

4.3 Vorteile von Blitzbeleuchtungen in der Industrie

Einfluss des
Beleuchtungs-
winkels

In Kapitel 4.1 und 4.2 haben wir Ihnen die Eigenschaften von Permanent-, Schalt- und Blitzbeleuchtungen dargestellt. Im konkreten Vergleich von Schalt- und Blitzbetrieb ergeben sich nun die folgenden grundlegenden Unterschiede:

■ Schaltverzögerung

Die Einschaltverzögerung liegt im Schaltbetrieb bei etwa 5 ms. Die Blitzbeleuchtung reagiert hingegen sehr schnell auf den Triggerimpuls und steht bereits nach 3 bis 5 μs mit der vollen Helligkeit zur Verfügung.

Wellenlängen

■ Lichtintensität

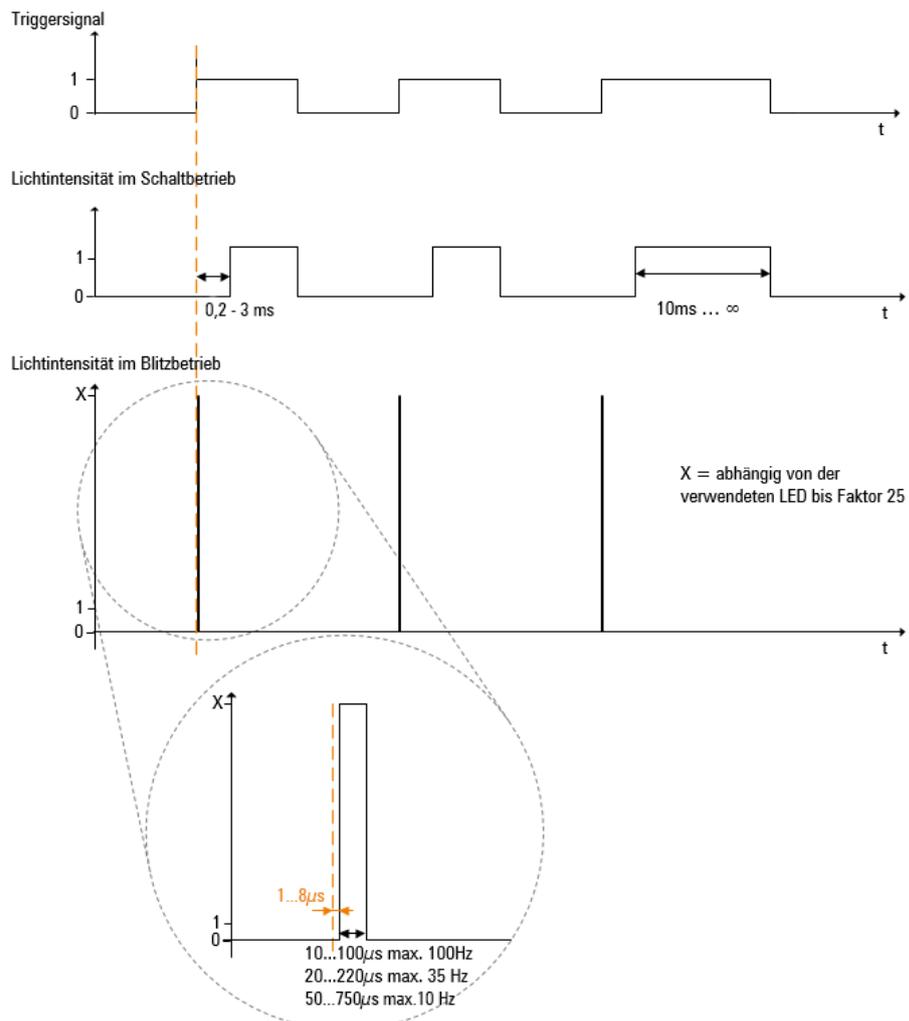
Eine Blitzbeleuchtung arbeitet für einen sehr kurzen Zeitraum mit einer bis zu Faktor 25 höheren Lichtstärke im Vergleich zu Permanent- und Schaltbeleuchtungen.

