

BEST PRACTICE

LED-Beleuchtungsumrüstung LOW HANGING FRUIT



Energietechnisches Management

IHNES, Dienstag, 04.02.2020

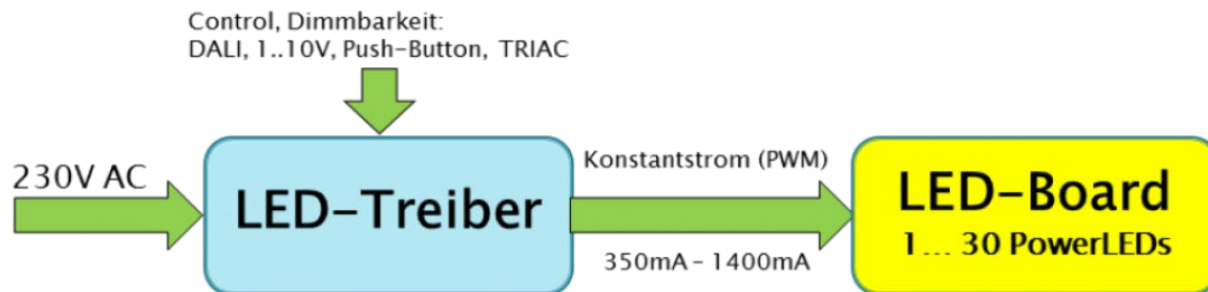
1. Allgemeines zu LED Beleuchtung

Erzeugung von weißem Licht:

- **Bichromatisch:** Es wird wie bei Leuchtstofflampen kurzwelliges, höher energetisches blaues Licht in weißes, langwelliges und nieder energetisches Licht umgewandelt.
- **Trichromatisch:** Mischen verschiedenfarbiger LEDs (RGB) oder Kombination weißer mit roten oder bernsteinfarbenen LEDs.

Leuchtdiodensteuerung mittels Modulator/Treiber

LED Leuchtmittel benötigt Treiber/Trafo für konstanten Stromfluss.
Ansonsten schneller defekt des Leuchtmittels durch Kurzschluss.



Quelle: LED-Baugruppe
www.led-treiber.org

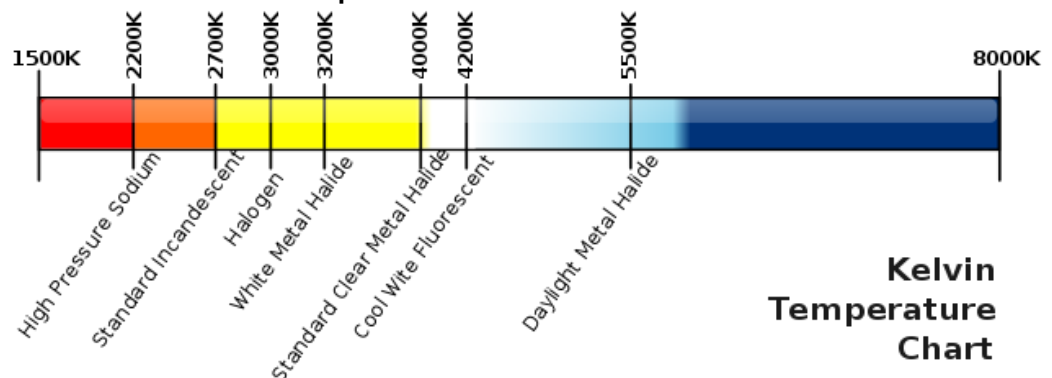
1. Allgemeines zu LED Beleuchtung

Basiskennwerte für Leuchtmittelvergleich

- **Lumen [lm]:** abgestrahlter Lichtstrom des Leuchtmittels = erzeugte Helligkeit
- **Lux [lx]:** Beleuchtungsstärke auf einer beleuchteten Fläche = (lm/m²)
- **Abwärme:** Verlustenergie, je geringer desto besser
Thermomanagement spricht für Qualität und Langlebigkeit
- **Ra-Wert:** Farbwiedergabeindex ist eine Kenngröße für Qualität der Farbwiedergabe
Glühbirne Ra-Wert 100 / LED Ra-Wert 60-60
- **Farbtemperatur [K]** Farbtemperatur einer Lichtquelle

