

STRIPPEN- ZIEHER

Wie ein alter Motorrad-Kabelbaum geprüft wird, darüber haben wir in der letzten Ausgabe berichtet. Was zu tun ist, wenn der Kabelbaum repariert werden muss, erklärt Wolfgang Schelbert.

Text und Fotos: Marcel Schoch

Wolfgang dokumentiert jeden Arbeitsschritt, wenn er einen Kabelbaum nachbaut

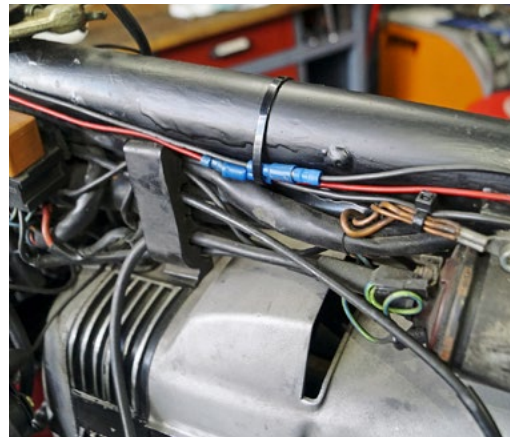
Fehler und Flickwerk



FALSCHER KABELFARBEN und Isolationen: Derlei Fehler dürfen beim Nachbau des Kabelbaums nicht übernommen werden



Hier wurde der Original-Kabelbaum am Lenkkopf falsch verlegt, sodass die **ISOLATION GEQUETSCHT** wurde



Das rote Plus-Kabel führt zu einem Zigarettenanzünder. Das Kabel ist **NICHT ABGESICHERT** und kaum schutzisoliert

Vorbereitung und Material



Beim Nachbau eines Kabelbaums müssen Kabelfarben und -querschnitte genau den **ORIGINALVORGABEN** entsprechen



SCHRUMPFSCHLÄUCHE sind ideal, um einzelne Kabel zusammenzufassen. Sie bieten einen guten mechanischen Schutz



KABELTÜLLEN, wie sie oft von den damaligen Herstellern verwendet wurden, gibt es heute noch als Meterware zu kaufen

Stoffummantelte Kabel

Wer darüber nachdenkt, den Kabelbaum seines Motorrads teilweise oder ganz nachzubauen, sollte erst mal prüfen, ob es ihn nicht als Ersatzteil gibt“, sagt Wolfgang Schelbert, Motorradmechanikermeister mit eigener Werkstatt (www.wolfisgarage.de). „Oft bekommt man schon für vergleichsweise kleines Geld einen neuen. Das spart sehr viel Arbeit.“

Ist das nicht der Fall und er angefertigt werden muss, verschafft man sich zuerst einen gründlichen Überblick über den alten Kabelbaum. „Jede Info ist wichtig“, so Wolfgang. „Zu achten ist auf die Kabellängen, -querschnitte und -farben, wo und wie die Kabel verlegt sind, in welche Verbraucher sie münden, welche Stecker verwendet wurden, woraus die Kabeltüllen bestehen und wie der Baum am Motorrad befestigt ist.“ Hier unbedingt systematisch vorgehen, zum Beispiel von vorn nach hinten, um nichts Wichtiges zu

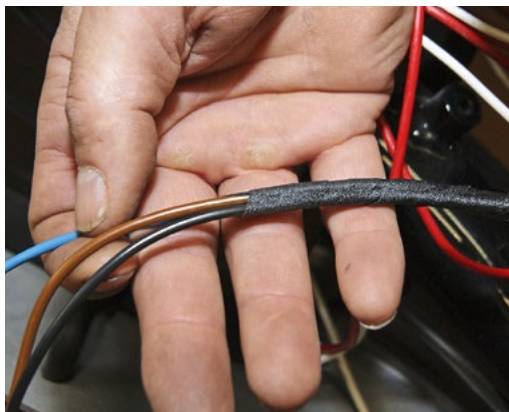


STOFFUMMANTELTE KABEL können heute in den richtigen Farben als Meterware gekauft werden



