

Zur Prüfung mechanisch bearbeiteter Flächen scannen drei Nano-Kameras die Prüfteile, die von speziellen Domeleuchtungen beleuchtet werden.

Optische Oberflächenprüfung

## Dichtflächen von Motorblöcken sicher inspizieren

Der Motor stellt das Herz eines jeden Automobils dar und die Performance hängt wesentlich von seiner Qualität ab. Daher müssen alle Teile des Antriebssystems perfekt den Designvorgaben entsprechen. Die Firma Polytechnik Schmidt bietet ein Bildverarbeitungssystem zur sicheren Prüfung der Dichtflächen von Motorteilen aus Aluminiumguss.

VON PATRICK MENGE, KRAILING

Leistung und Spritverbrauch eines Automobils hängen wesentlich von der Qualität der eingesetzten Motoren ab, alle Teile müssen perfekt maßhaltig sein. Dies gilt auch für die Dichtflächen von Motorblöcken, denn Fehlstellen können die Dichtigkeit von Motoren negativ beeinflussen und damit sowohl Leistung als auch Lebensdauer herabsetzen. In den Motorenproduktionen verschiedener deutscher Hersteller werden die zugeli-

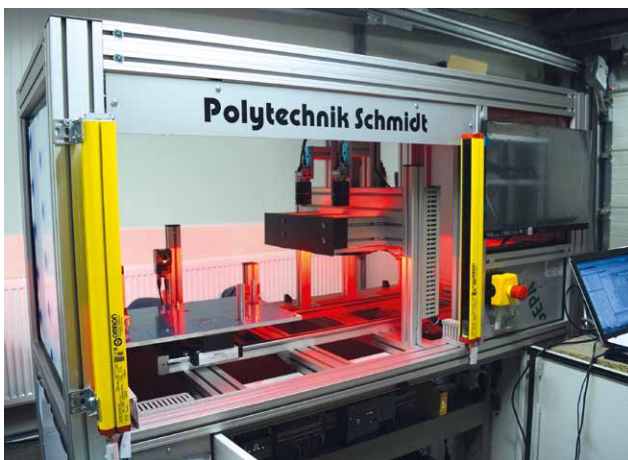
ferten Komponenten der Kfz-Motorblöcke daher vor der Montage genau kontrolliert. Festgestellte Mängel müssen vom Zulieferer behoben werden, was zu Mehrarbeit und Gewinneinbußen führt, schlimmstenfalls kann sogar eine Sperrung erfolgen. Um dieses Risiko zu minimieren, bietet die Polytechnik Schmidt GmbH ein Bildverarbeitungssystem (Bild 1) an, mit dem die Dichtflächen der zunächst gegossen und danach mechanisch bearbeiteten Aluminium-Motorteile optisch sicher geprüft werden können.

### Besondere Herausforderungen

Die zu prüfenden Dichtflächen der Motorblöcke sind mechanisch bearbeitet und werden danach nass gereinigt und getrocknet. Diese Prozessschritte stellen für die Bildverarbeitung eine besondere Herausforderung dar, weil nicht immer gewährleistet werden kann, dass die mechanische Bearbeitung vollständig und fehlerfrei erfolgt ist. Zudem können nach der Trocknung noch Reste der Reinigungsflüssigkeit an der Dichtfläche anhaften. Gleich-

zeitig unterliegt jede Gussform mit der Zeit einer gewissen Abnutzung, was dazu führt, dass sich die Geometrie der zu untersuchenden Dichtflächen immer wieder leicht ändern kann.

Um den Qualitätsstandards der Automobilhersteller zu entsprechen, müssen Fehlstellen wie Lunker, Bearbeitungsspuren und unbearbeitete Bereiche auf den Funktionsflächen zuverlässig erkannt und unterschieden werden (Bild 2). Lunker bis zu einem Durchmesser von 0,3 mm sind für den Endkunden noch zulässig, doch Fehler mit größeren Abmessungen und nicht bearbeitete Dichtflächen muss das Bildverarbeitungssystem mit 100 %-iger Sicherheit identifizieren. Als problematisch erweist sich die eindeutige Unterscheidung zwischen anhaftender Reinigungsflüssigkeit und Lunkern bzw. mechanischen Beschädigungen, da sich diese im Kamerabild sehr ähnlich darstellen. Eine weitere Herausforderung ist nach den Worten von Dietmar Schmidt, Geschäftsführers der Polytechnik Schmidt GmbH, die genaue maßliche Beurteilung



