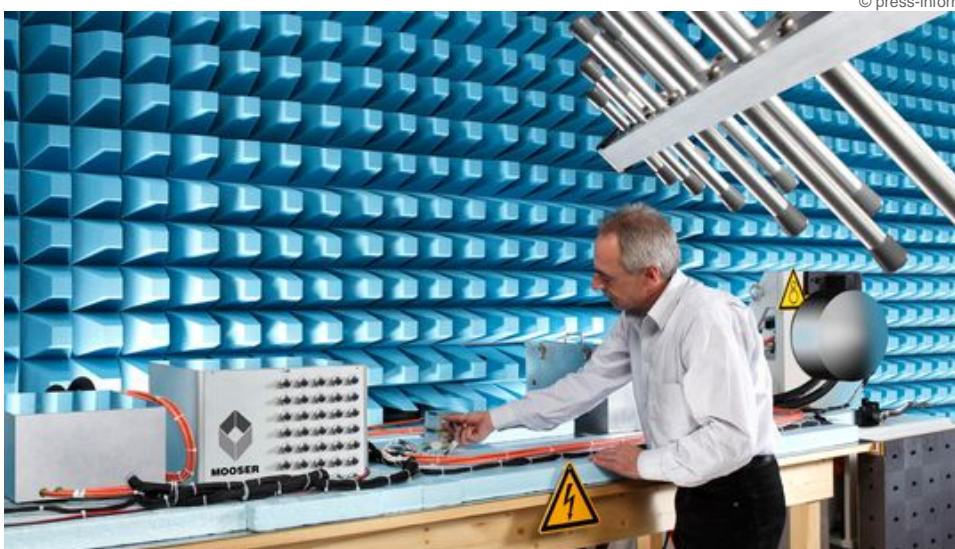


AUTOMOBILENTWICKLUNG

## Wenn sich die Bordelektronik in die Quere kommt

Ein Handy stört die Autoelektronik, nichts geht mehr – um das zu vermeiden, prüfen die Hersteller Verträglichkeit genau. Der Elektroantrieb macht alles noch komplexer.

VON Susanne Kilimann | 26. Oktober 2010 - 16:22 Uhr



Testaufbau in einer Absorberkabine bei Mooser

Jeder kennt die nervigen Störgeräusche, die Radios mitunter von sich geben, wenn Handys in der Nähe ihren Dienst tun. Schuld an dem Knacken und Rauschen sind Funkwellen, die vom falschen Gerät empfangen werden. Auch in anderer Richtung sind Störungen möglich: Drähte in den Elektrogeräten wirken wie Antennen und nehmen einen Teil der von einem Sender abgestrahlten Funkwellen auf.

Elektromagnetische Turbulenzen dieser Art stressen zwar Nerven und Ohren, gefährlich sind sie aber nicht. Anders sieht es dann aus, wenn sicherheitsrelevante Geräte beeinträchtigt oder im Extremfall sogar ganz außer Gefecht gesetzt werden. Im Luftverkehr etwa geht man auf Nummer sicher: Noch immer ist der Gebrauch von Handys und anderen elektronischen Geräten in den sensiblen Start- und Landephase untersagt.

Dabei sind solche Konstellationen auch im Straßenverkehr nicht unbekannt. Als in den 1990er Jahren Autos mit immer mehr Bordelektronik ausgerüstet wurden, waren gelegentlich seltsame und völlig unbeabsichtigte Phänomene zu beobachten: Elektronische Fensterheber ließen beim Geschäft an der Ecke die Alarmanlage schrillen. Wenn der Beifahrer mit dem Handy telefonierte, löste sein mobiles Telefon bei der Einwahl ins Funknetz den Airbag aus. Der Gesetzgeber sah dringenden Handlungsbedarf und brachte 1998 ein "Gesetz über die elektronische Verträglichkeit von Geräten" auf den Weg, dem

eine EU-Richtlinie zugrunde liegt. Elektrische oder elektronische Geräte dürfen andere Geräte und auch keine Funk- und Telekommunikationsanlagen in ihrer Funktion stören, heißt es darin. Sie müssen untereinander "elektromagnetisch verträglich" sein.

Seither müssen Autobauer vor der Markteinführung eines Serienmodells durch Testreihen klarstellen, dass sich alle im Auto verbauten Elektrokomponenten vertragen und es auch in der Umgebung des Fahrzeugs nicht zu von der Bordelektronik verursachten Funktionsstörungen von Geräten kommt. Allerdings: Bei allen auf dem deutschen Markt vertretenen Autoherstellern gehen die Schutzmaßnahmen heute weit über die gesetzlichen Anforderungen hinaus, wie Johann Roidt betont. Er ist Geschäftsführer der TÜV Süd Senton GmbH, die sich als Dienstleister auf Messverfahren zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) spezialisiert hat.

