

Anleitung zum Verlegen des Stromkabels für die Carhifi-Anlage durch die Kabelbox im Wasserkasten

+ Informationen zur Stromverkabelung

Golf IV ab Bj. 1998

von Venom für

VAGboard.de & GolfIV.de

Kontakt: venom@nullsaftnetz.de oder über das Forum!

Stand März 2006

Das alleinige Urheberrecht für diese Anleitung liegt beim Verfasser. In Ausnahmefällen sind die betroffenen Teile entsprechend markiert. Unverändert darf das Dokument grundsätzlich weitergegeben werden. In jedem Fall allerdings muss es kostenlos zur Verfügung stehen. Es ist nicht gestattet, sie z.B. bei eBay zum Verkauf anzubieten, oder auf anderen Plattformen gegen Geld anzubieten.

Bitte vor jeglichen Arbeiten an der elektrischen Anlage eures Fahrzeugs die Batterie abklemmen, bei Arbeiten an der Airbagverkabelung nach dem Abklemmen der Batterie ca. 1 Stunde warten, um Kondensatoren zu entladen und Fehlzündungen zu vermeiden.

Bitte vor dem Arbeitsbeginn diese Anleitung komplett durchlesen, verstehen und im Notfall nochmals lesen! Für Schäden, die durch Arbeiten nach dieser Anleitung entstehen übernehme ich keinerlei Haftung! Alle Arbeiten geschehen auf eigene Gefahr und eigenes Risiko!

Diese Anleitung erhebt keinesfalls Anspruch auf Vollständigkeit oder uneingeschränkte Richtigkeit. Ich bin jederzeit froh über Anregungen und Hinweise zum Inhalt, sowohl ergänzend als auch korrigierend.

Viel Spaß damit,
Marc ‚Venom‘ Nordhaus

1 Hintergründe zur Verkabelung

Für die Stromverkabelung von Carhifi-Anlagen eignen sich Standardkabel mit möglichst feinlitzigem Aufbau. Diese bekommt man im Boots- und Solaranlagenzubehör und natürlich beim Carhifi-Händler. Diese Kabel eignen sich deshalb so gut für die Verwendung im Auto, weil sie aus vielen sehr feinen Litzen aufgebaut sind und deshalb verhältnismäßig enge Biege- und Verlegeradien erlauben. Zudem sind sie meist recht dick isoliert und beständig gegen Öle und Säuren.

Zudem empfiehlt es sich, farblich unterschiedliche Kabel zu verwenden, da bei umfangreicheren Verkabelungen die Unterscheidung wesentlich vereinfacht wird. Hier wird fast immer rot für + und blau (oder schwarz) für - verwendet.

Zu den Querschnitten von Kupferleitern:

Tabelle Kabelquerschnitte

von maschinchen - hifi-forum.de

In der Haustechnik dimensioniert man Kabel nach der Faustregel: 1mm² pro 10A. Natürlich halten auch Carhifi-Kabel diese Ströme innerhalb ihrer Betriebsparameter aus (z.B. 350A über ein 35mm²-Kabel).

Der erste Grund, der jedoch den Kabelquerschnitt (gegenüber der 230V- Installation) wachsen lässt, ist: Im Auto werden die Kabel maximal mit der Hälfte abgesichert (z.B. max. 175A-Sicherung für ein 35mm²-Kabel).

Der zweite Grund, der den Querschnitt weiter anwachsen lässt, ist der Spannungsabfall entlang der Leitungen ($U=0,0179 \times l \times I/A$) (U =Spannungsabfall (in V), I =Stromstärke (in A), L =Kabellänge (in m), A =Kabelquerschnitt (in mm²)). Im Auto herrschen geringere Spannungen (12-14V statt 230V). Demzufolge sind die Ströme (und damit auch der Spannungsabfall) bei gleicher Leistung ($P=U \times I$) etwa um den Faktor 20 größer.

Damit der Spannungsabfall (nach $U=R \times I$) über die Leitungslänge nicht zu groß wird (allgemein sollte er unter 5% der Ausgangsspannung liegen), werden bei Autoanlagen große Kabelquerschnitte verwendet.

