

21.07.2013

# Komfortsteuergerät Wechsel und Diagnose (VW Polo 9N2)

Version 2.0

Autor: „gen2thomas“

## 1 Motivation

Beim VW Polo trat ein ungewöhnliches Fehlerbild auf: Die ZV reagierte gar nicht mehr auf den Funkschlüssel und nur zeitweise auf die Schließbewegung des Schlüssels im Schloss. Außerdem „morsten“ die Einstiegsleuchten irgendeinen Fehlercode beim Öffnen der vorderen Türen und die Kontrollleuchte in der Fahrertür für die Inneraumüberwachung flackerte mehr als das sie regelmäßig blinkte.

Die erste Vermutung war, dass mindestens ein Türschloss und/oder ein Kabelbaum in den Türen oder unter dem Armaturenbrett defekt sein musste. Also wurden alle 4 Schlösser ausgebaut, gereinigt und der Türkabelbaum inspiziert (Beschreibungen dazu s. Links am Ende des Dokuments). Bei dieser Gelegenheit wurden die Schaltpläne anhand des „lebenden Objekts“ angefertigt. Und das war gut so, denn nach dieser ganzen Aktion hatte sich eigentlich nichts am Fehlerzustand geändert und es musste als nächstes der Kabelbaum und das KSG untersucht werden.

Das KSG wurde ausgebaut und mit Hilfe des Schaltplans alle bekannten Leitungen zu den Türen durchgemessen und die Motoren der ZV direkt angesteuert und getestet. Das Ergebnis hieß: Kabelbaum, Steckverbinder und ZV's „O.K.“, das KSG musste Schuld sein.

Eine sehr gute Beschreibung zum Ausbau des KSG ist im Forum zu finden [1]:

<http://www.motor-talk.de/forum/komfortsteuergeraet-ksg-ausbauen-polo-9n-polo-iv-t3441604.html>

Ich habe das hier lediglich in Dokumentform gebracht und durch eigene Erfahrungen ergänzt.

Ähnlich gibt es das auch bei polo9n.info:

<http://www.polo9n.info/Wissen/anleitungen/einbau-original-ffb-in-den-polo-9n>

## 2 Teile und Werkzeug

### 2.1 Teile

Ersatz-Bremslichtschalter (nicht bei Polo 9N2, aber bei Fabia s. Thread-Link oben)

passender Vorwiderstand für verwendete Spannungsquelle um LED zu prüfen (s. Abschnitt 7.9)

### 2.2 Werkzeug

Torx T20

Schraubendreher

Stirnlampe oder nicht zu große Arbeitsleuchte

Messgerät – Widerstand, Spannung

12V, 500 mA Batterie oder notfalls 9V-Blockbatterie

Für längere Fehlersuche unterm Armaturenbrett (s. Abschnitt 5):

Polster für Oberkörper und Auflage für eigenen Körper außerhalb des Fahrzeuges

### 3 Grundsätzliches

Ich gebe keine Garantie für die Richtigkeit der Angaben in dieser Beschreibung und übernehme keine Garantie für Folgeschäden bei Nutzung dieser Beschreibung.

Die hier abgebildeten Schaltpläne sind in Ermangelung an Originalplänen selbst gezeichnet und entsprechen vermutlich nicht den Originalplänen, da diese von einem gebrauchten, teilweise modifiziertem Polo 9N2 (4-türig) erstellt wurden.

Das KSG ist verantwortlich für:

- Alarmanlage, Alarmhorn (Back up Horn), IRÜ
- el. FH „Autotiefelauf“ (über Bus)
- el.FH per FFB bedienbar (über Bus)
- Funkschlüssel (Fernöffnung)
- el. Außenspiegel „Synchronlauf“ (rechter Spiegel folgt synchron linker Verstellung, über Bus)

## 4 Schaltpläne

### 4.1 Allgemeines

In den weiteren Bildern und im Text wird teilweise auf die verwendeten Abkürzungen und Steckverbinder Bezug genommen.

Wenn eine der Türen gar nicht mehr aufgeht, also auch nicht mechanisch mit dem Schlüssel (was beim Polo 9N2 aber eigentlich nicht passieren dürfte), dann kann man mit den Ader-Farben am Komfortsteuergerät die Verriegelungs-Motoren in den Schlössern direkt ansteuern (z.B. Fahrertür: li/ge & li/gn). Mehr zur Fehlersuche im Abschnitt 7.

