

Sanierungskonzept Flutlichtanlage

Sportplatz Üxheim
54579 Üxheim

Bauherr:
Verbandsgemeinde Gerolstein
Kyllweg 1
54568 Gerolstein

Aufgestellt:

INTERPLAN

Ingenieure Becker GmbH
Trier, im November 2023

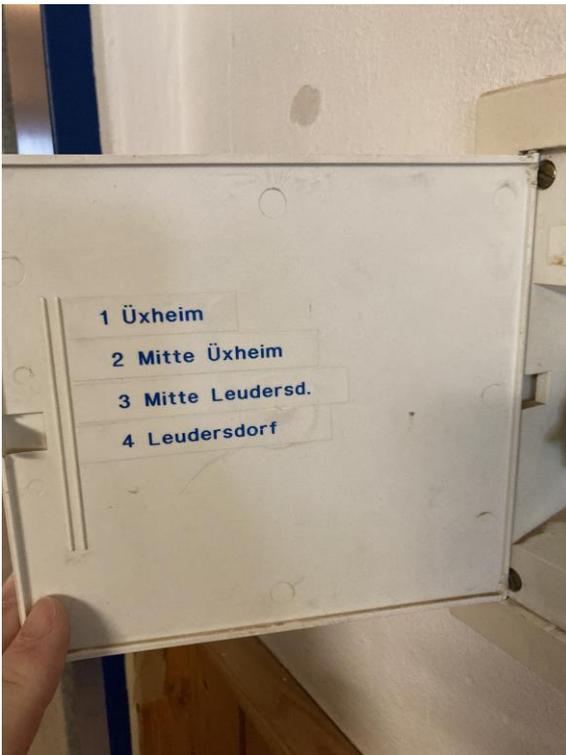
Inhaltsverzeichnis

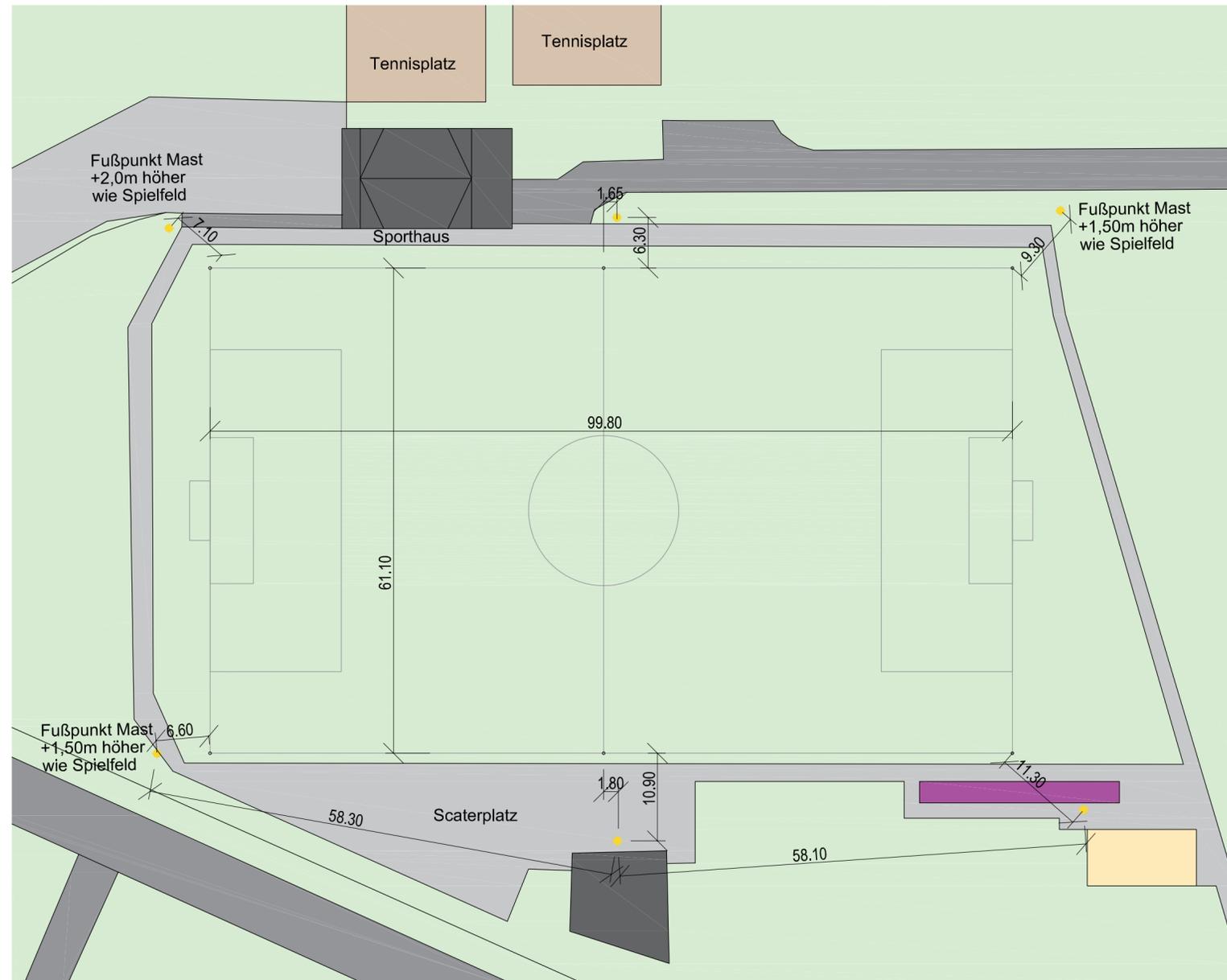
1. Deckblatt
2. Bestandsaufnahme (Fotos)
3. Bestandsplan Sportplatz
4. Checkliste
5. Vorschriften und Infos zur Neuauslegung
6. Lichtberechnung
 - 6.1 Grundlage der Auslegung
 - 6.2 Grundriss
 - 6.3 3D – Darstellung
 - 6.4 Leuchten und Raumelemente
 - 6.5 Informationen zur Auslegung
 - 6.6 Grundriss mit lx Angaben
 - 6.7 Ergebnisübersicht Spielfeld PA (Principal Arena)
 - 6.8 Ergebnisübersicht Spielfeld TA (Total Arena)
 - 6.9 Grundriss mit Nachbarschaftsbetrachtung (Blendbewertung)
 - 6.10 Hinweis Blendbewertung
7. TCO Berechnung
 - 7.1 Grundlagen zur Anlage
 - 7.2 Gesamtanlage Übersicht
 - 7.3 Gesamtanlage Kapitalbetrachtung über 20 Jahre
 - 7.4 Gesamtanlage Kostenverlauf über 20 Jahre
 - 7.5 Gesamtanlage Kostenübersicht über 20 Jahre
 - 7.6 Gesamtanlage CO2 Überblick über 20 Jahre
 - 7.7 Lichtenanlage Detail
 - 7.8 Kosten Detail
8. Kostenschätzung
9. Konzeptgrundlagen
10. Erläuterung

