
Die Nervenbahnen des Autos werden immer länger und dünner

Von Tim Westermann

Längst hat die Elektronik im Auto einen mindestens genauso hohen Stellenwert wie die Mechanik bekommen. Moderne kamera- oder radargeführte Assistenzsysteme sind heute ebenso selbstverständlich wie der Wunsch nach Konnektivität und das Streben nach Vernetzung von Fahrzeugen untereinander und mit der Umwelt. Leidenschaftliche Ingenieure wie Melanie Sohnemann und Andreas Boy sind im Bereich der technischen Entwicklung beispielsweise bei Volkswagen für Leitungsnetze und entsprechende Komponenten verantwortlich.

Statt „Kabel“ sprechen die Spezialisten von „Meterware“. In einem VW Golf der ersten Generation wurden 1980 insgesamt 191 Leitungen mit einer Gesamtlänge von 214 Metern eingebaut. Im aktuellen Golf sind es fast 1000 verschiedene Leitungen. Inzwischen wird aber eher in Kilometern gemessen: Die Länge des Kabelnetzes eines durchschnittlich ausgestatteten Golf beträgt heute fast 1,6 Kilometer. 1980 gab es in Deutschland für den Golf – je nach Ausstattung – rund 460 verschiedene Leitungssätze. Heute wird nach der Bestellung eines Polo, Tiguan oder Touran der spezifische Kabelstrang produziert und direkt an die Fertigungslinie geliefert. Allein für den Golf sind – theoretisch – 425 Milliarden Varianten möglich. Und auf speziellen Wunsch und für die speziellen Bedürfnisse eines Kunden könnte eine dieser Varianten dann auch gebaut werden. Vielleicht nur dieses einzige Mal in der gesamten Modellgeschichte.

Steuergeräte und Verteilungssysteme gelten als Hirn- und Nervensystem des modernen Automobils. Sie sind die Schaltzentralen und verwalten die verfügbare Energiemenge. Sie steuern den Stromkreislauf, der im Fahrzeug für jede Funktion benötigt wird. Volkswagen stellt die Leitungsstränge kundenspezifisch her. Dabei werden für sämtliche Wünsche individuelle Leitungen gelegt und miteinander verbunden. Kein Kabel zu viel und kein Kabel zu wenig. Aus den Kennzahlen aller verwendeten Kabel, Stecker und Kontakte entsteht dann ein Code. Er repräsentiert den einmaligen Leitungsstrang und ein ebenso einmaliges Fahrzeug. Dabei gibt es Milliarden von Varianten – eine für jeden Polo, Golf oder Passat. Diese unglaublich hohe Anzahl ist allerdings nur aufgrund eines ausgeklügelten Entwicklungs- und Steuerungssystems beherrschbar.

Bis vor wenigen Jahren nahm das Gewicht der in Fahrzeugen verbauten Leitungen stets zu. Inzwischen sorgen nachhaltige Materialien für leichtere Fahrzeuge und damit für niedrigeren Verbrauch. In Zeiten des technischen Wandels und vor dem Hintergrund Emissionen einzusparen, sind Leichtbau und Kraftstoffersparnis unabdingbar. Melanie Sohnemann, technische VW-Entwicklerin in der Abteilung Bordnetze und Komponenten unterstreicht: „Wir wollen natürlich mit jedem neuen Modell mehr Innovationen zeigen. Dabei sehen wir immer noch unwahrscheinlich viel Potential, das Gewicht kontinuierlich weiter zu reduzieren.“ So wurde der Querschnitt der Signalleitungen in aktuellen Testfahrzeugen von 0,35 (Kupfer) auf 0,13 (Kupfer-Zinn) Quadratmillimeter verkleinert. Dazu kam eine neuartige Kupfer-Zinn-Legierung. Insgesamt brachten diese Maßnahmen eine Einsparung von rund einem halben Kilo. Zum Vergleich: Eine herkömmliche Signalleitung besteht aus sieben Drähten, plus Isolation. Sie ist einen Millimeter dick. Das ist ungefähr so viel wie ein Bündel von 14 menschlichen Haaren. Sohnemann ergänzt: „Wir fragen uns täglich: Welches Material kann ich an welcher Stelle einsetzen, um weitere Gramm zu sparen?“

Umfangreiche Tests, drinnen im Klimalabor und draußen auf den Straßen, in heißen und kalten Ländern, gehören zum Alltag der „Auto-Neurologen“. Produktionsbedingt gibt es zwar eine Trennung zwischen dem Kabelbaum im Motorraum und dem für den Innenraum. Nicht jedes Kabel muss also Temperaturen von weit über 200 Grad Celsius in der Nähe des Zylinderkopfes aushalten. Aber alle Kontakte müssen ihre Signale korrekt übermitteln – sowohl in der Hitze der Wüste, als auch im arktischen Winter. Allein diese Anforderung führt, je nach Einsatzort am Fahrzeug, zu verzinneten, versilberten oder auch vergoldeten Bauteilen. Der größte Feind der Entwickler ist jedoch das Wasser. Als ultimativer Extremtest wird ein Eimer Wasser in den Fußraum gekippt, um den Schneematsch des kanadischen Winters an den Schuhen der Insassen zu simulieren.

Neben der permanent angestrebten Gewichts- und Kostenreduzierung ist auch der Raum für den Einbau der Kabel begrenzt. Im Extremfall muss sogar das Design eines neuen Modells der Funktion der vor Ort notwendigen Kabel folgen. Auch das autonome Fahren wirft bei den „Bordnetzern“, wie sie sich selbst mit einem Augenzwinkern nennen, seine Schatten voraus. Andreas Boy aus dem Bereich der Bordnetzverlegung: „Die Fertigung und Verlegung der Kabelstränge muss hohen Ansprüchen genügen. Zu diesem Anspruch kommt dann bei den selbstfahrenden Autos noch ein Aspekt dazu: Doppelt vorhandene Systeme würden eine deutlich höhere Zuverlässigkeit bieten, zur Sicherheit der Menschen, innerhalb und außerhalb des Fahrzeuges. Wir werden also in Zukunft auf engstem Raum noch mal deutlich mehr Leitungen als heute schon unterbringen müssen.“ (ampnet/tw)

Bilder zum Artikel



Gleich mehrere Kabelstränge laufen durch den Türgriff.

Foto: Auto-Medienportal.Net/Volkswagen



Meterware von der Stange.

Foto: Auto-Medienportal.Net/Volkswagen



Jeder Kabelstrang ist individuell.

Foto: Auto-Medienportal.Net/Volkswagen



Wie Nervenbahnen verlaufen die Kabel durch das Auto.

Foto: Auto-Medienportal.Net/Volkswagen



Tüfteln, um stetige Verbesserungen zu erreichen.

Nahezu jedes Bauteil ist mit dem Bordnetz verbunden.

Foto: Auto-Medienportal.Net/Volkswagen



Für jede Funktion gibt es bestimmte Verkabelungen.

Foto: Auto-Medienportal.Net/Volkswagen



Gewicht einsparen: Je nach Funktion sind Kabel dicker oder dünner.

Foto: Auto-Medienportal.Net/Volkswagen



Das Bordnetz verzweigt sich im gesamten Auto.

Foto: Auto-Medienportal.Net/Volkswagen
