



Sound auf Rädern - Auto-HiFi selbst eingebaut Teil 3

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 dritte Teil unserer Serie widmet sich dem Einbau des Radios und des Verstärkers.

Kommandostand im DIN-Format

Zwischen der ungeheuren Vielfalt an Autoradios das Richtige zu finden, ist eine wahre Kunst. Jede Marke hat ihre Fans, ihre Vorzüge und Nachteile. Am besten ist derjenige dran, der schon reichlich Erfahrung sammeln konnte und sich entsprechend eine Meinung gebildet hat, welches Gerät seinen Ansprüchen an technischer Ausstattung, Leistungsfähigkeit und Optik entspricht.

Nahezu allen ist gemeinsam, dass man

hier die Funktionalität und Leistungsvielfalt in einem kompakten Gehäuse mit so genannten ISO-/DIN-Maßen unterbringt, das in nahezu alle Einbauschächte passt. Leider gibt es, wie bereits im ersten Teil diskutiert, heute zahlreiche Abweichler im PKW-Bereich, die Radioblenden montieren, die sich in das Fahrzeuginterieur einfügen. Dahinter steckt zwar meist auch nur ein Radio im ISO-/DIN-Format, aber ohne die richtige Frontblende war kein Austausch möglich.

Die Zubehörhersteller haben dieses Problem erkannt und bieten für fast alle dieser

designten Armaturentafeln entsprechende Adapterblenden an, die die Montage eines ISO-DIN-Radios möglich machen. Abbildung 23 zeigt eine solche Blende für den



Bild 23: Macht fast jedes Auto passend zum DIN-Radio: Einbaublende aus dem Zubehörhandel



Bild 24: Nach oben offen: Klang- und empfangsstarker Cassettenreceiver mit CD-Wechslersteuerung von VDO Dayton.

aktuellen 3er BMW E 46, passend für unser Muster-Auto. Trotz dieser Blende ist es nicht einfach, ein beliebiges Radio in den Radioschacht zu integrieren. Wenn wir bei unserem 3er bleiben, stellen wir nach der ersten provisorischen „Sitzprobe“ des Radios fest, dass von harmonischem Bild zunächst keine Rede sein kann - die Blende verschwindet unten in der Adapterblende und steht oben heraus. Also gilt es bei der Planung für das Radio auch zu beachten, wie es sich optisch möglichst optimal mittels eines solchen Adapters integrieren lässt. Dem kommen in unserem Beispiel zunächst Radios entgegen, die eine breite, schwarze, kantige Abdeckblende besitzen, die die genannten Überdeckungsfehler gut kaschieren. So ein Gerät ist unser JVC-Radio, das zudem im ausgeschalteten Zustand mit einer edlen, voll schwarzen Front glänzt. Die andere Gerätekategorie sind Radios, die mit einer kippbaren Frontplatte (nicht zu verwechseln mit einstellbarer Displaydarstellung) ausgestattet sind. Dies soll primär zwar die Anpassung des Displays an den Blickwinkel des Bedieners erleichtern, bringt aber im BMW mit seiner geneigten Einbauposition, die übrigens ideal für den Fahrer platziert ist, eine hervorragende Anpassung an die Fahrzeugoptik.

Aber auch für Geräte, die nicht über eine kippbare Frontplatte verfügen, gibt es eine Lösungsmöglichkeit, wie wir noch sehen werden.

Die technische Ausstattung des Gerätes sollte man entsprechend seinen eigenen Forderungen wählen. Wer meist CDs hört, greift zu einem Modell, das für hervorragende CD-Wiedergabe bekannt ist und schließt daran einen CD-Wechsler an. Der Radiohörer setzt die Priorität in ein erstklassiges Radioteil, etwa mit Doppeltuner, mindestens jedoch mit RDS und sehr gutem UKW-Tuner. Wer bei der guten alten Kompaktkassette bleiben möchte, sich aber dennoch den Weg zur CD offen halten will, ist mit einem Kassettentuner mit CD-Wechsler-Steuerung gut bedient. Ein zu dieser Klasse gehörendes Gerät fiel uns in diesem Zusammenhang besonders auf -

