

WIE EIN PRÜFLABOR DIE LEBENSDAUER VON BAUTEILEN NACHWEIST

Altern im Zeitraffer

Die Automobilindustrie setzt mehr denn je auf Komponentenprüfungen anstatt auf Fahrzeugtests. Das bleibt nicht ohne Folgen für die Prüflabore. Diese müssen immer aufwendigere und komplexere Prüfverfahren und neue Anforderungsprofile in immer kürzeren Abständen bewältigen.

Die Herausforderungen, die die Prüflabore zu meistern haben, bestehen jedoch nicht nur in der Flexibilisierung der Prüfprozesse. Auch der Umfang ist deutlich größer als noch vor Jahren, da die Branche anstatt auf aufwendige Fahrzeugtests mehr und mehr auf Komponentenprüfungen setzt. Dazu zählen unter anderem Prüfungen und Qualifizierungen von Materialien aus der Grundlagenforschung sowie deren industrieller Verarbeitung (Fügeverfahren wie Schweißen, Lötten und Kleben). Hinzu kommen Prüfungen elektronischer sowie mechanischer Baugruppen und Komponenten. „Zudem blockieren längere Testzeiten Prüfsysteme wie die Klimakammer oder die Schwingtische“, erläutert Rosemarie Lein, Leiterin des Prüflabors bei Aucoteam, Berlin.

Insbesondere die Automobilbranche fordert längere Testzeiten für klimatische und mechanische Prüfungen. So sind beispielsweise Klimaprüfungen von mehreren Tausend und Vibrationsprüfungen von bis zu 300 Stunden für Lebensdauernachweise zu realisieren. Darüber hinaus müssen auf diesem Sektor seit circa zehn Jahren Vibrationsprüfungen mit Temperaturprofilen überlagert werden.

Grund für den höheren Bedarf an Prüfungen sowie deren deutlich längere zeitliche Erstreckung ist die zunehmende technische Ausstattung der Kraftfahrzeuge verbunden mit höheren Qualitätszielen sowie der Einzug der Elektronik in sicherheitsrelevante Bereiche der Autos wie zum Beispiel Lenkung und Bremse.

Ziele der Fahrzeugindustrie bestehen darin, längere Lebensdauern zu realisieren, die potenzielle Gefährdung von Personen zu reduzieren und teuren Rückrufaktionen entgegenzuwirken. Eine weitere Intention besteht darin, eine hohe Lebensdauer der Baugruppen bei möglichst geringem Materialeinsatz, sprich geringen Kosten zu erreichen.

Auch geänderte Normen, etwa für Vibrationsmischprofile, sowie eine Vielzahl herstellereigener Spezifikationen wie die VW-Norm (VW 80 000) „Elektrische und elektronische Komponenten in Kraftfahrzeugen bis 3,5 t ...“ fordern die Prüflabore, so Rosemarie Lein weiter. Last but not

least müssten die Labore im Rahmen umfassender elektrischer Funktionsprüfungen wie der hochfrequenten Abtastung zur Erkennung von Kontaktunterbrechungen an Steckverbindern in neue Messtechnik wie auch in Schulungen der eigenen Mitarbeiter investieren. Zum messtechnischen Repertoire gehören heute etwa Funktionsgeneratoren, hochfrequente Datenlogger, schnelle Schaltgeräte, Busanalyser und Software zur Ansteuerung und Auswertung.

„Die Entwicklung hat uns nicht überrascht. Diesen Trend beobachten wir schon seit rund acht Jahren anhand der Kundenanfragen sowohl von OEMs als auch Zulieferern“, sagt Rosemarie Lein. Insofern habe man bei Aucoteam entsprechend reagiert und das notwendige Geld für Investitionen in die Hand genommen.

So haben die Berliner unter anderem in eine 3-Zoll-Schwinganlage mit 55 kN kombiniert mit einem 2 m³ großen Klimaschrank, eine moderne Zug-Druckein-

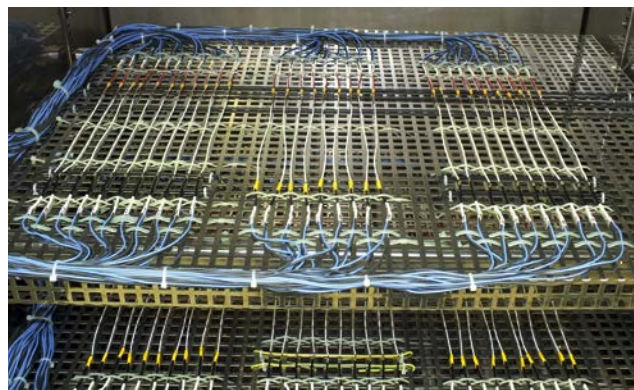


Bild 1. Steckverbinder in der Klimaprüfkammer mit permanenter elektrischer Überwachung

richtung sowie weitere Prüf- und Mess-technik investiert. „Die Kosten für diese Aktivitäten belaufen sich auf rund eine Million Euro. Das ist ein ganz schöner Brocken. Dennoch ein absolutes Muss, um der gesteigerten Nachfrage in puncto Prüflabordienstleistungen gerecht zu werden“, schildert Bernd Rhiemeier, Geschäftsführer von Aucoteam. Erforderlich sei darüber hinaus eine Akkreditierung der DAkkS (Deutsche Akkreditierungsstelle). Das ist eine notwendige Voraussetzung, damit die Automobilhersteller mit dem Labor zusammenarbeiten können. Die neuen gestiegenen Anforderungen der DAkkS beziehen sich auf eine aufwendigere Kalibrierung der Technik sowie die Teilnahme an verschiedenen Ringversuchen – dies kostet Zeit und viel Geld.

