

# Das Auto steht – was nun?

Warum Testen bereits im Vorfeld ratsam ist



**In der Automobilbranche sind die Anforderungen an die Zuverlässigkeit von Komponenten sehr hoch. Die Realität zeigt, dass diese wohl nicht immer erfüllt werden, denn ADAC-Pannenstatistik oder Auswertungen des Kraftfahrtbundesamts machen klar: Die Ausfälle mehren sich.**

■ Jürgen Gruber



**Jürgen Gruber**  
ist Leiter Fehler- und Technologieanalyse  
bei Microtec  
T +49/711/86709-62  
juergen.gruber@microtec.de

**D**a die Anzahl der Kfz-Elektronik steigt, steigt mit der Komplexität auch die Fehleranfälligkeit der Komponenten. Verfrühte Ausfälle der Elektronik belasten Automobilhersteller und Zulieferer mit vermeidbaren Garantie- und Kulanzkosten; sie kratzen außerdem am Image. Qualitätssicherung heißt hier das Zauberwort und zeigt auch gleich die Lösung

auf: Qualitätsprüfung spart hohe Folgekosten. Vor allem, wenn sie nicht nachträglich, sondern bereits in der Erprobungs- und Qualifikationsphase eingesetzt wird. Typische Fehlerszenarien des Stuttgarter Testlabors Microtec zeigen, dass das Aufdecken der Fehlerquelle oft der Suche nach der Nadel im Heuhaufen gleicht. Denn nicht immer liegen Fehlerquellen auf der Hand.

Dies illustrieren die drei folgenden Beispiele aus der Praxis; sie veranschaulichen mögliche Vorgehensweisen.

### Ölsensoren weisen Risse auf

Bereits bei den ersten Erprobungsmustern kommt es zu gehäuften Ausfällen. Der Sensor ist dem Motorenöl ausgesetzt und daher zum Schutz der Elektronik mit einem Kunststoffgehäuse im Spritzgussverfahren ummantelt. Wie chemische Analysen ergeben, ist Motorenöl in den Baustein eingedrungen. Eine Röntgenanalyse zeigt, dass das Kunststoffgehäuse eine schlechte Haftung an Einlegeteilen sowie Risse aufweist. Der Kunststoff selbst kann durch Experten-Know-how als Fehlerquelle schnell ausgeschlossen werden. Bei der weiteren Untersuchung fällt auf, dass der Anspritzpunkt ungünstig liegt, was vermuten lässt, dass starke Auskühlung während des Spritzvorgangs zu Schädigungen geführt hat. Die auf metallographischen Schliffbildern sichtbaren Risse und eine große Anzahl von Bindenähten bestätigen diese Vermutung. Um den Fehler zu beheben, wurden der Anspritzpunkt optimiert sowie Werkzeuge und Einlegeteile vorgewärmt. Anschließende Analysen zeigen die verbesserte Qualität der Sensoren.

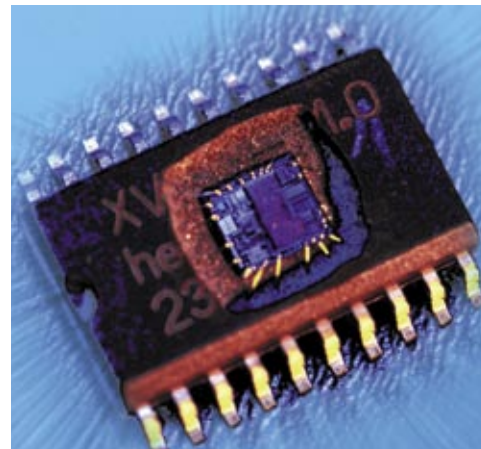
Die auffällige Baugruppe wird mit der groben Fehlermeldung „Fehlfunktion im oberen Temperaturbereich“ angeliefert. Zur Fehlersimulation wird ein Dauerlauf bei verschiedenen Temperaturen und elektrischen Belastungen ausgeführt. Dabei zeigt sich, dass die Baugruppe ab einer Umgebungstemperatur von 70 °C unter bestimmten Lastbedingungen ausfällt. Die Fehler-Eingrenzung führt auf ein IC. Eine physikalische Fehleranalyse an diesem IC ergibt, dass das Bauteil durch elektrische Überbeanspruchung (Electrical Overstress oder ESD) ausgefallen ist. Mittels Rasterelektronen-Mikrosko-

