

**Basiswissen
Licht und Beleuchtung**





Hallo ich bin der Franz und Trainer bei Philips !

Ich werde Ihnen nun in 15 Minuten alles Wissenswerte über die Grundlagen von Licht und Beleuchtung vermitteln (10 Themen)

Hinterher können Sie Ihr Wissen testen: Alle Fakten, die für das Gewinnspiel relevant sind, habe ich mit einem

 markiert,

alle wichtigen Dateien zum Herunterladen mit einem



Beginnen werden wir mit der Definition von **Licht...**



1. Licht

Der Mensch ist durch die Evolution auf das natürliche Licht der Sonne ausgerichtet.

Kunstlicht, also das Licht von Lampen, ist aber heute ebenfalls ein großer Bestandteil des Alltags.

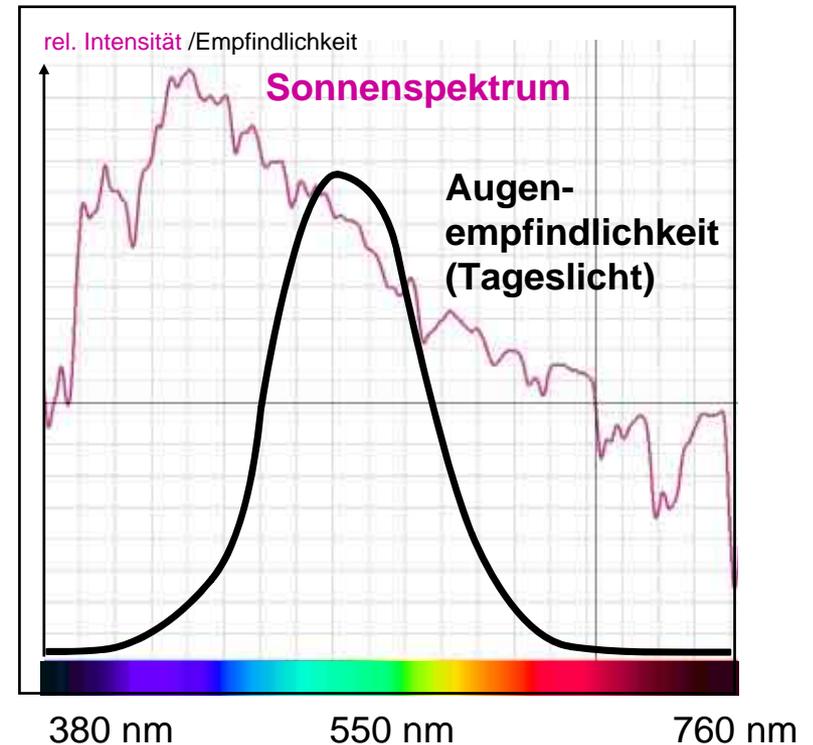
Es gilt daher, Kunstlicht so zu inszenieren, dass der Mensch seine Sehaufgaben angenehm bewerkstelligen kann und sich dabei wohlfühlt.





Licht ist sichtbare Strahlung von 380 – 760 nm Wellenlänge.
Es gibt also kein UV-Licht, nur UV-Strahlung!

Unser Auge ist nicht für alle
Wellenlängen gleich empfindlich.
Das Empfindlichkeitsmaximum
liegt ungefähr dort, wo auch die Sonne
die maximale Strahlung liefert.

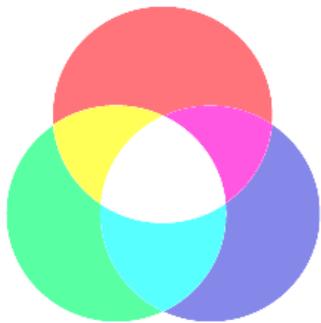




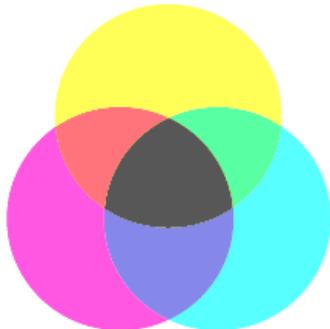
2. Weißes Licht



Weißes Licht ist eine additive Mischung aus den drei Grundfarben grün, rot und blau.



