

Digitales LED-Licht für die Automatisierung mit Bildverarbeitung

lumiSENS[®]-Technologie
macht LED-Beleuchtungen wiederholgenau, sicher und kosteneffektiv



Einfaches Systemdesign digitaler geregelter Beleuchtungssysteme. Mit wenigen M8-Standardkabeln werden Spannungsversorgung, Kamera, Beleuchtung und Triggerung miteinander verbunden.

Maschinenbauer und Anlagenbauer benötigen fortschrittliche Technologien, die Effizienz, Sicherheit und Zuverlässigkeit bieten. Inbegriff dafür ist die Bildverarbeitung (BV). Digital und vernetzt steht sie für den „Sehsinn“ des Industrie4.0- und IIoT-Zeitalters. Die große Mehrheit der LED-Beleuchtungen und -Controller, die dort zum Einsatz kommen stehen jedoch nicht für diesen Fortschritt.

Neue hochdynamischen und schnelle CMOS-Bildsensoren haben schon lange den Sprung ins digitale Zeitalter geschafft. Hingegen arbeitet die LED-Beleuchtungstechnik weit verbreitet noch analog. Das bedeutet zunehmend ein nicht mehr kalkulierbares Sicherheitsrisiko für Maschinen und Anlagen, denn technologiebedingt treten Drifterscheinungen, Alterung und Helligkeitsschwankungen auf und es fehlen Informationen über den Betriebszustand des Beleuchtungssystems.

Vergegenwärtigt man sich, dass das Licht der alleinige Informationsgeber für die Bildverarbeitung ist, sind diese Zustände hochriskant. Ohne aussagekräftige und verlässliche Bilder ist keine zuverlässige BV möglich. Wichtige BV-Anwendungen der Oberflächenkontrolle, Messtechnik oder Farb- und Spektralerkennung werden so zu Risikofaktoren.

Der Faktor Beleuchtung bremst hier regelrecht die Entwicklung. Kameras, die aktuell bis 20 Bit Helligkeitsauflösung liefern können, erkennen kleinste Helligkeitsunterschiede. So ist die konsequente Schlussfolgerung, am vordersten Glied der Signalkette der BV mit Digitalisierung einzugreifen und dort für eindeutige Verhältnisse zu sorgen.

Digital geregelte LED-Beleuchtungen sind die Lösung!

Klassische analoge LED-Beleuchtungen bringen strukturell folgende Nachteile mit sich:

- technologisch stark begrenzte Möglichkeiten für wiederholbare Einstellungen
- schwankende Lichtmenge bei kurzen Zeitintervallen
- schwankende Helligkeit über Temperatur und Zeit
- fehlende Informationen zum aktuellen Zustand der Beleuchtung.

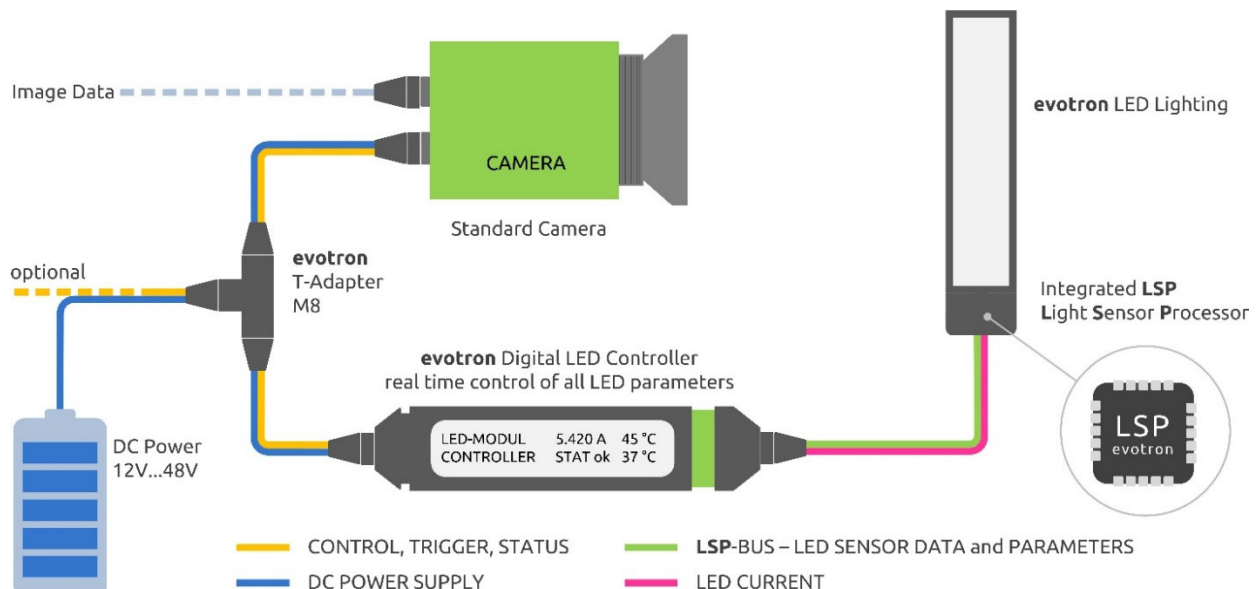
Im Zeitalter von Industrie 4.0 und des IIoT kommen neue zusätzlich Anforderungen hinzu: Anlagenbetreiber und Maschinenbauer benötigen zu 100 % die Kontrolle über die eingesetzten Komponenten, also auch über die Beleuchtung, deren Zustand sowie die Rückverfolgbarkeit der Beleuchtungsdaten bei jeder einzelnen Bildaufnahme.