Sieht original aus, doch unter der Stoffummantelung verbirgt sich eine **MODERNE KUNSTSTOFFISOLATION**

Verlegung und Befestigung des Kabelbaums



Mit **GEWEBEBAND** lassen sich mehrere Kabel leicht zu einem originalen Kabelbaum zusammenfassen



Schrumpfschläuche wurden meist nicht verwendet, schützen aber dauerhaft vor **MECHANISCHEN BESCHÄDIGUNGEN**



Für die Befestigung des Kabelbaums am Rahmen gibt es **SPEZIELLE KLAMMERN** aus Metall



Zum Erhalt der originalen Optik können auch **METALLBINDER** zur Befestigung des Kabelbaums verwendet werden



KABELBINDER AUS KUNSTSTOFF sind der Klassiker bei der Kabelbaumbefestigung am Motorradrahmen



Bei Durchführungen durch Lampentöpfe oder Kotflügel muss der Kabelbaum mit **GUMMIEINSÄTZEN** geschützt werden

übersehen! Dabei alles schriftlich festhalten und idealerweise mit (Digital-)Fotos dokumentieren! Keinesfalls sollte man den alten Kabelbaum mit Gewalt aus dem Motorrad reißen. „Wird er als Ganzes geborgen, kann er auch später noch als Vorlage dienen“, so Wolfgang.

Hat man alles dokumentiert, wird die Teileliste erstellt. Ein Original-Schaltplan kann hierbei nützlich sein. Besser aber ist es, anhand der gesammelten Informationen einen eigenen anzufertigen. „Im Zuge von Modellpflegemaßnahmen haben die Motorradhersteller die Elektrik häufig verändert, diese Änderungen aber oft nicht im Schaltplan des Handbuchs oder in der Reparaturanleitung vermerkt“, erklärt Wolfgang. Daher dient der eigene Plan sowohl beim Kauf der Ersatzteile als auch beim Nachbau als Grundlage. Doch Vorsicht! Viele Kabelbäume wurden in der Vergangenheit durch Reparaturen oder Anbauten verändert. „Es ist leider die Regel, dass hier meist falsche Farben, verkehrte Kabelquerschnitte und auch nicht geeignete Stecker verwendet wur-

den. Durch Abgleich mit dem Original-Schaltplan oder Rücksprache mit Experten müssen diese Veränderungen dann rückgängig gemacht werden.“ Selbst wenn der alte Kabelbaum funktioniert hat, sollte man unsachgemäße Veränderungen auf keinen Fall eins zu eins übernehmen, warnt Wolfgang. Schließlich haben die Hersteller jeden Stecker und Kabelquerschnitt so festgelegt, dass sie die Stromstärken – und kurzzeitig auch Überspannungen – sicher aushalten. Doch auch hier gibt es Ausnahmen, zum Beispiel bei Import-Motorrädern. Hier wurden oftmals Blinker nachgerüstet oder auch die Verkabelung des Rücklichts geändert. Um zulassungskonform zu bleiben, müssen derlei Änderungen dann übernommen werden.

Vorschriften beachten

Will man die nächste Hauptuntersuchung bestehen oder Probleme bei der Abnahme des Motorrads vermeiden, sind beim Kabelbaum-Nachbau zudem einige technische Vorschriften zu beachten. Sicher-

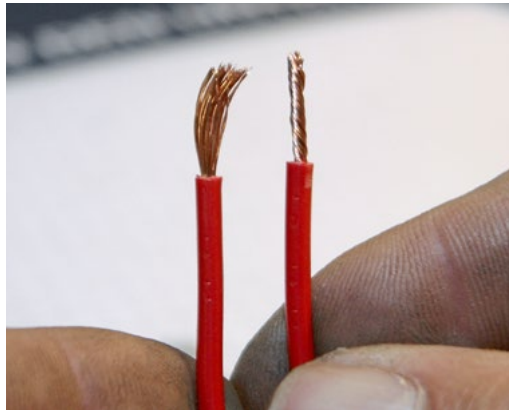
heitsrelevant sind besonders die Kabellängen mit den richtigen Kabelquerschnitten und den passenden Sicherungen sowie die Kabelbefestigungen. Sie werden von den Sachverständigen der Prüforganisationen besonders in Augenschein genommen. Wer das nicht beachtet, riskiert Ärger. Wer die Bestimmungen nicht kennt, sollte vorher immer einen Fachmann um Rat fragen oder im Zweifelsfall gleich den Profi ranlassen.

