

# bluESProtec

environmental | safety | protection



LED-Industrie  
Beleuchtung

bluESProtec GmbH  
Friedenstraße 10  
81671 München

[www.bluesprotec.de](http://www.bluesprotec.de)  
[info@bluesprotec.de](mailto:info@bluesprotec.de)



# Ist-Situation

**40 %** der derzeitigen Beleuchtung in Deutschland ist **älter als 20 Jahre** und **muss** gemäß Gesetz (EuP-Richtlinie 2005/32/EG) in den nächsten Jahren durch energie- und kosteneffizientere Lösungen **ersetzt werden**.

Verordnung (EG) Nr. 245/2009

## **Fakt:**

Anteil der Beleuchtung am Gesamtenergieverbrauch variiert **branchenabhängig**

Branchenübergreifenden Schnitt von **6%** am Gesamtenergieverbrauch für die Beleuchtung im Unternehmen

**8 %** des gesamten deutschen Energiebedarfs verschlingt die Straßenbeleuchtung

**30 – 50 %** des kommunalen Stromverbrauchs entfallen auf die Straßenbeleuchtung

## **Fazit:**

**Hochgiftiges Quecksilber** in herkömmlichen Lampen führt zu kostspieligen **Entsorgungen**

Überdurchschnittlicher **Stromverbrauch** führt zu **vermehrter CO<sup>2</sup>- Belastung**



## Vorteile LED- Leuchtmittel

LED- Leuchtmittel werden aufgrund ihres sparsamen Stromverbrauchs bevorzugt dort eingesetzt, wo sie besonders lange eingeschaltet sind. Eine Garantie für ergonomische, gleichmäßige und flackerfreie Beleuchtung. Industrie- und Lagerhallen, Verkaufsflächen, öffentliche Gebäude, Krankenhäuser, Straße und Gehweg sowie kommunale Freiflächen.

- ✓ Stromersparnis bis zu 70%
- ✓ geringe Wartung
- ✓ kein Flackern
- ✓ keine elektromagnetische Strahlung
- ✓ keine Wärmeentwicklung
- ✓ keine austretende Giftstoffe
- ✓ unproblematische Entsorgung



# Geschichte der LED-Leuchten

**Vorprodukt** der LED-Leuchten ist die Glühbirne

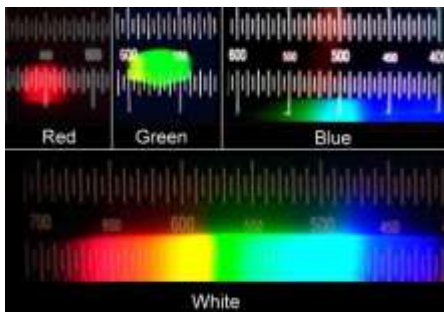
→ im 19. Jhd von Thomas Alvar Edison zur Produktionsreife gebracht

**Leuchtdiode** erstmals 1962 vorgestellt

- Lebensdauer stark angehoben (von 1000-2000 Std. auf > 5000 Std.)
- Einsparung elektrischer Leistung
- verringerte Ausfallwahrscheinlichkeit
- bessere Effizienz
- keine bedenklichen Stoffe, wie Quecksilber
- brillantere Farben
- besserer Kontrast
- Gewichtreduziert

**Licht:**

Elektromagnetische Wellen,  
deren Frequenz im sichtbaren Bereich liegt (etwa 370nm (Violett) bis 750nm (Rot)).





# Lichtfarbe

Die **Lichtfarbe** entsteht durch die spektrale Zusammensetzung von Licht in Verbindung mit den Fotorezeptoren des Auges und der Verarbeitung im Gehirn. Die Messung der Lichtfarbe orientiert sich an den physiologischen Wahrnehmungseigenschaften des menschlichen Auges. Die Lichtfarbe ist eine Kenngröße, um Leuchtmittel zu charakterisieren.



