



## Normlicht und dessen Anwendungen

### *Standard light and their applications*

#### Inhalt:

Farbtemperatur  
 Lichtspektrum  
 Farbwiedergabeindex  
 Normlichtarten  
 Anwendungen in der industriellen Bildverarbeitung  
 Anwendungen in der visuellen Kontrolle  
 Wir liefern Lösungen  
 Alles aus einer Hand

#### Content:

*color temperature*  
*light spectrum*  
*color rendering index*  
*standard light types*  
*applications in industrial image processing*  
*Applications in visual control*  
*we deliver solutions*  
*everything from one source*

2 &gt;

3 &gt;

4 &gt;

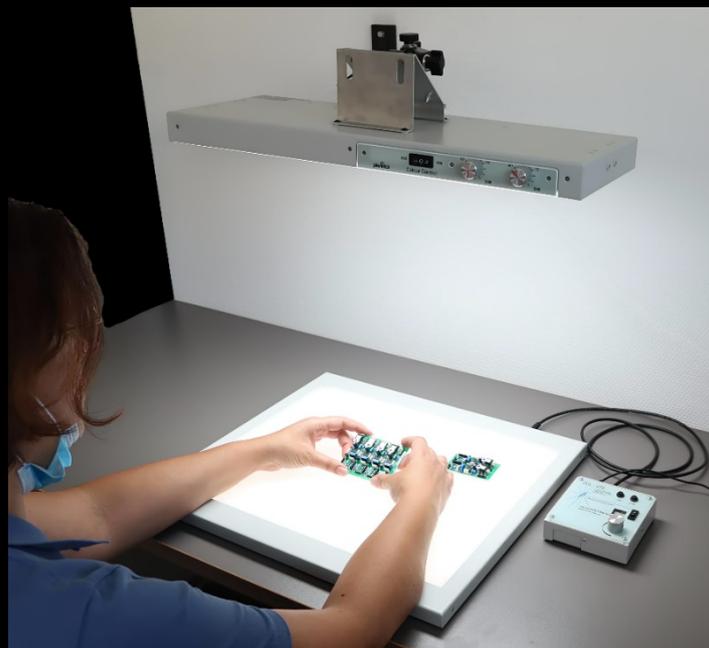
5 &gt;

6 &gt;

7 &gt;

8 &gt;

9 &gt;



#### Generell gilt:

Das Betrachtungsobjekt kann nur das Lichtspektrum reflektieren, das die Lichtquelle ausstrahlt.

#### Generally speaking:

*The viewing object can only reflect the light spectrum emitted by the light source.*

Stand vom / status from 19.9.2023



„Save paper – think, before you print“

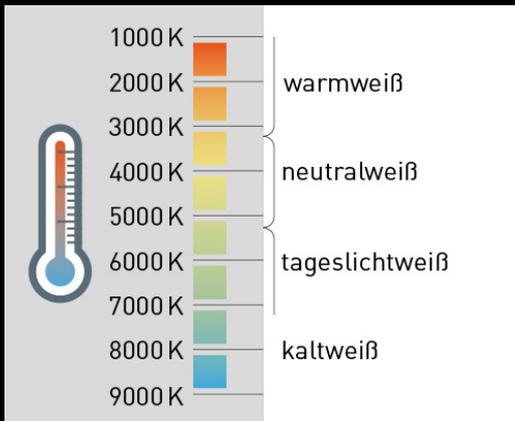
## Farbtemperatur color temperature

Die Farbtemperatur ist ein Maß, um den Farbeindruck einer Lichtquelle quantitativ zu bestimmen. Diese wird in Kelvin angegeben.