Aufgrund besagter Sicherheitsbestimmungen müssen manchmal auch beim Originalzustand Abstriche gemacht werden. So müssen stoffummantelte Kabel bei Wiederzulassung von Motorrädern grundsätzlich durch neue kunststoffisolierte ersetzt werden. Hier nämlich ist die stromführende Litze nur mit harzgetränkten Stofffäden umwickelt. Da Harz austrocknet, brechen solche Isolierungen leicht, und dann kommt es zu Kurzschlüssen. „Da spielt es auch keine Rolle, wenn ein solcher Kabelbaum noch voll funktionstüchtig ist“, sagt Wolfgang. Zugelassene Motorräder mit solchen

Kabel miteinander verlöten und isolieren



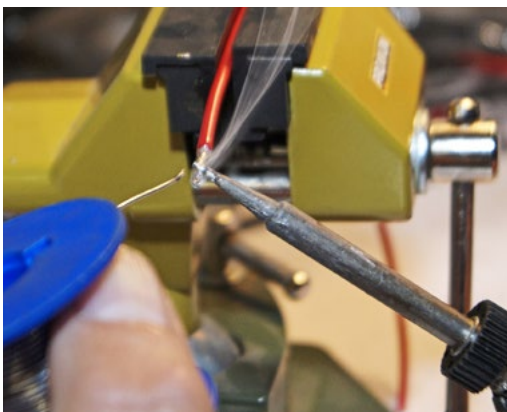
Vor dem Verlöten muss die **SCHRUMPF-SCHLAUCHISOLIERUNG** auf das Kabel geschoben werden



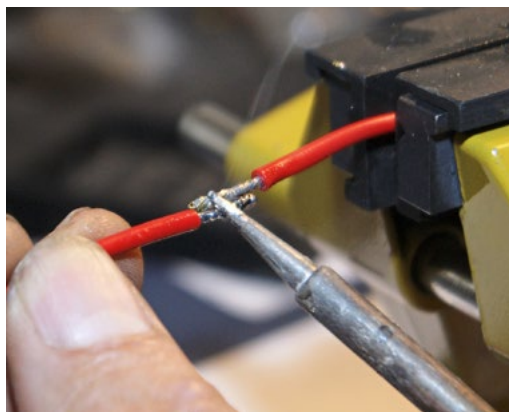
Vor dem Verlöten wird die Kabellitze mit den Fingern zu einem **FESTEN LITZENVERBUND** verdreht



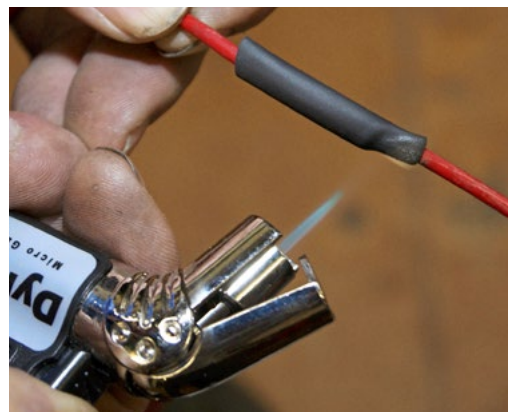
Damit das Lötzinn besser fließt, sollte das Kabelende unbedingt mit **LÖTFETT** bestrichen werden



Ein Ende reicht nicht: **LÖTZINN** muss immer auf beide Litzenenden aufgebracht werden



Um sie miteinander zu verlöten, müssen **BEIDE KABELENDEN PARALLEL** nebeneinandergehalten werden



Nach **ABKÜHLUNG** wird Schumpfschlauch über die Lötstelle geschoben und per Gasbrenner oder Heißluftföhn vorsichtig erhitzt

Kabelbäumen haben zwar Bestandschutz, vor der Gefahr auftretender Schäden aber schützt der natürlich nicht – weshalb man sich im Sinne eines sicheren Betriebs durchaus Gedanken über einen Austausch machen sollte.

