



'Der nächste Prüfer ist der Kunde'

FLIR-Wärmebildkameras in der Automobil-Qualitätskontrolle

"Seit 1997 beliefert FLIR das BMW Werk in Dingolfing mit Infrarotkameras für thermische Untersuchungen." erklärt Robert Halbritter von FLIR-Systems-Vertriebspartner und -Integrator TOPA GmbH. Seinerzeit war die Elektrothermografie von Schaltschränken und -räumen der primäre Einsatz für Wärmebildkameras bei BMW. Wenn ein Bauteil heiß wurde, deutete das auf Probleme hin – und dann wurde es ausgetauscht. Das gilt auch heute noch. Mittlerweile werden Infrarotkameras von FLIR aber auch bei der Qualitätskontrolle im BMW-Werk Dingolfing genutzt.



Zentrale Lösung: TOPA installierte in momentan 10 Prüfständen je eine FLIR A310 mit 45°-Weitwinkelobjektiv.

Unter anderem werden die Neufahrzeuge bei der Qualitätskontrolle in einem von zehn abgetrennten Rollenprüfständen getestet. Jedes Fahrzeug durchläuft dort einen individuellen und automatisierten Prüfablauf. Dabei werden grundlegende Funktionen, angefangen bei der Hupe, motorspezifischen Inhalten, bis hin zu individuellen Ausstattungsmerkmalen wie z. B. das BMW Night Vision-System (das übrigens auch auf einem FLIR-Detektor basiert) auf ihre korrekte Funktion überprüft. Insgesamt dauert dieser Prozess nur wenige Minuten, wobei jede einzelne korrekte Funktion entweder automatisch oder aber auch durch den Fahrer per Interaktion bestätigt werden muss. Der Prüfer sitzt dabei im Fahrzeug selbst – immer den Monitor mit den Prozess-/Prüfdaten des Fahrzeugs im Blick.

Individuelle Checkliste, verschiedene Prüfzyklen

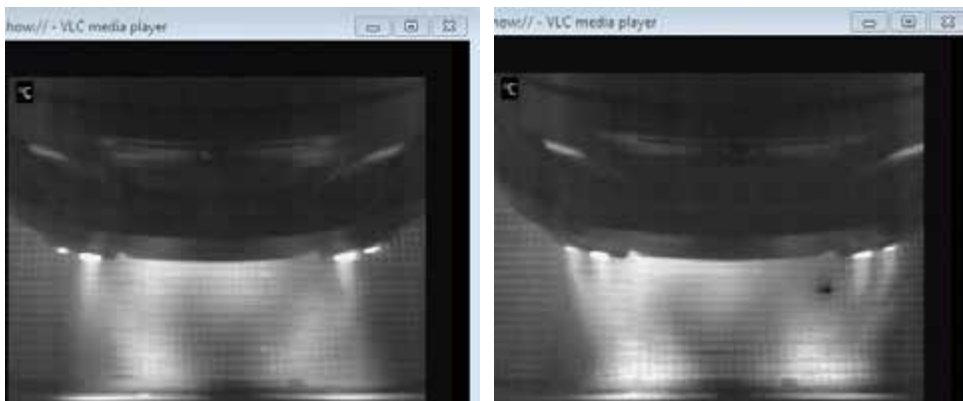
Dass die Tests unterschiedlich lange dauern, liegt an den jeweiligen individuellen Ausstattungen der Fahrzeuge, die elektronisch ausgelesen werden.

Das einfachste, schnellste und zuverlässigste Testverfahren

Generell geht es um die einfachste, schnellste und zuverlässigste Lösung für jede Prüfung. Aber manchmal dauert es etwas, bis das jeweils optimale Verfahren identifiziert wird. So z. B. beim Test der Abgasklappe unserer Doppelabgasanlagen. Für die leistungsstarken BMW-Fahrzeuge mit den großen 8-Zylinder-Motoren sowie für den M5 kommen jeweils zwei Endrohre zum Einsatz – wobei die Abgasklappe des ‚zweiten‘ Endrohres abhängig von definierten Randbedingungen gesteuert und erst ab einer gewissen Drehzahl "zugeschaltet" wird.

Besonderheiten der Abgasanlage

Der Grund für dieses System mag auf den ersten Blick überraschen, denn es geht tatsächlich in erster Linie um Sounddesign. Gerade die Akustik eines starken Motors sollte natürlich auch einen entsprechenden Eindruck hinterlassen. Daher öffnet ein BMW die Abgasklappe des zweiten Endrohres erst, wenn er es auch wirklich benötigt. Diese Funktion muss dabei sichergestellt und geprüft werden – und diese, auf den ersten Blick einfache Prüfung ist durchaus anspruchsvoll. Bereits im Jahr 2000 lieferte FLIR daher für jeden Rollenprüfstand zwei Wärmebildkameras, um die Abgase der Doppelrohr-Abgasanlage über ihre Hitzeentwicklung an der rechten und an der linken Fahrzeugseite zu visualisieren.



Infrarotbilder der Heckansicht. Links zu sehen: Bei höheren Drehzahlen haben sich die Abgasklappen geöffnet.

