



SWIR-Kamera

Bildgebung jenseits des sichtbaren Spektrums

Verborgene Defekte sichtbar machen


Viele optische Kontraste sind für das menschliche Auge unsichtbar und auch mit herkömmlichen Kameras nicht darstellbar. Infrarot-Bildgebung mit kurzwelligem Licht (SWIR – shortwave infrared) kann solche Kontraste abbilden. Die SWIR-Kamera von Fraunhofer IPM erzeugt kontrastreiche Darstellungen von Materialien, die im sichtbaren Licht transparent sind und stellt innere Strukturen in Materialien dar, die für das Auge intransparent sind.

Unsichtbare Materialkontraste

Das menschliche Auge kann unterschiedliche Farben und Helligkeiten hervorragend erfassen – allerdings nur im sichtbaren Wellenlängenbereich zwischen rund 400 und 800 nm. Doch optische Kontraste sind nicht allein auf den sichtbaren Spektralbereich beschränkt. Für die Analytik wertvolle Kontrastunterschiede zeigen Substanzen häufig erst im kurzwelligen Infrarotbereich zwischen 900 und 1700 nm. Im Gegensatz zum Auge oder zu gewöhnlichen Kameras sind sogenannte SWIR-Kameras mit InGaAs-Sensor in diesem Bereich sensitiv. Mit SWIR-Kameras lassen sich Werkstücke und Materialzusammensetzungen untersuchen, für die herkömmliche Kameras keinen Kontrast nachweisen können.

Überraschende Materialeigenschaften

Die spektrale Abhängigkeit von Absorptions- und Streueigenschaften bewirkt, dass viele intransparente Materialien für eine SWIR-Kamera durchsichtig erscheinen. Hierzu gehören einige Kunststoffe und auch Silizium. Diese Infrarot-Transparenz kann genutzt werden, um verdeckte Elemente wie beispielsweise eingegossene Elektronik sichtbar zu machen. In Silizium werden selbst mikroskopisch kleine Risse als deutliche Schatten erkennbar. Darüber hinaus ermöglicht die reduzierte Lichtstreuung im Infrarot-Bereich beispielsweise die Überwachung von Prozessen in dampf- oder rauchhaltigen Umgebungen.

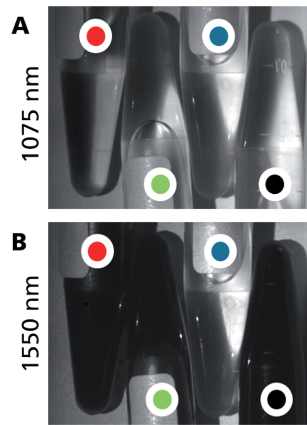
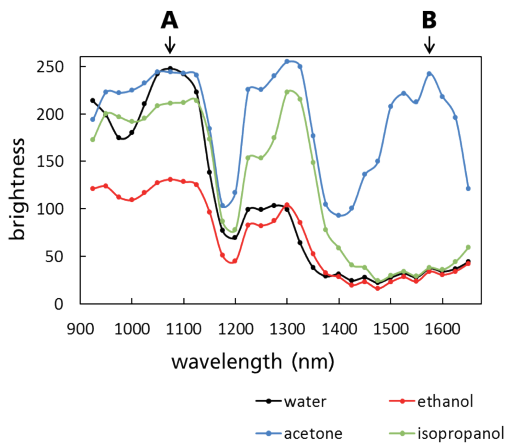


Basierend auf einer SWIR-Kamera entwickeln wir industrietaugliche Inspektionssysteme, die verborgene Materialdefekte oder unsichtbare Substanzen sichtbar machen.

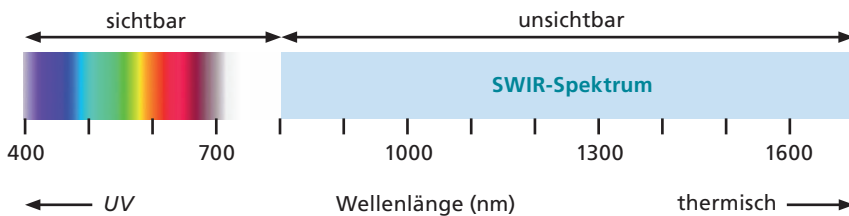
Unser Angebot

Von der Machbarkeitsstudie bis zur Systemintegration

- Hyperspektrale Bildgebung an Musterbauteilen
- Individuelle Systementwicklung
- Installation in Produktionsanlagen
- Automatische Bildverarbeitung und -analyse



Unterschiedliche Lösungsmittel, die für das Auge gleich transparent erscheinen, haben unterschiedliche Absorptionsbanden im SWIR-Spektrum. Dies führt dazu, dass z.B. Wasser im Gegensatz zu Aceton bei 1550 nm schwarz erscheint.



Das SWIR-Spektrum (»shortwave infrared«) schließt direkt an den sichtbaren Spektralbereich an.

Umgekehrt zeigen viele transparente Stoffe im Infrarotspektrum charakteristische Absorptionsbanden, die es ermöglichen, solche Materialien zu unterscheiden. Beispiele hierfür sind transparente Kunststoffe und Lösungsmittel. Insbesondere Wasser zeigt eine starke Absorption von Licht um die 1500 nm. Diese Eigenschaft kann unter anderem zur Messung von Feuchtigkeit herangezogen werden.

Weitere mögliche Anwendungen sind die Untersuchung von Sicherheitsmerkmalen wie beispielsweise die Inspektion von Sicherheitstinte im Infrarotspektrum. Aber auch thermographische Messungen sind möglich: Bei Temperaturen ab ca. 100 °C erkennt die SWIR-Kamera vorborgene Materialdefekte, z. B. in Leiterplatten.

Beleuchtungseigenschaften

Individuell ausgelegte LED-Beleuchtung

Identifikation geeigneter Wellenlänge(n) mittels stufenlos durchstimmbarer Laborlichtquelle

Augensichere Auslegung

Kameraeigenschaften

Spektralbereich	900 – 1700 nm
Sensor-Typ	thermoelektrisch gekühlter InGaAs-Sensor
Übliche Auflösung	640 × 512 Pixel
Belichtungszeiten	ab 30 ms

Kontakt

Dr. Benedikt Hauer
Optische Oberflächenanalytik
Telefon +49 761 8857-516
benedikt.hauer@ipm.fraunhofer.de

Dr. Alexander Blättermann
Gruppenleiter Optische Oberflächenanalytik
Telefon +49 761 8857-249
alexander.blaettermann@ipm.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Physikalische
Messtechnik IPM
Georges-Köhler-Allee 301
79110 Freiburg
www.ipm.fraunhofer.de

