

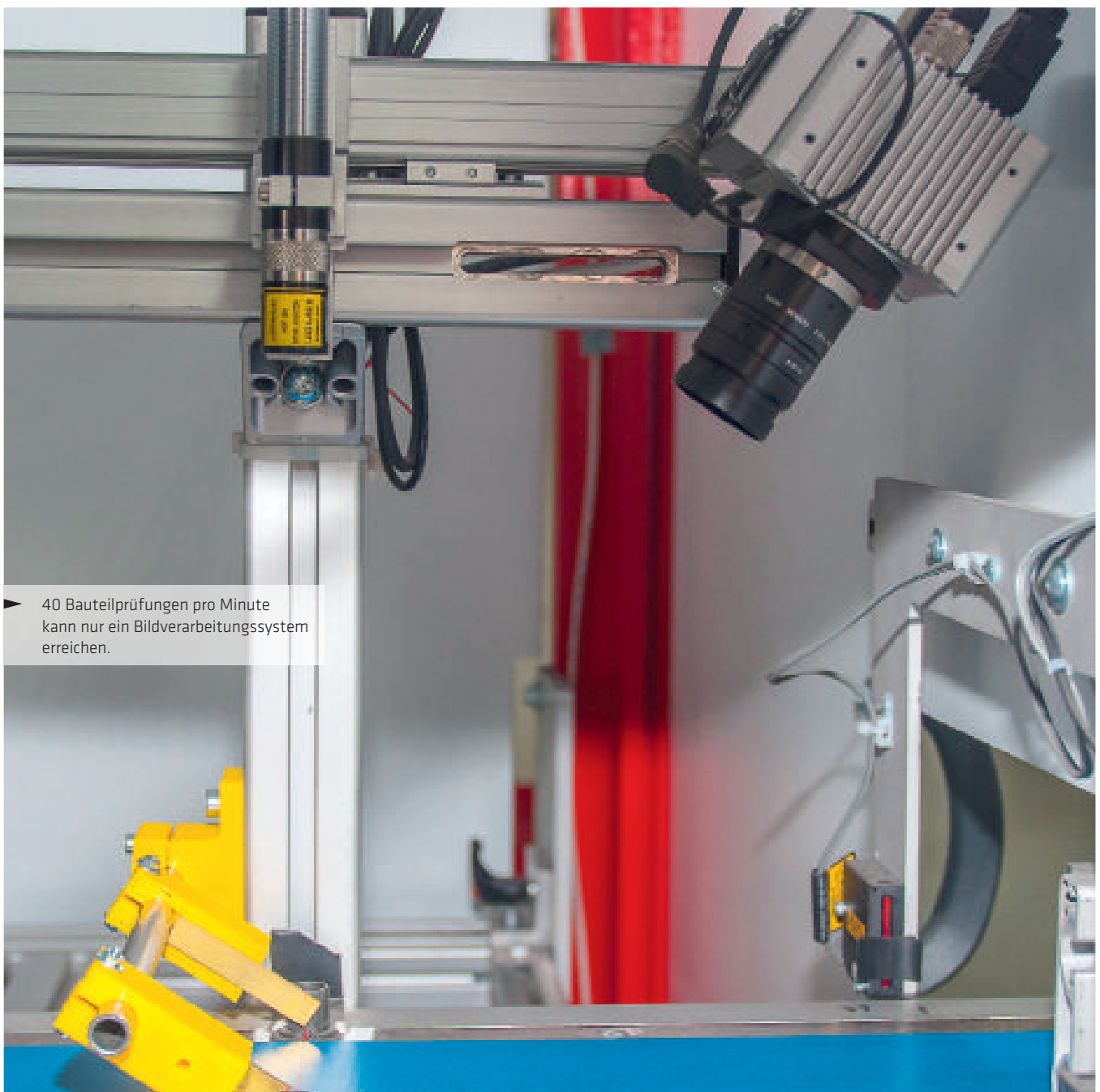
Qualitätssicherung von sicherheitskritischem Automobilteil

3D-Bildverarbeitung prüft Qualität am Fließband

Mithilfe eines **3D-Bildverarbeitungs-Systems** prüft ein Automobilzulieferer Bauteile für **Kfz-Gurtrückhalte-Systeme**. **40 Teile pro Minute**, die ab-

solut plan sein müssen, das sind die wesentlichen Anforderungen. Das Prüfen per Hand und Auge kann sie nicht erfüllen. Die Lösung lieferte ein

Technologielieferant für Bildverarbeitung und er unterstützte das Unternehmen bei der Realisierung seiner ersten 3D-Anlage.