pie lässt sich aufgrund des Schadensbildes eine ESD-Schädigung weitgehend ausschließen. Die Schaltungsanalyse der Baugruppe zeigt: Unter ungünstigen Randbedingungen (in diesem Fall Temperatur und Spannungspegel) führen elektrische Spitzen zur Überbeanspruchung des ICs und damit zum Ausfall der kompletten Baugruppe. Als Korrekturmaßnahme wird daher eine Änderung des Schaltungsdesigns vorgeschlagen und nach Umsetzung überprüft.

### ESD-Schaden während der Fertigung

Das zu prüfende Gerät stammt aus einem Los Feldrückläufer, das im Rahmen von Gewährleistungsansprüchen geprüft wird. Das Gerät wird elektrischen Tests bei Raumtemperatur, unterer (-40 °C) und oberer Einsatztemperatur (85 °C) unterzogen und dabei die Funktion überprüft. Neben dem untersuchten Modell zeigen noch drei weitere Geräte aus diesem Los eine Fehlfunktion in einem Ausgangssignal zur Ansteuerung einer externen Funktion. Die elektrische Ausfallcharakteristik, verglichen mit den Schaltungsunterlagen, führt auf ein defektes Halbleiterbauteil innerhalb der Geräte. Da das Testlabor elektrische, funktionale und physikalische Fehleranalysen aus einer Hand bietet, wird der Halbleiter umgehend der eigenen Fehleranalyse zugeführt, wo sofort festgestellt werden kann, dass es sich um einen ESD-Schaden handelt. Dieser kann entweder beim Einbau ins Fahrzeug oder bereits beim Lieferanten während der Fertigung verursacht worden sein.

So unterschiedlich die Fehlermechanismen und deren Ebenen sind (vom Bauteil über Baugruppe und komplexen Geräten bis hin zu Systemen), bieten die Stuttgarter als unabhängiges Testlabor Untersuchungsergebnisse, die gerade in Streitfällen bei Kunden- und Lieferantenbeziehungen wichtig sind. Das Unternehmen ist Qualifikations-, FehleranalySELabor und Test-



Partiell geöffnete IC zur weiterführenden mikroskopischen Analyse – zum Beispiel mittels Lichtmikroskop und Rasterelektronenmikroskop

haus in einem und feiert in diesem Jahr sein 25-jähriges Bestehen. Als Testdienstleister für die Hightech-Elektronik bietet das Haus im Automotive-Bereich für die Opto- und Mikroelektronik Serviceleistungen wie Test, Qualifikation, Fehleranalyse, Marktstudien und Gutachten sowie Reliability Engineering für Halbleiter, passive Komponenten, Sensoren, Stecker und Steckverbinder, LEDs sowie IREDS. Neben Automotive-Komponenten testet das Unternehmen auch für die Bereiche Luft- und Raumfahrt, Signaltechnik, Telekommunikation, Automation und andere Industrie-Elektronik. ■

*Dieser Beitrag als PDF und weiterführende Informationen (ähnliche Beiträge, technische Daten, Direktlinks zum Hersteller etc.) sind online verfügbar auf [www.EuE24.net](http://www.EuE24.net)*

more @ click **EE047703**

## WIR HABEN ETWAS GEGEN STILLSTAND

Infotainment

Testing

Safety

Autosar

### Intelligente Systemlösungen bieten freie Fahrt

Mit uns bleiben Sie in Bewegung. Als Full-Service-Spezialist von individuellen IT-Dienstleistungen sind wir zuverlässiger und kompetenter Partner für die gesamte Fahrzeug- und Transportindustrie. Durch fundierte Branchenkenntnis sowie Gespür für Trends entwickeln wir innovative Lösungen für heute und morgen. **Erfahren Sie mehr: [www.tietoanator.de](http://www.tietoanator.de)**

**TietoEnator** 