

LED, die meist gestellten Fragen (FAQ)

Was ist ein LED Panel?

Die Vorteile der LED-Flächenleuchten sind heute unbestritten. Hier noch kurz eine Zusammenfassung:

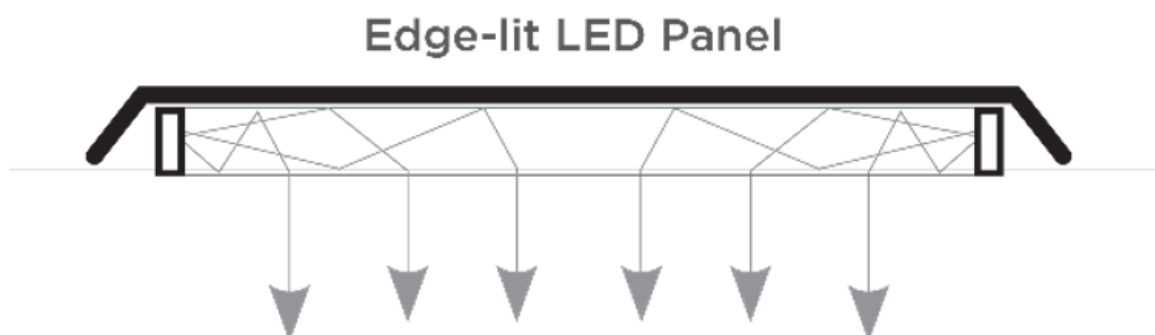
1. Homogenes, angenehmes Licht ohne Flackern
2. Geringer Stromverbrauch
3. Lange Lebensdauer
4. Weniger Wärmeabgabe
5. Stabiler Aluminium Rahmen und Plexiglasabdeckung
6. Ultra-schlank
7. Wartungsarm
8. Helligkeit und Lichtfarbe regulierbar
9. Steuerbar mit externen Controller Home-Automation

LED Panel brauchen ein Vorschaltgerät. Das Vorschaltgerät bestimmt die Zusatzfunktionen wie Dimbarkeit der Leuchte.

Bei den LED Panels unterscheiden wir zwischen Edgelit- und Backlit Panel.

Was ist ein Edgelit Panel?

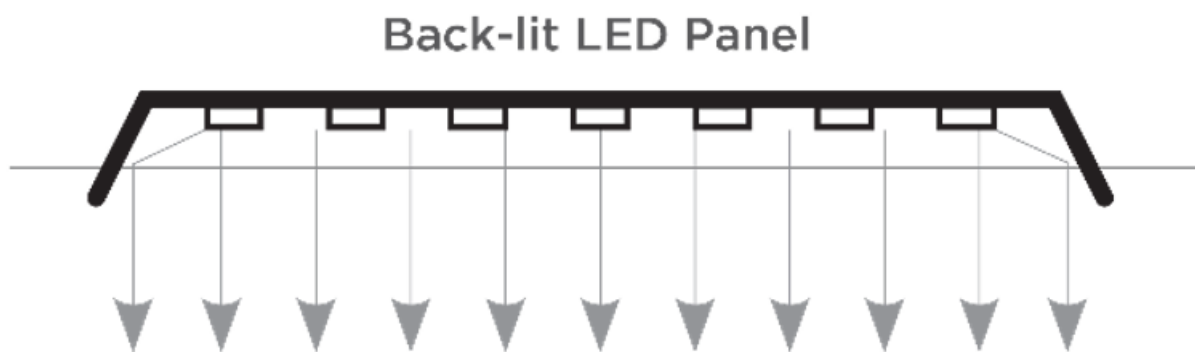
Bei Edgelit Panels (kantenbeleuchteten) sind die LED-Chips an der Innenkante des Alu-Profiles der Leuchte eingebettet. Das Licht wird durch eine Lichtleitplatte nach unten gelenkt. Mit dieser Technik ist das Licht nicht direkt, sondern wird auf die Sichtfläche umgelenkt was dieses angenehme homogene Licht erzeugt.



Da die Edgelit-Panel sehr dünn (ca. 1cm) sind, sind sie flexibel in der Anwendung. Sie können eingebaut, aufgebaut und abgehängt werden, sie sehen immer ästhetisch aus.

Was ist ein Backlit Panel?

