

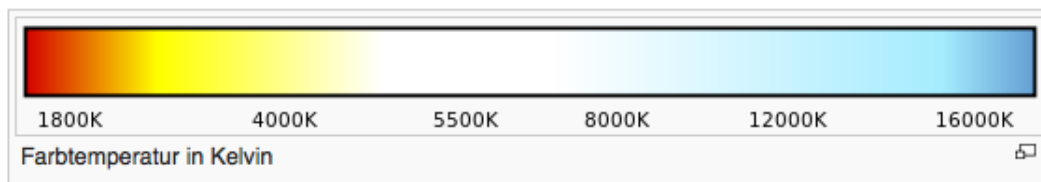
Die **Farbtemperatur** ist ein Maß, um einen jeweiligen [Farbeindruck](#) einer Lichtquelle quantitativ zu bestimmen.

Die Farbtemperatur ist definiert als die Temperatur eines [Schwarzen Körpers](#), des sogenannten Planckschen Strahlers, die zu einer bestimmten [Farbe](#) des Lichts gehört, das von dieser Strahlungsquelle ausgeht. Konkret ist es die Temperatur, deren Lichtwirkung bei gleicher Helligkeit und unter festgelegten Beobachtungsbedingungen der zu beschreibenden Farbe am ähnlichsten ist.<sup>[1]</sup>

#### Charakteristische Lichtfarben nach DIN 5035

Lichtquelle	Farbtemperatur in Kelvin	Farbtemperatur in Mired
Warmweiß	unter 3300 K	über 303 MK <sup>-1</sup>
Neutralweiß	3300–5000 K	303–200 MK <sup>-1</sup>
Tageslichtweiß (auch Kaltweiß)	über 5000 K	unter 200 MK <sup>-1</sup>

## Definition und Maßeinheit



### Farbtemperatur in Kelvin

Die Einheit der *Farbtemperatur* ist [Kelvin](#) (K). Daraus wird das [Mired](#) (=MK<sup>-1</sup>) als das Millionenfache des Kehrwertes der Kelvin-Angabe abgeleitet. Im [CIE-Diagramm](#) gehört zu jeder Farbtemperatur einer Lichtquelle ein [Weißpunkt](#) dieser Beleuchtungsart. Die spektrale Verteilung des Lichts von Strahlern mit gleicher Farbtemperatur kann sehr unterschiedlich sein, sogenannte metamere Lichtquellen. [Metameres](#) Licht kann wie bei Glühlampen ein kontinuierliches Spektrum aufweisen oder sich wie bei Energiesparlampen und Flachbildschirmen auf einige schmale Spektralbänder beschränken. Der [Farbwiedergabeindex](#) gibt die Qualität der Farbwiedergabe bei Beleuchtung mit einer Lichtquelle an.

## Berechnung der Farbtemperatur

### Hintergrund

Der CIE-XYZ-[Farbraum](#) ist einer der ersten mathematisch definierten Farbräume, welcher 1931 durch die [Internationale Beleuchtungskommission](#) (Commission Internationale de l'Éclairage) geschaffen wurde. Der in der CIE-Normtafel dargestellte Farbraum zeigt alle aus den [Spektralfarben](#) additiv mischbaren Farben. Es handelt sich um alle prinzipiell erzielbaren Farben. Jede wahrnehmbare Farbe lässt sich in den drei Anteilen x, y und z ausdrücken.<sup>[2]</sup>

### Vorbereitung

Auf der X-Achse der Normtafel wird der Rotanteil der Farbe abgetragen, wohingegen die Y-Achse den Grünanteil der Farbe darstellt. Sowohl der Grün- als auch der Rotanteil können direkt aus der Normtafel abgelesen werden. Durch die Grundbedingung  $x + y + z = 1$  kann in dem CIE-Diagramm auf den z-Wert verzichtet werden, da dieser durch einfache Umformung der Gleichung  $x + y + z = 1$  in  $z = 1 - x - y$  ermittelt werden kann.

### Berechnung

Möchte man nun die Farbtemperatur einer Lichtquelle berechnen, muss man ihren sogenannten Farbort bestimmen. Dieser Farbort wird dann mit den Farbörtern des schwarzen Strahlers verglichen. Sie gelten als Referenz zur Berechnung der

Farbtemperatur von Lampen. Die Farbtemperatur wird dabei nicht im x-y-Farbraum, sondern im u-v-Farbraum ermittelt. Der u-v-Farbraum hat den Vorteil, dass er Farbabstände besser darstellt. Folgende Gleichungen verdeutlichen den Zusammenhang des uv-Farbraums mit dem xy-Farbraum:

## Fotografie

Fotografische Aufnahmen bei Tageslicht nach jeweils unterschiedlichem Farbtemperaturabgleich der Kamera.