Die **additive Farbmischung** ergibt Weiß.
(Das Licht der 3 Grundfarben strahlt z. B. auf eine Wand)



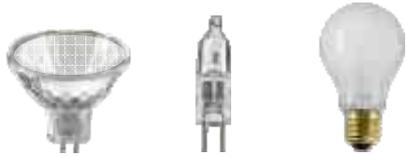
Die **subtraktive Farbmischung** ergibt Schwarz.
(Farbpartikel der drei Grundfarben werden gemischt,
z. B. im „Tuschkasten“)



3. Lampen (Kunstlichtquellen)



Es gibt in der Allgemeinbeleuchtung drei Klassen von Lampen: Temperaturstrahler, Entladungslampen und Festkörperstrahler.

Temperaturstrahler	Entladungslampen	Festkörperstrahler
<p><i>Glühlampen</i></p> <p><i>Halogenlampen</i></p> 	<p><i>Niederdrucklampen</i></p> <p><i>Leuchtstofflampen</i></p> <p><i>Kompaktleuchtstofflampen</i></p> <p><i>Energiesparlampen</i></p> <p><i>Natrium (SOX)</i></p> <p><i>Hochdrucklampen</i></p> <p><i>Metallhalogendampf (CDM)</i></p> <p><i>Natrium (SON)</i></p> <p><i>Quecksilber (HPL)</i></p> 	<p><i>LEDs</i></p> <p><i>OLEDs</i></p> 



Niemand kann sofort alle Lampen kennen.
Die anderen Online-Schulungen der
Akademie und diese Übersicht zum
Herunterladen helfen Ihnen gezielt weiter.



↑ Lampenübersicht





Hier nur ein kleines Beispiel, wie Lichtprofis heutzutage mit modernen Vertretern der drei Lampenklassen – Temperaturstrahler, Entladungslampen und Festkörperstrahler – gezielt Energie sparen.....



* bezogen auf die Lampenlichtausbeute (lm/W)



4. Farbwiedergabe und Farbtemperatur

Das Licht von Lampen wird durch die Farbtemperatur und die Farbwiedergabe charakterisiert.

Farbtemperatur

Die **Farbtemperatur (T_c)** beschreibt, wie gelblich oder bläulich weißes Licht ist. Sie wird in Kelvin (K) angegeben.



warmweiß < 3300 K	neutralweiß 3300 - 5300 K	tageslichtweiß > 5300 K
----------------------	------------------------------	----------------------------



Farbwiedergabe

Die Farbwiedergabe beschreibt, wie gut eine Lichtquelle die Farben eines bunten Objektes wiedergibt. Sie wird durch den **Allgemeinen Farbwiedergabeindex (R_a)** angegeben.



befriedigend
($R_a > 50$)

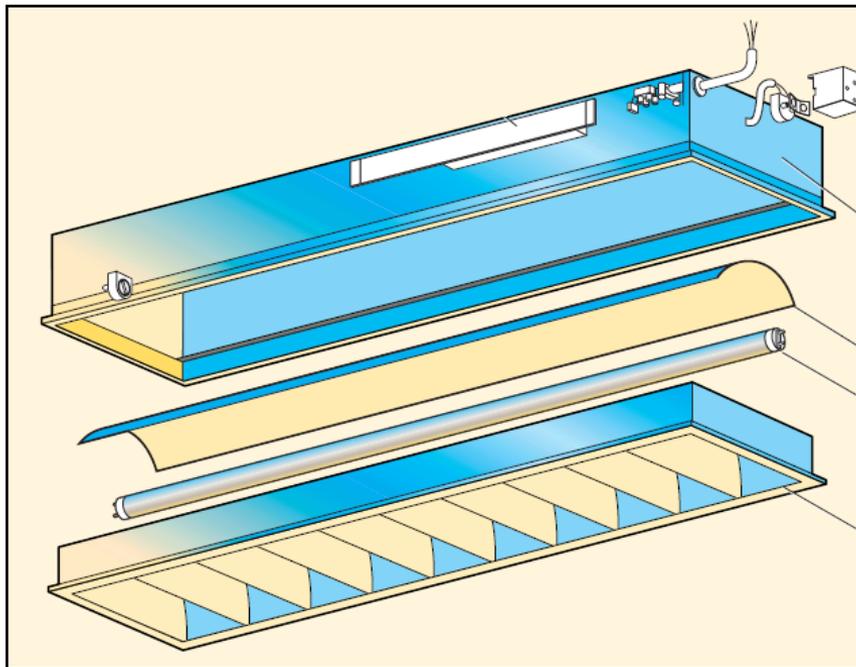


sehr gut
($R_a > 80$)



5. Leuchten (Lichtlenkung)

Eine Leuchte sorgt für den sicheren Betrieb der Lampe(n) und für die gewünschte Lichtlenkung (Lichtverteilung).