2. Bestandsaufnahme (Fotos)





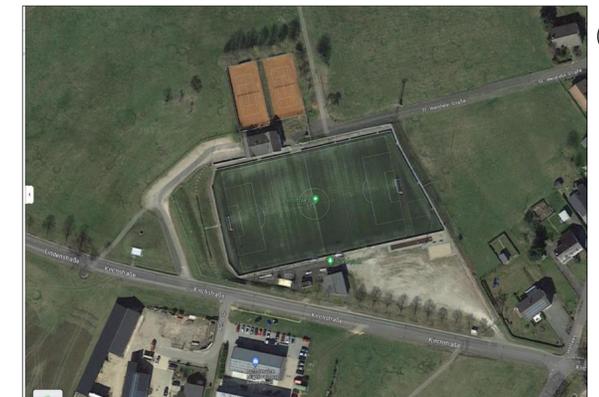




Grundlage:
Aufmaß INTERPLAN Nov. 2023

Legende

● Leuchtenmast



BESTANDSPLAN

INTERPLAN

Interplan Ingenieure Becker GmbH
Vogelsang 20 TEL.: 0651-95800-10
54292 Trier FAX 0651-95800-92
e-mail: info@interplan-ingenieure.de

PROJEKT: Sanierungskonzept Flutlichtanlage
Sportplatz Üxheim
54579 Üxheim

BAUHERR: Verbandsgemeinde Gerolstein
Kyllweg 1
54568 Gerolstein

PROJEKT-NR.
23-148

BAUTEIL: Grundriss
Sportplatz

MASZTAB
1:500

GEZ.	DATUM	FORMAT	PLAN-NR.
Sch	14.11.2023	A2	1006

4. Checkliste

Sportplatzcheck für Außenanlagen

Fragen zum Auftraggeber und zur Lage des Projekts

Name des Installateurs	Elektro Mauer
Name des Sportvereins oder der Kommune	OG Üxheim; TuS Ahbach
PLZ der Anlage	54579
Straße der Sportanlage	Lindenstraße
Wenn es mehrere Felder gibt, bitte angeben um welche Felder es geht	

Fragen zum Projekt

Für welche Sportarten wird der Platz genutzt (bei Mehrfachnutzungen, z.B. Fußball+Hockey etc?)	Fußball und Schulsport
In welcher Spielklasse wird je Sportart gespielt (Damit werden die Normanforderungen für die Lichtplanung definiert)	Bezirksliga West; Kreisliga B2
In welcher Planungsphase befindet sich das Projekt	Machbarkeitsstudie mit Kostenschätzung der Umsetzung
Was ist zu beleuchten? Welchen Umfang haben die zu beleuchtenden Flächen gibt es z.B. angrenzende Laufbahnen oder Sprungkästen etc welche auch zu beleuchten sind?	Spielfeld plus ca. 2 m umlaufend
Gibt es abschattende Elemente, z.B. Tribüne etc?	Vereinsheim!?
Gibt es weitere Anlagenteile die beleuchtet werden sollen, wie Vereinsheim, Zuwegungen..?	Nein
Gibt es vorhandene Zeichnungen zum Platz/Spielfeld (hier sind Vereinsunterlagen gemeint)	Bestandsaufnahme
Wie alt ist die Anlage bzw. das Spielfeld	Spielfeld ca. 10 Jahre; die Flutlichtanlage wurde nach und nach erweitert. Die ältesten sind ca. 40 Jahre alt und die Jüngsten ca. 25 Jahre

Fragen zum Spielfeld

Länge	100 m
Breite	60 m
Lichtpunkthöhe der vorhandenen Leuchten (gibt es hier Angaben zur bestehenden Anlage / Höhe Masten..?)	16,0 m
Anzahl der Masten	6 Masten mit 8 Leuchten
Mastposition zum Spielfeld Mögliche Anordnung, Aufstellpunkte, 1:1-Tausch (Sanierung) oder freie Wahl der Mastpositionen (optimiert) -	Jede Ecke und jede Mitte 2 Leuchten
Anzahl der Leuchten jeweils pro Mast (Vorhandene Installation)	1,1,2,2,1,1
<u>Hinweis:</u> Die Statik der Masten und des Fundaments muss überprüft, das Gewicht, Aufneigung und Windangriffsfläche/Windlast der Scheinwerfer ist zu berücksichtigen. Die Angaben können der Montageanweisung entnommen werden. Die Windzone I-IV kann über das Internet ermittelt werden.	
Wie hoch ist der Strompreis pro Kwh ?	Bitte bei VG Gerolstein erfragen
Anzahl der Nutzungsstunden (wichtig für den Förder-Antrag) Anzahl Nutzungsstunden Spielbetrieb Anzahl Nutzungsstunden Trainingsbetrieb	Spielbetrieb: 550 Min. alle zwei Wochen Durchschnittlich 275 min pro Woche. Trainingsbetrieb: 1.490 min. wöchentlich

Fragen zur Elektroinstallation

Wie sind die Leuchten angeschlossen 230 oder 400 Volt	400 V
Gibt es Angaben zur den verwendete Kabelquerschnitte und zur Absicherung	
Wie viele Adern sind verlegt? 3 oder 5 Evtl. eine separate Steuerleitung	
Wie erfolgt die Aufteilung in Stromkreise aufgeteilt, z.B. getrennt in linke und rechte Sportplatzseite oder nur ein Stromkreis für alle Scheinwerfer	Tor Leudersdorf, Mitte, Mitte, Tor Üxheim
Wie wird die Anlage geschaltet, gibt es einen mit einen oder mehrere Schalter?	4 Schalter wie aufgelistet
Gibt es Schaltpläne, Stromlaufpläne?	
Gibt es eine Zeitschaltuhr?	Nein
Ist ausreichend Platz in der Verteilung vorhanden?	
Soll eine Steuerung eingesetzt werden ?	Ja
Wie soll gesteuert werden gedimmt oder geschaltet 50% / 100%	
Soll es eine Halbfeldschaltung geben?	4 Schalter
Welches Flutlicht ist zu Zeit montiert? (Typ / Leuchtmittel / Wattage (etc.)?)	Quecksilber Dampf 2.500 Watt

Fragen zum Umfeld

In welcher Entfernung steht das nächste Wohngebäude (Für LAI Betrachtung)	100 m
Welche Farbtemperatur soll gewählt werden 3000 4000 5700 Kelvin	4.000K Neutralweis
Gibt es Anforderungen der unteren Naturschutzbehörde insbesondere bei Bauanträgen in waldnahen Lagen relevant	Ist mir nicht bekannt.

5. Vorschriften und Infos zur Neuauslegung

Was macht eine gute Sportplatzbeleuchtung aus?

Eine gute Sportplatzbeleuchtung erfüllt alle Anforderungen der Sportplatznorm DIN EN 12193. Das Licht wird auf den zu beleuchtenden Bereich bestmöglich begrenzt, um Störwirkungen des Umfeldes zu vermeiden. Im Falle von umliegenden Anwohnern hält eine gute Sportplatzbeleuchtung zudem die Grenzwerte der LAI-Schrift: "Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen", vom 13.09.2012 ein. Zudem wird durch die Beleuchtung kein Licht über 90° im Betrieb (ULR) abgestrahlt und eine Überbeleuchtung der Anlage verhindert. Ein Richtwert dafür bietet die ZUG-Förderung, nach der die mittlere Beleuchtungsstärke der Fläche maximal 30% über der dazugehörigen Spielklasse liegen darf. Ein Sportplatz in der Kreisklasse mit der dazugehörigen Spielklasse III (75lx) darf demnach nicht über 98lx beleuchtet werden. Damit wird effektiv eine unnötige Überbeleuchtung vermieden.

