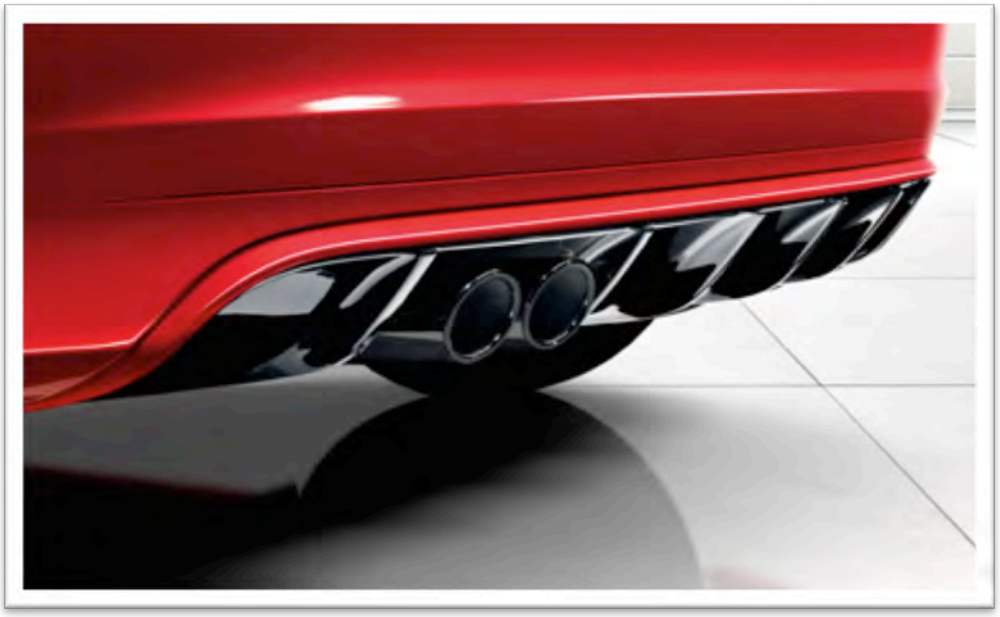
Manuelle Klappensteuerung der AGA



1 Inhalt

1 Inhalt **1**

2 Einleitung **3**
2.1 Die Endrohre 3
2.2 Ansteuerung der Klappe 3
2.3 Motorsteuerung und S-Taste 3
2.4 Ansätze zur dauerhaft geöffneten Klappe 3

3 Mechanisches Verfahren **4**
3.1 Abklemmen 4
3.2 Verstopfen 5

4 Programmiertes Verfahren **6**

5 Elektrisches Verfahren, Allgemeines **7**
5.1 Beschreibung der Schaltung 7
5.1.1 Serienbeschaltung *7*
5.1.2 Ansteuerung der AGA-Klappe durch das Motorsteuergerät *7*
5.1.3 Ansatz "Durchtrennen der Stromzufuhr" *7*
5.1.4 Fehlermeldung im OBD2 ..... *7*
5.1.5 Problemlösung "Widerstandsbrücke" *7*
5.2 Stromlauf- und Schaltpläne 8
5.2.1 Audi Stromlaufplan Nr. 186/13 ..... *8*
5.2.2 Audi Stromlaufplan Nr. 186/19 ..... *9*
5.2.3 Schaltplan mit "manuellem Schalter" (Variante A) *10*
5.2.4 Schaltplan mit "Funkfernbedienung" (Variante B) *11*
5.3 Berechnung der Widerstandsbrücke 12
5.4 Variante A 13
5.5 Variante B 14
5.6 Aufwand 14

6 Elektrisches Verfahren - Variante A 15
6.1 Bauteilliste 15
6.2 Werkzeuge 16
6.3 Einbau 17
6.3.1 Herstellen eines Kabelstrangs 17
6.3.2 Demontage der Verkleidung unter Armaturentafel 25
6.3.3 Bemaßung bei Ausführung 2 - Ablagefach 26
6.3.4 Montage und Anschluss der Widerstandsbrücke 27
6.3.5 Einschleifen des Kabels 28
6.3.6 Erreichen des Kabelbaums 29
6.3.7 Das richtige Kabel im Kabelbaum finden 30
6.3.8 Verbindungskabel zum Schalter 30
6.3.9 Funktionstest 30
6.3.10 Endmontage 31

7 Elektrisches Verfahren, Variante B 32
7.1 Allgemeine Beschreibung 32
7.2 Vorbereitungen 33
7.3 Anschließen des Schaltmoduls an der Stromverteilung 33
7.4 Einschleifen des Funkmoduls in die Masseleitung des Magnetventils 34

8 ODB2-Fehlerspeicher 36
8.1 Motorsteuergerät 36
8.2 Bordnetz (nur bei *Ausführung Ablage*) 37

9 Störungen 38
9.1 Mögliche Störungen 38
9.2 Genereller Funktionstest 38
9.3 Fehlersuche (also, wenn das Klick ausbleibt) 38
9.3.1 Überprüfen einer manuellen Klappensteuerung 38
9.3.2 Überprüfen der S-Taste 38
9.3.3 Wenn Klappe dauerhaft geschlossen ist 38
9.3.4 Wenn Klappe dauerhaft offen ist 39
9.4 Bestellnummer des Magnetventils 39

10 Credits 40

2 Einleitung

2.1 Die Endrohre

Die Abgasanlage (AGA) des Audi RS3 Sportback (8PA) verfügt hinter dem Endschalldämpfer über 2 Endrohre. Eines der beiden Endrohre ist mit einer steuerbaren Klappe ausgestattet.

2.2 Ansteuerung der Klappe

Die AGA-Klappe wird (vermutlich aus thermischen Gründen) über Unterdruck gesteuert.

Der Unterdruck wird dem Ansaugkanal des Motors entnommen und über einen Schlauch durch ein Magnetventil hindurch zur AGA-Klappe geführt.

Das Magnetventil kann man sich wie einen elektrisch angesteuerten "Wasserhahn" vorstellen. Ahnlich einem Relais - also über einen Elektromagneten – schaltet es durch Anlegen von Spannung.

Liegt also Spannung am Mangentventil an, wird der "Wasserhahn" geöffnet und der Unterdruck erreicht die AGA-Klappe, wodurch diese dann schließt.

Fällt die Spannung am Magnetventil wieder ab, schließt der "Wasserhahn", wodruch Unterdruck an der AGA-Klappe abfällt und diese dann durch Federkraft wieder öffnet.

Ergo, ist das Fahrzeug nicht in Betrieb, ist auch die Klappe offen.

2.3 Motorsteuerung und S-Taste

Das Magnetventil zu Steuerung des Unterdrucks wird über dessen Masseleitung durch das Motorsteuergerät geschaltet.

Nach dem Anlassen des Fahrzeugs wird (über das Magnetventil und den Unterdruck) die Klappe zunächst geschlossen. Das ist in Serie grundsätzlich so.

Durch Betätigen der S-Taste wird das Motorsteuergerät veranlasst, die Klappe in den Gängen 1 sowie 4 bis 7 zu öffnen, in den Gängen 2 und 3 aber immer geschlossen zu bleiben.

Aber auch ohne betätige S-Taste öffnet sich die Klappe in allen Gängen ab ca. 3'000/min.

2.4 Ansätze zur dauerhaft geöffneten Klappe

Im Forum wurden 3 Verfahren diskutiert um die Klappe auch in den Gängen 2 und 3 dauerhaft geöffnet zu haben:

1. Das rein mechanische Verfahren, durch Abziehen sowie Verschließen des Unterdruckschlauchs direkt an der Klappe.
2. Das programmierte Verfahren, über die Veränderung der Parameter des Motorsteuergerätes durch einen Tuner (nur wenige können dies bisher).
3. Das elektrische Verfahren, durch Auftrennen der Schaltleitung zwischen Motorsteuerung und Magnetventil bzw. Zündstrom und Magnetventil.

Das vorliegende Dokument beschreibt die ersten beiden Verfahren nur kurz, befasst sich mit dem dritten, also dem elektrischen Verfahren jedoch ausführlich. Für das dritte Verfahren gibt es 2 Varianten (A + B).

3 Mechanisches Verfahren

Das mechanische Verfahren beruht darauf, die Unterdruckzuführung zur Unterdruckdose an der AGA-Klappe zu unterbrechen.

Der Vorteil dieses Verfahrens is, dass es sehr kostengünstig ist und man für die Umsetzung praktisch kein handwerliches Geschick benötigt.

Der Nachteil dieses Verfahrens ist, dass die AGA-Klappe wirklich dauerhaft offen bleibt. Viele Forumsmitglieder lehnten diesen Ansatz mit der Begründung ab, dass sie bei langen Fahrten es gerne auch mal etwas leiser hätten.

Dieses Verfahren wurde im Forum in 2 Varianten umgesetzt:
- Abklemmen oder
- Verstopfen

des Unterdruckschlauchs

3.1 Abklemmen

Die einfachste Variante ist, den Schlauch durch eine Schlauchklemme abzuklemmen.

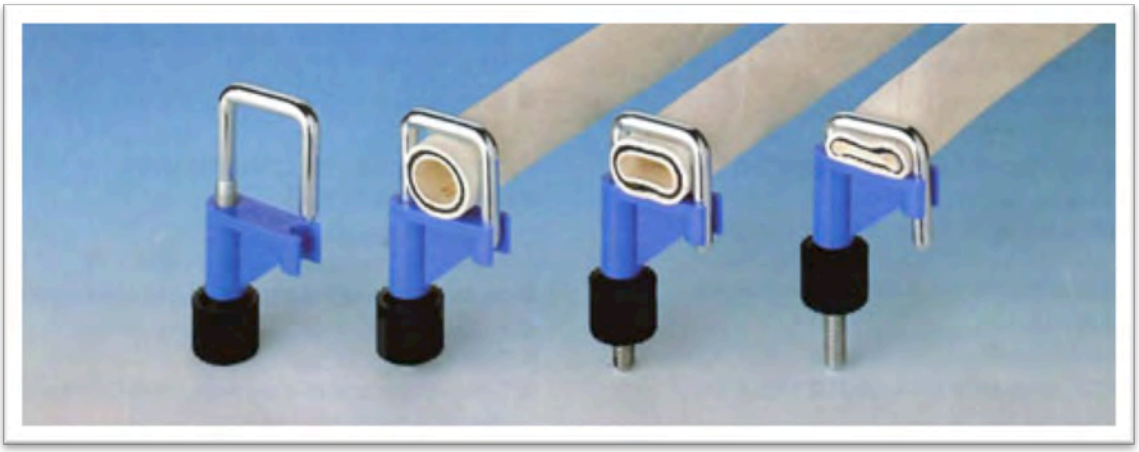


Bild 3.1: Schlauchklemme und dessen Funktionsweise

Dazu muss der Unterdruckschlauch an der Unterdruckdose nicht abgezogen werden, sondern die Schlauchklemme wird einfach zwischen dem Magnetventil und der Unterdruckdose über den Schlauch eingehängt und zugeschraubt:

Bild 3.2: Montage der Schlauchklemme

HINWEIS:
In seltenen Fällen - und abhängig vom Gewicht der Klemme - kann es sein, dass der Unterdruckschlauch an der Unterdruckdose zusätzlich mit einer Schlauchschelle gesichert werden muss.

3.2 Verstopfen

Etwas Aufwendiger ist es, den Schlauch an der Unterdruckdose zu verschließen.

Dazu den Unterdruckschlauch an der Unterdruckdose abziehen, eine M5-Madenschaube soweit wie möglich in den Schlauch einzudrehen, und anschließend den Schlauch wieder auf die Unterdruckdose aufzustecken.

Bild 3.3: M5-Madenschraube

Bild 3.4: Madenschraube im Unterdruckschlauch

Einige User haben auch den Schlauch durchtrennt und die Madenschraube in der Mitte des Schlauchs eingeschraubt. Die Madenschraube dient dann auch dazu die beiden offenen Enden des Unterdruckschlauchs miteinander zu verbinden.

HINWEIS:
In seltenen Fällen - und abhängig vom Gewicht der Klemme - kann es sein, dass der Unterdruckschlauch an der Unterdruckdose zusätzlich mit einer Schlauchschelle gesichert werden muss.

4 Programmiertes Verfahren

Beim programmierten Verfahren, ändert ein Tuner die Parameter des Motorsteuergerätes in der Form ab, dass bei gedrückter S-Taste die AGA-Klappe auch im 2. und 3. Gang geöffnet bleibt.

