

Eine für alle – universelle CAN-Bus-Alarmanlage

Viele moderne Autos verfügen heute für die Kommunikation zwischen den einzelnen Steuergeräten über den CAN-Bus. Folglich ist es nicht ganz einfach, solche Autos mit elektronischem Zubehör nachzurüsten, denn hier ist ein intelligentes Interface notwendig, das die Verbindung zum CAN-Bus schafft und die gewünschten Geräte am Bus erreicht. Wir stellen eine in das CAN-Bus-System einfach einbindbare und vielfältig ausbaubare Kfz-Alarmanlage vor, die per Software individuell an jedes Fahrzeug mit CAN-Bus anpassbar ist.

Weg vom Kabelbaum

Anfang der 80er Jahre, als die Elektronik in unsere Autos einzuziehen begann, hat man sich beim Auto-Ausrüster Bosch bereits Gedanken gemacht, wie denn zukünftig der nun ausufernde Verkabelungsaufwand (mit der entsprechenden Gewichtszunahme) im Fahrzeug wenigstens begrenzt, wenn nicht gesenkt werden könnte. Denn immer mehr Steuergeräte, immer mehr Funktionen, Mehrfachnutzungen von Geräten und der in diesen Jahren „ausbrechende“ Innovationsdruck ließen den weitblickenden Fahrzeugelektroniker rechtzeitig erkennen, dass man hier zu einer neuen Lösung kommen müsste. So entstand 1983 der Gedanke, ein Bus-System mit nur zwei Leitungen einzuführen, das alle Steuerbefehle in einem bestimmten Regime zwischen den einzelnen Geräten transportieren sollte. Das spart erheblichen Verkabelungsaufwand, muss doch jedes Gerät am Bus nur noch mit dem Bordnetz und seinen Aktoren verbunden werden. 1991

war es dann soweit, als erstes Auto erhielt die damals mit Elektronik reich bestückte Mercedes-S-Klasse ein CAN-Bus-System, hier waren immerhin bis zu 50 kleine Mini-computer in den vielen Steuergeräten verbaut. Das Bus-System machte nun auch die Installation so komplexer Geräte wie eines integrierten Navigationsgerätes möglich. Dabei befinden sich Navigationsrechner und Radio-Steuergerät im Kofferraum, Bildschirm und Bedieneinheit im Cockpit. Über den Zweidraht-Bus kommunizieren nicht nur diese Geräte miteinander, auch die relevanten Fahrzeug-Bewegungsdaten wie

Geschwindigkeit, Radumdrehungszahl, Vor- und Rückwärtsfahrt werden aus dem Bus gelesen. Ohne diese wären die Navigationsgeräte der ersten Generation zu ungenau gewesen, damals war das amerikanische GPS-System noch nicht für die zivile Nutzung zugänglich mit der heute hohen Genauigkeit. Abbildung 1 zeigt das grundsätzliche Schema eines solchen CAN-

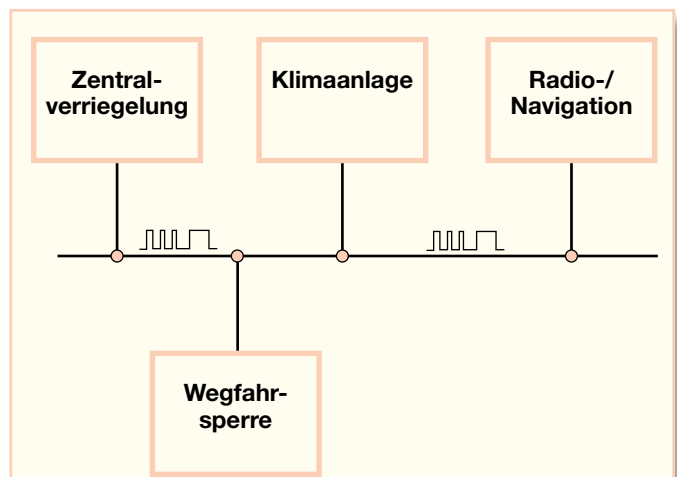


Bild 1:
Die Bus-Topologie des CAN-Bus-Systems, hier im Beispiel als Komfort-Bus im Kfz

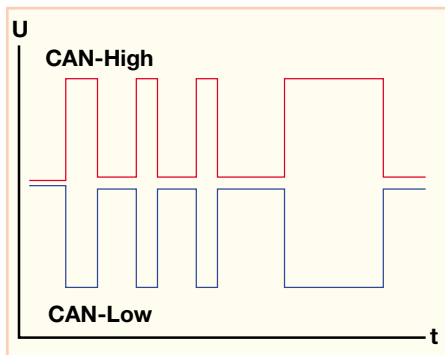


Bild 2: Die Datenübertragung auf dem CAN-Bus erfolgt differentiell – so wirken sich Störeinkopplungen praktisch nicht auf die Auswertbarkeit des Signals aus.

Bus-Systeme. Einige Hersteller, wie etwa BMW, rüsteten seit Anfang der 90er Jahre ihre Fahrzeuge ebenfalls sukzessive mit Bus-Systemen aus, die jedoch weitgehend proprietär ausfielen, also mit dem CAN-Bus nur die grundsätzliche Funktionsweise gemein hatten, etwa die I- und K-Bus-Technik bei BMW. Aber auch diese Hersteller sind in den letzten Jahren zum CAN-Bus übergegangen, so BMW ab 2003.

Gleichzeitig erkannte man, dass ein einfacher Bus die in einem modernen Fahrzeug anfallenden Datenmengen – man denke nur an das gleichzeitige Wirken von Motor- und Fahrwerksmanagement – nicht in Echtzeit bewältigen konnte. So bestand dann etwa die Gefahr, dass ABS-Befehle nicht rechtzeitig an den Aktoren ankommen, nur weil vielleicht gleichzeitig der Beifahrer die Klimaanlage bedient ... Dem trug man Rechnung mit der Einführung mehrerer Bus-Systeme, die jeweils speziell ein Fahrzeugsystem zu steuern hatten. So hat der heutige Steuer-Bus für das Motormanagement außer einer Abfrageschnittstelle keine direkte Verbindung etwa zum Innenraum- bzw. Komfort-Bus, der z. B. Radio, Navigationsanlage, Zentralverriegelung usw. steuert. So verfügen also moderne Fahrzeuge über mehrere, autarke Bus-Systeme.

Wie sieht dieser Bus physisch aus und was spielt sich auf ihm ab? Physisch besteht

der CAN-Bus aus zwei einfachen, verdrehten Leitungen, die mit einem Standard-Widerstand von 120 Ω abgeschlossen sind. Auf diesen werden jeweils die gleichen Steuersignale geführt, allerdings als Differenzsignal (Abbildung 2). So unterdrückt man wirkungsvoll den Einfluss von Gleichtaktstörungen – durch verdrehte Leitungsführung wirken sich Störeinkopplungen immer auf beide Signalachsen aus. Es ändert sich zwar der absolute Signalpegel, die Differenz zwischen den Leitungen bleibt jedoch immer gleich. Damit es nicht zu Kollisionen von Datenpaketen auf dem Bus kommt, ist der Datenverkehr hierarchisch durch die so genannte Arbitrierung geregelt. Jede Nachricht auf dem Bus muss mit einem so genannten Identifier beginnen. Dessen Aufbau bestimmt die Priorität der Nachricht gegenüber anderen Nachrichten. Jedes Gerät am Bus muss also zunächst den Bus abfragen, ob gerade eine Nachricht mit einer höheren oder niedrigeren Priorität übertragen wird. Je nach Priorität der anderen Nachricht muss das Gerät also mit der Übertragung warten oder kann eine Nachricht mit einer niedrigeren Priorität abbrechen und quasi nach hinten schieben.

Wie für den Computer-USB können Entwickler auf fertige Interface-Chips zurückgreifen (dazu hatte sich Bosch seinerzeit mit Intel zusammengetan), die eine standardgemäße Anbindung an den CAN-Bus erlauben. Sie werden dann von einem Mikrocontroller angesteuert, der das Steuerprogramm enthält und die Verbindung zu Sensoren und Aktoren realisiert.

Nachrüsten schwieriger

Eines ist durch die Bus-Technik schwieriger geworden – das Nachrüsten von

Zubehör! Denn muss dieses mit den an den CAN-Bus angeschlossenen Geräten kommunizieren, ist ein CAN-Bus-Interface erforderlich. Da nunmehr fast alle Fahrzeuge ab Baujahr 2001 über den CAN-Bus verfügen, haben sich mittlerweile einige Anbieter von hochwertigem Zubehör hierauf eingestellt und bieten CAN-Bus-Adapter an, die bestimmte Funktionen realisieren. Den Anfang haben die Auto-Hi-Fi-Zubehöranbieter gemacht, sie bieten Interfaces z. B. für die Verbindung von Nachrüst-Autoradios mit serienmäßigen Lenkradfernbedienungen an. Auch für die Anbindung von Navigationsgeräten oder anderen Geräten, wie z. B. den ELV-Kfz-Leistungsmesser, gibt es solche Interfaces, so zum Auslesen des Tachosignals (Abbildung 3).

Ran an den Bus!

Will man nun ein Gerät direkt am Bus platzieren, das auch aktiv an diesem



Bild 4: Die Can-Bus-Line-Alarmanlage mit Zubehör und PC-Interface

arbeitet, ist schon etwas mehr Aufwand erforderlich – ein solches Vorhaben endete bisher regelmäßig in der Markenwerkstatt, mit (teurem) Original-Zubehör, da es auf dem freien Zubehörmarkt kaum CAN-Bus-Geräte gab.

Im Fall unserer vorzustellenden Alarmanlage muss diese aktiv mit mehreren Geräten am Bus kommunizieren, z. B. der Zentralverriegelung, der Wegfahrsperrung, der Hupen- und Lichtsteuerung. Der Vorteil: Man spart sehr viel Verkabelungsaufwand, der Einbau kann tatsächlich in wenigen Minuten erledigt werden. Die „Hauptarbeit“ hat man zuvor am Computer bei der Konfiguration der Alarmanlage zu verrichten.

Wir wollen am Beispiel der intelligenten CAN-Bus-Alarmanlage „Can Bus Line“ von Tobé einmal betrachten, wie der Einbau und die Konfiguration eines solchen Gerätes erfolgen.

Can Bus Line – eine für alle

Die Hardware der Anlage (Abbildung 4) kommt unscheinbar als Blackbox daher.

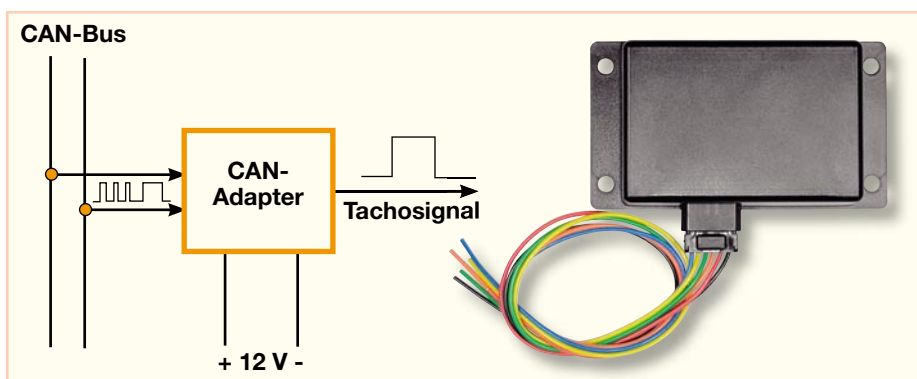


Bild 3: CAN-Adapter koppeln u. a. gezielt das Tachosignal aus und stellen es zur Auswertung zur Verfügung. (Foto: OSMA GmbH)



Bild 5: Ein USB-Seriell-Wandler macht das PC-Interface auch an PCs nutzbar, die allein über USB-Ports verfügen.

Die größere Box kommt später ins Auto, die kleinere ist das Computer-Interface zur Programmierung der Alarmanlage. Zum Computer-Interface gehören die Konfigurationssoftware, ein Kabel für die serielle RS232-Schnittstelle und ein Verbindungskabel zur Alarmanlage.

Der 14-polige Steckverbinder der Alarmanlage, der die Verbindung zum Auto herstellt, ist zwar mit einem beeindruckenden Kabelbaum versehen, tatsächlich benötigt man für die Grundfunktion der Anlage aber lediglich 5 Leitungen: Bordnetz-Klemmen 15/30 und 31 (+12 V geschaltet/Dauerplus/Masse) und zwei Leitungen zum CAN-Bus des Fahrzeugs. Die restlichen Leitungen dienen erweiterten Funktionen, z. B. der Realisierung einer Wegfahrsperrung, dem Anschluss von Komfortfunktionen der Zentralverriegelung, z. B. Schiebedach- oder Fensterheberfunktion, und dem Anschluss weiterer Sensoren. Letztere sind in großer Vielfalt verfügbar, so Felgensensoren, Radar- und Ultraschallsensoren für die Innenraumüberwachung, auch von Cabrios, Magnetsensoren für die Anbindung von Wohnwagen und Anhängern.

Zur Signalisierung des Zustands der

Anlage dient eine extern anzuschließende und abgesetzt im Cockpit installierbare Leuchtdiode.

Einmal installiert, überwacht die Alarmanlage das gesamte Schließsystem des Autos inklusive vorhandener Hauben- und Klappenkontakte. Ein unschätzbare Vorzug dieser Anlage gegenüber vielen anderen Anlagen ist der, dass hier durch einen Aufbrecher nicht die Schlosselektronik „überwunden“ werden kann. Dies ist bei anderen Anlagen, die dem Fahrzeug quasi nur „aufgepfropft“ werden, durchaus möglich.

Bei der CAN-Bus-Anlage wird jedoch in jedem Fall eine Störungsmeldung aktiviert.

Die Bedienung erfolgt allein über die serienmäßige Original-Fernbedienung des Autos, die Bestätigung der Aktivierung/Deaktivierung erfolgt über die Status-LED, die Blinker und einen internen akustischen Signalgeber.

Das clevere Gerät enthält einen Alarmspeicher, der nach einem Alarm die Auslösersache speichert. So kann man schnell ermitteln, wo und wie ein Einbruchversuch stattgefunden hat – oder auch einen defekten Sensor finden.

Falls der Auto-Handsender einmal defekt bzw. dessen Batterie leer ist, kann man die Anlage mit dem Zündschlüssel via PIN-Code aktivieren/deaktivieren.

Für Taxifahrer gibt es für einige Modelle

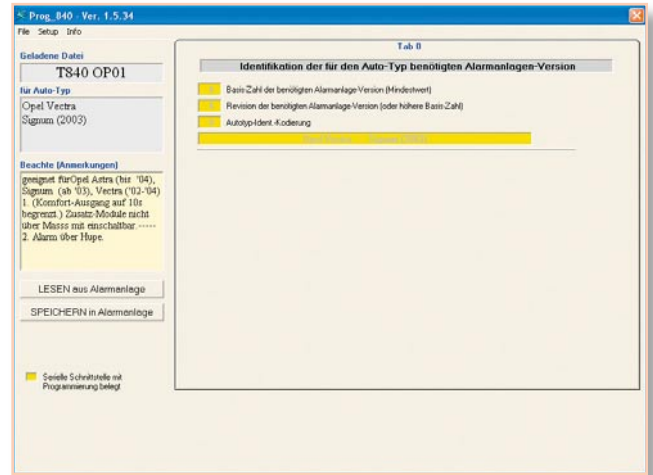


Bild 6: Die einfach zu übersehende Programmoberfläche von „ProDam“, hier ist die Parameterdatei für den Opel schon geladen.

die Option, einen Überfall-Alarm bei fahrendem Auto auszulösen.

Für welche Automodelle die Anlage geeignet ist, findet man detailliert im ELV-Internet-Angebot zur „Can Bus Line“. Hier ist quasi alles von Audi bis VW vertreten.

Aufbau und Konfiguration

Das System besteht aus einer einheitlichen Blackbox für alle nachrüstbaren Automodelle, lediglich für Opel-Modelle ist eine andere Blackbox erforderlich. Die Funktionen für das eigene Automodell stecken in kleinen Parameterdateien, die mit der Konfigurationssoftware, die dem PC-Interface beiliegt, geliefert werden.

Hier muss man später lediglich die zum eigenen Fahrzeug passende Parameterdatei aufrufen, um diese, bei Bedarf mit individuellen Einstellungen versehen, später via PC-Interface in die Blackbox zu laden.

Halt, wird jetzt so mancher Computerbesitzer sagen – was lese ich: „serieller Anschluss“? Ja, das Interface ist an den PC über ein serielles RS232-Kabel anzuschließen.

Wenn der eigene PC aber nur noch USB-Ports aufweist, ist auch dies in den meisten Fällen kein Problem. Hier kann man fast immer einen handelsüblichen USB-Seriell-Wandler (Abbildung 5) einsetzen, der via USB dem Programm einen virtuellen COM-Port vorgaukelt und so die serielle Kommunikation möglich macht.

Beginnen wir also mit unserem Testeinbau! Wir

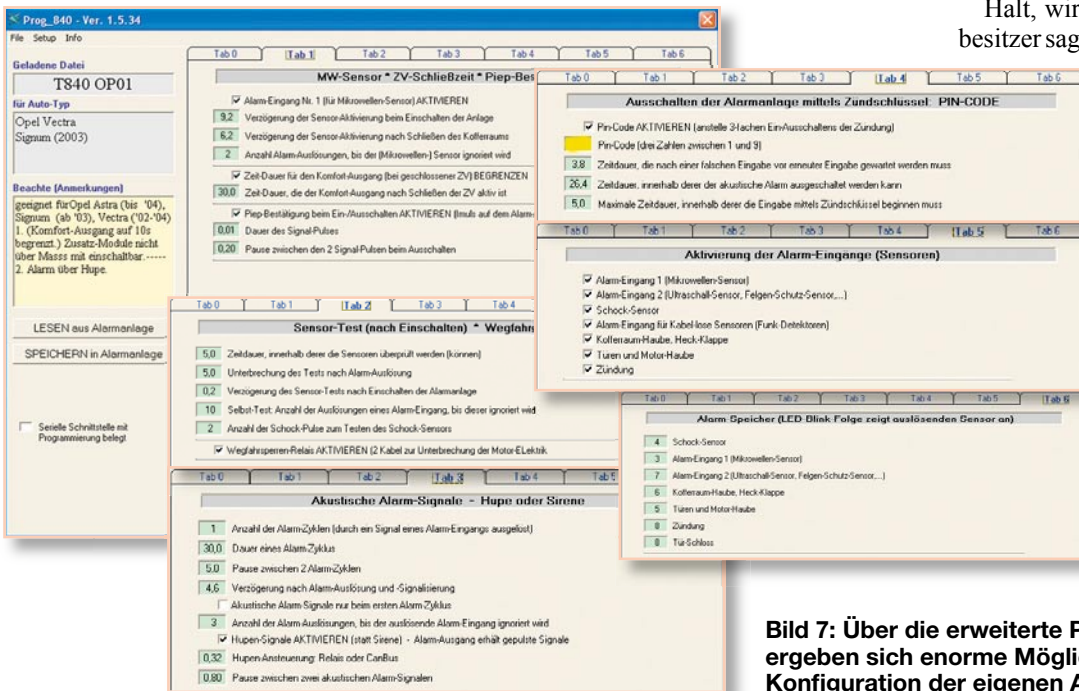


Bild 7: Über die erweiterte Parametereinstellung ergeben sich enorme Möglichkeiten zur individuellen Konfiguration der eigenen Alarmanlage.



Bild 8: Die ausführliche und bebilderte Einbauanleitung macht das Finden der Anschlüsse im Auto leicht.

haben einen Opel Astra H, Baujahr 2003, gewählt, entsprechend benötigen wir die Blackbox HPS 840 mit dem Bezeichnungszusatz „OP“.

Erstens: Sitzung am PC

An das Auto müssen wir dazu zunächst nicht heran, sofern wir eine Möglichkeit haben, die Blackbox während der Programmierung stabil mit 12 V zu versorgen. Das kann man z. B. mit einem handelsüblichen 12-V-Netzteil oder einem 12-V-Batterie- oder Akku-Satz realisieren.

Also den dem PC-Interface beiliegenden 14-poligen Steckverbinder an die Blackbox angesteckt und die entsprechenden Leitungen (Rot an Plus, Schwarz an Minus) an die Spannungsquelle angeschlossen! Nun ist über das mitgelieferte kurze Kabel das PC-Interface an die Blackbox anzuschließen und diese wiederum über das RS232-Kabel an den PC.

Nachdem die Software „ProDam“ gemäß der beiliegenden, im Übrigen sehr ausführlichen Anleitung installiert ist, kann es schon losgehen. Nach dem Erledigen des Setups, hier sind die verwendete Schnittstelle und die gewünschte Sprache auszuwählen, geht es an das Laden der zum eigenen Wagen passenden Parameterdatei (Abbildung 6). Nachdem wir die zu unserem Opel Astra gehörende Datei geladen haben, informiert ein Fenster über zu beachtende Besonderheiten.

Nun kann bereits das Speichern der Parameterdatei in die Alarmanlage erfolgen – die Anlage ist dann mit den Standardwerten bereits programmiert!

Bei Bedarf sind umgekehrt alle Daten aus der Alarmanlage ausles- und auswertbar, ebenso ist es jederzeit möglich, die Black-

box neu zu programmieren. So kann man die CAN-Bus-Alarmanlage etwa auch zum nächsten Auto mitnehmen (es sei denn, dass dessen Parameterdatei eine aktuellere Hardware-Version voraussetzt, siehe Modellliste) – sie muss nur mit der entsprechenden Parameterdatei programmiert werden! Tobé erweitert die Liste der ausrüstbaren Automodelle übrigens laufend.

Das kann aber noch nicht alles gewesen sein! Nein, per mit der Dokumentation mitgeteiltem Passwort gibt es hinter „Setup“ die Option „Programm-Menü-Parameter“ → Erweitertes Menü“. Hier erscheinen mehrere auswählbare Tabellen, die für unseren Opel ist in Abbildung 7 zu sehen. Hier kann man völlig individuell alle nur denkbaren Parameter einstellen. Die so erarbeitete Datei ist natürlich auch speicherbar und somit auch später wieder verfügbar. In den Parameter-Tabellen ist alles nur Erdenkliche konfigurierbar, von Bestätigungssignalen, Konfiguration von Alarmeingängen, Wegfahrsperr-Konfiguration, Alarmanlagen, PIN-Codes bis hin zu den Anzeigeregimes des Alarmspeichers.

Hat man die fertige Datei an die Blackbox übertragen, ist die Arbeit am PC erledigt. Nach dem Trennen der Blackbox von der Stromversorgung und vom PC-Interface ist diese nun einbaubereit. Die Daten gehen nicht verloren, sie liegen stromausfallsicher in einem Flash-Speicher.

Zweitens: rein ins Auto!

Bevor man nun die Einbauarbeit am Auto beginnt, ist dessen Akku sicher vom Bordnetz zu trennen (Minus-Pol). Dabei ist zu beachten, dass einige Speicher im Auto, z. B. Uhr oder Radiocode, beim Trennen

von der Spannungsversorgung ihren Inhalt verlieren, also später neu programmiert werden müssen.

Danach legt man die in der jeweiligen Einbauanleitung (Abbildung 8) sehr anschaulich mit Fotos und Lageskizzen sowie weiteren Hinweisen beschriebenen Anschlussstecker im Wagen frei und sucht die in der Anleitung beschriebenen Anschlüsse an Bordnetz und CAN-Bus. Bei unserem Opel waren die schnell hinter der Fußraumabdeckung und am Lichtschalter gefunden. Bevor diese nun mit den entsprechenden Leitungen der CAN-Bus-Alarmanlage verbunden werden, sollte man zum Schutz vor eindringendem Staub die mitgelieferte Gummikappe aufziehen (die LED-Leitung nicht vergessen!). Mit dem Anschluss der wenigen Leitungen (am sichersten per Lötverbindung und sicher isoliert, z. B. per Schrumpfschlauch) und dem Anbringen der Alarmanlage am Montageort sowie dem Ankleben der Status-LED am gewünschten Ort ist der Einbau schon beendet! Abbildung 9 zeigt die Stationen des Einbaus.

Eins noch zum Verbinden der Leitungen: niemals die CAN-Bus-Leitung des Fahrzeugs unterbrechen oder abschneiden, sonst ist später ein Ausfall diverser Steuergeräte vorprogrammiert, da diese ja nun nicht mehr am Bus angeschlossen sind!

Drittens: funktioniert!

Ein kurzer Test zeigt, dass alles funktioniert – nun ist der Wagen sicherer vor Langfingern!

Das Einbaubeispiel zeigt anschaulich, mit wie wenig Aufwand man ein Gerät am CAN-Bus installieren kann, wir sind überzeugt, dass dies erst der Anfang dieser interessanten Nachrüsttechnik ist! **ELV**

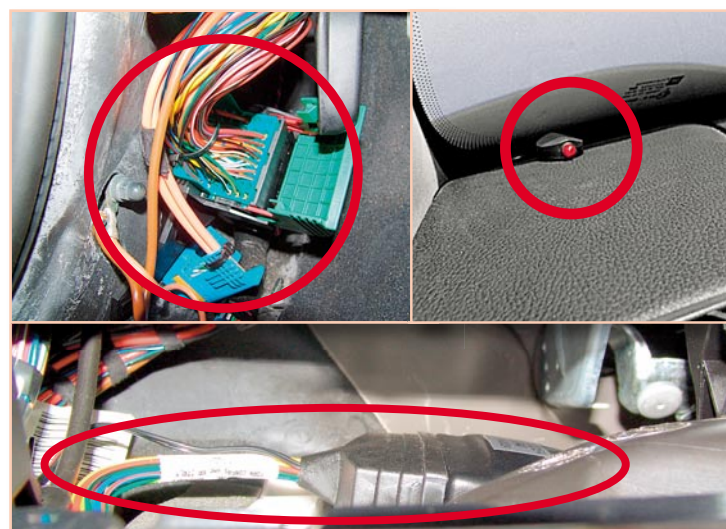


Bild 9: Schnell installiert – der Zentralstecker ist schnell gefunden und angeschlossen (oben links), die Kontroll-LED platziert (oben rechts) und die Anlage selbst findet ihren Platz unterhalb des Sicherungsträgers (unten). Achtung! Den Zentralstecker wieder zuklappen, sonst blockiert die Wegfahrsperr den Motorstart!