### 4.2 Anschlussplan

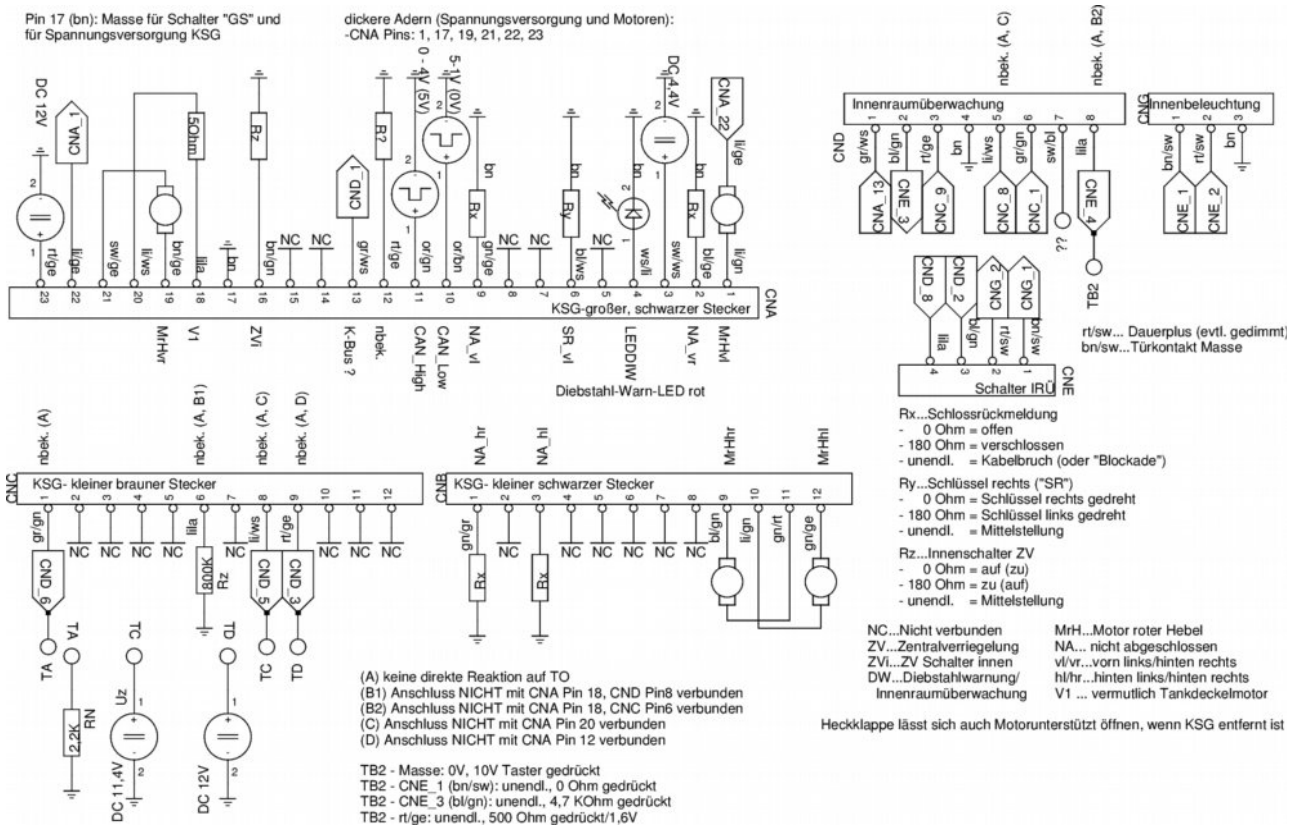


Abbildung 1: Anschlussplan des Komfortsteuergerätes, der Innenraum-Überwachung & -Leuchte

Die Anschlüsse „CNA“ Pin1, 18, 19, „CNB“ 11, 12 sind im KSG untereinander gebrückt

Mittlerweile habe ich einige offizielle Bezeichnungen bekommen:

„CNA“ → Stecker „T23“

„ZVi“ → Kompaktschalter „E150“, Pin 3

„LEDDIW“ → Bauteil „K133“, Pin2

„KSG“ → Steuergerät „J393“

## 5 Vorbereitungen „Wie man sich bettet ...“

Um das KSG auszubauen, legt man sich am Besten mit dem Oberkörper in den Fußraum der Fahrerseite. Bei mir sah das dann so aus, dass mein Lendenbereich genau auf dem Türschweller lag und mein Becken bereits außerhalb des Fahrzeuges. Selbst mit gut trainierter Beinmuskulatur hält man das nicht sehr lange aus bevor einem das Kreuz, vor allem im Bereich der Schweller-Auflage schmerzt. Mit kurzen Pausen kann man so vielleicht noch das KSG ausbauen, eine geduldige Fehlersuche ist aber so nahezu unmöglich.

Aus diesem Grund habe ich in den Fußraum vor die Pedale ein altes Kopfkissen in der Kunststoffverpackung gelegt. Das minimiert die Auflagekraft im Beckenbereich vom Oberkörper her. Vor die geöffnete Fahrertür wurde ein altes Hängeregale platziert, auf dem Po und Oberschenkel aufliegen konnten (s. Abbildung 2).



Abbildung 2: Arbeitsvorbereitung - „Bettgestell“

Auf alles wurde noch eine Decke gelegt, damit die verbliebenen Unebenheiten ausgeglichen werden.



*Abbildung 3: Arbeitsvorbereitung - „Bettlaken“*



## 6 Ausbau des KSG

### 6.1 Fußraumabdeckung entfernen

Abbildung 4: Zwei Schrauben der Kunststoffabdeckung abschrauben, sie danach in der Mitte nach unten ziehen, bis dass die beiden Führungsnasen der Abdeckung aus den Halterungen kommen. Führungsstifte befinden sich tief unten, oberhalb der Pedalerie.