Gut, dass einige auf Oldtimer-Elektrik spezialisierte Hersteller heute der Optik wegen wieder stoffummantelte Kabel im Programm haben. Unter deren Stoffummantelung ist dann zusätzlich eine moderne Kunststoffisolierung vorhanden, die die Risiken historischer Leitungen ausschließt. Selbst Farbkennungen und Muster sind kein Problem, Wünsche werden hier berücksichtigt. „Allerdings sollte man beim Kauf dieser Kabel auf Qualität achten“, so Wolfgang. „Es gibt allerhand Billigware aus Fernost, die schnell kaputtgeht.“ Gute stoffummantelte Kabel dagegen sind teuer, denn ihre Herstellung ist aufwendig.

Original-Kabelbaum hin oder her – nicht in allen Fällen ist es ratsam, die neuen Kabel nach Vorbild des Originals zu verlegen. Denn um die Fertigungskosten

zu drücken, wurden manchmal auch serienmäßig zu kurze Kabel verbaut, was dazu führt, dass die Leitungen bisweilen auch über scharfkantige Teile geführt wurden – eine Sparmaßnahme, die leicht zu Schäden führen kann. „Hier sollte dringend nachgebessert werden“, rät Wolfgang. „Die Originalverlegung aber sollte man im Restaurierungsbericht trotzdem festhalten, dann kann sie später leicht rekonstruiert werden.“

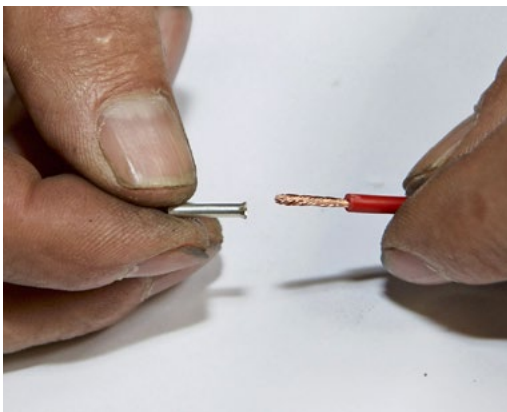
Schrumpfen ist Trumpf

Wie beim originalen Kabelbaum werden alle Kabel, wo immer es geht und Sinn macht, in Kabelbündel zusammengefasst. Dafür kann man die meist originalen Stoffschlauch-Tüllen oder Schrumpfschlauch verwenden. Vor allem Letzterer hat sich bewährt. Er wird über den Kabelstrang gezogen und mit einem Industrieföhn oder Gasbrenner leicht erhitzt. Dabei zieht sich der Kunststoff zusammen und bündelt die Kabel zu kompakten, flexiblen Strängen, die äußerst widerstandsfähig und wasserdicht sind.

An Stellen hoher mechanischer Belastung kann der Kabelstrang zusätzlich mit einer zweiten Schicht Schrumpfschlauch oder – soll es flexibler sein – mit sogenanntem Elektriker-Isolierband geschützt werden. Dieses Band ist sehr nützlich, da es auch dort verwendet werden kann, wo das Einziehen der Kabel in Schrumpfschlauch nicht möglich ist. Ähnlich funktioniert Gewebepapier. Es lässt sich leicht um Schrumpfschläuche wickeln und verleiht so dem Kabelbaum wieder seine originale Optik. Schrumpfschlauch gibt es als Meterware in verschiedenen Durchmesser und je nach Einsatzzweck auch in unterschiedlichen Schrumpfungsraten und Kunststoffstärken.