Diese Tabelle gibt Anhaltswerte für Carhifi-Installationen mit etwa 5-6m Kabelweg (Batterie-Anlage). Wer hundertprozentige Angaben braucht, muss sich näher mit den Eigenschaften seiner Kabel beschäftigen und selbst nachrechnen! Die Leistungsaufnahme des Verstärkers beträgt (als Anhaltspunkt) das doppelte der Ausgangsleistung (bei analogen Verstärkern) bzw. 4/3 der Ausgangsleistung (bei digitalen). Der optimale Sicherungswert liegt 20-25 Prozent über der Stromaufnahme des Verstärkers.

| Tatsächliche Leistungsaufnahme des Verstärkers in W | Stromaufnahme des Verstärkers in Ampere/ optimaler Sicherungswert | Benötigter Kabelquerschnitt in mm² |
|--|--|--|
| 180 | 15/20 | 1,5 |
| 240 | 20/25 | 2,5 |
| 300 | 25/30 | 4 |
| 360 | 30/40 | 6 |
| 600 | 50/60 | 10 |
| 720 | 60/80 | 16 |
| 840 | 70/90 | 20 |
| 960 | 80/100 | 25 |
| 1200 | 100/125 | 35 |
| 1500 | 125/160 | 50 |
| 1800 | 150/200 | 70 |
| 2400 | 200/250 | 90 |

nach: DIN 57100, DIN ISO 6722

Die Masse (Minus) der Anlage kann im Allgemeinen über die Karosserie gelegt werden (bei gutem Massepunkt, z.B. an einer Gurtschraube). Auch bei modernen KFZ besteht die Karosserie im Wesentlichen aus geschweißten Blechen und hat durch den großen Querschnitt einen sehr kleinen Widerstand. Nur bei extrem großen Anlagen legt man separate Minuskabel, im Ausnahmefall auch bei auftretendem LiMa-Pfeifen, das meist auch durch schlechte Massepunkte verursacht wird.

Ins Pluskabel muss immer eine Sicherung, innerhalb der ersten 30cm nach der Batterie, ansonsten erlischt der Versicherungsschutz!!!

Generell gilt bei der Stromverkabelung: Mehr hilft mehr!

Die Preisunterschiede zwischen z.B. 35mm² und 50mm² sind so minimal, dass der Schritt zum nächst dickeren Kabel sehr leicht fällt.

Mindestens sollten nach Möglichkeit o.g. Empfehlungen eingehalten werden. Verwendet man deutlich kürzere Kabel (als 5m), so kann man bei gleicher Leistung ruhig eine Stufe kleineren Kabelquerschnitt benutzen.

| Umrechnung AWG - mm² | |
|---|---------------------------|
| von maschinchen - hifi-forum.de | |
| In Amerika sind andere Maßeinheiten für Kabelquerschnitte üblich. AWG - American Wire Gauge. Hier sind die Querschnitte umgerechnet: | |
| AWG 1 | 42,4mm² |
| AWG 2 | 33,6mm² |
| AWG 3 | 26,6mm² |
| AWG 4 | 21,2mm² |
| AWG 5 | 16,8mm² |
| AWG 6 | 13,3mm² |
| AWG 7 | 10,6mm² |
| AWG 8 | 8,4mm² |
| AWG 9 | 6,6mm² |

