



Mit dem Solino-Algorithmus ist ein 0,0005mm Kratzer auf einer spiegelnden Fläche von 150x150mm mit einer 12MP-Kamera lokalisierbar. Um dies mit traditionellerameratechnik zu erfassen, bräuchte man eine virtuelle 90 Gigapixel-Kamera.

# Reflektionsanalyse

## Algorithmus analysiert Reflexionen von Objektpunkten

AUTOR: MARKUS RIEDI, GESCHÄFTSFÜHRER, OPTO GMBH | BILD: OPTO GMBH

**Ein neuer Algorithmus kombiniert Photometric Stereo Imaging mit der Analyse entstehender Reflexionen. Dazu werden unterschiedliche Beleuchtungswinkel realisiert und die Reflexionseigenschaften jedes einzelnen Objektpunktes analysiert.**

Ganz normale Bildverarbeitungsaufgaben wie Vermessung, Farberkennung oder Form-/Lageerkennung können wir

mit unserem Auge erkennen und mit unserem Gehirn mehr oder weniger auswerten und verarbeiten. Vieles davon kann heute bereits automatisiert und mit entsprechenden Sensoren gelöst werden. Allerdings kann eine Analysesoftware oder Algorithmus nur das verarbeiten, was er sieht bzw. was auf einen zweidimensionalen rechteckigen Sensor abgebildet wird. Reflexe, Schatten, oder einfach zu wenig Licht verhindern gelegentlich, dass ein Objekt, welches geprüft werden soll, überhaupt erkannt

wird. Aufgrund physikalischer Gegebenheiten werden dann nicht alle Defekte, Kratzer, Kanten oder Farbunterschiede erkannt. Der Solino Algorithmus versucht diese Herausforderung zu lösen und eine 100% Erkennung, unabhängig von Umgebungslicht, Oberflächenbeschaffenheit oder Objektlage, zu ermöglichen. Er kombiniert das Photometric Stereo Imaging mit der Analyse der entstehenden Reflexionen. Die visuelle Erscheinung, wie wir Menschen Objekte wahrnehmen, z.B. Texturen, Strukturen oder Welligkei-

ten, wird für die Bildanalyse digital abgebildet. Dazu werden unterschiedliche Beleuchtungswinkel realisiert und die Reflexionseigenschaften jedes einzelnen Objektpunktes analysiert. Jedes Material reagiert individuell auf einfallendes Licht. Jede Struktur beeinflusst die Lichtstreuung und jeder Farbton ist eine individuelle Farbe. Somit erzeugt die Software für jeden Objektpunkt eine individuelle digitale Signatur, die dann je nach Anforderung ausgewertet wird.

### Erkennung von 0,0005mm Kratzer

Es stehen damit pro Pixel viele hundert Informationen über den entsprechenden Objektpunkt zur Verfügung. Da Reflexe eine direkte Funktion der physikalischen Eigenschaften der zu untersuchenden Oberfläche sind, enthalten die Pixeldaten alle Informationen über die Beschaffenheit der Oberfläche. Durch die streu-

ende Eigenschaft der Reflexe, wird mit der neuen Methode die laterale Auflösung signifikant gesteigert und somit auch kleinste Fehler auf großen Oberflächen erkannt. So ist z.B. ein Kratzer mit einer Größe von 0,0005mm, auf einer spiegelnden Fläche von 150x150mm mit einer standardisierten 12MP-Kamera, erkennbar und lokalisierbar. Um dies mit traditioneller Kameratechnik zu erfassen, bräuchte man eine virtuelle 90 Gigapixel-Kamera. Dadurch können Objektanomalien erkannt werden, die selbst für das menschliche Auge nicht sichtbar sind, da entweder die Auflösung, der Kontrast oder die Unterschiede so minimal sind, dass sie vom menschlichen Auge gar nicht als Fehler oder Abweichungen vom Normal erkannt werden. Der Algorithmus rekonstruiert aus vielen Einzelbildern das optimierte Bild für die Weiterverarbeitung. Da jede Aufnahme so viele Bildinformationen beinhaltet, ist

es sinnvoll die zu erkennenden Fehler bzw. den Algorithmus auf die Objektproben anzupassen. Je genauer die Kalibrierung der Objektinformationen zum Algorithmus sind, desto schneller und zuverlässiger werden alle Merkmale dargestellt. All das macht den Algorithmus zu einem unerlässlichen Werkzeug für die Bildverarbeitung, für Deep-Learning-Lösungen genauso wie für statistische Big Data Auswertungen. Es sind prinzipiell alle Informationen über das zu untersuchende Objekt vorhanden, die nur noch entsprechend ausgewertet oder klassifiziert werden müssen. Anwendungsfelder ergeben sich z.B. in der Klassifizierung von organischen und anorganischen Materialien sowie der Mikroskopie. Dort ist es wichtig, dass jedes Bild wiederholbare Informationen bietet, um Vergleiche aussagekräftiger zu gestalten. ■

[www.opto.de](http://www.opto.de)

Anzeige