Bei Backlit Panels (hintergrundbeleuchtet) sind die LED-Chips auf der Rückplatte der Leuchte montiert. Das Licht wird über die gesamte Fläche der Leuchtplatte nach unten projiziert.



Um eine gleichmäßige Ausleuchtung der gesamten Leuchtfläche zu erreichen, ist bedingt durch die Direkteinstrahlung, ein gewisser Abstand zwischen den LED-Chips und Leuchtfläche erforderlich. Somit können Backlit Panels nicht so dünn gebaut werden wie Edgelit Panels und eignen sich deshalb hauptsächlich für den Deckeneinbau wo eine Aufbauhöhe (ca. 3 cm) keine Rolle spielt. In vergleich zu Edgelit Panels sind Backlit Panels günstiger, weil Backlit Panels keine Lichtleitplatte benötigen.

Warmweiss, neutralweiss oder tageslichtweiss?

Weisses Licht gibt es in den verschiedensten Farbschattierungen, die jeweils eine bestimmte Wirkung auf den menschlichen Organismus ausüben. Man unterscheidet zwischen den Lichtfarben warmweiss, neutralweiss und tageslichtweiss. Glühbirnen waren immer warmweiss, LED-Lampen hingegen (und Leuchtstofflampen) gibt es in allen drei Farbbereichen.

Gemessen wird die Lichtfarbe über die sogenannte Farbtemperatur in Kelvin. Je niedriger der Kelvin-Wert, desto rötlicher das Licht, da der Anteil an blau leuchtenden Frequenzen abnimmt. Der Begriff der Farbtemperatur entstammt der physikalischen Grundlagenforschung. Je höher die Temperatur einer Lichtquelle, desto kühler wirkt das Licht. Die heisse Stern Bellatrix leuchtet blauweiss mit 25000 Kelvin. Das rötlich-gelbe Licht unserer Sonne, die an der Oberfläche ‚nur‘ 6000 Kelvin warm ist, wirkt hingegen wesentlich wärmer.

Zusammengefasst gibt es für Leuchten folgende Lichtfarben:

- Warmweisses Licht: circa 3000 Kelvin (Leuchtstoffröhre 830)
- Neutralweisses Licht: circa 4000 Kelvin (Leuchtstoffröhre 840)
- Tageslichtweisses Licht: circa 6000 Kelvin (Leuchtstoffröhre 860)

Licht kann sowohl anregend als auch beruhigend auf uns wirken. Warmes Licht, Licht mit einer niedrigen Farbtemperatur, wirkt auf uns beruhigend und entspannend. Kaltes Licht lässt Räume dagegen größer erscheinen. Ein hoher Blauanteil, welcher besonders stark im kalten Licht vorhanden ist, wirkt

biologisch anregend und fördert die Konzentrationsfähigkeit und das Leistungsvermögen. Warmes Licht dagegen fördert das Schlafhormon Melatonin und ist für das Lernen daher eher kontraproduktiv.

Die Lichtfarbe warmweiss

Eine warmweisse Lichtquelle wirkt gelblich bis rötlich und erinnert an die Lichtstimmung während des fortschreitenden Sonnenuntergangs. Die warmweisse Beleuchtung empfiehlt sich daher überall dort, wo es gemütlich und behaglich sein soll, zum Beispiel im Restaurant, Kinderkrippe, oder Wohnzimmer.

Die Lichtfarbe neutralweiss

Die Wirkung der neutralweissen Lichtfarbe lässt sich gut mit ‚sachlich‘ umschreiben. Details können besser unterschieden werden als bei warmweissem Licht. Unscheinbare Kontraste treten deutlich hervor. Eingesetzt wird die neutralweisse Beleuchtung vor allem in Büros, Bädern, Küchen und Hobbyräumen – also überall dort, wo die Beleuchtung Aktivitäten unterstützt, gleichzeitig aber eine angenehme Atmosphäre herrschen soll.

Die Lichtfarbe tageslichtweiss

Tageslichtweisses Licht wirkt ähnlich wie ein hell erleuchteter Mittagshimmel. Der Anteil an blauen Frequenzen ist hoch. Dieses Licht soll farblich wie Tageslicht wirken. Somit sorgt das kaltweisse Licht dafür, dass Farben möglichst realitätsnah wiedergegeben und Kontraste, Konturen klar sichtbar werden. Eine tageslichtweisse Beleuchtung empfiehlt sich vor allem in Ausstellräumen, Arbeitsräume (z.B Druckereien, graphisches Gewerbe, Zahnarztpraxen) und für die Werkstatt-Beleuchtung (Präzisionsarbeiten).