Zur Befestigung des Kabelbaums sollten überall dort, wo es möglich und sinnvoll ist, die originalen Laschen, Metallbinder oder Tüllen verwendet werden. Eine gute Alternative sind auch Kabelbinder aus Kunststoff, die seit über 40 Jahren an Motorrädern aller Marken zum Einsatz kommen. „Kabelbinder gibt es in verschiedenen Längen, Breiten und Farben“, sagt

Kabelendtülle



Werden Kabelenden verschraubt, muss zum Schutz der Litze eine **KABELENDTÜLLE** verwendet werden

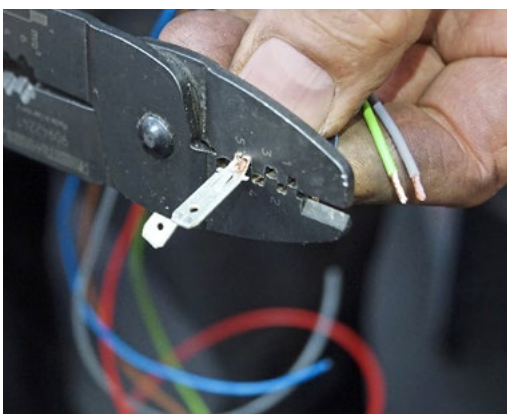


Durch das **EINDREHEN DER BEFESTIGUNGSSCHRAUBE** wird die Tülle mit der Litze verquetscht

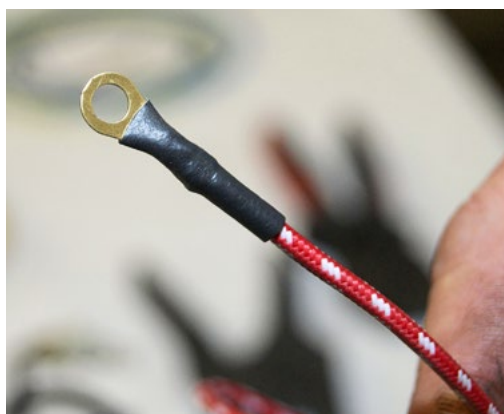
Kabel crimpen



Mit einer **ABISOLIERZANGE** wird das Kabelende auf gut zehn Millimeter Länge abisoliert



Aufpassen! Die **CRIMPZANGE** hat unterschiedlich große Crimpzähne. Der Stecker muss eng passen



Will man den **STECKER ISOLIEREN**, muss auch hier vor dem Crimpen der Schrumpfschlauch aufgezogen werden



Durch die Verwendung neuer Kontakte können **ALTE STECKER** weiterverwendet werden

Endkontrolle



Hier ist der neue Kabelbaum am Lenkkopf **RICHTIG VERLEGT**. Er kann sich bewegen und wird nicht gequetscht



Bevor alles zugeschraubt bzw. befestigt wird, muss der Kabelbaum **AUF FUNKTION GETESTET** werden



Wolfgang Schelbert restauriert im Jahr bis zu sechs Motorräder. Den Kabelbaum muss er **OFT KOMPLETT** ersetzen

Wolfgang. „Ich verwende gerne möglichst breite, damit sie sich infolge der Schwingungen nicht in die Isolation oder den Schrumpfschlauch einschneiden.“ Unbedingt empfehlenswert sind stets auch Gummiringeinsätze. Sie schützen Kabel

überall dort, wo sie durch Kotflügel oder Lampentöpfe geführt werden. Ein Aufscheuern an scharfen Kanten kann mit ihnen lange vermieden werden.

Bei den Steckverbindern hat man laut Wolfgang zwei Möglichkeiten: „Entweder

verwendet man die originalen oder die meist besseren modernen Stecker. Vor allem im Spritzwasserbereich und wenn die Zuverlässigkeit des Motorrads im Vordergrund steht, sind die modernen und besonders wasserdichten Verbindungen

Mittel der Wahl.“ Auch hier sollte die Änderung gegenüber dem Original dann wieder im Restaurierungsbericht vermerkt werden.