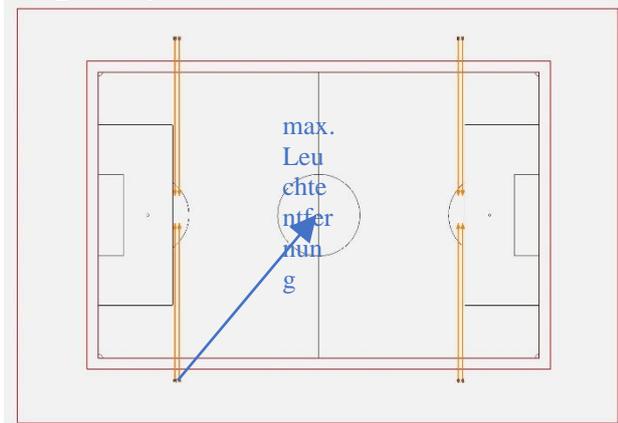
Anforderungen der EN 12193

		Beleuchtungsklasse		
		I	II	III
Horizontale Beleuchtungsstärke	E_m lx	500	200	75
	E_{min}/E_m	0,7	0,6	0,5
GR		50	50	55
R_a		60	60	20

Ihr Platz entspricht wie ca. 85% der Freizeitsportplätze Klasse III 75 Lux

Anlagengeometrie

Damit eine, wie oben beschriebene Anlage planbar wird, wird eine geeignete Anlagengeometrie benötigt. Das ist das Zusammenspiel aus Masthöhe und maximaler Leuchtdistanz, bzw. zu beleuchtender Fläche. Der physikalische Grenzwert für den Lichtaustritt nach vorne liegt bei dem ca. 2,75-fachen der Masthöhe. Muss eine größere Fläche beleuchtet werden, dann müssen Scheinwerfer zu stark aufgeneigt werden und die Störwirkung in der Umgebung sowie die Blendung der Spieler auf dem Feld nehmen stark zu.





Sportplatznorm DIN EN 12193

In der Sportplatznorm finden sich für alle gängigen Sportarten die lichttechnischen Anforderungen in Tabellenform. Alle dort aufgeführten Parameter einer Sportart sollten erfüllt werden.

Beispiel Fußball:

- Mittlere Beleuchtungsstärke → bspw. 75lx oder 200lx
- Gleichmäßigkeit (Emin/Emittel) → bspw. 0,5 oder 0,6
abweichend von der Norm, können die Anforderungen erhöht werden (z.B. 0,7), da die Norm nur Mindestwerte setzt.
- Max. RG-Wert (Blendung der Spieler) → 55 - Optimal unter 50 (mit Lichtberechnung)
Starke Abhängigkeit von der Anlagengeometrie, es ist erst eine Berechnung durchzuführen, um die optimalen, individuellen Anlagengrenzwerte zu ermitteln.
- TA-Wert für Beleuchtungsstärke muss 75% betragen
- TA-Wert für die Gleichmäßigkeit muss 75% der PA-Fläche betragen

Diese Werte müssen bei einigen Sportarten (Fußball, Hockey, Tennis, etc.) für das Spielfeld selbst (PA-Fläche) erfüllt werden. Zudem gibt es bei diesen Sportarten ein erweitertes Spielfeld (TA-Fläche), welches min. 75% der Beleuchtungsstärke sowie der Gleichmäßigkeit des Spielfeldes erreichen muss. Dies ist eine wichtige Zusatzberechnung, die verhindern soll, dass bspw. die Ecke oder der Torbereich komplett dunkel sind. Dies wird durch die reine Spielfeldberechnung nach Norm leider nicht sichtbar.

LAI-Schrift

In der frei verfügbaren [LAI Schrift](#) gibt es Grenzwerte für die Blendung der Anwohner durch eine Flutlichtanlage. Die Grenzwerte sind dabei je nach Gebietsart (nach BauNVO) sowie nach Uhrzeit unterschiedlich. Es gibt grundsätzlich hier 2 wichtige Faktoren. Die direkte Blendung der Anwohner durch die Leuchten sowie die Raumaufhellung der Anwohner. Die LAI-Schrift ist kein Gesetz und auch keine Norm, wird aber im Klagefall in der Regel zur Beurteilung herangezogen. Die Einhaltung der Grenzwerte ist bei geeigneter Anlagengeometrie mit den heutigen Möglichkeiten der Störlichtbegrenzung oft problemlos möglich und sollte daher standardmäßig abgefragt werden, um mögliche Klagen, Nutzungseinschränkungen oder Stilllegungen der Anlage im Vorwege zu vermeiden.

Grenzwerte der LAI	Raumaufhellung:		Blendung:		
	E _{Mittel} Fenster (lx)		Proportionalitätsfaktor k		
Gebietsart nach BauNVO Uhrzeit	6-22h	22-6h	6-20h	20-22h	22-6h
1 Kurzgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	1	1	32	32	32
2 Wohngebiete	3	1	96	64	32
3 Dorf-, Mischgebiete	5	1	160	96	32
4 Kern-, Gewerbe-, Industriegebiete	15	5	-	-	160

Licht über 90°

Eine gute Anlage strahlt im Betriebszustand kein Licht über 90° ab. Dies wird durch den ULR-Wert beschrieben, der in der Lichtberechnung mit berechnet werden sollte. Der ULR-Wert ist dabei nicht mit dem ULOR-Wert zu verwechseln, denn der ULOR-Wert ist nur leuchtenbezogen und bezieht nicht die realen Verhältnisse der Anlage im speziellen die notwendige Aufneigung der Leuchten mit ein. So kann bspw. eine Leuchte, die direkt nach oben in den Nachthimmel abstrahlt einen ULOR-Wert von 0% haben.



Zusätzliche Anforderungen

Es kann regional und projektbezogen auch weitere zu berücksichtigende Aspekte bei der Beleuchtung geben. Beispiele hierfür sind die Verwendung von warmweißen Lichtfarben bspw. 3.000K oder die Berücksichtigung spezieller Anforderungen von naheliegenden Naturschutzgebieten oder Fledermaus-Flugkorridoren. Hier sollte in der Planungsphase Rücksprache mit der verantwortlichen Naturschutzbehörde gehalten werden.

6. Lichtberechnung

6.1 Grundlage der Auslegung

Als Planungsgrundlage der Lichtberechnung sowie der folgenden TCO Berechnung wurde folgendes Fabrikat zugrunde gelegt:

