

HSL-L ist nicht „wahrgenommene Helligkeit“ ?

Der **L**-Wert in **HSL** ist nur eine geometrische Größe innerhalb dieses Farbmodells, aber **nicht** so definiert, dass Menschen Farben bei gleichem **L** als gleich hell wahrnehmen.

Ein typisches Beispiel:

- ein kräftiges **Gelb**
- ein kräftiges **Blau**

können in HSL denselben **L**-Wert haben, aber Gelb wirkt trotzdem viel heller als Blau.

Warum ist das so?

HSL basiert letztlich auf dem üblichen **RGB-Farbraum**. Dieser ist praktisch für Bildschirme, aber nicht *wahrnehmungslin*ear.

Das heißt:

- gleiche numerische Änderungen in RGB oder HSL
- führen **nicht** zu gleich großen visuellen Änderungen

Insbesondere ist unser Auge für verschiedene Farbbereiche unterschiedlich empfindlich:

- **Gelb/Grün** wirkt oft sehr hell
 - **Blau** wirkt oft deutlich dunkler
 - obwohl die technischen Werte „ähnlich“ aussehen
-

Was man stattdessen braucht

Wenn du Farben *wirklich gleich hell* machen willst, brauchst du einen **perzeptuell gleichmäßigeren Farbraum**. Dafür gibt es mathematische Modelle.

Die wichtigsten sind:

1. **CIELAB / L*a*b***

- L^* steht näher an der wahrgenommenen Helligkeit
- deutlich besser als HSL

2. CIELUV

- ähnlicher Zweck, etwas anderer Schwerpunkt

3. OKLab / OKLCH

- moderner
- für UI, Web und Design oft sehr gut geeignet
- in vielen Fällen heute die praktisch beste Wahl

Die eigentliche Idee: „Luminanz“ und „perzeptuelle Helligkeit“

Es gibt dabei zwei verwandte, aber verschiedene Dinge:

1. Physikalische bzw. technische Helligkeit: relative Luminanz

Für einen sRGB-Farbwert berechnet man zunächst die **relative Luminanz** Y .

Wenn R , G , B im Bereich 0 bis 1 als **lineare** RGB-Werte vorliegen, dann gilt:

$$Y = 0.2126 R + 0.7152 G + 0.0722 B$$

Wichtig: Das sind **lineare** RGB-Werte, nicht die direkt aus CSS bekannten 8-Bit-sRGB-Werte.

Vorher muss man sRGB erst linearisieren. Für einen sRGB-Kanal c_{srgb} gilt:

$$c_{\text{lin}} = \begin{cases} \frac{c_{\text{srgb}}}{12.92}, & c_{\text{srgb}} \leq 0.04045 \\ \left(\frac{c_{\text{srgb}} + 0.055}{1.055}\right)^{2.4}, & c_{\text{srgb}} > 0.04045 \end{cases}$$

Diese Luminanz ist z. B. wichtig für:

- **Kontrastberechnungen**
- WCAG

- technische Lichtstärke-Vergleiche

Aber: gleiche Luminanz ist noch nicht perfekt dasselbe wie „gleich hell empfunden“.

2. Wahrgenommene Helligkeit: perzeptuelle Lightness

Dafür gibt es z. B. in **CIELAB** die Größe L^* .

Aus der relativen Luminanz Y und dem Referenz-Weiß Y_n wird näherungsweise berechnet:

$$L^* = 116 \cdot \left(\frac{Y}{Y_n}\right)^{1/3} - 16$$

für größere Werte; genauer ist die Definition stückweise, aber die Grundidee ist:

- nicht linear,
- sondern an die menschliche Wahrnehmung angepasst.

Gleiche L^* -Werte sind viel näher an „gleich hell“ als gleiche HSL-**L**-Werte.

Für CSS heute besonders interessant: OKLCH

Für praktische Arbeit im Web ist **OKLCH** oft die beste Antwort.

OKLCH besteht aus:

- **L** = wahrgenommene Helligkeit
- **C** = Chroma / Farbstärke
- **H** = Farbwinkel

Das ist also ähnlich intuitiv wie HSL, aber viel besser an die Wahrnehmung angepasst.

Vorteil

Wenn du in OKLCH den **gleichen L-Wert** verwendest, wirken Farben wesentlich eher gleich hell.

Beispiel in CSS:

```
color: oklch(0.7 0.15 30);  
color: oklch(0.7 0.15 120);  
color: oklch(0.7 0.15 260);
```

Hier ist die Helligkeit durch `0.7` deutlich konsistenter als bei vergleichbaren HSL-Farben.

Also: Gibt es eine mathematische Rechenweise?

Ja. Sogar mehrere — je nachdem, was du mit „hell“ meinst:

1. Gleiche technische Luminanz

- über lineares RGB und
\$\$
$$Y = 0.2126 R + 0.7152 G + 0.0722 B$$

\$\$
- gut für Kontrast und Messbarkeit

2. Gleiche wahrgenommene Helligkeit

- über **CIELAB** `L*` oder besser **OKLab/OKLCH** `L`
 - gut für Design, UI und Farbpaletten
-

Praktische Empfehlung

Wenn dein Ziel ist:

„Farben sollen im Interface gleich hell wirken“

Dann nimm **OKLCH** statt HSL.

„Ich will Kontraste mathematisch korrekt prüfen“

Dann arbeite mit **relativer Luminanz**.

„Ich will ein älteres, etabliertes Farbmodell“

Dann ist **CIELAB** eine gute Wahl.

Warum HSL trotzdem oft benutzt wird

HSL ist beliebt, weil es sehr intuitiv aussieht:

- **H** = Farbton
- **S** = Sättigung
- **L** = hell/dunkel

Aber dieses **L** ist eher ein *Modellparameter* als echte visuelle Helligkeit.

Man kann HSL gut verwenden für:

- einfache Farbvarianten
- schnelle Prototypen
- kleine Anpassungen

Aber nicht, wenn du exakt gleich helle Farben willst.

Kurzfassung

Ja, dafür gibt es mathematische Modelle.

Wenn Farben **wirklich gleich hell wirken** sollen, ist **HSL ungeeignet**.

Am besten nimmst du:

- **OKLCH** für praktische CSS-/UI-Arbeit
- oder **CIELAB / OKLab**, wenn du mathematisch sauber in perzeptuellen Farbräumen arbeiten willst

Wenn du möchtest, kann ich dir als Nächstes noch zeigen:

1. **warum HSL-L mathematisch so definiert ist,**
 2. **wie man eine HSL-Farbe in relative Luminanz umrechnet,** oder
 3. **wie man in CSS mit OKLCH eine gleichhelle Farbpalette baut.**
-

Revision #1

Created 2026-05-23 15:21:34 UTC by art10m

Updated 2026-05-23 15:22:10 UTC by art10m