■ Einschaltdauer

Während Blitzbeleuchtungen für einen voreingestellten Zeitraum von 10 bis 750 μs eingeschaltet sind, hängt die Einschaltdauer einer Schaltbeleuchtung von der Länge des Triggersignals ab. Die Schaltbeleuchtung bleibt, solange das Triggersignal anliegt, eingeschaltet.

Optische Filter

Gegenüberstellung von Schalt- und Blitzbetrieb



Blitzen vs.
Permanent

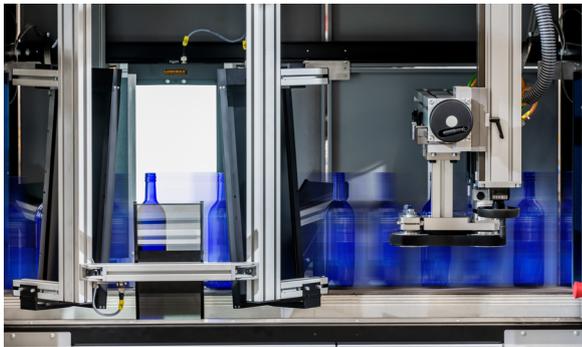
Fluoreszenz-
anwendungen

Beleuchtungs-
technik zum
Lesen und
Verifizieren von
Codes

Beleuchtungs-
technik für
Shape-from-
Shading

4.3 Vorteile von Blitzbeleuchtungen in der Industrie

Durch die genannten Eigenschaften birgt die Verwendung einer Blitzbeleuchtung einige bedeutende Vorteile beim Einsatz in industriellen Abläufen. Besonders die Zeit- und Kostenersparnis durch die Prüfung im laufenden Betrieb ist enorm. Gerade in der Produktion von Nahrungs- und Genussmitteln sind extrem schnelle Prozesse mit 30 bis sogar 100 Prüfungen / Sekunde keine Seltenheit. Ein Stopp des Produktes zur Qualitätsprüfung ist unmöglich.



Inspektion in der Glasindustrie

Ein Beispiel: Bei der Inspektion von Glasprodukten werden bis zu 500 Getränkeflaschen pro Minute mittels einer vollautomatischen Ausrichtstation in exakte Position gebracht. Die Qualitätskontrolle und der Transport erfolgen in einem kontinuierlichen Prozess. Durch die sehr schnelle Bewegung ist es unmöglich, ein scharfes Bild mit einer geschalteten oder statischen Beleuchtung aufzunehmen. Die Belichtungszeit wäre so groß, dass die Flasche einen deutlich sichtbaren Weg während der Bildaufnahme zurücklegt und damit Bewegungsunschärfe im Bild erzeugt. Durch die Verwendung einer geblitzten

Beleuchtung kann man in einer kürzeren Zeit die gleiche Helligkeit im Bild erzielen. Die Flasche legt in 100 μ s einen wesentlich kürzeren Weg zurück. Im Kamerabild scheint die Flasche dadurch stillzustehen und die Auswertung der benötigten Merkmale ist problemlos möglich. Würde man eine Permanent- oder Schaltbeleuchtung für solche schnellen Prozesse einsetzen, muss die Flasche für den Moment der Bildaufnahme gestoppt werden. Eine getaktete Linie erhöht allerdings den Handlingsaufwand sowie den Verschleiß und führt zu einer minimierten Produktionskapazität, was das komplette System unwirtschaftlich macht.

In der Pharmazie dient die Kontrolle nicht länger nur der Optimierung und Sicherung von Qualität. Hier wird die Bildverarbeitung zunehmend zum Schutz vor Produktpiraterie eingesetzt. Beispielsweise ist in Ländern mit niedrigem und mittlerem Einkommen schätzungsweise 1 von 10 Medizinprodukten minderwertig oder gefälscht.* Um solche Produkte von vornherein aus dem Verkehr zu ziehen, gibt es Verschärfungen von Gesetzen zur Rückverfolgbarkeit. Nicht mehr nur die Primärverpackung sowie die Umverpackung von Medikamenten sollen codiert werden. Ebenso die Sekundär- und Tertiärverpackungen werden mit Codes versehen. Diese zusätzliche Kontrolle ist natürlich ein Eingriff in die bereits funktionierenden, reibungslosen und vor allem schnellen Verpackungsabläufe. Um hier so wenig Verzögerung wie möglich zu erreichen, werden Produkte beim Transport kontrolliert. Ohne eine Blitzbeleuchtung zur Minimierung von Bewegungsunschärfe ist dies bei gleichbleibender Durchlaufzeit undenkbar.



