

# Die akustische Kamera

Gesendet: 3.6.2006; 8.7.2006

Autorin: Christine Westerhaus

Schnurrend wie eine Katze sollte ein Automotor klingen. Und nicht knatternd, wie ein Motorrad. Aber das wichtigste ist natürlich, dass der Fahrer nicht das Gefühl bekommt, dass sein Auto an der nächsten Straßenecke explodieren könnte. Deshalb versuchen die Hersteller von Automotoren, Störgeräusche möglichst komplett zu eliminieren. Dabei kann ihnen die so genannte Akustische Kamera helfen, die diese Störgeräusche in einem Bild sichtbar machen kann. Dafür waren die Entwickler dieser Kamera im letzten Jahr für den Deutschen Zukunftspreis nominiert. Im Berliner Daimler-Chrysler Werk wird diese Technik bereits eingesetzt. Christine Westerhaus hat sich dort umgehört.

## 1. O-Ton (Branczyk):

*„Gehen wir mal rein und schauen wir mal, wie sich der Motor anhört...*

*(Motorengeräusche)*

*„Das hier rechts oben ist jetzt der Mikrofonring mit seinen 36 Mikrofonen mit denen wir den Schall aufnehmen. In der Mitte sehen wir die kleine Kamera, mit der das Bild von dem Motor auch aufgenommen wird. Damit findet die Zuordnung zwischen Schall und Bild nachher statt.*

Soundcheck im Daimler-Chrysler Werk in Berlin Marienfelde. Mit der Akustischen Kamera untersucht der Mess- und Prüftechnikingenieur Wolfgang Branczyk einen neu entwickelten Motor auf ungewöhnliche Geräusche.

## 2. O-Ton (Branczyk Forts):

*Der Motor läuft jetzt knapp oberhalb der Leerlaufdrehzahl, sie sehen, oder sie hören hier verschiedenste Geräusche vom Ventil. Das ist völlig normal, was sie momentan hören. Also hier ist jetzt keine Störung zu hören.*

Mehrere Lauschangriffe mit der akustischen Kamera hat der Motor bereits hinter sich. Inzwischen klingt er so, wie er klingen sollte: Wie ein Motor, der rund läuft und der den Fahrer des Autos sicher ans nächste Ziel bringt. Doch das war nicht immer so.

### **3. O-Ton (Branczyk):**

9:00

*Wir haben schon mal eine Fehlerquelle gefunden unter anderem im Bereich des Kettentriebes, wo die Hochdruckpumpe mit eingebunden ist (...) sodass wir herauskristallisieren konnten, dass eine bestimmte Einbaulage notwendig ist, was wir in der Montage dann entsprechend auch sicherstellen konnten.*

Die akustische Kamera kann Störgeräusche als Bild sichtbar machen. Das ganze funktioniert ähnlich wie eine Wärmebildkamera, die besonders warme Bereiche rot kennzeichnet, kältere dagegen blau. Auch bei der Akustischen Kamera entsteht ein farbiges Bild: Besonders laute Regionen sind dabei rot, weniger laute gelb, leise blau. Die Abbildung des Schalls entsteht dadurch, dass viele verschiedene Mikrofone die Geräusche eines Objekts aufzeichnen und gleichzeitig eine Kamera ein Bild aufnimmt. Dadurch, dass die 36 Mikrofone der Kamera in unterschiedlicher Entfernung zum abgehörten Objekt stehen, fangen sie die Schallwellen mit einer zeitlichen Differenz auf. Der Computer kann dann aus diesen Verzögerungen das Bild vom Lärm errechnen. Entwickelt wurde die Kamera von Gerd Heinz und Dirk Döbler, die bei der Gesellschaft zur Förderung der Angewandten Informatik arbeiten. Mit einer speziellen Software färben Heinz und sein Kollege das akustische Bild am Computer ein. So kann auch ein Laie bei einer Vorführung sofort erkennen, an welcher Stelle ein Motor oder irgendeine andere Geräuschquelle besonders laut ist.