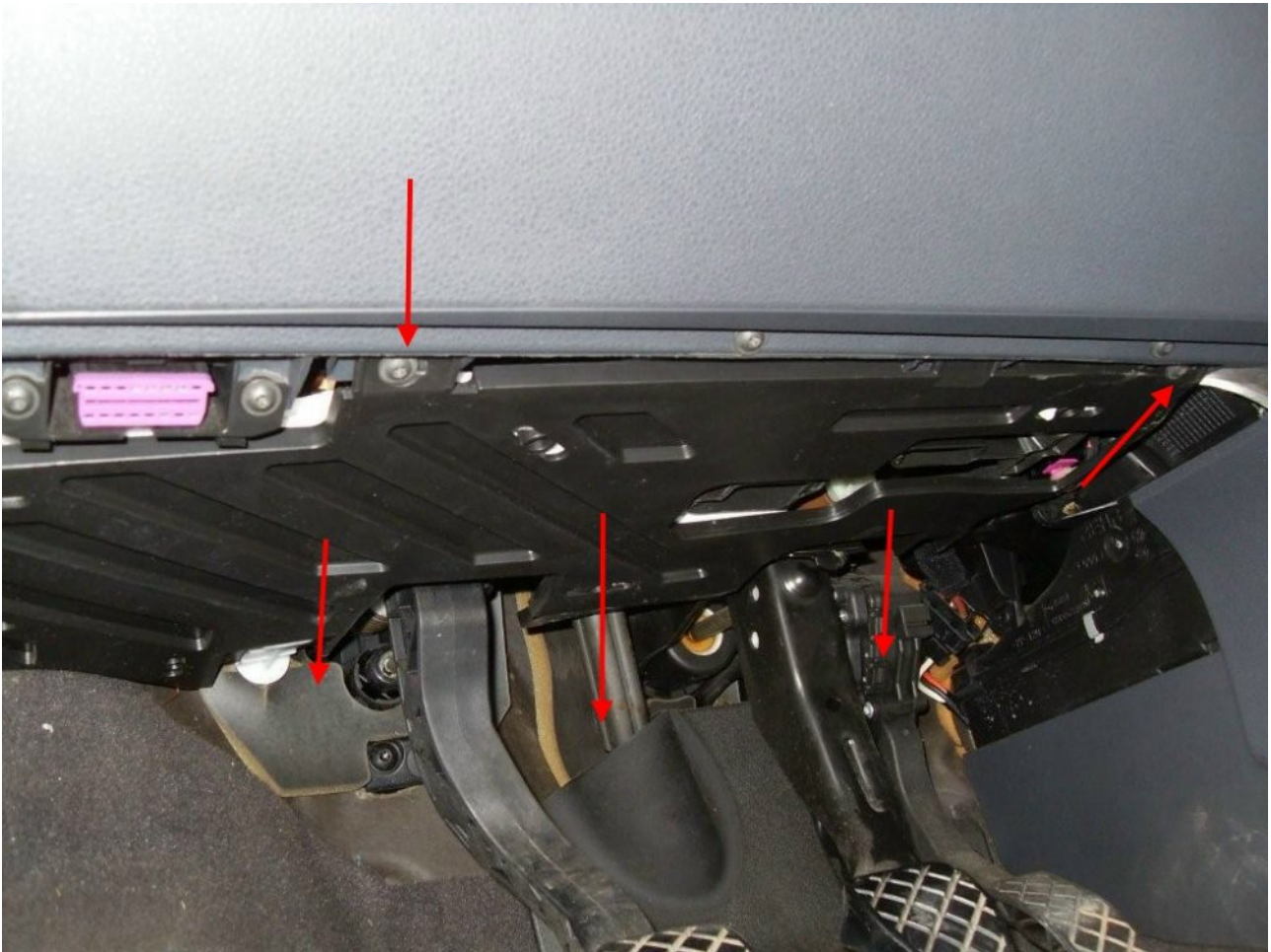


Abbildung 4: Fußraumabdeckung [1]

## 6.2 Bremslichtschalter abnehmen

Achtung: Der Schalter ist beim Skoda Fabia wohl so konstruiert, dass er nach dem Ausbau ersetzt werden muss (s. [2]).

Dieser Schritt ist optional und erleichtert etwas die Zugänglichkeit. Wird das KSG ausgebaut, um z.B. die Stellmotoren der Klimaanlage zu reinigen, dann sollte man ihn wirklich abnehmen – er stört sonst immer wieder.

Abbildung 5: Spätestens jetzt Zündung ausschalten. Die kleinen Nasen links und rechts am Stecker nach innen biegen und gleichzeitig unter Wackelbewegung das Anschlusskabel entfernen. Wenn jetzt die Zündung eingeschaltet wird, wird ein Fehler im Speicher abgelegt.

Den Schalter selbst durch eine vorsichtige Drehbewegung, ich denke nach links, von der Pedalhalterung lösen. Das geht nur „leicht“ in eine Drehrichtung!



Abbildung 5: Bremslichtschalter



### 6.3 Luftkanal entfernen

Abbildung 6: Eine Schraube der Fußraumbelüftung lösen, anschließend den Luftkanal zur Wagenaußenseite abziehen und (am Bremslichtschalter vorbei) nach unten zu den Pedalen herausnehmen.



Abbildung 6: Schraube für Fußraumbelüftung Fahrerseite [1]



Abbildung 7: Luftkanal nach links außen abziehen (Pfeile sind etwas unglücklich gemalt) [1]

#### 6.4 Stecker entfernen

Abbildung 8: Mit Fingern oder einem Flachschraubenzieher die Sicherungsnase der beiden Stecker im KSG etwas abhebeln, dabei Stecker etwas vom Gehäuse wegdrücken.



Abbildung 8: Steckersicherungen (in Abbildung Fahrzeug ohne hintere ZV --> 3türer)[1]

Danach Schraubenzieher auf Stirnseite der Stecker ansetzen und vom Gehäuse des Komfortsteuergeräts (KSG) abhebeln / verkanten (Abbildung 9).

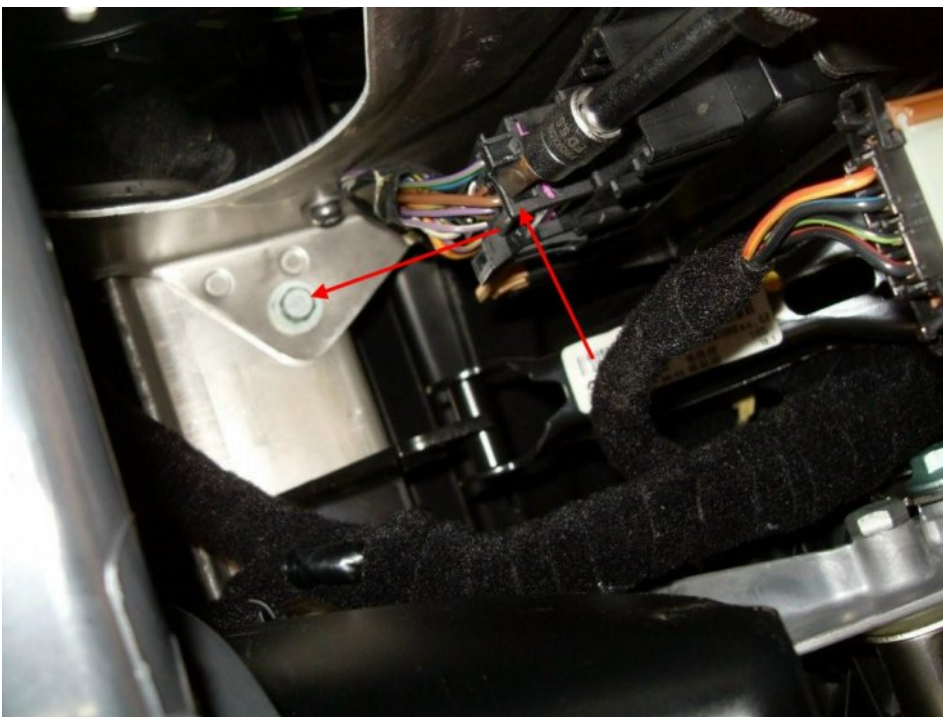


Abbildung 9: Stecker abnehmen [1]



Sind alle Stecker (beim Viertürer drei Stecker) abgezogen, dann kann das KSG aus dem Schacht gezogen werden. Es liegt nur lose darin bzw. ist leicht eingerastet und lässt sich durch Wackeln und Ziehen entfernen.

Beim Wiedereinbau darauf achten, dass der Luftkanal im Fußraum ordentlich aufgesteckt wurde.



Abbildung 10: Ausgebautes KSG mit den entsprechenden Steckern

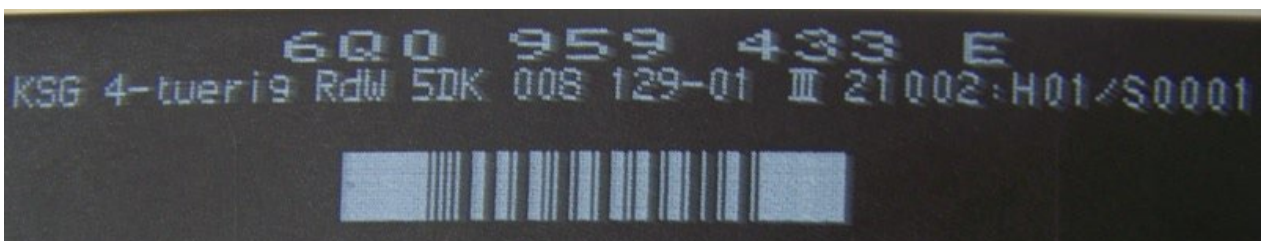


Abbildung 11: KSG Teilenummer meines alten KSG (9N2 Viertürer)

## 7 Überprüfung der ZV-Funktionen

### 7.1 Vorbemerkungen, Vorbereitungen

Hat man das KSG ausgebaut, weil man es durch eines mit mehr Funktionalität ersetzen will, dann braucht man hier nicht weiterlesen, sondern kann zum Abschnitt 9 springen.

Andernfalls ist jetzt der richtige Zeitpunkt, um Fehlfunktionen der ZV's und oder des KSG auf den Grund zu gehen, denn an den abgezogenen Steckern „CNA“ und „CNB“ enden die Adern der Türkabelbäume.

Hilfreich für diese Prüfung ist das Dokument zur Reparatur von Schlössern. Dieses ist dort zu finden: <http://www.polo9n.info/Wissen/anleitungen/schloesser-check-reparatur-alle-tueren>

bzw. dort direkt herunterzuladen (Link kann sich durch Dokumentupdate ändern):

[http://www.polo9n.info/Wissen/\\_media/anleitungen/schloesser\\_check\\_reparatur/130714\\_polo\\_schl\\_osscheckundreparatur\\_v01.pdf](http://www.polo9n.info/Wissen/_media/anleitungen/schloesser_check_reparatur/130714_polo_schl_osscheckundreparatur_v01.pdf)

Für die Fehlersuche ist zwingend ein Messgerät mit Widerstandsmessung (180 Ohm) erforderlich. Eine Durchgangsprüfung mit Signalton ist sehr hilfreich, da man so nicht permanent die Anzeige beobachten muss. Besondere Ansprüche an die Genauigkeit bestehen nicht. Ein einfaches Multimeter (5 EUR – 10 EUR) ist vollkommen ausreichend (s. Abbildung 12).



Abbildung 12: einfaches Multimeter aus den 90er Jahren

Die Spitzen des Multimeters passen üblicherweise nicht in die Löcher der Stecker am KSG. Man kann nun einfach dünne steife Drähte in den jeweiligen Anschluss stecken, aber um relativ

komfortabel arbeiten zu können, ist es hilfreich ein paar Messleitungen vorzubereiten – denkt daran: Dort im Fußraum zu liegen ist ohnehin nicht besonders bequem. Man sollte sich das Leben also nicht noch unnötig schwer machen.

Die Messleitungen sollten mindestens 50 cm lang sein. An einem Ende lötet man entweder ein Stück steifen Draht an oder einen AMP-Stecker-Pin-Einsatz. Ich hatte für die besonders kleinen Steckkontakte (hatte wegen defekten Stellmotoren Climatronic vermessen, aber das wird eine getrennte Beschreibung) auch noch 2 Leitungen vorbereitet, welche die Kontakte eines Jumper-Pins (mit denen im PC z.B. das BIOS zurück gesetzt werden konnte) angelötet haben. Die gehen auch beim KSG, aber die AMP-Leitungen waren besser. Eine Isolierung am unteren Ende (Schrumpfschlauch) ist zwingend erforderlich, um Fehlmessungen zu vermeiden.

Die Gegenseite der Messleitungen müssen eigentlich nur 2 cm abisoliert werden. Diese wickelt man dann jeweils um die Messspitzen des Multimeters und isoliert provisorisch mit Isolierband.



Abbildung 13: Enden von 2 unterschiedlichen Messleitungen (links Jumper-Pin, rechts AMP)

Die 12 V-Spannungsversorgung (notfalls 9V-Blockbatterie) bereitet man ebenfalls so vor, dass man mit 2 Kabelenden problemlos in die Kontakte des KSG fahren kann. Hier ist besonders auf Isolation zu achten, da man, je nach Stromstärke des Versorgers, bei Kurzschluss Schäden verursachen kann.

Der Anschlussplan von Abschnitt 4.2 sollte nun zurecht gelegt werden.



## 7.2 Allgemeines

Bitte diesen Abschnitt zuerst **komplett** durchlesen, bevor irgendetwas ausprobiert wird!

12 V sind für den Menschen nicht gefährlich. Empfindliche Menschen können ein Kribbeln verspüren, wenn sie die Kontakte berühren, besonders wenn feuchte Hände im Spiel sind.

Bei der Widerstands- und Durchgangsmessung muss man nicht auf die Polung achten, solange keine Diode verbaut ist. Ich hatte alle Schösser zerlegt, es war keine Diode verbaut.

In Abbildung 14 ist ein Ausschnitt aus dem Anschlussplan abgebildet, an dem ich die Messungen kurz erläutern möchte.

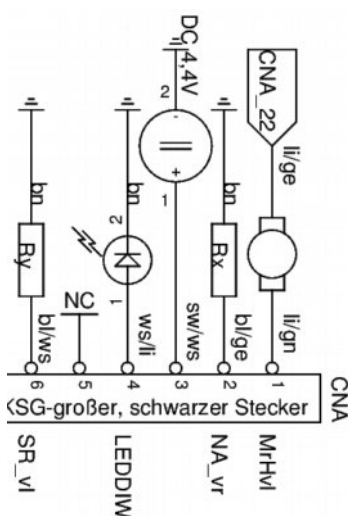


Abbildung 14: Ausschnitt aus dem Anschlussplan

## 7.3 Erläuterungen zur Motoransteuerung und -messungen

Am Pin 1 (li/gn) von „CNA“ (langer schwarzer Stecker s. Abbildung 10) ist eine Seite vom Motor „MrHvl“ („Motor für roten Hebel“ vorn links) angeschlossen. Dieser Motor betätigt die Verriegelung im Schloss vorn in Fahrtrichtung links, also in der Fahrertür.

Die Bezeichnung „Motor für roten Hebel“ stammt aus der Schloss-Reparatur am VW Touran. Dort ist bei ausgebauten Schlosseinsatz ein roter Hebel zu sehen, welcher genau durch diesen Motor bewegt wird. Bei unserem Polo sind diese Hebel weiß, aber das wird erst interessant, wenn man mal so ein Schloss ausgebaut hat und reparieren möchte, aber zurück zum Thema.

Die zweite Seite des Motors, es handelt sich um einen Gleichstrommotor, ist am Pin 22 von „CNA“ angeschlossen. Das ist dem Symbol mit der Beschriftung „CNA\_22“ zu entnehmen. Um den richtigen Pin zu identifizieren, sollte man auch die Aderfarbe überprüfen.

Möchte man nun diesen Motor testen, muss man an diesen beiden Pins jeweils einen Anschluss der Spannungsversorgung einstecken bzw. einen einstecken und den anderen nur kurz berühren. Vorsorglich sollte man aber zuerst den Widerstand zwischen den beiden Anschlüssen messen. Er sollte deutlich unter 180 Ohm liegen, aber nicht 0 sein, vielleicht so 5-20 Ohm. Das stellt vor allem sicher, dass man die richtigen Pins erwischt hat.

Schließt man nämlich zufällig die Pins an einen 180 Ohm-Widerstand an, kann dieser unter

Umständen Schaden nehmen, wenn man das eine Weile nicht bemerkt. Die Widerstände sind max. 600 mW-Typen und werden dabei aber mit  $67 \text{ mA} * 12 \text{ V} = 800 \text{ mW}$  belastet. Erwischt man dagegen zwei Anschlüsse zwischen denen ein gerade geschlossener Mikrotaster liegt, kann dieser oder die Spannungsversorgung Schaden nehmen, also immer vorsichtig und überlegt vorgehen.

Außerdem sind die Motoranschlüsse an den kräftigeren Kontakten des Steckers angeschlossen, was ebenfalls Verwechslungen vorbeugt. Kontakte mit orangen Aderfarben sollte man zunächst meiden, das sind die CAN-Bus-Anschlüsse.

Zurück zum Motor: Da es sich hier um einen Gleichstrommotor handelt, ändert dieser beim Umpolen seine Drehrichtung. Das bedeutet, einmal sollte das Schloss verriegeln und einmal entriegeln.

Bevor man aber auch nur einen Motor testet, sollten alle Türen mechanisch geschlossen sein. Die Mechanik im Schloss sieht nämlich nur die Betätigung der Stellmotoren vor, wenn die Tür ins Schloss gefallen ist. Das macht sich natürlich bei der Fahrertür schlecht, da man dort gerade liegt. Ein Trick kann hier helfen - das „simulieren der geschlossenen Tür“.

Die geschlossene Tür wird dadurch „simuliert“, indem man in den Schlitz des Schlosses, also da wo der Riegel der B-Säule eintauchen würde, einen passendes Werkzeug z.B. einen Schraubendreher oder eine Schraube eintauchen lässt. Das Werkzeug muss soweit gezogen werden, bis das Schloss mechanisch hörbar einrastet. Am Erlöschen der Innenraum- bzw. Einstiegsbeleuchtung müsste der Erfolg dieser Aktion auch sichtbar sein. Dann kann das Werkzeug in Längsrichtung herausgezogen werden.

Stellt man Probleme mit dem Motor fest, kann man noch eine Strommessung durchführen. Dazu muss das Multimeter auf den entsprechenden Messbereich gestellt werden und in eine der beiden Verbindung von Spannungsversorgung und einem Motoranschluss „eingeklingt“ werden. Wird Spannung auf den Motor gegeben, dann muss der Strom ansteigen. Ich selbst habe es nicht ausgemessen, aber denke, dass der Wert zwischen 500 mA und 1,5 A liegen könnte. Sonst habt ihr entweder den falschen Anschluss erwischt, der Motor ist defekt oder es liegt ein Kurzschluss oder Kabelbruch im Kabelbaum oder den Steckverbindungen vor.

## **7.4 Erläuterungen zur Messung der Schlossrückmeldung**

Alle Rückmeldungen werden gegen Masse, also den „CNA“ Pin 17 (bn) gemessen. Es gibt mehrere Formen der Rückmeldung:

„TO“ - „Tür steht offen“ [Lage an den KSG - Anschlüssen derzeit unbekannt]

„NA“ - „Tür ist nicht abgeschlossen/verriegelt“

„SR“ - „Shlüssel ist nach rechts gedreht“ [Beifahrertür, Hintertüren: Mikrotaster nicht aufgelötet]

„SL“ - „Shlüssel ist nach links gedreht“ [Beifahrertür, Hintertüren: Mikrotaster nicht aufgelötet, bei unserem Polo nicht direkt auf „CNA“ angeschlossen]

„NB“ - „Tür ist nicht blockiert, und lässt sich trotz Verriegelung von innen öffnen (sonst nicht)“ [bei unserem Polo nicht direkt an „CNA“ angeschlossen]

Am Pin 2 (bl/ge) von „CNA“ (langer schwarzer Stecker s. Abbildung 10) ist eine Rückmeldung des Schlosses vorn rechts, also der Beifahrerseite messbar. Es handelt sich dabei um das „NA“ - Signal. Bei der Widerstandsmessung an diesem Pin würde sich der Widerstand je nach „ZV“-Zustand verändern und zwar folgendermaßen:

„ZV“ offen, also nicht verriegelt: 0 Ohm (Kurzschluss)

„ZV“ verschlossen mit „SafeLock“: 180 Ohm

Kabelbruch, Mikrotaster, Verbindung defekt: Widerstand unendlich (könnte aber auch bei „verriegelt ohne SafeLock“ sein??)

Das gilt für alle „NA“ - Signale bzw. mit „Rx“ bezeichneten Widerstände gleichermaßen.

Am Pin 6 (bl/ws) von „CNA“ (langer schwarzer Stecker s. Abbildung 10) ist eine Rückmeldung der Schlüsseldrehung messbar. Eine Drehung des Schlüssels im Schloss verändert den Widerstand („Ry“) folgendermaßen:

„Mittelstellung, Schlüssel draußen“ ... Widerstand unendlich

„Drehung rechts herum (im Uhrzeigersinn)“ ... entspricht zuschließen, 0 Ohm

„Drehung links herum“ ... entspricht aufschließen, 180 Ohm

„TO“ einer jeden Tür führt meiner Meinung nach nicht direkt ans KSG, sondern wahrscheinlich „gesammelt“ für alle Türen. Das lässt sich leider nicht messen, da mir die Lage am KSG nicht bekannt ist.

Mit diesen Vorkenntnissen können wir nun die normalen Abläufe bei der Schlossbenutzung testen. Es wird neben der Elektrik auch die Mechanik geprüft.

Einige Messungen werden mehrfach vorgenommen. Das ist Absicht, um den Zustand mehrfach auszumessen und Wackeleffekte der Mikrotaster o.ä. erkennen zu können. Ich empfehle bei sporadischen Fehlern jeden Abschnitt mehrfach zu wiederholen oder den gesamten Ablauf mehrfach durchzuführen. Wenn ihr die Reihenfolge abändert immer auf den richtigen Anfangszustand achten.

### **7.5 Messung Status „Tür geschlossen, aber nicht verriegelt“**

Diesen Zustand sollten ja im Moment alle Türen haben.

Status: „geschlossen & nicht verriegelt“

Rx aller Türen Messen => 0 Ohm (es piept, bei Durchgangsprüf-Funktion)

Ry der Fahrertür messen => Widerstand unendlich

Schlüssel einstecken und rechts drehen => 0 Ohm

Schlüssel links drehen => 180 Ohm

### **7.6 Messung „Türen verriegeln & SafeLock“**

Achtung! Bei Fahrertür spätestens jetzt „geschlossen simulieren“.

Nun wird Motor für Motor angesteuert und dabei die Polung („+“ Pol an Pin x, „-“ Pol an Pin y) für das „verriegeln“ notiert. Das lässt sich ja relativ leicht an den Tür-Pins beobachten. Man kann ruhig 10 - 20 Mal hin und her schalten, damit erkennt man schwergängige Motoren. Zum Schluss wird jeder Motor auf „verriegelt & SafeLock“ (d.h. genau 1x angesteuert) stehen gelassen.

Status: „SafeLock“

Rx aller Türen Messen => 180 Ohm (es piept NICHT, bei Durchgangsprüf-Funktion)

Die Türen lassen sich weder von außen noch von innen öffnen.

### **7.7 Messung „Türen SafeLock aufgehoben“**

Setzt man genau nach der vorherigen Messung hier fort, sind die Voraussetzungen erfüllt.

Jetzt alle Motoren noch genau 1x auf „verriegeln“ ansteuern. Dadurch springt das Schloss zurück von „SafeLock“ auf „verriegelt“.

Status: „verriegelt“

Rx aller Türen Messen =>  $\infty$  180 Ohm (d.h. 0 Ohm oder unendlich)

Jetzt bei allen Türen den Innenriegel nur 1x! ziehen. Dadurch werden sie entriegelt, ohne aufzuspringen.

Status: „geschlossen & nicht verriegelt“

Rx aller Türen Messen => 0 Ohm (es piept, bei Durchgangsprüf-Funktion)

Die Türen nun von innen am Riegel öffnen. Das müsste jeweils mit 1x ziehen gehen.

### **7.8 Messung „Türen nach SafeLock von außen entriegeln“**

Alle Türen wieder verschließen und bei Fahrertür „geschlossen simulieren“. Dann alle Motoren genau 1x auf „verriegelt“ ansteuern.

Status: „SafeLock“

Rx aller Türen Messen => 180 Ohm (es piept NICHT, bei Durchgangsprüf-Funktion)

Die Türen lassen sich weder von außen noch von innen öffnen.

Jetzt alle Motoren auf „entriegeln“ ansteuern.

Status: „geschlossen & nicht verriegelt“

Rx aller Türen Messen => 0 Ohm (es piept, bei Durchgangsprüf-Funktion)

Die Türen nun von innen am Riegel öffnen. Das müsste jeweils mit 1x ziehen gehen.

### **7.9 Messung der roten IRÜ LED (optional)**

Wenn die LED nicht mehr blinkt (bevor ihr das KSG ausgebaut hattet), obwohl abgeschlossen ist, dann ist das ein Anzeichen für folgende Fehler: Schlossrückmeldung defekt, KSG defekt, Kabelbruch oder Kurzschluss, LED defekt

Da ich mir nicht sicher bin, ob bereits ein Widerstand in der Leitung zur LED eingebaut ist, benötigen wir einen passenden Vorwiderstand für die LED. Die LED dürfte bereits bei 10 mA leuchten und dabei einen Spannungsabfall von ca. 2 V haben. Der Widerstand berechnet sich bei 12 V Spannungsversorgung also zu:  $R = U/I = (12 \text{ V} - 2 \text{ V})/10 \text{ mA} = \underline{1 \text{ kOhm}}$ . Vermutlich geht alles zwischen 600 Ohm und 1,2 kOhm.

Der Anschluss der LED erfolgt ähnlich wie bei den Motoren. Der Widerstand muss allerdings in Reihe in eine der Leitungen eingebaut werden. Also wie bei der Strommessung der Motoren das Multimeter. LED's leuchten nur, wenn sie richtig gepolt sind - also umpolen, falls die LED nicht leuchtet. Wenn das auch nichts hilft kann man es noch einmal ohne Vorwiderstand probieren.

Ist dieser Test erfolgreich, muss das KSG defekt sein.

## 8 Fehlermöglichkeiten und Reparatur

Einen wirklichen Fehler im Schloss habt ihr gefunden, wenn sich das Schloss tatsächlich nicht mehr öffnen lässt (auch nicht von innen) und ihr feststellt, dass auch der Motor keine Bewegung mehr macht. Zusätzlich meldet vielleicht auch der Widerstand „180 Ohm“. Dieses Problem könnt ihr also nicht durch ein neues KSG beheben.

Durch eine Strommessung kann man nun noch feststellen, ob der Motor überhaupt noch elektrisch am Anschluss aktiv ist. Wenn ja, dann würde ich versuchen den Motor durch ein paar Umpolversuche „loszureißen“. Dann würde ich das Gleiche mit etwas höherer Spannung probieren (24 V). Egal wie es ausgeht, wenn man die Tür irgendwie auf bekommt, muss das Schloss ersetzt werden, eine Reparatur würde ich hier nicht empfehlen. Diesen Versuch aber nicht bei geschlossener Tür durchführen, wenn der Motor nicht reagiert, die Tür aber noch aufgeht! Sollte der Motor doch noch 1x reagieren und dann in Position „SafeLock“ stehen bleiben habt ihr ein größeres Problem – die Tür geht nie mehr auf.

Fließt kein Strom mehr, dann gibt es noch die Chance, dass der Kabelbaum oder die Verbindungsstellen, d.h. Türtrennstecker (an A, B-Säule) oder Steckverbinder zum Schloss (in Tür ) ein Problem haben. Kann man die Tür noch öffnen, empfiehlt es sich zunächst die Türtrennstecker unter die Lupe zu nehmen. Wenn nicht, dann kann man versuchen die jeweiligen Innenverkleidungen soweit zu entfernen, dass man an die Innenseite der Stecker kommt. Bei den hinteren Türen ist das Freilegen der B-Säule relativ unkompliziert. Vorn muss man entweder vom Fußraum oder vom Handschuhfach aus die Arbeiten beginnen.

Bei mechanischen Problemen kann nach Ausbau eine Reinigung des Schlosses und Untersuchung auf hohen Verschleiß erfolgen.

Sollten die Widerstände nicht passen, muss das Schloss ebenfalls ausgebaut und kann repariert werden. Dabei ist es natürlich auch möglich, dass ein Kabelbruch oder Verbindungsproblem in den Steckverbindern vorliegt. Man kann nun zuerst die Türtrennstecker näher unter die Lupe nehmen. Dabei sollte man in Richtung Tür eine ähnliche Messung wie hier beschrieben vornehmen. In Richtung KSG reicht ein „Durchklingeln“ der Adern, da das KSG ja sowieso gerade entfernt ist.

Beschreibungen zu Ausbau und Reparatur (mit entsprechenden Anschlussplänen) sind im Wiki des Forums zu finden:

Schlosswechsel bei den vorderen Türen:

<http://www.polo9n.info/Wissen/anleitungen/schlosswechsel-tueren-vorn>

Schlosswechsel bei den hinteren Türen:

<http://www.polo9n.info/Wissen/anleitungen/schlosswechsel-tueren-hinten>

Schlossreparatur und Check (im ausgebauten Zustand):

<http://www.polo9n.info/Wissen/anleitungen/schloesser-check-reparatur-alle-tueren>

Sind die Schlösser in Ordnung und ist auch ein sporadischer Fehler auszuschließen, kann es



eigentlich nur noch am KSG liegen – bei mir war es zumindest so.

#### Reparaturversuch des KSG:

Nachdem ich wusste, dass das KSG defekt ist, habe ich es auseinandergenommen und alle erreichbaren Lötstellen auf beiden Leiterbahnseiten nachgelötet – ziemlich aufwändig (s. Abbildung 15, Abbildung 16). Leider hat das auch nichts gebracht - der Fehler war hinterher immer noch da.

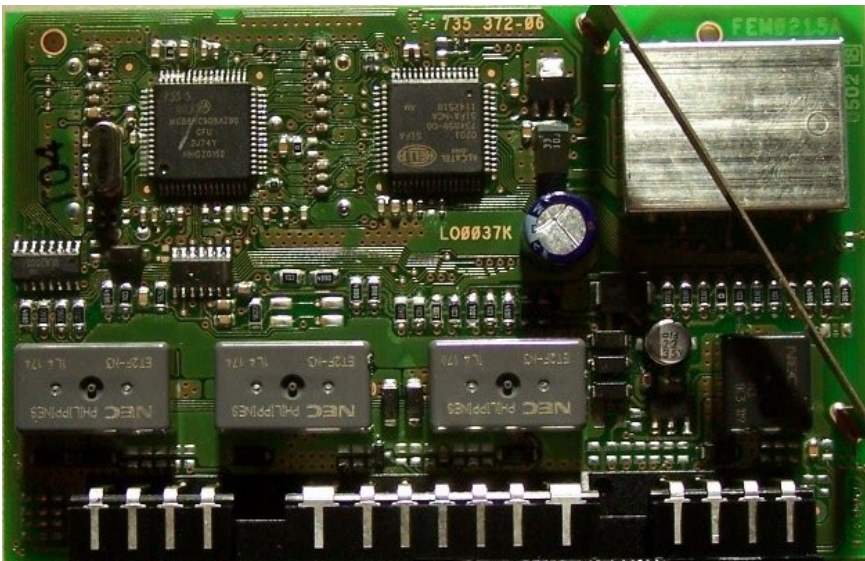


Abbildung 15: Bestückungsseite der KSG-Platine

Die 3 großen Kästen und 1 kleiner Kasten im unteren Bereich der Bestückungsseite sind Relais. Die größeren enthalten jeweils 2 Relais. Eine Seite des mittleren grauen Relais scheint für die Umpolung der Motoren mit verantwortlich zu sein. Evtl. macht es Sinn die Relais zu wechseln, falls ein oder alle Motoren nicht reagieren.

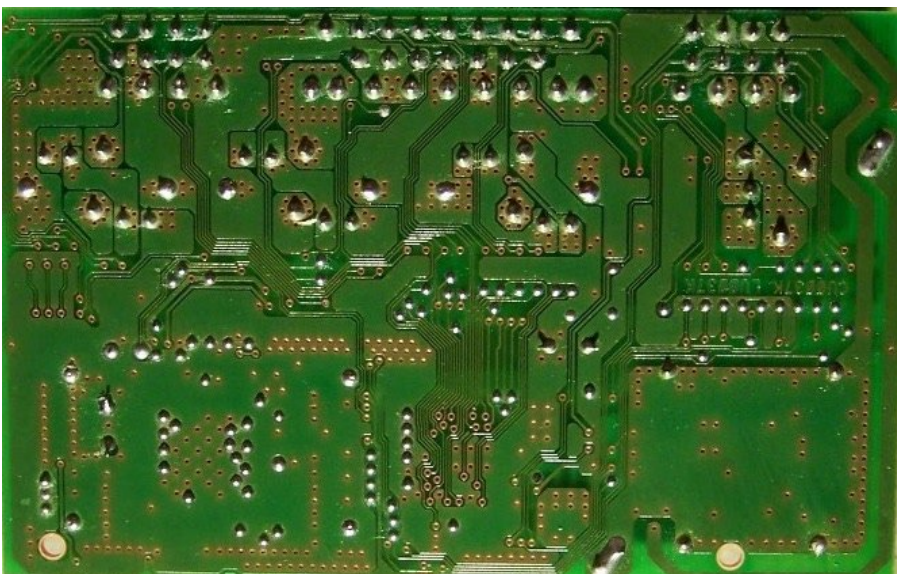


Abbildung 16: Bestückungsseite der KSG-Platine

Wenn das alles erfolglos bleibt, muss ein neues KSG her.

## 9 Auswahl des passenden, neuen KSG

### 9.1 Allgemeines

Die Originale Erläuterung ist dort zu finden [2]:

<http://forum.polo9n.info/zentralverriegelung/das-richtige-komfortsteuergerat-finden-tipp-sammlung-t60444.html>

Teilenummer: 6Q0 959 433 E (gebraucht ca. 35€) + „Farbcode“ beachten!

Die Anleitung zum umkonfigurieren dort [3]:

<http://www.polo9n.info/Wissen/anleitungen/fenster-per-ffb-schliessen>

### 9.2 Bus und Farbcodes

„Die Teilenummer 6Q0 959 433 E entscheidet noch lange nicht, ob das KSG einfach so in euren Polo passt oder nicht.“ [2]

Folgende Codes sind auf dem KSG aufgedruckt: H01 / H02 (S0...01/S0...02) (s. Abbildung 11)

„KSG mit dem Kürzel H01 am Ende kommunizieren komplett über den CAN-BUS und sind daher für Polo's 9N bis Mitte 2004 (irgendwann da hat VW umgestellt) verwendbar. Wer einen neueren Polo hat, welcher bereits über LIN-Bus kommuniziert, muss hier auf das Kürzel H02 setzen.“ [2]

"Farbcode" hat nichts mit Farbe zu tun, sondern beschreibt die unterstützten Ausstattungsmerkmale des Fahrzeugs (Anzahl Türen, elektrische FH, IRÜ, DWA etc.). FH, Türen und dementsprechende Komfortaktivitäten (z.B. synchrone Spiegelverstellung) lassen sich relativ leicht umkonfigurieren (siehe [3]), IRÜ und DWA scheinbar nicht.

Habt ihr doch ein KSG erwischt, welches IRÜ bzw. DWA nicht beinhaltet und ihr möchtet beides aber wieder unterstützt haben, kann vielleicht Nutzer „unit“ im „polo9n2.info“ Forum noch weiterhelfen. Das Gleiche gilt andersherum, also ihr habt keine IRÜ installiert, habt aber ein KSG welches das unterstützt.

DWA ... Diebstahlwarnanlage

FH ... Fensterheber

IRÜ ... Innenraumüberwachung

KSG ... Komfortsteuergerät

ZV ... Zentralverriegelung

## 10 Offene Punkte

- Wie kommuniziert das KSG mit der IRÜ? (Schaltplan IRÜ)
- Wie kommuniziert das KSG mit den FH+Eln. Spiegeln? (vermutlich nur über CAN)

## 11 Quellenangabe

- <http://www.motor-talk.de/forum/zentralverriegelung-fahrertuere-spinnt-t2536023.html?page=1>
- <http://www.motor-talk.de/forum/komfortsteuergeraet-ksg-ausbauen-polo-9n-polo-iv-t3441604.html>
- <http://www.polo9n.info/Wissen/anleitungen/einbau-original-ffb-in-den-polo-9n>
- <http://www.polo9n.info/Wissen/anleitungen/schlosswechsel-tueren-vorn>
- <http://www.polo9n.info/Wissen/anleitungen/schlosswechsel-tueren-hinten>
- <http://www.polo9n.info/Wissen/anleitungen/schloesser-check-reparatur-alle-tueren>
- <http://forum.polo9n.info/zentralverriegelung/das-richtige-komfortsteuergerat-finden-tipp-sammlung-t60444.html>
- <http://www.polo9n.info/Wissen/anleitungen/fenster-per-ffb-schliessen>
- <http://www.polo9n.info/Wissen/anleitungen/blink-led-in-der-fahrertuere-von-rot-auf-blau-umbauen>