

# Sitzübungen

## Die funktionelle Überprüfung von Autositzen und deren Steuergeräten

Komfortfunktionen in Fahrzeugen sind zu entscheidenden Kaufkriterien avanciert. Besondere Aufmerksamkeit kommt den Fahrzeugsitzen zu, deren Funktionsvielfalt längst über die Sitzheizung hinaus gewachsen ist. Göpel Electronic aus Jena hat eine Reihe von Systemen wie etwa „Tessy TFS22“ für den Funktionstest bei der Endprüfung von Autositzen entwickelt

**War der Komfort** früher eine Domäne von Automobilen im oberen Preissegment, so findet man heute mehr und mehr dieser Komfortfunktionen im mittleren und unteren Preissegment. Eine zentrale Stellung nimmt hierbei der Autositz ein. Viele dieser Funktionen sind heute erst effektiv durch die Integration von elektronischen Steuerkomponenten im Sitz realisierbar. Beschränkten sich die Luxusfunktionen bisher meist auf Sitzheizung und eventuell mit elektrischer Verstellung der Sitzposition, so sitzt man heute auf einem Mehrfachen an Funktionen. Je nach Ausstattung können somit Sicherheitseinrichtungen wie Airbags, Speicher-Funktionen für die Sitzposition, Funktionen für die Sitzbelegungserkennung, Belüftung usw. integriert sein.

Alle diese Funktionen müssen am Ende des Fertigungsprozesses mittels Endtest überprüft werden. Dieser Test betrifft alle elektrischen Funktionen des Sitzes bevor dieser an das Montageband des Automobilherstellers geliefert wird. Folgende grundsätzlichen Testanforderungen gibt es:

- Test aller gefertigten Varianten (Fahrer-, Beifahrersitz, teilelektrisch, vollelektrisch)
- Test der Ausstattung auf überzählige Komponenten, welche laut Auftrag nicht vorhanden sein sollten
- Funktionaler Test der jeweiligen Komponente
- Kurzschlussmessung bzw. Körperschlussmessung zwischen allen Leitungen und dem internen Gestell des Sitzes

### Anforderungen an die Funktionsprüfung

Mit zunehmendem Komfort steigen auch die Anforderungen an die Funktionsprüfung. Im Falle eines vollelektrischen Sitzes sind durch die Integration einer elektronischen Steuereinheit (Memorybox) für die Benutzer viele hilfreiche Funktionen zugänglich. Diese Funktionen benötigen zunehmend Informationen aus dem

gesamten Fahrzeug, so dass die Prüfung immer komplexer wird. Prinzipiell steht die Forderung, während der Prüfung einen Teil des Informationssystems des Autos nachzubilden. Die **Tabelle 1** zeigt eine Auflistung von Funktionen, welche zu testen sind.

Neben dem rein funktionellen Test sind am Ende auch Verifikationstests erforderlich. Diese Forderung an ein Endtestsystem ist sehr wichtig, da es im Moment der Prüfung Daten von Komponenten wie dem Airbag mit seinen Schrauberdaten und Seriennummern mit denen des Sitzes verbindet. Alle Daten aus diesen Prüfungen sind in einer Datenbank gespeichert und dokumentieren den gesamten Prüfprozess. So muss ein Prüfabbruch im Falle eines Fehlers ebenso gespeichert werden wie eine komplette Wiederholungsprüfung.

### Kompaktes Messsystem

Grundprinzip der Umsetzung des Funktionstesters für Sitze ist ein PC-basierender Funktionstester mit USB als Systembus für externe Komponenten. Alle wichtigen Komponenten zur Realisierung der Anforderungen an das System befinden sich innerhalb des PCs. Dabei wurden standardmäßige Module verwendet, die frei am Markt verfügbar sind, um eine kostengünstige Lösung zu realisieren.

