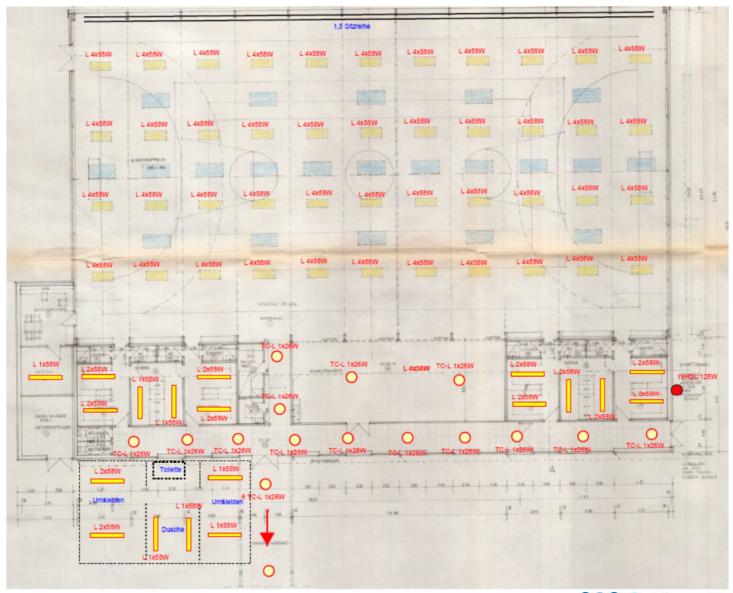


Beleuchtungskonzept – Sporthalle Gemeinde Lindewitt

Ralf Loell
Dipl.-Ing. Horst-Dieter Kolisch



Grundrissplan der Bestandsanlage





Tabellen für jede Sportart

Wettbewerbsniveau DIN EN 12193	Beleuchtungs- klassen		gs-
	l	11	111
International / National			
Regional	•	•	
Lokal			
Training		•	•
Schul-/Freizeitsport			



Beleuchtungsklasse I

• Hochleistungswettkämpfe, wie internationale und nationale Wettbewerbe, die im Allgemeinen mit hohen Zuschauerzahlen und mit großen Sehentfernungen verbunden sind. Hochleistungstraining kann auch in diese Klasse einbezogen werden.

Beleuchtungsklasse II

• Wettkämpfe auf mittlerem Niveau, wie regionale oder örtliche Wettbewerbe, die im Allgemeinen mit mittleren Zuschauerzahlen mit mittleren Sehentfernungen verbunden sind. Leistungstraining darf auch in diese Klasse einbezogen werden.

Beleuchtungsklasse III

• Einfache Wettkämpfe, wie örtliche oder kleine Vereinswettkämpfe, im Allgemeinen ohne Zuschauerbeteiligung. Allgemeines Training, Sportunterricht (Schulsport) und allgemeiner Freizeitsport fallen ebenso in diese Beleuchtungsklasse.



Anforderungen an die Beleuchtung von Sportstätten

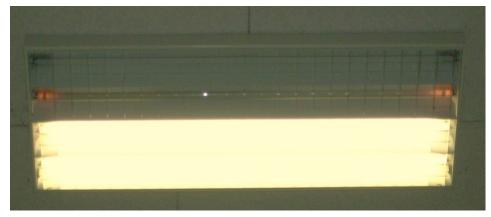
Gütemerkmale der Beleuchtung Beleuchtungsklasse	E _h = horizontale Beleuchtungsstärke in lx	Gleichmäßigkeit g₁	Farbwiedergabe R _a
I	750	0,70	80
II	500 300	0,70	80
III	200	0,50	80

Beleuchtungsmessungen in der 2-Feld-Halle





Beleuchtungskonzept für 2-Feld-Halle





Flächenleuchte mit 4 Röhren je 58 W

LED-Flächenleuchte

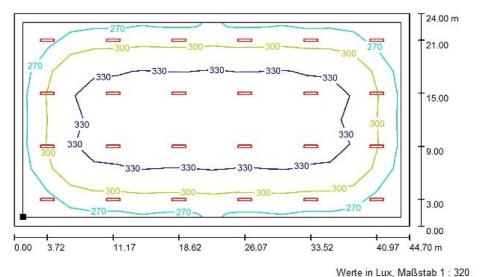
Mögliche Maßnahmen:

- Die 2-Feld-Halle wird aktuell mit 44 Flächenleuchten je 4 x 58 W Röhren beleuchtet
- Ersatz der vorhandenen Leuchten durch 24 LED- Flächenleuchten mit 114 W pro Leuchte
- Die 2-Feld-Halle erhält 8 Präsenzmelder (je Hälfte 4 Melder) zur Lichtsteuerung
- Eine Sicherheitsbeleuchtung ist nicht vorhanden.
- Die Steuerung der Beleuchtungsanlage übernehmen 8 Präsenzmelder und 4 Schalter



2-Feld-Sporthalle

DIN EN 12464-1	Wartungswert der Beleuchtungsstärke		Uo = E	E _{min} /E _m
	gefordert	berechnet	gefordert	berechnet
E Spielfeld	300 lx	312 lx	0,60	0,776



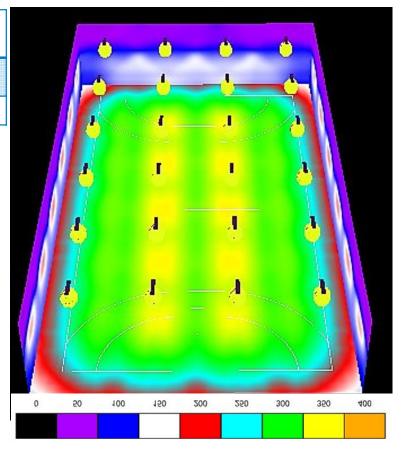
Lage der Fläche im Raum: Nutzebene mit 1.000 m Randzone Markierter Punkt: (1.000 m, 1.000 m, 0.100 m)



Raster: 16 x 8 Punkte

E_m [lx] 312 E_{min} [lx] 242 E_{max} [lx] 349

9₁ 0.776 9₂





LED-Flächenleuchte



О

Beleuchtungskonzept: 2-Feld-Halle

- Signifikante Energieeinsparung um mehr als 80%
- Hohe jährliche Energiekosteneinsparung
- Niedrige Betriebskosten durch moderne LED-Technik
- Sehr kurzer Amortisierungszeitraum von kleiner 3 Jahren

Ergebnis:	
Energiekosteneinsparung	81 %
Energiekosteneinsparung	7.633 € /a
Investitionen (ohne Förderung)	28.634 €
Förderquote	40 %
Investitionen (abzüglich Förderung)	17.181 €
Amortisierungszeitraum (mit Förderung)	2,2 Jahre
CO ₂ -Einsparung	17.819 kg/a





^{*} Alle Preise in Brutto

Beleuchtungskonzept: Umkleideräume und Duschen mit

2 Leuchtstoffröhren

- In den Räumen sind insgesamt 12 Deckenleuchten mit
- (2 x 58 Watt Leuchtstoffröhre) vorhanden
- Ersatz durch 12 LED-Feuchtraumleuchten 57 W, 6.000 lm
- Steuerung der Beleuchtung über 6 Präsenzmelder

Ergebnis:	
Energiekosteneinsparung	88 %
Energiekosteneinsparung	259 €/a
Investitionen (ohne Förderung)	2.527 €
Förderquote	40 %
Investitionen (abzüglich Förderung)	1.516 €
Amortisierungszeitraum (mit Förderung)	5,9 Jahre
CO ₂ -Einsparung	604 kg/a







Beleuchtungskonzept: Umkleideräume und Duschen mit

1 Leuchtstoffröhre

 In den Räume sind 6 Deckenleuchten mit (1 x 58 Watt Leuchtstoffröhre) vorhanden

- Ersatz durch 6 LED-Feuchtraumleuchten
- Steuerung der Beleuchtung über 3 Präsenzmelder

Ergebnis:	
Energiekosteneinsparung	87 %
Energiekosteneinsparung	65 €/a
Investitionen (ohne Förderung)	1.149 €
Förderquote	40 %
Investitionen (abzüglich Förderung)	689 €
Amortisierungszeitraum (mit Förderung)	10,7 Jahre
CO ₂ -Einsparung	151 kg/a



