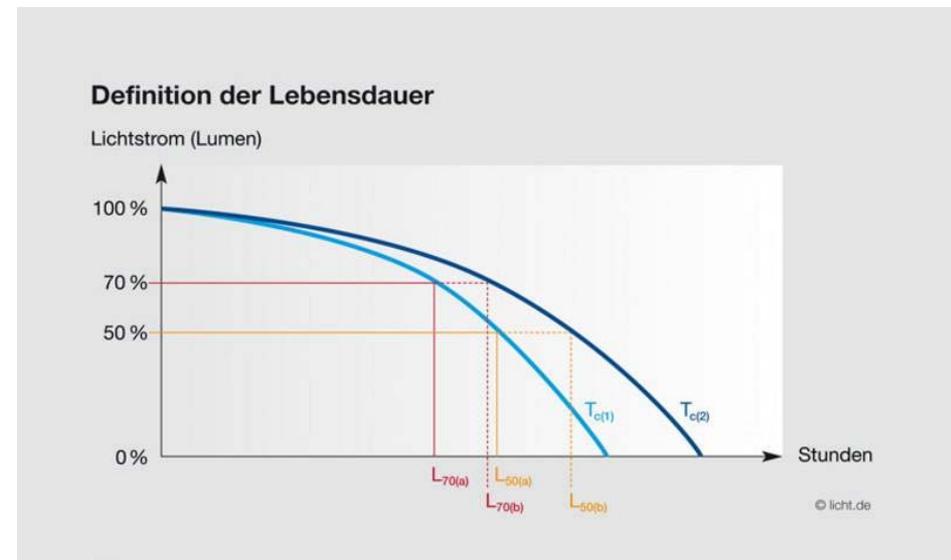
- L90 (12K) =61,000 h
 - L80 (12K) >72,000 h
 - L70 (12K) >72,000 h

- Musco TLC 600 LED

- L90 (12K) >72,000 h
 - L80 (12K). >72,000 h
 - L70 (12K). >72,000 h

- Musco TLC 1150 LED

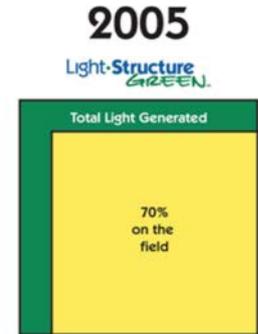
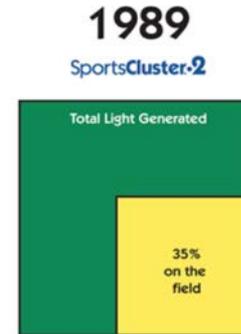
- L90 (8,5K) >51,000 h
 - L80 (8.5K). >51,000 h
 - L70 (8,5K). >51,000 h



- Übliche Lichtnutzungsdauer eines Kunstrasenplatzes 500 - 1000h/Jahr – (entspricht ca. 50 – 100 Jahre)

LED – Vorteile

$\frac{\text{Licht auf der Fläche}}{\text{Erzeugter Lumenwert der Leuchte}} = \text{Nutzungskoeffizient (CU)}$



Low CU = More spill, less efficient

High CU = Less spill, more efficient

LED erlaubt CUs von mehr als 90%



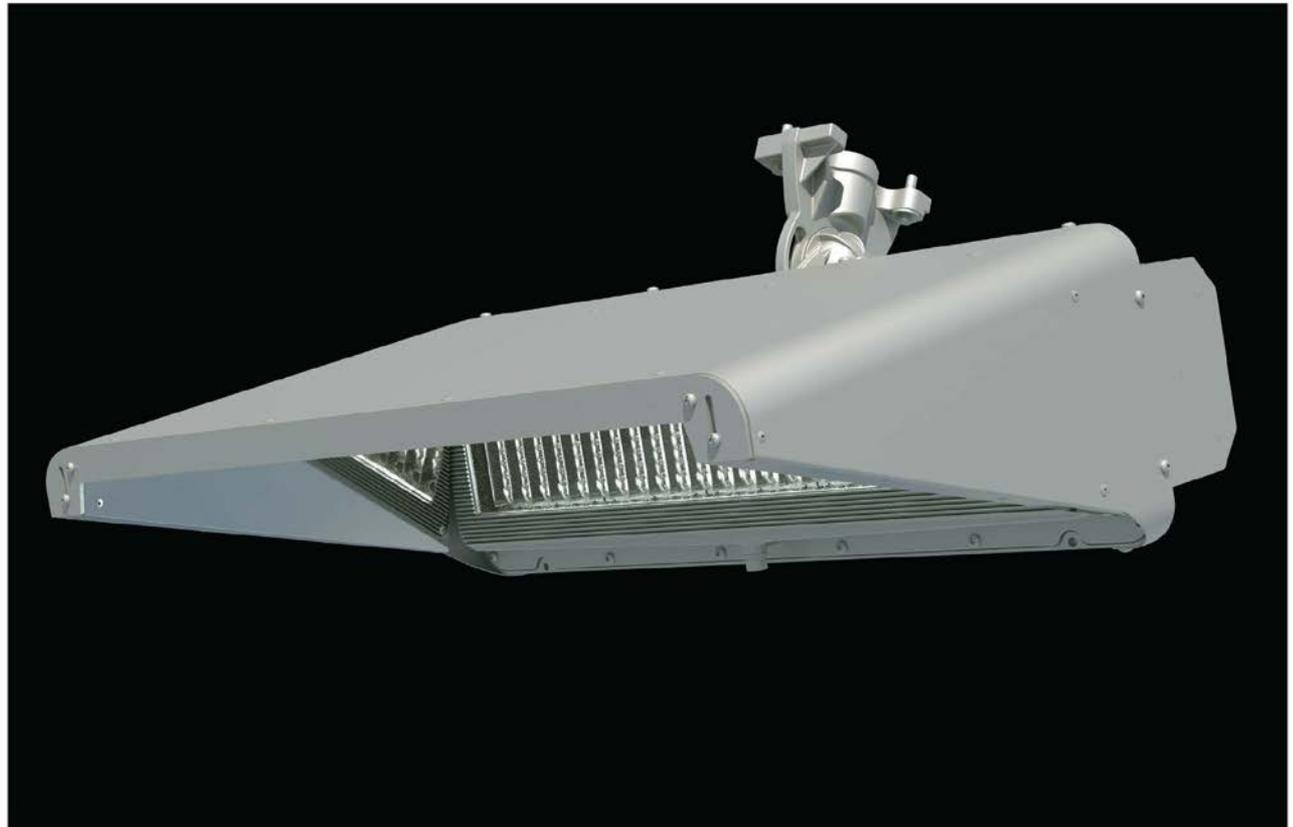
LED – Musco Produkte

Arena/Training/Breitensport



Total Light Control™ – TLC-LED-400, TLC-LED-600, and TLC-LED-900 luminaires

Musco
TLC 400/600/900 LED



©2015, 2018 Musco Sports Lighting, LLC - U.S. and foreign patents pending. M-1925-en04-5