## Warmes Licht (~2700K)

- gemütlich und einschläfernd (Wohnraum)



## Blaues Licht (4000 – 8000K)

- ermunternd und belebend (Arbeitsplatzgeeignet)
- Verbesserungen im 3D-Sehen, in der Auge-Hand-Koordination und Erhöhung der Kontraste

### Einteilung in drei Gruppen :

Bezeichnung	Lichtfarbe		Wirkung auf den Menschen
warmweiß (ww)	unter 3300 K	gelbweißes Licht	als gemütlich und behaglich empfunden.
neutralweiß (nw)	3300 bis 5300 K	weißes Licht	sachliche Atmosphäre, Kunstlichtcharakter.
tageslichtweiß (tw)	über 5300 K	tageslichtähnliches Licht	wirkt technisch, anregend, „beißt“ sich nicht mit einfallendem Tageslicht



# Energieeffizienz

**Lichtstrom:** Von einer Lichtquelle abgestrahlte oder einem Körper reflektierte Lichtleistung. Gesamte abgegebene Lichtleistung unabhängig von der Ausstrahlungsrichtung (in Lumen). Der von einer bestimmten Richtung in einen Raumwinkel ausgestrahlter Lichtstrom → Lichtstärke (Lumen bezogen auf Raumwinkel).

**Beleuchtungsstärke:** das Maß des auf eine Fläche auffallenden Lichtstroms (in LUX).

**Lichtausbeute (Effizienz):** Maß für effektive Umwandlung elektrischer Energie in Lichtenergie. LED Effizienz liegt deutlich über der Effizienz von Halogenlampen.



## Wirkungsgrad:

Verhältnis der abgestrahlten Lichtleistung zur eingesetzten elektrischen Leistung.

Allgebrauchsglühlampen → 3% / Halogenlampen → 7% / LEDs → 25%



# Stroboskopischer Effekt

Der scheinbar verlangsamte oder umgekehrte Ablauf von periodischen Prozessen (Wagenradeneffekt). Hervorgerufen durch Lichtstromschwankungen. Bei diesem Effekt entstehen optische Täuschungen, wonach bewegte Objekte scheinbar Änderungen der Bewegungsrichtung (z.B. Umkehr der Drehrichtung bei rotierenden Teilen) erfahren oder scheinbar still stehen

## Gefahrenpotential im Arbeitsschutz:

- Effekt kann beim Arbeiten mit bewegten Maschinen zu **falschen Einschätzungen** führen
- **Stressbelastung** für Arbeitnehmer

→ bei Leuchtstoff- oder anderen Gasentladungslampen mit konventionellen Vorschaltgeräten schwankt der Lichtstrom im doppelten Rhythmus der Netzwerkspeisung. Aufgrund der Unfallgefahr müssen wenig oder nicht flimmernde Lichtquellen eingesetzt werden (ArbStättV & ASR).

*...Flimmern und stroboskopischer Effekt sollten vermieden werden. Das Flimmern beeinträchtigt das Wohlbefinden der Beschäftigten. Der stroboskopische Effekt kann zu Unfällen führen. Diese Schwankungen können durch elektronische Vorschaltgeräte (z. B. bei Leuchtstofflampen und Kompaktleuchtstofflampen) oder Dreiphasenschaltung weitgehend vermieden werden. (LV 41, 5.8 Zeitliche Gleichmäßigkeit – Richtwert)*



# Sensorik in der LED-Beleuchtung

## Bewegungsmelder

- Leuchtdauer optimieren
- Einschaltintervalle individuell anpassen
- stetige Sicherheitsbeleuchtung
- Energieverbrauch verringern
- Lebensdauer erhöhen
- Arbeitssicherheit optimieren

## Dimmer

- Lichtintensität optimieren
- Energieverbrauch verringern
- Lebensdauer erhöhen
- Arbeitssicherheit optimieren







# Unsere Serviceleitungen

## Kostenlose Analyse und Beratung

Herkömmliche Beleuchtung contra LED-Leuchtmittel bezüglich...

→ Strom

→ Licht

... Testaustausch von Lampen als Referenzbeleuchtung vor Ort.