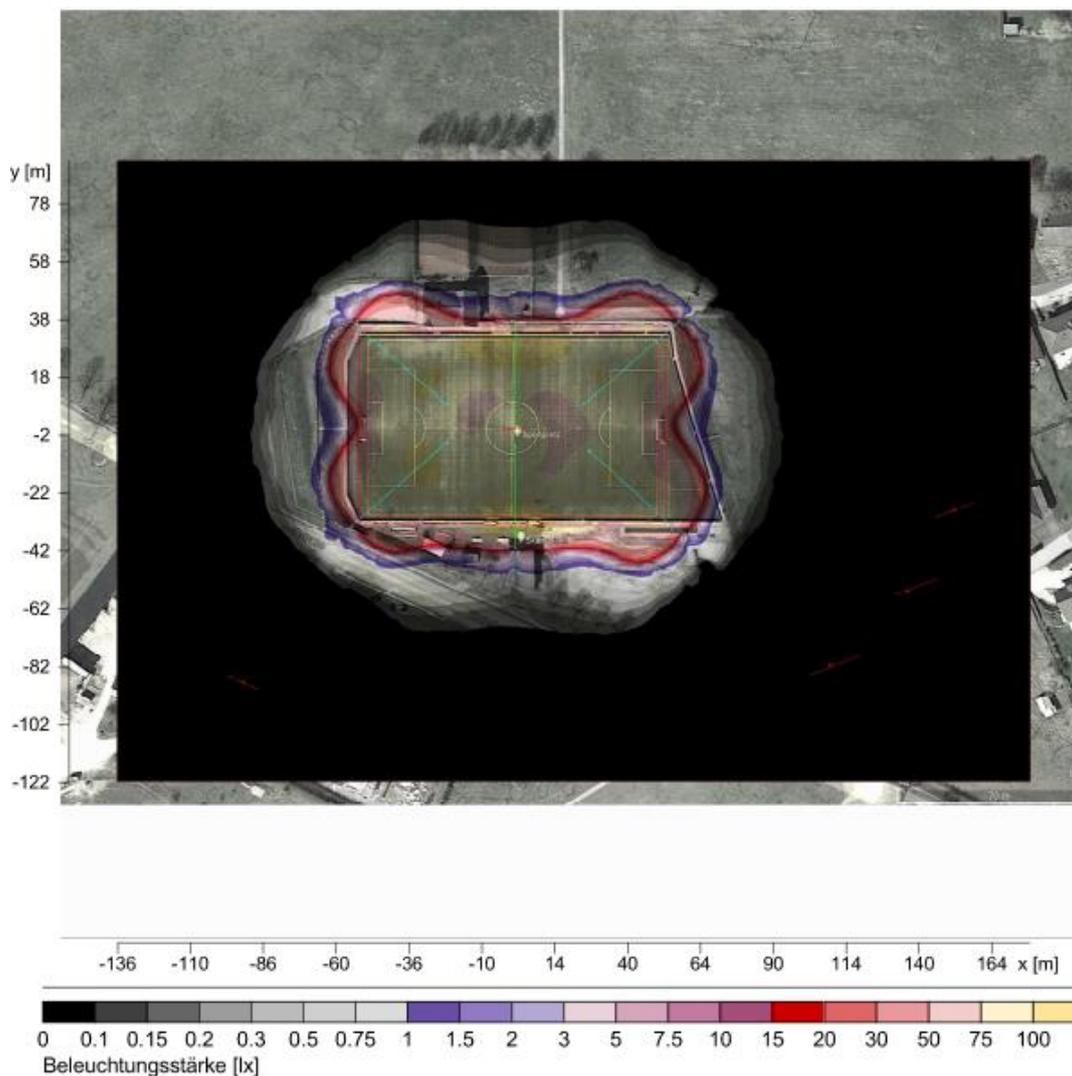
Phillips Lightning

1. BVP528 OUT T35 1 x LEG2590-4S/740/740 A35-WB LO
2. BVP518 OUT T35 1 x LEG1720-4S/740/740 A35-NB LTM

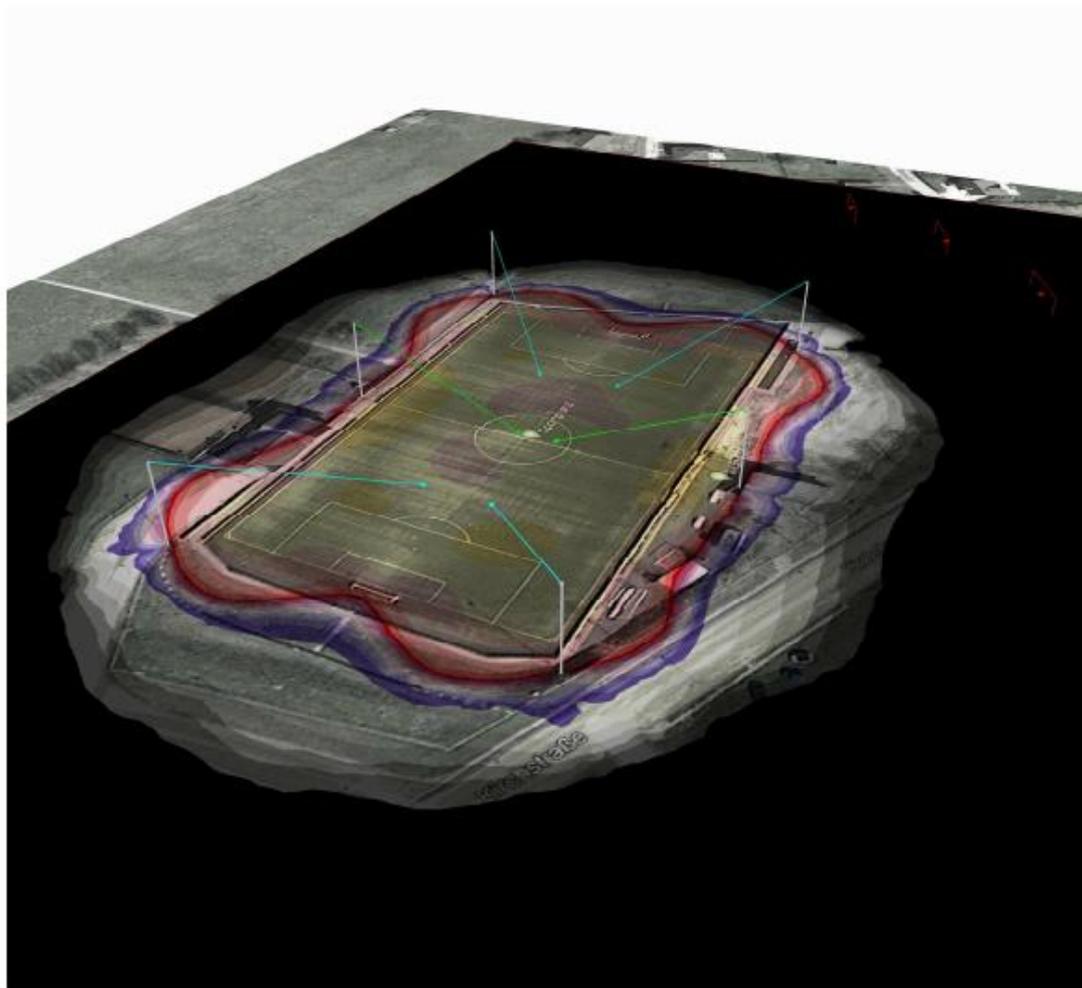
Die Berechnungen und Auswertungen können nicht auf andere Hersteller übertragen werden.

Hier muss eine sep. Bewertung der Lichtauslegung, Blendungsbewertung, TCO Berechnungen vorgenommen werden.