das VDO Dayton CR 3100 (Abbildung 24). Es passt mit seinem edlen Silber-Design in viele moderne Fahrzeuge mit silberner Armaturenoptik und weist eine Leistungsvielfalt auf, die man vor einiger Zeit nur in ganz anderen Preiskategorien fand. Dazu zählen ein digitaler Sound-Prozessor ebenso wie eine automatische Lautstärkeanpassung an das Fahrtempo, eine Temperatur-Anzeige- und Warnfunktion über einen Außensensor, ein wirklich guter High-End-Tuner (Stichwort Philips), Vorverstärker-Ausgänge, Telefon-Mute-Eingang (bei Telefonbenutzung wird das Radio stummgeschaltet), IR-Fernsteuermöglichkeit usw., usw... Für passionierte Radiohörer ist noch die Kurzwelle als Frequenzbereich zu erwähnen. Die hat heute kaum noch ein Radio. Er ist äußerst hilfreich, wenn man sich im Ausland bewegt. Wir fuhren einige Wochen mit dem Radio und würden es vor allem wegen seiner Funktionsvielfalt und des sehr guten Tuners im Reigen der Cassettenradios ganz vorn einordnen. Es ist später bequem mit einem CD-Wechsler nachrüstbar.

Apropos CD-Wechsler. Auch wir haben bei unserem Projekt die Einsicht gewonnen, dass der CD-Schacht im Radio im Interesse der Verkehrssicherheit entweder mit der Lieblings-CD dauerbelegt oder gar nicht genutzt werden sollte, da das Hantieren mit einer CD im Auto vom Ablenkungsfaktor her an das Telefonieren mit dem Handy heranreicht. Also bekam unser JVC-Radio „Nachwuchs“ - ein 12fach-Wechsler zieht nachträglich mit ins Auto ein. Der äußerst kompakte Wechsler (laut JVC-Werbung der kleinste 12fach-Wechsler der Welt) findet seinen Platz im Kofferraum. Doch dazu später.

Hat man schließlich das richtige Radio gefunden, kann es nun an den Einbau gehen.

Montage en Detail

Die erste Hürde baut sich bei fast allen Autos zunächst auf, wenn man an den Radioschacht herankommen will. Er war bei unserem 3er mit einer fest verschraub-

ten Blende abgedeckt, die sich erst nach sehr vorsichtigem Entfernen der Holzimitationsleisten im Armaturenbrett heraus-schrauben ließ. Auch hier gilt der Grundsatz wie beim Lautsprechereinbau - alles sorgfältig untersuchen, bevor man etwas abnimmt. Der Trick beim BMW: erst die rechte Zierleiste links abheben (ist gesteckt), dann die mittlere herausziehen (ebenfalls gesteckt). Erst dann sind die Schrauben für die Radioblende zugänglich. Es ist also wieder einmal unerlässlich, sich gut mit seinem Auto bekannt zu machen.

Zum Vorschein kommt ein DIN-Radioschacht, der rechte Teil der breiten BMW-Blende ist nur noch wegen der Anpassung an die restlichen Armaturen da, dahinter gibt es keinen Hohlraum. Ähnliche Überraschungen halten, wie gesagt, viele moderne Autos bereit. Sei es drum, wir haben mit unserer Nachrüstblende vorgesorgt, die ohnehin auf der „kahlen“ rechten Seite den Monitorfuß für den Navigationsmonitor trägt (Abbildung 25).

Nun wird das Radio in den Schacht geschoben. Halt! Erst ist wieder Planung gefragt. Liegt im Auto bereits eine so genannte Radiovorbereitung, also Kabel für die Stromversorgung, die Lautsprecher und die Antenne, womöglich sogar mit ISO-Stecker, ist zunächst sorgsames Studium der Montageanleitung zum Autoradio angesagt. Der ISO-Stecker, der sich in Europa weitgehend durchgesetzt hat, enthält alle wichtigen Anschlüsse wie Stromversorgung, Geschwindigkeitsimpuls, Armaturenbeleuchtungsregelung, Lautsprecheranschlüsse. Leider halten sich längst nicht alle Autoradiohersteller an die genormte Belegung, so dass hier ein Adapter nötig werden kann. Dies betrifft vornehmlich japanische Hersteller, deren Montageanleitungen aber meist vorbildlich genau



Bild 25: Passt: Die Radioblende sorgt für optische Anpassung und trägt den Monitor des Navigationssystems.

