



ECD

Electronic Components



ECD

Electronic Components

Gliederung

1. Motivation
2. LED-Entwicklung
3. Vor- und Nachteile LED-Technologie und Energiesparlampen
4. Energieeinsparmaßnahmen in der Beleuchtungstechnik
5. Neuartige Beleuchtungsphilosophien – Circadian wirksames Licht mit Energieeffizienzmanagementsystem vereinbar?

ECD

Electronic Components

1 Motivation

- Politische Vorgaben schaffen Anreize energieeffizient zu handeln:
 - Steuer- und Kostenvorteile
 - Förderung neuer Technologien
 - Verbote veralteter und energieineffizienter Technologien (Glüh- und Halogenlampenverbote)
 - Forcierung LED Technologie
- LED-Technologie bietet große Energieeinsparpotenziale und neuartige Gestaltungsmöglichkeiten
- Lichtausbeute LED hoch im Vergleich zu anderen Leuchtmitteln

ECD

Electronic Components

2 LED-Entwicklung

- Aktueller Stand Lichtausbeute der LED im Vergleich zu anderen Leuchtmitteln

Leuchtmittel	Lichtausbeute (lm/W)
Glühbirne	10 - 20
Halogenlampe	15 - 30
Kompaktleuchtstofflampen	50 - 100
LED	20 - 150

- Historische Entwicklung der Lichtausbeute einer LED

1962	1971	1980	1990	1995	2000	Heute
0,1 lm/W	1 lm/W	2,5 lm/W	10 lm/W	20 lm/W	50 lm/W	150 lm/W

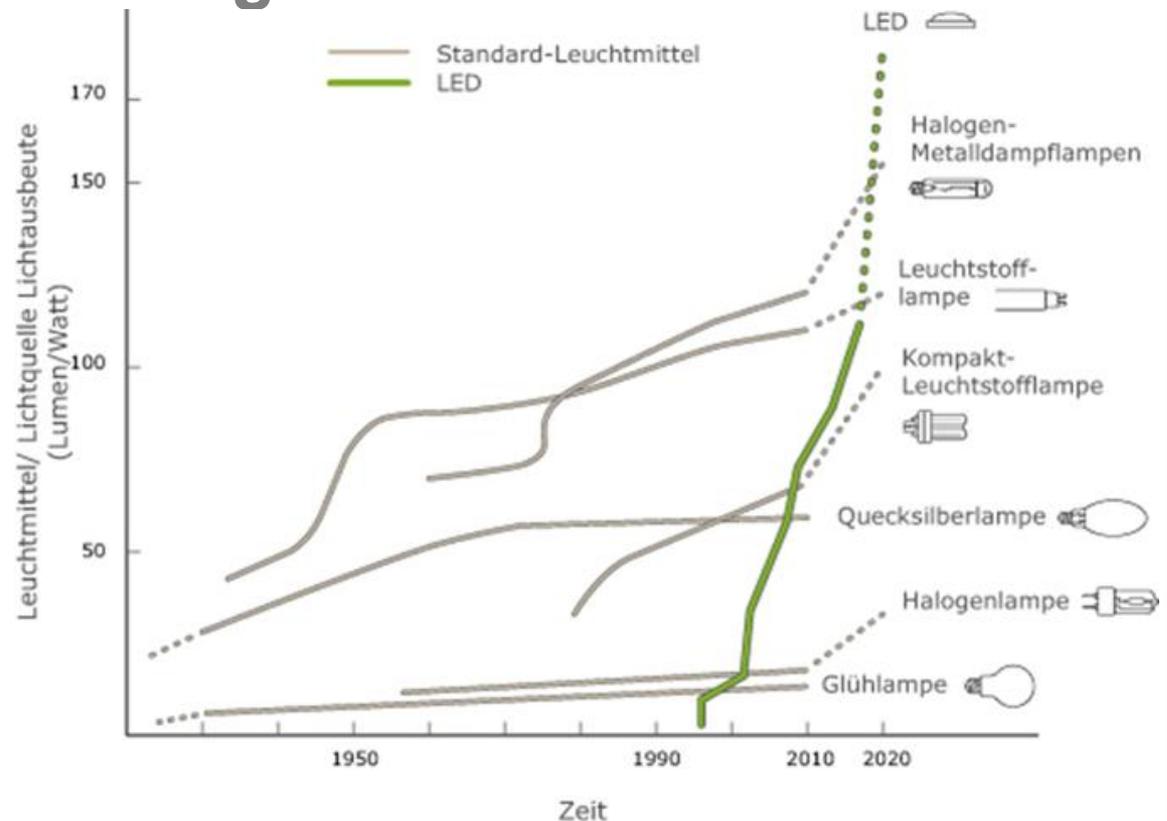
- Erst in den 90er Jahren weiße LED möglich und um das Jahr 2000 für Beleuchtungszwecke einsetzbar

