planistar®

Industrial Lighting Solutions

LED's und deren Eigenschaften
LEDs and their characteristics

Inhalt: / *Content:*

Spannungs- oder Stromsteuerung ?	*voltage or current controlled ?*	2 >
Einschaltcharakteristik	*switch-on characteristic*	3 >
Lebensdauer	*live time*	4 >
Dauer-, Schalt-, und Blitzbetrieb	*continuous, switching and flash mode ?*	5 >
Einfluss der Umgebungstemperatur	*Influence of ambient temperature*	6 >
Farbtemperatur und Lichtspektrum	*color temperature and light spectrum*	7 >
Wir liefern Lösungen	*we deliver solutions*	8 >
Alles aus einer Hand	*everything from one source*	9 >

Generell gilt:
Nur durch den richtigen Einsatz und Betrieb von LED's kann man eine Leuchte produzieren, die den Anforderungen der Industrie gerecht wird.

Generally speaking:
Only through the proper use and operation of LED's can you produce a lighting fixture that meets the needs of the industry.

Stand vom / *status from* 3.5.2024

„Save paper – think, before you print"

made in germany

alle Angaben sind ohne Gewähr / *all data are without guarantee*

planistar Lichttechnik GmbH - Wiesenweg 4 - 97267 Himmelstadt - Germany - www.planistar.de

Spannungs- oder Stromsteuerung ?
voltage or current controlled ?

Für professionelle und industrielle Anwendung gilt ganz klar:

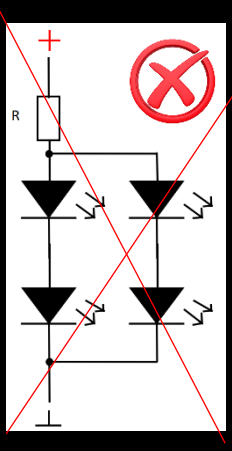
! Stromgesteuert !

Für kleine Leistungen und für den Hobbybastler kann es auch nur mal ein Vorwiederstand zur Strombegrenzung sein.
Aber für die Leistungen, mit denen wir in der Bildverarbeitung arbeiten, geht dies gar nicht. Unsere Kunden wollen eine LED-Leuchte mit einer hohen Lebensdauer und einer stabilen Helligkeit.

For professional and industrial application is quite clear:

! Current controlled !

For small powers and for the hobbyist it can be also only times a pre-resistor for the current limitation.
But for the power we work with in image processing, this is not possible at all. Our customers want a LED light with a long life time and a stable brightness.

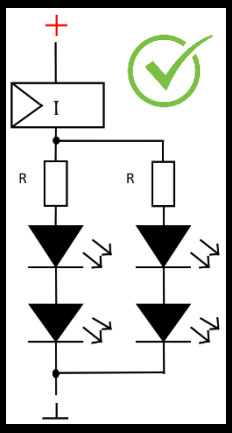


Spannungsgesteuert:
Hier wird der LED-Strom mit einem Vorwiderstand begrenzt. Da die LED ein temperaturabhängiges Bauteil ist, ändert sich mit der Chiptemperatur auch der Innenwiederstand der LED. So erhöht sich der Strom, als auch die Spannung an der LED.
Auch Schwankungen der Versorgungsspannung fließen mit ein.

Mit der Formel P= U x I (Leistung = Spannung x Strom) ändert sich die Leistung und damit die Helligkeit.

Voltage controlled:
Here the LED current is limited by a series resistor. Since the LED is a temperature-dependent component, the internal resistance of the LED changes with the chip temperature. This increases the current as well as the voltage at the LED.
Fluctuations in the supply voltage are also included.

With the formula P= U x I (power = voltage x current), the power and thus the brightness changes.



Stromgesteuert:
Hier wird durch einen Regler der Strom an der LED gleich gehalten. Auch Schwankungen der Versorgungsspannung haben keinen Einfluss auf die Helligkeit der LED.
Nur die Spannung am LED-Chip ändert sich geringfügig mit der Wärme am Chip, der Strom wird aber gleich gehalten.