Solutions for Lighting

LED – Musco Produkte

Stadion



Musco
TLC 1400 LED NB



LED – Musco's neueste Entwicklung Arena/Stadion/Training/Breitensport

- Musco TLC 1150 LED

Total Light Control™ — LED-1150 Luminaire Component



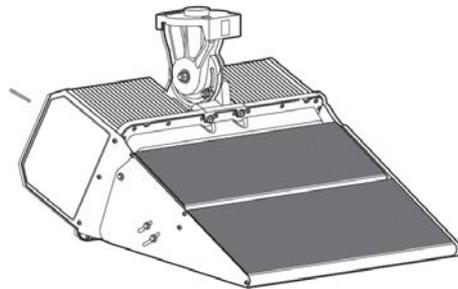
©2016 Musco Sports Lighting, LLC. Patents Issued and Pending. M-2160-entUS-1

LED – Musco's neueste Entwicklung

Musco TLC 1150 LED



- MUSCO TLC 1150 LED
 - Total Light Control
 - 1150 W
 - L90 (8,5k) > 51.000h
 - 121.000 Lumen
 - 1:1 Ersatz für 2KW HID
 - Inklusive Mast oder zur Nachrüstung



5 Easy Pieces™

Complete System from Foundation to Poletop

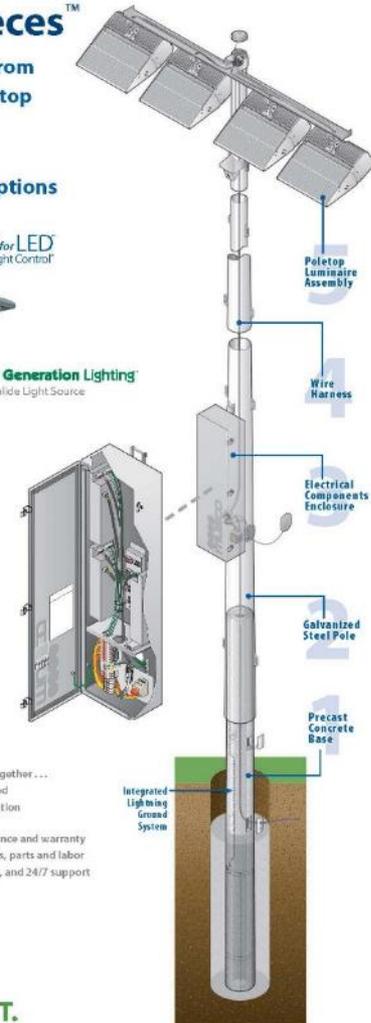
Two light source options



TLC for LED
Total Light Control



Green Generation Lighting
Metal Halide Light Source



All components designed to work together ... factory built, wired, aimed, and tested to assure reliable, trouble-free operation

Covered by a 25-year product assurance and warranty program with guaranteed light levels, parts and labor for maintenance, system monitoring, and 24/7 support from Control-Link Central

For your **BUDGET,**
for the **ENVIRONMENT.**

LED – Musco's neueste Entwicklung

Musco TLC 1150 LED

TLC for LED™

Total Light Control™

Optimierte Lichtregelung und langfristige Zuverlässigkeit

- Ausrichtung
- Thermomanagement
- LED-Optik
- Integration eines internen Umfelds

Objektiv

- Die nachsorgefreie Versiegelung schützt die Optik vor schädlichen Umwelteinflüssen
- Entlüftet und gefiltert für eine optimale
- Anpassung an das Umfeld Widerstandsfähig durch stoßfestes, gehärtetes Glas

Kühlkörper

- Exklusives Konvektionskühlsystem
- Hohe Wärmeleitfähigkeit, korrosionsresistente Konstruktion
- Bearbeitete Montagefläche für maximale Wärmeübertragung der Diodenbaugruppe
- Niedrige LED-Sperrschichttemperatur bei intensivem Betrieb

Schwenklagermontage und Anschlussplatte

- Werkseitig auf eine Präzision von höchstens 0,2 Grad ausgerichtet
- Bleibt auch bei einer Windstärke bis zu 67 m/s (150 mph) korrekt ausgerichtet
- Vor Witterungseinflüssen geschützte interne Verkabelung
- Vervollständigt die Integration der Beleuchtung in strukturelle und elektrische Komponenten. ... Komplettsystem

Diodenbaugruppe

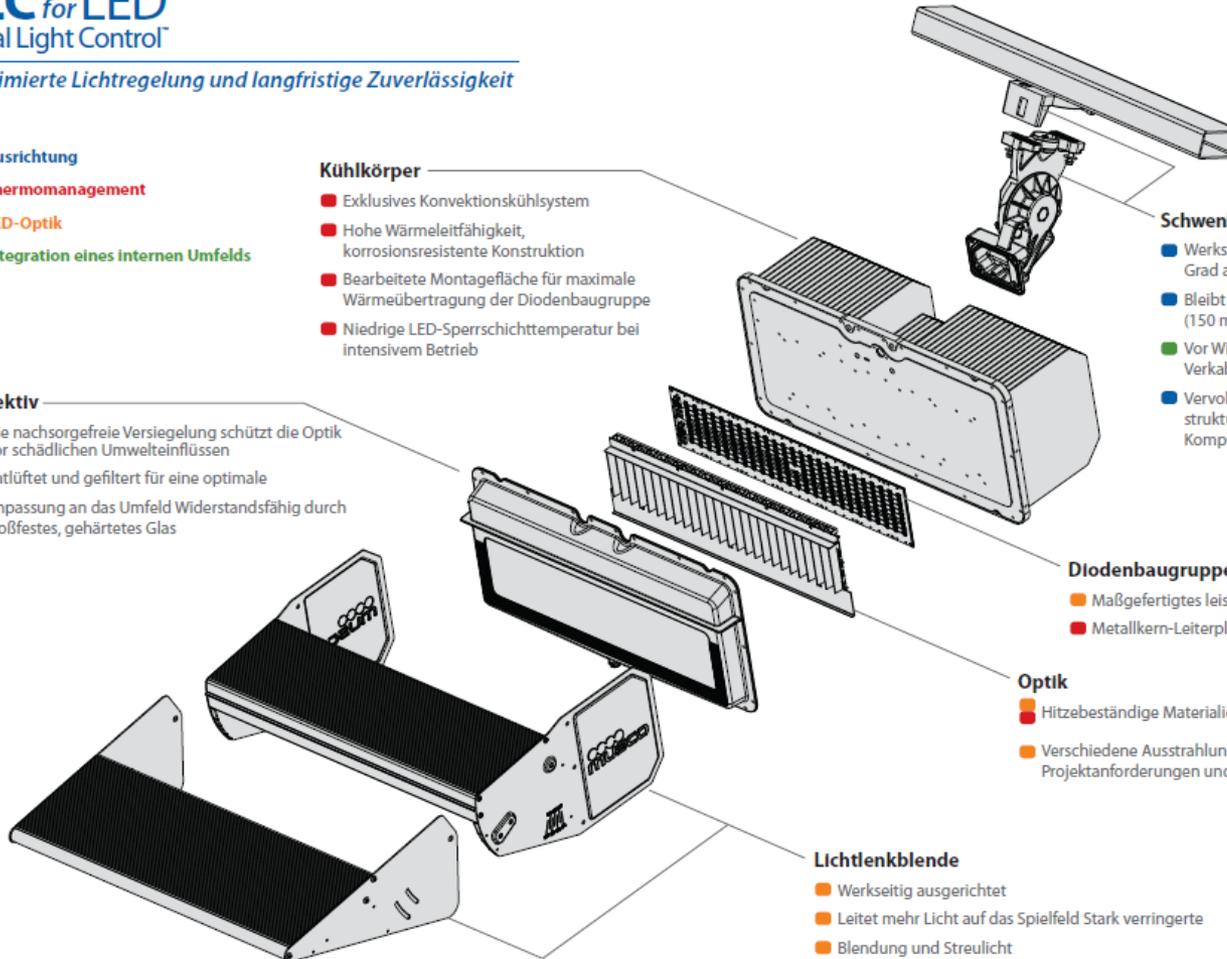
- Maßgefertigtes leistungsstarkes Diodenpaket
- Metallkern-Leiterplatte