Bild 4.1: S-Taste im Audi RS3

Eine solche Lösung wird u.a. angeboten von
- O.CT Tuning, Widnau, Schweiz, http://www.oct-tuning.com/

5 Elektrisches Verfahren, Allgemeines

Das elektrische Verfahren greift direkt in die Stromführung des Magnetventils ein.

Das Verfahren gibt es in 2 Varianten:
- Manuelles Schalten über einen Schalter im Armaturenbrett
- Funkferngesteuertes Schalten über eine Funkfernbedienung (FFB) und einem Schaltmodul mit Antenne

Die erste Variante gibt es abhängig von der Platzierung des Schalters in mehreren Ausführungen.

5.1 Beschreibung der Schaltung

5.1.1 Serienbeschaltung

Das Magnetventil wird über ein schwarz/grünes Kabel direkt ab Klemme 15 (Zündspannung + 12V..14V) gespeist.

Die Masseleitung des Magnetventils wird über ein braun/violettes Kabel zum Motorsteuergerät zurück geführt.

5.1.2 Ansteuerung der AGA-Klappe durch das Motorsteuergerät

Zum Öffnen der AGA-Klappe unterbricht das Motorsteuergerät den Stromfluss des Magnetventils durch Öffnen der Masseleitung.

Zum Schließen der AGA-Klappe lässt es den Stromfluss des Magnetventils wieder zur Masse durch.

Parallel dazu wird über eine - im Motorsteuergerät enthaltene - Leitungsüberwachung die Existenz und Funktionsfähigkeit des Magnetventils dauerhaft überprüft.

5.1.3 Ansatz "Durchtrennen der Stromzufuhr"

Der Ansatz zur dauerhaften Öffnung der Klappe ist lediglich die einfache Durchtrennung einer der beiden Leitungen zum oder vom Magnetventil.

Ohne Stromfluss zieht das Ventil nicht an und die Klappe bleibt somit dauerhaft offen.

5.1.4 Fehlermeldung im OBD2

Da die Motorsteuerung die Funktionsfähigkeit des Magnetventils dauerhaft überwacht, führt die einfache Durchtrennung einer der beiden Leitungen zu Fehlermeldungen im OBD2-Fehlerspeichers des RS3 (siehe auch Kapitel 0).

5.1.5 Problemlösung "Widerstandsbrücke"

Um eine solche Fehlermeldung im ODB2-Fehlerspeicher zu verhindern, muss gewährleistet werden, dass auch nach der Durchtrennung der Leitungen noch ausreichend Strom fließt um dem Motorsteuergerät "vorzugaukeln", das Magnetventil würde seine Arbeit ordnungsgemäß verrichten.

5.2 Stromlauf- und Schaltpläne

5.2.1 Audi Stromlaufplan Nr. 186/13

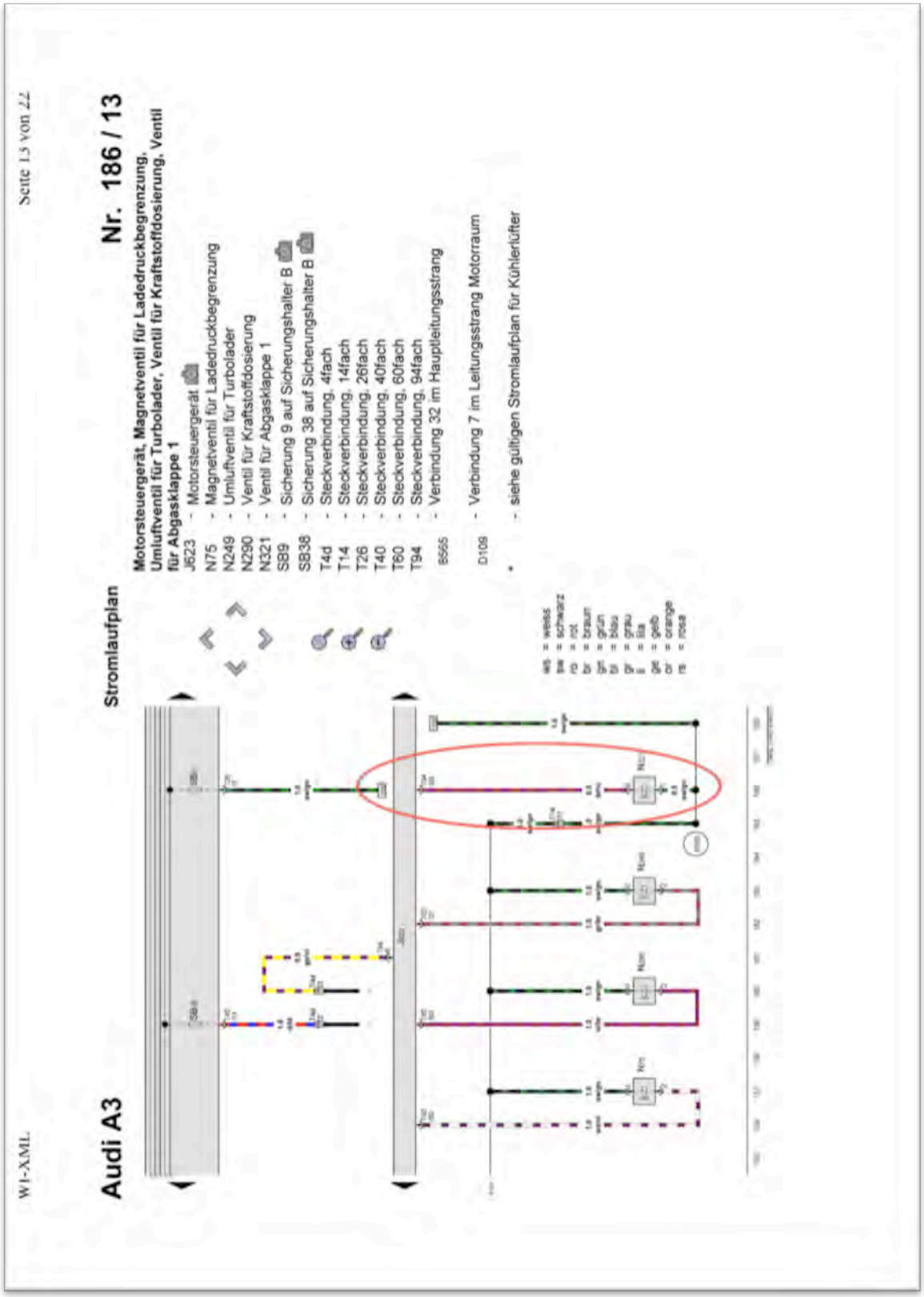


Bild 5.1: Stromlaufplan für Magnetventil

5.2.2 Audi Stromlaufplan Nr. 186/19

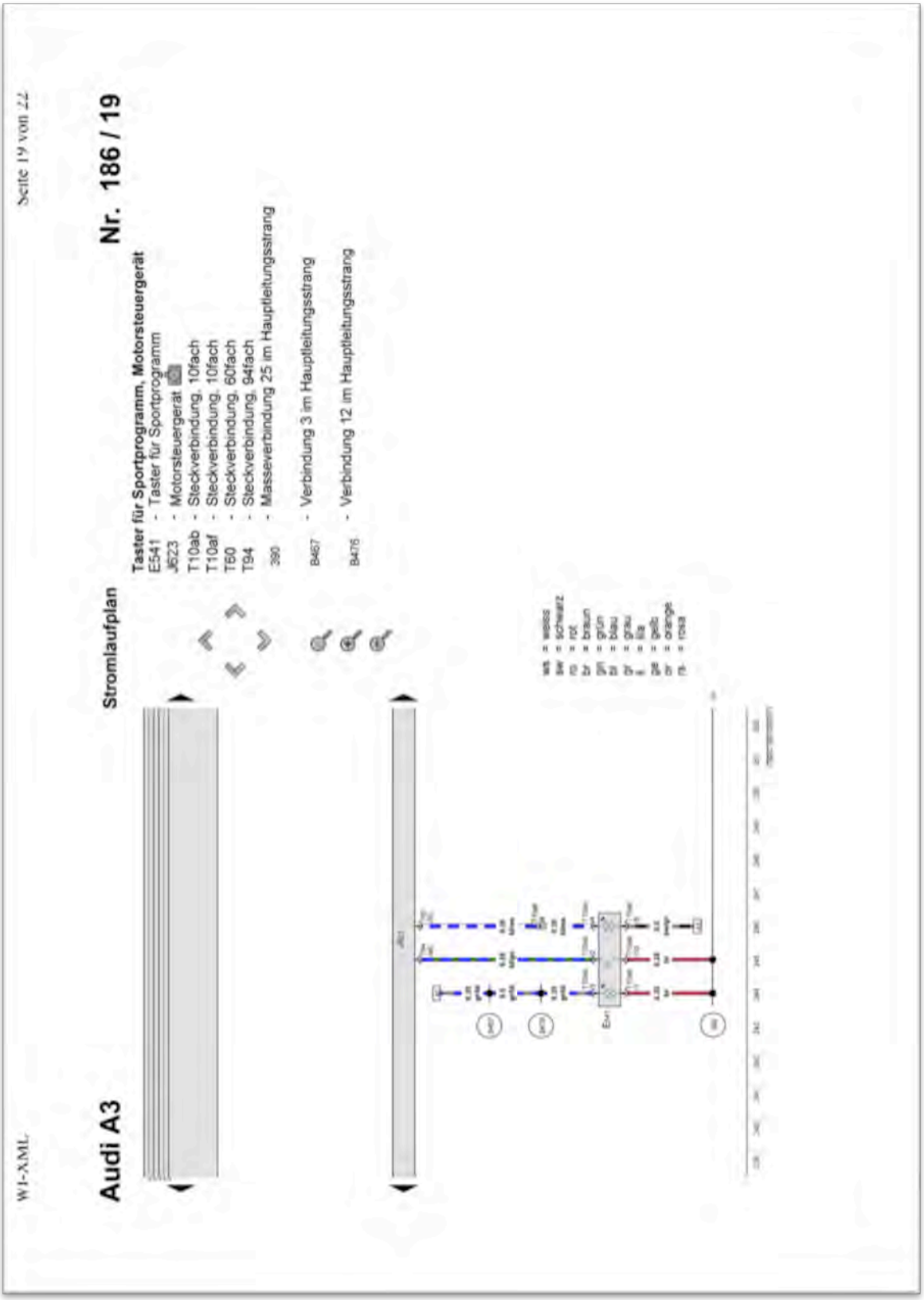


Bild 5.2: Stromlaufplanmit "Taster für Sportprogramm"

