

## Beleuchtungen klonen mit evotrons lumiSENS®-Technologie



Abbildung 1: Die lumiSENS®-Technologie vereint Beleuchtungscontroller und Beleuchtung (hier OLED-Flächenbeleuchtung A102x102 von evotron) zu einer digitalen Einheit.

Der schwankungs- und überlastungsfreie Betrieb technologisch fortschrittlicher LED- und OLED-Beleuchtungen in der Bildverarbeitung erfordert digitale Regelungstechnik. Nur so können Leistungsreserven ausgenutzt, Störungen ausgeregelt und Beleuchtungen digital geklont werden. Dieser Artikel zeigt, was die lumiSENS®-Technologie dabei leistet.

### Schlechtes Licht – unzuverlässige Bildverarbeitung

Die erfolgreiche Lösung anspruchsvoller Mess- und Inspektionsaufgaben mit Bildverarbeitung verlangt von allen Komponenten der Signalkette neben Qualität und Zuverlässigkeit auch die wiederholbare Einstellung und Langzeitstabilität wesentlicher Parameter.

Am Beginn der Signalkette muss die Beleuchtung für stabile Lichtverhältnisse in den Bildern sorgen. Instabile Lichtverhältnisse verfälschen die Bildinformationen. Diese Fehler werden durch Fehlerfortpflanzung verstärkt weitergereicht.

### Schädliche Wirkung von inhomogener Helligkeit

Örtliche Helligkeitsinhomogenitäten sowie die zeitliche und thermische Helligkeitsdrift von Beleuchtungen sind problematisch für die Zuverlässigkeit von Bildverarbeitungsanwendungen. Sie vergrößern die Messunsicherheit und führen zu schlechten Kennwerten der Mess- und Prüfmittelfähigkeit. Die praktischen Folgen sind z.B.:

- ortsabhängige Mess- und Prüfergebnisse
- temperaturabhängige Mess- und Prüfergebnisse
- Fehlantastungen beim Detektieren von Kanten
- Pseudofehler bei der Oberflächenkontrolle u.a.

Am Beispiel diffuser Flächenbeleuchtungen zeigt sich, wie verschiedene Prinzipien der Lichterzeugung auf die Eigenschaften von Machine Vision-Beleuchtungen wirken:

LED-Array (Einzel-LEDs / Chip-on-board) mit vorgesetztem Diffusor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Große Helligkeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Helligkeit, Homogenität, Dicke der Beleuchtung sind voneinander abhängig</li> <li>• Starke Erwärmung durch hohe Ströme bei größeren Flächen → starke Helligkeitsdrift / Alterung</li> <li>• Helligkeitsunterschiede der LEDs durch ungleiche Kennlinien → verschiedene Helligkeit in Ketten</li> </ul>
Seitlich eingekoppeltes LED-Licht	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geringere Dicke</li> <li>• Geringere Erwärmung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzipbedingt in der Mitte dunkler (photometrisches Entfernungsgesetz)</li> </ul>
OLED-Flächenbeleuchtung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sehr flach</li> <li>• homogen in der Fläche</li> <li>• geringer Temperatureinfluss</li> <li>• lineare Strom- Helligkeits-Kennlinie</li> <li>• ideal diffus</li> <li>• energieeffizient</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bislang noch begrenzte Helligkeit (300 Lumen)</li> </ul>

### Vorteile von OLED-Beleuchtungen mit lumiSENS®-Technologie

Die noch junge Lichtquellentechnologie OLED (Organic LED) emittiert aus einer Zehntelmillimeter dünnen organischen Schicht, die auf einem Glasträger aufgebracht ist, ideal diffuses Licht mit mehr als 95% Homogenität in der Fläche. Der hohe Wirkungsgrad garantiert eine geringe Eigenerwärmung. Durch die direkte thermische Kopplung von OLED und Gehäuse wird die entstehende Wärme nach hinten abgeleitet. Die leuchtaktive Schicht bleibt kühl, altert damit weniger und ändert temperaturbedingt im Vergleich zu LEDs weniger die Helligkeit.

In die Baureihe diffuser Flächenbeleuchtungen A-102x102 von evotron wurde neben OLED-Lichtquellen auch die patentierte lumiSENS<sup>®</sup>-Technologie integriert. Mit nur 5 mm Bauhöhe, einer Leuchtfläche von 102 x 102 mm<sup>2</sup>, einem IP64-dichtem Gehäuse mit Gorillaglasabdeckung sowie einem M8-Anschlusskabel sind die Beleuchtungen platzsparend, robust und leicht integrierbar.

In Kombination von OLED-Flächenbeleuchtungen mit evotrons digitalen Beleuchtungscontrollern zeigen sich folgende Vorteile: lumiSENS<sup>®</sup> überwacht permanent die Einhaltung stabiler Betriebsparameter bis an die physikalischen Belastungsgrenzen der Lichtquelle. Beleuchtung und Controller kommunizieren dazu ständig miteinander. Grenzwerte, Kennlinien und betriebswichtige Daten werden aus dem Parameterspeicher der Beleuchtung vom Controller gelesen. Diese sind u.a. die Grundlage für den Überlastungsschutz der angeschlossenen Beleuchtung. Anwendungsspezifische Parameter speichert der Controller im Parameterspeicher der Beleuchtung. Der so entstehende Parametersatz kann in baugleiche Beleuchtungen dupliziert werden. Dadurch entstehen Beleuchtungen mit identischen lichttechnischen Daten. Digital geklonte Beleuchtungen werden somit erstmals möglich.



*Abbildung 2: Der Light-Sensor-Processor ermittelt mit seiner Sensorik kontinuierlich Ist-Werte der Beleuchtung und überträgt diese über das 4-polige M8-Kabel an den Beleuchtungscontroller.*

Zentrales Element der lumiSENS<sup>®</sup> - Technologie ist der Light-Sensor-Processor, dessen integrierte Sensorik die Ist-Werte für die digitale Regelung der Lichtquelle bereitstellt. Zusammen mit der integrierten Helligkeitskalibrierung der Beleuchtungen bildet das die Basis für langzeitstabile und reproduzierbar einstellbare Lichtparameter. So können Störungen schnell und zuverlässig ausgegeregelt werden. evotrons Beleuchtungscontroller garantieren im Dauer- und im Blitzbetrieb eine konstante Belichtung. Selbst bei Blitzfrequenzen von 500 kHz und einer Blitzlänge von 1  $\mu$ s beträgt die Abweichung von der Konstanz nur maximal 1%.



## **Fazit**

Die patentierte lumiSENS®-Technologie vereint Beleuchtungscontroller und LED-Beleuchtungen zu digital vernetzten Einheiten. Kernstück der lumiSENS®-Technologie ist das Online-Monitoring der Beleuchtungsparameter, die Autokalibrierung und Überwachung der Helligkeit sowie die Überwachung der LED-Temperatur. Diese Feature garantieren die hohe zeitliche Präzision und Langzeitstabilität der Beleuchtungsparameter. Die Verbindung von integrierter Sensorik und digitaler Signalverarbeitung schafft die einzigartige Funktionalität und Präzision der Komponenten.

Die Plug & Play-Fähigkeit der Komponenten und standardisierte Kommunikationsprotokolle erfüllen die Anforderungen für die Vernetzung im industriellen Internet der Dinge und in modernen Industrie-4.0-Anlagen.