Digital geregelte LED-Beleuchtungscontroller mit **lumiSENS**[®]-Technologie ermöglichen kurz- und langfristig konstant helles und quantitativ reproduzierbares LED-Licht, im Dauerbetrieb, aber auch bei extrem hohen Blitzfrequenzen von bis zu 500 kHz und Pulsen von 1 μ s Länge. Gleichzeitig stellen sie alle Daten über den Betrieb und Zustand der Beleuchtung für die Rückverfolgbarkeit zur Verfügung.

Die Voraussetzungen dafür schafft die **lumiSENS**[®]-Technologie. Die an die LED-Beleuchtungscontrollern angeschlossenen LED-Beleuchtungen wurden mit thermischer FEM-Simulation so optimiert, dass die entstehende Wärme bestmöglich von den LED-Chips

abgeführt werden kann. So werden thermische Drifteffekte schon konstruktiv weitestmöglich verringert. Verbleibende Abweichungen kompensiert die digitale Regelung, mit denen das Licht präzise, wiederholbar und dauerhaft genau dosierbar gemacht wird.

Eine zentrale Rolle bei der **lumiSENS®**-Technologie spielt der Licht-Sensor-Prozessor LSP, der in der Beleuchtung sensorisch wichtige Parameter erfasst (LED-Spannung, -Strom, -Helligkeit, -Sperrschichttemperatur) und zum LED-Controller überträgt. Die LED-Parameter werden dort auf Sollwerte geregelt, ohne Rechenleistung von Kamera oder Vision Systems zu beanspruchen. Die Autokalibrier-funktion im Controller sorgt dafür, dass der Anwender sich nicht um die Stabilität der Beleuchtung zu kümmern braucht. Analoge Ansteuerungen können derartige Leistungen prinzipbedingt nicht erfüllen.



Datenkommunikation zwischen Beleuchtung, Controller, Kamera und Bildverarbeitung.