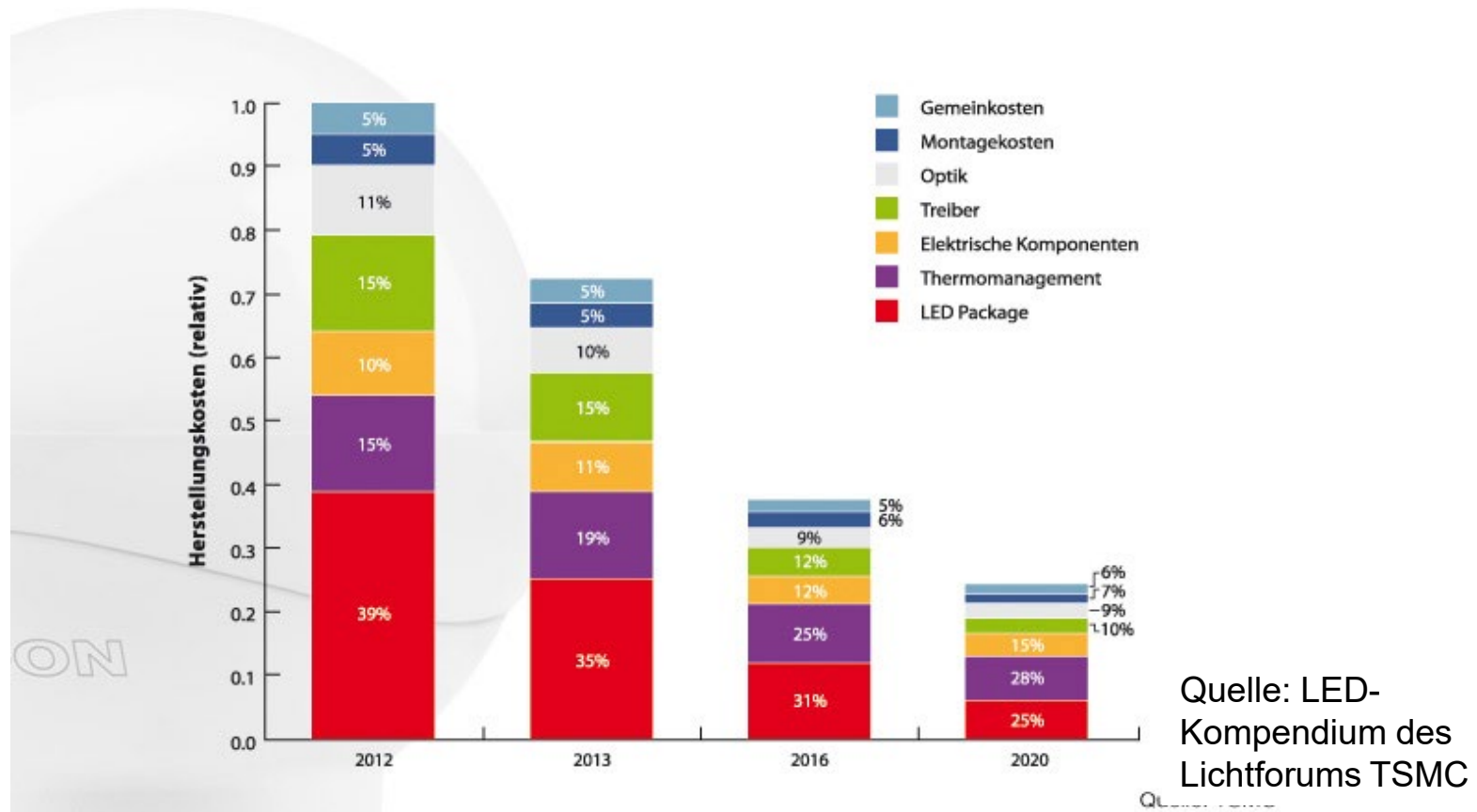
Je höher desto bläulich weißeres Licht z.B. 6000K
Je niedriger desto rötlicheres Licht z.B. 2000K