Optik

- Hitzebeständige Materialien für eine lange Lebensdauer
- Verschiedene Ausstrahlungswinkel für spezifische Projektanforderungen und maximale Lichtsteuerung

Lichtlenkblende

- Werkseitig ausgerichtet
- Leitet mehr Licht auf das Spielfeld Stark verringerte
- Blendung und Streulicht
- Verbessert die Sicht auf dem Spielfeld



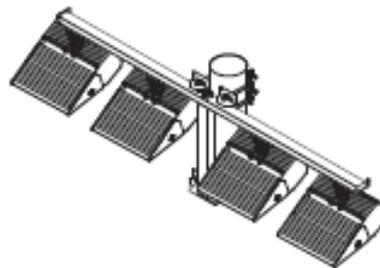
Sports Cluster Green™

Nachrüstung am bestehenden Mast

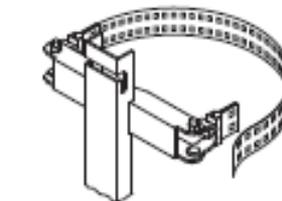
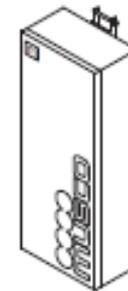


- Alles aus einer Hand
- 10 Jahre Garantie
- Einfache Installation

Bauteile des SportsCluster Beleuchtungssystems



Montage der Mastaufsatz mit Strahlern und Befestigungszubehör



Schaltschrank für elektrische Bauteile und Befestigungszubehör



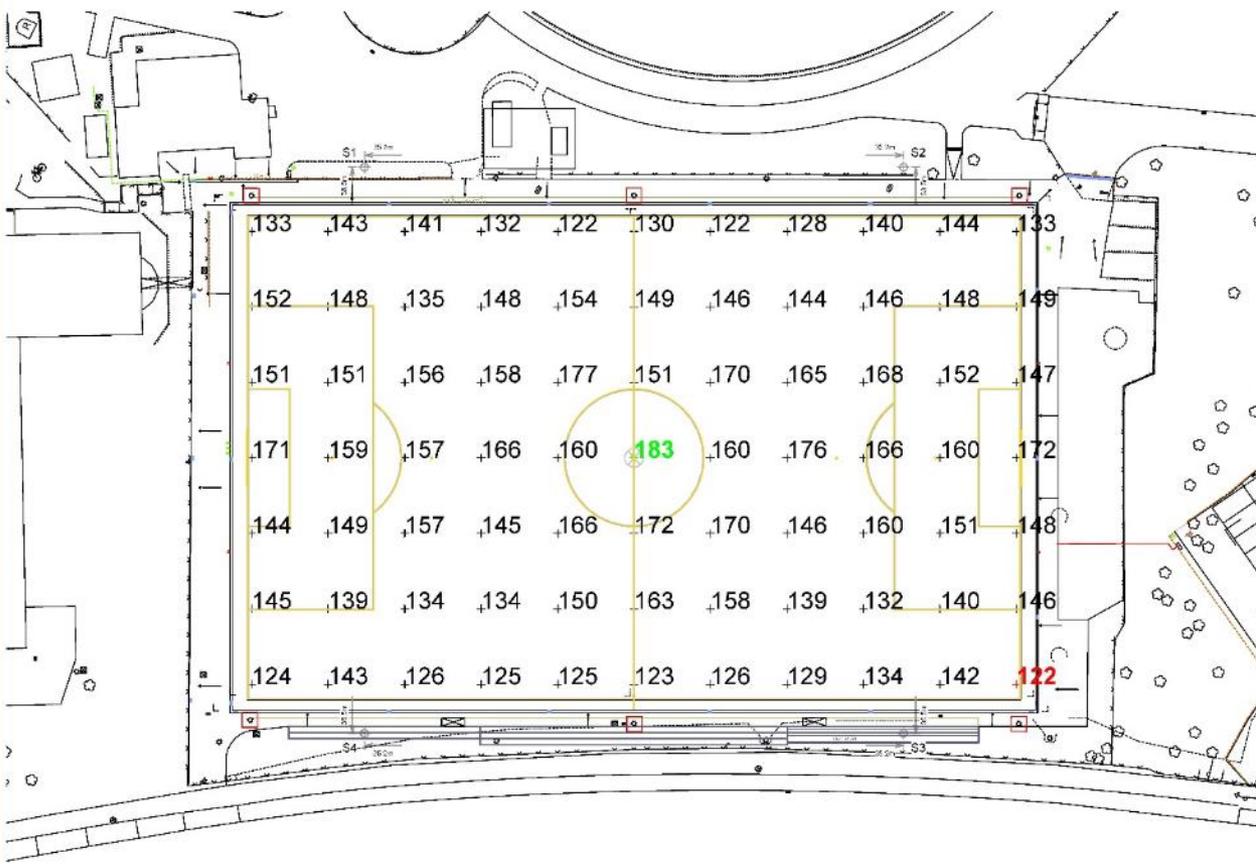
Kabelbaum

Bottrop Jahnstadion Training (Klasse III)