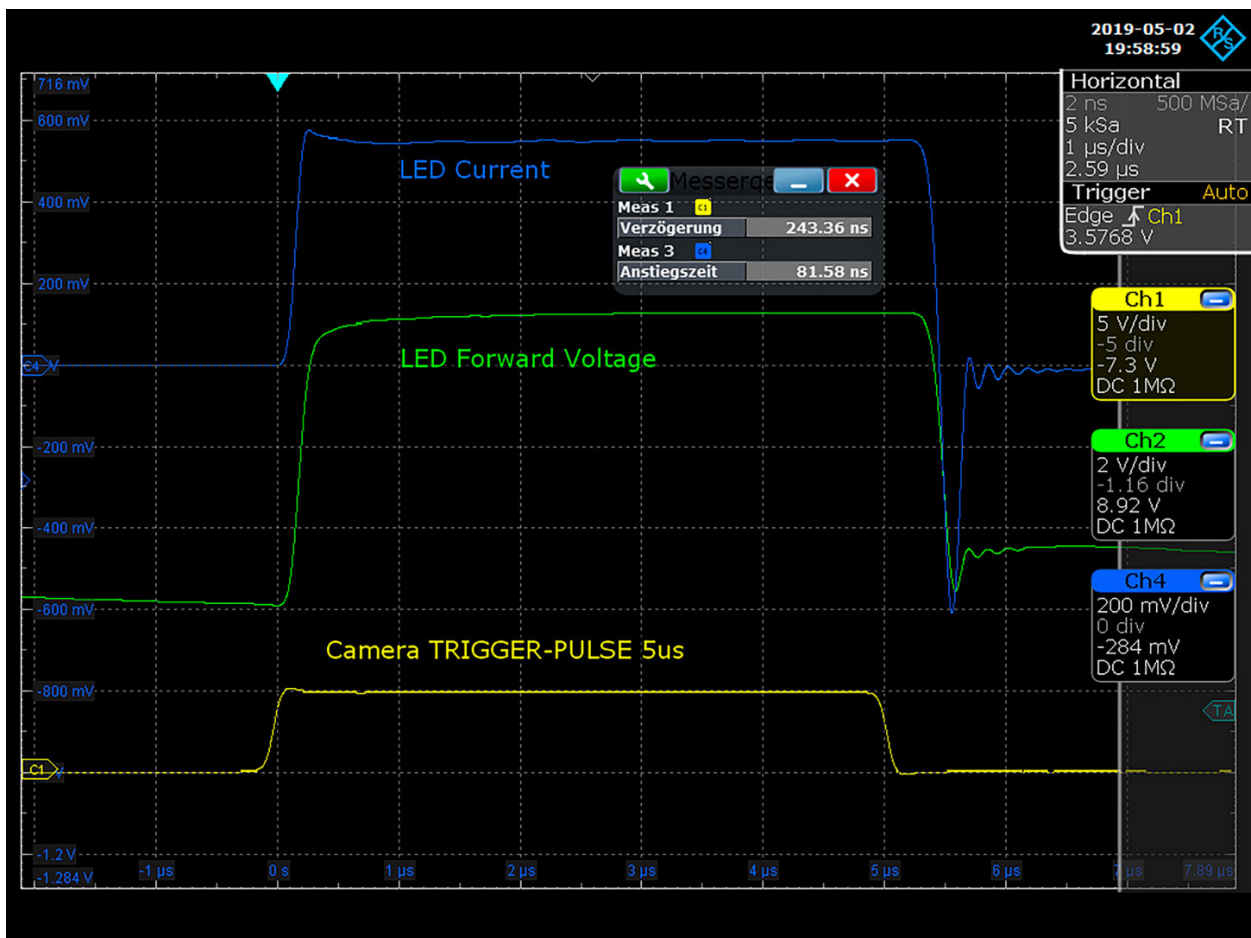
Vorteile für Konzeption, Inbetriebnahme und Wartung

Für die Konzeption von BV-Anlagen ergeben sich dadurch eine Reihe von maschinenbau-freundlichen Vorteilen. Die Betriebsarten Dauerlicht oder Blitz sind frei wählbar. Mit M8-Standard-Kabeln wird die Verdrahtung übersichtlich gestaltet. Die Lage des Controllers ist frei wählbar: dicht am Controller bei Blitzbetrieb oder fernab im Schaltschrank bei geschalteten Beleuchtungen. Mit nur drei Standardkabeln und einem T-Adapter sind Spannungsversorgung für Beleuchtung und Kamera sowie die Triggerung erledigt.

Die Kommunikation zwischen Controller Beleuchtung und BV erfolgt über die gleichen Kabel. Das verringert den Aufwand und macht sie störsicher. Leistungsstarkes LED-Beleuchtungslicht bis > 50 W Leistung kann so per PoE übertragen werden. Modernste Leistungselektronik

mit Wirkungsgraden > 95 % macht dies möglich. Bei der Inbetriebnahme kann die Digitaltechnik mit Präzision punkten. Definiertes fein gestuftes und wiederholbares Einstellen gehört dazu.