Für die Messtechnik innerhalb des Systems kam eine Datenerfassungskarte zum Einsatz. Die Ressourcen dieser Karte wurden so gewählt, dass mit ihr alle grundsätzlichen Forderungen für die Prüfung realisierbar waren. So befinden sich auf dieser Karte Spannungsmesskanäle, Spannungsausgänge und digitale Ein- und Ausgänge. Natürlich lassen sich diese Ressourcen nicht direkt an den Sitz anschließen. Die hierfür notwendigen Signalkonditionierungen bzw. Anpassungen an den Prüfling wurden in einen externen Einschub realisiert. Die zweite wichtige interne Komponente des Systems ist eine Kommunikationskarte für den CAN- →

**Tabelle 1: Wichtige Funktionen beim Sitztest**

Funktion	Tests
Sitzverstellungen z.B. Sitz hoch, runter; Lehne vor, zurück	Verfahrwege, Motorströme, Blockströme von Motoren, Normierung des Fahrweges
Sitzheizung	Ströme jeder Stufe, Schluss gegen das Sitzgestell
Multikontur/Lordose	Luftmengenmessung, Dichtigkeitsprüfung, Stromaufnahme
Gurtschloss	Funktion, Widerstandsmessung
Sitztemperatursensor	Temperaturmessung, Widerstandsmessung
Sitzbelegungserkennung	Funktionsprüfung mit Dummy
Airbags	Test auf Vorhandensein mit Widerstandsmessung

Quelle: Göpel Electronic

elektronik JOURNAL

### Auf einen Blick

#### Tessy TFS22

Der Testsystemhersteller Göpel Electronic aus Jena hat eine Reihe von Systemen für den Funktionstest bei der Endprüfung von Sitzen entwickelt. Das Gerät „Tessy TFS22“ ist ein kompaktes modulares System für die Lösung innerhalb einer Nestfertigung. Es kann flexibel auf sich verändernde Anforderungen reagieren, da es sich bei Tessy TFS22 um ein offenes Testsystem handelt, lässt es sich problemlos und schnell erweitern. Für höhere Anforderungen bei Entwicklung und Validierung von Sitzen, hält der Hersteller weitere Testsysteme unter dem Namen Tessy FT bereit.

Bus. Diese Karte ist dann notwendig, wenn vollelektrische Sitze mit Steuereinheiten ausgerüstet sind und diese nur über den Kommunikationsbus steuerbar sind. Wichtig bei der Auswahl der Karte war, dass diese den so genannten Restbus des Fahrzeugs für die Prüfung simulieren kann. Die dritte Säule im Testsystem bilden die seriellen Schnittstellen. Sie ermöglichen die Verbindungen zu internen und externen Geräten. Zwei serielle Schnittstellen sind im System als USB-Schnittstellen ausgeführt.

Eine dieser Schnittstellen verbindet den PC mit einem USB-Controller, welcher alle notwendigen Verschaltungen über Relais steuert. Mit dieser USB-Verbindung werden zum Beispiel Messsignale für die Datenerfassungskarte zu- und abgeschaltet, Strommesspfade umgeschaltet usw. Die Relaiskarten befinden sich in einem separaten Einschub des Testsystems. Die zweite USB-Schnittstelle wird zur Prüfung der Airbags benötigt und kommuniziert mit einem Widerstandsmessmodul für Airbags. Da die Anforderungen zur Überprüfung der Airbags sehr spezifisch sind und herkömmliche Messmethoden eventuell den Airbag auslösen könnten, erfolgt eine Widerstandsmessung mit eingeschränkter Messspannung und Messstrom am Zünder. Der zu erwartende Widerstandwert betrug 2 Ohm und sollte mit einer Genauigkeit von weniger 0,5 Ohm gemessen werden. Erschwerend kam hinzu, dass die Anschlussleitung einen zusätzlichen Widerstand in die Messkette einbrachte. Eine Widerstandsmessung in Vierdrahttechnik musste angewendet werden, um diese Probleme zu lösen. Standardgeräte zur Erfüllung dieser Anforderung waren in ihren Abmessungen zu groß, um sie in das kompakte System zu integrieren. Deshalb wurde ein Widerstandsmessmodul entwickelt und anschließend eingesetzt.

Im System ist eine Testsequenzersoftware im Einsatz, welche unter der Programmiersprache LabVIEW von National Instruments realisiert wurde. Die Sequenzersoftware ermöglicht eine einfache Programmerstellung und Verwaltung der Parameter. Wichtig bei der Erstellung war, dass die einzelnen Prüfaufgaben in Makros zer-



Das Testsystem TFS22 konnte alle Forderungen für eine Funktionsprüfung von Sitzen in der Endmontage entsprechend dem Lastenheft erfüllen.

legt wurden. Diese sollten jeweils eine einfache Parameteroberfläche bekommen, damit sie vom Bediener leicht einzustellen sind..