Dimmbare LED-Leuchten: Farbtemperatur individuell anpassen

Die verschiedenen Farbabstufungen des weißen Lichts lassen sich sehr gezielt einsetzen und sind ein wichtiges Instrument für die Lichtplanung, denn jeder Raum je nach Nutzung stellt eigene Anforderungen an die Beleuchtung: Licht für das Büro sollte hell und konzentrationsfördernd sein, Licht zum Schminken sollte tageslichtweiss sein und zu Hause im Wohnzimmer mag man gemütliches, warmweisses Licht. Die Lichtfarbe der Leuchte bestimmt die Raumatmosphäre. Um die Beleuchtung möglichst flexibel zu gestalten, lässt sich bei immer mehr modernen LED-Lampen die Farbtemperatur sogar gezielt verändern. Dimmbare LED Lampen und Smart Home Lampen ermöglichen eine verstellbare Lichtfarbe je nach Raumnutzung und Tageszeit, anregend am Morgen, entspannend am Abend.

Dimmbar oder Ein/Aus?

Ob eine LED-Leuchte dimmbar oder nicht dimmbar ist, hängt vom verwendeten Vorschaltgerät (LED-Driver) ab. Vorschaltgeräte gibt es in vielen Varianten. Hierunter stellen wir Ihnen die Vor- und Nachteile der gebräuchlichsten Varianten vor.

Ein/Aus

Es ist die einfachste und kostengünstigste Variante, die kein Zusatzverkabelung sowie Montage eines Dimmers notwendig macht. Deshalb eignet sich diese Variante sehr gut bei Renovierungen bzw. Gebäudesanierungen.

Vorteile:

- Kein Stand-by Verbrauch
- Sehr zuverlässig
- Geräuschlos
- Kein Zusatzverkabelung
- Tiefe Kosten

Nachteile:

- Nicht dimmbar

DALI-dimmbar

DALI steht für Digital Adressierbares Licht Interface. DALI wurde von der Lichtindustrie gemeinsam definiert, um einen einheitlichen Standard in der Beleuchtungsindustrie zu erreichen. Über eine zweiadrige Steuerleitung lassen sich maximal 64 DALI-Betriebsgeräte, einzeln, in Gruppen oder gemeinsam ansteuern.

Vorteile:

- Digitales Bussystem (einfach anpassbar/erweiterbar)
- Integrierbar in Home Automation
- Sehr zuverlässig
- Dimmkurve ist linear (10% drehen am Dimmer gibt 10% mehr Licht)
- Geräuschlos

Nachteile:

- Zusatzverkabelung für DALI Bus notwendig
- Stand-by Verbrauch

Taster-dimmbar

Bei dieser Variante wird das Vorschaltgerät mit einem Taster (nicht mit einem Schalter) verbunden. Ein kurzes Drücken auf dem Taster, schaltet die Leuchte ein oder aus, langes drücken dimmt die Leuchte. Bei der Lampe braucht es die Schaltleitung plus eine L und N Leitung.

Falls mehrere Leuchten am gleichen Taster angeschlossen werden, kann es vorkommen, dass beim Ein/Aus Schalten die Leuchten in Gegenphase schalten, d.h., eine Leuchte schaltet ein und die andere aus, und umgekehrt. Durch langes Drücken wird ein «Reset» ausgeführt und alle Lampen leuchten zu 100%. Damit alle Vorschaltgeräte immer synchron operieren, können die Vorschaltgeräte mit Synchronisationskabel miteinander verbunden werden.

Vorteile:

- Sehr zuverlässig
- Geräuschlos
- Nachrüsten einfach (Schalter ersetzen durch Taster)

Nachteile:

- Evt. Zusatzverkabelung notwendig (L-Leitung und/oder Synchronisationskabel)
- Stand-by Verbrauch

0 - 10V Steuerspannung

Es ist der analoge Vorläufer der DALI Technologie. Über eine zweiadrige Steuerleitung wird eine 0 bis 10 Volt Steuerspannung angelegt. 0V ist aus, 1V ist maximal gedimmt, und 10V ist 100% Leuchtkraft.