Gehäuse

Reflektor (Lichtlenkung)

Leuchtstofflampe

Raster (Lichtlenkung und Direktblendbegrenzung)





Es gibt in der Innenbeleuchtung drei wichtige Klassen von Leuchten:
Langfeldleuchten, Rundreflektorleuchten und dekorative Leuchten

Langfeldleuchten	Rundreflektorleuchten	Dekorative Leuchten
<p><i>Einbauleuchten</i></p>  <p><i>Anbauleuchten</i></p>  <p><i>Pendelleuchten</i> (oft als Lichtbänder)</p>  <p><i>Freistehende Leuchten</i></p> 	<p><i>Downlights</i></p>  <p><i>Uplights</i></p>  <p><i>Strahler</i> (oft auf Stromschiene)</p> 	    

6. Lichttechnische Größen



Für die moderne Lichtplanung sind 5 lichttechnische Größen erforderlich.

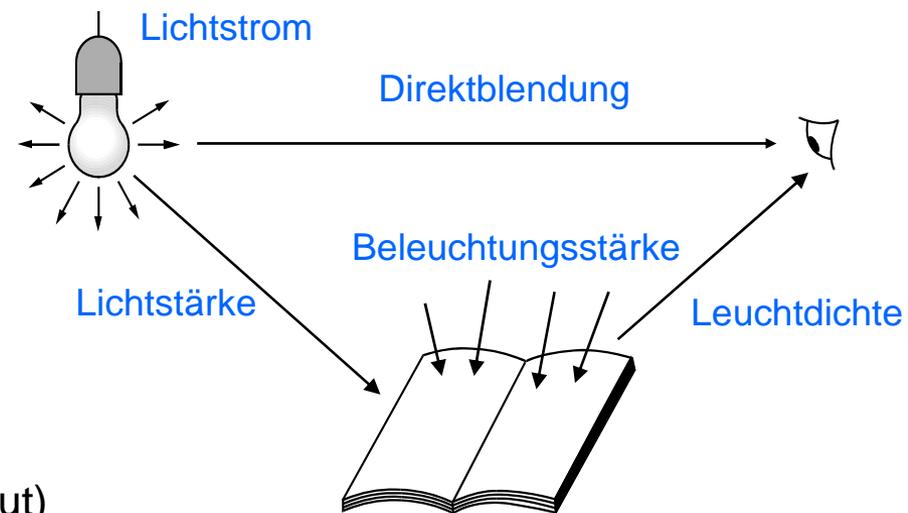
Lichtstrom Φ (lumen, lm)*
= Lichtmenge in alle Richtungen

Lichtstärke I (candela, cd)*
= gerichteter Lichtstrom (z. B. Reflektorlampe)

Beleuchtungsstärke E (lux, lx oder lm/m²)*
= Lichtstrom auf Fläche

Leuchtdichte L (candela pro m², cd/m²)*
= gerichteter Lichtstrom auf Fläche (z. B. Netzhaut)

Blendung UGR (Unified Glare Rating)
= wie störend eine Lichtquelle ist

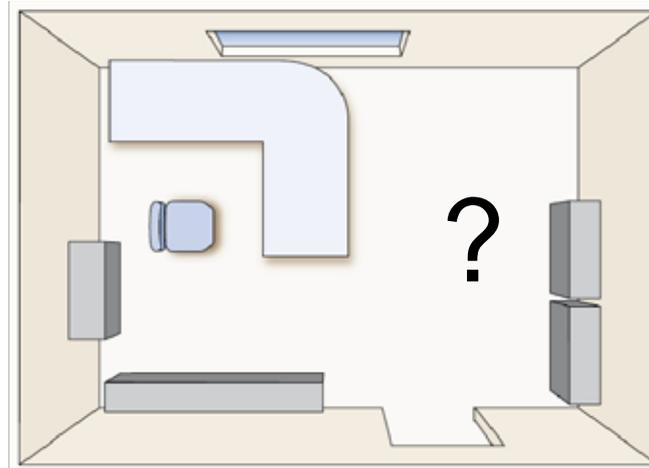


* physikalische Einheit



Jetzt haben wir alles zusammen und können uns anschauen, wie ein Lichtplaner einen Raum beleuchtet.