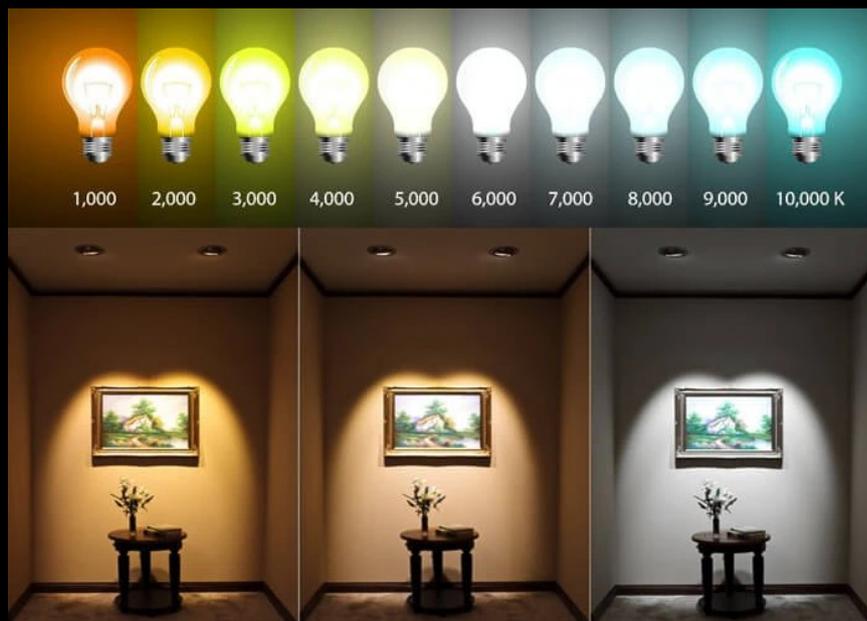
Für die Farbkontrolle oder in der Bildverarbeitung wird in der Regel eine Farbtemperatur von ca. 5000K bis 6500K gewählt. In diesem neutralem bzw. tageslichtähnlichem Bereich werden die Farben für eine Beurteilung am besten wiedergegeben.

*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
Natriumdampf Lampe	2000K
Glühlampe 40W	2200K
Glühlampe 100W	2800K
Halogenlampe	3200K
Leuchtstofflampe Kaltweiß (Neutralweiß)	3500K - 5000K
Leuchtstofflampe Tageslicht	5300K - 6500K
Blitzlicht (Fotografie)	5500 - 6500K



## Lichtspektrum Light spectrum

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

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

### Aber: Weiß ist nicht gleich Weiß

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!**

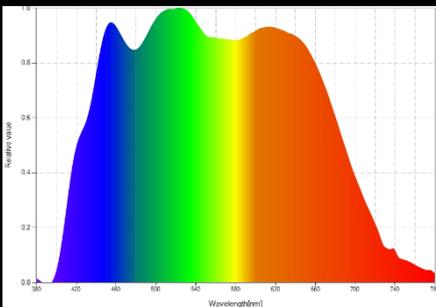
Alle untenstehenden Spektren haben eine Farbtemperatur von ca. 5500 K. Das Lichtspektrum ist aber völlig verschieden. Zum Bsp. mit dem Spektrum einer RGB wird es nicht möglich sein, verschiedene ähnliche Farbtöne unterscheiden zu können, dagegen mit der D65 Normlicht LED von planistar können auch feine Farbunterschiede erkannt werden. Dies gilt für die visuelle Inspektion, als auch für die industrielle Bildverarbeitung.

### But: not all white is the same

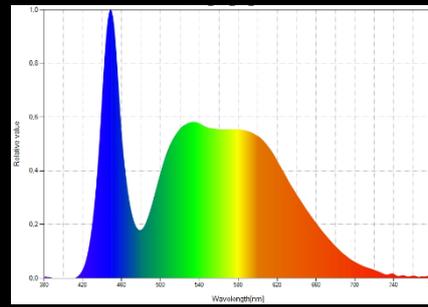
*The light spectrum is an important criterion for the "quality of light".*

*Only the spectrum that hits the test object from the light source can be reflected by it and thus also "seen"!*

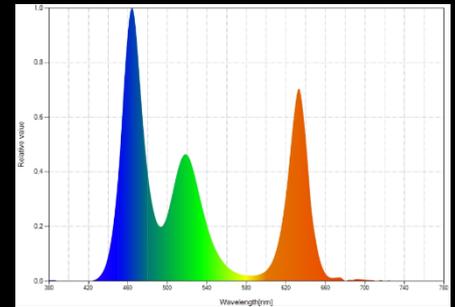
*All the spectra below have a color temperature of approx. 5500 K. However, the light spectrum is completely different. For example, with the spectrum of an RGB it will not be possible to distinguish between different similar color tones, but with the D65 standard light LED from planistar, even subtle color differences can be detected. This applies to visual inspection as well as to industrial image processing.*



spectrum planistar normlight D50, 5300K



spectrum standard LED 19w, 5600 K



White light with RGB-LED

## Farbwiedergabeindex Color rendering index

Die Farbwiedergabe ist ein Qualitätsmerkmal von künstlichem Licht gegenüber natürlichem Licht. Eine Lichtquelle, deren Licht alle Spektralfarben enthält wie beim Sonnenlicht (Ra100), lässt die Farben der beleuchteten Gegenstände natürlich aussehen.