2 Sicherungen, Verteiler, Batterieklemmen

Textausschnitt von maschinchen, hifi-forum.de

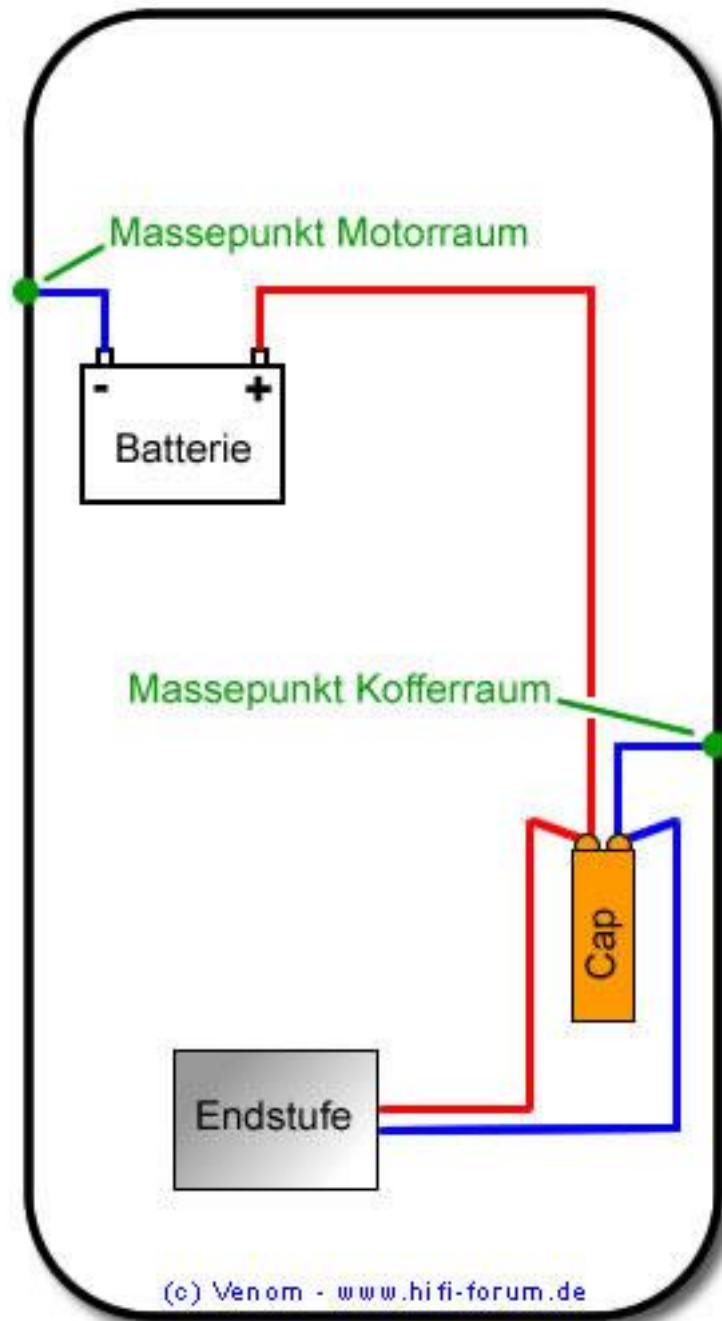
Für jede Installation gilt: Hinter jeder Stromquelle (Batterie) ist jedes Pluskabel innerhalb der ersten 30cm abzusichern (sonst kein Versicherungsschutz)!

Die Normalen KFZ-Flachstecksicherungen gibt es auch in einer "MAXI"-Version. Diese, sowie AGU (Glassicherungen) und wegen des geringen Widerstandes bevorzugt ANL (Flachstreifensicherungen) sind zur Verwendung in Carhifi-Anlagen geeignet. Hier sollten unbedingt bewährte Produkte verwendet werden. Extrem hohe Übergangswiderstände in Billigteilen haben so manches Stromproblem ausgelöst...

Verteiler sollten immer sparsam eingesetzt werden (ein weiterer Übergangswiderstand). Zunächst immer die Anlage mit Verkabelung (Querschnitte!) planen, dann weis man schon, ob und welche Verteiler man an welcher Stelle braucht. Verteiler gibt es auch mit integrierten Sicherungen. Hat die Planung ergeben, dass man an der gleichen Stelle Sicherungen und Verteiler benötigt, sind solche Teile ideal.

Für Batterieklemmen gilt: Kann man an der Originalklemme die Verkabelung vernünftig anbringen (z.B. mit Ringkabelschuh anschrauben), so braucht man nicht unbedingt in neue Klemmen investieren. Kauft man neue, sollte man diese wieder auf das Anlagenkonzept abstimmen (Anzahl der Kabel und Querschnitte).

3 Genereller Aufbau der Stromverkabelung inkl. Endstufe und Kondensator



Die Grafik stellt nur den grundsätzlichen Aufbau bei Verwendung einer Endstufe und eines Kondensators dar. Dies kann beliebig erweitert werden, wobei immer die oben genannten „Regeln“ eingehalten werden sollten. Besonderes Augenmerk liegt hier auf die Verwendung und vor Allem Platzierung von Sicherungen im Stromkreis.

4 Strippenziehen im Golf IV

4.1 Vorbereitungen im Motorraum

Einen groben Überblick dazu gibt es hier (quer, zur besseren Lesbarkeit):



Im Detail bedeutet das (Nummern wurden aus der Grafik übernommen):

(1) Die lange Gummidichtung muss abgezogen werden. Vorher müssen jedoch die beiden kleinen Schaumstoff-Stopfen rechts und links an dieser Leiste abgenommen werden. Die sind nur gesteckt und lassen sich leicht schräg am einfachsten abziehen. Danach liegt die lange Gummidichtung frei und kann von einem Ende beginnend einfach nach oben abgezogen werden. Sie behält dabei ihre Form und kann später ganz einfach wieder aufgesetzt werden.