Zusätzlich werden durch Vorwiederstände an den einzelnen LED-Strängen die Ströme in den Strängen gleichmäßig aufgeteilt.

Current controlled:
Here, a regulator keeps the current at the LED the same. Even fluctuations in the supply voltage have no effect on the brightness of the LED.
Only the voltage at the LED chip changes slightly with the heat at the chip, but the current is kept the same.

In addition, pre-resistors on the individual LED strings evenly divide the currents in the strings.

Einschaltcharakteristik
switch-on characteristic

Beim Einsatz von LED-Technik muss man grundsätzlich wissen:

! LED's sind Halbleiter und somit Temperaturabhängig !

Umso Wärmer die LED's bzw. die Leuchte wird, umso geringer wird die Helligkeit.
Gerade bei Messungen, bei denen eine gleichbleibende Helligkeit entscheidend ist, muss dieses Verhalten berücksichtig werden.

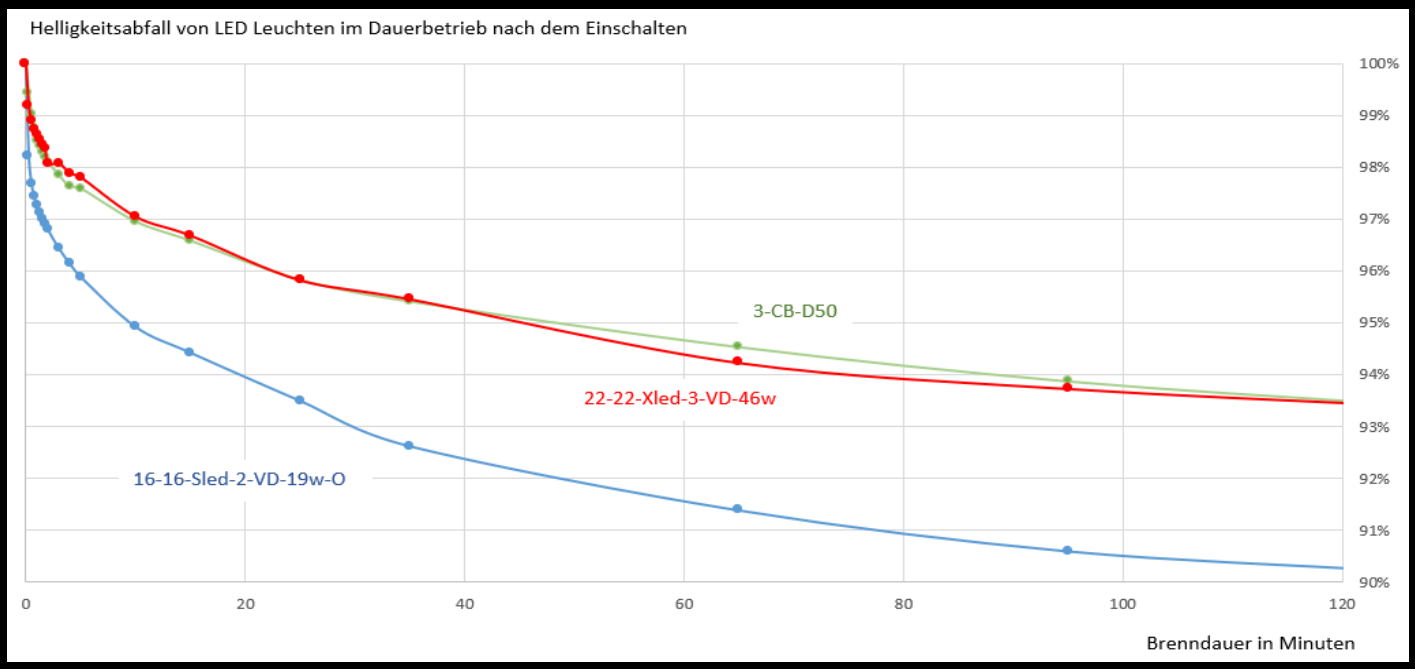
Je nach Leistung, Bauart, Betriebsart, Gehäuse und Umgebungstemperatur zeigen sich andere Charakteristiken, bis die „Betriebstemperatur" erreicht ist.

