



**FINANZIELLER AUFWAND** Moderat, 75 Euro verlangen die SVS-Gutachter für den Scan einer Fahrzeugseite

**BENÖTIGTE AUSTRÜSTUNG** Aktuell gibt es nur drei Thermografie-Scanner für Autos in Deutschland, daher Profi-Equipment

**HANDWERKLICHER ANSPRUCH** Die Hauptaufgabe besteht für den Profi im korrekten Interpretieren der Ergebnisse

# Licht ins Dunkel

Nur allzu oft würden wir wohl alle gerne wissen, wie es unter dem glänzenden Lack eines Oldtimers wirklich aussieht. Die aktive Thermografie kann diese Fragen beschädigungsfrei beantworten. Wenn man es denn wirklich wissen will...

**W**as steckt unterm Lack? Die Frage hat sich bestimmt jeder Oldtimerbesitzer schon gestellt. Doch während manch einer gar nicht so genau wissen möchte, welche Spachtelorgien sich unter dem schicken Hochglanz verbergen, ist diese Information beispielsweise für Käufer von größter Relevanz. Wer will schon einen Klassiker erwerben,

der nur von kunstvollen Stuckarbeiten zusammengehalten wird?

**Bisher gab es verschiedene** Möglichkeiten dem Untergrund beschädigungsfrei auf die Pelle zu rücken, allen voran, der Test mit dem Magnet. Doch ähnlich wie der Einsatz eines Schichtdickenmessgeräts liefert der nur punktuelle Ergebnisse. Das ganze Auto Quadratzentimeter für Quadratzentimeter

so abzusuchen, ist nicht nur mühsam, sondern auch nur bedingt aufschlussreich. Der Erkenntnisgewinn hält sich in Grenzen. Wurde etwa großflächig gespachtelt, oder verbirgt sich unterm Lackkleid Zinn? Mit einem Lackschichtdickenmessgerät lässt sich zudem nur die Stärke des Materialauftrags in Gänge ermitteln, Unterscheidungen zwischen Lack und Spachtelmaterial sind nicht möglich. Wesentlich aufschlussreicher ist da



Die Apparatur besteht lediglich aus zwei Lampen, zwei Blitzgeräten und einem motorbetriebenen Schlitten



Unscheinbar: Das wichtigste Teil ist jedoch die Wärmebildkamera, welche die Temperaturunterschiede aufzeichnet



Das System funktioniert nicht nur in der Senkrechten, sondern kann auch horizontal an einem Gestell montiert eingesetzt werden, beispielsweise zum Scannen von Dächern

das relativ neue Verfahren der aktiven Thermografie. Wobei, so richtig neu ist die Technik eigentlich nicht. Beispielsweise in der Materialprüfung von hochsensiblen Flugzeugteilen ist das Verfahren schon lange gang und gäbe. Nur auf die Idee, es auch beim Auto anzuwenden, kam bisher einfach noch niemand. Warum aber *aktive* Thermografie? Der Unterschied zum klassischen Wärmebild, wie es von der Untersuchung von Wohnhäusern bekannt ist, liegt darin, dass hier von außen aktiv eingebrachte Wärme gemessen wird und nicht die Abstrahlung des Objekts selbst.

Michael Ernst, Geschäftsführer von SVS *Sach-Verständigen-Stelle* in Frankfurt, erklärt uns in Grundzügen, wie die aktive Thermografie funktio-

niert: „Das Gerät erhitzt mit Blitz und Halogenlampe das zu untersuchende Bauteil, eine Wärmebildkamera misst anschließend die Abkühlung. Da jedes Material ein anderes Wärmeleitverhalten aufweist und somit auch unterschiedlich abkühlt, kann die Wärmebildkamera diese Unterschiede in verschiedenen Farben darstellen.“ Wer jetzt Angst um seinen Klassiker wegen der Hitze hat, kann beruhigt sein: Sowohl Lampen als auch Blitz liegen maximal fünf bis zehn Grad über der Umgebungstemperatur. Bedenken bezüglich Beschädigungen sind somit unbegründet.

**Soweit die graue Theorie**, in der Praxis ist die Sache dann doch wesentlich komplizierter, aber dazu spä-

## 7

### BILDER

schießt der Thermografie-Scanner, um eine Fahrzeugseite zusammensetzen

ter mehr. Beim Ortstermin in Frankfurt haben wir zwei Klassiker im Gepäck. Einen Opel Rekord, der – bis auf eine Nachlackierung an der rechten Seitenwand – noch im werkseitigen Erstlack erstrahlt und einen Mercedes SL, der definitiv schon einmal komplett neu lackiert wurde. Vor allem beim Mercedes hoffen wir, Erkenntnisse über den bisher verborgenen Untergrund zu bekommen. Wir starten mit dem Opel.

