



Bei der Überwachung von Schweißnähten während der Herstellung sind SWIR-Kameras herkömmlichen Visionsystemen aufgrund des extrem breiten Dynamikbereichs deutlich überlegen.

SWIR

Lexikon der Bildverarbeitung: SWIR (Short Wave Infrared)

Autor: Ingmar Jahr, Manager Schulung & Support, Evotron GmbH & Co. KG | Bild: NIT

Short Wave Infrared ist der infrarote Licht-Wellenlängenbereich jenseits der Wahrnehmungsgrenze klassischer Siliziumbildsensoren (je nach Definition 1,05–2,5µm oder 1,4–3µm). Damit können Eigenschaften detektiert werden, die im sichtbaren und NIR nicht erkennbar sind.

Wie bei Licht allgemein, bestimmen auch beim SWIR Reflexion, Transmission und Absorption das Aussehen der abgebildeten Objekte. Diese Materialkennwerte müssen vielfach erst ermittelt werden, um einen Bildkontrast zu erzeugen. Ebenso muss geklärt werden, welche Wellenlänge(-nbereich) für die Anwendung am effektivsten wirkt, z.B.

mit Spektrometer oder einem hyperspektralem Bildverarbeitungssystem. Beugungserscheinungen treten proportional zur Wellenlänge und damit stärker auf. Je größer die Wellenlänge ist, desto geringer ist jedoch die Rayleigh-Streuung durch kleine Partikel. So kann man mit SWIR durch Rauch, Dunst oder Nebel hindurchsehen. Als Optik werden glasbasierte Objektive eingesetzt, die für SWIR gerechnet sein müssen. Mit Bandpassfiltern können breitbandige Beleuchtungen auf wirksame Wellenlängenbereiche reduziert werden. Zunehmend werden LEDs als schmalbandige Lichtquellen für SWIR-Anwendungen eingesetzt (Schwerpunktwellenlängen 1,05; 1,2; 1,3; 1,45; 1,55µm). SWIR-Bildsensoren auf Basis von Indium-Gallium-Arsenid (für Wellenlängen von 0,9–1,7µm) sind sensitiv, kostengünstig und ausgereift. Kühlung kann die Bildqualität

bei längeren Belichtungszeiten verbessern, ist aber nicht zwingend notwendig. Moderne VIS-/SWIR-Bildsensoren (z.B. Sony IMX 990/991) sind klein, haben kleine Pixel und ein breites Empfindlichkeitsspektrum von VIS bis SWIR. Alternative Bildsentechnologien nutzen Quecksilber-Cadmium-Tellurid (MCT, oberhalb 1,7µm) oder Quantenpunkte (in Entwicklung). Sind passende Beleuchtung, Optik, Filter und Bildsensor gefunden, können Werkzeuge der klassischen Grauwertbildverarbeitung genutzt werden oder fusionierte Daten von Hyperspektra Visionsystemen. Größtes Hindernis für die Verbreitung sind derzeit noch mangelnde Anwendungserfahrungen, fehlende Materialdaten der zu untersuchenden Objekte sowie die Nutzung aufwändiger Technik. ■

www.evotron-gmbh.de