Wärmebildkameras visualisieren den Abgasstrom

Die Entscheidung fiel damals für ein System aus zwei Wärmebildkameras (eines anderen Anbieters), die seitlich von oben jeweils auf die rechten und die linken Auspuffendrohre gerichtet waren. Die Kameras waren damals noch relativ teuer. Und mit der Zeit häuften sich auch die Reparaturen an den Kameras, so dass nach 8 Jahren überprüft wurde, ob sich die Anschaffung eines neuen Systems lohnen könnte. Robert Halbritter von dem FLIR-Systems-Vertriebspartner und -Integrator TOPA GmbH hatte eine attraktive Lösung, bei der obendrein sogar die Hälfte der Kamera-Hardware eingespart werden konnte: Robert Halbritter vom FLIR-Systems- Vertriebspartner und -Integrator TOPA GmbH hatte eine attraktive Lösung, bei der obendrein sogar die Hälfte der Kamera-Hardware eingespart werden konnte: Pro Prüfstand empfahl er eine festinstallierte FLIR A310 mit einem 45°-Weitwinkel-Objektiv. Der Vorteil: Was vorher mit zwei seitlich montierten Kameras überprüft wurde, konnte nun von einer einzigen zentral platzierten Kamera visualisiert werden. Denn das Sichtfeld der A310 mit dem 45°-Weitwinkel- Objektiv ist ohne weiteres in der Lage, aus einem Abstand von ca. 2 Metern den gesamten Heckbereich des Fahrzeugs auf einen Blick zu zeigen. Bei zurzeit zehn parallel betriebenen Prüfständen ergab sich so eine stattliche Einsparung von insgesamt 10 Kameraeinheiten (= 50%).

Einfache Lösung mit großem Potenzial:

Die FLIR A300-Serie Die A310 erzeugt u. a. ein analoges Wärmebild- Videosignal mit einer Bildfrequenz von 30 Hertz (das entspricht 30 Einzelbildern pro Sekunde). Vor allem wegen der problemlosen Integration und dem einfachen Zugriff auf dieses PAL-Video-Signal eignet sich die A310 sehr gut für die Erfassung des Abgasstromes. "Die Kamera bietet darüber hinaus multiple Anschlussmöglichkeiten", wie Christoph Hörnlen erklärt. Hörnlen ist bei der FLIR Systems GmbH verantwortlich für den Bereich der festinstallierten Wärmebildkameras für Automationsanwendungen. "Die FLIR A310 verfügt über einen digitalen Ausgang für Alarmer und die Steuerung externer Geräte. Die Daten können außerdem über TCP/IP oder Ethernet ausgegeben werden. Und die FLIR A315 unterstützt sogar den GigE Vision™-Standard sowie das GenICam™-Protokoll".

Monitoring durch den Prüfer

Der Check der korrekten Funktion erfolgt über die Anzeige des Wärmebilds auf einem Monitor vor dem Fahrzeug. Der Prüfer sieht das Infrarotbild des Heckbereichs – und erkennt die Zustandsänderungen der Abgasklappen. Auch wenn die FLIR A310 über verschiedene Farbpaletten zur Visualisierung der Wärmeverteilung verfügt, kommt hier die denkbar einfachste und klarste Palette zum Einsatz: Schwarz-Weiß. Der Grund dafür liegt in Unregelmäßigkeiten im Luftstrom der Abgasstrahlen: Es findet ein relativ hoher Luftaustausch statt, und der Abgasstrahl ist nicht gleichbleibend. Außerdem ist die hohe Strömungsgeschwindigkeit zu berücksichtigen – all das sind Faktoren, die zwar im Falschfarbenbild visualisiert werden könnten, hier aber vermutlich nur zur Verwirrung des Prüfers beitragen würden. Denn durch den Fahrer erfolgt hier nur ein reines Monitoring – mit der finalen Bestätigung: Die Klappe öffnet korrekt.

Entscheidung für den Weltmarktführer

Dass Wärmebildkamera-Weltmarktführer FLIR Systems und Integrator TOPA schließlich den Zuschlag erhielten, lag einerseits am guten Renommee des Unternehmens und an der Sicherheit, stets guten Service und im Zweifelsfall schnell und unproblematisch Ersatz zu erhalten. Außerdem spielte die technische Umsetzung der Lösung eine Rolle. "Wir waren oft vor Ort und konnten BMW bei der Installation und der Kalibrierung der Kameras unterstützen. Nicht zuletzt lag es aber wohl auch am guten Preis/Leistungsverhältnis (bei insgesamt 10 Kamerasystemen durchaus nicht zu vernachlässigen), dass die FLIR-Lösung zum Einsatz kam.", vermutet Robert Halbritter von TOPA.

Und auch die Zuverlässigkeit der FLIR A310 spricht für sich. Im Herbst 2011 wurden die ersten Kamerasysteme installiert – und waren seither rund um die Uhr im Einsatz. Auch wenn sie nachts zwischen 23 und 5 Uhr morgens nicht benötigt werden, sind sie ständig am Netz – ein echter 24/7-Betrieb. In Anbetracht dieser Dauerbelastung hatte FLIR eigens eine zusätzliche Ersatzkamera geliefert. Dass sie bis heute kein einziges Mal zum Einsatz kam, spricht für die Zuverlässigkeit und Ausgereiftheit der FLIR A310 mit dem 45°-Weitwinkelobjektiv.

Im niederbayerischen BMW Werk Dingolfing werden die Baureihen BMW 5er, 6er, 7er und seit kurzem der BMW 3er Gran Turismo produziert. Rund 18.500 Menschen arbeiten an diesem Standort.

*Autoren: Christoph Hörnlen, Distribution Manager Industrial Automation & Process Control Systems, FLIR Systems GmbH, Frankfurt
Frank Liebelt, freier Journalist, Frankfurt*