Als Beispiel habe ich für Sie eine moderne Bürozeile ausgewählt:



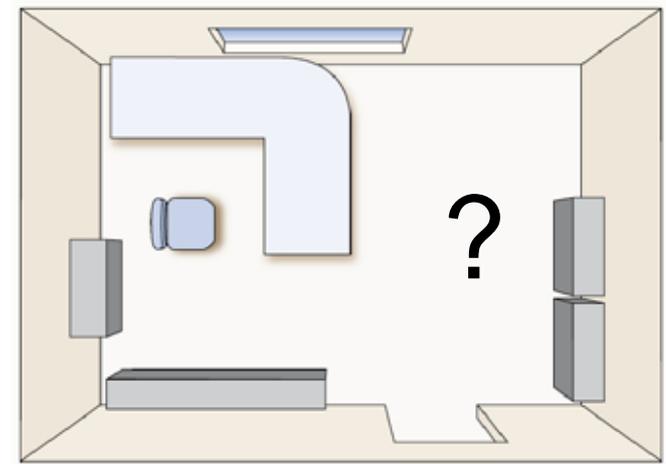


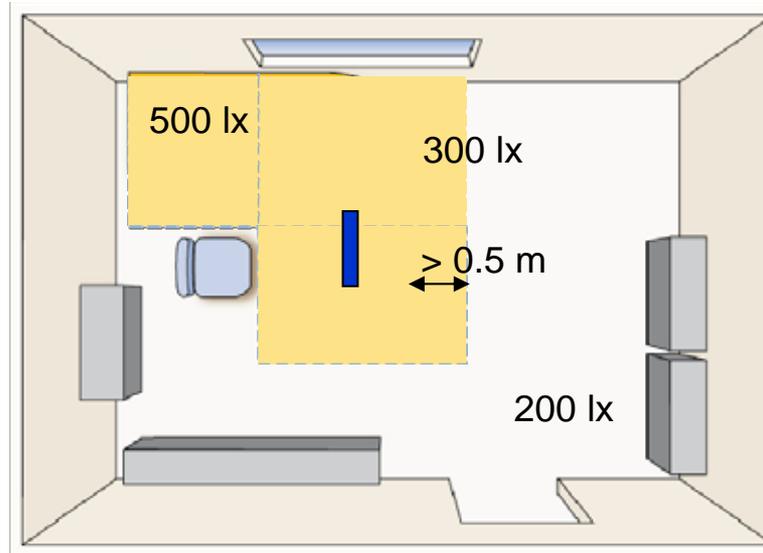
7. Lichtplanung

In Gebäuden richtet sich ein Lichtplaner im Wesentlichen nach der Norm **EN 12464-1**.

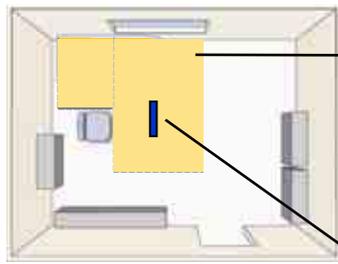
Die Norm gibt an, wie viel Licht vorhanden sein muss, wie es zu verteilen ist und wie die Blendung begrenzt werden muss.

Normen sind keine Gesetze, stellen aber dennoch eine verbindliche Arbeitsgrundlage dar.





So sehen die Beleuchtungsniveaus aus. Zusätzlich muss aber noch auf eine sehr gute *Farbwiedergabe*, eine *gleichmäßige Lichtverteilung* und *Blendbegrenzung* geachtet werden.....



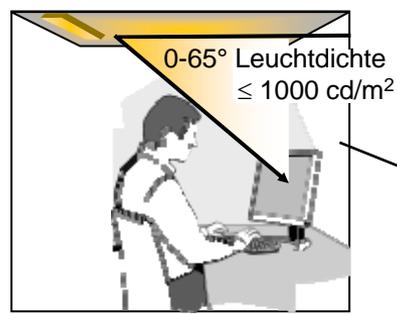
Umgebung (50 cm)

Mindestanforderung

Mittlere Beleuchtungsstärke $\geq 300 \text{ lx}$
 Gleichmäßigkeit in der Umgebung* $\geq 0,5$

Arbeitsbereich (Arbeitsplatte)