5.2.3 Schaltplan mit "manuellem Schalter" (Variante A)

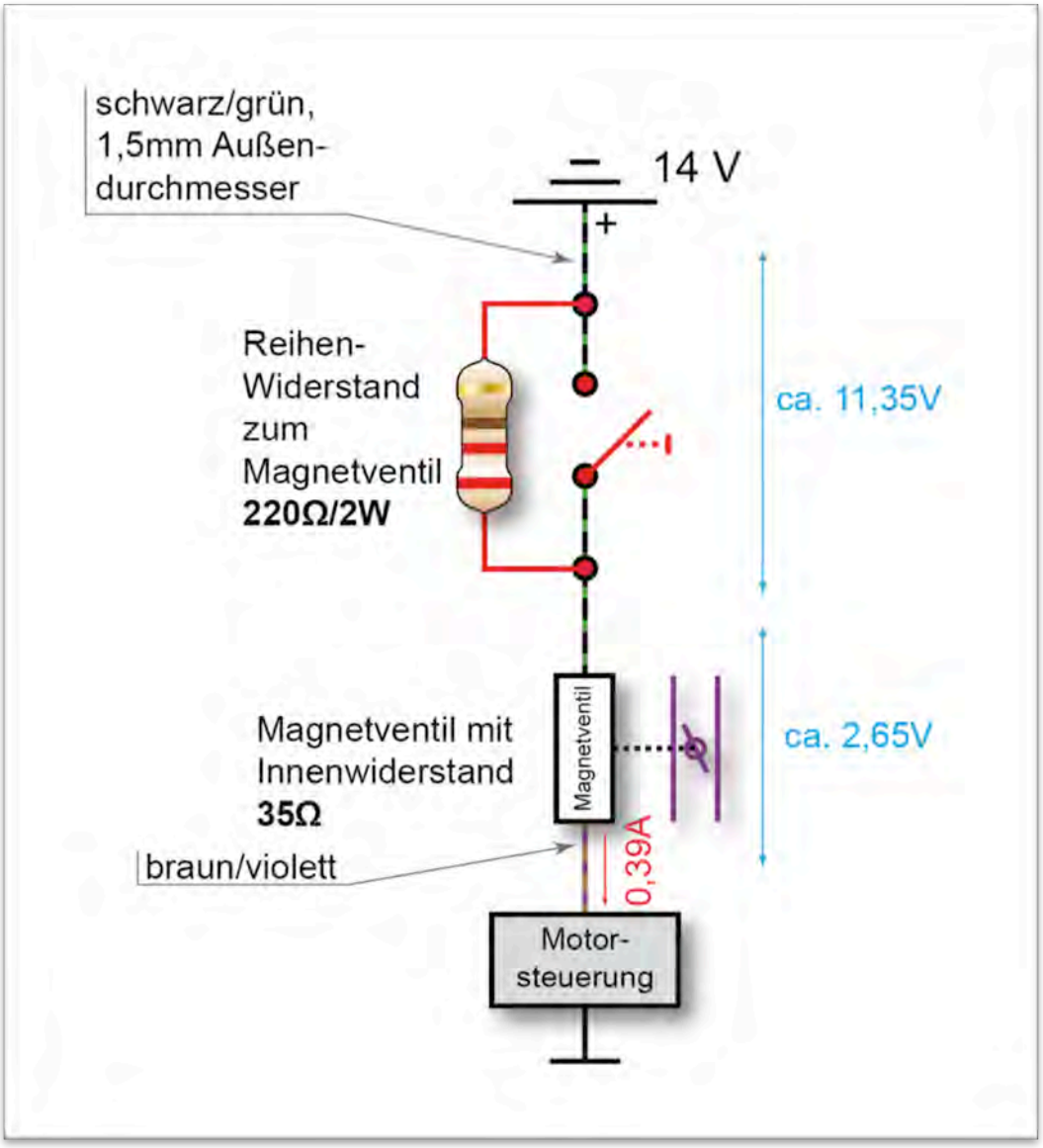


Bild 5.3: Schaltbild mit manuellem Schalter und Widerstandsbrücke

HINWEIS:
Die angegebenen 0,39A fließen bei geschlossener Klappe!

Legende:

- R_v: Widerstandsbrücke parallel zum Schalter, aber in Reihe zum Magnetventil
- U_v: Spannungsabfall über der Widerstandsbrücke
- P_v: Leistungsaufnahme der Widerstandsbrücke
- R_m: Innenwiderstand des Magnetventils
- U_{ges}: Gesamtspannung
- U_m: Spannungsabfall über dem Magnetventil
- I_m: Stromaufnahme des Magnetventils

5.2.4 Schaltplan mit "Funkfernbedienung" (Variante B)

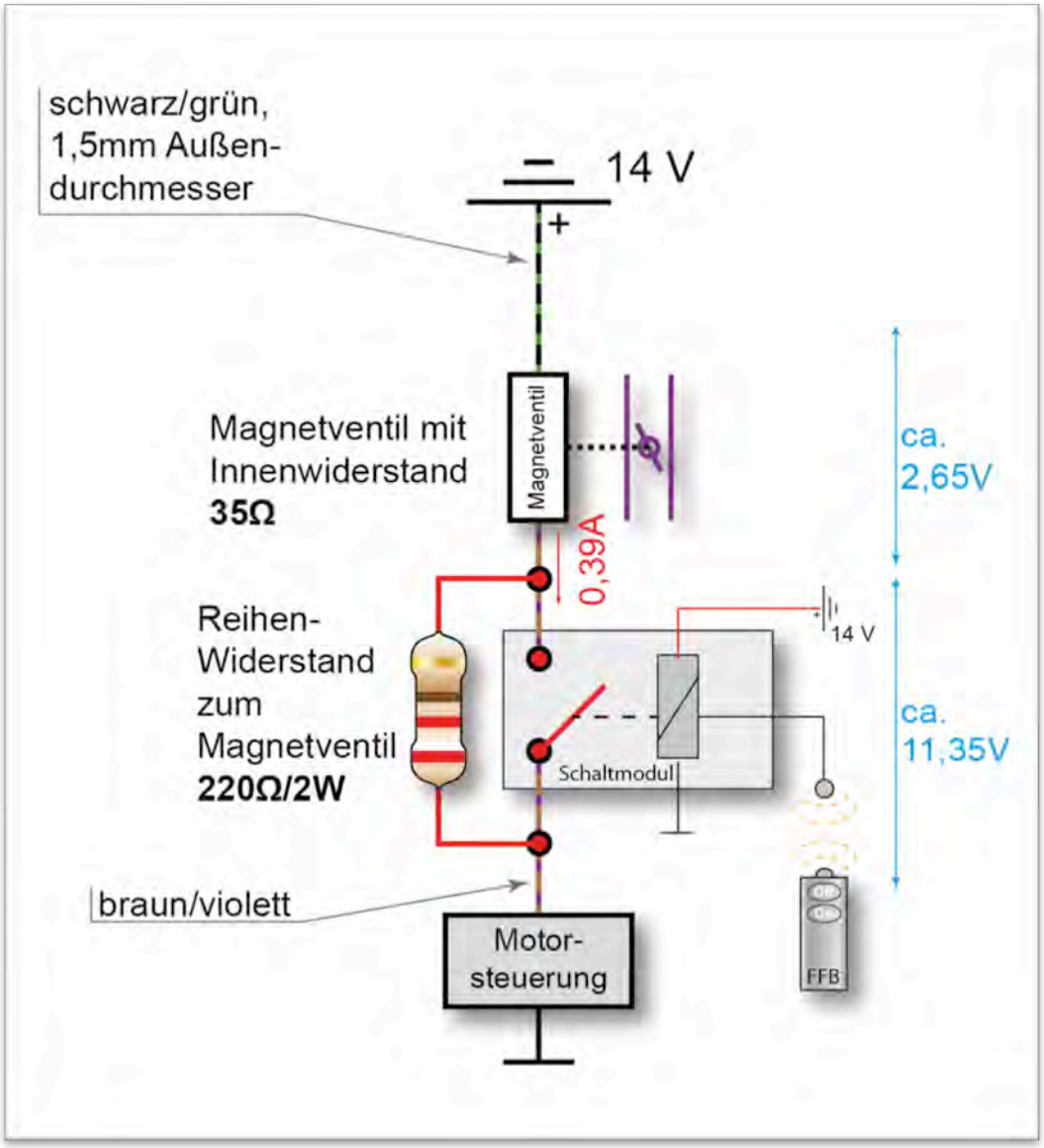


Bild 5.4: Schaltbild mit FFB-Schalter und Widerstandsbrücke

HINWEIS:
Die angegebenen 0,39A fließen bei geschlossener Klappe!

Legende:

- R_v: Widerstandsbrücke parallel zum Schalter, aber in Reihe zum Magnetventil
- U_v: Spannungsabfall über der Widerstandsbrücke
- P_v: Leistungsaufnahme der Widerstandsbrücke
- R_m: Innenwiderstand des Magnetventils
- U_{ges}: Gesamtspannung
- U_m: Spannungsabfall über dem Magnetventil
- I_m: Stromaufnahme des Magnetventils

5.3 Berechnung der Widerstandsbrücke

Vor dem Umbau wurde über/am Magnetventil bei geschlossener Klappe wie folgt gemessen:

U_{ges} ≈ **14 V** und

I_m ≈ **0,39 A**

Mit Hilfe des ohmschen Gesetzes errechnet sich der Innenwiderstand des Magnetventils zu:

$R_m = U_m / I_m$

R_m = 14 V / 0,39 A ≈ **35Ω**

Aufgrund von Erfahrungswerten wird R_v in einem Verhältnis 6 :1 angenommen:

R_v = 6 * 35 Ω ≈ 210 Ω

Der nächstgrößere, handelsübliche Widerstandswert der sog. E12er-Reihe ist jedoch **220 Ω**.

Der Spannungsabfall über die Widerstandbrücke lässt sich damit wie folgt berechnen zu:

$U_v = U_{ges} \times (R_v / (R_v + R_m))$

U_v = 14V x (220Ω / (220 Ω + 35Ω)) = **12,08V**

Ist der Schalter geöffnet (d.h. die Leitung getrennt) fällt über der dem Magnetventil somit eine Restspannung ab von:

$U_m = U_{ges} – U_v$

U_m = 14V – 12,08V = **1,92V**

Diese Spannung ist gering genug um das Magnetventil NICHT anziehen zu lassen, jedoch fließt noch ausreichend Strom um der Motorsteuerung glauben zu machen, das Magnetventil hätte doch angezogen.
Dadurch werden Fehlermeldungen des Motorsteuergerätes im OBD2 verhindert.

Die Leistungsaufnahme der Widerstandsbrücke errechnet sich aus:

$P_v = U_v^2 / R_v$

P_v = (12,08V)² / 220Ω = **0,66 W**

Es wird empfohlen
- entweder einen Kohleschicht-Widerstand mit mindestens 2 Watt (ist jedoch selten zu bekommen)
- oder einen Keramik-Widerstand mit mindestens 9 Watt oder besser 11 Watt (Keramikwiderstände haben eine höhere Wärmeentwicklung)

zu verwenden.

5.4 Variante A

Diese Variante wird in Kapitel 6 ausführlich beschrieben.

Sie wurde bisher in mehreren Ausführungen verbaut

- mit dem Schalter in der vorderen Kante des Armaturenbretts montiert:

Bild 5.5: Variante A, Ausführung 1 - Schalter unter der Armaturentafel

- mit dem Schalter im Ablagefach links unterhalb des Lenkrads montiert (nachfolgend *Ausführung Ablagefach*):

Bild 5.6: Variante A, Ausführung 2 - Schalter im Ablagefach

- bei Nichtraucherpaket mit dem Schalter anstatt der 12V-Steckdose, versteckt unter der Klappe in der Mittelkonsole

Bild 5.7: Variante A, Ausführung 3 - Schalter in der Mittelkonsole

5.5 Variante B

Diese Variante wird in Kapitel 7 ausführlich beschrieben.

Sie besteht in der Regel aus einem Schaltemodul im Kofferraum und einer Funkfernbedienung (FFB).

Diese Variante wird u.a. von MR-Racing GmbH, Eschweiler, D, http://www.mrracing.de/ angeboten.

5.6 Aufwand

Die Zeit für den Einbau beträgt bei beiden Varianten zwischen 1 und 2 Stunden und ist mit einigem handwerklichen Geschickt durchaus selbstständig zu bewerkstelligen.

6 Elektrisches Verfahren - Variante A

6.1 Bauteilliste

Pos.	Anz.	Bez.	Beispielbauteile
1a	1	220 Ω/2 Watt Kohleschicht-Widerstand	Nicht bei Conrad bestellbar
1b (alternativ)	1	220 Ω / 11 Watt Keramik-Widerstand	von: Conrad Nr.: 411701 - 62 Bez: 11 Watt Drahtwiderstand 220 Ω 11W 10 %
2	2 x 0,5 m	Kabellitze 0,75mm²	von: Conrad Nr.: 601761 - 62 Bez: Fahrzeugleitung FLRY 1 x 1 mm² Schwarz, Grün Meterware
3	2	Flachstecker männlich	von: Conrad Nr.: 739159 - 62 Bez: Flachstecker, isoliert 6,3 x 0,8 mm Querschnitt: 0.5 - 1 mm² Rot
4	4	Flachstecker weiblich	von: Conrad Nr.: 737389 - 62 Bez: Flachsteckhülse, isoliert 6,3 x 0,8 mm Querschnitt: 0.5 - 1 mm² Rot
5	1	Schalter der *Ausführung Ablagefach*	von: Conrad Nr.: 700945 - 62 Bez: WIPPENSCHALTER-R13-203L-SQ-RT-12VDC
6	nach Bedarf	Schrumpfschlauch	von: Conrad Nr.: 523800 - 85 Bez: Schrumpfschlauch-Reparatur-Set, schwarz 1 Set Conrad
7	nach Bedarf	Baumwollgewebeband	von: Conrad Nr.: 332562 - 62 Bez: tesa® Gewebeband/57230-00000-01 50mx19mm schwarz
8	nach Bedarf	Kabelbinder schwarz klein und mittel	von: Conrad Nr.: 539856 - 62 Bez: Kabelbinder - Witterungsbeständig (L x B) 100 mm x 2.5 mm UB100A-B-PA66-BK-C1 Schwarz 100 St.