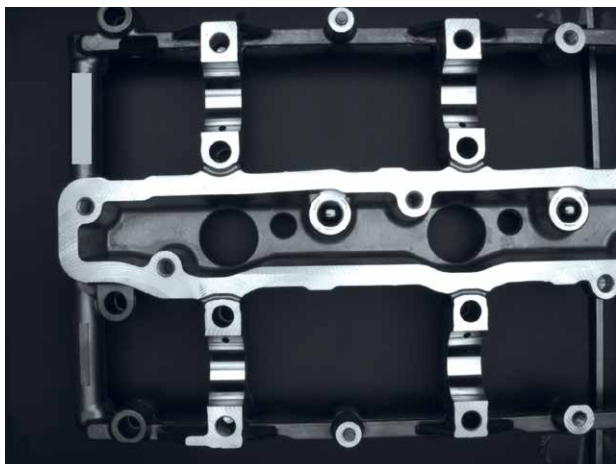
**Bild 1:** Gesamtanlage, die Ende 2020 ausgeliefert wurde und seit Anfang 2021 erfolgreich bei einem Thüringer Automobilzulieferer in Betrieb ist.

von Lunkergrößen, da diese bisher von den Mitarbeitern der Endkontrolle nur anhand von unkalibrierten Lehren überprüft wurden. Hinzu kommt, dass die Kunden wissen möchten, ob sich Kratzer auf der bearbeiteten und gereinigten Dichtfläche befinden. Diese willkürlichen Defekte muss die Software von den regelmäßigen Bearbeitungsspuren unterscheiden können, um nicht zu viel Pseudoausschuss zu signalisieren.

### Lösung mit drei Kameras

Die umfangreichen Anforderungen werden mit einem Bildverarbeitungssystem gelöst, das auf drei Genie Nano-Kameras des kanadischen Bildverarbeitungsherstellers Teledyne DALSA mit 5 Megapixel Auflösung und geeigneten Objektiven mit 12 mm Festbrennweite basiert (Bild 3). Der Einsatz von drei Kameras ist notwendig, um das gesamte Gesichtsfeld der Prüfteile zeichnungsfrei abbilden zu können. In der Anlage werden die Prüfteile dazu über eine Bewegungsachse unter den Kameras verfahren und auf diese Weise gescannt (s. Eingangsfoto). Eine wesentliche Komponente ist der Einsatz spezieller Dornbeleuchtungen, da die inspizierten metallischen Bauteile hochglänzende und stark reflektierende Oberflächen aufweisen, auf denen Fehlstellen und Unregelmäßigkeiten ohne spezielle Hilfsmittel nur schwer erkennbar sind. Durch geschickte Auswahl von Kameratechnik und Beleuchtung können diese Stellen jedoch deutlich sichtbar gemacht, in Verbindung mit speziell angepassten Filteralgorithmen und nachfolgenden

**ANZEIGE**  
**1/2**  
**85 x 260**  
**Disa**



**Bild 2:** Um den Qualitätsstandards der Automobilhersteller zu entsprechen, müssen Fehlstellen wie Lunker, Bearbeitungsspuren und sonstige Unregelmäßigkeiten auf den Funktionsflächen der Motorblöcke zuverlässig erkannt werden.

Plausibilitätsbetrachtungen präzise herausgearbeitet und nach ihrer Größe klassifiziert werden. Vor allem die Begutachtung von hochglänzenden Lagerschalen erfordert wegen der halbrunden Form die Verwendung von Spezialobjektiven und einer leistungsfähigen Bildverarbeitungssoftware, um die Bilddaten aufzubereiten.

**Bewährter Partner**

Die Polytechnik Schmidt GmbH beschäftigt sich seit ihrer Gründung im Jahr 2003 mit dem Thema Bildverarbeitung und ist als Systemintegrator für Kameratechnik neben der Automotive-Industrie auch in den Bereichen Stahlindustrie, Verpackung, Nahrungsmittel und weiteren Bereichen am Markt tätig. Die Auslegung von Kamerasystemen und die Entwicklung von speziellen Bildauswertungen bezeichnet Schmidt als Kernkompetenz seines Unternehmens: „Wir nutzen etablierte Bildverarbeitungsbibliotheken, entwickeln darüber hinaus aber auch ein eigenes Graphic-User-Interface, um zum Beispiel die mit Sherlock erstellte Bildauswertung für den Anwender bedienerfreundlich zugänglich zu machen. So schaffen wir auch eine Schnittstelle zur gesamten Anlagensteuerung bzw. zur laufenden Qualitätssiche-

rung unserer Kunden durch eine lückenlose Speicherung der aufgenommenen Bilddaten und der Ergebnisse der Software für jedes Bild.“