Mittlere Beleuchtungsstärke $\geq 500 \text{ lx}$
 Gleichmäßigkeit auf der Arbeitsplatte* $\geq 0,7$
 Farbwiedergabeindex ≥ 80 (sehr gut)
 UGR (Blendung) ≤ 19
 Farbtemperatur nicht festgelegt
 Leuchtdichte von Leuchten, die sich im Bildschirm spiegeln im Abstrahlungswinkel von 0 - 65°, $\leq 1000 \text{ cd/m}^2$



*Verhältnis aus minimaler Beleuchtungsstärke zu mittlerer Beleuchtungsstärke ($E_{\text{min}}/E_{\text{mittel}}$)



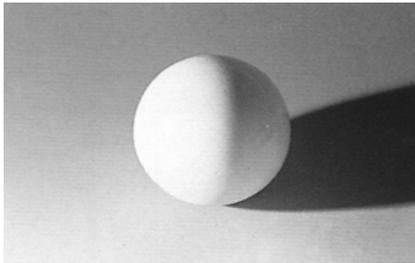
Die Norm regelt nur die technischen Details der Lichtanlage.

Damit wir am Ende aber schönes Licht in unserem Beispiel-Büro haben, müssen wir noch andere Dinge besprechen...

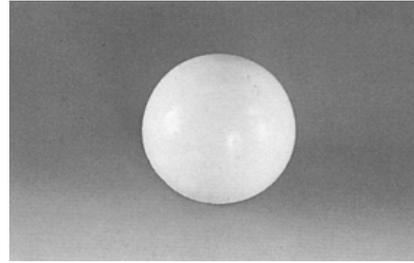


8. Lichtwirkung

gerichtet



diffus



Je mehr das Licht aus nur einer Richtung kommt, desto mehr werden Kontraste herausgearbeitet. Die beleuchteten Objekte erscheinen plastischer und markanter. Die *Gebäude-Architektur* wird betont.

nur direktes Licht

60% direkt und 40% indirekt

eintönig



Aufbau-Rasterleuchte

lebendig

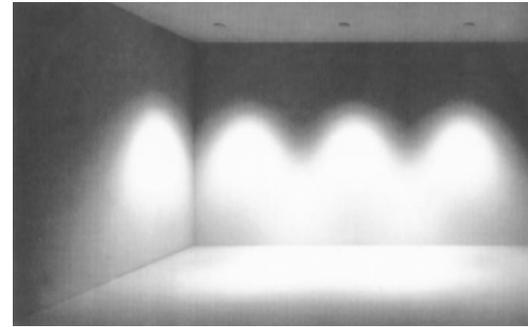


Pendel-Rasterleuchte



Eine Kombination aus direkten und indirekten Lichtanteilen macht den Raum großzügiger. Eine leichte Welligkeit im Lichtrhythmus auf der Decke schafft mehr Lebendigkeit:

Pendelleuchten sind Aufbauleuchten vorzuziehen!

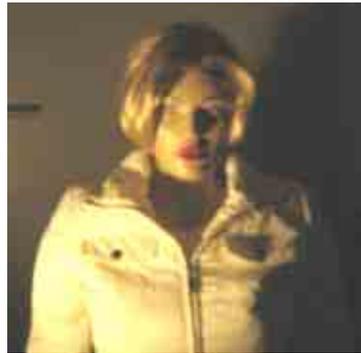


Je deutlicher sich Lichtkegel (skalops) an einer Wand abzeichnen, desto mehr wird eine *Lichtarchitektur* geschaffen. Die *Gebäudearchitektur* (Wandfläche) wird aufgelöst bzw. erweitert. Objekte an der Wand lassen sich damit gut herausarbeiten (Akzentbeleuchtung).

von unten



seitlich



von oben



In der Natur kommt das Licht der Sonne immer von oben. Objekte, die von oben beleuchtet werden, erscheinen daher natürlicher und weniger dramatisch.



Jetzt sehen wir uns gemäß den Normvorgaben und dem soeben über Lichtwirkungen Erlernen ein modernes Büro genauer an.

