

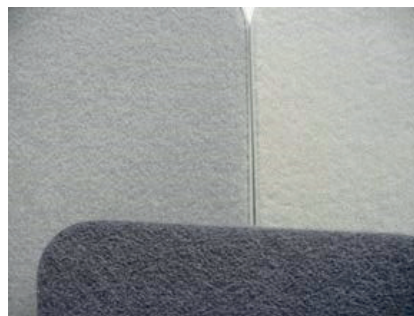
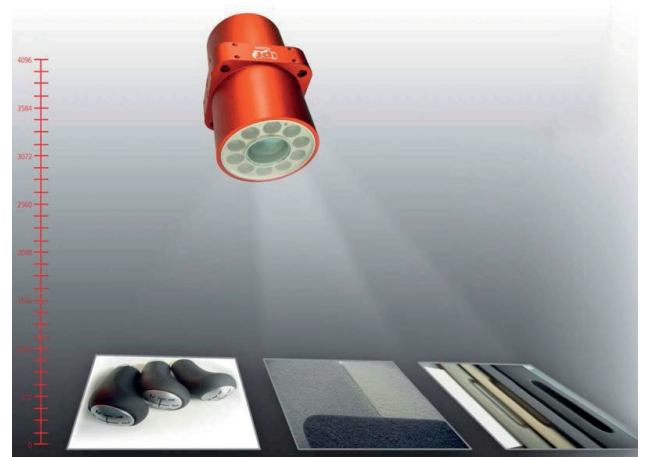
## EIN AUGE AUF'S GRAUE

### MEHR ALS 4.000 ABSTUFUNGEN ERKENNEN

Bei der Überwachung von farbigen Objekten in Produktionsprozessen geht es selten um die Selektion eindeutiger Farben. Viel öfter gelten die feinen Nuancen als Qualitätskriterium – insbesondere bei der Erkennung unterschiedlicher Graustufen.

Ein Blick ins Innere eines Pkws genügt, um eine Vorstellung davon zu bekommen, wie viele unterschiedliche Grautöne in den verbauten Materialien miteinander kombiniert werden, angefangen bei den Innenverkleidungen über Lederimitate bis hin zu den Befestigungsclips. Obwohl manche Grautöne selbst bei sehr guten Lichtverhältnissen mit bloßem Auge nicht mehr zu unterscheiden sind, sorgen deren Nuancen dennoch für ein ansprechendes Interieur.

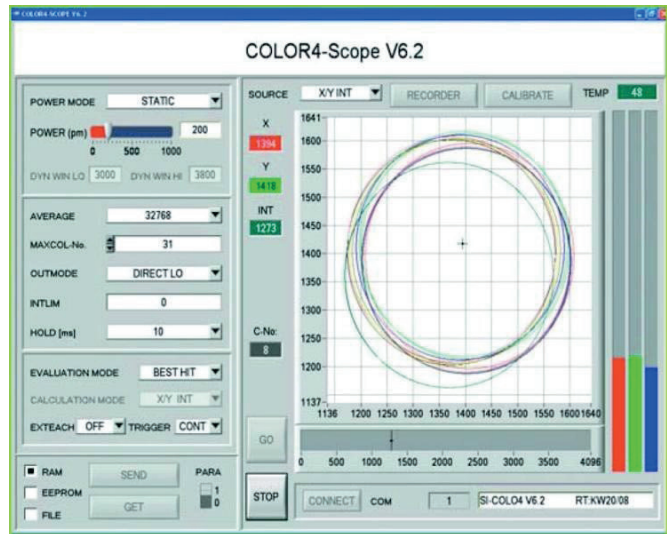
Für die Automobilindustrie und deren Zulieferer ist es daher besonders wichtig, solche Komponenten und deren Materialien im laufenden Fertigungsprozess auf ihre exakte Graustufe hin zu überprüfen. Farbsensoren wie die Serien **OF35** und **OF70** der Firma ipf electronic wurden unter anderem für diese Aufgabe entwickelt. Per Teach-in programmierbar, können sie ebenso Farben wie Graustufen detektieren.