### Einsatz in der Praxis

Das bereitgestellte Testsystem TFS22 konnte alle Forderungen für eine Funktionsprüfung von Sitzen in der Endmontage entsprechend dem Lastenheft erfüllen. Als problematisch stellte sich der dezentrale Aufstellort des Grundsystems für den CAN-Bus gegenüber dem Testobjekt heraus. Die doch recht große Entfernung zum Testobjekt bereitete am Anfang einige Probleme. Durch entsprechende Maßnahmen an der Bus-Hardware ließen sich jedoch auch diese Probleme beseitigen. Während des Einsatzes der Testsysteme zeigte es sich, dass das offene und modulare Konzept eine gute Lösung war, um auf Veränderungen bei der Prüfung am Sitz reagieren zu können. Denn nach kurzer Anlaufzeit stand die Forderung, neue oder veränderte Funktionsmerkmale zu prüfen.

Gerade in der Anlaufphase eines neuen Produktes verändern sich Prüfinhalte noch relativ häufig. Stärkere Veränderungen betrafen diesbezüglich die CAN-Kommunikation zwischen Testsystem und Steuergerät (Memorybox). Dabei war es von Vorteil, dass der Hersteller des Testsystems direkten Zugriff auf Hard- und Software der CAN-Karte hatte, wodurch sich die Änderungen kurzfristig und schnell realisieren ließen, was bei einer Just-in-Time-Fertigung unabdingbar ist. Heute sind über 20 Systeme beim Auftraggeber installiert und testen die gefertigten Sitze im Dreischichtbetrieb. Sie testen täglich mehrere hundert Sitzpaare auf ihre Funktionen. Weitere Testsysteme wurden in der Volksrepublik China installiert. Diese Systeme verfügen über die Option Fernwartung, wodurch sie sich per Telefon von Deutschland aus überprüfen lassen. Softwareänderungen und Anpassungen des Prüfprozesses an die Produktforderungen sind über diesen Weg problemlos realisierbar. (Burkhard Tettenborn / rob)

## Info-Kasten

### Multifunktionaler Autositz

„Zweifelsohne nehmen die Funktionsinhalte bei der Endprüfung von Sitzen zu, da immer mehr Komfort in die Fahrzeuge wandert“, erklärt Burkhard Tettenborn. Der Team Manager „Automotive Test Solutions“ und Leiter PXI-Produkte und Funktionstest von Göpel Electronic beobachtet mit großem Interesse den Trend zu noch mehr Motoren im Autositz. Immerhin: „Bis zu 18 Motoren in einem Sitz sind heute schon Realität“, argumentiert er. Beherrschbar wird diese Anzahl nur durch elektronische Helfer, den Steuergeräten, im Sitz. Demnach steigen auch die Anforderungen an die Kommunikation mit den Steuergeräten stetig. Als weiterer Trend ist zu beobachten, dass „andere Funktionsinhalte, die prinzipiell nichts mit Sitzen zu tun haben, in das Steuergerät des Sitzes integriert und somit quasi Bestandteil des Sitzes“ sind. Er meint damit, dass neuartige Bussysteme, wie der LIN-Bus in einem Sitz erscheinen, um beispielsweise eine einfache Kommunikation zu externen Komponenten zu realisieren. Was zur Folge hat, dass auch die Steuerung über diesen Bus in Testsysteme integriert sein muss. „Man kann die Reihe der Neuerungen, etwa Multimedia in der Lehne etc., beliebig fortsetzen“, ergänzt er und merkt an: „All diese weiteren Funktionen erzeugen wiederum zusätzliche Forderungen an die Testsysteme in der Endprüfung von Sitzen“.



Burkhard Tettenborn

✓ **infoDIREKT** [www.elektronikjournal.de](http://www.elektronikjournal.de)  
Link zu Göpel Electronic,

335ejl2608  
Halle 7, Stand 318

! **VORTEIL** Der Funktionstester TESSY TFS22 ist ein kompaktes modulares System für die Lösung innerhalb einer Nestfertigung.