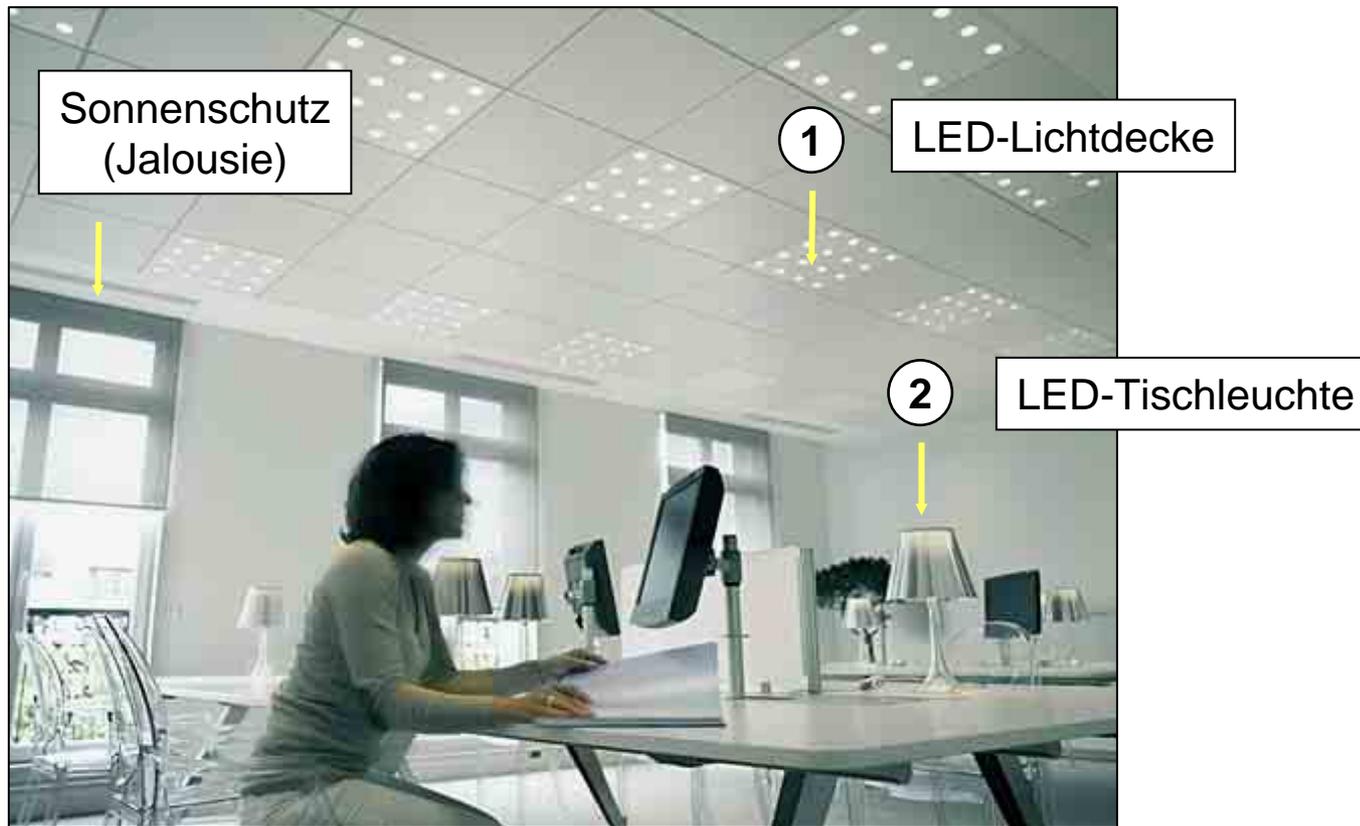
Wenn Sie alles Bisherige nochmals nachlesen möchten, so empfehle ich Ihnen unsere kostenlose Lichtbroschüre für Einsteiger. Expertenwissen über Lampen gibt es auch als Fachbuch beim Highlight-Verlag.



↑ Lichtbroschüre



↑ Fachbuch



Dieses Architekten-Büro ist normgerecht und sachlich gestaltet: Die LED-Deckenmodule mit Präsenzmelder & Tageslichtsensor (1) sorgen für die energieeffiziente Grundbeleuchtung. Dimmbare LED-Tischleuchten (2) vermitteln Gemütlichkeit und unterstützen beim Lesen. Helle Decken, Tische und Böden stellen einen hohen Raumwirkungsgrad sicher.



Im Gegensatz zur Bürobeleuchtung dominiert bei der modernen Shopbeleuchtung das gestalterische Element.





Bei der modernen Warenhausbeleuchtung setzen Lichtplaner auf hohe Grundbeleuchtungsstärken von 800 – 1000 lx, helle Räume, um indirekte Lichtanteile optimal zu nutzen, und ausrichtbare Downlight-Raster*.

