

Lexikon der Bildverarbeitung: Shutter

Belichtungsregler

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

Elektronische oder mechanische Vorrichtung zur zeitlichen Regulierung des Lichtstroms. Anwendung bei Bildsensoren, um die Belichtung eines Bildes einzustellen und die Bildqualität zu beeinflussen.

Die beim Chipdesign von Bildsensoren festgelegte maximale Bildaufnahme-frequenz bestimmt die maximal mögliche Belichtungszeit. So entspricht eine Framerate von 100Hz einer Belichtungszeit von 10ms. Längere Shutterzeiten bis in den mehrstelligen Sekundenbereich realisieren Langzeitshutter, die jedoch die maximale Bildaufnahmefrequenz verringern. Deren rauschmindernde Wirkung liefert besonders bei CCDs eine hohe Bildqualität, selbst bei schwächsten Lichtquellen. Bei CMOS sind eine hohe Quanteneffizienz sowie eine große Full Well Kapazität Voraussetzung für rauscharme Langzeitbelichtung. Prinzipbedingt besteht bei beiden Sensortypen die Gefahr von Bewegungsunschärfe. Kürzere Shutterzeiten bis in den einstelligen µs-Bereich erreicht der Kurzzeitshutter, wobei die maximale Bildaufnahmefrequenz weiterhin erreicht wird. Dabei dominieren zwei Shuttertechnologien:

- Beim Rolling Shutter werden die Pixel des Sensors zeilenweise nacheinander belichtet. Dabei findet die Belichtung aller Pixel innerhalb der Zeile gleichzeitig statt. So werden die Bildzeilen zu verschiedenen Zeitpunkten aufgenommen, was bei bewegten Objekten ggf. zu typischen Artefakten und geometrischen Verzerrungen führt. Eingesetzt wird der Rolling Shutter besonders dort, wo es keine oder nur geringe Re-

lativbewegung zwischen Objekt und Hintergrund gibt, sowie zur Belichtungsregelung in der Sicherheits- und Überwachungstechnik (Automatic Electronic Shutter).

- Der Global Shutter ermöglicht die gleichzeitige Belichtung aller Pixel eines CMOS-Sensors. Während des Auslesens der aktuellen Bilddaten kann bereits das nächste Bild belichtet werden. Eine zusätzliche Speicherzelle je Pixel übernimmt hierfür die vorher erzeugten Ladungen. Diese zusätzlichen Schaltungsbestandteile verringern die lichtempfindliche Fläche des Sensors und damit auch den Wirkungsgrad

rauschmindernder Technologien. Der Rauschabstand wird schlechter als bei vergleichbaren Sensormodellen mit Rolling Shutter. Global Shutter eignen sich besonders, um schnell bewegte Objekte, auch bei Belichtungszeiten von wenigen Mikrosekunden, ohne Artefakte und Verzerrungen zu belichten.

Aktuelle Bildsensoren verfügen über sog. asynchrone Shutter, die es ermöglichen, eine geschutterte Bildaufnahme zu jedem Zeitpunkt des Timings des Bildsensors bei geringsten Verzögerungszeiten auszulösen. ■

www.evotron-gmbh.de

Geöffneter mechanischer Zentralverschluss einer Foto-Balgenkamera