**GRAU UND SEINE FACETTEN**

Um eine große Bandbreite verschiedenster Graustufen zuverlässig prüfen zu können, ist eine hohe Auflösung entscheidend. Mit ihren 12 Bit erkennen die Sensoren über 4000 unterschiedliche Graustufen auf einer Skala von 0 (schwarz) bis 4096 (weiß). Als Lichtquelle haben die Sensoren integrierte Weißlicht-LEDs, die mit 30 kHz getaktet sind. Diese Modulation wird benötigt, damit das Sensorelement Fremdbeziehungsweise Störlichteinflüsse während der Messungen eliminieren kann. Ein weiteres klassisches Problem bei optischen Sensoren stellen stark reflektierende Teile dar, zum Beispiel lackierte Außenspiegel, Türgriffe oder in die Stoßstange integrierte Sensoren. Solche Oberflächen wirken wie Spiegel, wodurch die Empfänger- Optik ohne Gegenmaßnahmen die Spiegelung der eigenen Lichtquelle als Mess- Signal interpretieren würde. Abhilfe schaffen Polarisationsfilter, die für bessere Farbinformationen sorgen. Zudem wird der Sensor so parametrisiert, dass er die Lichtintensität der integrierten Lichtquelle dynamisch an das Reflexionsverhalten der Objekt-Oberfläche anpasst. Das Einsatzgebiet von Farbsensoren bei der Graustufen-Erkennung beschränkt sich aber nicht allein auf die Automobilbranche. Ebenso kann die Keramikindustrie ihre Produktionsprozesse verbessern, beispielsweise, indem Fliesenrohlinge statt der üblichen Stichproben kontinuierlich geprüft werden. Denn bereits die Rohlinge müssen eine spezifische Farbe beziehungsweise einen Grauwert haben, um beim Endprodukt die korrekte Farbe zu erzielen.

Erfolgt die Qualitätssicherung per Stichproben, kann der exakte Zeitpunkt häufig nicht mehr bestimmt werden, an dem der Istwert aus dem Ruder gelaufen ist. Daher kommt es immer wieder zu erheblichen Mengen an Ausschuss. Farbsensoren stellen dagegen eine kontinuierliche Qualitätsprüfung dar und ermöglichen sofortige Gegenmaßnahmen. Bis zu 31 Referenz-Grauwerte lassen sich per Teach-in speichern. Sind mehrere Produkte mit verschiedenen Graustufen zu überprüfen, kann dies mit einem einzigen Sensor ohne großen Aufwand erfolgen. Ein Konfigurationstool ermöglicht dabei spezielle Funktionen : Für jeden Messwert lassen sich die möglichen Übereinstimmungen zu den Referenzwerten anzeigen. Anhand der Ergebnisse kann der Projekteur entscheiden, welches Toleranzband für die Referenzwerte sinnvoll ist. Eine Funktion der Sensoren beruht darauf, nicht nur die Messdaten mit statischen Referenzwerten zu vergleichen, sondern die Referenzwerte in Abhängigkeit von den Messdaten dynamisch nachzuführen.



Ein typisches Einsatzfeld dieser Funktionen findet sich in der Kunststoffbranche, beispielsweise bei der Verarbeitung von Granulat zur Herstellung von Gehäusen oder Blenden für PCs und Fernseher oder von Handy-Schalen. Hier dürfen sich die Grauwerte des Granulats im Verlaufe der Verarbeitung leicht verändern. Der Grund: Beim Spritzgussverfahren hat der Graustufenverlauf keinen Einfluss auf die Farbgebung des Endprodukts – zumindest solange er sich innerhalb bestimmter Grenzen bewegt. Dieses Toleranzband gilt es zu überwachen. Obwohl die Grauwerte im Granulat leichte Abweichungen zeigen, entspricht die Farbgebung des Endprodukts dennoch einem spezifischen Grauton.

Bei Bedarf können die vordefinierten Graustufen auch in Gruppen zusammengefasst werden. Dieses Feature hilft bei der Sortierung von Teilen, zum Beispiel bei der sortenreinen Trennung von Kies. Bislang mit hohem manuellem Aufwand nach verschiedensten Farbgebungen und Graustufen sortiert, ermöglichen die Farbsensoren eine Automatisierung des Prozesses. Dabei werden über den Farbverlauf der Kieselsteine mehrere Referenzwerte eingelernt und zu einer Sortengruppe zusammengefasst.

Die Beispiele belegen, wie vielfältig die Einsatzgebiete von Sensoren mit hoher Auflösung und zusätzlichen Features bei der Erkennung von Graustufen sind – und künftig sein können.