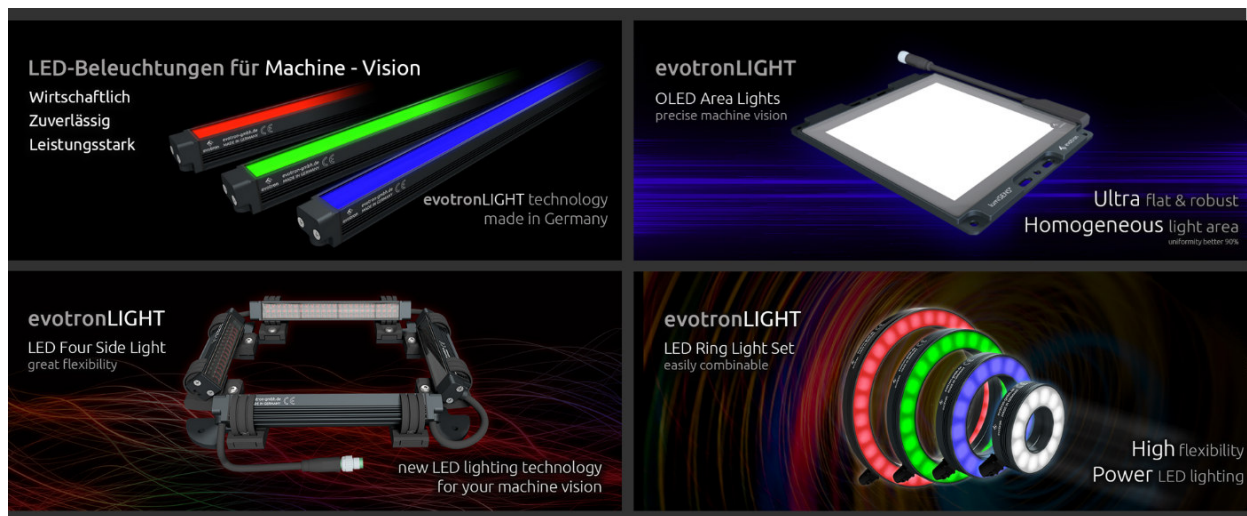
Das definierte und identische Zeitverhalten der digitalen Controller sorgt für konstante Verzögerungszeit zwischen Triggerflanke und Lichtemission von 240 ns bei einem maximalen Jitter von 20 ns.



Zeitverhalten von Kamera, Controller und LED-Beleuchtung bei einem 5µs langen Triggerimpuls. Jeder Lichtpuls erhält exakt die gleiche Energiemenge (Helligkeit). Die blaue Kurve entspricht der Leuchtdauer der angeschlossenen LED-Beleuchtung.

Bei Wartung und Instandhaltung kommen die Vorteile digital geregelter Beleuchtungen vollends zum Tragen: Instandhalter können problemlos identische Helligkeitseinstellungen erreichen! Auf Erfahrung oder Genialität basierte Helligkeitseinstellungen gehören der

Vergangenheit an. Auch muss nicht mehr der BV-Spezialist für die Einstellung der Beleuchtung gerufen werden. Digitale Helligkeitseinstellungen bedeuten exakt die gleiche Helligkeit der Beleuchtung. Heute und auch noch in 10 Jahren. Auch dann, wenn schon ganz andere LEDs in den Beleuchtungen zum Einsatz kommen. Digitaltechnik, Parameterspeicherung und Kalibrierung machen das möglich.



*Das immer weiter wachsende Spektrum an **lumiSENS**[®]-Produkten verfügt über eine standardisierte Schnittstelle zu den digitalen LED-Controllern.*

Fazit

Vernetzte Maschinen, schnellere Produktion und leistungsfähigere BV-Hardware fordern von LED-Beleuchtungen mehr Präzision, Funktionalität und Zuverlässigkeit. Die **lumiSENS**[®]-Technologie bietet dafür komfortable Möglichkeiten, diese Forderungen zu erfüllen. Gleichzeitig sinken Zeitbedarf und Kosten und es werden Einrichtungs- und Wartungszeiten reduziert.

Kontakt:

C+R Automations- GmbH

Nürnberger Straße 45
90513 Zirndorf

Tel. +49 (0)911 656587-0
E-Mail: info@crautomation.de
www.crautomation.de