Hinweise zu diesem Thema enthalten. Niemals einfach aufstecken! Der Blitz im Sicherungshalter könnte das letzte Lebenszeichen des Radios gewesen sein!

Generell gilt auch hier das bereits im zweiten Teil Ausgeführte: Vor allen Arbeiten an der Elektrik die Batterie abklemmen!

Gibt es keine Radiovorbereitung wie bei unserem Wagen, sind alle entsprechenden Leitungen neu zu verlegen. Dauerplus (für die Speicherhaltung und die Codierung) kommt von der entsprechenden Sicherung im Sicherungskasten (hinter dem Handschuhfach, herausklappbar), entsprechend die mit der Zündung geschaltete Plusleitung. Diese Leitungen sind sorgsam am regulären Kabelbaum des Fahrzeugs entlang bis zum Radioschacht zu führen, und es ist darauf zu achten, dass die Leitungen sich später nicht bewegen können. Zum einen könnten sie auf scharfe Karosserieteile treffen und durchscheuern und zum anderen können sie sehr lästige und kaum ortbare Geräusche während der Fahrt hervorrufen. Am besten ist ein Ummanteln mit dünner, selbstklebender Schaumgummimatte, wie sie der Autoelektriker verwendet.

Die Masseverbindung ist auf kürzestem Wege an die Karosseriemasse zu führen. Meist ist ein entsprechender Bolzen in der Spritzwand vorhanden, man sollte ein Bohren in die Spritzwand tunlichst vermeiden - ein Blick auf die Gegenseite zeigt, warum.

Bleibt noch das Heranführen der Leitung für die geregelte Armaturenbeleuchtung, für den Geschwindigkeitsimpuls, ggf. das Telefon-Muting usw. Einige Geräte, wie auch unser JVC, leiten den Geschwindigkeitsimpuls direkt aus dem immer auf der Plusleitung vorhandenen Störfrequenzspektrum der Lichtmaschine ab, dessen Frequenz proportional zur Drehzahl ist. Bei solch leise laufenden Autos wie unserem 3er sollte man die automatische Lautstärkeregelung jedoch in der Stadt nicht nutzen, insbesondere nicht, wenn das Auto mit Automatik fährt. Die Regelung hinkt stets ein wenig hinterher, das wird in der Stadt lästig. Auf Landstraßen- und Autobahnfahrten ist die Funktion jedoch ausgesprochen angenehm.

Schließlich folgt das sorgfältige Verlegen der Lautsprecher- und Cinchkabel. Letztere fanden inklusive der integrierten Remote-Leitung (Fernerschaltung des Verstärkers gleichzeitig mit dem Radio) und des Kabels zum CD-Wechsler im linken Schweller ihren Platz und sind entlang des Radkastens und durch die Heckablage hindurch zum Verstärker im Kofferraum geführt. Die Lautsprecherleitungen zu den Rearfills wurden unter dem Teppich der Mittelkonsole hindurch, weiter unter der

Rücksitzbank bis in die Heckablage verlegt. Hier kam auch das dicke Biwiring-Lautsprecherkabel, das vom Verstärker hinten zu den Weichen der vorderen Lautsprecher führt, unter.

Je nach Anspruch sind zum Verstärker im Kofferraum zwei bis sechs Cinchkabel zu legen. Hier sollten nur hochwertige Kabel, etwa von Oehlbach, zum Einsatz kommen. Diese sind sehr gut doppelt geschirmt und ihre dicke Außenhülle verträgt auch mechanische Belastungen und große Temperaturunterschiede gut, die bei Billigkabeln schnell zur Brüchigkeit führen. Und schließlich entscheidet die Kabelqualität auch über den guten Klang. Da kann das Autoradio noch so gute HiFi-Signale abgeben, wenn „Billigstrippen“ verwendet werden, kommt nur noch dumpfes „Gemurmel“ am Verstärker an.

Unser Radio verfügt über einen regelbaren und mit einer Trennfrequenz einstellbaren Subwoofer-Ausgang, deshalb finden hier vier Cinchleitungen den Weg in den Kofferraum (2 x vorn, 2 x Subwoofer).

Nach Möglichkeit sollte man immer vorhandene Vorverstärker-Ausgänge am Radio nutzen. Diese geben stets den richtigen Pegel für die Low-Pegel-Verstärkereingänge ab, und die Gefahr der Übersteuerung ist bei richtiger Verstärkereinstellung äußerst gering.