Die Zusammenarbeit mit Teledyne DALSA hat Polytechnik Schmidt dabei in den vergangenen Jahren intensiviert. Die Software Sherlock wird verstärkt seit 2010 eingesetzt und hat das Wissen über die einzelnen Tools der leistungsfähigen Bibliothek vertieft. Auch die Kameras wurden dabei immer wichtiger; nach anfänglich noch vereinzelt Anwendungen von Kameras der Genie- und Genie-Nano-Serie setzt man aufgrund der positiven Erfahrungen in den letzten Jahren zunehmend auf Teledyne DALSA als Partner für die Bildverarbeitung. In einer in Thüringen installierten Anlage zur Inspektion von Motorblöcken war daher nach eingehenden Voruntersuchungen und dem Vergleich verschiedener Aufnahme- und Auswertoptionen schnell klar, dass die wesentlichen Bildverarbeitungskomponenten wieder von Teledyne DALSA kommen sollen. Neben der Lieferung der Hardware unterstützte das Unternehmen bei der Programmierung sowie bei speziellen Fragen der Integration und Ansteuerung der Kameras.

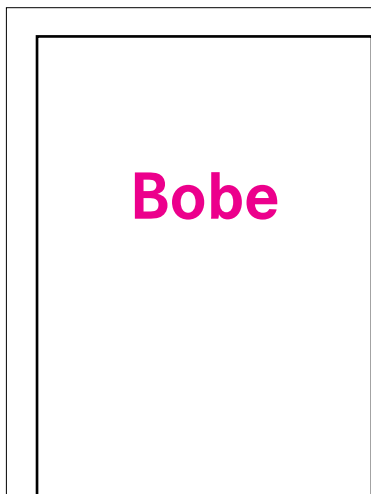
Teledyne DALSA präsentiert sich als Partner, der nicht nur eine breite Auswahl

an leistungsfähigen Matrix- und Zeilenkameras sowie die zugehörige Bilderfassungs- und Auswertehardware produziert, sondern auch die Algorithmen für die Bildauswertung selbst entwickelt. Dadurch bekommt der Kunde alle Schlüsselkomponenten aus einer Hand und kann sich darauf verlassen, dass Hardware und Software problemlos zusammenpassen. Selbst bei Rückfragen zur Inbetriebnahme in speziellen Anwendungsfällen hat Schmidt sehr positive Erfahrungen gemacht: „Wir müssen dann nur mit einem einzigen Unternehmen sprechen, das seine Produkte hervorragend kennt. Die direkte Verbindung zum Service und zur Entwicklungsabteilung für die Sherlock-Software ist für uns ein ganz entscheidender Vorteil gegenüber anderen Zulieferern, weil wir darauf angewiesen sind, unseren Kunden bestmöglichen und qualitativ hochwertigen Service zu bieten, auch in schwierigen Fällen.“

**Zufriedener Kunde**

Für die Anlage bei einem Thüringer Automobilzulieferer hat sich die gute Partnerschaft erneut bewährt, denn das seit Anfang 2021 eingesetzte System (s. Bild 1) ermöglicht auch unter erschwerten Bedingungen, wie z. B. unsauberer Erkennung der einzelnen Fehlertypen. Zudem hat Polytechnik Schmidt zu Zwecken der Rückverfolgbarkeit die Möglichkeit realisiert, die aufgenommenen Bilder abzuspeichern und gefundene Fehlstellen für die Qualitätssicherung in einer Datenbank zu dokumentieren. „Unser Kunde ist mit der neuen Anlage hoch zufrieden“, resümiert Schmidt, der für die nächsten anstehenden Projekte in unterschiedlichen Anwendungen bereits wieder mit Bildverarbeitungskomponenten von Teledyne DALSA plant.

[www.polytechnik-gmbh.de](http://www.polytechnik-gmbh.de)  
[www.teledynedalsa.com](http://www.teledynedalsa.com)



**Bild 3:** Nach ausführlichen Tests erwies sich die Installation von drei Kameras vom Typ Genie Nano mit 5 Megapixel Auflösung von Teledyne DALSA als optimale Lösung für die Aufgabenstellung.



FOTO: POLYTECHNIK SCHMIDT