

# Lauschangriff auf Störfaktor

**Akustik-Kamera** | Wenn es im Fahrzeug quietscht, knarzt, knackt oder schlägt, dann kann die Suche nach der Ursache so manchen Mechaniker zur Verzweiflung bringen. Simon Schmitt und Martin Reithmeier wissen, was hier zu tun ist, um den Fehler zu finden.



Foto: Schoch

Die ACAM ist klein und leicht genug, um sie mobil zum Detektieren von Fahrt- und Störgeräuschen im Fahrzeug einzusetzen.

Aufgrund immer leiserer Motoren, verbesserter Aerodynamik und neuartiger Innenraumkonzepte sind in den letzten Jahren bei Fahrzeugbesitzern die Ansprüche bezüglich Laufruhe und Fahrtgeräusche stark angestiegen“, sagt Simon Schmitt, Fahrzeugtechnik- und Akustik-Ingenieur und Inhaber von Geräusch-Analyse.de aus München. „Das führt dazu, dass die Toleranzschwelle bei Störgeräuschen stark

gesunken ist.“ Für Kfz-Werkstätten bedeutet dies bei der Suche nach Störgeräuschen im Fahrzeuginnenraum ganz neue Herausforderungen. Gründe hierfür sind die jüngsten Fahrzeugentwicklungen. „Moderne Fahrwerke bieten heute direkte Geräusch-Übertragungswege, der Leichtbau bedeutet in der Regel Entfall von Dämmmaterialien und bei E-Fahrzeugen Verzicht auf die Maskierung von Störgeräuschen, wie sie beim Verbrennungsmotor üblich war“, weiß Schmitt. „Im Bereich der Störgeräusch-Diagnose kommen hier Werkstätten schnell mal an ihre Grenzen.“

Auch der ö.b.u.v. Kfz-Sachverständige Martin Reithmeier aus Unterschleißheim nördlich von München und sein Mitarbeiter und Kollege Stefan Rössner kennen die Probleme von Störgeräuschen in modernen Fahrzeugen. „Gerade im Premiumbereich erwartet der Kunde perfekten Schwingungs- und Geräuschkomfort“, so

Reithmeier. Kfz-Werkstätten gelingt es oft nicht, durch eine gezielte Diagnose bereits beim ersten Reparaturversuch den Schaden zu beheben.

## Experten-Wissen

Um der Ursache von Geräuschen auf den Grund zu kommen, verwenden Simon Schmitt, aber auch Martin Reithmeier, die ACAM von AVL DiTest. Dabei handelt es sich um eine Akustik-Kamera, die Geräuschquellen auf ihrem integrierten Bildschirm mittels eines Realbildes sichtbar machen kann. So kann die akustische Kamera genau zeigen, woher ein Geräusch kommt. Die tragbare Akustikkamera verfügt hierzu auf ihrer Frontseite über einen Schallspiegel mit 64 in Kreisform angeordneten Mikrofonen, in deren Mitte eine Videokamera und darum in Sternform vier Leucht-LED angebracht sind. Auf der Rückseite befindet sich als Bildschirm ein Getac-Tablet, das über den in die Kamera integrierten Li-Ionen-Akku mit Strom versorgt wird. Links und rechts neben dem Bildschirm befinden sich zwei Haltegriffe, mit denen sich die ca. drei Kilogramm schwere Akustikkamera leicht und intuitiv führen lässt. Alternativ kann



Foto: Schoch

Mit Kopfhörer kann der Anwender am Bildschirm die Geräuschquelle genau lokalisieren.



Foto: Schmitt

Die Sachverständigen Martin Reithmeier (rechts) und Stefan Rössner (links) arbeiten seit gut zwei Jahren mit der ACAM von AVL DiTest. Akustik-Experte Simon Schmitt (Mitte) gibt Schulungen im Umgang mit der ACAM.

die Kamera auch über ein im Lieferumfang enthaltenes Stativ fest aufgestellt werden. Die 64 Mikrofone decken den Messbereich eins bis 24 kHz ab. Sie sind damit perfekt dem menschlichen Hörbereich angepasst und erfassen somit alle Arten von Geräuschen, die auch ein Mensch hören kann. „Die ACAM arbeitet hier mittels ihrer Software wie das menschliche Gehör“, erklärt Schmitt. „Wir Menschen können eine Schallquelle im Raum genau orten, da der ausgesendete Schall unsere beiden Ohren meist unterschiedlich schnell erreicht. Aus dieser Differenz, die im Microsekunden-Bereich liegt, ist unser Hirn, aber auch die ACAM, in der Lage, die Geräuschquelle genau im Raum zu verorten.“ Damit der Anwender hören kann, was die ACAM hört, ist im Lieferumfang auch ein Kopfhörer mit dabei. In Kombination mit der integrierten