(2) Die Wasserkastenverkleidung muss raus. Dazu müssen erst einmal die Scheibenwischer abmontiert werden. Diese sind mit zwei Sechskant-Muttern befestigt, die sich unter zwei kleinen Plastikkappen auf der Wischernabe befinden. Diese kann man bei geöffneter Motorhaube rausdrehen. Die Wischerarme selbst sitzen meist sehr fest und müssen losgerüttelt werden. Dazu braucht es rohe, aber wohl dosierte Gewalt um das Wischergestänge nicht zu beschädigen. Ich habe dazu die Motorhaube wieder geschlossen, da ich die Wischerarme zum rütteln hochgeklappt habe. Das nimmt Druck vom Gewinde, da die Wischerfeder die Verschraubung nicht mehr „verkantet“. Die Wischer selbst sind nur aufgesteckt und NICHT weiter verschraubt.

(3) Ganz außen am Windlauf an den Kotflügeln befinden sich an der Innenseite zwei kleine, fast dreieckige Plastikteile, die wir ebenfalls entfernen müssen. Dazu müssen sie an der spitzen Seite etwas nach unten gedrückt werden um „auszurasten“ :-). Jetzt können sie vorsichtig in Richtung Fahrzeugheck, leicht schräg Richtung Scheibenmitte abgezogen werden.

(4) Die Verkleidung des Innenraumluftfilters muss ausgebaut werden. Auf der Beifahrerhälfte des Windlaufs befindet sich die Abdeckung des Innenraumluftfilters. Diese ist mit einigen Torx-Schrauben befestigt, die gelöst werden müssen. Die Abdeckung lässt sich nun mit etwas Gefühl nach schräg oben abziehen.

Wir haben nun den Windlauf freigelegt!

(5) Der schwierigste Teil. Der Windlauf muss abgezogen werden. Bei etwas älteren Fahrzeugen sitzt der, falls zwischendrin die Frontscheibe nicht mal getauscht wurde, ziemlich fest. Beherrztes Ziehen an einer Seite beginnend löst ihn dennoch aus der Schiene, in der er festgeklemmt ist. Ist das Teil erst mal lose, kann es vorsichtig unter der Motorhaube her über die Frontscheibe entfernt werden.

Bei dieser Gelegenheit empfiehlt es sich, gleich die Befestigungsschiene des Windlaufs von Dreck zu befreien. Das zeigt sich dann später im einfacheren Einbau des Windlaufs.