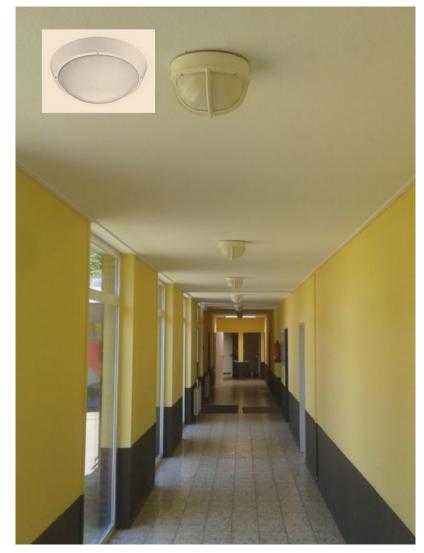




Beleuchtungskonzept: Flur

- Im Flur sind 12 Deckenleuchten (1 x 26 Watt Kompaktleuchtstoffmittel) vorhanden
- Ersatz durch 12 LED-Deckenleuchten, 18W, 1.200 lm
- Steuerung der Beleuchtung über 5 Präsenzmelder

Ergebnis:	
Energiekosteneinsparung	85 %
Energiekosteneinsparung	97 € /a
Investitionen (ohne Förderung)	1.848 €
Förderquote	40 %
Investitionen (abzüglich Förderung)	1.114 €
Amortisierungszeitraum (mit Förderung)	11,4Jahre
CO₂-Einsparung	2227 kg/a





Beleuchtungskonzept: Turnhallengang

- Im Flur sind 6 Deckenleuchten
 (1 x 26 Watt Kompaktleuchtstoffmittel) vorhanden
- Ersatz durch 6 LED-Deckenleuchten , 18 W, 1.200 lm
- Steuerung der Beleuchtung über 3 Präsenzmelder

Ergebnis:	
Energiekosteneinsparung	85 %
Energiekosteneinsparung	53 €/a
Investitionen (ohne Förderung)	951 €
Förderquote	40 %
Investitionen (abzüglich Förderung)	571 €
Amortisierungszeitraum (mit Förderung)	10,8 Jahre
CO ₂ -Einsparung	130 kg/a





Beleuchtungskonzept: Außenbeleuchtung Eingang

- Außenbeleuchtung 1 HQL 125 W
- Ersatz durch 1 LED-Kofferleuchte 3.000 lm
- Steuerung über 1 Präsenzmelder

Zusammenfassung	
Energiekosteneinsparung	93 %
Energiekosteneinsparung	64 €/a
Investitionen (ohne Förderung)	790 €
Förderquote	40 %
Investitionen (abzüglich Förderung)	474 €
Amortisierungszeitraum (mit Förderung)	7,4 Jahre
CO ₂ -Einsparung	150 kg/a





Beleuchtungskonzept: WC-Räume











- Eine Sanierung der Räume haben nur geringe Benutzungsstunden und können unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten nicht saniert werden.
- Keine Fördermöglichkeit
- Sanierung möglich mit z. B CoreLine Wand und Deckenleuchte ,Typ: WL120V,18W/24W, 1.200 bis 1.600 lm
 Schleswig-Holstein Netz

Beleuchtungskonzept: Geräteraum, Auswerteraum, Ball-Raum und Abstellraum







- Eine Sanierung der Räume haben nur geringe Benutzungsstunden und können unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten nicht saniert werden.
- Keine Fördermöglichkeit
- Sanierung alternativ mit folgenden Leuchten möglich:







Übersicht der Kosten und Einsparungen

	Investitionen*	Investition	Einsparung/	Energie-	Amorti-
Beleuchtungszonen	Gesamt	abzüglich 40%	Jahr	einsparung	sation
	[Euro]	Förderung	[Euro]	[%]	[a]
2-Feldhalle	28.634	17.181	7.633	81	2,3
Umkleide /Dusche (2x58W)	2.527	1.516	259	88	5,9
Umkleide /Dusche (1x58W)	1.149	689	65	87	10,7
Flur	1.848	1.109	97	85	11,4
Turnhallengang	951	571	53	85	10,8
Außenbeleuchtung Eingang	790	474	64	93	7,4
Gesamt	35.899	21.539	8.171	81	2,6

^{*} Alle Preise in Brutto

Unter Berücksichtigung einer Strompreissteigerung von 0 %

Die Antragsstellung ist zwischen dem

- 1. Juli bis 30. September 2016,
- 1. Januar und 31. März 2017 und
- 1. Juli und 30. September 2017 möglich.