6.2 Werkzeuge

Pos.	Bez.	Beispielwerkzeug
1	Crimpzange (für Flachstecker)	von: Conrad Nr.: 804096 – 62 Bez: Crimpzange für isolierte Quetschverbinder
2	Elektronik -Seitenschneider	von: Conrad Nr.: 819972 – 62 Bez: Elektronik-Seitenschneider M 10800 Typ M 10800 Ausführung Elektronik-Seitenschneider
3	Abisolierwerkzeug	von: Conrad Nr.: 812004 – 62 Bez: Multi-Stripper No. 400 Weicon 51000400-KD 400 Ø 8 – 13 mm
4	Voltmeter	von: Conrad Nr.: 124401 – 62 Bez: VOLTCRAFT VC130 Digital-Multimeter, VC100-Serie 2000 Counts CAT III 250 V
5	Kunststoff -Hebelwerkzeug	von: Conrad Nr.: 820711 – 62 Bez: Kombinations-Montagekeil Hazet 1965-21
6	Heißluftpistole	von: Conrad Nr.: 825157 - 62 Bez: Elektronisch geregeltes Heißluftgebläse HL 2010 E Steinel 348212 2000 W
Nur bei *Ausführung 2 – Schalter im Ablagefach*		
6	Steckschlüssel 8mm	von: Conrad Nr.: 817401 - 62 Bez: 395 SW 8,0 x 125 mm Steckschl.-Schr.-Dr. Wera 5029415001
7	HSS Bohrer 6mm	
8	Stufenbohrer	von: Conrad Nr.: 815386 - 62 Bez: HSS-Stufenbohrer Blank Exact 05330 Bohrungs-Durchmesser: 9 - 36 mm Material-Eignung Bis 4 mm für Stahlblech, Acrylglas
9	Elektroniklötkolben (oder Lötstation)	von: Conrad Nr.: 588269 - 62 Bez: TOOLCRAFT Regelbarer Lötkolben 60 W 230 V/AC Leistung 60 W Temperatur (max.) 450 °C Lötspitzen-Art
10	Heißklebepistole	von: Conrad Nr.: 245259 - 62 Bez: Pattex Heißklebepistole Pistole Supermatic PXP06
11	Akkubohrmaschine/-schrauber	

6.3 Einbau

Die Verkabelung ist bei allen Ausführungen grundsätzlich identisch, lediglich der Einbau des Schalters variiert abhängig von der Position.

Nachfolgend ist die *Ausführung 2 – Schalter im Ablagefach* beschrieben.

Am Besten beginnt man mit dem Herstellen des Kabelstrangs, dem Vorbereiten des Schalters und des Wiederstands.

6.3.1 Herstellen eines Kabelstrangs

Hierfür werden neben - Kabelschuhen, Schalter und Widerstand – 2 x ca. 1mm^2 Adern in einer Länge von mind. 75 cm benötigt.

Wird der Schalter an einer weiter entfernten Stelle verbaut, müssen diese beiden Adern entsprechend länger sein.

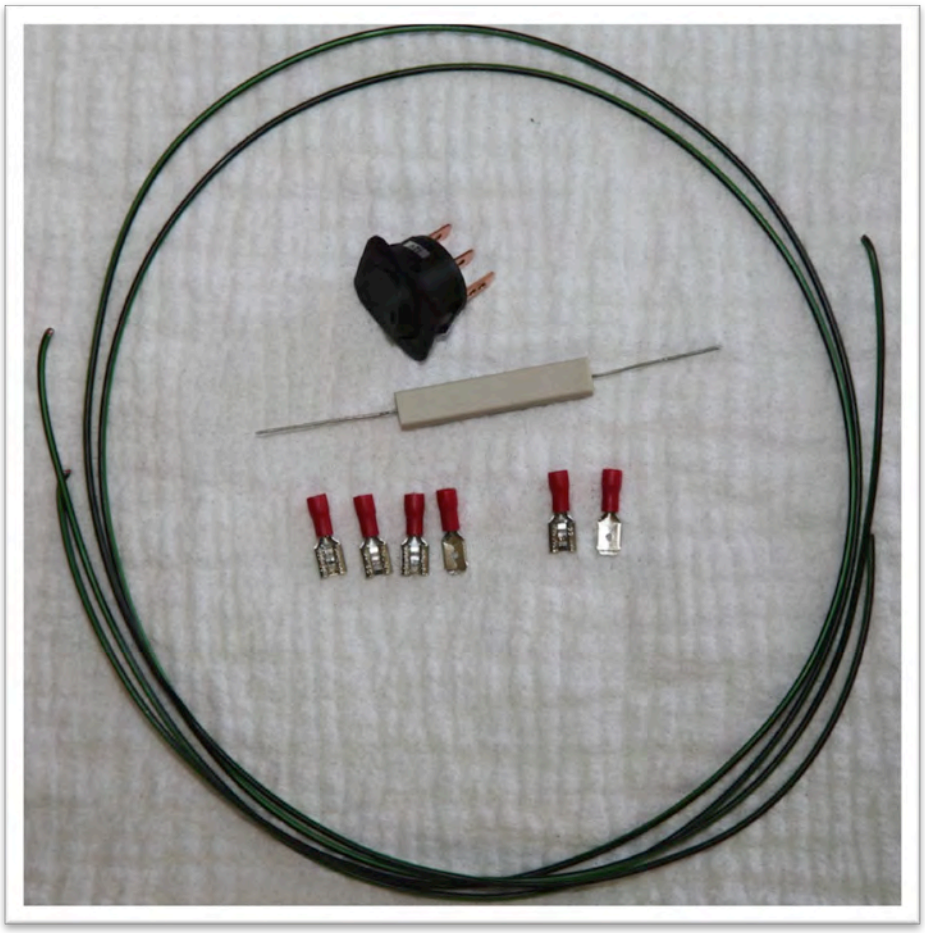


Bild 6.1: Wesentliche Bauteile zur Vorbereitung des Schaltereinbaus

Auf Bild 6.1 sind nicht mit abgeblidet:
- diverse Schrumpfschläuche
- 2 kurze Adern zum Verlängern der Widerstandsanschlussdrähte

Zunächst die Isolierung der Kabelschuhe entfernen.

Bild 6.2: Entfernen der Isolation von den Kabelschuhen

Sie lassen sich dadurch leichter quetschen und verlöten.
Später werden die Kabelschuhe mit Schrumpfschlauch wieder isoliert.

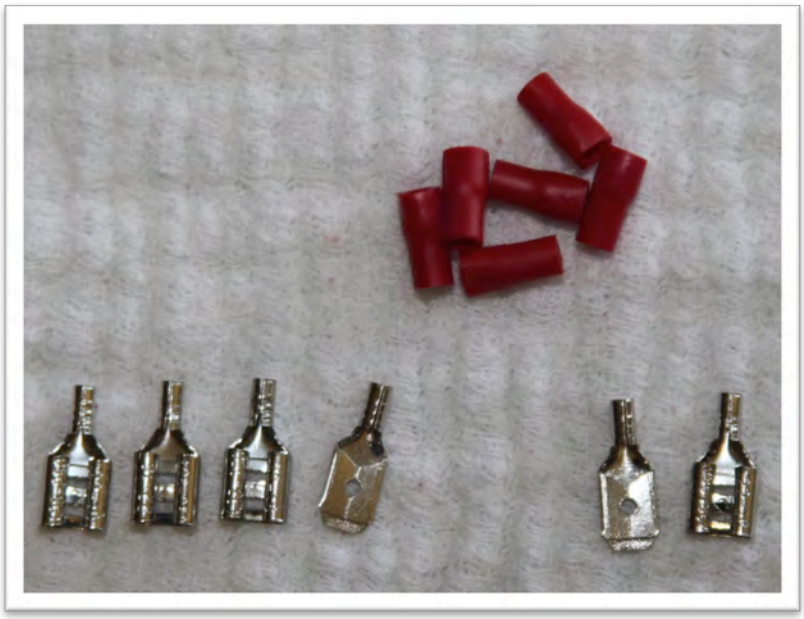


Bild 6.3: "Nackte" Kabelschuhe

Für den gesamten Einbau werden insgesamt 6 Kabelschuhe benötigt, 4 weibliche und 2 männliche. Dabei werden die auf obigen Foto links abgebildeten Kabelschuhe (3 x weiblich, 1 x männlich) für den Kabelstrang verbraucht.

Die 2 verbliebenen Kabelschuhe (1 x weiblich, 1 x männlich) werden dann beim Einbau für die Enden des durchtrennten Kabels im Kabelbaum des RS3 benötigt.

HINWEIS:
Dadurch kann der eingeschleifte Schalter leicht wieder zurückgebaut werden. Man entfernt den Kabelstrang und steckt die beiden Kabelschuhe im Kabelbaum des RS3 einfach ineinander.

Dann alle 4 Enden der Kabelstrangadern ab-isolieren.

Bild 6.4: Ab-isoloieren der Adern

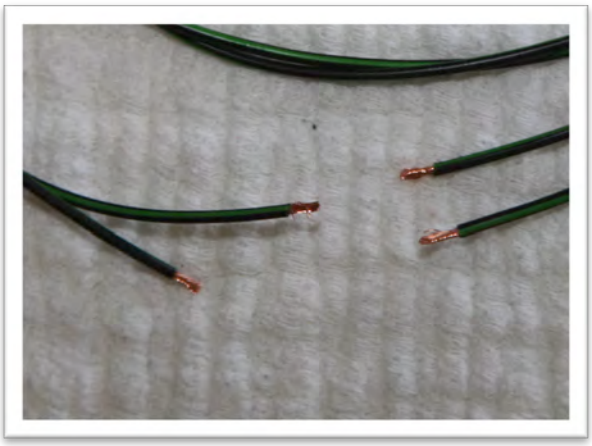


Bild 6.5: Ab-isolierte Adern

Danach die Kabelschuhe auf die Adern aufcrimpen, wobei an der
- 1. Ader **zwei weibliche** und an der
- 2. Ader **ein männlicher** und **ein weiblicher**

Kabelschuh angebracht werden.

1. Ader: 2 weibliche Kabelschuhe

Die Erfahrung hat gezeigt, dass ein aufgequetschter Kabelschuh nicht dauerhaft hält und daher sollten die Kabelschuhe anschließend noch verlötet werden.

Bild 6.6: 1. Ader - Kabelschuhe aufquetschen

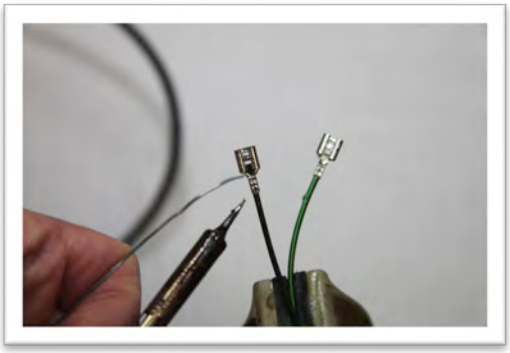


Bild 6.7: 1. Ader - Kabelschuhe verlöten

Nachdem diese Ader fertig ist, sollten die Kabelschuhe unbedingt mit Schrupfschlauch isoliert werden.

Dies ist insofern wichtig, weil die Kabelschuhe am Kabelbaum montiert werden. In der näheren Umgegend des Kabelbaums befinden sich auch Masseklemmen. Die Isolierung der Kabelschuhe verhindert einen Kurzschluss.