140 Lux, 36 x TLC 400 LED



Stückliste der dargestellten Bereiche									
Mast			Leuchten						
PROJ.	GR	PROJ.	AUFSTELLHÖHE	ABSTAND	LEUCHTEN	STÜCK	GRÖßE	BEWEI	BEWEI
4	15x15	21,31m	21,31m	21,31m	LED STUCK-UG OH	9	0	0	0
GESAMT									
4						9	0	0	0



MEIN PROJEKT	
Name:	Trainingsplatz Jahnstadion
Ort:	Bottrop, Germany

Zusammenfassung Raster	
Name:	Fussball
Größe:	101.0m x 64.0m
Abstände:	10.0m x 10.0m
Höhe:	1.0m über Grund

DAUER-BELEUCHTUNGSSTÄRKE	
Zusammenfassung	
HORIZONTALE LUX	
gesamtes Raster	
Gar. Durchschnitt:	120
Scan-Mittelwert:	147.64
Maximum:	183
Minimum:	122
Gar. Min/Mittelw.:	0.8
Min / Mittelw.:	0.82
Min / Max:	0.67
UG (angrenz. Pkte.):	1.33
CU:	0.82
Anzahl Punkte:	77
Leuchteninformation	
Leuchtentyp:	LED-96
Design Usage Hours:	10,000 Stunden
Design Lumens:	38,600
mittl. Neigungsfaktor:	1.000
Anzahl Leuchten:	36
Ø Leistg. /kW:	14.18 (14.18 max) kW

MEIN PROJEKT
 Name: ...
 Zusammenfassung: ...
 DAUER-BELEUCHTUNGSSTÄRKE
 Gar. Durchschnitt: ...
 Scan-Mittelwert: ...
 Maximum: ...
 Minimum: ...
 Gar. Min/Mittelw.: ...
 Min / Mittelw.: ...
 Min / Max: ...
 UG (angrenz. Pkte.): ...
 CU: ...
 Anzahl Punkte: ...
 Leuchteninformation
 Leuchtentyp: ...
 Design Usage Hours: ...
 Design Lumens: ...
 mittl. Neigungsfaktor: ...
 Anzahl Leuchten: ...
 Ø Leistg. /kW: ...



• Maße der Mast- und Aufstellpunkte sind bezogen auf
 auf 0.0 Referenzpunkte!

Design		
Von:	D. Harris	
Datum:	10/21/22	16-Apr-15

Alle schriftliche Zusammengänge sind Eigentum der Musco Lighting LLC. Nachdruck ist ohne schriftliche Genehmigung der Musco Lighting LLC. © 2015 Musco Sports Lighting LLC.

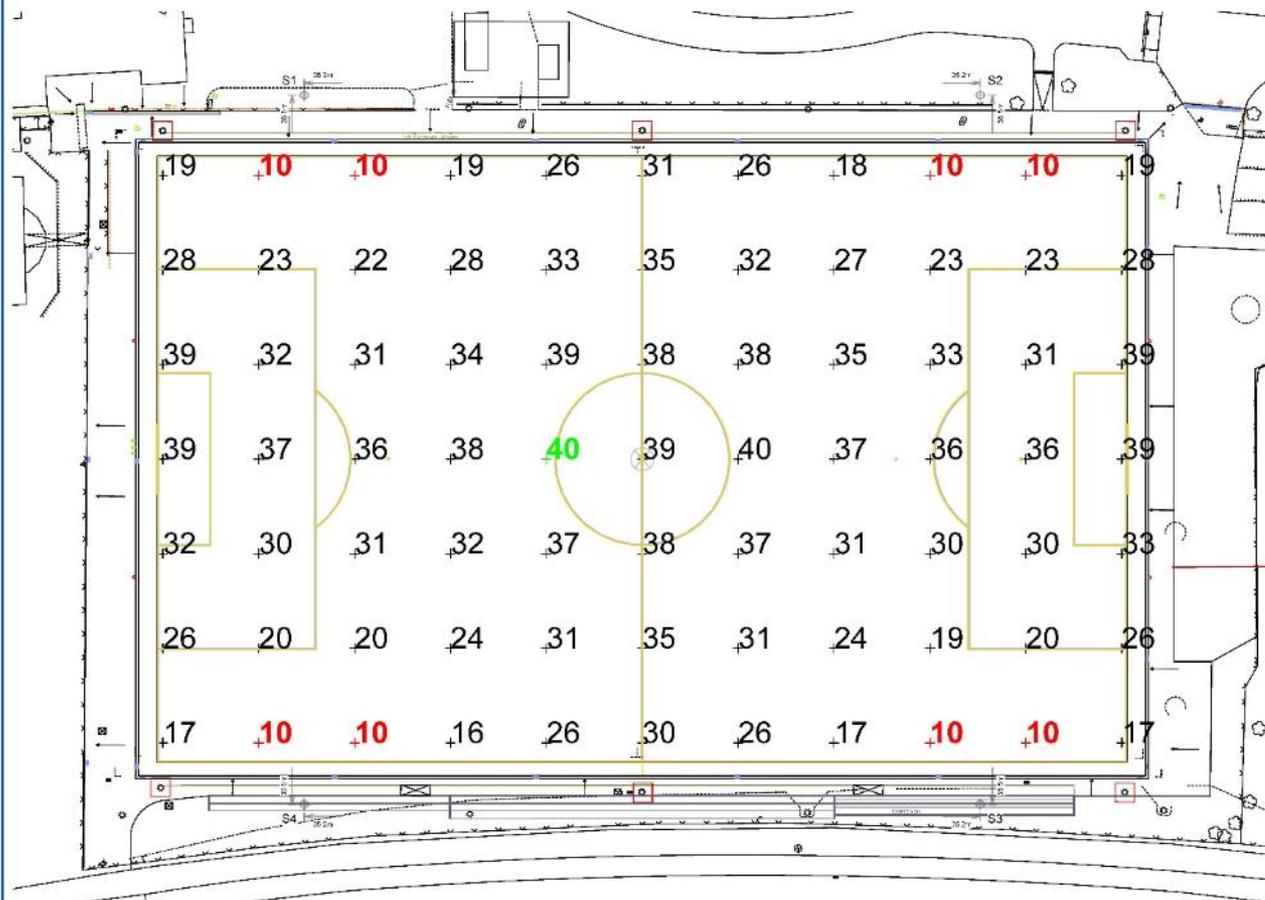
Beleuchtungs-Zusammenfassung

Bottrop Jahnstadion Training (Klasse III)

140 Lux, 36 x TLC 400 LED



Stückliste der dargestellten Bereiche									
Fluss					Leuchten				
ID	Q1	Q2	Q3	Q4	Leuchte	Leuchte	Leuchte	Leuchte	Leuchte
1	113-AG	21-96m			Musco	SOFF	LED	3000K	400 LED
2									
3									
4									
GESAMT									



MAßSTAB 1:400
0 10m 20m

Maße der Mast-Aufstellungspläne sind bezogen auf die 0,00-Richtkennlinie!