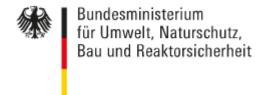
Vielen Dank für ihre Zeit!

Netzkundenbetreuung Dipl.-Ing. Horst-Dieter Kolisch





Kommunalrichtlinie



Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (Kommunalrichtlinie) vom 22.09.2015.

Reduzierung der Treibhausgasemission in Deutschland

bis zum Jahr 2020 um 40 Prozent

bis zum Jahr 2030 um 55 Prozent

bis zum Jahr 2040 um 70 Prozent und

bis zum Jahr 2050 um 80 bis 90. Prozent unter das Niveau von 1990.

Umfassend antragsberechtigt sind:

 Kommunen (Städte, Gemeinden und Landkreise) Zusammenschlüsse, an denen ausschließlich Kommunen beteiligt sind

Ausgewählt antragsberechtigt sind:

Öffentliche, gemeinnützige und religionsgemeinschaftliche Kindertagesstätten und Schulen (keine Volkshochschulen)
 bzw. deren Träger

Die Antragsstellung ist zwischen dem 1. Oktober 2015 bis 31. März 2016, 1. Juli bis 30. September 2016, 1. Januar und 31. März 2017 und 1. Juli und 30. September 2017 möglich.

Netzkundenbetreuung: 04331 18 3893

Horst-Dieter Kolisch

horst-dieter.kolisch@sh-netz.com







Investive Maßnahmen	Maximale Förderquote*:	CO ₂ – Einsparungen:	Mindestzuwendung in Höhe von:	Mindesthöhe Gesamtausgaben:	
Außen- und Straßenbeleuchtung	20 Prozent	mind. 70 Prozent	5.000 Euro	25.000 Euro	
Außen- und Straßenbeleuchtung	25 Prozent	mind. 80 Prozent	5.000 Euro	20.000 Euro	
Innen- und Hallenbeleuchtung	30 Prozent	mind. 50 Prozent	5.000 Euro	16.667 Euro	
für Kindertagesstätten, Schulen, Jugendfreizeitstätten, Sportstätten und Schwimmhallen					
Innen- und Hallenbeleuchtung für ausgewählte Liegenschaften	40 Prozent	mind. 50 Prozent	5.000 Euro	12.500 Euro	
Außenbeleuchtung, (grundstücksbezogen Außenflächen)	30 Prozent	mind. 70 Prozent	5.000 Euro	16.667 Euro	

* Gegenstand der Förderung

- Der Einbau hocheffizienter LED-Beleuchtung bei der Sanierung von Außen- und Straßenbeleuchtung mit einem CO₂-Minderungspotenzial von mindestens 70 Prozent.
- Der Einbau hocheffizienter LED-Beleuchtung in Verbindung einer <u>nutzungsgerechten Steuer- und Regelungstechnik</u> bei der Sanierung von Außen- und Straßenbeleuchtung mit einem CO₂-Minderungspotenzial von mindestens 80 Prozent.



Normen und Richtlinien für Sporthallen

• DIN EN 12464-1 "Beleuchtung von Arbeitsstätten" Teil 1 "Arbeitsstätten in Innenräumen" vom August 2011

Anforderungen	Parameter
Beleuchtungsniveau (Wartungswert der Beleuchtungsstärke)	E _m
Gleichmäßigkeit	g ₁
Blendungsbegrenzung	UGR und Reflexblendung
Farbwiedergabe	R _a
Modelling*	$0.30 > E_z/E_h < 0.60$
Der Wartungswert der mittleren Beleuchtungsstärke beträgt für Sporthallen	E _m > 300 Lux am Boden

^{*} Modelling beschreibt die Ausgewogenheit zwischen diffusem und gerichtetem Licht

- AMEV Beleuchtung 2011* Hinweise für die Innenraumbeleuchtung mit künstlichem Licht in öffentlichen Gebäuden
- DIN EN 12193 "Licht und Beleuchtung Sportstättenbeleuchtung " vom April 2008

^{*} AMEV Arbeitskreis Maschinen- u, Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen



Für welche Sportart ist die Sporthalle ausgelegt?