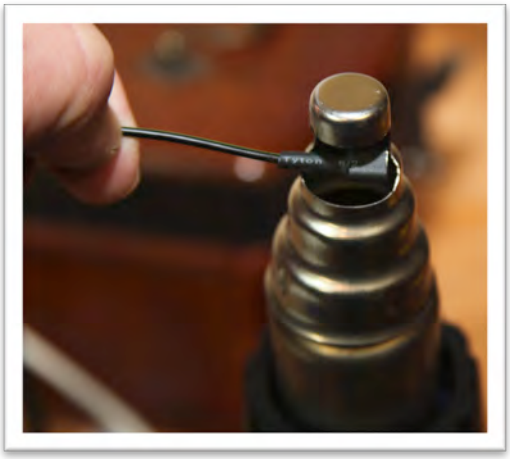


Bild 6.7: mit Schrumpfschlauch isolieren

2. Ader: 1 weiblicher und 1 männlicher Kabelschuh

Prinzipiell ist die vorgehensweise identisch, jedoch darf man nicht vergessen, den Schrumpfschlauch für die Isolation der männlichen Seite vor dem Verquetschen des Kabelschuhs aufzustecken. Das ist wichtig, weil der Schrumpfschlauf dünner ist und nachträglich nicht mehr über den Kabelschuh gestülpt werden kann.

Nach dem Verquetschen und Verlöten auch den weiblichen Kabelschuh mit einem Stück Schrumpfschlauch isolieren.

Bild 6.8: 2. Ader - Kabelschuhe vor dem Löten

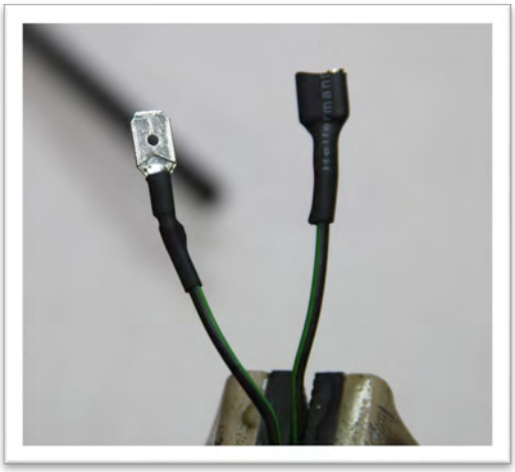


Bild 6.9: 2. Ader – mit Schrumpfschläuchen

Anschließend die beiden Adern leicht verdrillen und mit Isolierband verbinden.

Dazu empfiehlt es sich die beiden Enden mit den weiblichen Kabelschuhen "zart" in einen Schraubstock einzuspannen und von dort weg den Strang mit dem Isolierband (am Besten Gewebeband) zu umwickeln:

Bild 6.10: Adern zu Kabelstrang "verbinden"

Dabei kann die Seite mit den beiden weiblichen Kabelschuhen durchaus recht weit umwickelt werden, denn diese Kabelschuhe werden auf den Schalter aufgesteckt.

Die Seite mit den ungeleichen Kabelschuhen sollte nicht zu knapp umwickelt werden, sonst ist beim Einschleifen der Adern in der Kabelbaum des RS3 nicht ausreichend Bewegungsfreiheit für die Montage.

Bild 6.11: Fertiger Kabelstrang

Zum Schluss die beiden noch nicht verarbeiten Kabelschuhe auf die Kabelschuhe des ungleichen Endes aufstecken, damit sie nicht verloren gehen.

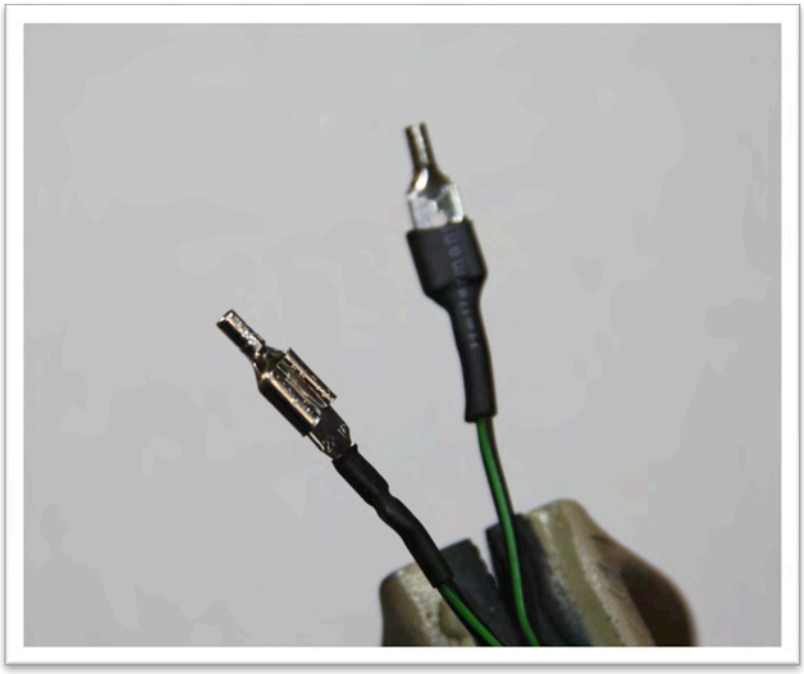


Bild 6.12: "Gesicherte" Kabelschuhe

Vorbereiten des Schalters

Es ist hilfreich, auch den Schalter vor dessen Einbau ein wenig vorzubereiten.

Um versehentliche Kurzschlüsse zu vermeiden, wird die nicht benötigte Kontaktzunge des Schalters (bei dem hier abgebildeten Schalter ist es die Kontaktzunge gegenüber der LED) mit einem Stück Schrumpfschlauch isoliert.

Die anderen beiden Kontaktzungen werden bereits mit ein wenig Lötzinn vorbereitet – dies erleichtert spätere das Verlöten des Widerstandes.

Bild 6.13: Vorbereiteter Schalter

Vorbereiten des Wiederstands

Nachfolgendes Bild zeigt den Widerstand, die 2 Kabelstücke zum Verlängern der Widerstandsanschlussdrähte und 5 Schrumpfschläuche in verschiedenen Größen.

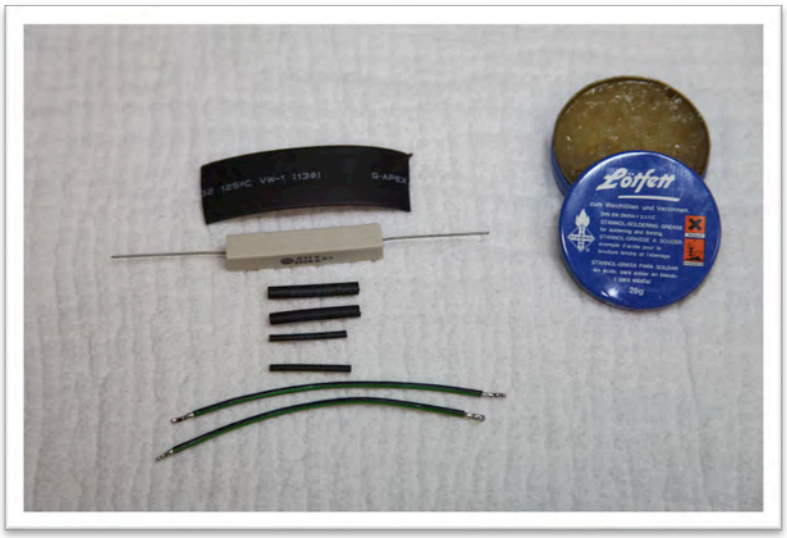


Bild 6.14: Bauteile zum Vorbereiten des Widerstands

Als erstes werden die Widerstandanschlussdrähte mit ganz dünnem Schrumpfschlauch isoliert.

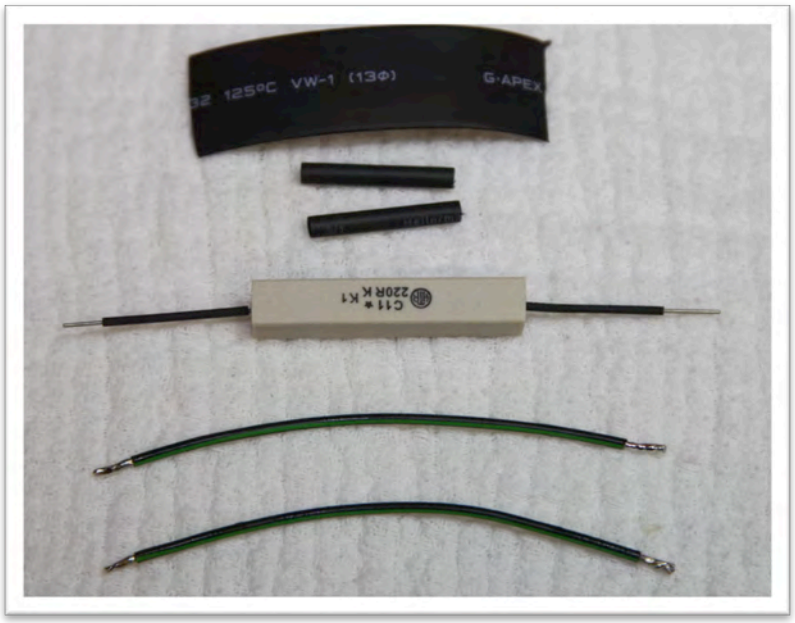


Bild 6.15: Isolierte Widerstandsanschlussdrähte

Als nächstes wird der Widerstand selbst in Schrumpfschlauch verpackt.

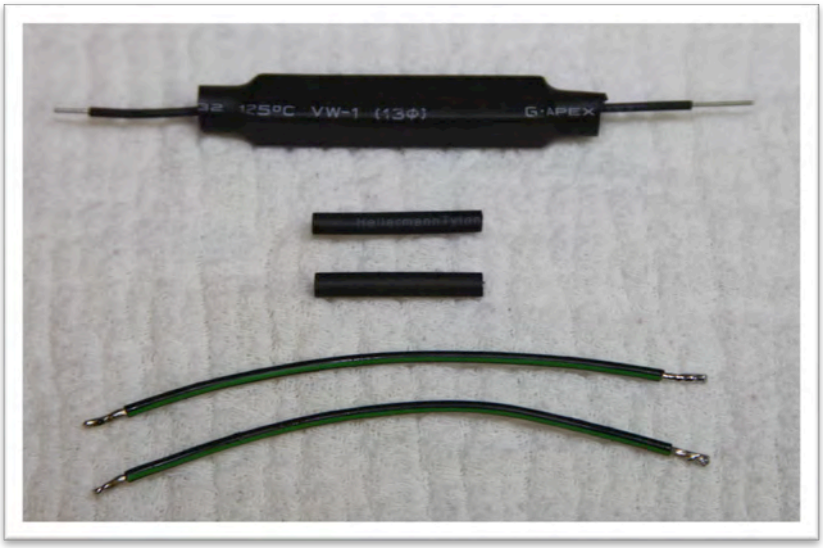


Bild 6.16: "Verpackter" Widerstand

Dann werden die Verbindungsadern an die Widerstandanschlussdrähte angelötet und anschließend mit Schrumpfschlauch isoliert.

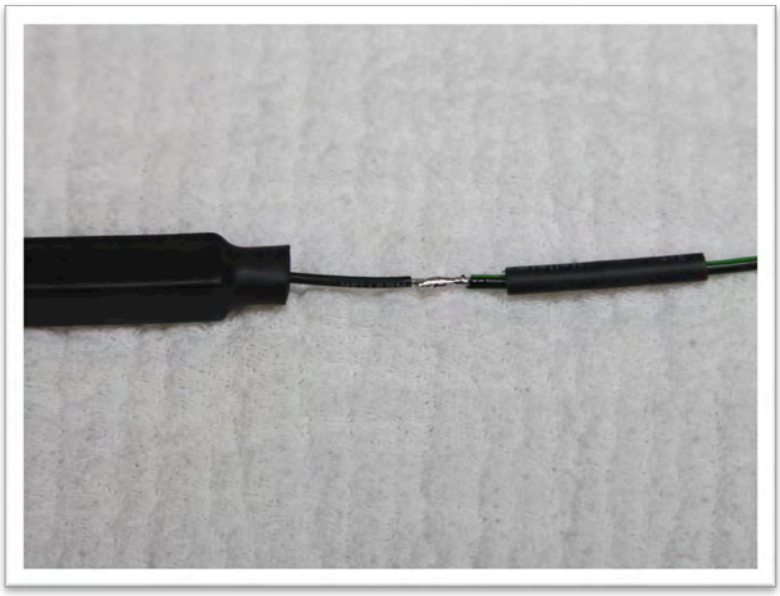


Bild 6.17: Verlötete Anschlussadern

Fertiges Einbauset

Sind die vorbereiteten Arbeiten abgeschlossen hat man das "Set für den Einbau einer manuellen Klappensteuerung über Handschalter" fertig.