Lichtverhältnisse in  $\text{lm}/\text{m}^2 \rightarrow \text{LUX}$

<b>Heller Sonnentag</b>	<b>100.000 lx</b>
Bedeckter Sommertag	20.000 lx
Im Schatten im Sommer	10.000 lx
Operationssaal	10.000 lx
Bedeckter Wintertag	3.500 lx
Elite-Fußballstadion	1.400 lx
Beleuchtung TV-Studio	1.000 lx
Büro-/Zimmerbeleuchtung	500 lx
Flurbeleuchtung	100 lx
Straßenbeleuchtung	10 lx
Kerze ca. 1 Meter entfernt	1 lx
Vollmondnacht	0,25 lx
Sternklarer Nachthimmel (Neumond)	0,001 lx
Bewölkter Nachthimmel ohne Fremdlichter	0,0001 lx



### Prüfen der vor Ort Situation:

- Stromverbrauch
- Lichtverhältnisse / Beleuchtungsstärke (LUX)
- Veranschaulichung anhand eingesetzter Referenzbeleuchtung
- Strommessung unter Einsatz verschiedenen Leuchtmittel
- Energieeffizienz
- Wirkungsgrad
- Lichtpunkte im Gebäude optimieren → Bedarfsberechnung
- Sensorik
  - Bewegungsmelder, Dimmer für wenig genutzte Räume (z.B. Lagerhallen, etc.)
- Arbeitssicherheit