## Welche Geräuschquellen lassen sich detektieren?

- Bremsgeräusche (Vorbeifahrt- und Innenraummessung)
- Fahrwerksgeräusche (Vorbeifahrt- und Innenraummessung)
- Knarzen, Knacken, Quietschen von Innenraum-Verkleidungsteilen
- Lager-Laufgeräusche (z. B. Antriebsstrang, Lichtmaschine, Wasserpumpe u. a.)
- Motorlaufgeräusche (z. B. KW- oder Nockenwellen-Lager, Kolben)
- Undichtheiten (alle Arten)
- Unwuchten
- Windgeräusche (Vorbeifahrt- und Innenraummessung)

Video-Kamera wird es so möglich, Geräuschquellen zu finden, zu messen und die Ursache als Bild oder Video auf dem Bildschirm sichtbar zu machen. So kann man auf dem Bildschirm genau sehen, wo eine Geräuschquelle liegt und wie laut sie ist. Dabei wird die Lautstärke mit unterschiedlichen Farben dargestellt, wobei weiß, gelb und rot die lautesten Töne sind. Auch lässt sich die Darstellungsform der Geräuschquellen auf dem Bildschirm unterschiedlich darstellen. Neben dem Realbild mit überlagertem Tonbild sind auch Frequenzverläufe, deren Intensität und Dauer darstellbar (Sonogramm). Um hierbei Frequenzüberlagerungen zu vermeiden, bietet die ACAM die Möglichkeit, den Frequenzbereich manuell einzuzugrenzen. So können Nebengeräusche, wie ein laufender Motor, quasi ausgeklammert werden.

## Im Aufnahme-Loop

Die Aufzeichnungen von Ton und Bild erfolgen dabei immer in Loop-Funktion. Das heißt, nach einer gewissen Zeit wird die Aufnahme automatisch überspielt. Das bietet den Vorteil, dass man die ACAM so lange laufen lassen kann, bis das Geräusch auftritt. Wird es wahrgenommen, lässt sich die Aufnahme sofort speichern. Wie lange dieser Loop ist, kann individuell zwischen 20 und 120 Sekunden eingestellt werden. Da 50 Bilder pro Sekunde aufgenommen werden, ist der Anwender in der Lage, sowohl die Art des Geräusches als auch seine Entstehung am Objekt genau Bild für Bild abzufragen bzw. als Video zu sehen. Während der Reparatur können so Vorher- und Nachher Geräusch-Dokumentationen erstellt und als Beleg einer erfolgreichen Reparatur dem Kunden gezeigt werden.

## Breites Spektrum

Das Einsatzspektrum der ACAM umfasst alle (Stör-) Geräusche, die an einem Fahrzeug entstehen können. So lassen sich kurze, einmalige Knackgeräusche aus Türverkleidungen, Armaturenbrett oder Karosseriestrukturen mit der Akustischen Kamera genauso einfach bei einer Probefahrt wie Klappergeräusche beim Überfahren von Schlechtwegstrecken detektieren. Auch Undichtheiten können mit der ACAM aufgespürt werden. Das Zischgeräusch von undichten Luftfahrwerken oder einer defekten Klimaanlage werden auf dem Bildschirm der ACAM ebenso sichtbar wie undichte HV-Batterien. Der Klassiker unter den Störgeräuschen sind jedoch Windgeräusche an Windschutzscheiben oder Seitenfenstern und quietschende Bremsen. „Hierfür setzen wir die ACAM hauptsächlich ein“, berichtet Reithmeier. „Mit Übung kann aber auch die Laufruhe von konventionellen Motoren und Antriebssträngen überprüft werden.“

Da es oft sehr schwer ist, die Ursachen für Störgeräusche schnell und gezielt zu finden, verlassen sich Werkstätten, gerade bei Reparatur- und Garantiefällen, oft auf den Sachverstand und die Erfahrung von Kfz-Gutachtern wie Martin Reithmeier. „Ich habe mir daher die ACAM bereits vor zwei Jahren zugelegt“, sagt Reithmeier. „Besonders bei Gerichtsaufträgen bietet sie mir die Möglichkeit, Störgeräusche in kurzer Zeit sicher zu lokalisieren und gerichtsfest zu dokumentieren.“

Beinahe 100 Prozent Ursachenaufdeckung können Reithmeier und Rössner melden. Wer besonders häufig mit „Geräuschärger“ in seiner Werkstatt zu tun hat, sollte entsprechend geschulte Sachverständige beauftragen oder selbst über die Anschaffung einer solchen Kamera nachdenken.

Marcel Schoch |