Es sollte in etwa so aussehen:

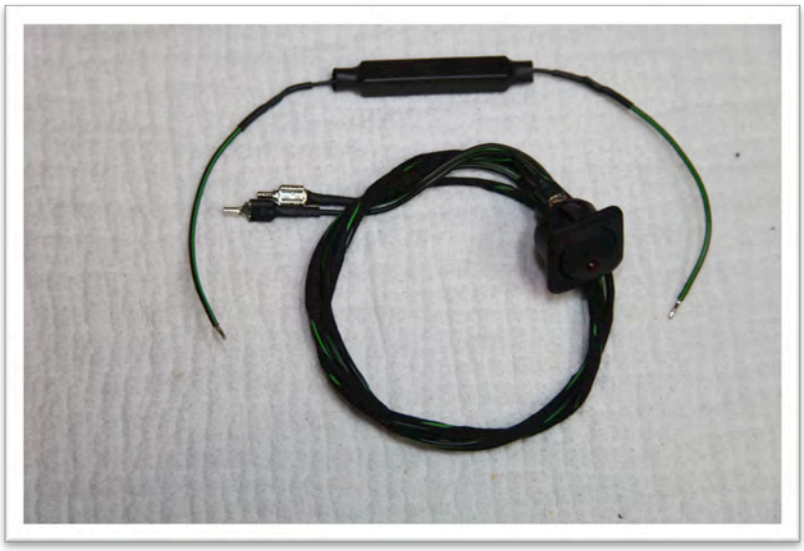


Bild 6.18: Anschlussset "Manuelle Klappensteuerng per Handschalter"

6.3.2 Demontage der Verkleidung unter Armaturentafel

Die Demontage der Armaturentafel ist ausschließlich bei der *Ausführung Ablagefach* notwendig.

Dazu ist es sinnvoll zunächst ebenfalls die Fussstütze auszubauen. Diese ist an der oberen Kante mit einer M5 Schraube (8mm Steckschlüssel) befestigt. Die Schraube entfernen und die Spange (in die die Schraube greift) abziehen, denn sie rutscht beim Entfernen der Stütze gerne nach oben weg und fällt dann hinter das Montageblech – lässt sich dann nur noch mit einem Magent wiederholen.

Die Konsole mit dem Ablagefach ist mit 3x M5 (8mm Steckschlüssel) verschraubt:
- im Sicherungskasten oben,
- von unten am linken Rand und
- von unten am rechten

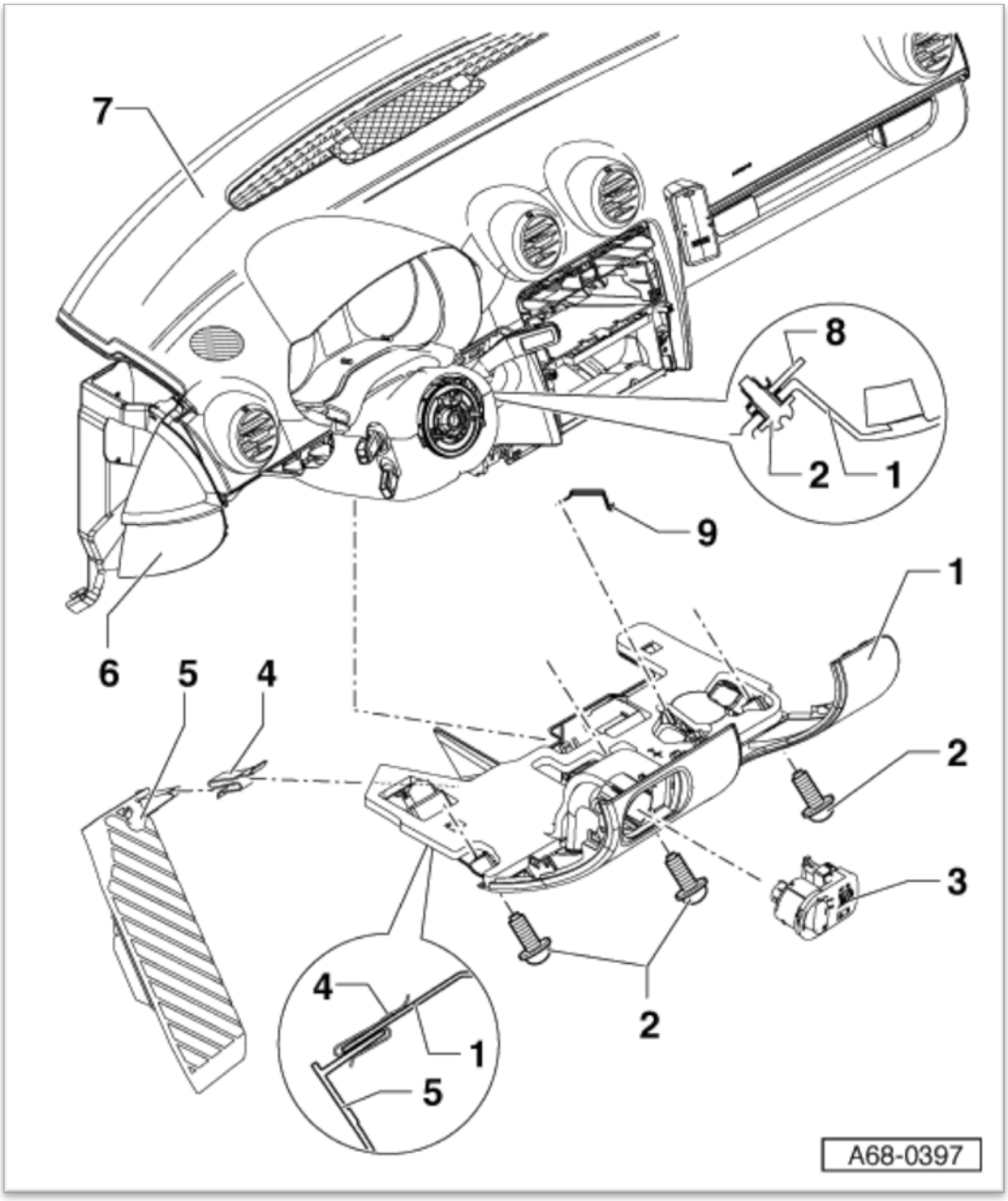


Bild 6.19: Verkleidung mit Ablagefach unter Armaturentafel entfernen

Ferner ist die Blende mit Schnappnasen unterhalb der Armaturentafel eingesteckt. Möglichst waagerecht in Richtung Fahrersitz abziehen (ggf. mit Hebelwerkzeug unterstützen).

Die folgenden Stecker müssen dann getrennt werden (alle haben Klipse, die man irgendwo drücken muss, um die Stecker zu lösen:
- 1 x Fußraumbeleuchtung,
- 1 x OBD2-Stecker (lila Stecker, siehe Bild mit Kabelbaum)
- 3 x am Lichtschalter

6.3.3 Bemaßung bei *Ausführung 2 - Ablagefach*

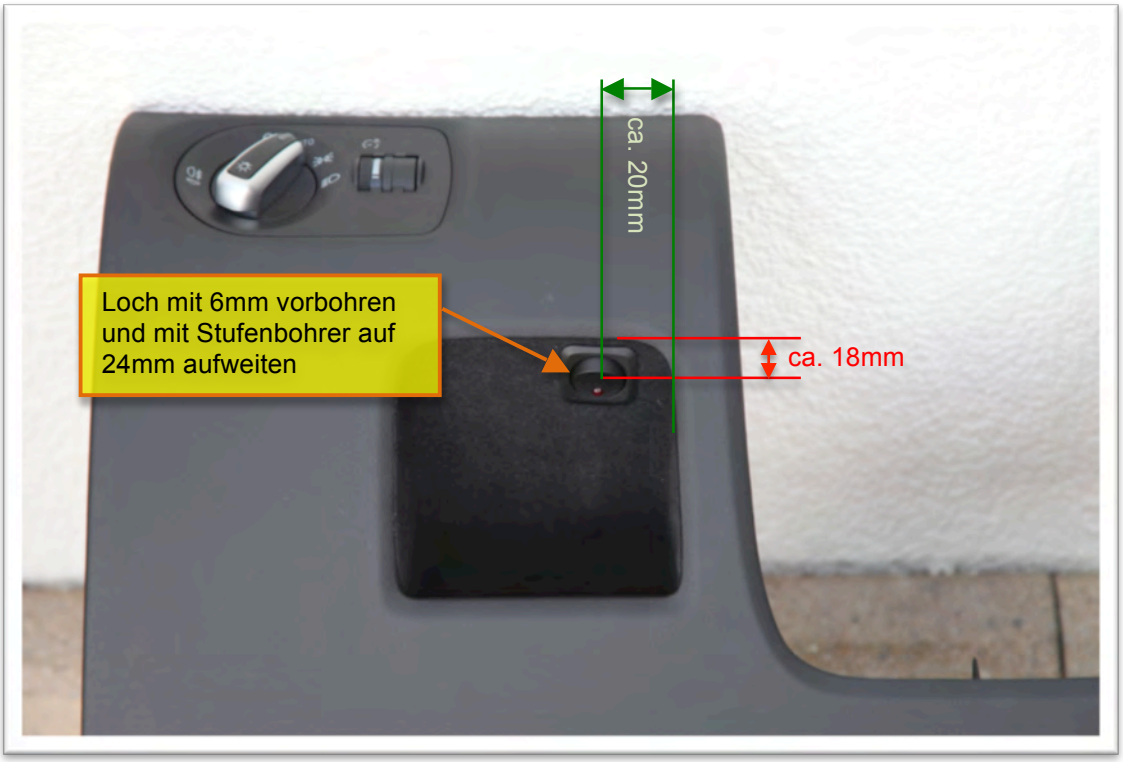


Bild 6.20: Bemaßung der Bohrungen bei "Ausführung 2 - Ablagefach"

In der auf dem Bild erkennbaren Schalterstellung ist die Klappe geschlossen, d.h. sie wirkt wie in der Serie und kann über die S-Taste gesteuert werden.

6.3.4 Montage und Anschluss der Widerstandsbrücke

Das Bild zeigt die Rückseite der Verkleidung mit dem eingebauten Schalter

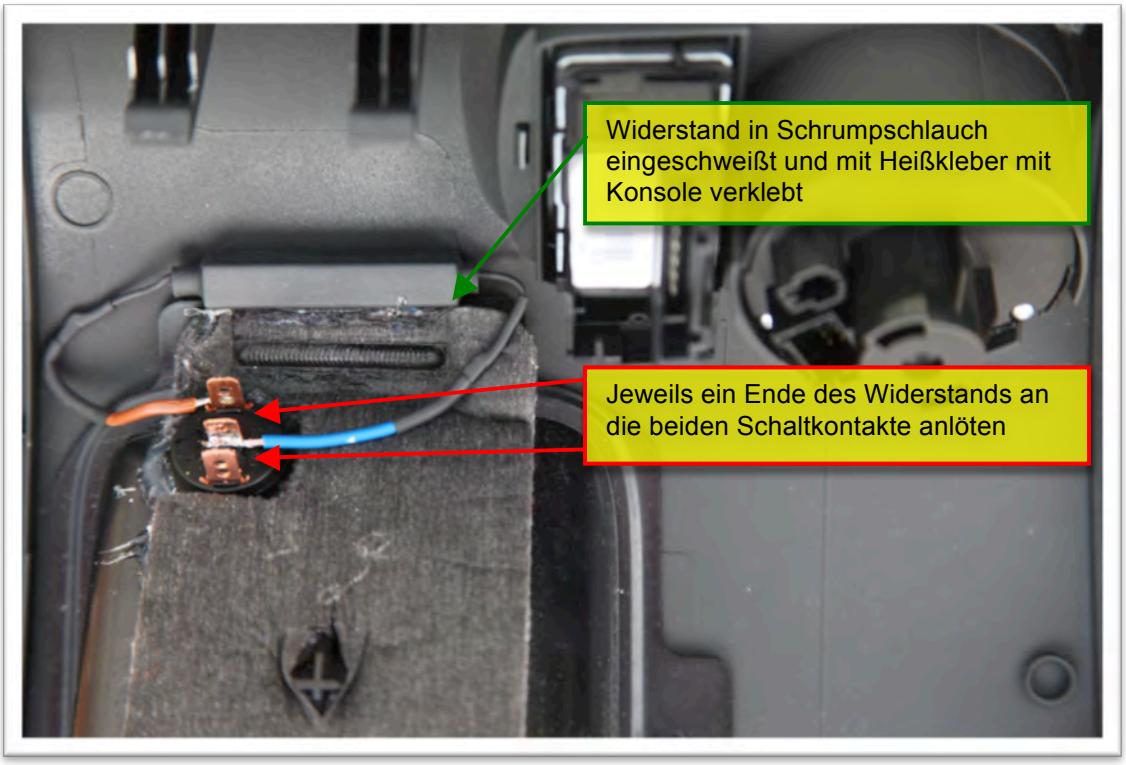


Bild 6.21: Montage und Anschluss der Widerstandsbrücke

Dann wird der Widerstand mit Heißkleber an der Konsole verklebt und ggf. der Schalter zusätzlich durch einen Tropfen Heißkleber gesichert.