# Modelle

LED Röhren



LED Tunnel und Gebäudebeleuchtung



LED Straßen- und Industriebeleuchtung



# Leuchtverhalten

Neon Röhren

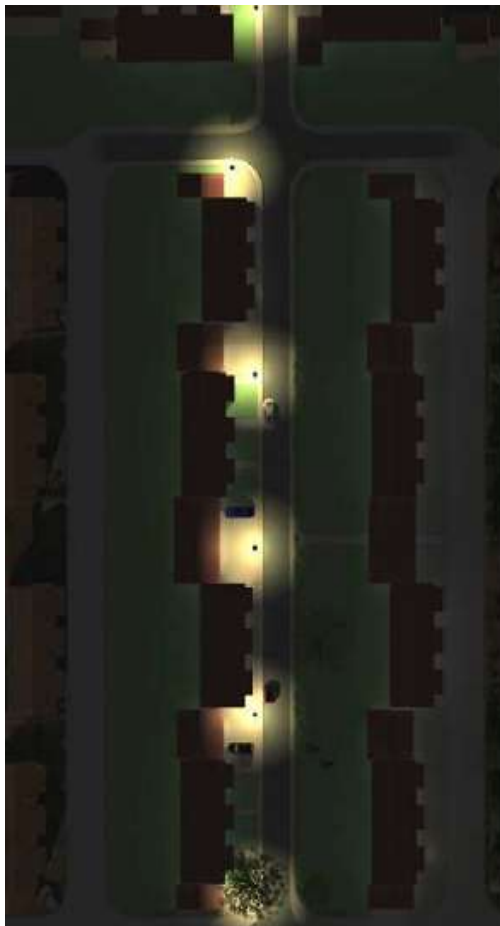


LED Röhren



# Vergleichssituation

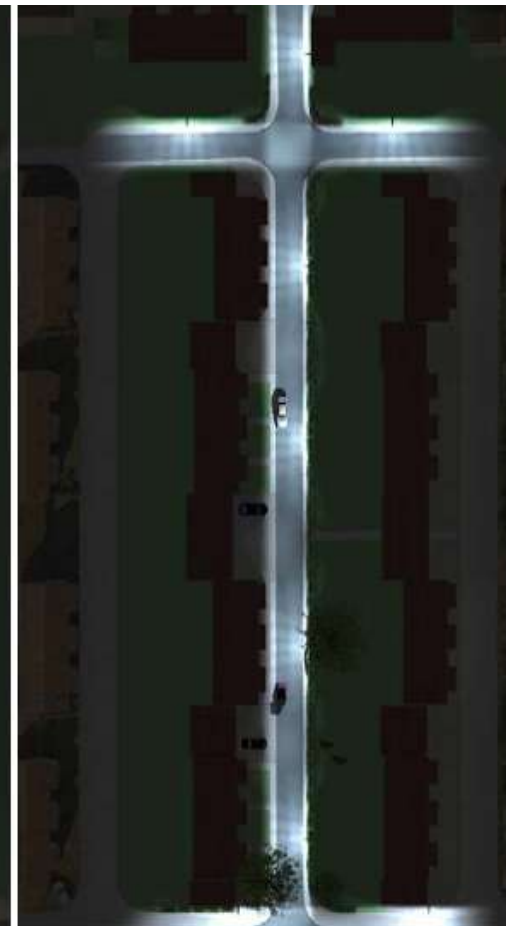
## Straßenausleuchtung



**Gasdampf Lampe**



**Halogendampf Lampe**



**LED- Leuchtmittel**

# Kosten/ Nutzen

## Kalkulationsbeispiel: Leuchtkörper vs. LED

Leuchtmittel	Leuchtkörper	LED	
Verbrauch	58	22	Watt / Stunde
Lebensdauer	8.000	50.000	in Stunden
Energiekosten	0,12	0,12	in € / KWH
Anzahl der Leuchtmittel	20	20	in Stück
Leuchtdauer am Tag	24	24	in Stunden
Benutzung im Jahr	365	365	in Tagen
Energieverbrauch	10.162	3.854	KWH
Verbrauchskosten	€ 1.219	€ 463	in Euro
Anschaffung	€ 4,00	€ 82,80	in Euro
Invest	€ 80,00	€ 1.656,00	in Euro
Vorteil		€ 756,86	in Euro pro Jahr
Amortisation		2,19	in Jahren
vorr. Lebensdauer	0,9	5,7	in Jahren

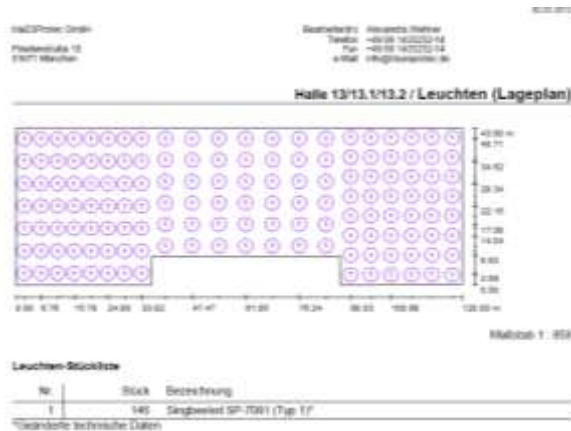
Annahme – 24h Betrieb an 365 Tagen (exemplarisch Turnhalle)

## Analysen:

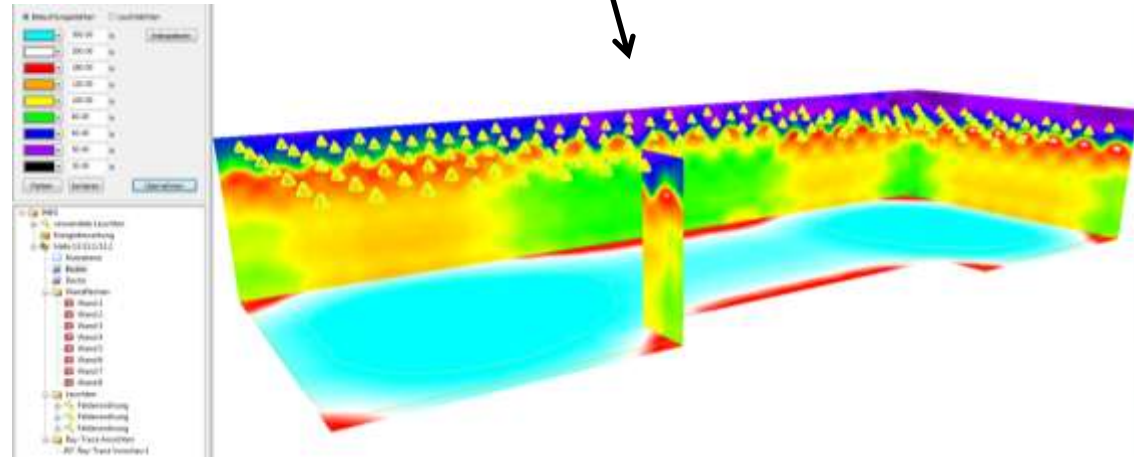
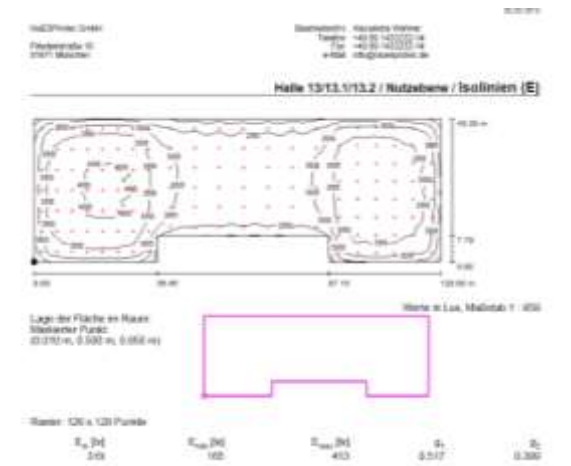
- Stromverbrauch **IST**
- Lichtverhältnisse / Beleuchtungsstärke (**LUX**)
- Veranschaulichung anhand eingesetzter Referenzbeleuchtung
- Stromverbrauch unter Einsatz von LED Leuchtmittel
- Energieeffizienz
- Wirkungsgrad
- Lichtpunktanalyse im Gebäude → Bedarfsberechnung
- Richtiger Einsatz von Sensorik
  - Bewegungsmelder, Dimmer und Zeitschaltung für wenig genutzte Räume (z.B. Lagerhallen, etc.)
- Arbeitssicherheit - Arbeitsplatzbeleuchtung