When using LED technology, it is important to know:

! LEDs are semiconductors and therefore temperature-dependent !

The warmer the LED's or the luminaire, the lower the brightness. Especially for measurements, where a constant brightness is crucial, this behavior must be taken into account.

Depending on the power, type, operating mode, housing and ambient temperature, different characteristics are shown until the "operating temperature" is reached.



Dieser Effekt ist Abhängig davon, wieviel Watt LED-Leistung per Gehäusefläche verbaut sind.
Dadurch ergibt sich, dass die Einschaltcharakteristik bei kleinen LED-Leuchten zunimmt, dagegen bei großen Flächenleuchten eher abnimmt.

This effect depends on how many watts of LED power are installed per housing area.
As a result, the switch-on characteristic increases for small LED luminaires and tends to decrease for large area lighting fixtures.

16-16-Sled-2-VD-19w-O

22-22-Xled-3-VD-46w

3-CB-D50

Lebensdauer
life time

Die Lebensdauer einer LED-Leuchte hängt hauptsächlich durch die Wärme ab, die am LED-Chip entsteht.

The life time of an LED luminaire depends mainly on the heat generated at the LED chip.

Dies kann durch mehrere Faktoren beeinflusst werden:
- Betriebsstrom der LED
- Betriebsart der Leuchte (Dauer-, Schalt-, Blitzbetrieb)
- Wärmeabführung der LED-Wärme
- Umgebungswärme um die Leuchte
- Fremdlichteinstrahlung auf die Leuchte

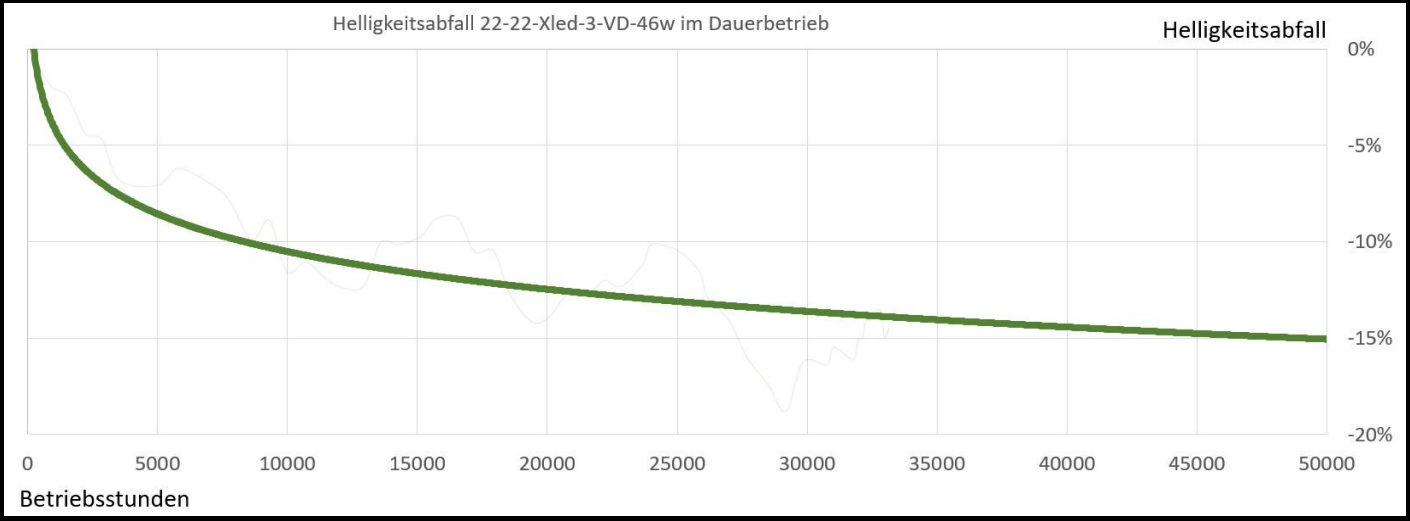
This can be influenced by several factors:
- *Operating current of the LED*
- *Operating mode of the luminaire (continuous, switched, flash mode)*
- *heat dissipation of the LED heat*
- *Ambient heat around the luminaire*
- *External light irradiation on the luminaire*