6.2 Grundriss



6.3 3D - Darstellung



6.4 Leuchten und Raumelemente

Produktdaten:

Typ Anz. Fabrikat

		Philips Lighting	
1	2 x	Bestell Nr.	:
		Leuchtenname	: BVP528 OUT T35 1xLED2590-4S/740/740 A35-WB LO
		Bestückung	: 1 x LED2590-4S/740 1505.9 W / 259000 lm
6	4 x	Bestell Nr.	:
		Leuchtenname	: BVP518 OUT T35 1xLED1720-4S/740/740 A35-NB LTM
		Bestückung	: 1 x LED1720-4S/740 1006 W / 172000 lm

Nr.	Mittelpunkt			Drehwinkel um			Zielkoordinaten		
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Z [°]	C0 [°]	C90 [°]	Xa [m]	Ya [m]	Za [m]
Philips Lighting BVP528 OUT T35 1xLED2590-4S/740/740 A35-WB LO									
1	1.00	-41.47	16.00	0.00	31.00	0.00	1.00	-5.53	0.00
2	1.00	36.47	16.00	180.00	31.00	0.00	1.00	0.54	0.00
Philips Lighting BVP518 OUT T35 1xLED1720-4S/740/740 A35-NB LTM									
3	-54.97	-33.48	16.00	311.00	35.00	0.00	-21.80	-4.64	0.00
4	-54.97	36.48	16.00	229.00	35.00	0.00	-21.80	7.64	0.00
5	58.47	-36.98	16.00	48.00	35.00	0.00	25.80	-7.56	0.00
6	56.97	36.48	16.00	131.00	35.00	0.00	23.80	7.64	0.00

Gestaltungselemente

Messfläche

Nr.	xm[m]	ym[m]	zm[m]	Länge	Breite	z-Achse	Drehwinkel	
							L-Achse	Q-Achse
	-70.00	-50.00	0.01	140.00	100.00	0.00	0.00	0.00
Spielfeld PA								
M 1	0.00	0.00	0.00	100.00	61.00	0.00	0.00	0.00
Spielfeld TA								
M 2	0.00	0.00	0.00	105.00	66.00	0.00	0.00	0.00

6.5 Informationen zur Auslegung

Außenbereich: Spielfeld

Die Berechnung basiert auf Ihren Vorgaben und in Anlehnung an die DIN EN 12193.

Beleuchtungsanforderung A.21 Fußball KLIII:

$E_m \geq 75lx$; $U_o \geq 0,5$; $Max.RG \leq 55$

$U_d \geq 50\% U_o$

TA: min. 75% der PA-Werte

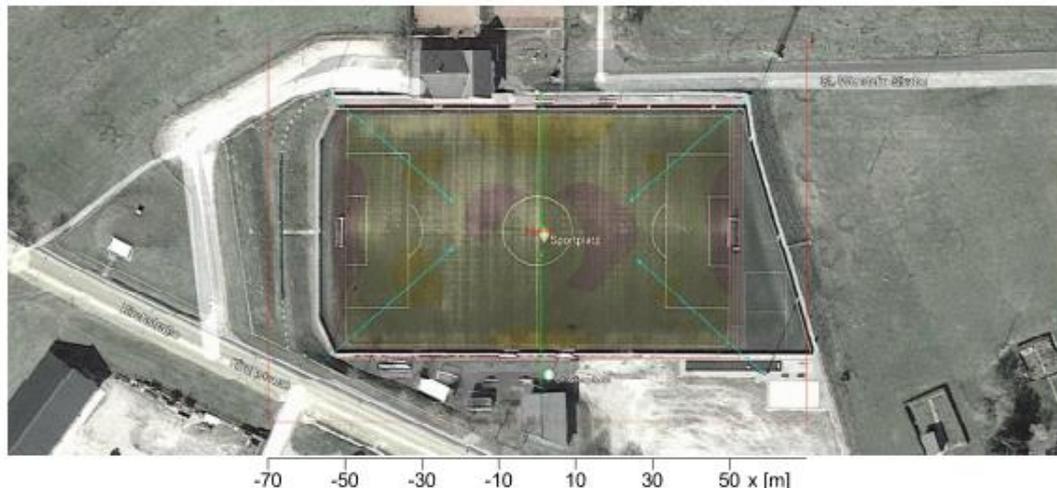
Spielfeld PA nach Vorgabe

LPH: 16m

6.6 Grundriss mit lx Angaben



6.7 Ergebnisübersicht Spielfeld PA (Principal Arena)



Allgemein

Verwendeter Rechenalgorithmus	mittlerer Indirektanteil
Höhe der Bewertungsfläche	0.00 m
Höhe (phot. Zentrum) [m]:	16.00 m
Wartungsfaktor	0.92
Gesamtlichtstrom	1206000 lm
Gesamtleistung	7035.8 W
Gesamtleistung pro Fläche (14000.00 m ²)	0.50 W/m ²
Lichtstromanteil nach oben (ULR)	0.00

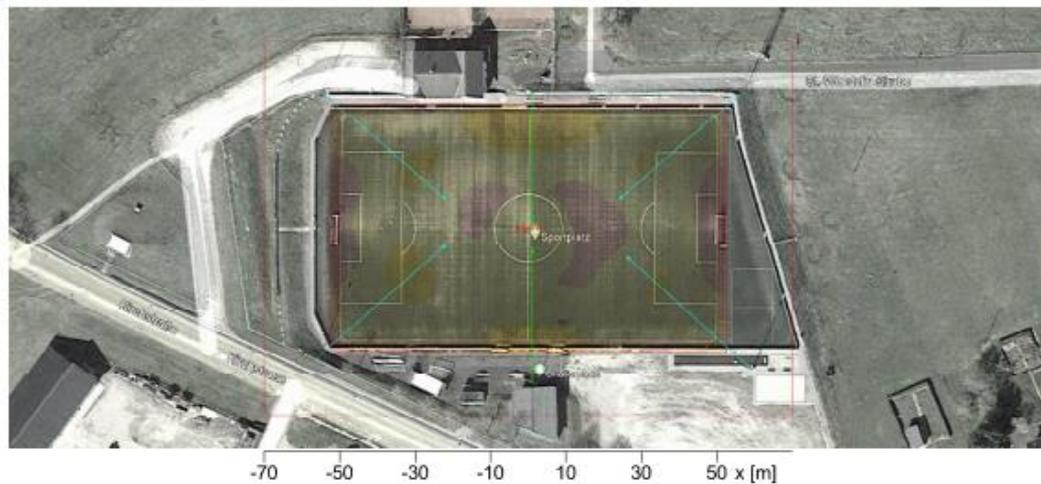
Beleuchtungsstärke

Mittlere Beleuchtungsstärke	E_m	87 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	E_{min}	61 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	E_{max}	122 lx
Gleichmäßigkeit U_0	E_{min}/E_m	1:1.42 (0.7)
Ungleichmäßigkeit U_d	E_{min}/E_{max}	1:1.99 (0.5)

RG-Tabelle

0.26 cd/m ² , 95 lx, $\rho = 25\%$ (-2°)	
RG,max	49.9 (h=1.60m)

6.8 Ergebnisübersicht Spielfeld TA (Total Arena)



Allgemein

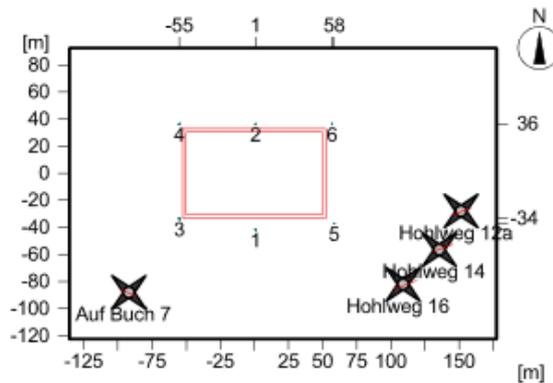
Verwendeter Rechenalgorithmus	mittlerer Indirektanteil
Höhe der Bewertungsfläche	0.00 m
Höhe (phot. Zentrum) [m]:	16.00 m
Wartungsfaktor	0.92
Gesamtlichtstrom	1206000 lm
Gesamtleistung	7035.8 W
Gesamtleistung pro Fläche (14000.00 m²)	0.50 W/m²
Lichtstromanteil nach oben (ULR)	0.00