MEIN PROJEKT	
Name:	Trainingsplatz Jahnstadion
Ort:	Bottrop, Germany
Zusammenfassung Raster	
Name:	Fussball
Größe:	101.0m x 64.0m
Abstände:	10.0m x 10.0m
Höhe:	1.0m über Grund
DAUER-BELEUCHTUNGSSTÄRKE	
Zusammenfassung	GLARE RATING: re Rating
gesamtes Raster	
Scan-Mittelwert:	27.65
Maximum:	40
Minimum:	10
Anzahl Punkte:	77
Leuchteninformation	
Leuchtentyp:	LED-96
Design Usage Hours:	10,000 Stunden
Design Lumens:	38,600
mittl. Neigungsfaktor:	1.000
Anzahl Leuchten:	36
Ø Leistg./kW:	14.18 (14.18 max) kW

Design		
von:	B. Harris	
Datum:	188716A2_prodr2	16 Apr 15
Alle sonstige Zeichnungen sind Eigentum der Musco Lighting, LLC keine Reproduktion ohne schriftliche Genehmigung der Musco Lighting, LLC.		

Beleuchtungs-Zusammenfassung

Klasse II Beispielplanung

200 Lux, 16 x TLC 1150 LED



Listado de equipo para área mostrada						
CANT.	SITUACIÓN	Tipo de Lámpara		Luminarias		
		Tamaño	Núm. de Lámparas	Altura de Montaje	Tipos de Lámparas	CANT. POSTE
4	S1-S4	21.14m		21.14m	16 x TLC-1150	4
4						16
						16
						0

RESUMEN DE ILUMINACIÓN			
LUXES HORIZONTALES MANTENIDA			
	Entero		
Prom. Garantizado:	200		
Prom. del Diseño:	222.0		
Máximo:	284.9		
Mínimo:	175		
Mín/Prom Garantizado:	0.6		
Mín / Prom:	0.79		
Mín / Máx:	0.62		
UG (Pts. Adyacentes):	1.60		
CU:	0.89		
Num. de los puntos:	77		
INFORMACIÓN DE LUMINARIAS			
Color/CRI:	5700K - 75 CRI		
Intensidad:	121,000 lumens		
Num. de Luminarias:	16		
Carga Total:	18.4 kW		
Mantenimiento de Lúmenes			
Tipo de Lámpara	L90 hrs	L80 hrs	L70 hrs
TLC-LED-1150	>51,000	>51,000	>51,000
Reportado por TM-21-11. Ficha técnica disponible.			



del Sistema de Control MUSCO para tamaño del cable.
Requerimientos de Instalación: Resultados asumen ± 3% del voltaje nominal al lado de la línea del conductor y estructuras ubicadas dentro de 1m de ubicación del diseño.

Wirtschaftlichkeit LED TLC 1150 LED 80 Lux



Musco TLC 1150 LED 80 Lux

Stromkosten Musco LED

Anzahl Strahler	8 Stück
Ø Verbrauch / Strahler	1,150 kWh
Nutzungsstunden / Jahr	400 h
Verbrauch pro Jahr	3.680 kWh
Anzahl Jahre	10 a
Verbrauch Gesamtzeit	36.800 kWh

Stromtariff Wechselschwelle	- kWh
Arbeitspreis 1	0,25 €/kWh
Grundpreis 1 pro Jahr	€/a
Arbeitspreis 2	0,25 €/kWh
Grundpreis 2 pro Jahr	€/a
Gesamtstromkosten	9.200,00 €

Konventionelles 2000W System

Stromkosten

Anzahl Strahler	8 Stück
Ø Verbrauch / Strahler	2,20 kWh
Nutzungsstunden / Jahr	400 h
Verbrauch pro Jahr	7.040 kWh
Anzahl Jahre	10 a
Verbrauch Gesamtzeit	70.400 kWh

Stromtariff Wechselschwelle	- kWh
Arbeitspreis 1	0,25 €/kWh
Grundpreis 1 pro Jahr	€/a
Arbeitspreis 2	0,25 €/kWh
Grundpreis	€/a
Gesamtstromkosten	17.600,00 €

Energiekostensparnis

	8.400,00 €
in Prozent	48%

Gesamtersparnis in 10 Jahren

	13.000,00 €
in Prozent	59%

Wartungskosten

Geplanter Leuchtmittlersatz in 10 Jahren	0 Stück ^{2,3}
Leuchtmittel Preis/Stück	0,00 €/Stück
Kosten / Jahr	- €/a
Gesamter geplanter Leuchtmittlersatz in 10 Jahren	- €

Ungeplanter Leuchtmittlersatz in 10 Jahren	0 Stück
Kosten für ungeplanten Leuchtmittlersatz	0 €/Stück
Gesamter geplanter Leuchtmittlersatz in 10 Jahren	- €
Gesamter Leuchtmittlersatz in 10 Jahren	- €

Ersatz Vorschaltgeräte in 10 Jahren	0 Stück/a
Kosten Ersatz Vorschaltgeräte	0,00 €/Stück
Kosten / Jahr	- €/a
Gesamtersatz Vorschaltgeräte 10 Jahre	- €
Gesamt Wartungskosten 10 Jahre	- €

Wartungskosten

Geplanter Leuchtmittlersatz in 10 Jahren	8 Stück ¹
Leuchtmittel Preis/Stück	250,00 €/Stück
Kosten / Jahr	200 €/a
Gesamter geplanter Leuchtmittlersatz in 10 Jahren	2.000 €

Ungeplanter Leuchtmittlersatz in 10 Jahren	4 Stück
Kosten für ungeplanten Leuchtmittlersatz	500 €/Stück
Gesamter geplanter Leuchtmittlersatz in 10 Jahren	2.000 €
Gesamter Leuchtmittlersatz in 10 Jahren	4.000 €

Ersatz Vorschaltgeräte in 10 Jahren	2 Stück/a
Kosten Ersatz Vorschaltgeräte	300,00 €/Stück
Kosten / Jahr	60 €/a
Gesamtersatz Vorschaltgeräte 10 Jahre	600 €
Gesamt Wartungskosten 10 Jahre	4.600,00 €

Wartungskostensparnis

	4.600,00 €
in Prozent	100%

Anmerkungen

1. Gruppenleuchtmittlersatz alle 2000 Betriebsstunden (gemäß Test und Leuchtmitteldatenblätter) oder nach 10 Jahren, um Lichtstärke auf dem gewünschten Niveau zu halten. (Ann. Wartungsfaktor von 0,8)
2. Musco Light Structure Green benötigt Leuchtmittlersatz nach 5000 Betriebsstunden oder 10 Jahren - Constant Light garantiert die gewünschten Lichtstärke für 10 Jahre.
3. Musco Light Structure LED L90 >51.000h - Lichtstärke garantiert für 10 Jahre.