Verpackungskontrolle in der Pharmaindustrie

Beim Thema Wirtschaftlichkeit punktet die Blitzbeleuchtung außerdem durch eine erhöhte Lebenserwartung im Vergleich zu Permanentbeleuchtungen. Die Taktfrequenz, die Einschaltdauer und die Intensität haben einen großen Einfluss auf die Betriebstemperatur der Beleuchtung.

Einfluss des Beleuchtungswinkels

Wellenlängen

Optische Filter

Blitzen vs. Permanent

Fluoreszenz-anwendungen

Beleuchtungstechnik zum Lesen und Verifizieren von Codes

Beleuchtungstechnik für Shape-form-Shading

* Quelle: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/substandard-and-falsified-medical-products>

4.3 Vorteile von Blitzbeleuchtungen in der Industrie

Einfluss des
Beleuchtungs-
winkels

Wellenlängen

Optische Filter

Blitzen vs.
Permanent

Fluoreszenz-
anwendungen

Beleuchtungs-
technik zum
Lesen und
Verifizieren von
Codes

Beleuchtungs-
technik für
Shape-from-
Shading

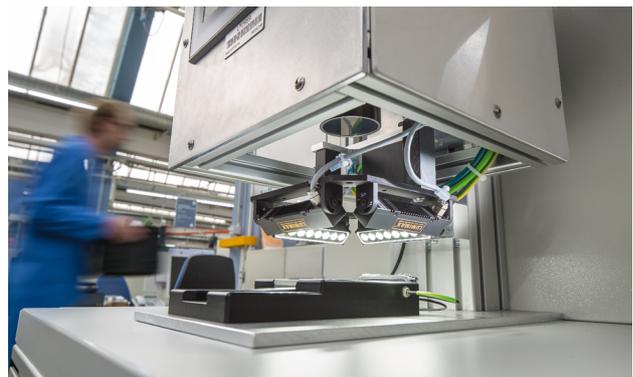


Selbst durch starke Fremdlichteinflüsse, wie großflächige Hallenbeleuchtungen, wird das Kamerabild dank der Blitzbeleuchtungen nicht beeinflusst.

In vielen Werkhallen stören große Hallenfenster, Deckenbeleuchtungen und Fahrzeuge mit Rundum- oder Markierleuchten die Auswertung. Besonders metallische, spiegelnde und glänzende Objekte, wie sie im Automotivbereich häufig verwendet werden, reflektieren einen großen Anteil dieses Fremdlichts in die Kamera. Durch diese instabilen Lichtverhältnisse wird die Auswertung erschwert.

Die Bestrahlungsstärke* einer Blitzbeleuchtung ist um ein Vielfaches höher, als die Intensität des Umgebungslichtes. Dadurch können weder eine störende Hallenbeleuchtung noch durch ein Fenster eindringendes Sonnenlicht die Auswertung beeinflussen.

Aber nicht nur in vollautomatisierten Fertigungen, auch an Handarbeitsplätzen ist die Kontrolle durch ein Bildverarbeitungssystem zur Qualitätssicherung unerlässlich. Natürlich soll die Kontrolle möglichst störungsfrei für den Werker passieren. Aufgrund der Trägheit des menschlichen Auges wird das Blitzlicht nur als schwacher Lichtimpuls wahrgenommen. Dieses Licht empfindet man im Vergleich zu Permanent- und Schaltbeleuchtungen wesentlich angenehmer. Die enorme Verringerung dieser Blendwirkung bringt somit einen großen Vorteil bei der Zusammenarbeit von Mensch und Kamera.



Verifikations-Station zur manuellen Qualitätskontrolle von Data Matrix Codes

Lesen Sie im folgenden Kapitel, welche Faktoren bei der Auswahl und Integration einer Blitzbeleuchtung zu beachten sind.

* Eine genaue Begriffsdefinition finden Sie in unserem Glossar auf der letzten Seite dieser Wissenreihe.