Beleuchtungsstärke

Mittlere Beleuchtungsstärke	E_m	86 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	E_{min}	54 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	E_{max}	121 lx
Gleichmäßigkeit U_0	E_{min}/E_m	1:1.61 (0.62)
Ungleichmäßigkeit U_d	E_{min}/E_{max}	1:2.25 (0.44)

6.9 Grundriss mit Nachbarschaftsbetrachtung (Blendbewertung)





Blendungsbewertung Lichtimmissionen

Kleine Raumwinkel : k für $\Omega_s < 1.0e-6$ berechnen
 Verschattung : Ignoriere Verschattung durch Leuchtengeometrie
 Filter : Nur die 3 Leuchten mit den höchsten Werten auflisten

Nr. Leuchte	Nr.	I [cd]	E_{max} [cd/m ²]	E_s [cd/m ²]	ks	Ω_s [sr]	Orient./Neig. [°]	Entf. [m]
Auf Buch 7, limit: k = 64, Lu = 0.1 cd/m²								
(-92.00m / -88.00m / 2.00m)								
1 BVP518 OUT T35 1x...	(4)	533	10090	7773	49.30	4.02e-06	229.0°/ 35.0°	131
2 BVP518 OUT T35 1x...	(6)	1008	10770	7536	44.78	3.53e-06	131.0°/ 35.0°	195
3 BVP528 OUT T35 1x...	(2)	871	7886	5436	44.12	6.59e-06	180.0°/ 31.0°	156
Hohlweg 16, limit: k = 64, Lu = 0.1 cd/m²								
(109.00m / -82.00m / 2.00m)								
1 BVP528 OUT T35 1x...	(2)	1103	8434	7398	56.14	5.76e-06	180.0°/ 31.0°	161
2 BVP518 OUT T35 1x...	(4)	990	11260	7455	42.37	3.23e-06	229.0°/ 35.0°	203
3 BVP518 OUT T35 1x...	(3)	638	12330	8048	41.77	2.69e-06	311.0°/ 35.0°	172
Hohlweg 14, limit: k = 64, Lu = 0.1 cd/m²								
(135.50m / -56.50m / 2.00m)								
1 BVP518 OUT T35 1x...	(4)	1016	11990	7897	42.17	2.85e-06	229.0°/ 35.0°	212
2 BVP518 OUT T35 1x...	(3)	697	12700	7417	37.37	2.54e-06	311.0°/ 35.0°	192
3 BVP528 OUT T35 1x...	(2)	631	9591	5264	35.13	4.45e-06	180.0°/ 31.0°	164
Hohlweg 12a, limit: k = 64, Lu = 0.1 cd/m²								
(151.50m / -28.00m / 2.00m)								
1 BVP518 OUT T35 1x...	(4)	1024	12540	8369	42.71	2.60e-06	229.0°/ 35.0°	217
2 BVP528 OUT T35 1x...	(2)	615	11060	6805	39.37	3.35e-06	180.0°/ 31.0°	164
3 BVP518 OUT T35 1x...	(3)	739	12910	7012	34.77	2.46e-06	311.0°/ 35.0°	207

6.10 Hinweis Blendbewertung

Der Störlichtbogen der Anwohner wird gemäß LAI Schrift: „ Hinweis zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen“, vom 13.09.2012 bewertet. Die Grenzwerte der Anwohner sind von der Gebietsart und der Einschaltdauer der Anlage abhängig. Bei einem Betrieb der Sportanlage bis 22 Uhr gelten für die Wohngebiete bzw. Die folgenden Grenzwerte: Raumaufhellung: EV Fenster 3lx, Blendung. 64k.

Diese Anforderungen sind strenger als die Anforderungen der EN-12193 und werden daher bevorzugt.

Die Immisionsbewertung wird für die Anlage im Neuzustand erstellt. Eine evtl. Abschirmung durch Baumlaub wird nicht berücksichtigt.

Die Anwohner wurden hinsichtlich ihrer Lage und Höhenunterschied zum Sportplatz bestmöglich berücksichtigt.

- ➔ Die Grenzwerte der Blendung wird unterschritten
- ➔ Die Grenzwerte der Raumaufhellung wird unterschritten
- ➔ Die hier berechnete Flutlichtanlage ist, mit evtl. Ungenauigkeiten (s.u.) – hinsichtlich der Lichtimmission damit unbedenklich

7. TCO Berechnung

7.1 Grundlagen zur Anlage

Als Planungsgrundlage der TCO Berechnung sowie der Lichtberechnung wurde folgendes Fabrikat zugrunde gelegt:

Phillips Lightning

3. BVP528 OUT T35 1 x LEG2590-4S/740/740 A35-WB LO
4. BVP518 OUT T35 1 x LEG1720-4S/740/740 A35-NB LTM

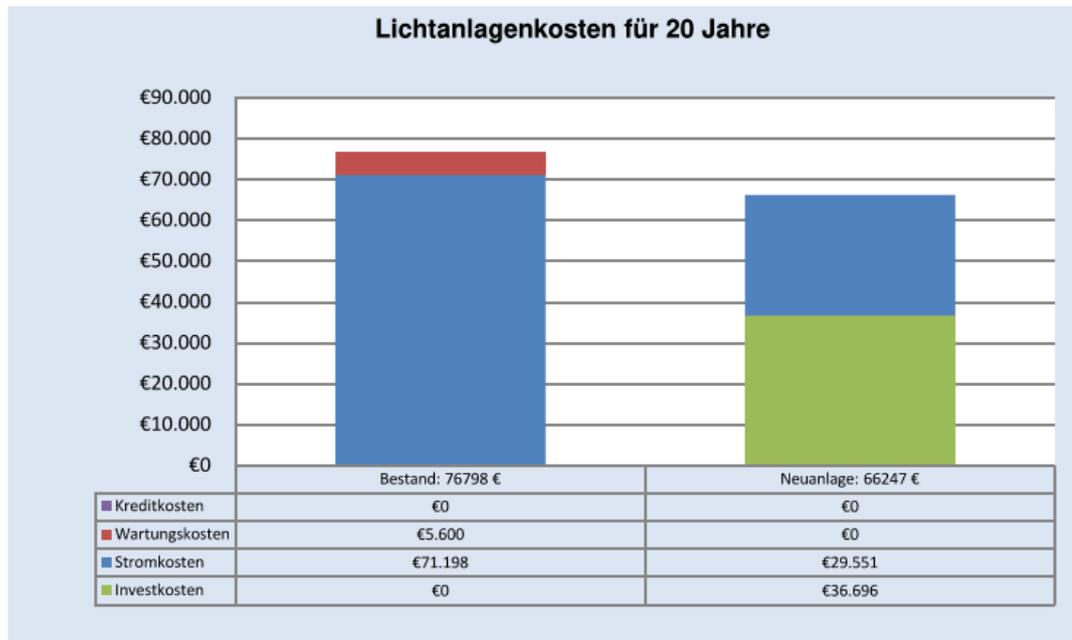
Die Berechnungen und Auswertungen können nicht auf andere Hersteller übertragen werden.

Hier muss eine sep. Bewertung der Lichtauslegung, Blendungsbewertung, TCO Berechnungen vorgenommen werden.