**Zentimetergenau weist** mich Arтур Fink, Mitarbeiter bei SVS *Sach-Verständigen-Stelle* und dort für die aktive Thermografie zuständig, in einen überschaubar aussehenden Arbeitsplatz ein. Das Auto muss nämlich möglichst knapp und dabei parallel zu



Versuch macht klug: Gespannt warten wir, ob sich das Versprechen vom unrestaurierten Original bestätigt



## TIPPS & TECHNIK AKTIVE THERMOGRAFIE



In sieben Teilschritten fährt die Thermografie-Apparatur von vorne nach hinten die Wagenflanke entlang. Erst wird geblitzt, dann zwölf Sekunden lang beleuchtet, bevor sich der Schlitten ein Stück weiter bewegt. Die Software setzt anschließend aus den Teilbildern eine Gesamtansicht zusammen



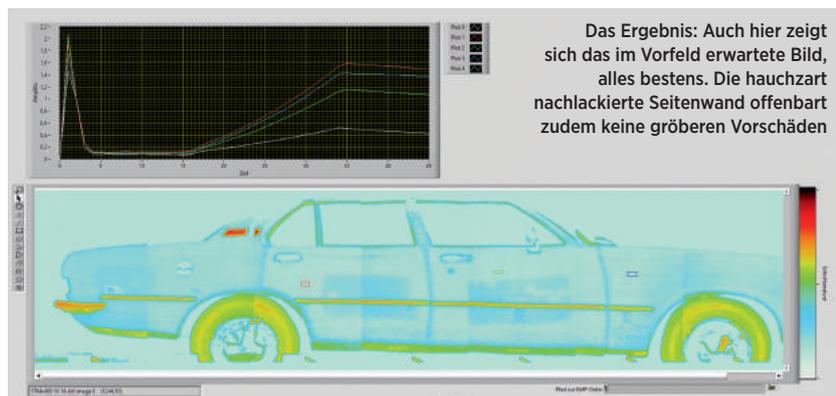
Das erste Thermobild sorgt für Irritationen: Die dunklen Flecken auf der hinteren Tür sind aber...



...lediglich Reflexionen, bei Versuch zwei zeigt sich, dass auch hier alles in bester Ordnung ist



Nach den hoffnungsvollen Erkenntnissen links wagen wir uns an die Beifahrerseite



Ein kurzer Gegencheck mit dem Schichtdickenmessgerät bestätigt den sehr dünnen und weitestgehend originalen Lackauftrag

einer im Boden verankerten Schiene stehen. Auf dieser Schiene wiederum steht ein etwas halb fertig anmutendes Konstrukt aus Aluprofilen und Lampen. Jeweils zwei Halogenleuchten und zwei Blitzlampen sind daran befestigt, sowie das Herzstück der Anlage, die unscheinbare Wärmebildkamera in Tennisballgröße. Hinzu kommen ein Stehtisch mit Laptop und zwei großformatige Blitzgeneratoren, die die kurzfristig fürs Blitzen benötigte Energie bereitstellen. Für mobile oder punktuelle Anwendungen, etwa beim Kunden zuhause oder auf Veranstaltungen, steht eine weitere, kleinere Anlage auf einem Stativ bereit.

„Da wir nicht die ganze Fahrzeugflanke auf ein Bild bekommen, setzen wir die Komplettansicht aus sieben Teilbildern zusammen“, klärt uns Artur Fink auf, womit sich auch das möglichst parallele Einparken neben der Schiene erklärt.

Das Durchleuchten selbst geschieht im Kombipulsverfahren. Dabei sorgen zuerst die Blitze für einen kurzfristigen Wärmeimpuls. Hiermit werden die oberen Schichten bis zirka 600 µm (0,6 Millimeter) gemessen. Anschließend leuchten die zwei großformatigen Halogenlampen den zu untersuchenden Bereich für zwölf Sekunden aus, um auch die tieferliegenden Bereiche zu erwärmen. Die Wärmebildkamera zeichnet dabei sowohl die Aufwärm-, wie auch die Abkühlphase auf.