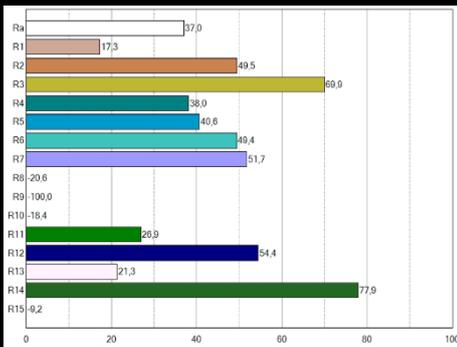
Der Farbwiedergabeindex Ra (Colour Rendering Index, CRI) ist eine Kennzahl, der die Qualität der Farbwiedergabe von Lichtquellen beschreibt.

Der Ra Wert wird aus dem Mittelwert der Testfarben R1 bis R8 bestimmt. Mit dem Einstieg in die LED-Technik wurde die Anzahl der Testfarben auf 14 Stück erhöht. Hier spricht man vom Ri Wert.

*Color rendering is a quality characteristic of artificial light compared to natural light. A light source whose light contains all spectral colors as in sunlight (Ra100) makes the colors of illuminated objects look natural.*

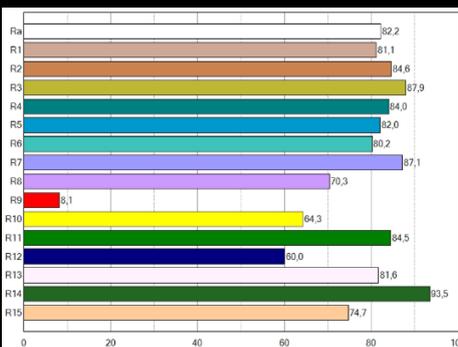
*The color rendering index Ra (CRI) is a key figure that describes the quality of the color rendering of light sources.*

*The Ra value is determined from the average value of the test colors R1 to R8. With the introduction of LED technology, the number of test colors was increased to 14. This is referred to as the Ri value.*



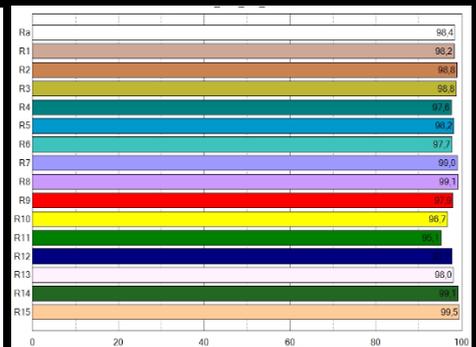
White light with RGB-LED

Ri 23



spectrum standard LED 19w, 5600 K

Ri 75



spectrum planistar normlight D50, 5300K

Ri 98



Schlechter RA



Brauchbarer RA



Exzellenter RA

## Normlichtarten Standard light types

**D30 (3000K)** ist ähnlich dem Glühlampenlicht und ein angenehmer Warmton. Kann bei diversen Materialien ein Vorteil in der Fehlererkennung sein.

**D40 (4000K)** eher selten, wird aber auch bei bestimmten Anwendungen der Fehlererkennung verwendet.

**D50 (5300K)** wird häufig in der grafischen Industrie verwendet und beschreibt die Prüfbedingungen für Farben. Dies wird unter anderem in der DIN ISO 3664 beschrieben.

**D65 (6500K)** wird dagegen für den visuellen Vergleich farbiger Materialien verwendet. Dies wird unter anderem in der DIN EN ISO 3668 beschrieben.

Wir haben uns bei der Entwicklung unserer colour control Serie an diesen Normen orientiert.

In den Vorgaben der Normen sind hauptsächlich enthalten:

- ✔ Das Licht muss Tageslicht mit einer Farbtemperatur von 5000K bzw. 6500K entsprechen
- ✔ Die Lichtquelle muss einen Farbwiedergabeindex von  $R_a > 90$  haben (bei planistar sogar  $> R_{a95}$ )
- ✔ Die Umgebung muss eine neutral graue, matte Farbe besitzen
- ✔ Bei Aufricht muss die Beleuchtungsstärke ca. min. 2.000 bis max. 4.000 lx betragen.

Im Idealfall wird der Prüfling unter beiden Lichtfarben betrachtet. Bei D65 wird die Mittagszeit simuliert, bei D50 eher ein Abendlicht, da dieser weniger Blau-Anteil enthält.

