

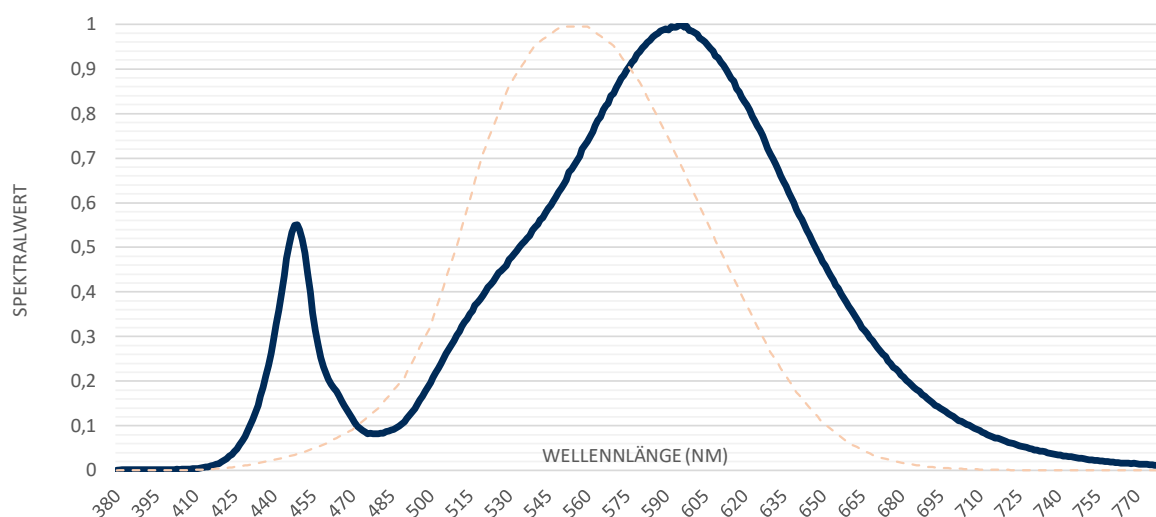
## WERKZEUG ZUR BERECHNUNG DES SPEKTRALEN INDEX G EINER LICHTQUELLE

05.09.24

### IDENTIFIZIERUNG DER LICHTQUELLE

8057 -COSMIC 2 - 900W - 3000K - A5 - 8057A53900GL

### DARSTELLUNG DES ANALYSEN SPEKTRUMS



### EINGABEDATEN

|                           |                                                                    |     |     |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----|-----|
| Spektrumbereich (nm)      | Von den Eingabedaten abgedeckter Wellenlängenbereich               | 380 | 780 |
| Spektrum                  | Anzahl der Eingabedaten                                            | 401 |     |
| Spektrumdatenabstand (nm) | Wellenlängenunterschied zwischen aufeinanderfolgenden Eingabedaten | 1   |     |

### LEITFADEN FÜR DIE CHARAKTERISIERUNG DES SPEKTRUMS

|                        |                                                                                                                                                                 |         |  |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--|
| G                      | Berechneter G-Spektralindex                                                                                                                                     | 1,63    |  |
| Q                      | % (L500,V), Prozentsatz der Strahlungsdichte unter 500 nm im Verhältnis zur gesamten emittierten Strahlungsdichte, für die das menschliche Auge empfindlich ist | 22,30%  |  |
| $\Delta\lambda$        | Breite des Eingabespektrums                                                                                                                                     | 134,692 |  |
| $\lambda_{\text{eff}}$ | Effektive Wellenlänge des Eingangsspektrums                                                                                                                     | 581,11  |  |

### MÖGLICHKEITEN DER VERWENDUNG DER LICHTQUELLE

Abhängig vom geschätzten G-Spektralindex wäre die Verwendung dieser Lichtquelle in den folgenden Lichtzonen gemäß den Richtlinien zulässig, die bei der Ausarbeitung der Verordnung zum Schutz der natürlichen Dunkelheit der Nacht vor Verschmutzung berücksichtigt werden leuchtend.

| Lichtzone                     | Anwendbare Grenzwerte                          | Erlaubt |
|-------------------------------|------------------------------------------------|---------|
| E1, E2 und E3 eingefügt in E1 | $G \geq 2$                                     | NEIN    |
| E3                            | $G \geq 1,5$                                   | OK      |
| E4                            | $G \geq 1$                                     | OK      |
| Einflusszone                  | $\lambda_{\text{eff}}$ zwischen 585 und 605 nm | NEIN    |
|                               | $\Delta\lambda \leq 25$ nm                     |         |
|                               | $G \geq 3,5$                                   |         |

HINWEIS: Bei diesem Dokument handelt es sich nicht um eine Zertifizierung, es hat lediglich indikativen Charakter. Das erhaltene Ergebnis entspricht den vom Benutzer verwendeten Eingabedaten. Der berechnete G-Spektralindex kann nur dann als Anhaltspunkt dienen, wenn das verwendete Spektrum die folgenden Qualitätsparameter erfüllt: Bereich zwischen 380 und 780, 1-nm-Schritte.