Es gibt auch eine 1-10V Variante. Hierbei wird der Leuchte separat Ein/Aus geschaltet. Die Steuerleitung wird nur für das Dimmen benutzt.

Vorteile:

- Sehr zuverlässig
- Dimmkurve ist linear (10% drehen am Dimmer gibt 10% mehr Licht)
- Geräuschlos

Nachteile:

- Zusatzverkabelung für die 0-10V Steuerspannung notwendig

230V Phase dimmbar

Es ist der Dimmactor aus der guten alten Glühbirnenzeit und eignet sich weniger für LED. Deshalb empfehlen wir Ihnen DALI oder Taster.

Falls Sie trotzdem diesen Dinosaurier einsetzen wollen, bitte beachten Sie folgendes:

Die Mindestlast des Dimmers sollte kleiner sein als die Leistungsaufnahme der eingesetzten Leuchte - z.B. ein 30 W LED Panel kann mit einem 20 W - 200 W Dimmer betrieben werden, aber nicht mit einem 40 W - 200 W Dimmer.

Es ist von Vorteil, wenn der Dimmer die Einstellung der minimalen Helligkeit erlaubt, weil bei einem tiefen Dimmwert die Wahrscheinlichkeit besteht, dass das Licht flackern könnte. Mit der Einstellung der minimalen Helligkeit kann dies vermieden werden.

Achtung: die angegebene Höchstlast bezieht sich meistens auf Halogen-Leuchten, dh., die meisten Dimmer haben eine empfohlene LED-Last, die nur 10% dieses Wertes entspricht. Somit kann ein 40 W - 600 W Dimmer nur für LED-Leuchten zwischen 40 und 60 Watt verwendet werden!!!

Vorteile:

- Keine Zusatzverdrahtung notwendig (Schalter ersetzen durch Dimmer)
- Vielerorts erhältlich (z.B. Baumarkt)
- Kein Stand-by Verbrauch

Nachteile:

- Manche Dimmer sind für LED's nicht geeignet
- Brummgeräusche beim Dimmer oder Driver möglich (Phasen**abschnitt**-Dimmer geben in der Regel weniger Geräusche ab als Phasen**anschnitt**-Dimmer)
- Dimmkurve ist nicht linear (10%-ig Drehung am Dimmer gibt nicht immer 10% mehr Licht)

Funk

Funk kann eine gute Lösung sein, wenn DALI keine Option ist. Viele Zusatzfunktionen, wie z.B. Lichtfarbeanpassung sind vorhanden. Es gibt jedoch keinen allgemeinen Standard. Jeder Anbieter hat sein eigenes System.

Vorteile:

- Keine Zusatzverdrahtung notwendig
- Zusatzfunktionen.

Nachteile:

- Funkverbindung kann gestört werden
- Stand-by Verbrauch
- Batteriewechsel (oder Enoclean verwenden)
- Kein Standard vorhanden

KNX und andere Home-Automation Systeme

Es gibt spezielle Vorschaltgeräte für KNX und andere Home-Automation-Systeme. Meistens ist es jedoch einfacher für eine Home-Automation DALI Konverter zu verwenden, und die Leuchten mit DALI zu betreiben.

Konstantstrom oder Konstantspannung?

LED-Leuchten werden mit Konstantstrom, wie z.B. 1.0 Ampere betrieben. Wieso nicht mit Konstantspannung von z.B. 12 Volt wie Halogenleuchten?

Damit sie leuchten, brauchen beide Leuchten (LED und Halogen) einen bestimmten Strom (also Ampere). Bei zu wenig Strom leuchten sie nicht, und bei zu viel Strom brennen die Leuchten durch. Mehr Spannung (Volt) bedeutet mehr Strom (Ampere). Bei einer Halogenleuchte ist das Verhältnis zwischen Spannung und Strom linear: wenn die Spannung 5% zunimmt, dann nimmt auch die Strom 5% zu, wie bei einem Widerstand. Ein LED ist ein Halbleiter. Bei einer LED-Leuchte ist das Verhältnis nicht linear. Wenn die Spannung 5% zunimmt, dann nimmt der Strom mit 25% bis 50% zu.

