

**INFRAROT-3D-SCANNER MACHT EINSPRÜHEN VON BAUTEILEN ÜBERFLÜSSIG**

## In neuem Licht

Das Erfassen stark glänzender oder sehr dunkler Oberflächen bereitet Systemen auf Basis der Streifenprojektion Schwierigkeiten. Für diese Problemfälle hat Aimess, Burg, ein Streifenprojektionssystem entwickelt, das das physikalische Prinzip der Energieumwandlung einsetzt. Das System kommt ohne Messmarken oder Einsprühen aus und ist unempfindlich gegenüber Umgebungslicht.

Streifenprojektionssysteme arbeiten üblicherweise mit Reflexionen: Das vom Projektor ausgesandte Licht wird vom Messobjekt reflektiert und im Detektor nachgewiesen. Dafür ist eine diffuse Reflexion an der Oberfläche des Messobjekts notwendig. Diese hängt von verschiedenen Faktoren, u. a. der Oberflächenrauigkeit, ab. Daher eignet sich das Verfahren nicht für alle Oberflächen. Stark glänzende bzw. schwarze und auch transparente Oberflächen können flächig beispielsweise nur durch Einsprühen erfasst werden. Gerade transparente Oberflächen aber sind häufig Teil des Messobjekts.

Im Automobilbau etwa besteht ein Großteil des Wagen-Interieurs aus dunklem Kunststoff. Transparente Materialien

sind im Bereich der Scheiben, Lichter und Blinker zu finden. Auch Objekte aus den Werkstoffen CFK/GFK, die immer häufiger zum Einsatz kommen, gehören zu dieser Stoffklasse, da die Kunststoffmatrix und damit die Funktionsfläche transparent ist.

Es gibt Anwendungsbereiche, in denen das Einsprühen nicht möglich ist, beispielsweise wenn eine hundertprozentige Säuberung des Objekts nicht sichergestellt werden kann. Dann muss der Prüfling taktil vermessen werden, was bei der großen Anzahl an Messstellen sehr zeitaufwendig ist. Auch bei Inline-Prüfungen ist das Einsprühen mit anschließender Reinigung bei schnellen Taktzeiten nicht zu realisieren. Doch auch, wenn Einsprühen erlaubt ist, ist dieses Hilfsmittel keine optimale Lösung, denn als zusätzlicher Prozessschritt kostet das Einsprühen inklusive Reinigung Zeit und somit Geld.

Konventionelle Streifenprojektionssysteme, selbst die Geräte der neuesten Generation, die auf die Blue-Light-Technologie zurückgreifen, weisen eine gewisse Abhängigkeit vom Umgebungslicht auf. Darüber hinaus erfordern die Systeme das Aufkleben von Messmarken. Wie schon beim Einsprühen kommt so zusätzlicher Aufwand zustande, der bei großen Mess-

objekten mit einer Stunde zu Buche schlagen kann – speziell dann, wenn Markenkleben und Sprühen kombiniert wird. In diesem Fall müssen zuerst die Marken geklebt werden, da sie auf der eingesprühten Oberfläche nicht mehr halten würden, um dann nach dem Einsprühen noch einmal gereinigt zu werden, bevor die eigentliche Messung überhaupt starten kann.

### Absorption statt Reflexion

Aufgrund der oben genannten Probleme nutzt der neue Infrarot-Scanner von Aimess nicht die Reflexion, sondern die Absorption der Objekt-Oberfläche. Um diese auszuwerten, greift das System auf eine Infrarot-Strahlungsquelle zurück. Im Zentrum der Betrachtung steht die vom zu messenden Gegenstand absorbierte Energie, die in Wärme umgewandelt wird. Diese weist das System mithilfe eines Infrarotdetektors nach.