7.2 Gesamtanlage Übersicht

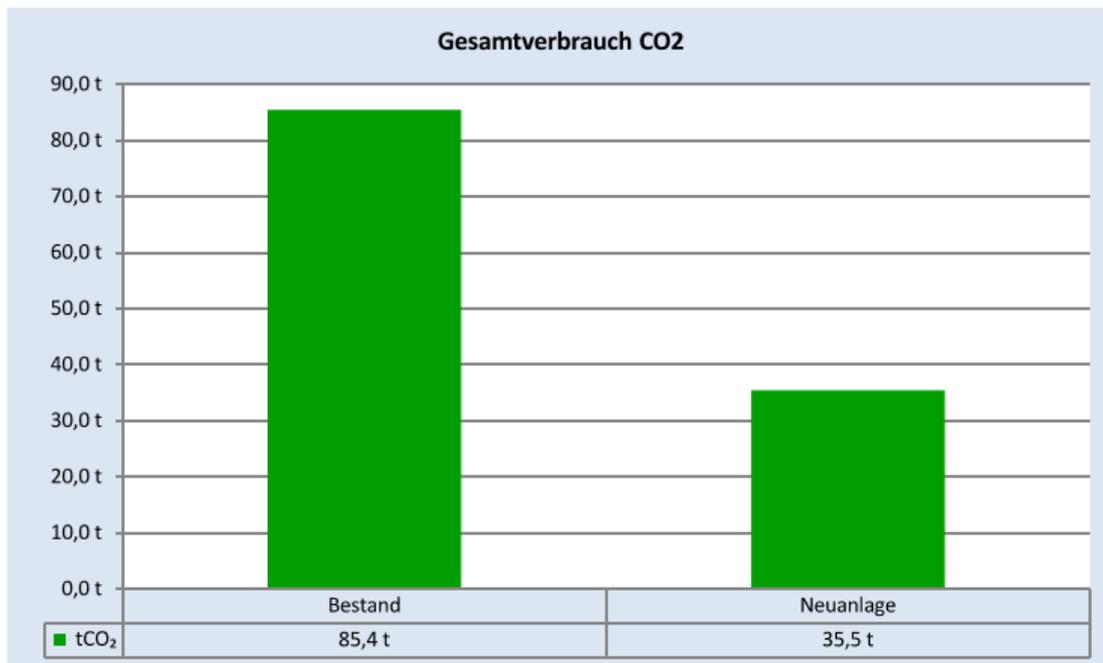
- Signifikante Energieeinsparung um mehr als 58 %
- Sehr hohe jährliche Energiekosteneinsparung
41.647,00€ in 20 Jahren = 2082,00€ p.a.
- Niedrige Betriebskosten durch moderne LED-Technologie
- Sehr kurze Payback-Zeit von unter 16 Jahren (15 Jahre, 5 Monate)
- Gesamtkostenersparnis nach 20 Jahre: 10.551,00€

7.5 Gesamtanlage Kostenübersicht über 20 Jahre



Gesamtkosten in 20 Jahren
 Bestandsanlage = 76.798 €
 Neuanlage = 66.247 €, Einsparung 14 %

7.6 Gesamtanlage CO2 Überblick über 20 Jahre



CO₂-Einsparung in 20 Jahren
 Bestandsanlage = 85,4 t
 Neuanlage = 35,5 t , Einsparung 58 %

7.7 Lichanlage Detail

	Bestandsanlage	LED-Flutlicht	LED-Flutlicht
Anzahl Leuchten	8	2	4
Leuchtenname	Fluter HPI 2000W	Optivision 528 A35 LO	Optivision 518 A35 LTM
Nettopreis Leuchte inkl. Leuchtmittel	0 €	6.116 €	6.116 €
Montagekosten Leuchte	0 €	0 €	0 €
Einschaltzeit p.a.	600h	600h	600h
Leuchtmittel	MHN-FC 2000W	LED-Board	LED-Board
Anzahl Leuchtmittel je Leuchte	1	1	1
Nutzlebensdauer Leuchtmittel	8000 h (-/8000)	100000 h (L80/50000)	100000 h (L80/50000)
Systemleistung	2119 W	1506 W	1006 W
Wartungszyklen im Betrachtungszeitraum	1	0	0
Wartungskosten inkl. Leuchtmittel	5.600 €	0 €	0 €
Spezifische Anschlußleistung	2,8 W/m ²	0,5 W/m ²	0,7 W/m ²
Lichtsteuerung	keine	keine	keine
Red. Einschaltzeit d. Lichtsteuerung	0 %	0 %	0 %
Red. Systemleistung d. Lichtsteuerung	0 %	0 %	0 %
Mehrpreis Lichtsteuerung	0 €	0 €	0 €

7.8 Kosten Detail

Kosten im Betrachtungszeitraum	Bestandsanlage	LED-Flutlicht	LED-Flutlicht
Strom	71.198 €	12.650 €	16.901 €
Wartung	5.600 €	0 €	0 €
Investition	0 €	12.232 €	24.464 €
Förderung der Einzelmaßnahme	0 €	0 €	0 €
Kreditkosten	0 €	0 €	0 €
Gesamt	76.798 €	24.882 €	41.365 €
Referenzanlage	Lichtanlage 1	Lichtanlage 1	Lichtanlage 1
Amortisation	keine	3 Jahre, 11 Monate	8 Jahre, 5 Monate
Einsparung Energie p.a.	0	8364 kWh (Ø 2.927 €)	7757 kWh (Ø 2.715 €)
Einsparung CO ₂ p.a.	0	3,5 tCO ₂ (82,2 %)	3,3 tCO ₂ (76,3 %)
Einsparung Kosten vs. Ref.anlage	0 €	51.916 €	35.434 €
Einsparung mittl. monatl. Kosten	0 €	216 €	148 €
Return Of Invest (ROI)	0,0 %	524,4 %	244,8 %
Rendite	0,0 %	8,6 %	4,6 %
Rendite der Ersatzinvestition	0,0 %	8,6 %	4,6 %
Kapitalwert	0 €	35.354 €	19.960 €
Sparanlagen-Endwert	-	22.092 €	44.185 €

8. Kostenschätzung

Kostenschätzung

Projekt: 23-148 VG Gerolstein - Flutlichtanlagen
LV: 1 Flutlichtanlage Üxheim (NETTO)

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
1.	Demontage			
1.1.	Flutlichtanlage			
1.1.10.	Vorhandener Halogen Flutlichtstrahler demontieren / entsorgen - abklemmen und Leitung sichern			
		8,000 St	200,00	1.600,00
1.1.20.	Vorhandene Vorschaltgeräte demontieren und entsorgen - abklemmen und Leitung sichern - Verteilkästen demontieren			
		8,000 St	150,00	1.200,00
1.1.30.	Interne Leitung von Flutlicht zu Vorschaltgerät demontieren			
		8,000 St	60,00	480,00
1.1.40.	Anpassung / Demontage 1-fach Ausleger			
		4,000 St	80,00	320,00
1.1.50.	Anpassung / Demontage 2-fach Ausleger			
		2,000 St	150,00	300,00
	Summe 1.1. Flutlichtanlage			3.900,00

Kostenschätzung

Projekt: 23-148 VG Gerolstein - Flutlichtanlagen
LV: 1 Flutlichtanlage Üxheim (NETTO)