Ist die Aufnahme erledigt, fährt der ganze Schlitten motorbetrieben auf der Schiene in die nächste Position. Die Prozedur wiederholt sich, bis die gesamte Fahrzeugflanke aufgenommen ist. Die Software setzt derweil aus den sieben Einzelbildern eine Gesamtansicht zusammen. Und so gleich folgt der Schock: Fast der gesamte

Opel erstrahlt auf dem Bildschirm in orangefarbenen und dunkelroten Tönen. Jeder, der schon einmal eine Wärmebildaufnahme eines Wohnhauses gesehen hat, weiß, dass das normalerweise nichts Gutes verheißt. „Keine Angst“, beruhigt mich Artur Fink, „wir sehen hier nur das rohe Bild. Um wirklich eine Aussage treffen zu können, müssen wir erst einige Parameter korrekt einstellen.“

Wie zum Beweis färbt sich das Abbild auf Knopfdruck überwiegend in freundlichem hellblau. Mit einer Ausnahme an der hinteren Tür. Dort deuten rote Flecken auf Ungemach hin. Artur Fink hat einen Verdacht: „Ich glaube, hier handelt es sich um Reflexionen. Vermutlich stand jemand von uns bei der Aufnahme zu nahe am Auto, so dass die Körpertemperatur für diesen Effekt schon ausgereicht hat.“ Und tatsächlich, beim erneuten Versuch zeigt sich dann das wahre Ergebnis: Alles bestens. Als einzige Unregelmäßigkeit

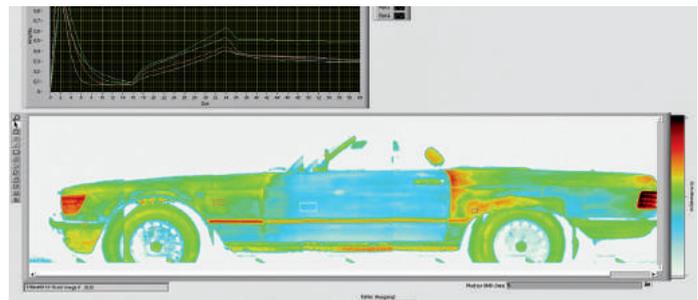




Unser zweiter Proband: Ein Mercedes 300 SL mit offensichtlicher Nachlackierung stellt sich der Thermografie



Auch hier läuft das gleiche Spiel aus Beleuchtung und Blitzen in sieben Schritten ab, bis das zusammengesetzte Ergebnis vorliegt



Deutlich zu erkennen ist die Nachlackierung der gesamten Flanke. Am Kotflügel fand eine Reparaturlackierung ohne Spachtelauftrag statt (grün-gelbe Bereiche), die Tür ist lediglich überlackiert (hellblau), die Seitenwand ist hingegen im Bereich des Radlaufs und an der der B-Säule gespachtelt (orange-rote Flächen)

ten sind in der Wärmesignatur die innen eingeklebten Dämmmatten erkennbar.

Durch diesen Messfehler wird deutlich, wie feinfühlig das System arbeitet. Michael Ernst ergänzt: „Die Messung ist das eine, die Interpretation der Ergebnisse steht aber auf einem ganz anderen Blatt. Hier zeigt sich, dass die Bilder nicht ohne entsprechende Erfahrung bewertet werden sollten.“

Auf der Beifahrerseite zeichnet sich ein ähnliches Bild ab, die nachlackierte Stelle erscheint minimal dunkler als der Rest. Ein plausibler Grund für die sehr dünne Nachlackierung lässt sich jedoch nicht ausmachen.

**Wenden wir uns** dem Mercedes zu. Schon nach dem ersten Durchlauf zeigt sich deutlich ein ganz anderes Bild. Viel unregelmäßiger erscheinen hier nun am Bildschirm dunklere Flächen. Deutlich zeigt sich, in welchem Bereich der Lackaufbau wesentlich di-

## Die Spürnasen

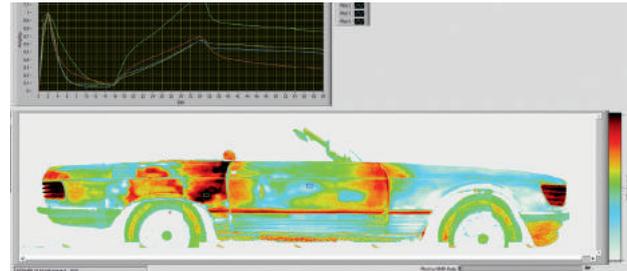
**Die Kfz-Sachverständigen** Artur Fink (links) und Michael Ernst (rechts) von **SVS Sach-Verständigen-Stelle** erläutern dem Autor die Ergebnisse der aktiven Thermografie. Natürlich setzen sie ebenso auf die altbekannten Methoden beim Begutachten von Oldtimern. Verstärkt rückt nun auch der Einsatz eines hochwertigen Endoskops in den Fokus, um beispielsweise in Hohlräumen oder auch im Motorinnern nach dem Rechten zu sehen. Zukünftig soll noch eine Röntgenanlage das Komplettpaket zu Fahrzeuguntersuchung abrunden. Die Adresse: **SVS Sach-Verständigen-Stelle für Kfz-Gutachten, Technik und Controlling, Westerbachstraße 134, 65936 Frankfurt am Main, Telefon 069/6060860, kontakt@svs-gutachten.de, www.svs-gutachten.de.**