ECD

Electronic Components

2 LED-Entwicklung

- Größtes Potential Lichtausbeute LED-Technologie
- Theoretischer Grenzwert liegt bei 683 lm/W für grüne LEDs
- Grenzwert für weiße LEDs liegt bei etwa 350 lm/W



ECD

Electronic Components

3 Vor- und Nachteile LED und Energiesparlampen

	Vorteile	Nachteile
LED	<ul style="list-style-type: none">• hohe Lichtausbeute• Hohe Lebensdauer -> geringer Entsorgungsaufwand• Verzögerungsfreies Einschalten auch bei tiefen Temperaturen• Stufenlos dimmbar bei gleichbleibenden Farbeindruck• Kontinuierliches Spektrum	<ul style="list-style-type: none">• Lichtausbeute abhängig von:<ul style="list-style-type: none">– Bestromung– Umgebungstemperatur– Farbtemperatur• Thermomanagement Leiterplatte• Anschaffungskosten
Energiesparlampe	<ul style="list-style-type: none">• hohe Lichtausbeute• Anschaffungskosten• Lebensdauer	<ul style="list-style-type: none">• geringe Schaltzyklen -> Minderung der Lebensdauer (längere Anschaltphasen)• Quecksilberanteile -> Umweltaspekt• Spektrum

ECD

Electronic Components

4 Energieeinsparmaßnahmen in der Beleuchtungstechnik

Maßnahme	Beschreibung
Abschalten	automatische Lichtschaltung mit Präsenzmeldern in Räumen mit kurzer Aufenthaltsdauer
Tageslichtanpassung	Sensor zur Lichtregelung, da in Räumen mit Tageslicht das Abschalten der Beleuchtung vergessen wird
Schaltung	In großen Räumen Beleuchtung entsprechend der Nutzung in Gruppen schalten. Intelligentes Sensornetzwerk übernimmt die Steuerung.
Vorschaltgeräte	Wahl energieeffizienter Vorschaltgeräte. el. Vorschaltgeräte weisen geringere Verluste als konventionelle Vorschaltgeräte auf. Dimmbare EVG mit digitaler Schnittstelle nutzen -> geringe Standby-Leistung