**D30 (3000K)** is similar to incandescent light and a pleasant warm tone. Can be an advantage in defect detection with various materials.

**D40 (4000K)** rather rare, but is also used in certain defect detection applications.

**D50 (5300K)** is often used in the graphic arts industry and describes test conditions for colors. Among other things, this is described in DIN ISO 3664.

**D65 (6500K)**, on the other hand, is used for the visual comparison of colored materials. This is described in DIN EN ISO 3668, among others.

We have based the development of our color control series on these standards.

The specifications of the standards mainly include:

- ✔ The light must correspond to daylight with a color temperature of 5000K or 6500K respectively
- ✔ The light source must have a color rendering index of  $R_a > 90$  (for planistar even  $> R_{a95}$ )
- ✔ The environment must have a neutral gray, matte color
- ✔ For incident light, the illuminance must be approx. min. 2,000 to max. 4,000 lx.

Ideally, the specimen is viewed under both light colors. With D65, midday is simulated, while with D50 it is more like evening light, since the latter contains less blue.



Mittagssonne / midday sun



Abendsonne / evening sun

## Anwendungen in der industrielle Bildverarbeitung *Applications in industrial image processing*

Eine Normlicht-Lichtquelle ist überall ein Muss, wo Farben kontrolliert werden sollen.

Schlechte Lichtquellen können die Farben stark verfälschen und nicht von der Software ermittelt werden.

Nur, wenn die Lichtquelle alle Farben gleichmäßig aussendet, können diese vom Prüfobjekt reflektiert und so von der Kamera aufgenommen werden.

An den unteren Beispielen sieht man, dass die Farben mit Normlichtqualität klarer und kräftiger wiedergegeben werden.

*A standard light source is a must wherever colors are to be controlled.*

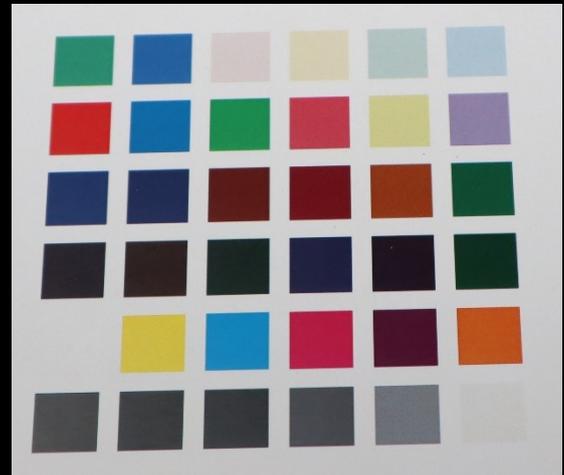
*Bad light sources can strongly distort the colors and cannot be determined by the software.*

*Only if the light source emits all colors uniformly, they can be reflected by the test object and thus recorded by the camera.*

*You can see from the examples below that the colors are reproduced more clearly and more vividly with normal light quality.*



LED with a rather normal quality of Ri 75



planistar Normlight led with Ri 98



## Anwendungen in der visuellen Kontrolle *Applications in visual control*

Der Human-Faktor ist ein subjektiver Einfluss, der von Sehleistung, Erfahrung und Genauigkeit des Mitarbeiters abhängig ist.

*The human factor is a subjective influence that depends on the visual performance, experience and accuracy of the employee.*

Durch unsere Erfahrung im Bereich Licht und unsere speziellen Produkte können wir Faktoren wie

*Through our experience in the field of light and our specialised products, we can positively counteract factors such as*

- ✓ Ermüdung,
- ✓ Kontrastwirkung,
- ✓ Farbwahrnehmung und
- ✓ Betrachtungsverhältnissen

- ✓ *fatigue,*
- ✓ *contrast,*
- ✓ *colour perception and*
- ✓ *viewing conditions.*