Schließlich ist noch, falls nicht vorhanden, die Antenne zu montieren und das Antennenkabel zu verlegen. Dies sollte möglichst knickfrei und mit großen Radien erfolgen. Der BMW verfügt über Antennen für Handy und Radio in der Heckscheibe (auch, wenn der Wagen ohne Radiovorbereitung kommt). Wir griffen jedoch zu einer Kombi-Dachantenne für Radio, GSM und GPS, die ihren Platz auf dem Dach fand. Diese günstige Position danken alle angeschlossenen Geräte mit optimaler Funktion. Das Antennenkabel, das übrigens immer in einem Stück zu verlegen ist, wird ebenfalls unter dem Teppich entlang des Getriebewellentunnels gelegt und mit einem zum Radio passenden Stecker versehen. Dass die Antenne sehr gut an der Karosseriemasse zu erden ist, sei hier nur der Vollständigkeit halber erwähnt (Karosserieblech unter dem Antennenfuß innen sorgfältig blankkratzen und nach der Montage versiegeln).

Schließlich ist ein möglichst kurzes Massekabel direkt von der Karosserie zum Radiogehäuse zu führen. Die Einbauanleitungen geben über Ort und Form des Anschlusses am Radio detailliert Auskunft. Diese Masseverbindung ist besonders wichtig, da sich sonst das Autoradio über die Antennenmasse seinen Massebezug „holt“. Entsprechend werden die Erdungsverhältnisse von Antenne und Antenneneingang beeinträchtigt.



Bild 26: Wenn möglich, alles ringsum abbauen - hier wurde das Steuerteil der Klimaanlage entfernt, um das Radio besser einbauen zu können.

Nachdem alle Kabel liegen, kann es jetzt an den Einbau des Radios gehen. Zum Schutz des Interieurs sollte man zuvor alle Bereiche der Armaturentafel in der Nähe des Radioschachtes mit Folie abkleben, um hässliche Kratzer in den oft empfindlichen Oberflächen zu vermeiden.

Da es hinter dem Radio später sehr eng zugehen wird, sind alle Kabel nach vorn aus dem Radioschacht herauszuführen und an das Radio anzuschließen, bevor dieses in den Radioschacht geschoben wird. Dabei sollte man nach Möglichkeit die mit dem Radio mitgelieferten Halterungen mit einsetzen, weil meist nur diese die spezifische, feste Verankerung des Radios im Radioschacht erlauben. Der Kabelbaum, der am Radio „hängt“, kann beachtlich sein (unser Radio wies immerhin inklusive Telefoneingang und AUX-Eingang 9 Cinchkabel auf der Rückseite auf). So ist beim Einschoben des Radios ein Helfer nützlich, der die Kabel von unterhalb der Armaturentafel so führt, dass sie nicht den Raum hinter dem Radio verstopfen. Sehr hilfreich ist, wenn möglich, auch ein Herausnehmen weiterer Teile der Armaturen, um auch von unten an die Kabel herankommen zu können. Wir haben z. B. das Bedienteil der Klimaanlage von hinten herausgedrückt und so viel Aktionsspielraum gewonnen (Abbildung 26). Erst, wenn das Radio komplett im Schacht sitzt, in die Halterung eingerastet ist und der Haltebolzen auf der Rückseite in die Halterung der Karosserie eingeführt ist, sitzt das Radio an der richtigen Stelle. Es sollte dann



Bild 27: So fügt sich ein Nachrüstradio harmonisch ins Interieur ein.

bündig mit der Armaturentafel abschließen. Bei unserem 3er war dies nicht der Fall, das Radio stand oben aus der Blende heraus und verschwand unten in der Blende. Also packten wir das „bessere“ Werkzeug aus und demontierten die gesamte Halterung aus der Mittelkonsole (ein großes, „mehrstöckiges“ Kunststoffteil). Dann wurden ein Steg aus dem Radioschacht entfernt und ein kleiner Haltewinkel für die rückwärtige Halterung am Aufnahmepunkt der Karosserie montiert, der später an die Radorückseite angeschraubt wird und verhindert, dass das Gerät sich bewegen kann.

