

# Die Tücken der Lagerung

**Lagerung** | Eine sichere Versorgung von Kfz-Werkstätten mit Ersatz- und Serviceteilen wird heute vorausgesetzt. Die Langzeitlagerung elektronischer Bauteile bringt jedoch ein paar Herausforderungen mit sich.



Foto: Marcel Schoch

Die Anzahl von Elektronikteilen im Fahrzeug nimmt mit jeder neuen Fahrzeuggeneration zu.

**A**lle elektronischen Geräte, vor allem aber solche, die Speichermedien enthalten, unterliegen einem kontinuierlichen Zerfallsprozess. Dieser betrifft einerseits die Hardware, andererseits aber auch die Software. So können im Fall von Steuergeräten unter anderem Kennfelddaten für Zündung und Einspritzung, aber auch OBD-relevante Einstellungen bei längerer Lagerung verloren gehen. „Ein Grund sind physikalische und chemische Verände-

rungen der einzelnen Bauteil-Komponenten, aber auch stoffliche Wechselwirkungen der Komponenten untereinander“, weiß Alex Holz, Elektronik-Experte und ehemaliger Geschäftsführer der Kfz-Messtechnik GmbH in München. „Sie treten sowohl während des Betriebs, aber ebenso bei der Lagerung auf.“ Diese führen zu Änderungen der elektrischen Parameter und zum Auftreten von sogenannten Verschleißausfällen, die zum Versagen des Bauteils beziehungsweise Löschen von Software führen können. „Besonders anfällig für solche physikalischen und chemischen Veränderungen sind unter anderem Aluminium-Elektrolytkondensatoren mit flüssigem Elektrolyten und welche mit Polymer-Elektrolyten“, so Holz.

Bei den Elektrolytkondensatoren mit flüssigem Elektrolyten verdunstet dieser im Laufe der Zeit, bei Polymer-Elkos tritt eine thermische Degradation (Zerlegung von Verbindungen beziehungsweise

Stoffabbau) des Polymers auf. Dadurch kommt es letztendlich zu sogenannten Änderungsausfällen. „Ähnliche Symptome entwickeln auch die sogenannten Tantal-Elkos“, sagt Holz. „Sie leiden besonders unter langer Lagerung.“ Das Fatale: Misst man sie nach langer Lagerung, scheinen die Werte okay. Legt man jedoch Spannung an, kommt es sofort zu einem Kurzschluss oder, schlimmer noch, zu einem Brand. Diese Arten von Elektrolytkondensatoren kommen in nahezu allen Kfz-Steuergeräten vor.

Zu physikalischen und chemischen Wechselwirkungen auf den Platinen kommt es auch, wenn verschiedene Bauteile aus Platzgründen falsch zusammengestellt sind und dadurch die Haltbarkeit eingeschränkt wird. Ein weiterer Grund ist Korrosion. Sie wird meist durch hohe Luftfeuchtigkeit hervorgerufen. Dabei ziehen Leiterplatten Feuchtigkeit geradezu magnetisch an. Je dichter dabei die



Foto: Marcel Schoch

Früher waren Tachos mechanisch, heute sind sie reine Elektronikbauteile.

## Kurzfassung

Die Menge von Elektronikersatzteilen nimmt immer mehr zu. Da diese Teile nur begrenzte Lagerfähigkeiten haben, führt das zu Problemen. Hier sind clevere Lösungen in der Lagerlogistik gefragt.



Foto: Marcel Schoch

**Bei Elektronikteilen im Lager heißt das Motto: „First in – first out“.**

integrierte Schaltung ist und je höher die Umgebungstemperatur, desto mehr sind die Komponenten gefährdet. Der dritte Grund, der zu einer Löschung der Software führen kann, sind starke elektromagnetische Felder.

### Begrenzte Lebensdauer

„Man muss sich darüber im Klaren sein, dass alle elektronischen Komponenten nur eine begrenzte Lebensdauer haben“, erklärt Holz. „Sind sie jedoch im Einsatz, das heißt, sie stehen regelmäßig unter Spannung, ist ihre Lebensdauer meist höher, als wenn die gleichen Komponenten im Lager liegen.“ Damit Elektronikkomponenten, die länger auf Lager liegen, nicht Schaden nehmen, müssen verschiedene Vorsorgemaßnahmen getroffen werden. „Der Lagerprozess, der hier zur Anwendung kommt, orientiert sich an der Norm DIN EN IEC 62435“, weiß Holz. „Diese Norm gibt die Regeln

## „Alle elektronischen Komponenten haben nur eine begrenzte Lebensdauer.“

Alex Holz, Elektronik-Experte

vor, wie Halbleiter und elektronische Bauteile langfristig eingelagert werden müssen, damit ihre Funktionalität sichergestellt ist.“

Bei der Lagerung müssen die Umgebungsbedingungen und das Bauteil selbst überwacht werden. Im Lager sollte es mit rund 18 Grad Celsius stets kühl und mit einer Luftfeuchtigkeit von rund 40 Prozent trocken gehalten werden, um Feuchtigkeitsdiffusion zu verhindern. Auch ein direkter Lichteinfall (UV) ist schädlich. „Konzentriert man beispielsweise die Elektronik-Ersatzteile auf eine kleine Lagerhalle und lagert sie nicht zusammen mit anderen unempfindlichen Teilen in Großlagern, kann man die Energiekosten für die Klimatisierung in einem überschaubaren Rahmen halten“, so Holz. „Ist die Halle zudem gegen elektromagnetische Strahlung gesichert, schlägt man zwei Fliegen mit einer Klappe.“

Bei der Ersatzteilüberwachung kommen darüber hinaus Repacking-Prozesse, zyklische Bestromung und Lötbarkeitstests zum Einsatz. Hinzu kommt eine zusätzliche äußere Verpackung, mit der eine Inertisierung erreicht wird. Hierfür bietet sich unter anderem Stick-

stoff an. Die Verdrängung von Sauerstoff bewirkt zudem einen Schutz vor Oxidation. Solche Verpackungen garantieren eine Haltbarkeit von drei Jahren ohne negative Qualitätsveränderung. Bereits nach zwei Jahren sollte der Feuchtigkeitsindikator der Umverpackung überprüft werden. Zeigt dieser keine Auffälligkeiten, wird neu umverpackt.

Sollte das Ergebnis auf Feuchtigkeit hinweisen, müssen die Teile getrocknet werden und anschließend nach Herstellervorgabe getestet und neu umverpackt werden. „Schwierig ist eine zyklische Bestromung der Komponenten, insbesondere von Steuergeräten, die lange auf Lager liegen“, so Holz. „Hierzu bräuhete es spezielle Geräte. Betroffen hiervon sind meist Elektronikkomponenten von älteren Fahrzeugen.“ Zusätzliche Lötbarkeitstests können helfen, festzustellen, wie weit die Oxidation an der Oberfläche der Platinen bereits vorangeschritten ist. Bei jüngeren Fahrzeugen (ab Euro V) werden hingegen die Komponenten vom Hersteller mit der fahrzeugspezifischen Software direkt ausgeliefert beziehungsweise diese bei Einbau aufgespielt.

Marcel Schoch |



Foto: Marcel Schoch

**Der Blick durch die Lupe offenbart, aus welcher Material-Vielfalt Platinen bestehen.**



Foto: Marcel Schoch

**Nach dem Steuergeräte-Einbau muss oft eine aktuelle Software aufgespielt werden.**



Foto: Marcel Schoch

**Kfz-Elektronik-Experte Alex Holz kennt die Problematik langer Einlagerung.**