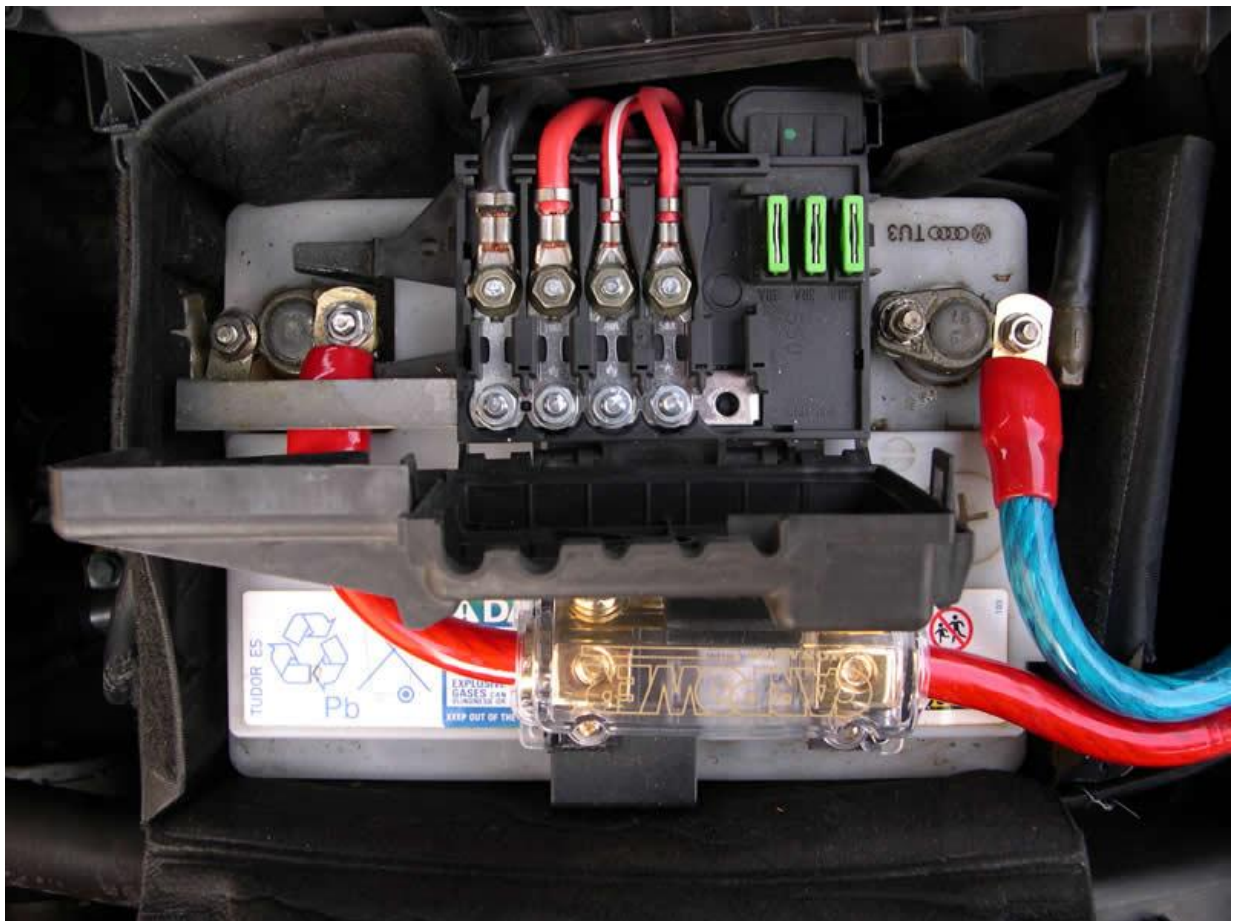
Geschafft!

Auf der Fahrerhälfte des nun offen liegenden Wasserkastens befindet sich jetzt eine kleine, schwarze oder weiße Box mit zwei freien Kabeltüllen aus Gummi.

Leider habe ich kein richtiges Foto von dieser Box, die vorhandenen finden sich auf der nächsten Seite (schon mit Stromkabel und Carguard-Sirene)...



4.2 Kabelführung an der Batterie (von der Batterie ausgehend)



WICHTIG: Das Pluskabel wird zu aller letzt an die Batterie angeschlossen bzw. Sicherung eingesetzt!

Ich habe den ANL-Sicherungshalter von Monacor (Best.-Nr. CPF-520GH) verwendet, weil er sehr Flach ist und auch unter der originalen (Stoff-) Batteriemantel Platz findet. Ein kleiner Einschnitt in dem Batteriemantel ergibt eine saubere Kabeldurchführung nach Außen und ermöglicht ein ordentliches Verschließen des Mantels.

Der Massepunkt für das blaue Kabel sitzt unterhalb der Batterie (leider kein Foto vorhanden). Hierzu habe ich die Batterie ausgebaut. Unterhalb der Batterie, etwas nach vorne versetzt findet ihr eine dicke Torx-Schraube, die so gesehen keine weitere Funktion besitzt. Diese wird raus gedreht (kann sehr fest hängen) und die Fläche darunter mit der Flex angeschliffen, um einen blanken Massepunkt zu bekommen.

Jetzt wird der Ringkabelschuh, den wir für das Massekabel verwenden wollten, bei Bedarf etwas aufgebohrt um ihn an die Schraube anzupassen (ich musste bei mir Bohren, bei einem anderen, etwas neueren G4 mussten wir nichts aufweiten). Ist der Kabelschuh samt Massekabel an dieser Stelle fest verschraubt, sollte noch Karosserie-Rostschutz aufgetragen werden. Ich habe diese dickflüssige, schwarze Masse vom Freundlichen benutzt – sehr großzügig über den kompletten Kabelschuh und die angeflexten Stellen um Roststellen zu vermeiden. Das Zeug wird nach ca. 24h gummiartig fest und schützt optimal vor Rost.