"Generelle Schwächen von Serienfahrzeugen gehören der Vergangenheit an", sagt der Experte. In Einzelfällen könne es aber vorkommen, dass sich die Bordelektronik des Autos und elektronische Anlagen der Umgebung in die Quere kommen. "Das betrifft dann aber nicht die Serie, sondern ein fehlerhaftes Einzelprodukt – eine sogenannte Montagsproduktion", ergänzt der Mann vom TÜV.

Presseberichte wie den von einer Oberklasselimousine, die unter Hochspannungsleitungen den Motor abzustellen versuchte, kennt Roidt natürlich auch. Das eigenmächtige Verhalten der Fahrzeugelektronik in solchen Ausnahmefällen sei jedoch in aller Regel nicht auf irgendwelche elektromagnetische Unverträglichkeiten zurückzuführen, sagt der Experte. Die Ursachen seien oft ganz banaler Natur. Im Fall der Limousine sei ein vergessener Kontaktstecker – also eine Schlamperei in der Werkstatt – Grund für die ungewollten Abschaltmanöver des Autos gewesen.

Die zunehmende Elektrifizierung der Antriebe stellt Hersteller und Prüfdienstleister seit einiger Zeit vor ganz neue Herausforderungen. Neuland betreten die EMV-Prüfer zum Beispiel, wenn es ums induktive Tanken geht. Die Automobilforschung arbeitet unter Hochdruck an Möglichkeiten, Elektrofahrzeuge in Zukunft an speziellen Ladestationen oder eines Tages sogar an elektrischen Leitplanken ohne direkten Steckerkontakt mit Energie versorgen zu können. Für diese Anwendungen müssen ganz neue Grenzwerte und Normen definiert werden, sagt der Prüfspezialist vom TÜV. Noch brisanter wird das Thema, wenn neue Batteriegenerationen wesentlich stärkere Ladestärken mit sich bringen. Hier besteht Handlungsbedarf um jedes Restrisiko beispielsweise für Menschen mit Herzschrittmachern auszuschließen.

Das Hauptproblem der Prüfer: Herkömmliche EMV-Messkabinen, die für 12-beziehungsweise 24-Volt-Bordnetze ausgelegt sind, eignen sich nicht für Tests mit Hybrid- oder Elektrofahrzeugkomponenten, denn bei diesen sind Versorgungsspannungen von mehreren Hundert Volt, Ströme von einigen Hundert Ampere und Elektromotoren mit Leistungen von 50 kW und mehr keine Seltenheit. Audi hat sich schon 1998 ein eigenes Prüfzentrum für elektromagnetische Verträglichkeit der Fahrzeugelektronik gebaut, wo die

verschiedenen elektronischen Bauteile im Fahrzeug im Gesamtzusammenhang und unter einem Dach getestet werden können.

Ein mittelständisches Unternehmen in Ludwigsburg hat sich auf EMV-Prüfungen für die neuen Hybrid-, Strom- und Brennstoffzellenantriebe spezialisiert. "Wir testen für fast alle europäischen Hersteller, und auch asiatische Importeure greifen auf unser Know-how und unsere Prüfanlagen zurück", sagt Firmengründer Jakob Mooser. In seinem Unternehmen können Autobauer Komponenten wie Wechselrichter, Motoren und Hochvoltbatterien unter realen Bedingungen testen lassen – und das lange bevor überhaupt ein Vorserienmodell existiert. Befindet sich ein Elektromotor in der Prüfkabine, wird er extern mit Strom versorgt. Gekoppelt wird das Aggregat dann mit einem externen Motor, der im Fahrbetrieb als Bremse und im Bremsbetrieb, der sogenannten Rekuperationsphase, als Antrieb für den "Prüfling" dient. Auf diese Weise können im Prüflabor reale Fahrzustände der Elektroantriebe simuliert werden.

Um den ungestörten Radio- und Funkempfang im Fahrzeug zu gewährleisten, müssen die Komponenten bestimmte Grenzwerte einhalten. Bei den Elektroantrieben wird jedoch aus einer hohen Gleichspannung eine Drei-Phasen-Wechselspannung mit variabler Frequenz erzeugt. Dadurch entstehen sehr breite Störspektren im Hochfrequenz-Bereich. Allein durch die wesentlich höheren Spannungen seien die Störungen 50 Mal stärker als bei herkömmlicher Kraftfahrzeug-Elektronik, erläutert Mooser. Der komplette Hochvoltbereich, einschließlich der Steckverbinder, sei deshalb geschirmt, um störende Ab- oder Einstrahlungen zu verhindern.

Dass die zunehmende Elektrifizierung der Antriebe zu einem gefährlichen elektromagnetischen Funktionschaos führen könnte, halten die Experten jedoch für ausgeschlossen. Oftmals sei die Tüftelei zwar beträchtlich, sagt Mooser, weil sich Ingenieure Bauteile wie Kondensator, Spule oder Platinenblatt immer und immer wieder vornehmen müssen. Letztlich aber seien alle elektromagnetischen Verträglichkeitsprobleme lösbar.

**COPYRIGHT:** ZEIT ONLINE

**ADRESSE:** <http://www.zeit.de/auto/2010-10/elektroantrieb-stoerung>