# Lichtpunktanalyse



Das Lichtverhalten der von bluESProtec eingesetzten LED Leuchtkörper wird grafisch dargestellt – die Lichtverteilung kann so optimiert werden.



Mit der grafischen Darstellung wird der Reflexionsgrad von Boden, Decke und Wänden miteinbezogen – somit kann die richtige Stärke der Leuchtmittel für einen Raum bestimmt werden.

# Vergleichsanalyse

bluESProtec GmbH  
82319 Starnberg, Schorn 1  
Tel.: +49 8178 977 868 0  
Fax.: +49 8178 868 782 1

Kundendaten		Grunddaten für Berechnung			
Kundenname:	test	Stromtarif in €/kwh	0,12	Std-Lohn für Austausch	38,00 €
Adresse:		Aufwand Minuten/Leuchtmittel	3	Austausch Ø Kosten/Stk	1,90
Kontaktperson:		Zubehör	Vorschaltgerät	Anzahl Stück Zubehör	0
PLZ		Aufwand in Minuten pro Zubehör	0	Austausch Zeitraum in Monaten	48
Ort		Materialkosten per Stück	0	Austausch Ø Kosten/Jahr	0,00 €
Land					
mail:					
Telefon					
Projekt:					
		Ø Strompreiserhöhung jährlich %	0,00		

Leuchtmittelbestand												
Bestand Leuchte/Leuchtmittel	Watt	Lebensdauer	Leuchtstd./Woche	Einzelpreis	Alt	Anzahl	Neu	LED Leuchtmittel		Watt	Lebensdauer	Einzelpreis
Leuchtstoffröhre	58	4.000	168	2,00 €		30	30	LED Röhre 120cm		18	50.000	66,00 €

Vorschalt 15%

Stromverbrauch Altbestand:	17481 kW	2.098 €
Stromverbrauch LED:	4717 kW	566 €

Stromersparnis pro Jahr:	12763 kW	1.532 €
Ø Einsparung Kosten für Wartung und Zubehör pro Jahr:	57,00 €	
Ø Einsparung Stromkosten:	1.531,60 €	

Gesamte Kostenersparnis pro Jahr:	1.588,60 €
-----------------------------------	------------

<b>Gesamteinsparung bei 50.000 Stunden</b>	<b>9.092,24 €</b>
--	-------------------

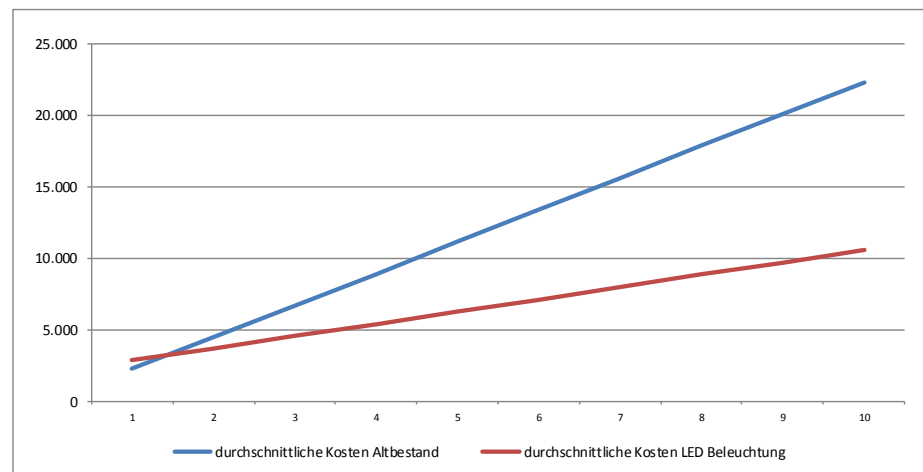
Stromersparnis bei 50.000 Stunden	8.766,00 €
-----------------------------------	------------