In der [Fotografie](#) ist die Berücksichtigung der Farbtemperatur wichtig, damit ein [Motiv](#) in den Farben aufgenommen werden kann, die dem natürlichen Seheindruck entsprechen (sollten). Im [nebenstehenden Bild](#) ist die Farbwiedergabe des gleichen Motivs bei Aufnahme mit unterschiedlichen manuell eingestellten Farbtemperaturen der Lichtquelle, angegeben in Kelvin, dargestellt. Um beispielsweise den gelblichen Farbton einer Halogenlampe (2800 K) auszugleichen, mithin die Farben dem natürlichen Seheindruck des Menschen anzupassen, erhält das Foto einen Blaustich, der die unterrepräsentierten Blauanteile verstärkt. Umgekehrt werden bei der 10.000-K-Einstellung gelb-orange Farbtöne verstärkt, um ein durch blaustichiges Licht angestrahltes Motiv möglichst farbneutral darzustellen. Wird der automatische Weißabgleich von digitalen Foto- und Videokameras genutzt, so versucht die Schaltung eigenständig jene Einstellung – bezogen auf die „weißeste“ Bildfläche – passend zu ermitteln.

Die internationale [Norm](#) für mittleres [Sonnenlicht](#) beträgt 5500 Kelvin;<sup>[3]</sup> es ist der Ton eines Sonnentages bei klarem Himmel am Vor- oder Nachmittag. [Tageslichtfilme](#) sind so sensibilisiert, dass sie bei Farbtemperaturen um 5500 K eine der Wirklichkeit entsprechende Farbwiedergabe möglich machen. [Kunstlichtfilme](#) entsprechen je nach Typ einer Farbtemperatur von 3100 bis 3400 K.

Um andere Farbtemperaturen zu erreichen, werden [Konversionsfilter](#) vor das [Objektiv](#) gesetzt. In der [Digitalfotografie](#) wird (oft automatisch) ein [Weißabgleich](#) vorgenommen. Eine Nachbearbeitung unkorrekter Farben im Labor ist in gewissen Grenzen möglich, mindert aber die Qualität der Abbildung, sofern nicht mit den Rohdaten des Kamerasensors gearbeitet wird ([RAW-Fotografie](#)). Die Wirkung eines Konversionsfilters lässt sich quantifizieren; sie ist in der Einheit *Mired* angegeben. Negative Werte stehen für bläuliche Filter, positive für rötliche Werte. Die korrigierte Farbtemperatur erhält man, indem man den Mired-Wert des Filters zur gegebenen Farbtemperatur des Lichts addiert. Dabei sind die [Vorzeichen](#) der Filter zu beachten.

Zur Bestimmung der Farbtemperatur gibt es Farbtemperaturmesser ([Colorimeter](#)). In den 1950er Jahren wurde mit dem *Sixticolor* des Herstellers [Gossen](#) ein Gerät für Amateurfotografen angeboten, das ausschließlich der Messung der Farbtemperatur diente. Eine preiswertere Variante war der *Color Finder* in verschiedenen Belichtungsmessern dieser Firma. Ein Farbbalken wurde mit verschiedenen Farbfeldern verglichen, das (subjektiv) farbähnlichste Feld gab die Farbtemperatur an. Seit den 1990er Jahren sind Colorimeter mit Digitalanzeige üblich, bei welchen der Messwert direkt in Kelvin angezeigt wird.

## Charakteristische Farbtemperaturen (beispielhaft)

### Farbtemperatur

1500 K

2000 K

### Lichtquelle

[Kerze](#)

[Natriumdampflampe](#) (SON-T)

2600 K	<a href="#">Glühlampe</a> (40 W)
2700 K	<a href="#">Glühlampe</a> (60 W)
2800 K	<a href="#">Glühlampe</a> (100 W)
2700–2800 K	<a href="#">Halogenlampe</a> (230 V, Eco-Halogen, 30–60 W)
3000 K	<a href="#">Glühlampe</a> (200 W)
3000–3200 K	<a href="#">Halogenlampe</a> (12 V)
3200 K	<a href="#">Fotolampe</a> Typ B, <a href="#">Halogenglühlampe</a>
3400 K	<a href="#">Fotolampe</a> Typ A bzw. S, Spätabendsonne kurz vor <a href="#">Dämmerungsbeginn</a>
3600 K	<a href="#">Operationssaalbeleuchtung</a>
4000 K	<a href="#">Leuchtstofflampe</a> (Neutralweiß)
4120 K	<a href="#">Mondlicht</a> <sup>[4]</sup>
4500–5000 K	<a href="#">Xenonlampe</a> , <a href="#">Lichtbogen</a>
5000 K	Morgen-/Abendsonne, D50-Lampe ( <a href="#">Druckerei</a> )
5500 K	Vormittags-/Nachmittagssonne
5500–5600 K	<a href="#">Elektronenblitzgerät</a>
5500–5800 K	Mittagssonne, <a href="#">Bewölkung</a>
6500–7500 K	<a href="#">Bedeckter Himmel</a>
7500–8500 K	<a href="#">Nebel</a> , starker <a href="#">Dunst</a>
9000–12.000 K	Blauer (wolkenloser) Himmel auf der beschatteten Nordseite, kurz nach Sonnenuntergang oder kurz vor Sonnenaufgang, <a href="#">Blaue Stunde</a>
15.000–27.000 K	Klares blaues, nördliches Himmelslicht