Wenn wir also ein Halogenleuchte mit Konstantspannung (Volt) betreiben, und die Spannung entspricht nicht genau dem Soll-Wert, dann ist die Abweichung des gelieferten Stroms nicht dramatisch höher oder niedriger, dh die Leuchte funktioniert ohne Schaden zu nehmen.

Bei einer LED-Leuchte haben wir jedoch grosse Abweichungen beim Strom. Dazu kommt, dass die Kurve zwischen Spannung und Strom bei ein LED-Leuchte nicht konstant ist. Sie variiert von Leuchte zu Leuchte zusätzlich beeinflusst durch Umgebungsfaktoren, wie z.B. Temperatur. Deshalb wird ein LED-Leuchte nicht lang überleben, wenn sie mit Konstantspannung betrieben wird.

Aber halt! Es gibt doch auch 12 Volt LED-Leuchten! Stimmt, aber diese LED-Leuchten (z.B. LED Strips) sind aus LEDs und Widerständen aufgebaut und die Widerstände sorgen für eine Stromlimitierung, damit die Leuchte nicht ausbrennt. Diese Widerstände verbrauchen Energie und generieren Wärme statt Licht, und deshalb sind Konstantstrom LED-Leuchten effizienter.

Was ist der Blendwert UGR?

Die Abkürzung UGR steht für den englischen Begriff Unified Glare Rating. Der UGR-Wert ist eine dimensionslose Kennzahl, die etwas über den Grad der psychologischen Blendung einer Beleuchtungsanlage im Innenraum aussagt. Je kleiner der UGR Wert ist, desto weniger Anwesende im Raum erfahren Direktblendung.

Entgegen vielfacher Meinungen ist der UGR-Wert keine reine Eigenschaft einer Leuchte. Es geht hier viel mehr um das Zusammenspiel aus »Helligkeitsniveau« der leuchtenden Fläche einer Lampe im Verhältnis zum »Helligkeitsniveau« der Umgebung sowie der Position der anwesenden Person und seiner Blickrichtung. Stellen Sie sich vor, Sie sind als Autofahrer nachts auf unbeleuchteter Strasse unterwegs. Nun kommt Ihnen ein Fahrzeug mit Fernlicht entgegen. Dies führt dazu, dass Sie sehr stark geblendet sind. Stellen Sie sich nun die gleiche Situation an einem sonnigen Sommertag vor. Wieder kommt Ihnen das gleiche Fahrzeug mit eingeschaltetem Fernlicht entgegen. Nun sind Sie weit weniger stark geblendet. An den Eigenschaften des Scheinwerfers hat sich aber nichts verändert. Das Ausmass der Direktblendung hängt hier massgeblich vom Kontrast zur Umgebung (d. h. von der Hintergrundleuchtdichte) ab.

Wenn der UGR-Wert an sich keine Produkteigenschaft ist, was bedeutet der angegebene UGR Wert im Datenblatt? Es handelt es sich hierbei um den UGR-Wert, den die Leuchte in einer Referenzraum erreicht. In der realen Anwendung kann der UGR-Wert niedriger oder auch höher sein.

Standard LED-Panel haben UGR < 22. LED-Panel mit prismatischer Oberfläche erreichten einen UGR-Wert < 19. Die prismatische Oberfläche reduziert die seitliche Lichtausstrahlung, deshalb ist der UGR Wert niedriger. UGR < 19 – LED-Panels unterstützen ein blende- und ermüdungsfreies Arbeiten und sind ein guter Ersatz für die herkömmlichen Rasterleuchten.

Was ist Farbwiedergabeindex CRI?

Der Farbwiedergabeindex ist ein Mass für die Qualität der Farbwiedergabe. CRI steht für «Color Rendering Index». Ein grösserer Wert ist besser. Der beste, erreichbare Wert ist 100 was dem Sonnenlicht entspricht, der natürlichsten Farbwiedergabe. Die Untergrenze ist nicht 0. Der Wert kann auch negativ sein. Das gelbe Licht von einer Natriumdampf Lampe erreicht einen Wert von -44.

Weisse LEDs sind aufgebaut aus einem blauen LED mit einer Phosphorschicht, die das blaue Licht in andere Lichtfarben umwandelt, analog der Phosphorschicht in einer Leuchtstofflampe. Die CRI wird beeinflusst durch die genaue Zusammensetzung der Phosphormischung.