Nach dem jetzt beide Kabel an Batterie und Massepunkt herangeführt wurden, wird das Pluskabel (was jetzt noch ca. 4-5m lang sein sollte) Richtung Kabelkanal hinter dem Luftfilter geführt:



4.3 Kabeldurchführung in den Innenraum, Öffnung der Kabelbox

An dieser Stelle wird es noch mal ein wenig fummelig. Es ist hilfreich wenn hier ein Helfer bereit steht.

Um die Kabelbox zu öffnen, muss die Scheibenwischermechanik teilweise demontiert werden.



Die hier im Bild rechts unten zu sehende Sechskantmutter muss entfernt werden, um das Wischergestänge etwas anzuheben, damit wir die Kabelbox öffnen können. Auf dem zweiten Bild in 4.1 sieht man noch die Befestigungsmutter des fahrerseitigen Wischers. Diese muss gelöst (nicht entfernt werden).

Ist das erledigt, kommt der Helfer ins Spiel:

Das Wischergestänge wird angehoben, um über der Kabelbox etwas Platz zu schaffen. Jetzt wird die zugeclipste Box geöffnet und eine der beiden Gummitüllen entfernt.

Diese wird durchstoßen oder angeschnitten, um das Kabel hindurchzuführen. Es sollte darauf geachtet werden, dass das Loch nicht zu großzügig gemacht wird, um die Dichtwirkung der Tülle zu erhalten.

Die mit einem Loch versehene Tülle wird nun über das Pluskabel geschoben, bis eine straffe Verlegung möglich wird.

Der Helfer hat zu dieser Zeit sicherlich schon einen Krampf in den Fingern vom Wischergestänge festhalten.

Das Ende des Pluskabels wird nun durch die Box in den Innenraum geschoben und kommt unter dem Lenkrad im Steckerkasten heraus (vorher sämtliche Verkleidungen unter dem Lenkrad sowie die Fußstütze und sämtliche Schwellerverkleidungen entfernen):



Jetzt kann das gesamte Kabel erstmal durch die Box gezogen werden um den Helfer zu entlasten, dessen Finger mittlerweile blau geworden sind.
Die Tülle wird nun mit dem Kabel an ihren Platz gesetzt und die Box verschlossen.
Das Wischergestänge wird nun wieder komplett montiert und auch der Kabelkanal wird wieder verschlossen. Das ganze sollte nun so aussehen:



4.3 Kabelführung im Innenraum

Unser Kabel ist nun im Innenraum angekommen und liegt im Fahrerfußraum. Wir führen es nun sauber befestigt Richtung Schwelle, wo zwischen Innenraumteppich und Türdichtung viel Platz frei ist:



Das Kabel wird nun in dieser Lücke bis nach hinten geführt. Etwas haarig ist noch die Stelle an der B-Säule, wo darauf geachtet werden muss, dass der Gurt noch frei laufen kann.



Wir sind nun an der Rückbank angelangt.

Unter der Rücksitzbank kann unser Kabel bequem Richtung mittlerem Gurtschloss laufen, wo wir eine Möglichkeit zur Durchführung in den Kofferraum haben:



Glückwunsch! Du hast es fast geschafft :-)

Aber nur fast ...

... jetzt kommt das Minuskabel für den Kofferraum ins Spiel.

Dazu lösen wir die dicke Schraube der Gurtverschraubung des hinteren Sitzes auf der Fahrerseite. Hier soll unser Massepunkt andocken.

Wieder muss der Massepunkt unter der Gurtbefestigung angeschliffen werden. Hier genügt aber dann Klarlack oder Hammerite. Der Unterbodenschutz vom Motorraum ist hier nicht notwendig.

An dieser Stelle musste ich den Kabelschuh des Minuskabels aufbohren, da die Gurtschraube zu dick dafür ist. Wichtig ist, dass der Kabelschuh AUF die Gurtbefestigung geschraubt wird, andernfalls ist die Befestigung nicht mehr richtig zentriert.