Was die Lebensdauer der LED-Leuchte nicht beeinflusst, ist die Schalthäufigkeit. Dies ist der große Vorteil zu Leuchtstofflampen, Halogensystemen oder Glühbirnen.

What does not affect the life of the LED luminaire is the switching frequency. This is the big advantage compared to fluorescent lamps, halogen systems or incandescent bulbs.

Aus diesem Grund legt planistar viel Wert darauf, den Betriebsstrom im idealen Betriebspunkt zu betreiben und durch unsere Gehäuse eine gute Wärmeabführung zu gewährleisten.

For this reason, planistar attaches great importance to operating current at the ideal operating point and ensuring good heat dissipation through our housings.



Gerade bei dem Betreiben von LED's werden durch Unwissenheit viele Fehler begangen, die zu einem vorzeitigen Ende der Lebensdauer führen.

Especially when operating LEDs, many mistakes are made due to ignorance, which lead to a premature end of the life time.

Für den privaten Markt werden LED-Produkte eher für eine kurze Lebensdauer ausgelegt, um eine hohe Lichtausbeute zu erreichen. In der Industrie dagegen sind langlebige Produkte gefordert.

For the private market, LED products tend to be designed for a short life time in order to achieve a high lighting efficiency. In industry, on the other hand, long-life products are required.

22-22-Xled-3-VD-46w

Dauer-, Schalt-, und Blitzbetrieb ?
continuous, switching and flash mode ?

Grundsätzlich gibt es 3 Betriebsarten bei LED-Leuchten:
- Dauerbetrieb
- Schaltbetrieb
- Blitzbetrieb

Dauerbetrieb:
Dieser wird verwendet, wenn ein Live Bild ständig ausgewertet wird oder sich Personen in der Nähe der Anwendung durch die anderen Betriebsarten gestört fühlen können.

Schaltbetrieb:
Ein Schaltbetrieb bietet verschiedene Vorteile gegenüber dem Dauerbetrieb.
- Erhöhung der Lebensdauer
- Höhere Bild-Helligkeit, da geringere Wärmeverluste
- Stabilere Helligkeit für die Messung
- Nachhaltiger durch die niedrigere Gesamtleistung