Wirtschaftlichkeit LED TLC 1150 LED 200 Lux



Musco TLC 1150 LED 200 Lux

Stromkosten Musco LED

Anzahl Strahler	16	Stück
Ø Verbrauch / Strahler	1.150	kWh
Nutzungsstunden / Jahr	400	h
Verbrauch pro Jahr	7.360	kWh
Anzahl Jahre	10	a
Verbrauch Gesamtzeit	73.600	kWh

Stromtariff Wechselschwelle	-	kWh
Arbeitspreis 1	0,25	€/kWh
Grundpreis 1 pro Jahr	-	€/a
Arbeitspreis 2	0,25	€/kWh
Grundpreis 2 pro Jahr	-	€/a
Gesamtstromkosten	18.400,00	€

Konventionelles 2000W System

Stromkosten

Anzahl Strahler	18	Stück
Ø Verbrauch / Strahler	2.200	kWh
Nutzungsstunden / Jahr	400	h
Verbrauch pro Jahr	15.840	kWh
Anzahl Jahre	10	a
Verbrauch Gesamtzeit	158.400	kWh

Stromtariff Wechselschwelle	-	kWh
Arbeitspreis 1	0,25	€/kWh
Grundpreis 1 pro Jahr	-	€/a
Arbeitspreis 2	0,25	€/kWh
Grundpreis 2 pro Jahr	-	€/a
Gesamtstromkosten	39.600,00	€

Energiekostensparnis

	21.200,00	€
in Prozent	54%	

Gesamtersparnis in 10 Jahren

	29.500,00	€
in Prozent	62%	

Anmerkungen

1. Gruppenleuchtmittlersatz alle 2000 Betriebsstunden (gemäß Test und Leuchtmitteldatenblätter) oder nach 10 Jahren, um Lichtstärke auf dem gewünschten Niveau zu halten. (Ann. Wartungsfaktor von 0,8)
2. Musco Light Structure Green benötigt Leuchtmittlersatz nach 5000 Betriebsstunden oder 10 Jahren - Constant Light garantiert die gewünschten Lichtstärke für 10 Jahre.
3. Musco Light Structure LED L90 >51.000h - Lichtstärke garantiert für 10 Jahre.

Wartungskosten

Geplanter Leuchtmittlersatz in 10 Jahren	0	Stück ^{2,3}
Leuchtmittel Preis/Stück	0,00	€/Stück
Kosten / Jahr	-	€/a
Gesamter geplanter Leuchtmittlersatz in 10 Jahren	-	€
Ungeplanter Leuchtmittlersatz in 10 Jahren	0	Stück
Kosten für ungeplanten Leuchtmittlersatz	0	€/Stück
Gesamter geplanter Leuchtmittlersatz in 10 Jahren	-	€
Gesamter Leuchtmittlersatz in 10 Jahren	-	€
Ersatz Vorschaltgeräte in 10 Jahren	0	Stück/a
Kosten Ersatz Vorschaltgeräte	0,00	€/Stück
Kosten / Jahr	-	€/a
Gesamtersatz Vorschaltgeräte 10 Jahre	-	€
Gesamt Wartungskosten 10 Jahre	-	€

Wartungskosten

Geplanter Leuchtmittlersatz in 10 Jahren	18	Stück ¹
Leuchtmittel Preis/Stück	250,00	€/Stück
Kosten / Jahr	450	€/a
Gesamter geplanter Leuchtmittlersatz in 10 Jahren	4.500	€
Ungeplanter Leuchtmittlersatz in 10 Jahren	4	Stück
Kosten für ungeplanten Leuchtmittlersatz	500	€/Stück
Gesamter geplanter Leuchtmittlersatz in 10 Jahren	2.000	€
Gesamter Leuchtmittlersatz in 10 Jahren	6.500	€
Ersatz Vorschaltgeräte in 10 Jahren	6	Stück/a
Kosten Ersatz Vorschaltgeräte	300,00	€/Stück
Kosten / Jahr	180	€/a
Gesamtersatz Vorschaltgeräte 10 Jahre	1.800	€
Gesamt Wartungskosten 10 Jahre	8.300,00	€

Wartungskostensparnis

	8.300,00	€
in Prozent	100%	

Bottrop Jahnstadion Training

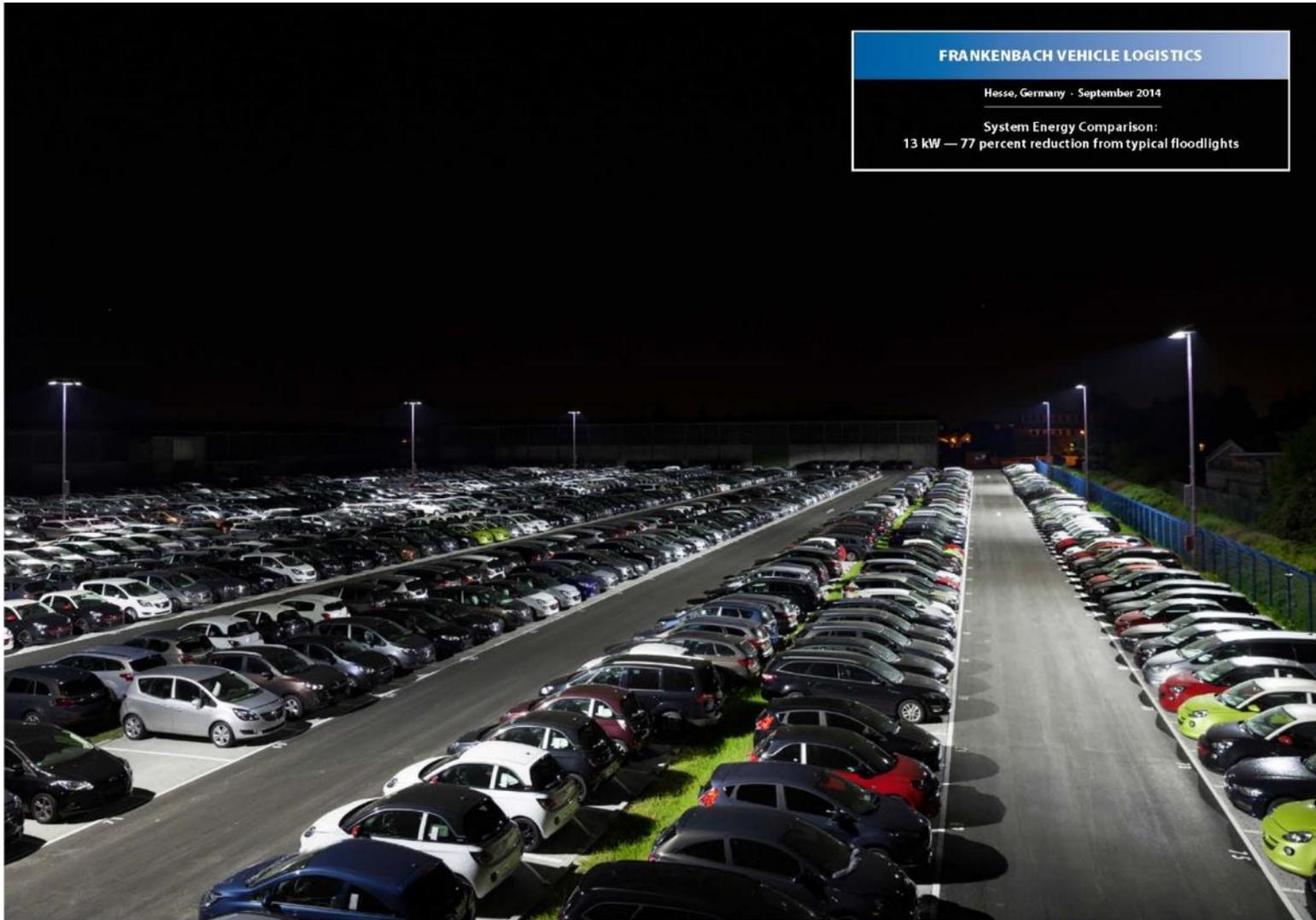
140 Lux
14,18 kW
36 Strahler
21,3 m LPH
0,8 Min/Avg