► 40 Bauteilprüfungen pro Minute kann nur ein Bildverarbeitungssystem erreichen.

Auf den ersten Blick lässt sich die Funktion des unscheinbaren weißen Kunststoffteils nicht erkennen, das die Inspektionsanlagen des Automobilzulieferers Lutz aus dem schwäbischen Alfdorf prüft und sortiert. Es führt jedoch als Teil eines Gurtrückhalte-Systems in Kraftfahrzeugen eine wichtige und im Ernstfall lebensrettende Aufgabe aus. „Die Grundflächen dieser Kunststoffelemente des Sicherheitsgurts müssen absolut plan sein, um ihre Funktion korrekt erfüllen zu können“, erklärt Geschäftsführer Günther Lutz eine wesentliche Anforderung an die Prüfung des Bauteils. „Darüber hinaus muss hundertprozentig sichergestellt sein, dass die Teile keine Risse oder Grate aufweisen“, ergänzt Michael Müller, der als technischer Experte für den Aufbau der Prüfanlage verantwortlich war.

Manuell ließen sich die Kunststoffteile nur schwer kontrollieren. Und bei einer Durchlaufgeschwindigkeit von 40 Teilen pro Minute war schnell klar: Diese Aufgabe kann nur ein leistungsfähiges Bildverarbeitungssystem lösen. Die Randbedingungen für das Entwickeln der Inspektionsanlage waren dabei alles andere als einfach. Denn zum

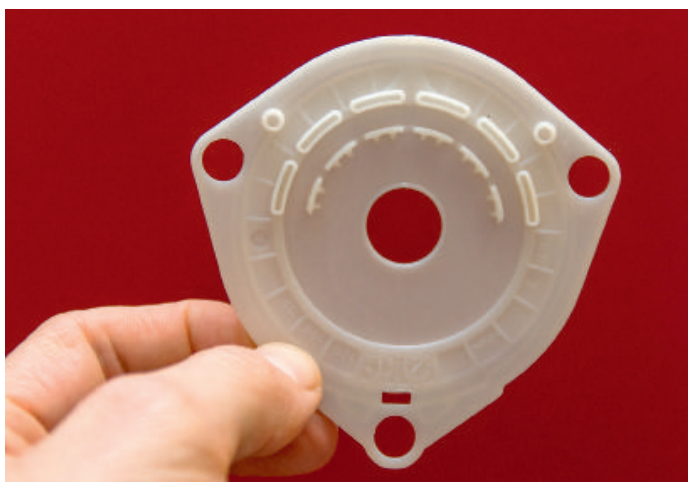


Web-Tipp

- ▶ **Produktbericht:** Härteprüfung in der laufenden Produktion
- ▶ **Produktbericht:** 3D-Inspektionssoftware vereinfacht Erstbemusterung
- ▶ Short-URL:
www.plastverarbeiter.de/77308

einen gehören Planaritätsprüfungen zu den anspruchsvolleren Tests für die Bildverarbeitung, und zum anderen streute der weiße Kunststoff das Licht erheblich, was das Auswerten der Bilder erschwerte.

„Wir hatten uns bereits einige 2D-Bildverarbeitungsansätze sowie kompakte, intelligente 3D-Systeme angesehen und diese getestet, konnten das Problem damit aber nicht lösen“, erin-



Die Grundflächen dieser Kunststoffelemente des Sicherheitsgurts müssen absolut plan sein, um ihre Funktion zu erfüllen.

net sich Müller an die Fehlschläge. „Eine Lösung fand sich dann erst, als wir uns für die Prüfung der Teile an die 3D-Bildverarbeitung auf Triangulationsbasis heranwagten. Auf diesem Feld hatten weder ich noch andere Kollegen hier im Unternehmen bisher Erfahrungen gesammelt, doch mit der Unterstützung von Stemmer Imaging, Puchheim, konnten wir dann letztendlich doch schnell ein passendes System entwickeln.“