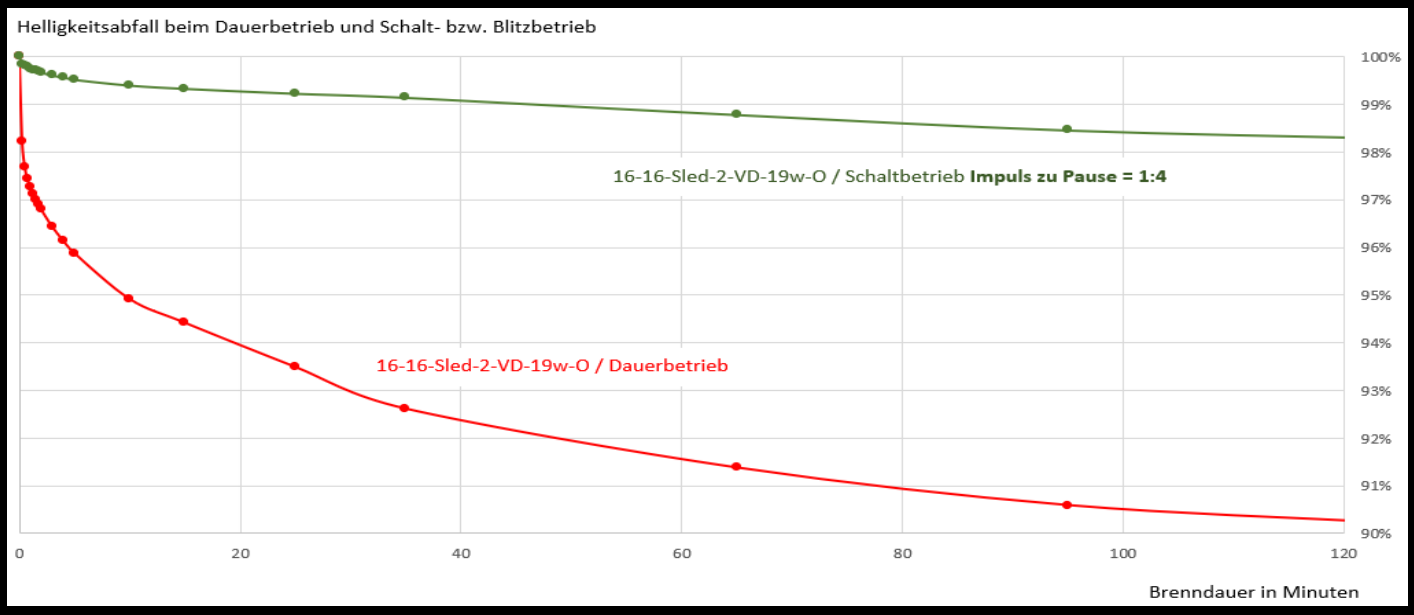
Blitzbetrieb:
Hier gelten die gleichen Vorteile wie beim Schaltbetrieb. Zusätzlich kann durch das kurzzeitige Blitzen (bis ca. 2 ms) der LED-Strom ca. um das 4-fache erhöht werden.

Basically, there are 3 modes of operation for LED lights:
- *Continuous operation*
- *Switching mode*
- *Flash mode*

Continuous mode:
This is used when a live image is constantly being evaluated or people near the application may be disturbed by the other modes.

Switching mode:
A switching mode offers several advantages over continuous mode.
- *Increased life time*
- *Higher image brightness due to lower heat loss*
- *More stable brightness for measurement*
- *More sustainable due to lower total power*

Flash operation:
The same advantages apply here as for switching operation. In addition, the LED current can be increased approx. 4-fold by brief flashing (up to approx. 2 ms).



Fazit: Ein Schalt- bzw. Blitzbetrieb

erhöht die Lebensdauer,
verringert die Wärmeentwicklung und
ergibt eine stabilere Helligkeit.

Result: A switching or flash operation

increases the life time,
reduces heat generation and
results in a more stable brightness.