Bottrop Jahnstadion Training



Frankenbach Biebesheim Automobilumschlagplatz



FRANKENBACH VEHICLE LOGISTICS

Hesse, Germany - September 2014

System Energy Comparison:

13 kW — 77 percent reduction from typical floodlights

MUSCO LED Projektreferenzen

GERMANY / AUSTRIA (Sports)

Bottrop Jahnstadion Training
Stadt Bottrop

Kirchhellen Loewenfeldstrasse
Stadt Bottrop

Sportzentrum Erlensee
Stadt Erlensee

Ernst-Abbe-Sportfeld
Jena

***Bonn Capital Baseball**
Bonn

Talabfahrt Zillertal Arena
Zell am Ziller, Österreich

Kisslingerlift Skizentrum Mitterdorf
Philippsreut

Lanxess Arena
Cologne

VELTINS Arena „Auf Schalke“
Gelsenkirchen

***Sportpark Welheim**
Bottrop

GERMANY (Logistics)

Frankenbach Biebesheim
Biebesheim

Contargo Terminal Emmelsum
Voerde

Contargo Neuss
Neuss

Contargo ECT Mannheim
Mannheim

Frankenbach Bischofsheim
Bischofsheim

OTHER EUROPE (Sports)

Emirates Stadium

Arsenal Football Club

***Parc des Princes**

Paris St. Germain Football Club

Turf Moor Stadium

Burnley Football Club

Wimbledon – Centre Court

London, England

Twickenham Stoop Stadium

Harlequin FC (Rugby)

Vitality Stadium

AFC Bournemouth

Hala Tenisowa

Stettin, Poland

***AmEx Stadium**

Brighton and Hove Albion FC

Twickenham Stadium

Rugby Football Union

Riverside Stadium

Middlesbrough Football Club

Hale End Youth Academy

Arsenal Football Club

Motspur Park Training Ground

Fulham Football Club

Melwood Training Ground

Liverpool Football Club

Royal Arena

Copenhagen, Denmark

***Tottenham Hotspur FC**

New Stadium

***John Smith's Stadium**

Huddersfield Town FC / Huddersfield Giants

OTHER EUROPE (Logistics)

Fredericia Shipping Taulov Railyard
Fredericia, Denmark

CRO Killingholme Car Park
Killingholme, United Kingdom

Antwerp Euroterminal Extension Area
Antwerp, Belgium

Antwerp Euroterminal Front Quay Row
Antwerp, Belgium

USA

AT&T Stadium
Dallas Cowboys (NFL)

Dallas Cowboys (NFL) – Practice Facility
Dallas Texas

Flushing Meadows (US Open)
US Tennis Association

Ford Field
Detroit Lions (NFL)

Petco Park
San Diego Padres (Major League Baseball)

University of Notre Dame (Training Facility)
South Bend, US

Denver Broncos (NFL) – Practice Facility
Denver, US

NRG Stadium
Houston Texans (NFL)

Lakepoint Sports Complex (8 Training Pitches)
Lakepoint, US

Camden Yard
Baltimore Orioles (Major League Baseball)

Mercedes Benz Superdome
New Orleans Saints (NFL)

Clemson University (Training Facility)
Death Valley, US

*im Bau

**Projektauswahl – Weitere Referenzen können auf Anfrage benannt werden



We Make It Happen.™



Das Unternehmen

Musco bietet Beleuchtungssysteme und-lösungen in 3 Bereichen



Sportflutlichtanlagen

(Stadien, Hallen, Sportplätze, etc.)



Industriebeleuchtung

(Häfen, Flughäfen, Bahnanlagen, Intermodale Terminals, Baustellen, Parkplätze, Öffentliche Anlagen)



Temporäre Beleuchtung

(Sport Events, Special Events, TV und Film Produktionen, etc.)