Die meisten LEDs haben 80+ CRI. Die beste LEDs erreichen 98 CRI.

Was ist Lumen?

Lumen ist ein Mass für die Lichtleistung oder Helligkeit einer Leuchte. Genauer gesagt, es ist die von einer Leuchte in alle Richtungen insgesamt ausgestrahlte Lichtleistung. Der Lumen Wert einer Leuchte wird mit einem Goniophotometer ermittelt. Ein Goniophotometer ist ein raumgrosses Gerät, dass die Lichtstärke der Leuchte in alle Himmelsrichtungen misst, sie zusammenzählt und somit den Lumen Wert der Leuchte ermittelt.

Was ist Lux?

Lux ist ein Mass für die Beleuchtungsstärke auf einer Fläche. Es gibt Normen für die Beleuchtungsstärke je nach Raumnutzung. Der Norm-Wert steigt je anspruchsvoller der Verwendungszweck ist. 100 Lux reicht für Verkehrsflächen und Flure, 200 Lux für Kantinen und Toiletten, 300 Lux für grobe Arbeiten, 500 Lux für Büros, 1000 Lux für die Qualitätskontrolle.

Mittels einer Leuchtberechnung, unter Berücksichtigung der Positionen, Ausrichtungen und Abstrahlverhalten alle Leuchten im Raum, kann der Beleuchtungsstärke berechnet werden.

Mit einem handlichen Luxmeter kann man selber die Beleuchtungsstärke messen.

Eine Leuchte mit mehr Lumen ergibt nicht immer mehr Lux! Eine Leuchtstoffröhre mit 3000 Lumen strahlt gleichmässig viel Licht nach oben und unten aus. Auf einer Arbeitsfläche misst man also das Licht (Lux), das direkt von der Leuchte kommt, plus, das von der Decke reflektiertes gedämpfte Licht. Ein LED-Panel strahlt nach unten aus, deshalb kann ein 2000 Lumen Leuchte reichen um gleich viel, oder sogar mehr Licht (Lux) auf dem Arbeitsfläche zu bringen.

Was ist Lumen per Watt?

Die Lichtausbeute in Lumen per Watt (lm/W oder LPW) ist ein Mass für die Betriebskosten einer Leuchte, oder anders gesagt ein Mass für die Klimafreundlichkeit einer Leuchte. Ein höhere lm/W ist besser. Lichtleistung wird gemessen in Lumen, und diese Lichtleistung wird generiert mit Watts vom Stromlieferanten. Der Stromlieferant rechnet ab in Kilowattstunden (kWh). Eine Leuchte mit 100 lm/W verbraucht also nur die Hälfte der Energie als eine Leuchte mit 50 lm/W bei gleicher Lichtleistung.

Eine Glühbirne von 60W und 860 Lumen, erreicht 14 lm/W

Ein Leuchtstoffröhre von 36W und 3000 Lumen, erreicht 80 lm/W

Ein LED-Panel von 40W und 4800 Lumen erreicht 120 km/W

Die besten LEDs die jetzt (2020) in der Massenproduktion hergestellt werden, erreichen 180 lm/W, sind aber verhältnismässig teuer. Meist verwendet werden LEDs mit 120 - 140 lm/W. Wenn man jedoch auf Datenblätter von LED-Leuchten schaut, ist der Lichtausbeute meistens niedriger. Die Konstruktion der Leuchte, mit z.B. Diffuser, Reflektoren, oder Linsen, macht zwar das Licht angenehmer, verringert aber gleichzeitig die Lichtausbeute.

Was passiert am Ende der Lebensdauer?

Ein LED Leuchte geht nicht wie FL-Leuchten, Halogen, und Glühbirnen kaputt. Eine LED Lampe leuchtet über die Zeit graduell weniger hell. Die Lebensdauer einer LED Leuchte definiert den Zeitraum bis die LED Leuchte nur noch 70% seiner initialer Helligkeit hat. Ein LED Leuchte kann grundsätzlich länger als die angegebene Lebensdauer verwendet werden.

Stimmt nicht! Meine LED Leuchte ist kaputt, es leuchtet nicht mehr!

Wahrscheinlich sind die LED Chips noch intakt, es ist die Steuerelektronik (Vorschaltgerät) die kaputt ist. Wenn man das Vorschaltgerät ersetzt, funktioniert die Leuchte wieder.