*Die Raster aus Hochdruck-Metallhalogendampflampen verleihen der Grundbeleuchtung eine dynamische Welligkeit. Gleichzeitig sorgen sie durch Ausrichtung auf das jeweilige Warensortiment für direkte Lichtakzente bis etwa von 2000 lx auf der Ware.

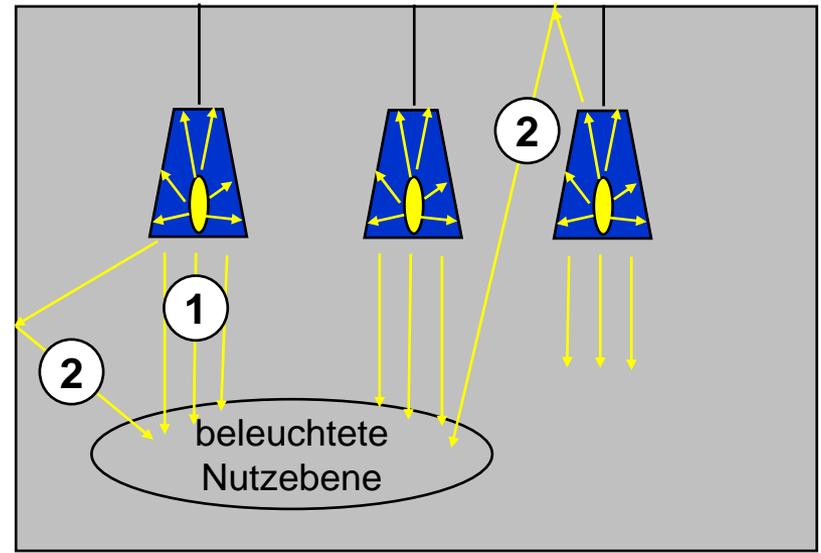
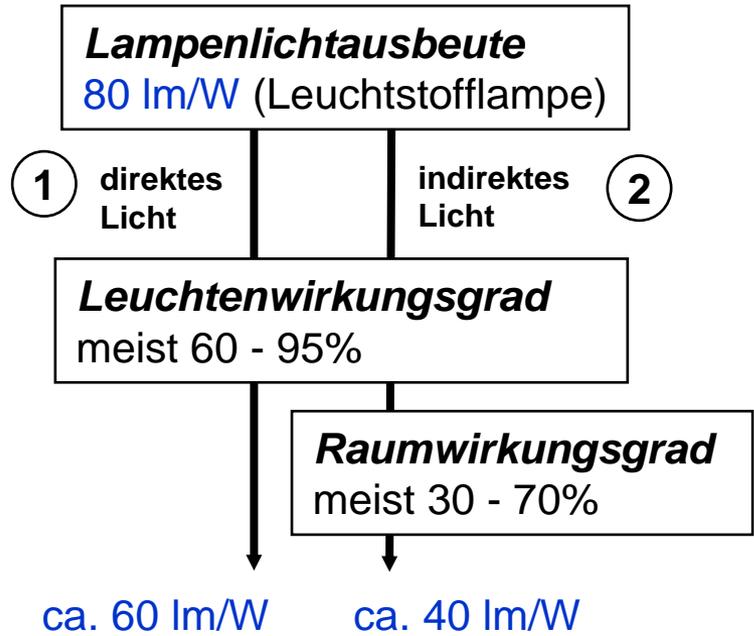


Nun noch zwei weitere Begriffe,
und dann kommen wir schon
zu den Gewinnfragen...



9. Wirkungsgrad

Eine Lichtanlage wandelt nicht alle elektrische Energie in Licht um. Der prozentuale Anteil hängt vom Leuchtmittel, den Leuchten und dem beleuchteten Raum ab.



10. Wartungsfaktor

Der Wartungsfaktor ist das Verhältnis aus dem Lichtstrom einer Lichtanlage bei Inbetriebnahme und zum Zeitpunkt der Wartung. Er beträgt meist 0,5 – 0,8.