Für die Lichtquelle 8057 -COSMIC 2 - 900W - 3000K - A5 - 8057A53900GL kann der gerechnete M47 Spektralindex G als Anhaltspunkt dienen:

Ja

## Grundlage der Erstellung des G-INDEX

Alle Informationen über das von einer Lampe emittierte Licht sind in einem Diagramm enthalten, das als Spektrum bezeichnet wird. Dieses Diagramm stellt die Lichtwellenlänge auf der horizontalen Achse dar. Wir wissen, dass Licht eine elektromagnetische Welle ist, die unter anderem durch den Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Spitzen, der Wellenlänge, beschrieben wird. Diese Länge ist so winzig, dass sie in sehr kleinen Einheiten, normalerweise Nanometern, angegeben wird. Der Wellenlängenbereich des sichtbaren Lichts erstreckt sich von 470 nm bis 780 nm, und es besteht eine Beziehung zwischen Wellenlänge und wahrgenommener Farbe, sodass wir von einem Extrem zum anderen die traditionellen Regenbogenfarben abdecken: Violett, Blau, Gelb, Orange und Rot. Bei Wellenlängen unter 470 nm sprechen wir von Ultraviolett und oberhalb von 780 nm von Infrarot.

Der spektrale Index G ist ein lichttechnischer Parameter, der die Menge der von einer Lampe emittierten blauen Strahlung pro Einheit des sichtbaren Lichts oder pro Lumen misst. Der Wert von G steigt, wenn die Menge des blauen Lichts abnimmt. Einfach formuliert wird die V-Lampda Kurve mit der Intensität der Lichtquelle übereinandergelegt und bewertet.

### Berechnung des G-Index

Gegeben sei das Spektrum E einer Lichtquelle und die spektralen Filter H380×L500 und V, alle drei Kurven definiert als Funktionen der Wellenlänge als  $E(\lambda)$ ,  $H380 \times L500(\lambda)$ ,  $V(\lambda)$ . Der spektrale Index G wird berechnet als das Produkt des Faktors -2,5 mit dem dekadischen Logarithmus des Quotienten der Integrale der gefilterten Spektren, wobei der Zähler  $E(\lambda) \cdot H380 \times L500(\lambda)$  und der Nenner  $E(\lambda) \cdot V(\lambda)$  ist. Die Integrationsvariable  $\lambda$  ist die Wellenlänge, und die Integrale werden im Intervall von 380-780 nm berechnet. Integrale sind nur aus Sicht der rigorosen, theoretischen Definitionen interessant, aber in der Labor- und Ingenieurpraxis sind empirische Spektren immer als diskrete Tabellen verfügbar, weshalb sich Integrale in einfache Summationen übersetzen. Aus diesem Grund wird für die rechtliche Verwendung die praktische Berechnung des Index G in Form von Summationen formuliert, und es wird spezifiziert, dass die Quelltabellen einen Schritt von 1 Nanometer in der Wellenlänge haben. Aus dieser Anpassung und aus der Definition leiten wir die folgende Formel ab, die auf das mit einer Auflösung von 1 nm tabellierte Spektrum der Lichtquelle  $E(\lambda)$  und auf die zur maximalen Einheit normierte photopische Empfindlichkeitskurve des menschlichen Sehens  $V(\lambda)$ , die mit derselben Auflösung tabelliert ist, angewendet werden soll:

$$G = -2.5 \log_{10} \frac{\sum_{\lambda=380 \text{ nm}}^{500 \text{ nm}} E(\lambda)}{\sum_{\lambda=380 \text{ nm}}^{780 \text{ nm}} E(\lambda) V(\lambda)}$$

### Hinweis zur Erstellung:

Die methodische Berechnung des G-Index basiert auf der technischen Expertise von RIESTE Licht. Zur Ermittlung dieses Indexes werden die Spezifikationsdatenblätter des LED-Chips sorgfältig analysiert, wobei eine lückenlose Spektralkurve – mit spezifischen Werten für jede Wellenlänge im Nanometerbereich – als essenzielle Grundlage dient. Diese präzise und detaillierte Grundlage ermöglicht die genaue Bestimmung des G-Index, welcher als spezifisches Maß zur Beurteilung der Lichtqualität des einzelnen LED-Chips herangezogen wird. Es ist zu betonen, dass der G-Index individuell für jeden LED-Chip gilt und nicht auf angrenzende Lichtfarben oder den Farbwiedergabeindex übertragbar ist. Weitere Informationen und detaillierte Erläuterungen des Berechnungsverfahrens sind auf Anfrage bei der zuständigen Fachstelle für Beleuchtung von RIESTE Licht erhältlich, die gerne fachspezifische Auskünfte erteilt und Unterstützung bietet.



Ing. Steineder Peter