16-16-Sled-2-VD-19w-O

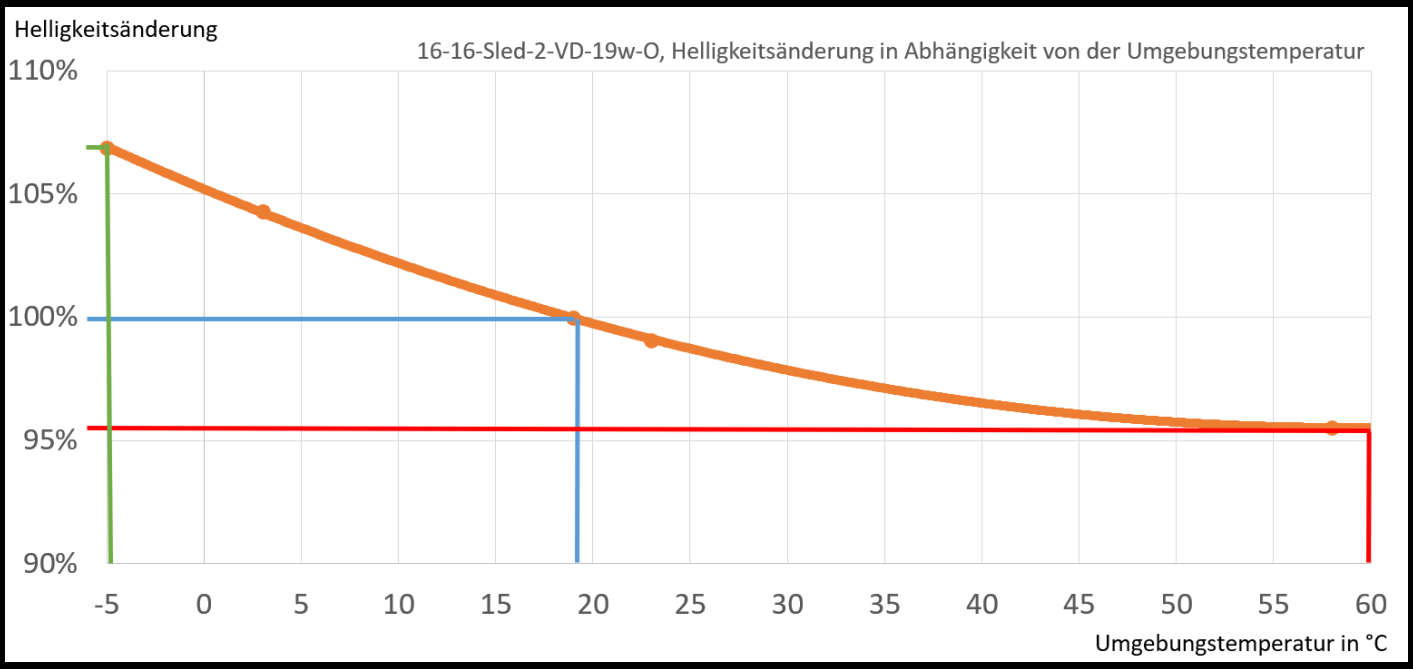
Einfluss der Umgebungstemperatur
Influence of ambient temperature

Da die Umgebungstemperatur Einfluß auf die LED-Temperatur hat, ändert sich die Helligkeit eine LED-Leuchte auch mit der Umgebungstemperatur.

Bei dem Beispiel wurde bei einer Änderung der Umgebungstemperatur um ca. 50 °C eine Änderung der Helligkeit von ca. 10 % gemessen.
Dieser Effekt ist von verschiedenen Faktoren abhängig und ist von Leuchte zu Leuchte verschieden.

Since the ambient temperature has an influence on the LED temperature, the brightness of an LED lighting fixture also changes with the ambient temperature.

In the example, a change in ambient temperature of approx. 50 °C resulted in a change in brightness of approx. 10 %.
This effect depends on various factors and varies from lighting fixture to lighting fixture.



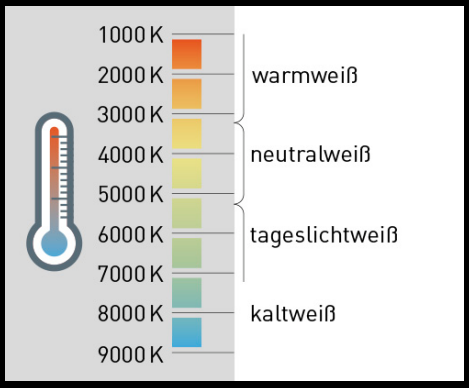
16-16-Sled-2-VD-19w-O

Farbtemperatur und Lichtspektrum
color temperature and light spectrum

Die Farbtemperatur ist ein Maß, um den Farbeindruck einer Lichtquelle quantitativ zu bestimmen. Diese wird in Kelvin angegeben.
Für die Farbkontrolle oder in der Bildverarbeitung wird in der Regel eine Farbtemperatur von ca. 5000K bis 6500K gewählt. In diesem neutralem bzw. tageslichtähnlichem Bereich werden die Farben für eine Beurteilung am besten wiedergegeben.

The color temperature is a measure to quantitatively determine the color impression of a light source. This is specified in Kelvin.

For color control or in image processing, a color temperature of approx. 5000K to 6500K is usually selected. In this neutral or daylight-like range, the colors are best reproduced for an evaluation.