### **4. O-Ton (Heinz):**

4:00

*Dort ist es natürlich sehr schön, wenn man die Möglichkeit hat, ein Bild des neuen Motors zu machen und gegen ein Bild des alten Motors zu legen. Das versteht dann auch der Vorstandsvorsitzende, der dann sofort sagen kann: Der alte Motor ist lauter als der alte.*

Zwar bedeuten kleine Störgeräusche nicht gleich, dass ein Motor nicht richtig funktioniert. Doch unser Gehör ist so empfindlich, dass es minimale Unterschiede wahrnehmen kann und schnell irritiert ist.

### **5. O-Ton (Heinz):**

4:30

*Als Menschen können wir Störsignale, kleine Geräusche an solchen Motoren hören, die bis zum 100 fachen unter dem Pegel liegen. Wenn also der Motor vor sich hinbrummt, können wir ein hundertstel des Geräusches noch detektieren, wenn da irgendwas knistert*

*oder klappert. Das Problem: Einige Leute haben subjektiv das Gefühl, da könnte was passieren, da könnte was explodieren oder so.*

Selbst wenn ein Motor bei einem kleinen Störgeräusch nicht gleich explodiert: Damit die Kunden ein Gefühl von Sicherheit beim Fahren bekommen, versuchen Autohersteller, alles störende Knistern oder Klappern zu verhindern. Die Akustische Kamera kann ihnen dabei wertvolle Hilfe leisten, wie Gerd Heinz am Beispiel eines Maserati demonstriert.

## **6. O-Ton (Heinz):**

59:40

*Hier haben wir den Motor von einem Sportwagen, von dem also sicherlich auch viele Leute träumen.*

*(Motorgeräusch von Maserati)*

*Hört sich ganz schön giftig an das Auto. Und nun können wir uns hier die verschiedenen Stellen anhören an dem Motor. Wir kriegen die Geräusche jetzt hier direkt vom Motor, bei geöffneter Motorhaube, wir kriegen aber auch von hier unten eine Spiegelung und wenn wir genau hinhören, hören wir auch gewisse Unterschiede zwischen diesem Signal. Also man kann sich das auch wieder auseinander nehmen. Dann kann man sich anschauen, welche Emissionen kommt woher, werden worüber gespiegelt, beeinflusst oder wie auch immer.*

Das Bild, das die akustische Kamera entwirft, kann also genau nachzeichnen, wo ein Geräusch entsteht und wie es reflektiert wird. Doch nicht nur bei Motoren findet dieses Gerät schnell und kompliziert die Ursache für Lärm. Auch bei pfeifenden Windkraftanlagen, rasselnden Nähmaschinen und ohrenbetäubenden Hubschraubern kam dieser Schalldetektiv schon zum Einsatz. Den genervten Mitarbeitern einer Bank konnten Heinz und seine Kollegen ebenfalls einen ruhigeren Arbeitsplatz verschaffen: Indem sie das scheppernde Münzsortiergerät belauschten und anschließend umbauen ließen.

## **7. O-Ton (Heinz):**

7:20

**(Geräusch Sortiermaschine)**

*Bei dieser Maschine ging es darum, dass sie insgesamt zu laut war. Wir haben nichts weiter gemacht, als dass wir von allen Seiten diese Maschine mal aufgenommen haben. (...) Wir haben festgestellt dass an drei Stellen konstruktive Veränderungen notwendig wurden. (...) Das interessante daran war, es konnten, nachdem 3 neue Veränderungen eingebaut waren 20 alte Veränderungen wieder ausgebaut werden. Dass heißt, die*

*Maschine war durch diese Veränderungen auch noch viel billiger herzustellen und sie war trotzdem leiser.*

Immer häufiger werden Gerd Heinz und seine Kollegen inzwischen zu Lauschangriffen auf lärmende Geräte gerufen. Und nicht nur bei der nervenden Geldmaschine brachte die Akustische Kamera erstaunliches zutage:

#### **8. O-Ton (Heinz):**

11:04

*Die ungewöhnlichsten Geschichten traten immer dann auf, wenn Kunden uns herbestellt haben, die gerade Lärmschutzmaßnahmen eingeführt haben und feststellten, dass die Geräte danach um einiges lauter wurden.*