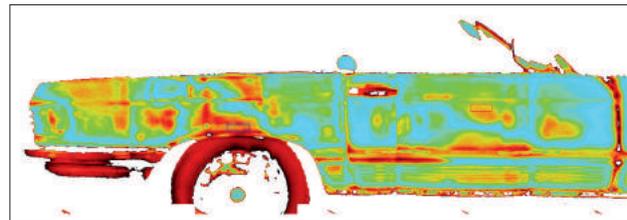
## TIPPS & TECHNIK AKTIVE THERMOGRAFIE



Zeigt sich auf der Beifahrerseite das gleiche Bild? Wir wollen es wissen



Schon die Auswertung der Aufnahme durch den Blitz zeigt es: Der Lackaufbau an Tür und Seitenwand in den oberen Schichten ist sehr dick. Die schwarzen Flächen weisen auf eine satte Füllerschicht hin



Bei der tiefergehenden Untersuchung mit der Halogenlampe sind deutliche Spachtelflächen (rote Bereiche) erkennbar. Überm Radlauf deutet die Spurenlage auf einen Teilersatz der Seitenwand hin, an der Tür wurden offensichtlich Dellen mit dem Füllmaterial kaschiert



Das Schichtdickenmessgerät bestätigt das Thermografiebild: über ein Millimeter Schichtstärke



Zum Vergleich: Hätten Sie die reparierte Seitenwand direkt am Auto erkannt?

cker ist. Das Ergebnis spricht für eine manuelle Nachlackierung mit all ihren Vorarbeiten und unterschiedlichen Schichtstärken. Noch interessanter wird es dagegen auf der anderen Seite. Die wilde Fleckenlandschaft verriet, dass hier massiv gearbeitet wurde.

Artur Fink zoomt tiefer in die Aufnahme. Per Verstellung der Parameter tastet er sich vom Lackbereich bis in Richtung Blech vor. Somit können sich Lack- und eventuelle Spachtellagen getrennt voneinander untersuchen lassen. Erscheint bei der Betrachtung

des Lacks noch der Bereich um die B-Säule als das Hauptproblem, so wird eine Lage tiefer deutlich, dass oberhalb des Radlaufs massiv Spachtel eingesetzt wurde. Sichtbar zeichnen sich die Schleifränder der einzelnen Schichten auf dem Wärmebild ab. Die erkennbare kerzengerade vertikale Linie spricht dabei für einen einstigen Teilersatz der Seitenwand.

**Und was kostet diese Erkenntnis?** SVS Sach-Verständigen-Stelle berechnet pro Sei-

te 75 Euro, die Draufsicht ist wegen der damit verbundenen Umbauarbeiten an der Apparatur teurer. Verhältnismäßig wenig Geld, wenn man bedenkt, dass Käufer so vor dem Erwerb eines Klassikers auf Nummer sicher gehen können. Und ein Verkäufer, der nichts zu verbergen hat, sollte im Vorfeld eigentlich auch kein Problem mit der Untersuchung haben...

TEXT **Florian Schwaab**

FOTOS **Andreas Beyer, SVS**

[f.schwaab@oldtimer-markt.de](mailto:f.schwaab@oldtimer-markt.de)

### Keine Frage des Untergrunds

**Anders als die meisten** Schichtstärkenmessgeräte benötigt die Thermografie keinen stählernen Untergrund und funktioniert auch auf GFK, Karbon oder Aluminium. Das nebenstehende Beispiel einer 356-Speedster-Replik zeigt, dass sowohl im Frontbereich als auch überm hinteren Radlauf deutliche Nacharbeiten stattgefunden haben. Je nach Einstellung des Geräts lassen sich sogar einzelne Glasfaserlagen erkennen. Dann zeigt sich, ob in belasteten Bereichen verstärkendes Gewebe aufgetragen wurde, oder ob bereits eine Reparatur stattgefunden hat.