Lichtquelle	Farbtemperatur
Rote Glut beim Feuer	500K
Kerze	1500K
Natriumdampflampe	2000K
Glühlampe 40W	2200K
Glühlampe 100W	2800K
Halogenlampe	3200K
Leuchtstofflampe Kaltweiß (Neutralweiß)	3500K - 5000K
Leuchtstofflampe Tageslicht	5300K - 6500K
Blitzlicht (Fotografie)	5500 - 6500K

Das angegebene Lichtspektrum (ca. 380 – 780 nm), auch Farbspektrum, ist der vom Menschen sichtbare Anteil des elektromagnetischen Spektrums.

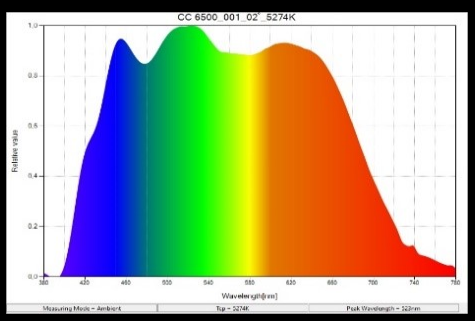
Aber: Licht ist nicht gleich Licht
Das Lichtspektrum ist ein wichtiges Kriterium
für die "Qualität des Lichts".
Nur das Spektrum, das von der Lichtquelle auf das Prüfobjekt trifft, kann von dieser reflektiert und somit auch „gesehen" werden!

The specified light spectrum (approx. 380 - 780 nm), also known as the color spectrum, is the part of the electromagnetic spectrum that is visible to humans.

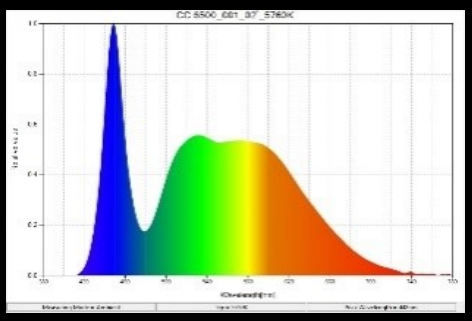
But: Light is not equal to light
The light spectrum is an important criterion
for the "quality of light".
Only the spectrum that hits the test object from the light source can be reflected by it and thus also "seen"!

Alle untenstehenden Spektren haben eine Farbtemperatur von ca. 6500 K. Das Lichtspektrum ist aber völlig verschieden.
Zum Bsp. mit dem Spektrum einer Leuchtstoffleuchte wird es nicht möglich sein, verschiedene Grüntöne unterscheiden zu können, dagegen mit der D65 Normlicht LED von planistar können auch feine Farbunterschiede erkannt werden.
Dies gilt für die visuelle Inspektion, als auch für die industrielle Bildverarbeitung.

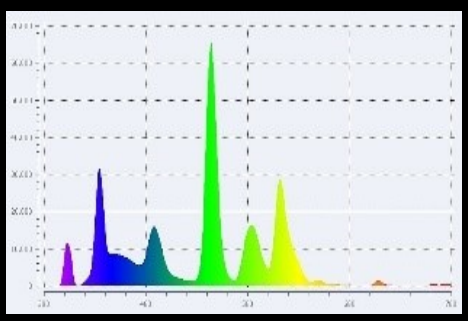
All spectra below have a color temperature of approx. 6500 K. However, the light spectrum is completely different.
For example, with the spectrum of a fluorescent lamp it will not be possible to distinguish different shades of green, but with the D65 standard light LED from planistar, even subtle color differences can be detected.
This applies to visual inspection as well as to industrial image processing.



