

Update aus dem All - oder wie Hersteller an ihre Autos kommen

Eine schöne Utopie nähert sich der Realisierung - wer wünscht sich nicht im Service-Fall eine ganz kurze Verbindung zwischen seinem (defekten) Auto und einem kompetenten Helfer? Und das möglichst überall auf der Welt! Satelliten und Internet machen's möglich - das Update für die „abgestürzte“ Motorelektronik. Wir berichten über künftige und bereits verfügbare Wege dorthin und die dahinterstehende Bordelektronik.

Service total

Ein modernes Auto wird schon heute nahezu ausschließlich durch Elektronik gesteuert, angefangen von der Motorsteuerung über die elektronische Stotterbremse ABS bis zu Stabilitätskontrollsystemen wie ASR (Antischlupfregelung) oder ESP (Elektronisches Stabilitätsprogramm). Sogar profane Mittelklassenmodelle beherbergen mehrere Rechnerbaugruppen, mit steigender Ausstattung wächst auch die Bestückung mit moderner Steuerelektronik.

Diese bringt zwar viel Komfort, gerin-

gen Verbrauch bei hohen Motorleistungen, sehr viel Fahr- und Unfallsicherheit, fordert jedoch einen hohen Tribut, falls Fehlfunktionen auftreten oder gar etwas ausfällt.

Zwar arbeiten alle wirklich wichtigen Systeme mit Redundanz oder Notlaufprogrammen - ein Besuch in der Werkstatt steht aber dennoch an. Und oft genug tauscht man heute noch dort die sündhaft teuren Baugruppen auf Verdacht aus, schon allein, weil kaum eine Werkstatt in der Lage ist, Fehler in komplexen Teilen einzukreisen oder gar instanzzusetzen. Meist hört es schon beim Neuinitialisieren auf, nur bes-

serausgerüstete Werkstätten verfügen über hochwertige Diagnosetechnik. Diese und vor allem deren Software auf dem letzten Stand zu halten, ist ein aufwendiges und für die Werkstatt teures Unterfangen. Lange Standzeiten in der Werkstatt, teures Hin- und Hersenden von Baugruppen zwischen Werkstatt und Werk und allerlei ähnliche Unannehmlichkeiten sind die Folge.

Und wie ist es mit Defekten weitab jeder Zivilisation oder auch nur auf dem flachen Land?

Zahlreiche Autohersteller arbeiten mit Hochdruck an der Verbesserung der Da-



Bild 1: Über die Schnittstelle des On Board Diagnose Systems können sämtliche relevante Daten ausgelesen und neue Software ins Fahrzeug geladen werden. Foto: Volvo

VADIS für das Update

Wie man solcherart moderne Technik viel „kundenfreundlicher“ nutzen kann, beweist seit Jüngstem Volvo. Das Spitzenmodell der Schweden, der S 80, verfügt wie nahezu fast alle modernen Fahrzeuge über einen Diagnosestecker. Der kann allerdings vielmehr als die meisten der vergleichbaren Schnittstellen in anderen Autos.

Schließt man diese (Abbildung 1) nämlich über einen Werkstattcomputer und dessen Datenmodem an, so kann der PC blitzschnell eine Verbindung per Internet zum Hersteller ins schwedische Göteborg herstellen.

Hier kann man dann etwa die neueste Motorsoftware einspielen oder Funktionen der Bordelektrik aktivieren bzw. deaktivieren.

So ist es beispielsweise möglich, alle Fahrzeuge mit Vollausrüstung zu bestücken, was mancherlei fertigungstechnischen Sinn macht, um dann in der Werkstatt per Update „nachzurüsten“. Wünscht etwa ein Zweitbesitzer ein Extra, das der Erstbesitzer nicht benötigte, etwa die Tempomat-Funktion, genügt ein kurzer Termin beim Volvo-Händler, der maximal noch ein paar Steckkontakte herstellt, ansonsten aber die Funktion per VADIS (Volvo Aftersales Diagnostics and Information System) aktivieren kann (Abbildung 2).

Das gilt insbesondere auch für bereits integrierte, vom Fahrer zunächst nicht genutzte, aber später doch gewünschte Systeme, etwa bestimmte Komfort-Anzeigen oder veränderte Automatikgetriebe-Abstufungen.

tenschnittstellen ihrer Autos. Ist man aufmerksam über die diesjährige IAA in Frankfurt gegangen, konnte man die ersten Ansätze beobachten, die Autodiagnose sogar per Funk bzw. Satellitenfunk von ferne ermöglichen. Schlecht wäre dies ja nicht - der Motor des Geländewagens stottert auf der Safari, Satellitenhandy anschließen, den Hersteller anrufen und dieser spielt nach der Ferndiagnose eine Software ein, die das Weiterkommen sichert.

Ganz soweit ist es noch nicht, angesichts der neuesten Entwicklung der Handytechnik aber sicher keine reine Utopie mehr - denn Handys und Satellitentelefone können heute bereits umfangreiche Daten in beide Richtungen übertragen.

Big Brother

Wohin die Nutzung dieser modernen Technik führen kann, zeigten EU-Verkehrsplaner Anfang Oktober in einem Feldversuch in Deutschland und den Niederlanden. Per Satellit und GPS wird das Auto quasi an eine elektronische Kette gelegt, sobald ein Geschwindigkeitslimit auftaucht. Das System heißt ISA (Intelligent Speed Adaption) und ruft hohe Skepsis hervor.

Der Fahrer ist z. B. bei Einfahren in eine Tempo-30-Zone nicht mehr in der Lage, selbst Gas zu geben, die Elektronik hält stur auf 30 - der Fahrer ist entmündigt. Man stelle sich nur den Gefahrenfall vor - schnelles Ausweichen fast unmöglich. Der verkehrssichernde Nutzen ist auch bei Verkehrsexperten umstritten, denn lediglich 2 % aller Unfälle geschehen durch überhöhte Geschwindigkeit. Solange ein solches System nicht z. B. konkret witterungsabhängig warnt, beispielsweise bei Nebel oder schmieriger Straße (unangepasste Geschwindigkeit ist die häufigste Unfallursache), werden es die allermeisten Fahrer als Einschränkung ihrer Freiheit ansehen. Da helfen auch Beschwichtigungsversuche abgestufter Systemvor-

schläge wie „Kickdown soll möglich sein“ oder „System beschränkt sich auf die Warnung“ kaum.

Zum Glück bestände hier die Pflicht, alle Autos mit einem solchen System auszurüsten, was in absehbarer Zeit sowohl von der nationalen Politik als auch der Autoindustrie als unmöglich angesehen wird - ein Abriß aller „Blitzer“ steht noch nicht ins Haus.

Dennoch zeigt dieses negative Beispiel, wie weit man heute schon per moderner Datenübertragungstechnik ein Auto von außen beeinflussen kann - sogar der Fahrer läßt sich „ausschalten“. Andererseits zeigt die Praxis in den USA, daß solche fernbeeinflussbaren Systeme auch nützlich sein können. Bei Diebstahl des Fahrzeugs kann dieses durch die Polizei, etwa aus dem verfolgenden Hubschrauber, Schritt für Schritt lahmgelegt werden, bis kein Weiterfahren mehr möglich ist.



Bild 2: Das VADIS-System ermöglicht es, per Online-Verbindung zum Hersteller jedem Volvo S80 eine individuelle Software zuzuweisen. Foto: Volvo



Bild 3: Einfachste Bedienung per Touch-Screen-Bildschirm - jeder Volvo-Händler ist mit diesem Equipment in der Lage, die neueste verfügbare Software aus der zentralen Datenbank abzufragen. Foto: Volvo

Volvo unterhält dazu in Göteborg eine riesige Datenbank, auf die jeder Volvo-Händler Zugriff hat. Hier kann er sich alle aktuellen Programme und Updates herunterladen. So ist man in der Lage, andere oder weiterentwickelte Motorsteuerungssoftware (Drehmomentcharakteristik, „Chip-tuning“ usw.) in den Rechner des Fahrzeugs „einzuspielen“, besagte Sonderfunktionen zu aktivieren oder lahmzulegen oder elektronisch gesteuerte Fahrwerke umzuprogrammieren (Abbildung 3).

Die weltumspannende, kabel- und satellitengestützte Präsenz des Internets macht diesen Komfort möglich. Egal, ob der Volvo nun in Afrika oder in Europa fährt, per Internet ist jeder auf den aktuellsten Stand zu bringen.

Und da die Infrastruktur im Fahrzeug und beim Hersteller schon einmal vorhanden ist, dürfte der anfangs genannte Gedanke der Pannenhilfe per Handy gar keine so große Utopie mehr darstellen...

Herkömmliche Technik am Ende

Vergegenwärtigt man sich die enorme Datenflut, die in einem hochtechnisierten Auto zu bewältigen ist, wird schnell klar - mit herkömmlicher Elektrotechnik hat dies kaum noch etwas zu tun. Unzählige Steuerleitungen sind neben den Kabeln für den Stromtransport notwendig, um die Zustände aller „Endgeräte“ zuverlässig abfragen und die vielen kleinen Computer im Fahrzeug erreichen zu können.

Nun ist aber die Kapazitätsgrenze beim Verlegen von Kabeln in Fahrzeugen heute nahezu erreicht. Ein Kabelbaum ist vor allem schwer, enorm kompliziert und entsprechend störanfällig.

Erhöhte Komfortexpectationen und immer strengere Sicherheitsanforderungen sorgen für immer dickere und längere Kabelbündel in den Fahrzeugen, eine regelrechte „Bevölkerungsexplosion“ elektri-

scher und elektronischer Baugruppen und Geräte erfordert Meter für Meter Kabel mehr. Volvo nennt z. B. für seine S/V70-Baureihe 1.200 m Kabellänge, 54 Sicherungen und 20 Steuergeräte. Andere Hersteller nennen bis zu 2000 m Kabel. Daß hier schnell Gewichte von über 100 kg zusammenkommen, liegt auf der Hand.

Solche Riesen-Kabelbäume sind ein enormer Kostenfaktor bei Herstellung, beim Betrieb (Spritverbrauch durch das Gewicht) und beim Service.

Dazu kommt, daß man eine Menge nicht benutzten Gewichts mit sich herumfährt, denn die Hersteller verlegen für eventuelle Nachrüstungen weiterer Komponenten gleich komplette Kabelbäume, z. B. in die Türen. Jeder, der einmal seine Fahrzeugelektrik inspiziert, wird solche unbenutzten Stecker finden, es sei denn, man fährt einen Wagen mit Vollausrüstung.

Multiplex-Bus- die Lösung

Wie gesagt, die herkömmliche Energie- und Signalleitungstechnik stößt bei solchen Diagnoseanforderungen, wie zu Beginn beschrieben, schnell an ihre Grenzen. Schon seit Jahren kennen wir als Lösung den Begriff CAN (Controller Area Network) - ein seriell arbeitender Multiplex-Datenbus (Abbildung 4), der alle notwendigen Informationen des gesamten Bordelektroniksystems über nur zwei Leitungen führt.

Während in konventionellen elektrischen Anlagen für jede einzelne Funktion separate Steuergeräte und - aufgrund der unterschiedlichen Art der Kommunikation und der Datenübermittlung (Stichwort Protokolle) -, eigene Kabelverbindungen, Relais und Stromkreise erforderlich sind, besteht das Multiplex-System aus einem CAN-Netzwerk, in dem die zur Komponentensteuerung notwendige Rechenarbeit auf einzelne Computer verteilt wird (Abbildung 5). Auf dem Bus wird binär „gesprochen“, eine Sprache, die die Computer direkt verstehen.

Die Verbindungen innerhalb des Systems bestehen lediglich aus zwei Leitungen, die unabhängig von der Zahl der Verbraucher im Prinzip ringförmig als Datenbus um das Fahrzeug geführt sind. Das reduziert erforderliche Kabelverbindungen und Steckverbinder auf ein Minimum. Am Datenbus befinden sich rechnerbestückte, nur jeweils einer Funktion oder Funktionsgruppe zugeordnete Module, die die Funktionen konventioneller Steuergeräte unter sich aufteilen (Abbildung 6).

Diese Module „fischen“ sich aus dem Datenstrom des CAN die jeweils für sie bestimmten Informationen heraus bzw. geben sie ebenso kodiert auf den Bus.

So braucht man z. B. für ein typisches

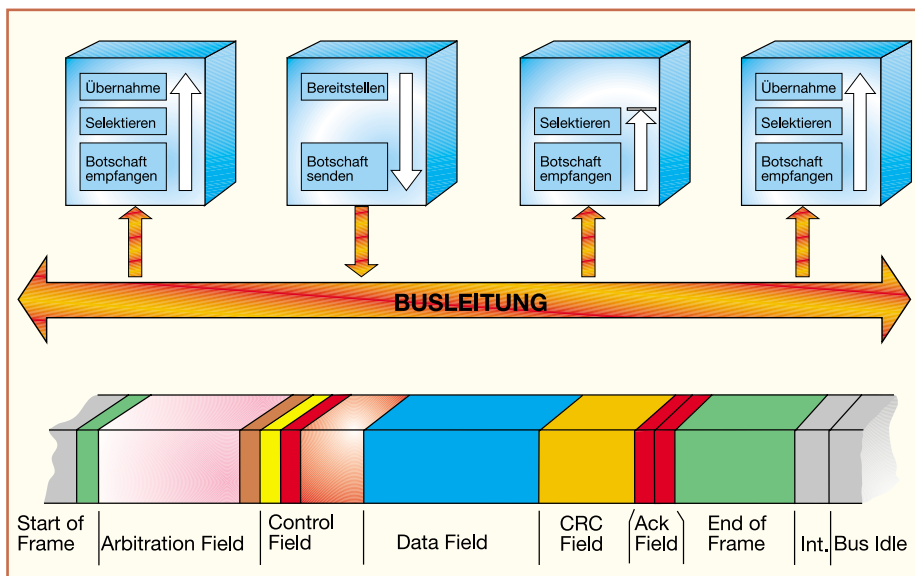


Bild 4: Jeder CAN-Controller am Bus erkennt die für ihn relevanten Informationen aus dem Bussignal, eine herkömmliche Adressierung entfällt (oben). Der Aufbau des CAN-Datenübertragungsformates (unten). Quelle: Bosch

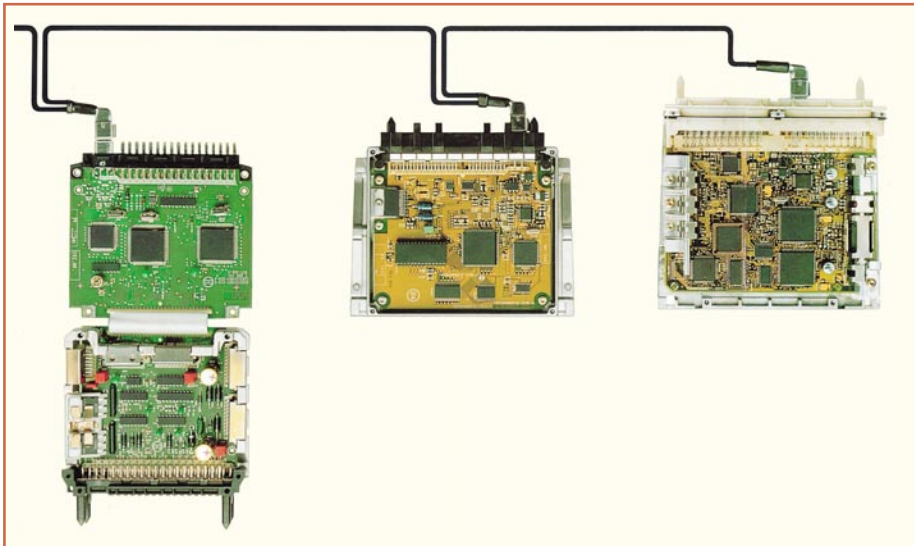


Bild 5: Das CAN-System erlaubt die Verbindung unterschiedlichster Komponenten über einen seriellen Datenbus. Grafik: Bosch

Kabelmonster, wie sie etwa ein Lichtschalter oder ein Multifunktions-Lenkstockhebel darstellt, nur noch diesen einen Busanschluß als Kabelverbindung. Ein kleiner Controller im Schalter, viel billiger als ein Kabelstrang mit all seinen negativen Ei-

genschaften, gibt die Schaltbefehle des Fahrers über den CAN-Bus weiter. Ein ebenfalls mit einem kleinen Controller bestückter Schalterempfänger wertet das Signal aus und schaltet z. B. das Licht ein.

So muß man nur ein begrenztes Hochstromnetz im Fahrzeug verlegen und spart Hunderte von Kabelmetern.

Durch Mehrfachsendung und -abfrage von Befehlen schließt man Fehlfunktionen des CAN nahezu aus. Für sicherheitsrelevante und schnell zu bedienende Funktionen wie Motor-, Bremsen- und Fahrwerkssteuerung gibt es ein zweites, schnelleres CAN-System, den sogenannten Steuergerätebus, der einen höheren Datendurchsatz (bis 1 MBit/s) erlaubt als der langsamere (und billigere) sog. Karosseriebus, der mit Datentransferraten um 100 kB/s arbeitet.

Der Clou des Systems ist jedoch die mögliche Abfragbarkeit bzw. Steuerbar-

keit jedes am CAN angeschlossenen Controllers über das beschriebene Ferndiagnose-System, das so „bis in den hintersten Winkel“ des Fahrzeugs reicht. Theoretisch kann man Ihnen also von Göteborg aus sagen, daß Sie ihren Gurt nicht angelegt haben...

Erst diese Bustechnologie, zusammen mit dem modernen, weltumspannenden Datentransfer, macht eine wirksame und qualifizierte Wartung und Störungsbeseitigung an heutigen, hochtechnisierten Fahrzeugen möglich. Da gehört der versuchsweise Austausch der Motorsteuerung „auf Verdacht“ wohl hoffentlich bald der Vergangenheit an.

Bleibt zum Schluß nur wieder die Frage nach Big Brother. Die Hersteller erfahren auf diesem Wege alles über den Wagen. BMW-Fahrer kennen das - schon die simple LED-Wartungsintervall-Anzeige läßt deutliche Rückschlüsse auf die Benutzung des Fahrzeugs zu. Sie verlangt umso eher nach der Werkstatt, je schärfer man den Wagen gefahren hat. Mit einem modernen System, wie etwa bei Volvo, läßt sich zumindest theoretisch (offiziell wird keine direkte Aufzeichnung betrieben) alles über den Fahrverlauf herauskriegen, ganz ähnlich wie mit einem Fahrtenschreiber. Ob dies einmal z. B. bei Garantieforderungen oder etwa, theoretisch weitergedacht, sogar bei der Ermittlung von Verkehrsverstößen Relevanz hat, wird die Zeit zeigen. Denn auch die Transparenz der Fahrzeugbenutzung wächst. Motorschaden nach 2000 km? Weist Ihnen der Techniker nach, daß Sie ihn sofort „gejagt“ haben, ist es wohl vorbei mit der Garantie, oder? Es kommt also, wie immer, darauf an, wie man die Technik nutzt. Die Möglichkeiten können jedenfalls begeistern - schöne neue Autowelt. **ELV**

Legende zu Bild 6:

- ABS** - Anti-Blockiersystem, elektronische Bremskraftverteilung, Stabilitäts- und Traktionsregelung
- AUM** - Audioanlage
- CCM** - Klimaanlage
- CEM** - Zentrales Elektronikmodul, Hauptcomputer des Netzwerkes und Schnittstelle zwischen den Low- und High-speed-Datenbussen
- DDM** - sämtliche Funktionen in der Fahrertür
- DIM** - Anzeigen des Fahrer-Informations-Displays
- ECM** - Motorfunktionskontrolle
- ETM** - elektronische Drosselklappeneinheit
- ISM** - Diebstahl-Schutz-Modul, Neigungsdetektor
- LSM** - Lichtschalter-Submodul
- PDM** - sämtliche Funktionen in der Beifahrertür
- PHM** - Autotelefon
- PSM** - elektrische Sitzverstellung
- REM** - hinteres Elektronik-Modul, steuert alle elektrischen Funktionen im Fahrzeugheck
- SCM** - Alarmsirene
- SRM** - Schiebedach
- SRS** - Rückhaltesysteme, Airbag, Gurtstraffer
- SWM** - lenkradintegrierte Funktionen (Hupe, Tempomat, Telefon, Audio)
- TCM** - Automatikgetriebe-Steuerung
- UEM** - Funktionen im oberen Bereich des Innenraumes

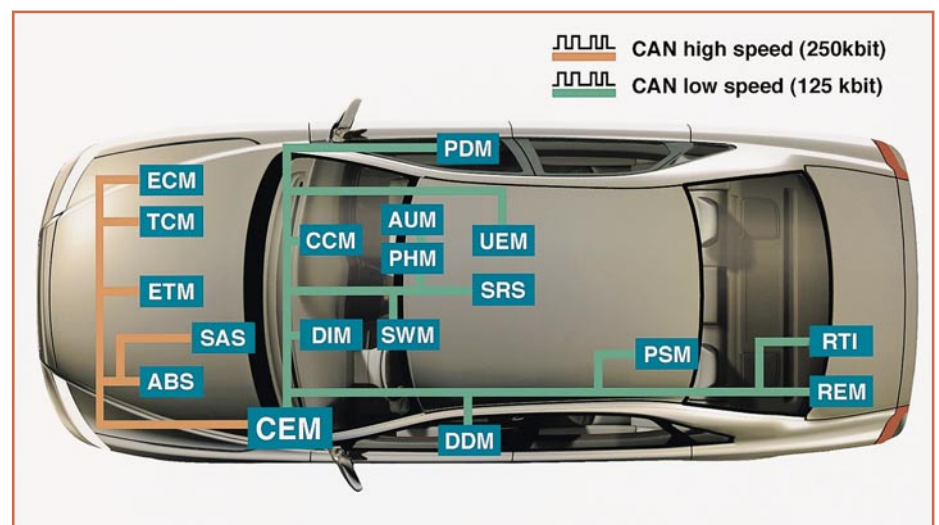


Bild 6: Im Volvo S80 arbeiten zwei Datenbusse: Der Hochgeschwindigkeitsbus ist für die zeitsensiblen Regelungsvorgänge im Motor, Getriebe, ABS, Bremskraftverteilung und Traktionskontrolle zuständig. Im „low-speed“-Netz werden u. a. Klimaanlage und Audioanlage gesteuert.