3D-Bilder mit 2D-Werkzeugen auswerten

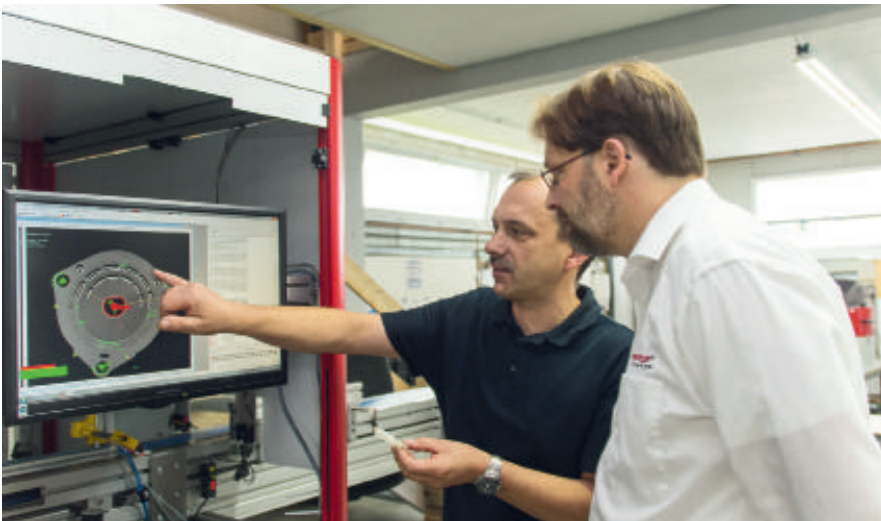
Das System, das Lutz im Endausbau realisiert hat, um die Kunststoffteile zu prüfen, besteht aus einem linienförmigen Laser des Herstellers Z-Laser, Freiburg, der die Bauteile anstrahlt, die über ein Transportband durch die Prüfmaschine fahren. Eine 3D-Kamera von Automation Technology, Bad Oldesloe, ist mit einem Winkelversatz zur Laserlinie über dem Band montiert und nimmt die Laserprofile nach dem Triangulationsprinzip auf. Common Vision Blox, die Bildverarbeitungs-Bibliothek von Stemmer Imaging, ist an dieser Bildakquisition beteiligt und stellt den Treiber für den Einzug der 3D-Bilder zur Verfügung.

Diese Aufnahmen kalibriert die 3D-Bildverarbeitungs-Software 3D Express von Aqsense, Girona, Spanien, metrisch und überführt sie in 3D-Punktwolken. Daraufhin berechnet die Software die Bauteilebene und projiziert

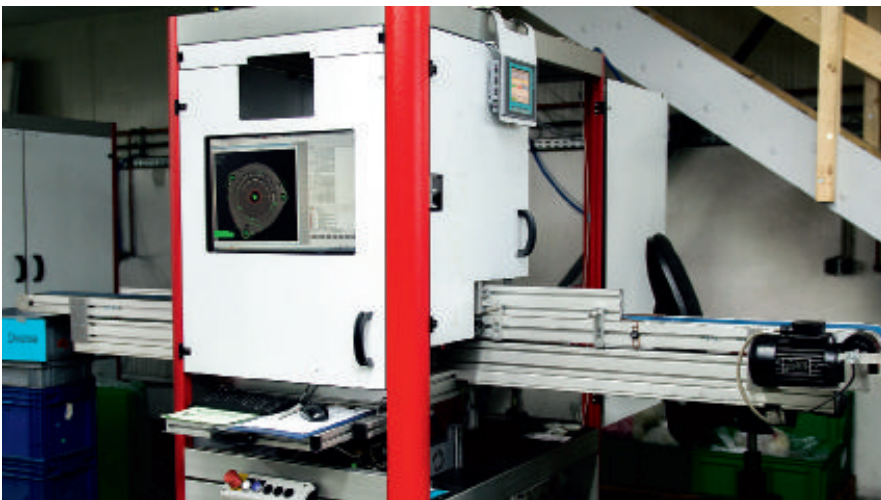
das 3D-Bild in ein 2D-Grauwertbild. Dieses enthält weiterhin die metrisch kalibrierten Koordinaten des Prüfobjekts, lässt sich aber im nächsten Schritt mit 2D-Werkzeugen auswerten. Eine Grauwertstufe entspricht dabei einer Höhe von wenigen µm.

