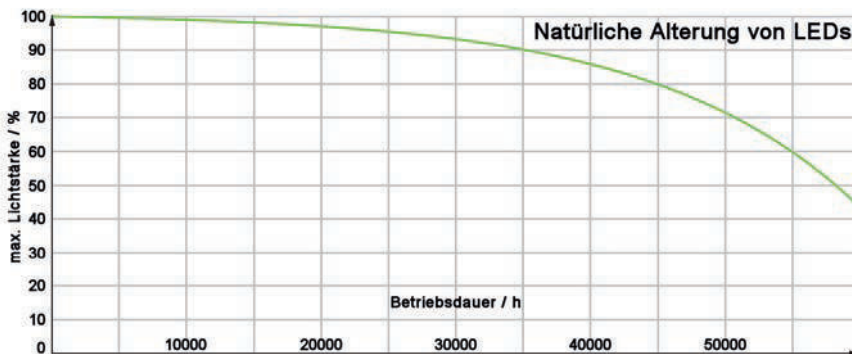




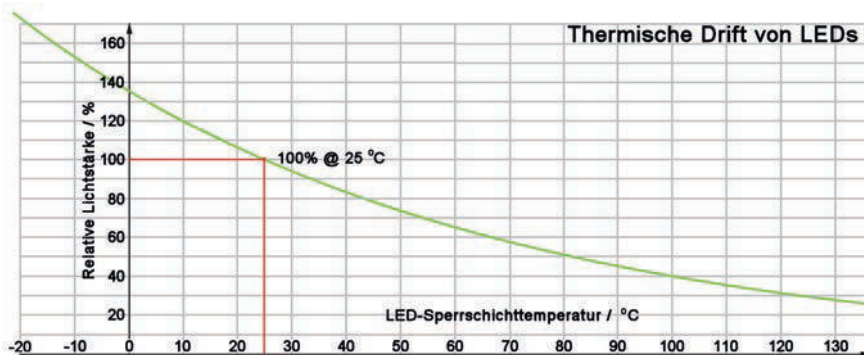
Lexikon der IBV: Alterung und Drift von Visionkomponenten

Altersschwäche

Autor: Ingmar Jahr, Manager Schulung & Support, Evotron GmbH & Co. KG | Bild: Evotron GmbH & Co. KG



doch unverhältnismäßig stark. So erzeugen zwei Stunden LED-Sperrschichttemperatur von 120°C die gleiche Alterung wie drei Jahre Dauerbetrieb mit einer max. zulässigen Sperrschichttemperatur von 85°C.



Beispiele für Alterung (oben) und thermische Drift von LEDs (unten). Durch Alterung nimmt die Lichtstärke trotz konstantem Betriebsstrom ab. Thermische Einflüsse (Eigen- und Umgebungstemperatur) verändern die Lichtstärke akut: Kalte LEDs liefern mehr Lichtstärke als heiße.

Alterung und Drift sind physikalische Effekte, die die Funktionssicherheit von Bildverarbeitungslösungen beeinflussen. Das betrifft besonders Beleuchtungen und Kameras. Beide Erscheinungen folgen angenähert fallenden Exponentialfunktionen mit aufwändig zu ermittelnden Systemkonstanten.

Natürliche Alterung bewirkt, dass sich physikalische oder Zuverlässigkeitsparameter von Komponenten, selbst bei sachgemäßer Nutzung, z.T. auch bei Lagerung, langfristig unumkehrbar verändern, was die Lebensdauer begrenzt.

Für LED-Beleuchtungen besonders folgenreich ist die alterungsbedingt abnehmende Lichtstärke $I(t)$:

$$I(t) = I_0 \cdot \exp(-t/t_a) \text{ mit}$$

I_0 Anfangslichtstärke
 t Betriebsdauer
 t_a Alterungskonstante

Die Stärke der Alterung hängt von verschiedenen Faktoren ab (z.B. Temperatur, Halbleiter, Bauform, Einbausituation). Sie wird durch die spezifische Alterungskonstante t_a repräsentiert, weshalb unterschiedliche Lichtquellen auch verschieden stark altern. *Künstliche Alterung* (z.B. durch hohe Chiptemperatur) zerstört LEDs nicht sofort, altert sie je-

Durch *Drift* als umkehrbarer Vorgang ändern sich physikalische Parameter (z.B. Lichtstrom, Rauschen, Länge) durch äußeren Einfluss. Entfällt der Einfluss, erreicht der Parameter wieder den alten Wert. Wichtig für Kameras und LED-Beleuchtungen ist die thermische Drift durch Umgebungstemperatur und Eigenerwärmung. Um sie gering zu halten, sollte a) in den Geräten wenig Verlustwärme entstehen, muss b) verbleibende Verlustwärme maximal abgeführt werden und c) die Temperatur möglichst konstant gehalten werden. Es gilt: je größer die Temperaturänderung, desto stärker die Änderung der Lichtstärke $I(T)$:

$$I(T) = I_0 \cdot \exp(-(T-T_0)/T_C) \text{ mit}$$

I_0 Lichtstärke bei Temperatur T
 T_0 Referenztemperatur (meist 25°C)
 T aktuelle Temperatur
 T_C Temperaturkonstante

Alterung und Drift beeinflussen die Performance von Visionlösungen erheblich. So führen Änderungen in einzelnen Komponenten des Gesamtsystems zu schwankenden Prozessparametern. Die Folge: Fähigkeitskennwerte für Mess- und Prüfmittel werden nicht mehr eingehalten. Um dies zu vermeiden, sind im Bereich LED-Beleuchtungen Technologien verfügbar, die den Einfluss von Alterung und Drift kompensieren. ■

www.evotron-gmbh.de