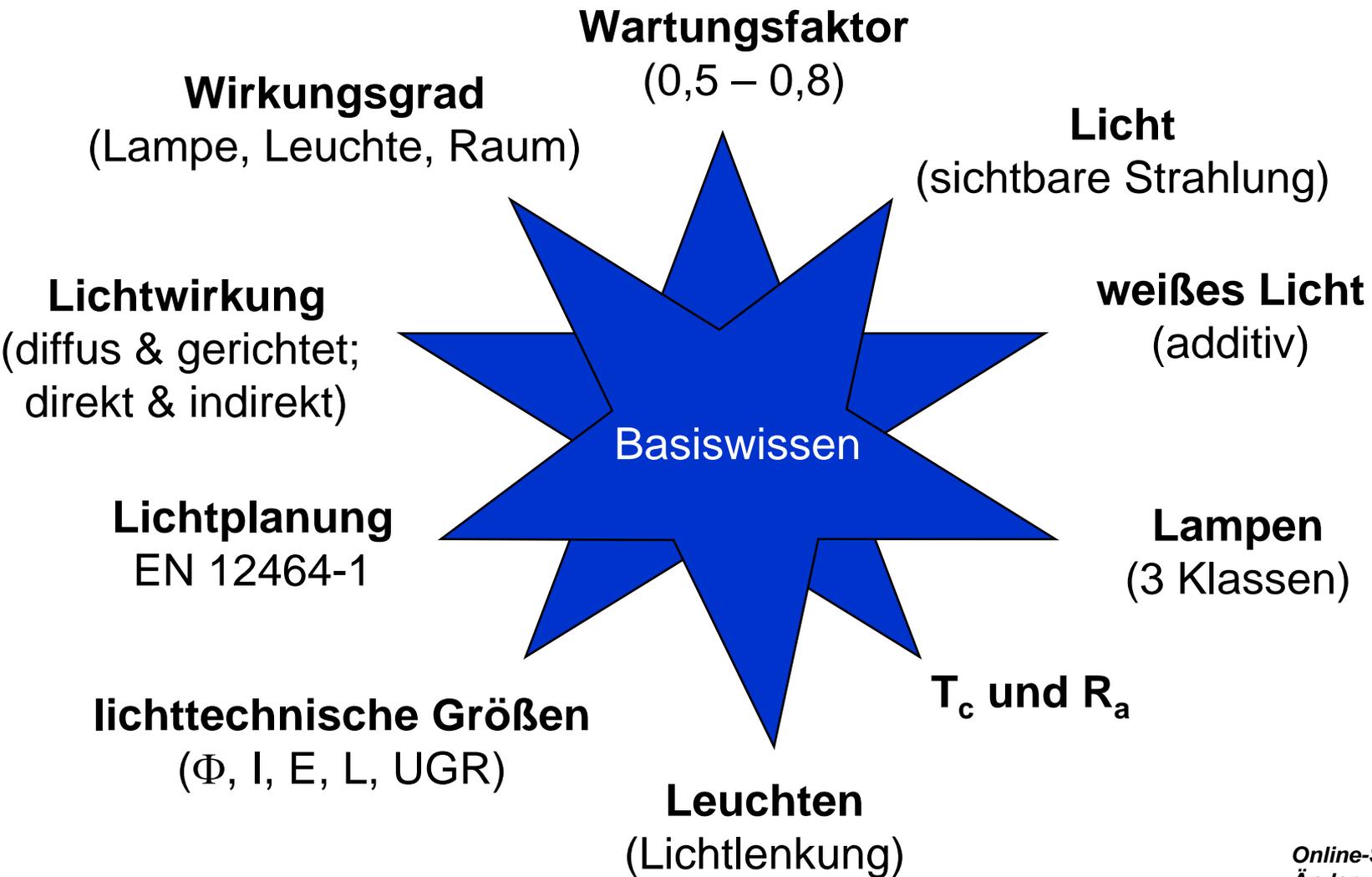
Eine Lichtanlage liefert durch Alterung der Leuchtmittel und Verstaubung von reflektierenden Materialien zunehmend weniger Licht.

Beispiel: Bei einem Wartungsfaktor von 0,5 muss die Anlage am Anfang den zweifachen Lichtstrom erzeugen, damit sie bis zur Wartung die in der Norm geforderte Beleuchtungsstärke liefert.





Hier die **10 Themen** nochmals im Überblick.....





↑ Video

Kommen Sie doch mal in eines unserer Seminare.
Unsere Trainer freuen sich auf Sie!

↑ Seminar-Termine in Ihrer Nähe



Fragen & Gewinnen



Das war's schon....

Haben Sie alles behalten?
Dann können Sie Ihr Wissen direkt in
unserem Gewinnspiel im Bereich
Fragen & Gewinnen testen.

Mein Tipp:

Die Gewinnspielprofis gehen noch mal
schnell alle Folien durch und schauen
nochmals nach dem **Stern**.



Ihr Trainer Franz