Das durch Aimess patentierte Verfahren hat – neben der Tatsache, dass sehr dunkle und transparente Oberflächen ohne Einsprühen erfasst werden können – weitere Vorteile: Bei der Wärmestrahlung handelt es sich um einen sogenannten idealen Lambert'schen Strahler. Das bedeu-



tet, dass die Strahlungsdichte in alle Raumrichtungen konstant ist und somit der Nachweis richtungsunabhängig erbracht werden kann. Außerdem ist sichergestellt, dass Volumeneffekte im Gegensatz zur Streifenprojektion im Sichtbaren keinen Einfluss auf die Messergebnisse haben, da die Absorption des Infrarotlichts bzw. die Wärmeemission bei den meisten Stoffen auf die Oberfläche begrenzt ist.

### Richtungsunabhängige Strahlung

Darüber hinaus weist das System dank Infrarot-Technik keinerlei Empfindlichkeit gegenüber dem Umgebungslicht auf. Hochgenaue Messwerte liefert es unter allen Lichtbedingungen. Auch das zeitraubende Markenkleben ist nicht notwendig. Dank genauester Positionierung können die verschiedenen Sichten eines Messobjekts zu einem gesamten Datensatz zusammengesetzt werden.

Beim Infrarot-Scanner handelt es sich um ein Komplettsystem aus Hard- und

Software, bestehend aus Infrarot-Projektor, Infrarot-Detektor, Steuer- und Auswerteeinheit sowie der vom Hersteller entwickelten Auswertesoftware AiMeasure (Bild 1). Um eine möglichst hohe Strahlungsintensität zu erreichen, greift der Projektor auf einen speziellen CO<sub>2</sub>-Laser zurück, der einen unsichtbaren Infrarotstrahl erzeugt. Diese Art von Laser ist vor allem aus der Materialbearbeitung (z. B. Schneiden, Gravieren) bekannt. Das Gesamtsystem gehört zur Laserklasse 2, zum Betrieb des Geräts sind also keinerlei Sicherheitsmaßnahmen zu ergreifen.

Das Gesamtsystem, das etwa 30 kg wiegt und einen 220-Volt-Anschluss benötigt, deckt mit einer Aufnahme ein Messvolumen von circa 250 × 250 × 100 mm<sup>3</sup> ab. Größere Scans können durch Umsetzen des Scanners bzw. des Messobjekts realisiert werden. Möglich wurde die 3D-Datenbestimmung dank der Arbeiten des Fraunhofer-Instituts für Fabrikbetrieb und -automatisierung (IFF) aus Magdeburg, das sowohl die Rekonstruktion der Daten

### Literatur

- 1 Wiedenmann, E.; Scholz, Th.; Wolf, A.: Infrarot-3D-Scanner. Forum Bildverarbeitung 2012, Karlsruhe, KIT Scientific Publishing, 2012, S. 13–22

### QZ-Archiv

Diesen Beitrag finden Sie online:  
[www.qz-online.de/435175](http://www.qz-online.de/435175)

als auch die Kalibrierung des Messsystems entwickelt und umgesetzt hat.

Die Messung erfolgt – nach Platzierung des Messobjekts im Sichtfeld des Scanners – automatisch „auf Knopfdruck“. Da es sich bei der Erwärmung von Oberflächen um einen dynamischen Prozess handelt, verarbeitet das System zur Signalgewinnung nicht nur einzelne Bilder, sondern eine ganze Folge von Aufnahmen mit einer Frequenz von bis zu 300 Hz. So entstehen schnell große Datenmengen, die für jede Rekonstruktion analysiert werden – dank Hochleistungsrechner und intelligenter Datenverarbeitung dauert dies jedoch nicht länger als die Aufnahme eines einzelnen Bilds.

Im Kooperation mit einem deutschen Automobilhersteller wird das System zurzeit geprüft. Das Scannen von CFK-Bauteilen ist hier eines der zentralen Themen. Auch aus anderen Industriebereichen liegen bereits Anfragen vor. Dabei geht es beispielsweise um die 3D-Erfassung von LEDs bzw. um die Digitalisierung von Handy-Schalen und -Displays.

