

## Alterungsbedingter Helligkeitsabfall der LEDs

Im Bereich der industriellen Bildverarbeitung ist neben Helligkeit, Lichtführung, Beleuchtungsgeometrie und mechanischer Ausführung die Alterung der LEDs ein wichtiges Kriterium bei der Auswahl des Beleuchtungssystems. Um stabile Lichtverhältnisse über eine möglichst lange Betriebsdauer zu erzielen werden bei allen LUMIMAX<sup>®</sup> Beleuchtungen Leuchtdioden, kurz LEDs genannt, als Leuchtmittel verwendet. Allgemein ist die Alterung der LED gegenüber konventionellen Lichtquellen, wie z. B. Halogen-Glühlampe, Leuchtstofflampen etc. um ein Vielfaches geringer.

LUMIMAX<sup>®</sup> LED-Beleuchtungen werden so entwickelt und gefertigt, dass folgende zu erwartende Betriebsstunden unter Vollastbetrieb bei den zulässigen Umgebungsbedingungen sowie 21 °C Umgebungstemperatur erreicht bzw. übertroffen werden, ohne dass die Intensität der Beleuchtung um mehr als 30 % gegenüber dem Auslieferungszustand abnimmt:

- 80.000+ h bei LUMIMAX<sup>®</sup> LED-Beleuchtungen im sichtbaren und infraroten Wellenlängenbereich

Aufgrund des LED-Aufbaus mit speziellen Halbleitermaterialien werden im ultravioletten Wellenlängenbereich die folgenden Betriebsstunden erreicht:

- 55.000+ h bei LUMIMAX<sup>®</sup> High-Power-LED-Beleuchtungen im ultravioletten Wellenlängenbereich

Um größtmögliche Bestrahlungsstärkewerte zu erzielen, müssen LUMIMAX<sup>®</sup> Spotbeleuchtungen mit nur einer High-Power-LED mit einer höheren Leistung betrieben werden als die Beleuchtungen mit mehreren LEDs. Im ultravioletten Wellenlängenbereich können bei LUMIMAX<sup>®</sup> High-Power-LED-Spotbeleuchtungen daher 21.000+ Betriebsstunden erreicht bzw. übertroffen werden.

Durch Beachtung der nachstehenden Punkte kann der alterungsbedingte Helligkeitsverlust der LEDs und somit der Beleuchtungen maßgeblich verlangsamt werden.

### Umgebungstemperatur

- Die Betriebstemperatur an der LED beeinflusst entscheidend deren Alterungsprozess. Das bedeutet, je höher die Temperatur ist, desto schneller schreitet der Alterungsprozess voran. Bei dem innovativen Gehäuse-Design der LUMIMAX<sup>®</sup> Beleuchtungen ist das Temperaturmanagement ein essenzieller Baustein. Die an der LED entstehende Wärme wird effizient über das Gehäuse an die Umgebung abgegeben.
- Ein Anstieg der Umgebungstemperatur führt zu einer höheren Betriebstemperatur, was den Alterungsprozess beschleunigt.

### Einbindung in Maschinen und Anlagen

- Eine formschlüssige Montage der Beleuchtung an wärmeleitenden Materialien begünstigt eine optimale Wärmeübertragung vom Beleuchtungssystem an die Maschine bzw. Maschinenumgebung. Dies optimiert die Gesamttemperatur des Beleuchtungssystems.
- Einige LUMIMAX<sup>®</sup> Beleuchtungsserien besitzen passive Kühlelemente bzw. Kühlrippen. Bei der Montage der Beleuchtungen ist darauf zu achten, dass die Luftzirkulation durch die Kühlrippen nicht beeinträchtigt wird.

### **Einschaltdauer der Beleuchtung**

- Bei der Verwendung von LUMIMAX<sup>®</sup> Beleuchtungen für den Dauerbetrieb empfehlen wir, die Beleuchtung nur für den Zeitpunkt der Bildaufnahme einzuschalten. Unsere Beleuchtungen verfügen über TTL- und SPS-Eingänge zum schnellen, lastfreien Schalten. Auch im Dauerbetrieb werden die zuvor angegebenen Lebenszyklen erreicht bzw. übertroffen. Jedoch kann der Helligkeitsverlust durch die Reduktion der Temperatur im geschalteten Betrieb maßgeblich verringert werden.

### **Helligkeitseinstellung**

- Die Helligkeit der LUMIMAX<sup>®</sup> Beleuchtungen kann über ein integriertes Potentiometer oder über einen analogen Eingang an die Aufgabenstellung angepasst werden.
- Allgemein gilt: Je geringer die Helligkeit desto geringer die Helligkeitsverluste.

### **Blitzfrequenz und Blitzlänge**

- LUMIMAX<sup>®</sup> Blitzbeleuchtungen sind neben der Helligkeit auch in der Blitzfrequenz und Blitzdauer in zulässigen Bereichen parametrierbar. Je geringer die Blitzdauer und / oder -frequenz ist, umso geringer ist die Betriebstemperatur.
- Durch Minimierung der Blitzfrequenz oder Blitzdauer kann die Alterung der Beleuchtung verlangsamt werden.

Entscheidender Faktor für alterungsbedingte Helligkeitsverluste der LEDs ist ihre Betriebstemperatur – nur wenige Grad Temperaturunterschied führen zu einer exponentiellen Zu- oder Abnahme des Helligkeitsverlustes. Je geringer die Temperatur der Beleuchtung, desto geringer ist die Temperatur an der LED und desto geringer sind die Helligkeitsverluste des gesamten Beleuchtungssystems.