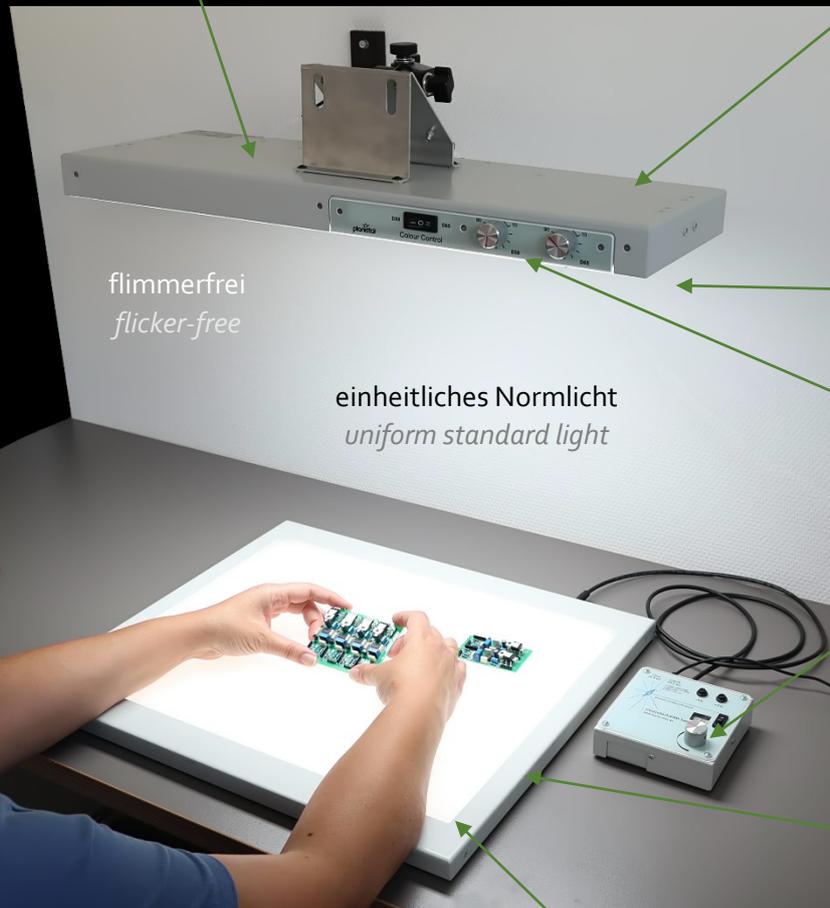
positiv entgegenwirken.

Diese Auswahl einer geeigneten Beleuchtung ist entscheidend dafür, wenn eine reproduzierbare und aussagekräftige Beurteilung durch den Prüfer erreicht werden soll.

*This selection of a suitable illumination is crucial to achieve a reproducible and meaningful assessment by the inspector.*

Gehäuse leicht zu reinigen  
*housing easy to clean*

Sicherheitskleinspannung  
*safety extra-low voltage*



flimmerfrei  
*flicker-free*

blendfrei  
*glare-free*

einheitliches Normlicht  
*uniform standard light*

Helligkeit einstellbar  
*brightness adjustable*

neutrale Rahmenfarbe  
*neutral frame color*

glatte Fläche ohne Randüberhöhung  
*plane surface without raised edges*

Wir liefern keine Produkte – wir liefern Lösungen

*We do not deliver products - we deliver solutions*

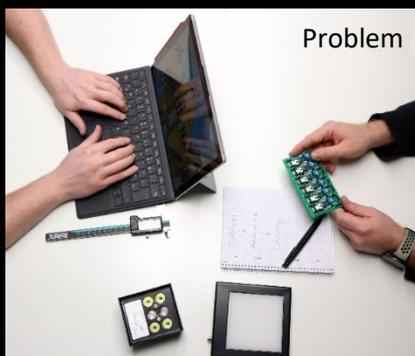


Bei planistar steht nicht der Verkauf, sondern die Beratung im Vordergrund. Wir erarbeiten zusammen mit unseren Kunden eine optimale Lösung und begleiten diese so lange, bis die Prüfaufgabe beim Endkunden optimal läuft.

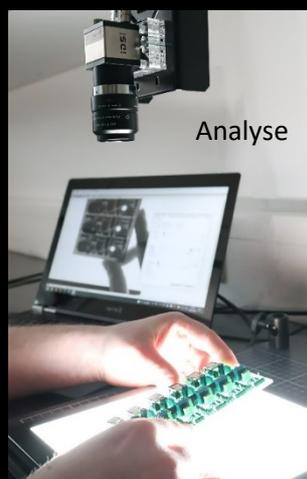
Aus diesem Grund kommen unsere Berater nicht aus dem kaufmännischen Bereich, sondern aus der Praxis. Mit Kenntnissen über Licht, Kameras, Software, Elektronik sowie unseren Fertigungsmöglichkeiten stehen wir unseren Kunden stets beiseite.

*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.*



Problem



Analyse



Lösung

# Beleuchtungen – direkt vom Hersteller *Lightings directly from the manufacturer*



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 --*