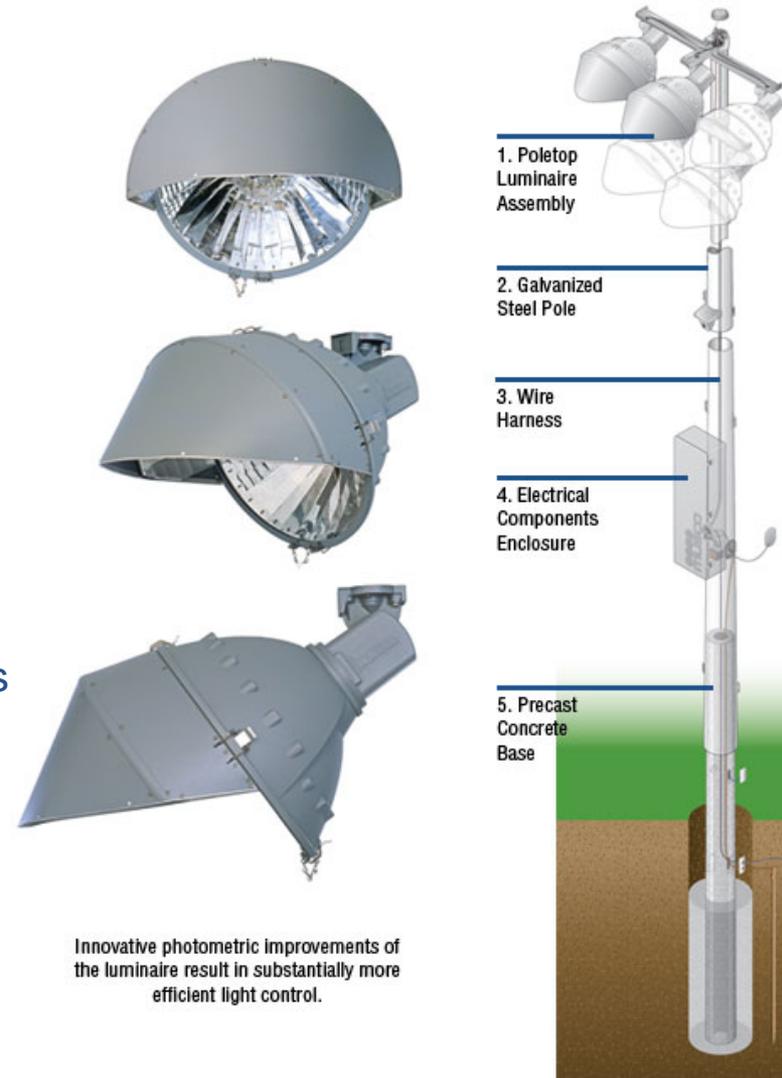
- Gegründet 1976
- 1200 Mitarbeiter weltweit
- Projekte in mehr als 100 Ländern
- Über 200 temporäre Beleuchtungsprojekte im Jahr
- Über 2500 festinstallierte Beleuchtungssysteme im Jahr oder mehr als 200 im Monat
- Projektspezifische, maßgeschneiderte Lösungen für energieeffiziente und optimierte Beleuchtung
- Eigene F&E in der Zentrale in Oskaloosa, Iowa



- Zentrale in Oskaloosa, Iowa, USA
- Über 20 Büros in mehr als 15 Ländern
- Fertigung in den USA und Asien

Planung, Lieferung und Errichtung von nachhaltigen Beleuchtungslösungen

- Energieeinsparung durch maßgeschneiderte Lösungen und individuell angefertigte Optiken
- 10 Jahre Gewährleistung
- Umweltschutz durch hocheffiziente Streulicht- und Blendkontrolle
- Auf Langlebigkeit ausgelegte, hochwertige Materialien
- Integriertes Gesamtsystem vom Fundament bis zum Strahler
- Sehr einfach zu installierendes System bestehend aus „5 Easy Pieces®“



Referenzen

- DFB Pokal
 - FC Karl Zeiss Jena - VfB Stuttgart
 - FC Karl Zeiss Jena - FC Bayern München
 - BSG Chemie Leipzig – SC Paderborn
- Red Bull BMX Revolution 2013, Berlin
- Base Ball World Series 2012, Regensburg
- Filmproduktionen wie Man in Black, Titanic, James Bond etc.
- ESPN Winter X Games Aspen Colorado, Tignes Frankreich, etc.



Mini Musco™



Musco Light Trailer™



Musco Light™

Weitere Referenzen

- New York Yankees Baseball Stadium, USA
- Yas Marina Formel 1 Rennstrecke, Vereinigte Arabische Emirate
- Bahrain International Circuit Formel 1 Rennstrecke
- Olympische Spiele
- Manchester City Football Academy, Groß Britannien
- Mercedes Benz Arena Berlin, Deutschland
- Weißes Haus, Washington D.C., USA
- Statue of Liberty
- Mount Rushmore

Preise und Ehrungen

- Oscar für besondere Errungenschaften in der Filmbeleuchtung
- 2 Emmys für die fernsehgerechte Ausleuchtung von Sportveranstaltungen



Academy Award



International Lighting Design Award



Emmy Award

“Accountability” Wir übernehmen Verantwortung



Seit mehr als 40 Jahren sucht Musco eine langfristige Partnerschaft mit dem Kunden

- 10 Jahre Herstellergarantie auf Arbeit und Material
- Keine versteckten Kosten
kein “golden tail”
- Wir möchten, dass Sie uns direkt anrufen
- Musco hat in seiner Datenbasis alle jemals realisierten Projekte erfasst
- Sämtliche jemals installierten Produkte werden noch mit Ersatzteilen bedient



Musco Constant 10™
10-Year Product Assurance & Warranty Programme

_____ will provide all materials and labour to maintain operation of your lighting system to original design criteria for 10 years. Musco products and services are guaranteed to perform on your project as detailed in this document.

Light
Average Constant Light™ levels are guaranteed through Musco's Smart Lamp™ and service technology, within +/- 10% of the design criteria. Musco will group re-lamp as needed based on project usage.
Individual lamp outages that occur during the lamp warranty and maintenance period are repaired when the usage of any field is materially impacted. If actual usage exceeds the maximum hours of coverage, the customer will be required to purchase lamp replacements in order to maintain the warranty to the end of ten years.

Energy Consumption
Average and maximum energy consumptions for your lighting system are guaranteed. Exhibit A provides a 10-year energy cost model based upon the customer provided utility rate and anticipated hours of usage. Changes in rates or usage will proportionately change the costs.

Spill Light Control
Spill light readings at identified locations are guaranteed to be controlled to the values provided in Musco's design documents for your project, shown in Exhibit B. Readings shall be within +/- 10% of the design criteria.

Structural Integrity
Your project has been designed to _____
Structural integrity of equipment manufactured by Musco is guaranteed.

Musco has a team of people to ensure fulfillment of our product and services warranty (Exhibit C) and maintains financial reserves dedicated to support our fulfillment of this warranty. Please keep this document as your signed contract guaranteeing comprehensive service for the 10-year period.

- Page 1 of 3 -

©2013, 2011 Musco Sports Lighting, LLC. #105-5602

Entscheidungen vor der Investition

- Entscheidungen, die Sie treffen müssen
 - Welche Lichtstärke soll das System langfristig haben?
 - Welche Lichtqualität soll erreicht werden?
 - Gleichverteilung
 - Streulichtbegrenzung
 - Maximale Blendwerte
 - Wer soll die Anlage installieren?
 - Welche Technologie soll zum Einsatz kommen
 - Welche zukünftigen Anforderungen soll das System erfüllen können
 - TV Übertragungen
 - Verschärferte Umweltschutzanforderungen

?????

Bitte stellen Sie Ihre Fragen

Hauke Petersen Musco Lighting Germany GmbH

P: +49 6082 9288261
M: +49 160 97824263
F: +49 6082 9288262



e-mail: hauke.petersen@musco.com

Siegfriedstraße 34c
61389 Schmitten
Germany