

4.2 Blitzbeleuchtungen

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

Jeder Hobbyfotograf hat es schon verwendet – das Blitzlicht. Aber nicht nur an Spiegelreflex-, Digital- und Handykameras finden Blitzbeleuchtungen ihre Berechtigung. Besonders im industriellen Einsatz gewinnt das Thema Blitzen immer mehr an Bedeutung.

In der industriellen Bildverarbeitung werden jedoch keine Aufsteckblitze oder integrierten Kamera- beleuchtungen verwendet. Vielmehr sind es genau die Beleuchtungsformen, die wir in Kapitel 1 beschrieben haben. Allerdings verfügen diese über einen speziellen, meist integrierten Blitz- controller, wodurch die LEDs in der Beleuchtung extrem schnell, präzise und lichtstark geblitzt werden. Dabei werden die LEDs mit einem sehr hohen Strom betrieben. Dadurch ist eine Helligkeits- steigerung bis zu Faktor 25 im Vergleich zu Permanent- und Pulsbeleuchtungen möglich. Die Blitzbeleuch- tung ist nicht nur um ein Vielfaches heller, sondern beim Anlegen eines Triggersignals steht innerhalb des einstelligen Mikrosekundenbereichs die maximale Lichtleistung der Beleuchtung zur Verfügung. Durch diese schnelle Verfügbarkeit in Verbindung mit der enormen Lichtstärke kann die Belichtungszeit der Kamera sehr kurz gewählt werden. Die Belichtungszeit entspricht hierbei der Blitzdauer und liegt zwischen 10 und 750 μ s. Durch die extrem kurze Belichtungszeit können folgende störende Effekte minimiert werden:

1. Bewegungsunschärfe

Ob bei der Arbeit mit Robotern oder Transportbändern, um die Produktivität sowie die Durchlaufzeiten zu er- höhen, werden die Bewegungsabläufe immer schneller. Das Bildverarbeitungssystem soll dabei natürlich nicht die Bewegungen ausbremsen. Damit dies gewährleistet werden kann, wird das Bild bestenfalls direkt in der Bewegung aufgenommen und ausgewertet. Doch wissen Sie, wie lang die Belichtungszeit sein darf, wenn sich Ihr Objekt mit 0,5 m/s bewegt und die zulässige Unschärfe 2 Pixel nicht überschreiten darf? Exakt 100 μ s.



Video abrufbar unter:
<https://iimag.de/lumimax/wissenswertes/videos/video-blitzbeleuchtung.html>

Mit einer Permanent- oder Schaltbeleuchtung ist dies undenkbar. Die Lichtstärke ist viel zu gering, um das Objekt ausreichend zu beleuchten. Außerdem ist die Einschaltverzögerung einer Schaltbeleuchtung zu groß. Die maximale Lichtleistung der Blitzbeleuchtung ist innerhalb von höchstens 5 μ s verfügbar und liefert enorm viel Licht. Dadurch ist - wie bereits oben erwähnt - eine sehr kurze Belichtungszeit überhaupt kein Problem. Die Bewegung des Objekts kann quasi eingefroren werden (*siehe Video auf Seite 29*). Für das menschliche Auge und die Kamera wirkt das bewegte Objekt, als würde es stillstehen. Eine Auswertung ist problemlos möglich.

4.2 Blitzbeleuchtungen

2. Fremdlicht

Auch Fremdlicht kann mittels kurzer Belichtungszeiten und enormer Lichtstärke der Blitzbeleuchtungen gänzlich ausgeblendet werden. Selbst ein direkt neben der Kamera befindliches Fenster oder eine andere Lichtquelle wird bei einer Belichtungszeit von maximal 220µs von der Kamera nicht wahrgenommen und hat dadurch keinen Einfluss auf das Prüfbild. Das erhöht die Zuverlässigkeit der Auswertung enorm. Besonders in großen Produktionshallen muss man sich keine Sorgen mehr machen, dass sich Umgebungsbedingungen ändern oder ein Fremdlicht die Kontrolle mittels Kamerasystem stört.

3. Störlicht

Tatsächlich empfindet das menschliche Auge Blitzbeleuchtungen weniger störend als Schaltbeleuchtungen. Dies klingt im ersten Moment nicht unbedingt logisch, aber schauen Sie sich einmal das nachfolgende Video an:



Video abrufbar unter:
<https://iimag.de/lumimax/wissenswertes/videos/video-blitzdemonstrator.html>

Die Blitzbeleuchtung wirkt im unteren Bild wesentlich dunkler als die Pulsbeleuchtung. Obwohl diese, wie oben auf dem Kamerabild im Video zu sehen ist, deutlich heller ist. Der Effekt kommt daher, dass unser Auge die kurzen Lichtimpulse nicht so schnell und intensiv wahrnehmen kann. Die Beleuchtung wird deshalb als weniger störend empfunden.

Im kommenden Kapitel werden wir Ihnen anhand einiger Beispiele die Vorteile und Einsatzgebiete der einzelnen Betriebsmodi und im Besonderen der Blitzbeleuchtungen zeigen.

Einfluss des
Beleuchtungs-
winkels

Wellenlängen

Optische Filter

Blitzen vs.
Permanent

Fluoreszenz-
anwendungen

Beleuchtungs-
technik zum
Lesen und
Verifizieren von
Codes

Beleuchtungs-
technik für
Shape-form-
Shading