Die anschließende „Sitzprobe“ ergab ein wesentlich homogeneres Bild des Interieurs, das Radio kann nun leicht geneigt eingebaut werden (Abbildung 27). Ähnliche Probleme wird man wohl bei vielen Fahrzeugen vorfinden. Mit einiger Überlegung und etwas Feingefühl für die Materialien kann man jedoch nahezu alles lösen.

Nach dem ersten Probelauf mit zunächst an die ISO-Anschlüsse angeschlossenen Lautsprechern wenden wir uns nun der Installation des Leistungsverstärkers zu.



Bild 28: Preiswert und Leistung satt - ein guter Mittelklasse-Verstärker ist nicht teuer, dennoch komplett ausgestattet.



Bild 29: Spielt in einer anderen Liga: der brandneue, kompakte CAP 5.300 sieht edel aus und hat eine überdurchschnittliche Ausstattung.

Powerriegel im Kofferraum

Auch hier gilt es, eine sorgfältige Auswahl zu treffen. Es gibt unendlich viele Verstärker, vom 25-W-Einkanal-Verstärker bis zum kW-Monster, das eine zweite Batterie und teure Stützkondensatoren benötigt. Wichtig ist die tatsächliche Anwendung, die man benötigt. Unsere Standardkonfiguration benötigt mindestens einen Dreikanalverstärker oder einen Stereo-Verstärker für die vorderen Lautsprecher und einen weiteren für den Subwoofer. Der Markt hält genug Mehrkanalverstärker (bis zu 6 Kanäle) bereit. Wir hatten uns zunächst für einen sehr leistungsfähigen und gleichzeitig mit nur 399 DM preiswerten 3-Kanalverstärker aus einem früheren Einbau entschieden, der im Hörtest recht gut abschnitt (Abbildung 28). Er bietet alles, was man so braucht, vom Filter für Hoch- und Tieftonabtrennung über mehrere Konfigurationsmöglichkeiten (Brückenbetrieb, Trimode-Betrieb) bis hin zur optisch attraktiven, beleuchteten Pegelanzeige mit Zeigerinstrumenten. Mit seinem attraktiven Design und der hohen Leistung von bis zu 4 x 160 W (Musik) erscheint er als idealer Verstärker für den ersten Einstieg, da er auch hohe Pegel liefern kann, die jedoch auch bald Verzerrungen nicht nur

mess-, sondern auch hörbar machten. Zudem fiel er für den kleinen 3er BMW etwas zu voluminös aus.

Entsprechend dem zu Beginn der Serie gestellten Anspruch, nicht allzu laut, aber sauber hören zu können, sahen wir uns bald nach einer Alternative für diesen Zweck um. Was uns in die Hände fiel, darf ebenso als Geheimtipp gelten wie unser Subwoofer oder die superflachen Neodym-Lautsprecher. Wir orderten von „Autoradioland“ (Exklusivvertrieb) den brandneuen CAP 5.300. CAP ist eine Eigenmarke von „Autoradioland“, ausgeschrieben „Car Audio Professional“.

Die sehr kompakte 5-Kanal-Endstufe (Abbildung 29) sticht mit ihren geringen Abmessungen hervor, die nur ca. 195 x 45 x 300 mm (B x H x T) betragen. Erreicht hat man dies durch eine geschickte Raumausnutzung, die z. B. mit stehenden Platinen für Pegelregelung, Klangfiltern usw. arbeitet. Ein kompaktes, aber sehr sorgfältig verarbeitetes Schaltnetzteil spart ebenfalls Platz. Und damit es der Elektronik im Gedränge nicht zu heiß wird, sorgt ein temperaturabhängiger, leiser Lüfter für die schnelle Beförderung der Warmluft nach außen.

Was zuerst auffällt, ist die sehr saubere Verarbeitung, die keinesfalls bei allen Herstellern Standard ist. Sie weist auf entsprechende Leistungsdaten der in Deutschland entwickelten und gebauten Endstufe hin. Tatsächlich leistet die kleine Endstufe, die nur ca. halb so groß ist wie unsere vorher besprochene, 4 x 50 + 1 x 100 W Sinus an 4 Ω bei einem Klirrfaktor unter 0,08%. Die Ausgangsleistung klingt nicht nach besonders viel. Man sollte aber bedenken, dass die meisten Hersteller ihre Ausgangsleistungen nach dem ominösen PMPO-Verfahren angeben und da wäre der kleine Powerriegel locker mit 4 x 150 + 300 W durchgegangen.