Quelle: Farbtemperatur
www.gluehbirne.ist.org



1. Allgemeines zu LED Beleuchtung

Herstellungsaufwand LED

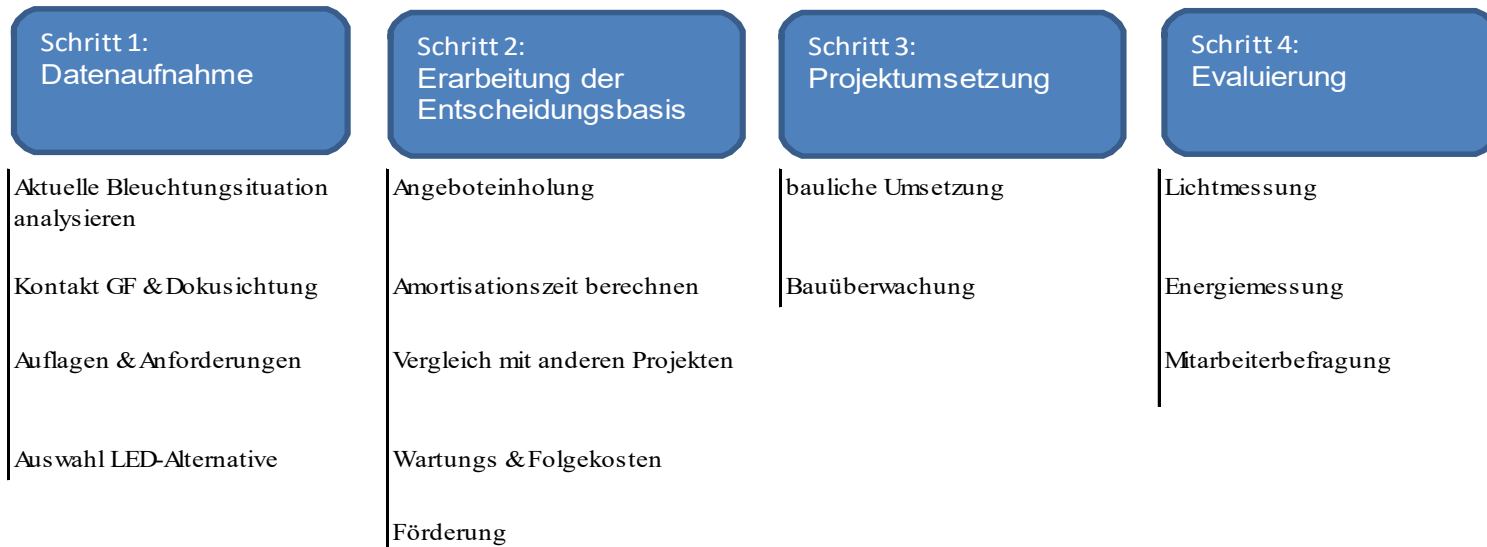


2. Konkrete Projektanwendung

Beispielumsetzung LED Tausch im Bestand

Medizinprodukteaufbereitung Tirol GmbH (MPAT) am Standort Zirl

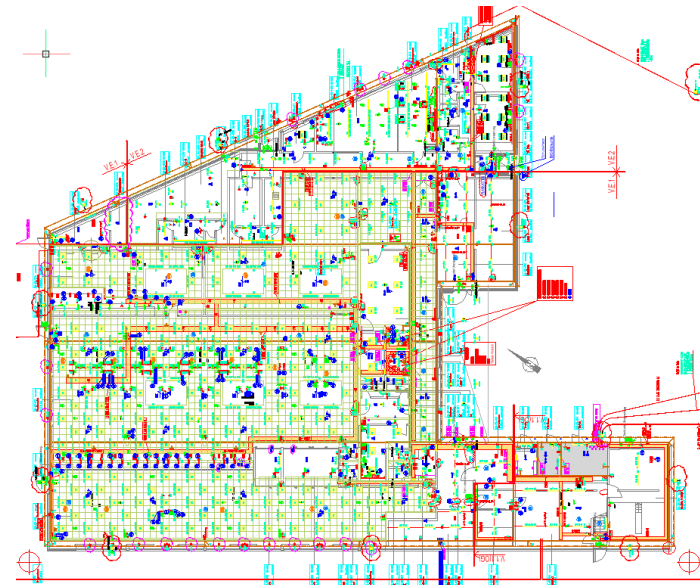
Projektstrukturplan



2. Konkrete Projektanwendung

Erfassung IST-Situation

- Kontaktaufnahme und Informationsaustausch
- Beschreibung der Auflagen
- Gesetzliche Anforderungen Beleuchtung
- Beleuchtungsstärken bzw. Leuchten
- Bestandserfassung Leuchtmittel
z.B. Produktionsbereich



2. Konkrete Projektanwendung

Erarbeitung der Entscheidungsbasis

KRITERIEN:

- **Lebensdauer Leuchtmittel >70.000 Stunden Hersteller)**
- **Vollgarantie Leuchtmittel auf 70.000 Stunden**
- **Energieeffizienz (Hohe Ausbeute von Lumen pro Watt, >100)**
- **Hohe Leuchtkraft des Leuchtmittels**
- **Kosteneffizienz Investition**
- **Gute Lichtqualität**
- **Keine Blendung / opak oder prismatische Abdeckung**
- **geringe Wärmeabstrahlung des Leuchtmittels**
- **verzögerungsfreier Sofortstart /kein Flackern**
- **weißes Licht mit guter Farbwiedergabe**
- **niedrige Wartungskosten**

2. Konkrete Projektanwendung

Erarbeitung der Entscheidungsbasis: zu kompensierende Nachteile

- teure Anschaffungskosten LED
- viele LEDs notwendig um alte Leuchtstärke zu erreichen
- Beschaffung von Ersatzteilen eventuell nach Lebensdauer nicht immer gewährleistet
- technische Entwicklung und Effizienzsteigerung noch nicht abgeschlossen
- große Qualitätsunterschiede zwischen den Herstellern/Lieferanten

2. Konkrete Projektanwendung

Amortisationsberechnung

01 Beleuchtung Produktion						
Basisdaten:		lt. derzeitigem Betriebszustand bzw. Bestandsplänen				
Vollbetriebsstunden	8.760	Bh	abgeschätzte Dimmung berücksichtigt			
Leuchten	188	Stk	bei Komplettaustausch Bereiche unrein/rein+Packbereich			
Leuchtmittel pro Leuchte	4	Stk				
Leistung pro Leuchtmittel	24	W				
Leistung Netzteil/Treiber pro Leuchte	1	W				
Energieverbrauch Beleuchtung		IST-STAND		pro Jahr		
Strom	159.747	kWh/a	€ 15.176			
Optimierungsvorschlag Austausch auf LED		SOLL Stand				
Vollbetriebsstunden	8.760	Bh	lt. Elin mit 4.700lm statt 5.200lm betrieben			
Leuchten	188	Stk				
Leistung pro Leuchte	40	W				
Leistung Netzteil/Treiber pro Leuchte	1	W				
Energieverbrauch Beleuchtung		SOLL-STAND	LED	pro Jahr		
Strom	67.522	kWh/a	95 €/MWh	€ 6.415		
ERSPARNISPOTENTIAL Strom		92.225 kWh/a	10,53 kW	€ 8.761		
Wartungsaufwand		Leuchtmitteltausch Bh	Anzahl Leuchtmittel	Einheitspreis	bei vollen Bh pro Jahr	
Leuchtmitteltausch nach (Lit. 10.000h)	15.000	Bh				
Kosten Leuchtmittel (inkl. Entsorgung)			752	1,69 €	1.271 € 742	
Kosten Arbeit Leuchtmitteltausch	0,3		752	50,00 €	11.280 € 6.588	
ERSPARNISPOTENTIAL Instandhaltung		pro Jahr			€ 7.330	
Investition		Anz.	Anmerkung	Einheitspreis	Gesamtpreis	Amort.
ELIN Leuchtmittel AGAT CLEAN LED nicht dimmbar		188		€ 216,00	€ 40.608	
Montageaufwand Lampen			Pauschale	€ 2.500,00	€ 2.500	
Leuchtmittel LED (1x 25 Watt)			inkl.		€ -	
KOSTEN Umrüstung					€ 43.108	2,68

2. Konkrete Projektanwendung

Resultierend Ermittlung geeignetes LED-Leuchtmittel

- Vergleich mit anderen Projekten
- Wartungsberücksichtigung
- Förderung / Drittmittel