Anschließend werden die beiden Enden des Widerstands an den beiden relevanten Kontaktzungen des Schalters angelötet.

HINWEIS:
Bei dem in der Bauteilliste, Pos. 5 genannten Schalter wird die Kontaktzunge gegenüber der LED nicht genutzt – sie dient als Masseleitung der LED. Würde man sie beschalten würde sie aufgrund der Widerstandbrücke permanent leuchten.

6.3.5 Einschleifen des Kabels

Vorne links im Fahrerfußraum bis runter in den Schweller verläuft ein dicker Kabelbaum:

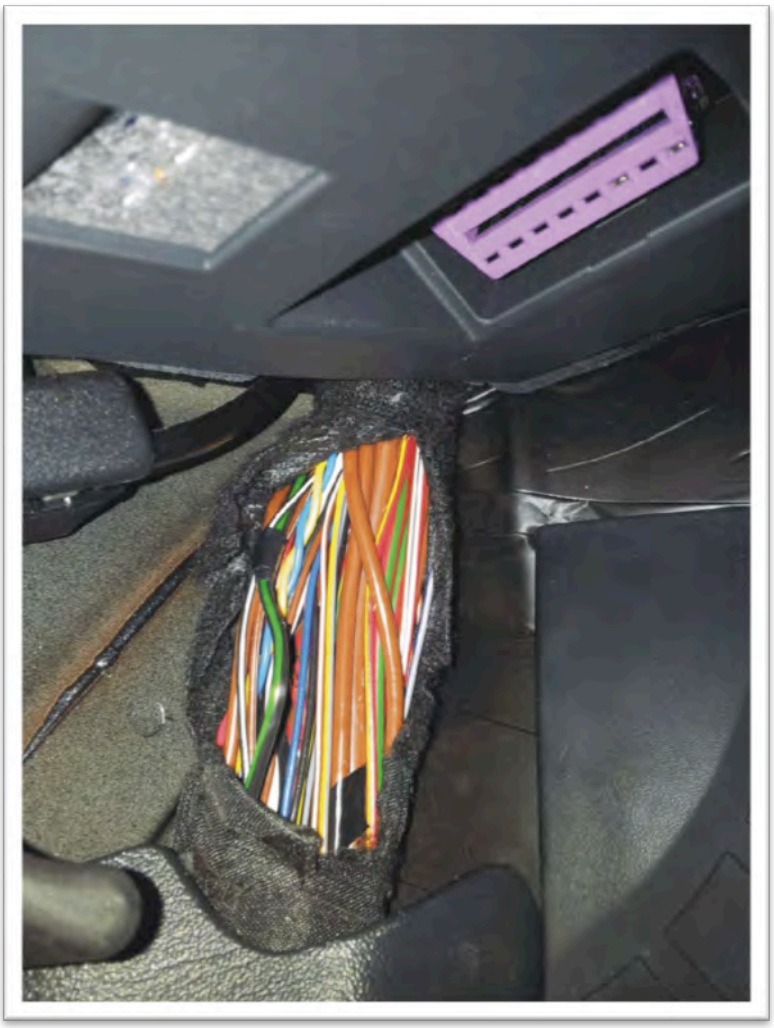


Bild 6.22: Kabelbaum entlang der A-Säule auf der Fahrerseite

6.3.6 Erreichen des Kabelbaums

Zum Erreichen des Kabelbaums muss man im einfachsten Fall lediglich die folgenden 2 Teile entfernen:

- Deckel des Sicherungskastens (linke Stirnseite der Armaturentafel) mit dem Hebelwerkzeug abheben (Schnappnasen) und entgegen der Fahrtrichtung heraus nehmen:

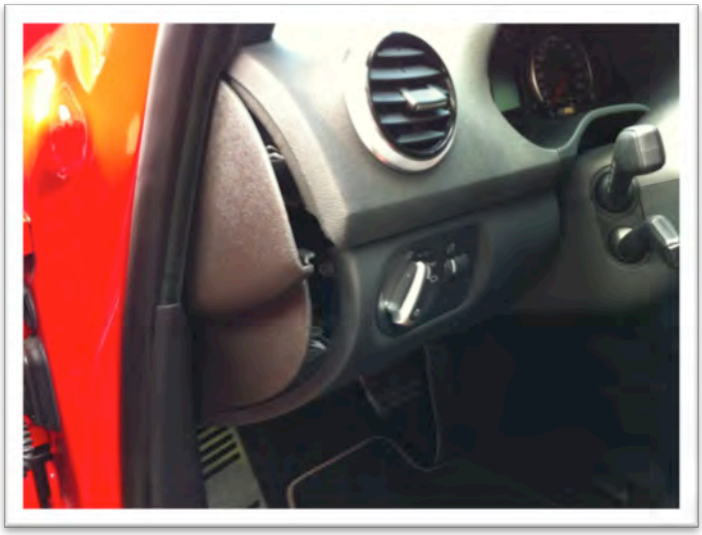


Bild 6.23: Deckel des Sicherungskasten entfernen

- Fußraumblende entweder ebenfalls mit Hebelwerkzeug abheben und nach oben wegschieben, bis die Nase auf Höhe der Sicherungskasten ausrastet, oder am oberen Ende der Verkleidung die Nase Richtung Sicherungskasten ausklinken und die Verkleidung noch oben herausnehmen (Schnappnase im Schweller)

Bild 6.24: Verkleidung der A-Säule entfernen

6.3.7 Das richtige Kabel im Kabelbaum finden

Jetzt kommt man relativ großzügig an den Kabelbaum ran, er ist im unteren Bereich frei sichtbar ohne bzw. mit wenig Fließummantelung.

Dieser Kabelbaum umfasst ca. 50 Kabel mit mindesten 3 (je nach Konfiguration des Fahrzeugs, aber auch 4) schwarz/grünen Kabeln (Adern):
- 1 relativ dickes (Außendurchmesser ca. 2,0mm),
- **1 mitteldickes (Außendurchmesser genau 1,5mm) und**
- 1 – 2 sehr dünne (Außendurchmesser ca. 1,25mm).

Die mitteldicke Ader ist die 12V-Zuleitung des Magnetventils.

Um sicher zu stellen, dass man die richtige Ader gefunden hat, gibt es 2 Empfehlungen:

A. Mit einer Messschieber (Schieblehre) den entsprechenden Außendurchmesser ermitteln um dadurch die Ader zu ermitteln.
B. Die Ader mit einer Näh- oder Stecknadel zu durchbohren und mit dem Voltmeter zu Spannungsveränderungen wir folgt zu messen:
   - Massepunkt: direkt am Kabelbaum (sind mehrere braune Adern verbunden) oder an einer blanken Stelle der Sitzschiene.
   - Messung: Bei laufendem Motor und geschlossener Klappe (S-Taste aus) sollte das Voltmeter ca. 12V anzeigen, bei offener Klappe (S-Taste ein) sollte es dann ca. 14V anzeigen (Achtung, während der Kaltstartphase ist die Klappe stets die ersten ca. 40 Sek. geschlossen).

Hat man das entsprechende schwarz/grüne Kabel gefunden, wird es mit dem Seitenschneider durchtrennt.

TIPP:
Sicherheitshalber sollte nun ein Funktionstest erfolgen um zu gewährleisten, dass das richtige Kabel durchtrennt wurde.

*Dazu das Fahrzeug starten und die S-Taste betätigen. Die AGA-Klappe sollte nicht mehr schalten (**kein** hörbares Klicken).*

Die beide Kabelenden des schwarz/grünen Kabels ab-isolieren und auf das eine Kabelende einen männlichen Flachstecker (Bauteilliste, Pos. 3) und auf das andere Ende einen weiblichen Flachstecker (Bauteilliste, Pos. 4) auf-krimpen – so ist gewährleistet, dass man die Brücke jederzeit wieder entfernen, und das durchtrennte Kabel wieder in der ursprünglichen Form verbinden kann.

6.3.8 Verbindungskabel zum Schalter

Die beiden Adern die mit vorbereiteten Kabelstrang verbinden.

6.3.9 Funktionstest

Vor der Endmontage empfiehlt sich in jedem Fall ein weiterer Funktionstest (ggf. noch ohne die Widerstandsbrücke)

Dazu den manuellen Schalter in die Stellung "ein" schalten und den Motor anlassen. Die AGA-Klappe muss - wie vor dem Umbau - über die S-Taste geschaltet werden können.

Dann die S-Taste in der Mittelkonsole ausschalten und den manuellen Schalter betätigen.
Die Klappe muss mit jedem Schalten auf oder zu gehen – je nach Schalter in Stellung "aus" bzw. "ein".

6.3.10 Endmontage

Alle blanken Kontaktstellen mit dem Bauwollgewebeband isolieren und den Kabelbaum mit Kabelbindern und/oder Baumwollgewebeband bündeln.

Die demontierten Verkleidungen in umgekehrter Reihenfolge wieder montieren und alle Kabel verbinden bzw. Stecker stecken.

7 Elektrisches Verfahren, Variante B

7.1 Allgemeine Beschreibung

Bei dieser Variante, wird ein funkferngesteuertes Schaltmodul in die Masseleitung (braun-violett) des Magnetventils eingeschleift.

Bild 7.1: Beispiel eines funkgesteuerten Schaltmoduls (nicht MR-Racing!)

Ein passendes - also mit Widerstand vorbereitetes - Schaltmodul kann bei MR-Racing GmbH, Eschweiler, Deutschland, http://www.mrracing.de/ bezogen werden.

HINWEIS:

Alle zum Anschluss relevanten Kabel befinden sich gemeinsam auf einer der Seiten des Schaltmoduls. Dies sind im Einzelnen:

- *1-adriges Kabel, rot = Plus*
- *1-adriges Kabel, schwarz = Masse*
- *2-adriges Kabel = Schleife zum Magnetventil*

Bei dem einzelnen schwarzen Kabel auf der anderen Seite des Schaltmoduls handelt es sich um die Antenne!

7.2 Vorbereitungen

Zunächst sollte der Kofferraum vollständig geleert werden, d.h. die Bodenabdeckung, die Verkleidungen und Dämmungen mit dem Bordwerkzeug sollten entnommen werden:

Bild 7.2: entleerter Kofferraum mit sichtbarer Stromverteilung

7.3 Anschließen des Schaltmoduls an der Stromverteilung

Deckel der Stromverteilung öffnen und das rote Kabel des Schaltmoduls an einer der 3 Klemmen anschließen (idealerweise die mittlere Klemme):

Bild 7.3: rotes Kabel des Schaltmoduls an mittlerer Klemme angeschlossen

Anschließend das schwarze Kabel des Schaltmoduls an der Masseklemme neben der Stromverteilung anklemmen:

Bild 7.4: schwarzes Kabel an der Masseklemme angeschlossen

7.4 Einschleifen des Funkmoduls in die Masseleitung des Magnetventils

Das verbliebene doppeladrige Kabel durch die Kabeltülle im Kofferraum vorn-links hindurch fädeln:

Bild 7.5: Durchführung des Kabels - Beispiel mit einzelnem dünnen Kabel

Anschließend am Magnetventil die braun/violette Leitung durchtrennen und die Enden jeweils mit einem Ende des 2-adrigen Kabels des Schaltmoduls verbinden und mit Schrumpfschlauch isolieren.