Wir hatten auch zunächst Bedenken wegen der doch recht leistungshungrigen Neodym-Woofer, die einen relativ geringen Wirkungsgrad aufweisen. Doch bereits die ersten Hörversuche überzeugten vom Gegenteil. Die Endstufe erzeugte zwar kein extrem druckvolles, aber sehr ange-



nehmes und auch in den Lautstärkespitzen überzeugendes Klangbild, das sicher auch aus der Zusammenarbeit mit dem tollen Subwoofer Aliante 12" Si resultierte. Der Klang stimmte also für den Audiophilen - und die Ausstattung? Da gibt es weit mehr, als in dieser Preisklasse (VK im Januar 2001 ca. 849 DM) üblich ist: die stufenlos regelbare Eingangsempfindlichkeit für den Bereich zwischen 0,2 und 6 (!) V (deshalb wohl auch keine Highpegel-Eingänge) sichert Pegelfestigkeit auch bei hohen Vorverstärker-Ausgangspegeln des Radios, stufenlos regelbare Low- und Highpässe sorgen für saubere Abtrennung zwischen Mittelhochton- und Subwoofer-Bereich. Ganz und gar nicht üblich in dieser Klasse ist der stufenlose Phasenregler, der für eine perfekte Abstimmung zwischen Mittelhochtonlautsprechern und Subwoofer sorgt. Damit hat das Experimentieren mit der Phasenlage des Subwoofers schlagartig ein Ende! Und auch das Subsonic-Filter, das Frequenzen unter 25 Hz mit 24 dB/Oktave unterdrückt und damit die Lautsprecher wirkungsvoll vor allzu hohem (und ohnehin kaum noch hörbarem) Tiefsttonanteil schützt, findet man sonst nur in der Oberklasse weit jenseits der 1000 DM.

Die 5 Endstufen sind durch entsprechende Eingangswahlschalter nahezu beliebig zusammenschaltbar, sodass man die gesamte Kapazität z. B. auch bei unserer „kleinen“ Konfiguration nutzen kann. Dazu sind die Endstufen 2-Ohm-stabil, sie können also auch an dieser Impedanz betrieben werden.

Damit bewegt sich die kleine Endstufe eigentlich in einer anderen Klasse, als dies der Preis anzeigt - der Begriff Geheimtipp stimmt hier tatsächlich!

Der Einbau

Auch für den Einbau der Endstufe ist ein wenig Planung vonnöten. Als Einbauplatz haben wir uns aufgrund der kompakten Abmaße für einen hängenden Einbau direkt unter der Heckablage entschieden, da sonstige Plätze wie die Seitenteile (links befindet sich der TMC-Receiver des Navigationssystems, rechts ein CAN-Bus-Baustein) oder die Reserveradmulde (Reserverad bleibt im Wagen) ausschieden.

An dieser Stelle ist auch kaum eine Einbuße an Laderaum zu konstatieren, da die geringe Höhe der Endstufe nicht über den Querträger hinter der Rücksitzbank herausragt und so z. B. die volle Durchladehöhe und damit die Alltagstauglichkeit erhalten bleibt. Man muss beim Beladen, z. B. mit Reisegepäck aus weichen Taschen oder Kleidungsstücken, lediglich daran denken, dass ein wenig Platz für die Abluft bleibt.

Hinzu kommt, dass hier einige Gewindestutzen vorhanden sind, die eine Befestigung und die Masseverbindung besonders einfach machen.

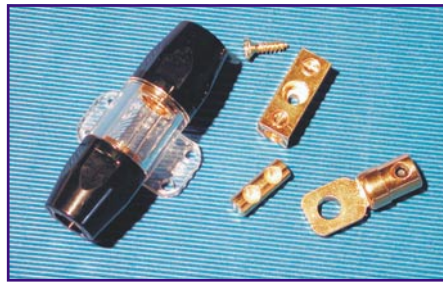


Bild 30: Glänzt wie Gold und ist auch welches: Plus- und Masseanschlüsse mit Gold-Oberfläche sorgen für beste Kontakte.

Ergo wurden zunächst alle Cinch- und Lautsprecherkabel durch die Öffnungen der Heckablage hindurch an diesen Einbauplatz geführt.