spectrum planistar normlight



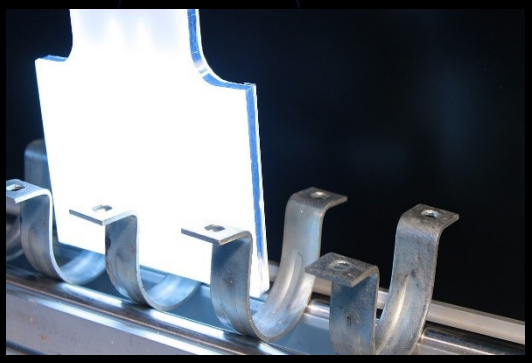
spectrum standard LED

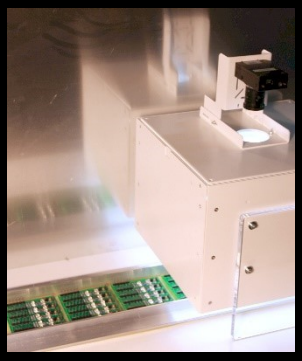


spectrum fluorescent lamp

Wir liefern keine Produkte – wir liefern Lösungen

We do not deliver products - we deliver solutions



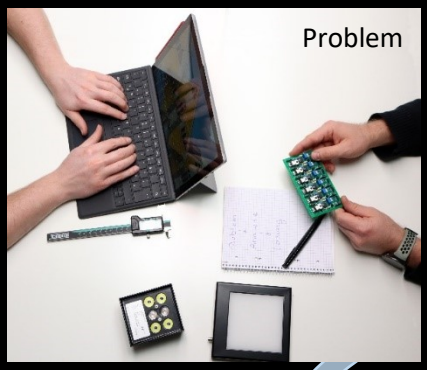


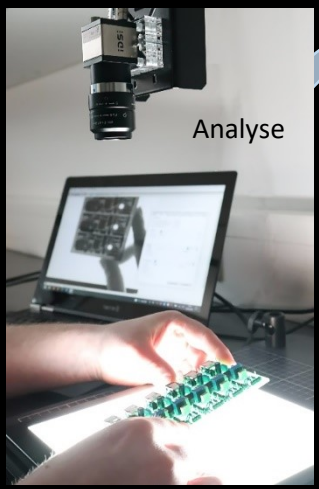
Bei planistar steht nicht der Verkauf, sondern die Beratung im Vordergrund. Wir erarbeiten zusammen mit unseren Kunden eine optimale Lösung und begleiten diese so lange, bis die Prüfaufgabe beim Endkunden optimal läuft.

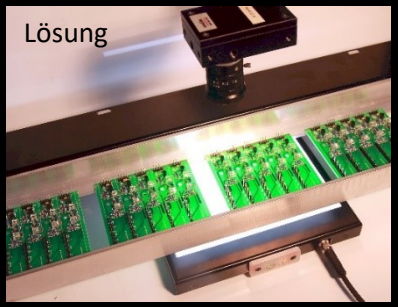
Aus diesem Grund kommen unsere Berater nicht aus dem kaufmännischen Bereich, sondern aus der Praxis.
Mit Kenntnissen über Licht, Kameras, Software, Elektronik sowie unseren Fertigungsmöglichkeiten stehen wir unseren Kunden stets beiseite.

At planistar, the focus is not on sales, but on consulting. We work out an optimal solution together with our customers and accompany them until the testing task runs optimally at the end customer.

For this reason, our consultants do not come from a commercial background, but from practical experience.
With knowledge of lighting, cameras, software, electronics as well as our manufacturing capabilities, we are always at our customers' side.







Beleuchtungen – direkt vom Hersteller
Lightings directly from the manufacturer

Beratung
consulting

Endkontrolle
final inspection

Vertrieb
distribution

Verpackung
packing

Musterbau
prototype building

Einkauf
purchasing

Versuchslabor
testing laboratory

Konstruktion
construction

Montage
assembling

Gehäusefertigung
housing production

Fräß- und Schneidanlage
milling and cutting machine

Kaffeeautomat
coffee machine

planistar Lichttechnik GmbH

Druckerei
printing area

Laserbearbeitung
laser processing

Profitieren Sie von den Vorteilen von der Zusammenarbeit mit planistar
-- Leuchten direkt vom Hersteller –

Benefit from the advantages of working with planistar
-- Lightings directly from the manufacturer --