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
1.2.	Verteilung			
1.2.10.	Demontage Sicherungen in Flutlichtschaltungsverteiler - Freischalten in GHV - Öffnen Verteiler - Lokalisierung und Beschriftung Leitungen - Abklemmen Leitungen - Demontage Sicherungsschalter	1,000 St	180,00	180,00
1.2.20.	Demontage Flutlichteinbauten GHV - Freischalten in HAK - Öffnen Verteiler - Lokalisierung und Beschriftung Leitungen - Abklemmen Leitungen - Demontage Sicherungsschalter / Schütze / FI	1,000 St	250,00	250,00
Summe 1.2.	Verteilung			430,00
Summe 1.	Demontage			4.330,00

Kostenschätzung

Projekt: 23-148 VG Gerolstein - Flutlichtanlagen
LV: 1 Flutlichtanlage Üxheim (NETTO)

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
2.	Montage			
2.1.	Flutlichtanlage			
2.1.10.	LED Flutlicht 1500W inkl. Montage			
		2,000 St	3.250,00	6.500,00
2.1.20.	LED Flutlicht 1000W inkl. Montage			
		4,000 St	2.800,00	11.200,00
2.1.30.	Anschlussverteiler IP 65 / Anschlussbox Mast - als Klemmverteiler inkl.. Kabeleinführung - einschließlich Klemmen - einschl. Leitungen einführen und anschließen - inkl. ÜSS			
		6,000 St	450,00	2.700,00
2.1.40.	Anschlussleitung zwischen Anschlussstelle Mast und Flutlicht (ca. 25m) - im Mast einziehen und endverlegen			
		6,000 St	200,00	1.200,00
Summe 2.1.	Flutlichtanlage			21.600,00

Kostenschätzung

Projekt: 23-148 VG Gerolstein - Flutlichtanlagen
LV: 1 Flutlichtanlage Üxheim (NETTO)

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
2.2.	Verteilung			
2.2.10.	Schaltverteiler Einbau von - 6 Skt. neuen Schaltautomaten einschließlich Anschluss	1,000 St	250,00	250,00
2.2.20.	Umbau GHV - In der Hauptverteilung sind die Einbauten der Flutlichtanlage auszubauen - D02 Abgang mit FI nachbau für Zuleitung der neuen UV	1,000 St	400,00	400,00
2.2.30.	Neue Unterverteilung bis 6-reihig als Sicherungsverteiler für Flutlicht - inkl. Einbau von Hauptschalter / Sicherungen / Schütze - inkl. Steuerleitungen von GHV zur UV - inkl. Anschlussarbeiten	1,000 St	1.300,00	1.300,00
Summe 2.2.	Verteilung			1.950,00
Summe 2.	Montage			23.550,00

Kostenschätzung

Projekt: 23-148 VG Gerolstein - Flutlichtanlagen
 LV: 1 Flutlichtanlage Üxheim (NETTO)

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
3.	Montagearbeiten			
3.1.	Montagearbeiten			
3.1.10.	Abklemmen bis 5 x 6mm ²	12,000 St	15,00	180,00
3.1.20.	Anklemmen bis 5 x 6mm ²	18,000 St	25,00	450,00
3.1.30.	Stundenlohn	15,000 h	65,00	975,00
Summe 3.1.	Montagearbeiten			1.605,00
Summe 3.	Montagearbeiten			1.605,00

Kostenschätzung

Projekt: 23-148 VG Gerolstein - Flutlichtanlagen
LV: 1 Flutlichtanlage Üxheim (NETTO)

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
4.	Besondere Leistungen			
4.1.	Besondere Leistungen			
4.1.10.	Montageplanung			
		1,000 St	800,00	800,00
4.1.20.	Aufnahme Elektroverteilung und Leitungsnetz			
		1,000 St	400,00	400,00
4.1.30.	Bestandsunterlagen			
		1,000 St	1.000,00	1.000,00
4.1.40.	Prüfung 1000V / 230V Stromkreis (Schleife- Iso Messung)			
		6,000 St	20,00	120,00
4.1.50.	Prüfung 1000V / 400V Stromkreis (Schleife- Iso Messung)			
		6,000 St	30,00	180,00
4.1.60.	An- Abfahrt Steiger			
		1,000 psch		750,00
4.1.70.	Steiger			
		7,000 d	280,00	1.960,00
4.1.80.	Einmessen neue Flutlichtanlage			
		1,000 St	2.000,00	2.000,00
Summe 4.1.	Besondere Leistungen			7.210,00
Summe 4.	Besondere Leistungen			7.210,00

Kostenschätzung Zusammenstellung

Projekt: 23-148 VG Gerolstein - Flutlichtanlagen
LV: 1 Flutlichtanlage Üxheim (NETTO)

Ordnungszahl	Kurztext	Betrag in EUR
1.	Demontage	
1.1.	Flutlichtanlage	3.900,00
1.2.	Verteilung	430,00
	Summe 1. Demontage	4.330,00
2.	Montage	
2.1.	Flutlichtanlage	21.600,00
2.2.	Verteilung	1.950,00
	Summe 2. Montage	23.550,00
3.	Montagearbeiten	
3.1.	Montagearbeiten	1.605,00
	Summe 3. Montagearbeiten	1.605,00
4.	Besondere Leistungen	
4.1.	Besondere Leistungen	7.210,00
	Summe 4. Besondere Leistungen	7.210,00
LV	1	
1.	Demontage	4.330,00
2.	Montage	23.550,00
3.	Montagearbeiten	1.605,00
4.	Besondere Leistungen	7.210,00
	Summe LV 1 Flutlichtanlage Üxheim (NETTO)	36.695,00

Zuzüglich der gesetzlichen Mehrwertsteuer aus	36.695,00 EUR
in Höhe von 19,00 %	6.972,05 EUR
	43.667,05 EUR

**Kostenschätzung
Inhaltsverzeichnis**

Projekt: 23-148 **VG Gerolstein - Flutlichtanlagen**
LV: 1 **Flutlichtanlage Üxheim (NETTO)**

Titel	Bezeichnung	Seite
1.	Demontage.....	1
1.1.	Flutlichtanlage	1
1.2.	Verteilung	2
2.	Montage	3
2.1.	Flutlichtanlage	3
2.2.	Verteilung	4
3.	Montagearbeiten	5
3.1.	Montagearbeiten	5
4.	Besondere Leistungen	6
4.1.	Besondere Leistungen	6
	Zusammenstellung.....	7

9. Konzeptgrundlagen

Als Planungsgrundlage wurde folgendes Fabrikat zugrunde gelegt:

Phillips Lightning

5. BVP528 OUT T35 1 x LEG2590-4S/740/740 A35-WB LO
6. BVP518 OUT T35 1 x LEG1720-4S/740/740 A35-NB LTM

Die Berechnungen und Auswertungen können nicht auf andere Hersteller übertragen werden.

Hier muss eine sep. Bewertung der Lichtauslegung, Blendungsbewertung, TCO Berechnungen vorgenommen werden.

10. Erläuterung

Wir bitten um Beachtung, dass die Leitungen von der Verteilung bis zum Mast im Zuge der Bestandsaufnahme nur als Sichtprüfung in der Verteilung aufgenommen wurden. Eine Messung wurde nicht ausgeführt. Sollte im Zuge der Ausführung ein Fehler im Leitungsweg festgestellt werden, muss dieser behoben oder die Leitung ausgetauscht werden.

Die Standsicherheitsprüfung wurde separat über die DEKRA veranlasst. Das Ergebnis bzw. notwendige Maßnahmen sind dem Protokoll der DEKRA zu entnehmen. Eine Kostenbewertung Aufgrund der noch ausstehenden Prüfung wurde daher nicht vorgenommen.