Die nächste Aktion gilt dem Anschluss des Verstärkers an die Batterie, die sich bei diesem Wagen glücklicherweise im Kofferraum hinten rechts befindet. Dazu ist deren Masseanschluss wie immer sicher abzutrennen und das Pluskabel des Verstärkers unter Zwischenschalten einer 60-A-Sicherung an deren Pluspol anzuschließen. Hierbei sind mehrere Dinge zu beachten. Zuerst gehören hier nur edelste Materialien hin, weshalb Kabelschuh, Sicherungshalter und Massekontakte vergoldet sind (Abbildung 30). Zum zweiten ist die Sicherung spätestens nach 30 cm vom Batterieanschluss entfernt einzufügen. Dies verhindert bei einer Überlastung einen Kabelbrand und schützt das restliche Fahrzeugnetz vor Überlastung. Diese Anordnung ist zwingend, ansonsten zahlt keine Versicherung bei einem Schadensfall.

Bei einigen Autos, so auch bei BMW, darf der Plus-Kabelschuh nicht direkt am Batterie-Pluspol angeschlossen werden, da hier eine pyrotechnische Einrichtung installiert ist, die bei einem Unfall sofort die Batterie vom Netz trennt, um Fahrzeug-



Bild 31: Hier ist größte Sorgfalt angesagt: Anschluss der Plusleitung an der Batterie. Unten der Sicherungshalter.

brände durch Kurzschluss zu verhindern. Daher erfolgt der Anschluss am Nebenschluss der Batterie (Abbildung 31). Bei der Verdrahtung ist mit großer Sorgfalt vorzugehen, alle Verbindungen sind sorgfältig festzuziehen und das ausreichend dimensionierende Kabel ist gegen Bewegen bei der Fahrt festzulegen. Nach der Montage wird zunächst noch keine Sicherung in den Sicherungshalter eingelegt.

Für die bequeme Montage des Verstärkers haben wir eine passende Platte aus Multiplex-Holz gefertigt, die mit Bohrungen für den Verstärker und die Bolzen für die Befestigung am Fahrzeug versehen wird. Über einen dieser Bolzen erfolgt auch die Masseverbindung des Verstärkers mit der Karosserie. Durch das großflächige Gewinde ist ein sehr guter Massekontakt gewährleistet.

Nach dem Befestigen des Verstärkers auf der Holzplatte und dem Verschrauben am Blech der Heckablage erfolgt der Anschluss der Eingangs-, Ferneinschalt-, Lautsprecherkabel und zuletzt der Plusleitung, wobei darauf zu achten ist, dass alle Kabel sicher fixiert sind, um ein versehentliches Herausreißen beim Hantieren im Kofferraum zu verhindern. Abbildung 32 zeigt

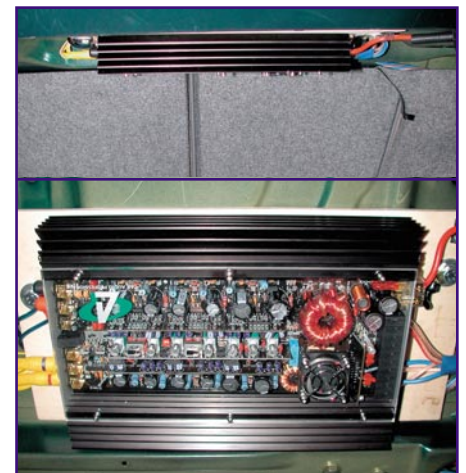


Bild 32: Flach montiert oben: die Ansicht in den Kofferraum hinein unten: der auf die Montageplatte vormontierte Verstärker

den montierten Verstärker aus verschiedenen Ansichten in der Montagephase (Kabelbefestigungen noch nicht komplett montiert). Man sieht deutlich, dass der kompakte Verstärker nur wenig Raum und insbesondere einen sehr geringen Bauraum in der Höhe einnimmt.

Damit ist der Verstärker betriebsbereit, und der Probelauf der gesamten Anlage kann erfolgen.

Im vierten und abschließenden Teil unserer Serie besprechen wir das Einmessen der Anlage, montieren den CD-Wechsler und gehen auf das aktuelle Thema Freisprechanlage für das Telefonieren im Auto ein. **ELV**