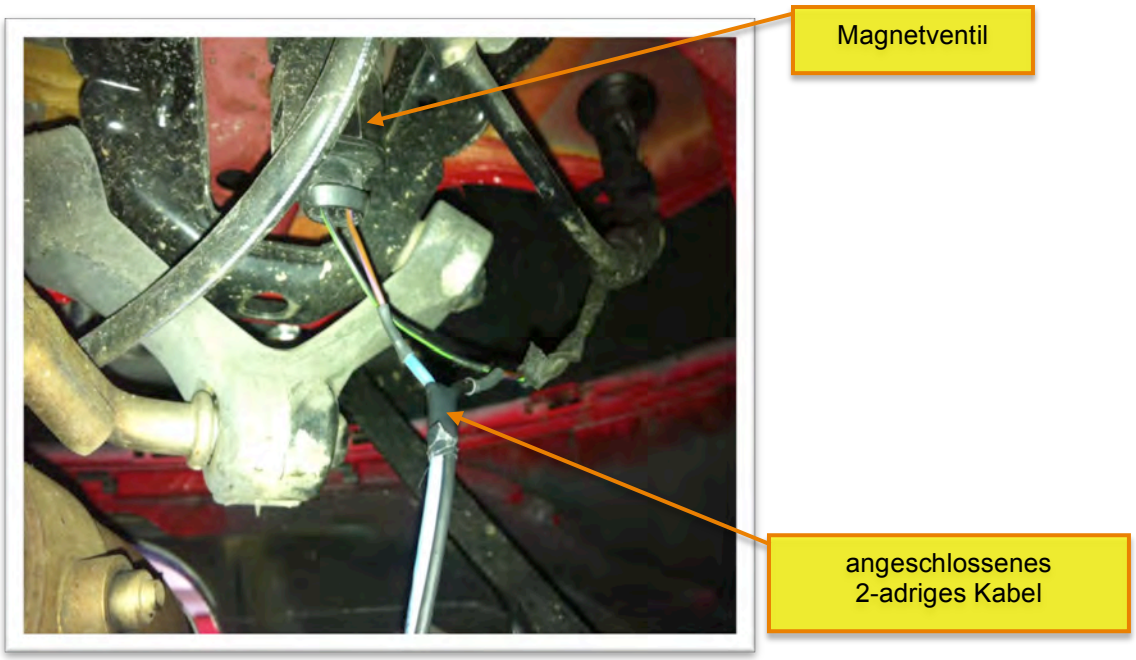


Bild 7.6: angeschlossenes 2-adriges Kabel

TIPP:
Das Magnetventil befindet sich - in Fahrtrichtung gesehen - links des Endschalldämpfers.

8 ODB2-Fehlerspeicher

Beim Umbau und Testen der Klappensteuerung entstehen in der Regel Meldungen, die im ODB2-Fehlerspeicher geloggt sind.

Über VDCS lassen sich diese Fehler wieder löschen.

8.1 Motorsteuergerät

Hat man das schwarz/grüne (bzw. braun/violette) Kabel durchtrennt und macht dann Funktionstests, oder man testet die Funktion bereits mit eingeschleiftem Schalter aber noch ohne Widerstandsbrücke, wird ein Fehler im Fehlerspeicher des Motorsteuergeräts eingetragen, z.B.:

```
Adresse 01: Motor (CEP)       Labeldatei: 07K-907-404-CEP.clb
   Teilenummer SW: 8P0 907 404      HW: 8J0 907 404 M
   Bauteil: 2.5l R5/4V TFSI      0050
   Revision: F7H07---    Seriennummer: xxxxxxxxxxxxxxxx
   Codierung: 0103000C240F0160
   Betriebsnr.: WSC 00071 223 08875
   VCID: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

1 Fehler gefunden:
012313 - Ventil für Abgasklappe 1 (N321)
             P3019 - 004 - Unterbrechung - Sporadisch
             Umgebungsbedingungen:
                    Fehlerstatus: 00100100
                    Fehlerpriorität: 2
                    Fehlerhäufigkeit: 1
                    Kilometerstand: xxxx km
                    Zeitangabe: 0
                    Datum: <YYYY>.<MM>.<TT>
                    Zeit: <hh>:<mm>:<ss>

             Umgebungsbedingungen:
                    Drehzahl: 1343 /min
                    Last: 14.5 %
                    Geschwindigkeit: 0.0 km/h
                    Temperatur: 75.0°C
                    Temperatur: 59.0°C
                    Druck: 960.0 mbar
                    Spannung: 11.430 V

Readiness: 0000 0000
```

8.2 Bordnetz (nur bei *Ausführung Ablage*)

Hat man den Umbau gemäß *Ausführung 2 - Ablage* durchgeführt, dann wurde beim Ausbau der Verkleidung unter der Armaturentafel der Lichtschalter und die Fußraumbeleuchtung abgeklemmt. Dies erzeugt einen Eintrag im Fehlerspeicher des Bordnetzes, z.B.:

```
Teilenummer SW: 8P0 907 063 R    HW: 8P0 907 063 R
   Bauteil: BCM PQ35  H   110 0667
   Revision: AG110667
   Codierung: nnnnnnnnnnnnnn
   Betriebsnr.: WSC 01236 758 00200
   VCID: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

   Subsystem 1 - ...
   Bauteil: Wischer AU350  H11 0050
   Codierung: nnnnnn

   Subsystem 2 - ...
   Bauteil: REGENLICHTSEN  H04 0003
   Codierung: nnnnnn

   Subsystem 3 - ...
   Bauteil: Innenraumuebe  H04 0020

   Subsystem 4 - Teilenummer: 1K0 951 605 C
   Bauteil: LIN BACKUP HO  H05 1501

   Subsystem 5 - ...
   Bauteil: Neigungssenso  005 0003
2 Fehler gefunden:

02195 - Regler für Beleuchtung - Schalter und Instrumente (E20)
            002 - unterer Grenzwert unterschritten - Sporadisch
             Umgebungsbedingungen:
                    Fehlerstatus: 00100010
                    Fehlerpriorität: 5
                    Fehlerhäufigkeit: 1
                    Verlernzähler: 27
                    Kilometerstand: xxxx km
                    Zeitangabe: n
                    Datum: <YYYY>.<MM>.<TT>
                    Zeit: <hh>:<mm>:<ss>

             Umgebungsbedingungen:
                        Kl.15 AUS
                    Spannung: 12.30 V
                        aus
                        ein
                        Kl.50 AUS
                        aus
                        aus

01800 - Lichtschalter (E1)
            008 - unplausibles Signal - Sporadisch
             Umgebungsbedingungen:
                    Fehlerstatus: 00101000
                    Fehlerpriorität: 3
                    Fehlerhäufigkeit: 1
                    Verlernzähler: 27
                    Kilometerstand: xxxx km
                    Zeitangabe: n
                    Datum: <YYYY>.<MM>.<TT>
                    Zeit: <hh>:<mm>:<ss>

             Umgebungsbedingungen:
                        Kl.15 AUS
                    Spannung: 12.25 V
                        aus
                        ein
                        Kl.50 AUS
                        aus
                        aus
```

9 Störungen

9.1 Mögliche Störungen

Prinzipiell kann es 3 Fehlerquellen geben:
- Fehler in der Elektrik
- Magnetventil klemmt oder ist defekt
- AGA-Klappe hängt

9.2 Genereller Funktionstest

- DSG-Wählhebel in P
- Motor starten
- Fahrertür öffnen
- S-Taste an, man muss hinten deutlich ein "Klick" vernehmen
- S-Taste aus, wieder ein "Klick"
- ggf. manuelle Klappensteuerung an/aus, jeweils ein "Klick"

9.3 Fehlersuche (also, wenn das Klick ausbleibt)

9.3.1 Überprüfen einer manuellen Klappensteuerung

- DSG-Wählhebel in P
- Motor starten
- Fahrertür öffnen
- Manuelle Klappensteuerung an/aus → kein Klicken
- S-Taste an/aus → Klicken
- Elektrik der Klappensteuerung überprüfen (Kabel, Schalter, Batterie der FFB)

9.3.2 Überprüfen der S-Taste

- DSG-Wählhebel in P
- Motor starten
- Fahrertür öffnen
- Manuelle Klappensteuerung an/aus → Klicken
- S-Taste an/aus → kein Klicken
- höchstwahrscheinlich ein Defekt im Steuergerät (Werkstatt aufsuchen)
- Wenn keine manuelle Klappensteuerung verbaut ist, müssen aus nachfolgenden Tests ggf. eigene Schlüsse gezogen werden

9.3.3 Wenn Klappe dauerhaft geschlossen ist

- Unterdruckschlauch an AGA-Klappendose abziehen und z.B. mit M8-Schraube verstopfen oder z.B. mit Grippzange Schlauch zusammenquetschen
- DSG-Wählhebel in P
- Motor starten
- Manuelle Klappensteuerung aus
- S-Taste aus
- Ist die Klappe nun offen, muss das Magnetventil getauscht werden (Werkstatt aufsuchen)
- Bleibt die Klappe geschlossen, klemmt die Klappe in der AGA (versuchen mit WD40 gangbar zu machen, im Extremfall muss Endtopf getauscht werden, also Werkstatt aufsuchen)

9.3.4 Wenn Klappe dauerhaft offen ist

- Beide Unterdruckschläuche am Magnetventil abziehen und z.B. mit 2 Rohrschellen und einem 8mm-Röhrchen miteinander verbinden
- DSG-Wählhebel in P
- Motor starten
- Ist die Klappe nun geschlossen, muss das Magnetventil getauscht werden (Werkstatt aufsuchen)
- Wenn die Klappe offen bleibt, klemmt die Klappe in der AGA (versuchen mit WD40 gangbar zu machen, im Extremfall muss Endtopf getauscht werden, also Werkstatt aufsuchen)

9.4 Bestellnummer des Magnetventils

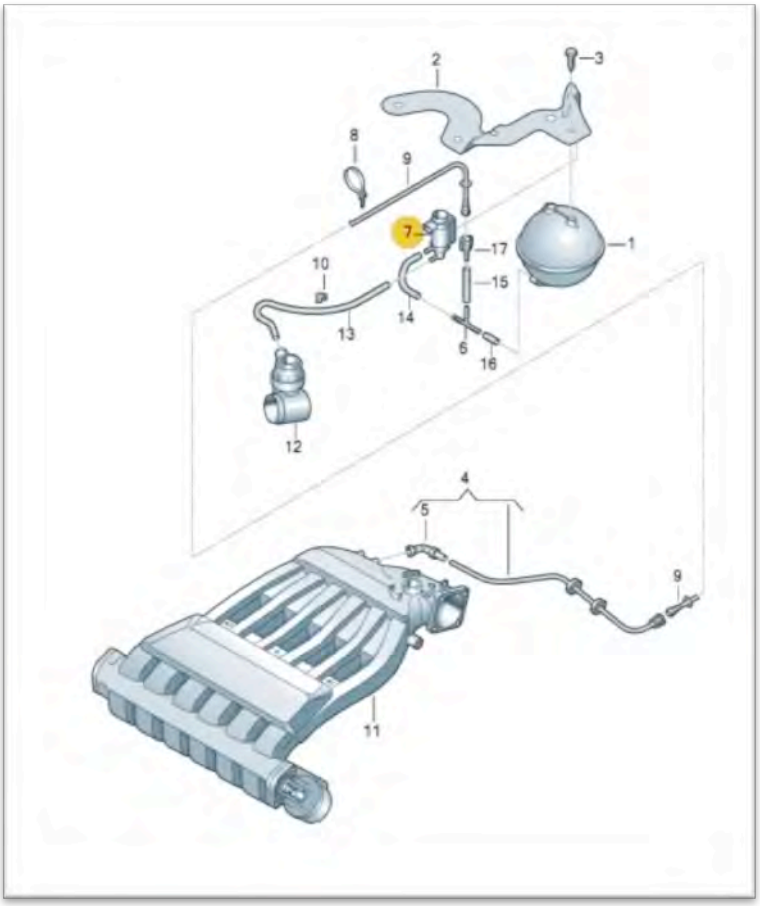


Bild 9.1: Darstellung des Magnetventils im ETKA

POS	TEILENUMMER	BENENNUNG
(7)	**1K0 906 283 A**	Magnetventil

10 Credits

Die hier beschriebenen elektrischen Lösungsvarianten wurde gemeinschaftlich entwickelt von den Forumsmitgliedern:
- *Cashburner*,
- *EKK*,
- *Marcel R* und
- *SwissRS3*