Besonderes Augenmerk legt der Hersteller auf die Inline-Anwendung des Systems: Da der Scanner ganz ohne Einsprüche auskommt, ist es möglich, das System direkt in der Produktionslinie einzusetzen und Objekte im Takt zu prüfen. Durch den modularen Aufbau ist es möglich, mehrere Projektoren, die ein sehr großes Messobjekt simultan in einem Schuss erfassen, mit einem gemeinsamen Steuerrechner auszuwerten. Damit steht das Ergebnis i.O. oder n.i.O. in Sekundenschnelle nach der Messung zur Verfügung. □

Dr. Ernst Wiedenmann, Burg;  
 Jutta Thiel, Braunschweig

► Aimes Products GmbH  
 T 03921 63639-0  
[info-products@aimess.de](mailto:info-products@aimess.de)  
[www.aimess.de](http://www.aimess.de)  
 Halle 7, Stand 7203

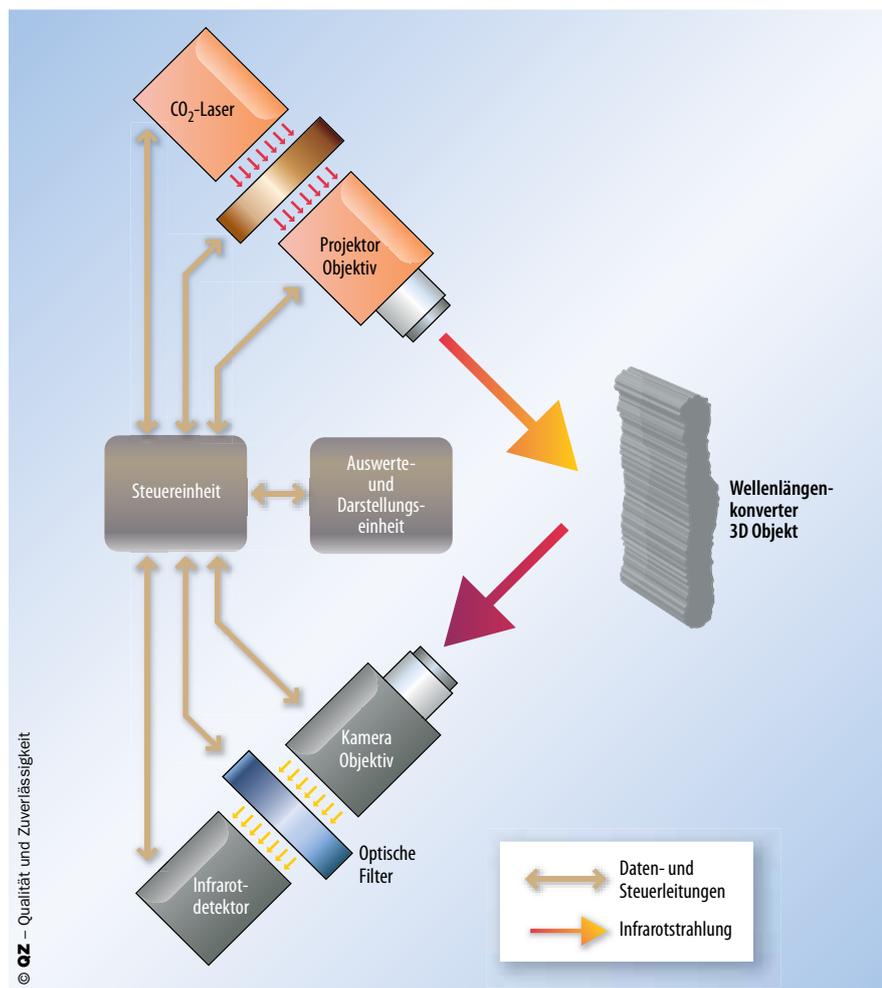


Bild 1. Infrarot-Scanner, bestehend aus Infrarot-Projektor, Infrarot-Detektor, Steuer- und Auswerteeinheit sowie Auswertesoftware