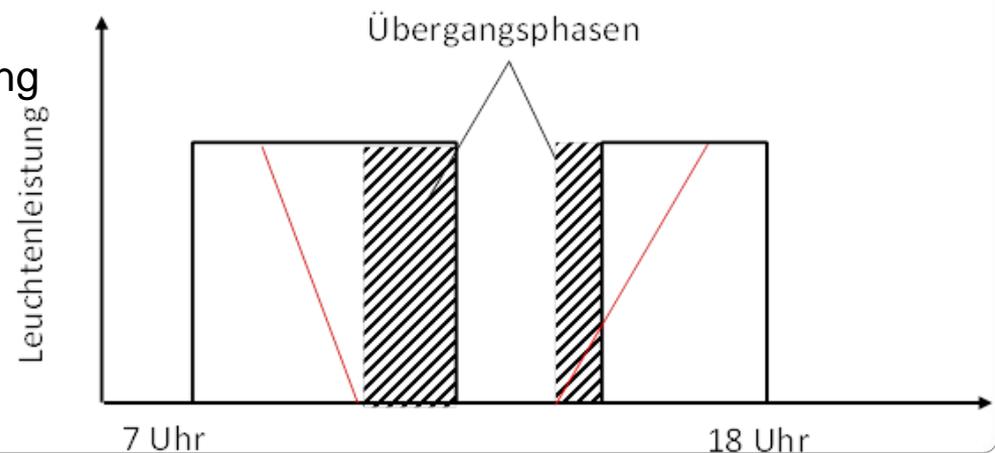
ECD

Electronic Components

4 Energieeinsparmaßnahmen in der Beleuchtungstechnik

Sensorsteuerungen

- Prinzip manuelles und sensorgesteuertes Betätigen der Beleuchtungsanlage (z.B. Büro)
- Sensorgesteuerte Leuchte → Drosselung der maximalen Leuchtenleistung
 - z.B. 500 lx auf Schreibtisch
 - 80 % Leuchtengesamtleistung



ECD

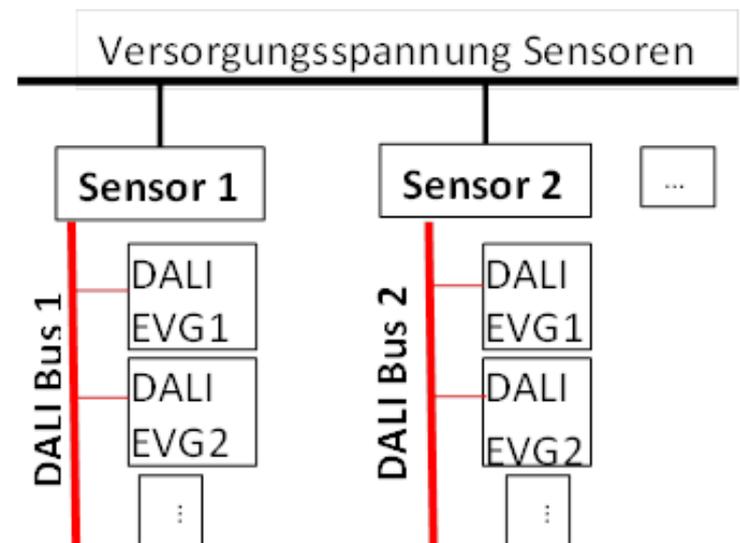
Electronic Components

4 Energieeinsparmaßnahmen in der Beleuchtungstechnik Sensorsteuerungen

- Einfacher DALI-Licht/-Präsenzmelder

Einsparpotenzial LED Beleuchtung pro Jahr Arbeitsplatzgruppe (2-4 Personen)		
Verbrauch	ohne Sensor	mit Sensor
	174 kWh	96 kWh

- Einsparung 78 kWh oder 47 kg CO₂



ECD

Electronic Components

4 Energieeinsparmaßnahmen in der Beleuchtungstechnik

Sensorsteuerungen

- Sensoreigenbedarf pro Jahr 1,4 kWh
- Die CO₂-Emmisionseinsparung aus 10 Arbeitsplatzgruppen in einem Jahr (780 kWh) entspricht dem Verbrauch von 180 Liter Dieselkraftstoff.

ECD

Electronic Components

4 Energieeinsparmaßnahmen in der Beleuchtungstechnik

Sensorsteuerungen - Schwarmintelligenz

- Gesteigerte Effizienz durch netzwerkfähige Sensoren
- Zugriff auf Daten anderer Sensoren
 - Rückschluss auf Lichtverteilung in einem größeren Raum und dadurch effektivere Lichtregelung
 - Anwesenheitskontrollen in Bereichen (Gruppenschaltungen)
 - Erkennung Bewegungsrichtung einer Person → Anschalten der notwendigen Leuchten und unmittelbares Abschalten der verlassenen Bereiche