<b>CO<sup>2</sup> Einsparung:</b>	<b>6.100 kg pro Jahr</b>
-----------------------------------	--------------------------

Lebensdauer Altbestand:	0,46 Jahre
Lebensdauer LED:	5,72 Jahre

Investition Leuchtmittel:	1.980,00 €
Montage:	0,00 €
<b>Gesamtinvestition:</b>	<b>1.980,00 €</b>

<b>Amortisation:</b>	<b>1,25 Jahre</b>
----------------------	-------------------



#### Anmerkung zur Grafik:

x-Achse in Jahren, y-Achse in Euro

Darstellung der durchschnittlichen Kosten (Strom, Wiederbeschaffung und Wartung)



## Vorgehensweise

1. Auswahl eines **Bereiches** in dem auf LED umgerüstet werden soll
2. **Definition der Leuchtmittel** mit denen die gleiche bzw. die genormte Lichtstärke erreicht wird
3. Eventuelle **Lichtpunktanalyse** bei Neuplazierung
4. **Investitions- und Amortisationsberechnung**
5. Erstellung eines **zeitlichen Plans** zur Umrüstung
6. **Angebotsstellung** für definierte Bereiche

## Projektvorstellung

Die nachfolgenden Projekte basieren auf dem Einsatz von **bedarfsgerecht** eingesetzten LED-Leuchtmitteln mit einem **hohen Wirkungsgrad**. Damit können wir in Zusammenarbeit mit unserem technischen Partner eine **Optimierung der Energieflüsse** erzielen.

Nachfolgend sind beispielhaft verschiedene Projekte bildhaft dargestellt.

### 1. Projektvorstellung



WC ohne Tageslicht mit  
Downlight 7 Watt

### 2. Projektvorstellung



Eingangsbereich - Austausch 20 Watt Spot auf 4  
Watt LED Spot

### 3. Projektvorstellung



Umbau Eingangsbereich mit LED Downlight 12  
Watt und Lichtband mit LED Strip

### 4. Projektvorstellung



Bürraum:  
Vitrinnenbeleuchtung mit LED Strip  
Umrüstung der Rasterlampen 60 cm LED Röhren  
8 Watt/Röhre

### 5. Projektvorstellung



Indirekte Beleuchtung mit LED Strip

### 6. Projektvorstellung



Außenbereich - LED Downlight 12x1 Watt mit  
Bewegungsmelder

# Die Produkte



LED - Fluter



LED – Straßenbeleuchtung



LED - Hallenleuchten



LED - Röhren



LED – Gebäude Deckenstrahler



LED – Panels

## Die Preise

Bitte fordern Sie unseren aktuellen  
Katalog an



### LED - Industrie Lampen Sortiment

Stand April 2012

bluESProtec GmbH  
Friedenstraße 10  
81671 München  
Tel: +49 (0) 89 1433232-14  
Fax: +49 (0) 89 1433232-21  
E-Mail: [info@bluesprotec.de](mailto:info@bluesprotec.de)  
[www.bluesprotec.de](http://www.bluesprotec.de)

# Ihr bluESProtec Team

**bluESProtec**  
environmental | safety | protection

bluESProtec GmbH  
Friedenstraße 10  
81671 München



Mitglied im Umweltpakt Bayern

Telefon: +49 (89) 1433232-14  
E-Mail: +49 (89) 1433232-21  
Web: [www.bluesprotec.de](http://www.bluesprotec.de)  
Mail: [info@bluesprotec.de](mailto:info@bluesprotec.de)