

2.5 Auflösungsvermögen

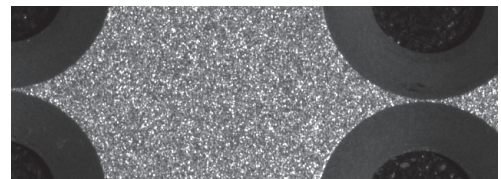
Die vorhergehenden Artikel beschäftigten sich mit der Wechselwirkung von Licht mit farbigen Objekten. Doch die Entscheidung über die geeignete Wellenlänge ist nicht nur im Zusammenspiel mit kolorierten Prüfteilen interessant. Sowohl im Auflicht als auch im Durchlicht spielt die Auswahl der richtigen Wellenlänge eine entscheidende Rolle.

Auflicht

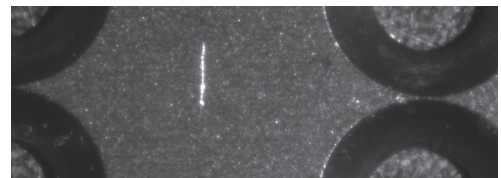
Bei der Kontrolle von Oberflächen auf Merkmale, Beschädigungen und Verunreinigungen, wie zum Beispiel Prägungen, Kratzer oder Staub, empfiehlt sich der Einsatz von kurzwelligem Licht. Dieses wird stärker reflektiert als langwellige Strahlung. Dadurch werden selbst kleine Unregelmäßigkeiten deutlich sichtbar. Im langwelligen Licht hingegen, welches tiefer in die Materialschichten eindringt, sind diese kleinen Oberflächendefekte kaum sichtbar. Der Kontrastunterschied ist minimal, wodurch eine Auswertung mittels Bildverarbeitungssystem nicht realisierbar ist. Ein Teil des langwelligen Lichts wird direkt an der Oberfläche reflektiert. Den anderen Teil transmittiert die Objektoberfläche und dieser wird erst von tieferliegenden Materialschichten zurückgestrahlt. Die Reflexion ist diffuser im Vergleich zu kurzwelligem Licht, welches direkt an der Oberfläche reflektiert wird. Objektkanten werden dadurch im Prüfbild vergleichsweise unscharf abgebildet. Die Effekte verstärken sich, umso langwelliger bzw. kurzwelliger die verwendete Strahlung ist. Aus diesem Grund kommt besonders blaues oder ultraviolettes Licht bei der Oberflächeninspektion zum Einsatz.



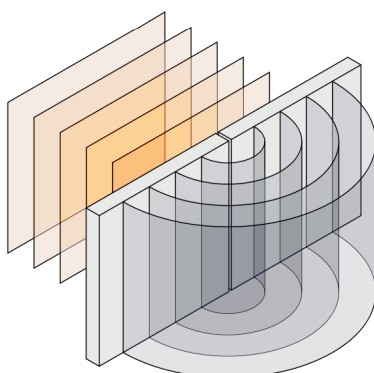
Video abrufbar unter: <http://www.iimag.de/lumimax/wissenswertes/video-aufloesungsvermoegen.html>



Kratzer auf eloxiertem Metallteil unter IR-Strahlung



Kratzer auf eloxiertem Metallteil unter UV-Strahlung



Beugung von Wellen an einem Spalt
Quelle: de.wikipedia.org

Durchlicht

Auch im Durchlicht ist die Wirkung verschiedener Wellenlängen nicht zu vernachlässigen. Hier steht vor allem die Lichtbeugung im Vordergrund. Einfach ausgedrückt ist der Effekt der Beugung die Ausbreitung des Lichts hinter einer Kante. Trifft das Licht in Form einer Welle auf ein Objekt, wird es abgelenkt. Hinter der Objektkante breiten sich die Lichtwellen in alle Richtungen gleichmäßig aus und überlagern einander. Kurzwelliges Licht wird dabei weniger stark gebeugt als langwelliges. Dies ist insbesondere bei der Darstellung von Objekten und deren Kanten und der Vermessung im Durchlicht von Bedeutung. Verwendet man also ein kurzwelliges Licht, werden die Objektkanten scharf und kontrastreicher dargestellt, da sich das Licht weniger stark um das Objekt ausbreitet. Das minimiert die Kantenverwaschung im Bild und erhöht die Messgenauigkeit der Bildverarbeitungslösung.

Einfluss des
Beleuchtungs-
winkels

Wellenlängen

Optische
Filter

Blitzen vs.
Permanent

Fluoreszenz-
anwendungen

Beleuchtungs-
technik zum
Lesen und
Verifizieren
von Codes