Für die Automobilbranche und deren Zulieferer ist eine ganze Reihe von Prüfungen relevant. Eine wichtige Rolle spielen dabei die klimatischen Prüfungen im Temperaturbereich von -50°C bis $+180^{\circ}\text{C}$. Dazu gehören normgerechte Beanspruchungen mit Kälte, trockener und feuchter Wärme oder schnellem und langsamem Temperaturwechsel. „Durch zyklische Temperaturbeanspruchungen lassen sich unter anderem Rückschlüsse auf den Alterungsprozess der Prüflinge sowie deren Lebensdauer ziehen“, erklärt Rosemarie Lein.

Im Fokus der Autobauer stehen dabei insbesondere spezielle Feuchte- und Korrosionsbeanspruchungen sowie Schwingprüfungen mit Temperaturüberlagerung über lange Zeiträume. Wichtig für die Elektronikentwicklung sind auch Temperaturschockprüfungen, bei denen die Prüflinge innerhalb von wenigen Sekunden hohen Temperaturgradienten (bis 200 Kelvin in 10 Sekunden) ausgesetzt werden. Mit diesen beschleunigten Simulationen wird eine Zeitraffung bei Alterungsvorgängen hervorgerufen. Die wichtigsten Größen sind T_{\min} und T_{\max} , die Verweilzeit bei den jeweiligen Temperaturen (Durchtemperierung der Prüflinge) und die Änderungsgeschwindigkeit der Temperatur. Zu den Prüfobjekten zählen unter anderem die unterschiedlichsten elektronischen Baugruppen und Motoren.

Von großer Bedeutung sind ebenso die mechanisch-dynamischen Tests mit unterschiedlichen Vibrationsprofilen (Sinus, Rauschen, Sinus über Rauschen und Multisinus), um die Werkstoffe und Komponenten prüfen zu können. „Durch die Kombination von Schwingen, Temperatur

und Feuchte können wir etliche Einsatzszenarien gleichzeitig simulieren und so die Umweltbedingungen der Produkte realer abbilden“, sagt Rosemarie Lein. Eventuelle Schwachstellen fallen so den Herstellern deutlich früher auf.

Spezielle Bewitterungsprüfungen sind dann erforderlich, wenn die Automobilzulieferer das Alterungsverhalten von Kunststoffen, Beschichtungen, Lacken etc. unter Sonneneinstrahlung bewerten wollen. Zudem stehen für Fahrzeugbauer wie auch Zulieferer hydraulische und elektrische Funktionsprüfungen an Komponenten wie Sensoren, Antennen und Motoren oder die Qualifizierung von Steckverbindungen auf dem Programm. Letztere spielen überall dort eine Schlüsselrolle, wo Komponenten oder Baugruppen miteinander verbunden werden sollen. Damit diese in der Automobilbranche zahlreich genutzten Verbindungen kein unkalkuliertes Risiko für die Zuverlässigkeit des Gesamtsystems generieren, sind umfangreiche Prüfungen unumgänglich. Daneben sind Prüfungen hinsichtlich der Korrosionsbeständigkeit der verwendeten Werkstoffe ein Dauerbrenner. Diese müssen von den Laboren durch konstanten und zyklischen Salzsprühnebel, Schadgas, Kondenswasser sowie Schwallwasser und Salzwasser-Tauchen umgesetzt werden.

„Mit kleinen Abweichungen sind all diese Prüfungen auch in anderen Branchen unter der Berücksichtigung der dort erforderlichen Spezifikationen relevant“, erklärt Bernd Rhiemeier. So seien korrosive, mechanisch-dynamische, klimatische und UV-Prüfungen beispielsweise ebenso für die Hersteller von Photovoltaik- und Windanlagen eminent wichtig. „Auch aus den Branchen Bahn, Schiff- und Luftfahrt sowie Medizintechnik klopfen die Verantwortlichen vermehrt an unsere Tür. Dabei stoßen verstärkt Prüfenszenarien mit der Kombination von Schwingen, Temperatur und Feuchte auf großes Interesse“, resümiert Bernd Rhiemeier. Insofern stehen die Prüflabore selbst auf dem Prüfstand, ob sie den gestiegenen Anforderungen gewachsen sind. □

► **Aucoteam GmbH**
T 030 42188-438
rlein@aucoteam.de
www.aucoteam.de

QZ-Archiv

Diesen Beitrag finden Sie online:
www.qz-online.de/974953