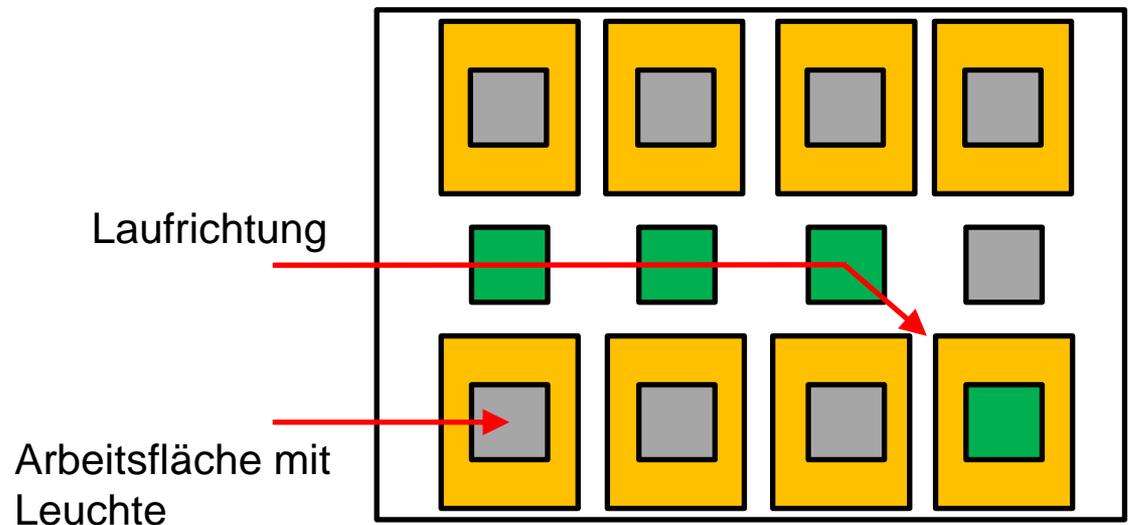
ECD

Electronic Components

4 Energieeinsparmaßnahmen in der Beleuchtungstechnik

Sensorsteuerungen - Schwarmintelligenz

- Leuchtenaktivierung im Laufweg der Person und im Arbeitsbereich bei Anwesenheit
- Unmittelbares Abschalten nach verlassen des Bereichs
- Nachbarleuchten erkennen sich und kommunizieren über Funk oder Licht



ECD

Electronic Components

4 Energieeinsparmaßnahmen in der Beleuchtungstechnik

Einsatz hocheffizienter LEDs – Strahler mit innovativer Lichtmischung

- Strahler mit $R_a > 85$ und Farbtemperaturbereich von 3500 K bis 6000 K
- Aufbau mit warmweißen, kaltweißen, blauen und roten LEDs
- Lichtausbeute WW LED 122 lm/W und KW LED 142 lm/W bei 85 °C Chiptemperatur
- Lichtmischung über Doppelreflexion → keine diffuse Streuscheibe nötig
- Systemeffizienz des Strahlers etwa 80 lm/W ... 100 lm/W

ECD

Electronic Components

5 Neuartige Beleuchtungsphilosophien – Circadian wirksames Licht mit Energieeffizienzmanagementsystem vereinbar?

- LED-Beleuchtungen und Steuerungen erlauben gezielte Lichteigenschaften, um positiv auf den menschlichen Organismus zu wirken
- Künstliche Beleuchtung simuliert das Tageslicht



ECD

Electronic Components

Neuartige Beleuchtungsphilosophien – Circadian wirksames Licht mit Energieeffizienzmanagementsystem vereinbar?

- Findet vorübergehend in Altenheimen, Krankenhäusern usw. Anwendung
 - Menschliche Wohlbefinden der Patienten steht im Vordergrund, da wenig Kontakt zum natürlichen Tageslicht besteht
- Aktuell verbrauchen diese Systeme mehr Energie als ein konventionell mit Energiesparlampen ausgestatteter Raum → hohes Maß an indirektem Licht für positive circadiane Wirkung und aufwendige Steuerung notwendig
- Für den Einsatz in Büros oder anderen Bereichen muss die Effizienz der LED und der sekundären Elektronik deutlich steigen
- Die Erzeugung circadian wirksamen Lichtes wird immer etwas ineffizienter bleiben, als der Einsatz gewöhnlicher Beleuchtungsszenen



ECD

Electronic Components

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit