



Sound auf Rädern - Auto-HiFi selbst eingebaut Teil 4

Der Selbst-Einbau von Auto-HiFi-Anlagen genießt ungebrochene Popularität, können sich die erreichten Ergebnisse doch gegenüber den Werksanlagen meist mehr als sehen lassen.

Der vierte und letzte Teil unserer Serie behandelt die CD-Wechsler-Montage, das Einbinden des Handys in die Anlage und das Einmessen und Einstellen.

Ein Eckchen für 12 Scheiben

Wie bereits in der letzten Ausgabe angekündigt, „zog“ als sinnvolle Ergänzung unserer Car-HiFi-Anlage ein 12-CD-Wechsler mit in den Kofferraum ein.

Der JVC-12fach-Wechsler fand seinen Platz an der rechten Seitenwand des 3er Kofferraums, hier bietet sich sonst ungenutzter Raum an und der Ladeschacht ist gut zu erreichen. Die Montage an die Batteriefachabdeckung erfolgte unter Zu-

hilfenahme des mitgelieferten Zubehörs senkrecht, lediglich ein passend geschnittener Holzklötz sorgt für waagerechten Stand. Neben einem Massekabel zum Gehäuse ist lediglich das 5 m lange Fernbedienkabel (das auch die Spannungsversorgung sicherstellt) für den Wechsler zum Radio hin zu verlegen. Das erfolgt wiederum entlang des Antriebswellentunnels und über die Mittelkonsole. Abbildung 33 zeigt den montierten CD-Wechsler. Er wird im Betrieb durch eine nachrüstbare Filzklappe von BMW abgedeckt

und ist so gegen Beschädigung und Neugierige geschützt.

Sicher telefonieren

Als letzte Stufe unseres Einbaus kommen wir zur Anbindung der heute vorgeschriebenen Freisprechanlage in die Car-HiFi-Anlage. Dies bietet sich aus akustischen und Komfortgründen hier geradezu an. Nahezu alle modernen Freisprechanlagen verfügen über zwei wichtige Features: einen Anschluss für externe Lautsprecher (Abbildung 34) und einen Stummschalt-Ausgang für das Autoradio. Während an ersteren der dafür in die linke Tür montierte Zusatzlautsprecher per Klinkenstecker angeschlossen wird, ist der Stummschalt-Ausgang (mit MUTE bezeichnet) mit dem entsprechenden Eingang des Autoradios zu verbinden. Die allermeisten Autoradios verfügen heute über dieses Feature. Damit ist gewährleistet, dass die Wiedergabe des Autoradios bei einem Telefonanruf automatisch unterbrochen bzw. stark in der Lautstärke abgesenkt wird.

Die günstige Platzierung des Telefonlautsprechers neben dem Radio-Tweeter in der Tür ermöglicht eine hervorragende Verständigung, insbesondere bei Anlagen mit Echo-Unterdrückung.

Damit haben wir auch etwas für die Sicherheit beim Telefonieren getan und können uns nun dem spannenden Ereignis zuwenden, das Stärken und Schwächen unseres Einbaus aufdecken wird - dem Einmessen!



Bild 33: Der montierte CD-Wechsler, noch ohne Abdeckung.

HiFish zeigt die Zähne

Das Einmessen einer Audioanlage ist ein mühsames Unterfangen, verfügt man nicht über dazu geeignetes Equipment. Minimum sind dazu ein genau anzeigender Schallpegelmessgerät mit einstellbarer Hörcharakteristik und eine definierte Signalquelle für den interessierenden Frequenzbereich. Letztere Aufgabe kann von einer der vielen verfügbaren Soundcheck-CDs erledigt werden, die dann einfach in den CD-Schacht des Radios gelegt wird. So

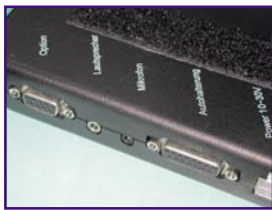


Bild 34: Sollte man nutzen: Nahezu jede Freisprechanlage hat einen Lautsprecherausgang.

kann man anhand der Tracks auf der CD die Frequenzgangkurve systematisch abarbeiten und mit dem Schallpegelmesser ausmessen. Komfortable Exemplare dieser Art haben bereits Datenausgänge für die Anbindung an Schreiber oder den PC. Dann kann man das Ganze bequem anhand der so genannten Sweeps (hier wird automatisch ein bestimmter Frequenzbereich durchfahren) aufzeichnen und hat sofort den fertigen Frequenzgang auf dem Bildschirm oder dem Papier.

Wir wollten es so komfortabel und haben uns nach einem Messgerät umgesehen, das eine Datenweitergabe an einen PC erlaubt. Dabei sind wir auf ein wahres Kleinod aus der Akustik-Messbranche gestoßen - der schmucklos „Audio Controller AC 2.0“ genannte Akustik-Controller aus dem Haus „HiFish“ ist mehr als ein profaner Datenlogger. Er ist das Herzstück eines ganzen Messsystems, das den gesamten Bereich der Messungen im Hörraum abdeckt. Das etwa Handy-große Gerät (Abbildung 35) erlaubt exakte, auch frequenzselektive Pegelmessungen, komplette Frequenzgangmessungen von Lautsprechersystemen im Hörraum, Nachhallzeitmessungen nach RT-60, Raumfrequenzgangmessungen, Laufzeitmessungen, Resonanzen von Lautsprechern und Räumen, ermöglicht die Defektsuche in Klangsystemen und zeichnet Schallpegel für bis 15 h auf. Daneben lassen sich auch alle gängigen CD-Player fernsteuern, z. B., um die richtigen Tracks der zum System gehörenden Test-CD automatisch bei Messbeginn zu starten. Der Controller ist ausbaubar mit einer Docking Station, die u. a. einen digitalen, fernbedienbaren Sinusgenerator be-



Bild 35: Geniales Mini-Akustiklabor: AC 2.0 von HiFish.

herbergt, und einer programmierbaren Frequenzweiche, die direkt in die HiFi-Anlage eingreifen und so das Hörerlebnis optimieren kann.

Mit Hilfe dieses vielseitigen Messgerätes kommt man Phasenverschiebungen, falsch gepolten Lautsprechern, mitdröhnenden Teilen in der Umgebung genauso auf die Spur wie dem Frequenzgang seiner Anlage - und dies gleichzeitig für beide Stereo-Kanäle bzw. alle Surround-Kanäle.

Die Messergebnisse des Audio-Controllers können über ein aus dem Internet kostenlos ladbares PC-Programm (Abbildung 35) in den PC übernommen, angezeigt und ausgedruckt werden. Diese Software ermöglicht auch weitergehende Einstellungen und die Archivierung der Messergebnisse. Wir werden dieses in seiner Art revolutionäre und mit 329 DM (Grundgerät) erschwingliche System im nächsten „ELVjournal“ ausführlich vorstellen.

Seinen Praxistest bekam es beim Einmessen unserer fertigen Car-HiFi-Anlage. Dabei muss man nicht etwa den PC in die Garage tragen, der AC 2.0 speichert einen einmal aufgenommenen Frequenzgang komplett ab, sodass dieser bequem im Büro ausgelesen werden kann.

Die Messung selbst geht dann sehr schnell: die Mess-CD (kostet 29,00 DM) in das Radio eingelegt, alle Klangeinstellungen deaktiviert, das Messprogramm „SELFTEST“ gestartet und nach wenigen Sekunden hat man den fertigen Frequenzgang im Speicher.

Der erste Messgang zum Computer offenbarte die typischen Auto-Akustik-Probleme (Abbildung 36 oben). Starke Bassüberhöhung, Senken und Überhöhungen im gesamten Frequenzverlauf. Das wurde jedoch nicht durch die Car-HiFi-Anlage verursacht, sondern war den Eigenheiten der Fahrzeugakustik wie Resonanzen in der Fahrgastzelle, Reflexionen und asymmetrische Sitzposition am Hörort zuzuschreiben.

Also musste der Equalizer etwas für einen lineareren Frequenzgang tun.

Das Ergebnis, das wir allein mit den Klangeinstellmöglichkeiten des JVC-Steuergerätes mit seinen vielen Klang-Presets erreichen konnten, ist in Abbildung 36 mitte zu sehen. Zwar sind Auto-typische Probleme wie etwa der Peak um 1000 Hz (Reflexionsprobleme im Innenraum) und

der Einbruch ab 10 kHz (lässt sich maßvoll durch Pegelumstellung an den Hochtonweichen verbessern) nicht ganz beseitigt, doch diese Kurve kann sich schon sehen lassen. Was hier noch fehlt, ist die im Auto typische Bassüberhöhung, das erledigt man dann über die Pegelanpassung der Subwooferlautstärke nach Hörempfinden.

Wie man übrigens Einstellfehlern bei der Einstellung der Frequenzweichen auf die Spur kommt, zeigt Abbildung 36 unten. Hier wurde die zuvor vorhandene starke Senke bei 110 Hz beseitigt. Sie entstand zunächst durch eine unglückliche Abstimmung von Subwoofer und vorderen Woofern. Die Trennfrequenz für ersteren lag zunächst etwas zu tief, während die der

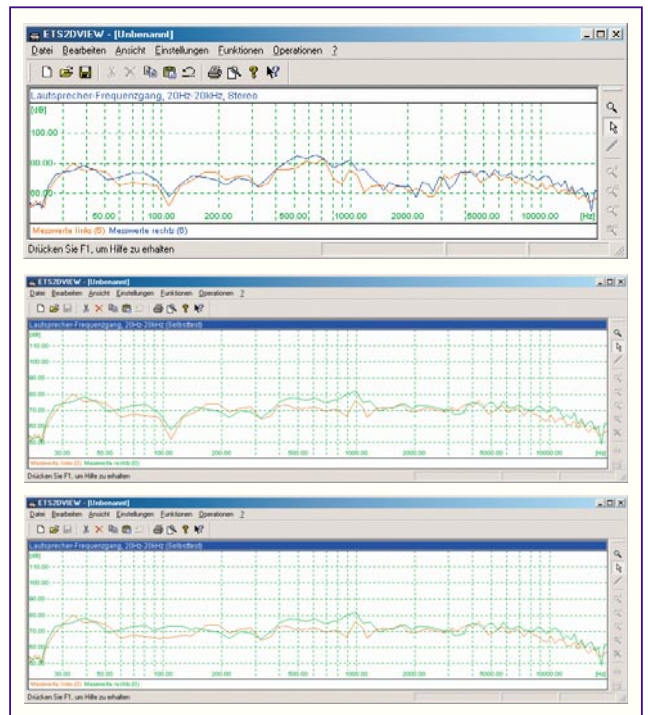


Bild 36: Über die Messung wurde der Frequenzgang der Anlage optimiert. Oben Original-Frequenzgang, in der Mitte der linearisierte Frequenzgang und unten der Frequenzgang mit richtig eingestellter Subwooferweiche (siehe Text).

vorderen Woofer zu weit nach oben verschoben war, um sie von der Basswiedergabe etwas zu entlasten. Durch Nachstellen der variablen Frequenzweichen am Verstärker wurde das Problem bereinigt.

Letztlich kann man so einen für das individuelle Hörempfinden idealen Hörfrequenzgang erzeugen und messtechnisch genauestens überwachen. Das gelingt - wie gesagt, etwas mühsamer, auch mit Schallpegelmesser, Millimeterpapier und Test-CD.

Damit ist unsere Car-HiFi-Serie abgeschlossen. Wir hoffen, in deren Verlauf vor allem viele praktische Anregungen und interessante Tipps gegeben zu haben, die es dem engagierten Selbsteinbauer leicht machen, seine Car-HiFi-Anlage zu konzipieren, anzuschaffen, einzubauen und einzumessen.