Die Reihenfolge der Massepunktverschraubung vom Blech angefangen sieht nun so aus:

Gurtbefestigung → Ringkabelschuh → Karosseriescheibe (Unterlegscheibe) → Schraube

Haben wir alles richtig gemacht und das Minuskabel auch ordentlich verlegt, sollte das ganze unter der Rücksitzbank so aussehen:



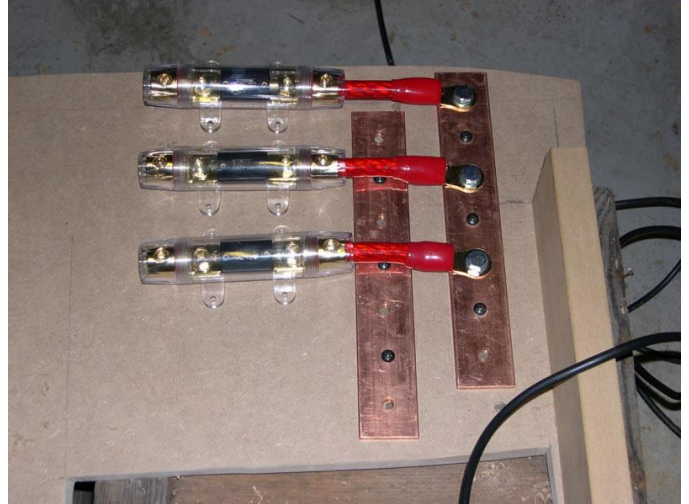
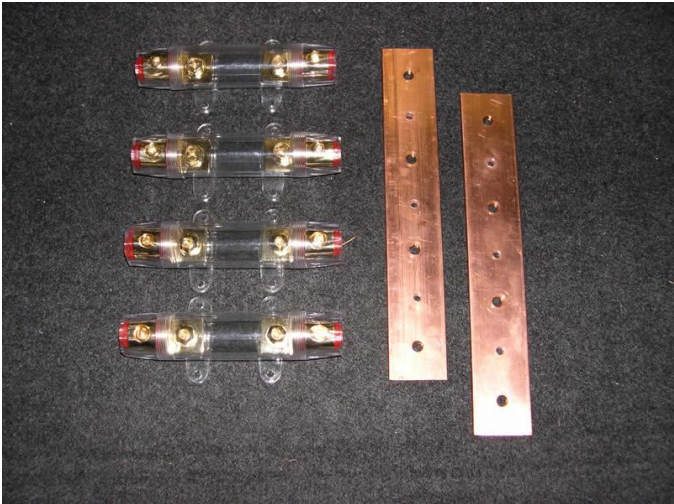
Im Kofferraum begrüßt uns dann dieser Kabelstrang – FERTIG!



4.5 Hinweise

- Wenn die Schwellerverkleidung im Innenraum wieder eingebaut wird, muss an der Stelle, wo das Pluskabel unter die Rücksitzbank läuft, ein Loch in das Plastikteil gebohrt werden. Wo das genau hin muss und ob es eventuell genügt, das Teil etwas einzuschneiden, sieht man am einfachsten wenn man die Sache vor sich hat.
- Ich habe im ganzen Auto Stromkabel von Sinus-Live mit einem Querschnitt von 50mm² verwendet, die Ringkabelschuhe kommen von Monacor.
- Für die Zerlegung der Innenraumverkleidungsteile empfiehlt sich das Buch für den Golf 4 aus der Reihe „Jetzt helfe ich mir selbst“ oder das Pendant mit dem Namen „So wird's gemacht“. Beide sind beim ATU erhältlich und kosten ca. 25 Euro. Die Investition lohnt sich aber auf jeden Fall. Spätestens beim Zerlegen der Türen für den Boxeneinbau steht man nämlich wieder ratlos da und sucht ein Tutorial :-)

Hier noch ein Paar Fotos von meiner Stromverkabelung im Kofferraum:



5 Schluss!

Diese Anleitung ist mit nicht gerade geringem Zeitaufwand entstanden.

Ich freue mich, wenn sie gefällt und freue mich ebenso, wenn sie verbreitet wird. Allerdings fände ich es nicht sonderlich gut, wenn das ohne den Hinweis auf den Verfasser, d.h. unter fremdem Namen geschieht.

Ich möchte euch daher bitten, dieses Dokument nicht zu „zerlegen“, sondern immer als Ganzes zu verteilen, in Foren zu posten oder sonst was damit zu machen.

Ich hoffe, euch mit diesem Dokument etwas geholfen zu haben.

Über Feedback bin ich jederzeit Dankbar, genau so wie Hinweise zum Inhalt oder Verbesserungsvorschläge.

Diese können entweder per E-Mail an mich gerichtet werden oder über die Foren, wo ich als „Venom“ unterwegs bin.

© 2005/2006 von Venom

Aktueller Stand: 04/2006

venom@nullsaftnetz.de

www.vagboard.de / www.golfiv.de