Horizontale Beleuchtungsstärke (Tabelle A.2)*	I	II	III	
Mittlere Beleuchtungsstärke E _{av} in Lux	750	500	200	
Gleichmäßigkeit E _{min} / E _{hav}	0,7	0,7	0,5	

Beleuchtungsstärke

• E_{av}: Mittlere Beleuchtungsstäke horizontal oder vertikal, bezogen auf die Hauptspielfläche.

Gleichmäßigkeit

 E_{hav}: die gleichmäßige Verteilung des Lichtes wird angegeben als Verhältnis der minimalen (E_{min}) zur mittleren (E_{hav} = average) Beleuchtungsstärke (E), hier die horizontale (E_h) Beleuchtungsstärke



Der Wartungswert der mittleren Beleuchtungsstärke (E) für Sporthallen beträgt nach DIN EN 12464-1 mindestens 300 Lux auf dem Fußboden!

* Tabelle A.2 (Ordnungsziffer für Handball, Handball, Basketball, Volleyball, etc.)

Nach der DIN EN 12193 werden für jede Sportart gewissen Beleuchtungsstärken gefordert (Volleyball, Fußball (Kleinfeld-/Hallenfußball), Handball, Tischtennis, Turnen und Schulsport / Freizeitsport). Die Beleuchtungsstärke und die Gleichmäßigkeit beziehen sich meistens auf die Hauptfläche der jeweiligen Sportart.



Vorgehensweise bei der Sanierung

- Beleuchtungsbedarf festlegen (Beleuchtungsklassen I bis III)
- Beleuchtungsstärke feststellen / lichttechnische Messungen durchführen
- Daten des vorhandene Beleuchtungssystem aufnehmen
- Datenerhebung in den Nebenräumen durchführen
- Beleuchtungsstärke in den Nebenräumen feststellen
- Notbeleuchtungseinrichtungen beachten
- Fördermöglichkeiten prüfen
- Investitionsbedarf und Wirtschaftlichkeit ermitteln
- Präsentation des Beleuchtungskonzeptes in der Kommune
- Unterstützung bei der Bearbeitung des Förderantrages





Blendungsbewertungen UGR

- UGR steht für den englischen Begriff Unified Clare Rating. Der UGR-Wert ist eine dimensionslose Kennzahl, die etwas über den Grad der psychologischen Blendung einer Beleuchtungsanlage im Innenraum aussagt.
- UGR-Werte sind in für den Bereich von 10 bis 30 in Stufen definiert. Die Stufen gemäß DIN EN 12464-1-08 lauten 13, 16, 19, 22, 25 und 28. Diese Stufen drücken die Blendeempfindung einer Vielzahl von Beobachtern aus.
- UGR 19 bedeutet, dass sich etwa 65% der Beobachter "gerade nicht gestört" fühlen. Umkehrschluss ist, dass sich 35% eine störende Blendung empfinden.
- Je kleiner der UGR-Wert ist, desto weniger Beobachter erfahren eine Blendung!



Güteklassen zur Begrenzung der Direktblendung

Güteklassen					
Güteklasse DIN 5035 (nach Söllner 1965)	CIE Nr. 29.2 (gem. Nationalkomitee)	Blendungs -grat	UGR Grenz- werte	Anteil der "gerade nicht gestörten" Beobachter (VCP)	Art des Raumes bzw. Tätigkeit
А	А	1,15	13/16	75%	Sehr hohe Anforderungen (Bildschirmarbeitsplätze, Zeichenräume)
1	В	1,5	19	65%	Arbeit mit erhöhter Sehaufgabe (E _m ≥ 500 lx, Büros, Besprechungsräume, Unterrichtsräume, Verkaufsräume)
	С	1,85		55%	
2	D	2,2	22	45%	Arbeiten mit mittlerer Sehaufgabe (E _m ≈ 300 lx Sporthallen, Werkstätten, Maschinenhallen, Küchen, Treppen, usw.)
3	E	2,2	25/28	35%	Arbeiten mit geringer Sehaufgabe (E _m ~ 100 lx Flure, Lagerräume, Haus- technikräume)
4 - 6			29/30	störend / unzumutbar	

URG = 19 entspricht LiTG Güteklasse 1