Projektumsetzungsstart / Bauüberwachung

- Kontrolle und Vermeidung von Einbaufehlern
- Präventive Maßnahmensetzung

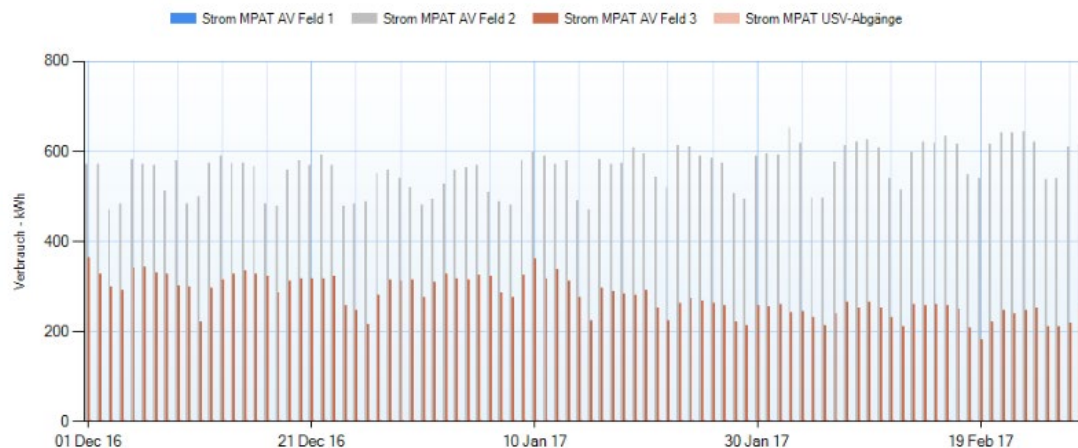
2. Konkrete Projektanwendung

EVALUIERUNG nach Fertigstellung

- Lichtmessung
- Thermographie
- **Monitoring Stromzählerdaten (über längere Zeiträume)**

Messwertebericht

Letzte drei Monate - bis Dienstag, 28. Februar 2017

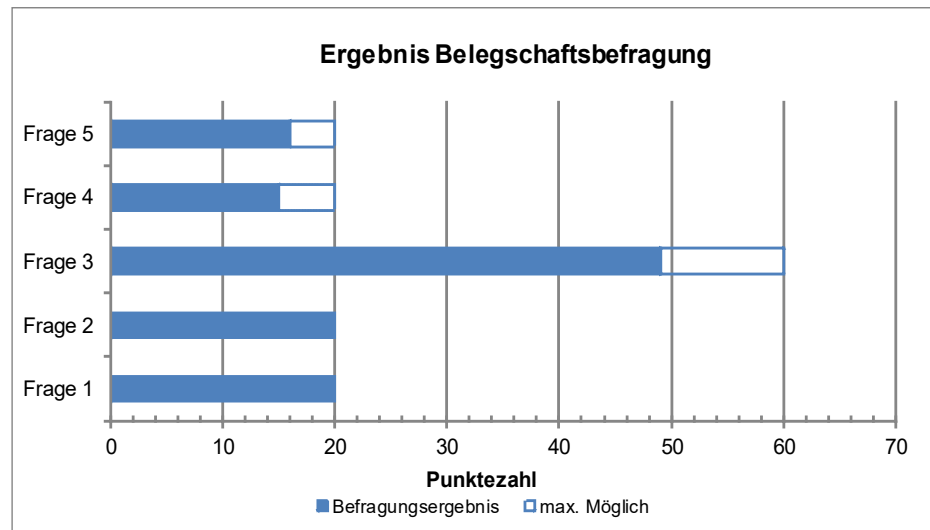


2. Konkrete Projektanwendung

EVALUIERUNG nach Fertigstellung

- **Belegschaftsumfrage**

1. Haben Sie die LED-Beleuchtungsumrüstung im Produktionsbereich der MPAT bemerkt?
2. Finden Sie die getätigte Umrüstung auf LED zielführend und eine gute Maßnahme?
3. Welche Veränderung habe Sie durch die LED Beleuchtung im Produktionsbereich festgestellt?
4. Finden Sie das Unternehmen sollte mehr auf LED-Beleuchtungstechnologie im Bestand setzen?
5. Nutzen Sie LED-Beleuchtung auch bei Ihnen im privaten Bereich?



2. Konkrete Projektanwendung

FAZIT und AUSBLICK

Die Umrüstung ist störungsfrei und relativ einfach durch das vorher getätigte Projektmanagement abgelaufen ist.

Bezüglich Energieersparnis ist das volle Potential der errechneten Werte nicht immer sofort zu erreichen und bedarf einer detaillierten Analyse,

Dies zahlt sich vor allem bei größeren Umrüstungsumsetzungen aus.

Grundsätzlich wird die Umsetzung positiv bewertet.

Das Thema der tatsächlichen Lebensdauer der Leuchtmittel wird gemonitort.

Kritisch ist das Thema des altersbedingten Leuchtmitteltausches in rund 5-6 Jahren zu sehen.

Die aktuell verbauten LED-Leuchtmittel haben sich zum Ende Ihrer garantierten Lebensdauer auf jeden Fall gerechnet und ihren Beitrag zur Energieeffizienz geleistet.

DANKE

Schlusszitat