Das Auswerten der auf diese Weise umgerechneten Bilder erfolgt mit der Bildverarbeitungs-Software Sherlock von Teledyne Dalsa, Waterloo, Kanada, die Müller lobt: „Wenn ein Unternehmen wie unseres Maschinenbauprojekte umsetzt, ist die Kombination aus 3D Express und Sherlock die optimale Plattform. Die beiden aufeinander abgestimmten Werkzeuge lassen sich flexibel einsetzen und ermöglichen das Umrechnen von verschiedenen Datenstrukturen sowie ein einfaches Kalibrieren.“ Den Prüfablauf für die Inspektion der Sicherheitsgurt-Elemente mit Sherlock hat Müller selbst erstellt und ist seitdem von dieser Technik überzeugt: „Mich interessiert 3D-Bildverarbeitung sehr und ich möchte sie künftig gerne auch in anderen Maschinen einsetzen, wo es technisch Sinn macht.“

Im beschriebenen System laufen die Teile zunächst auf dem Transportband weiter durch die Maschine und werden am Ende der Förderstrecke ausgeblasen. Je nach Beurteilung des Bildverarbeitungs-Systems landen sie dort in Behältern für Gut- oder Schlechtteile, für die sich im System eine maximale Stückzahl eingeben lässt. Sobald die



▲ Michael Müller von der Firma Lutz (links) und Dr. Tobias Henzler von Stemmer Imaging besprechen die Auswertung eines Bauteils.



▲ Ein linienförmiger Laser strahlt die Bauteile an, die über ein Transportband durch die Prüfmaschine fahren. Eine 3D-Kamera nutzt diese Laserlinie, um mithilfe des Triangulationsprinzips das Bauteil zu vermessen.

maximale Füllmenge eines Behälters erreicht ist, stoppt die Maschine und zeigt dem Anlagenbediener an, dass ein Kistenwechsel erforderlich ist.

„Wir sind mit dieser Anlage bisher komplett reklamationfrei, das heißt, alle Teile, die wir als gut erkannt haben, waren auch tatsächlich in Ordnung“, freut sich Geschäftsführer Lutz über das Ergebnis der Entwicklung. Bei bisher rund 6 Millionen geprüften Teilen hat er einige Erfahrung mit dem System gesammelt.

Schnelle Realisierung der Anlage

Sehr zufrieden äußern sich Lutz und Müller über die Zusammenarbeit mit

Stemmer Imaging. „Besonders positiv empfand ich die schnelle Realisierung des Bildverarbeitungsteils der Anlage. An die für unsere Anwendung optimalen Komponenten haben wir uns nach der ersten Kontaktaufnahme in Form einer Machbarkeitsstudie im Labor herangetastet und so die finale Kombination zusammengestellt“, beschreibt Müller die Entwicklungsphase. Hilfreich war dabei nach seinen Worten die Unterstützung in Bezug auf die 3D-Bildverarbeitung, die für Müller ja Neuland war. „Zwischen der Bestellung der ausgewählten Bildverarbeitungskomponenten und dem Start des Serienbetriebs lagen drei Monate – das hat meine Erwartungen übertroffen“, so

Müller. Möglich wurde die schnelle Realisierung auch dadurch, dass mit 3D Express und Sherlock eine aufeinander abgestimmte Kombination zweier Softwarelösungen mit grafischer Benutzeroberfläche zur Verfügung stand. Damit ließ sich das Aufnehmen der 3D-Bilder und deren metrische Kalibrierung sowie die eigentliche Bildauswertung einfach konfigurieren, ohne dass Programmierkenntnisse notwendig gewesen wären. Das eröffnete einen leichten und schnellen Zugang zu Lösungen, die ohne 3D-Bildverarbeitung nicht möglich gewesen wären.

Die gewonnene Zeit investierte der Abteilungsleiter in die Optimierung der Anlage beim Prüfen anderer Objekte. „Als Lohnsortierer steht unser Unternehmen vor der besonderen Herausforderung, dass die Maschinen schnell auf neue oder bereits zu einem früheren Zeitpunkt gelaufene Prüfobjekte eingestellt werden müssen“, erläutert Müller. Ein wichtiges Ziel sei dabei die Reproduzierbarkeit: „Die Ergebnisse müssen auch dann noch stimmen, wenn die Maschine zwischenzeitlich für eine andere Prüfaufgabe umgerüstet und im Einsatz war.“

Müller hat bereits Ideen für die Weiterentwicklung dieser und anderer Anlagen: „Wir planen, das System noch zu erweitern und zum Beispiel mehrere Ausgänge für verschiedene Gutteile einzubauen. Damit könnten wir dann ähnliche Produkte feiner sortieren.“ Durch weitere Optimierungen will Müller außerdem die Geschwindigkeit der Anlage auf 60 Teile pro Minute erhöhen und das Umstellen auf andere Prüfobjekte beschleunigen. ■

Autor

Peter Stiefenhöfer

ist Leiter Marketing & Öffentlichkeitsarbeit bei Stemmer Imaging in Puchheim.

Kontakt

► Stemmer Imaging, Puchheim
sales@stemmer-imaging.de