Spätestens bei der Frage „Löten oder Crimpen?“ scheiden sich dann aber die Geister. Sicher ist: Beide Methoden haben Vor- und Nachteile. Gelötete Kabelverbindungen können im Laufe der Zeit durch die im Lot enthaltene Säure oxidieren und so den Stromfluss negativ beeinflussen. Auch kann das Kabel am Übergang zur Lötstelle brechen. Gecrimpte bzw. gequetschte Kabelverbindungen lockern sich dagegen gern. Das hat mit einer besonderen Eigenschaft des Metalls der Kupferlitzen zu tun. „Unter dem Quetschdruck neigt Kupfer mit der Zeit dazu, quasi davonzulaufen“, erklärt Wolfgang, der immer wieder mit diesem Problem zu kämpfen hat. „Dann lockern sich die Kabelanschlüsse und haben schlechten Kontakt.“ Das ist auch der Grund dafür, dass bei Schraubanschlüssen stets eine Kabelendhülse über die Litze gesteckt wird. Sie verhindert zuverlässig, dass das feine Kupfer dem Schraubendruck ausweichen kann. Wer unsicher ist, welche Methode er anwenden soll, kann den Original-Kabelbaum zum Vorbild nehmen. Hat sich dort Löten oder Crimpen bewährt – oder gar beides –, kann den jeweiligen Methoden wieder gefolgt werden.

Wer am Kabelbaum arbeitet, muss auch an die eigene Sicherheit denken. Dazu die Batterie abklemmen oder ausbauen, damit alle Leitungen sicher spannungsfrei sind. Wird zu Testzwecken eine Batterie angeschlossen, muss zwingend eine Sicherung zwischengeschaltet werden. Wer das nicht tut, riskiert bei einem Kurzschluss, dass sich der neu verlegte Kabelbaum in Rauch auflöst.

Werkzeug entscheidet

Auch das Werkzeug entscheidet mit über Erfolg oder Misserfolg der Arbeiten. An spannungsführende Kabel sollte man nur mit Elektriker-Werkzeug ran, das nach DIN EN IEC 60900:2004 (Arbeiten unter Spannung) zertifiziert ist. Werkzeuge mit Bezeichnungen wie „Elektrikerschraubenzieher“, „1000 Volt“ oder „isolierte Klinge“ darf man getrost im Baumarktregal liegen lassen. Derlei Bezeichnungen sind wertlos und sagen über die Isolationsqualität rein gar nichts aus.

Den Kabelbaum eines Motorrads zu reparieren oder nachzubauen, ist leichter, als man denkt. Voraussetzung ist, dass man Geduld hat, sich das nötige Wissen aneignet und dann Schritt für Schritt systematisch vorgeht. Dann wird man am Stammtisch mit berechtigtem Stolz berichten können, auch dieses heikle Problem selbst gelöst zu haben. □

Farbcode nach DIN 72551

Eigentlich sollten die Kabelfarben normiert und in acht Grundfarben aufgeteilt sein. Auf die Normung aber kann man sich nicht verlassen, denn einige Motorradhersteller hatten in der Vergangenheit oft ihre eigenen Vorstellungen von der Farbauswahl. Auch Herkunftsland und Alter des Fahrzeugs haben hier Einfluss. Die hier genannten Kabelfarben sind daher lediglich als Hinweis zu verstehen. Ein Schaltplan mit entsprechendem Farbschlüssel ist bei der Restaurierung oder Reparatur oft unumgänglich.

FARBE	ANSCHLUSS
Braun	Masse
Rot	Dauerplus (Batterie): Anlasser zur Lichtmaschine, Zünd- und Lichtschalter sowie Verbraucher/Sicherungen, die direkt an Klemme 30 liegen
Schwarz	Batterie zum Anlasser sowie Zünd- zu Lichtschalter, Zündung allgemein
Schwarz-Weiß	Blinker links
Schwarz-Grün	Blinker rechts
Grün	Zündspulen zu Unterbrechern
Schwarz-Gelb	Hupe
Schwarz-Rot	Bremslicht
Gelb	Abblendlicht
Weiß	Fernlicht
Grau	Rücklicht und Standlicht
Grau-Rot	Instrumentenbeleuchtung
Blau-Weiß	Fernlichtkontrolle
Blau-Rot	Ladekontrolle Lichtmaschine

Richtwerte für Kabelquerschnitte

(Die Kabelquerschnitte dürfen keinesfalls unterschritten werden, um ein Durchschmoren der Kabel bei Belastung zu verhindern).

- 3 A:** Querschnitt 0,75 mm²
- 6 A:** Querschnitt 1 mm²
- 8 A:** Querschnitt 1,5 mm²
- 16 A:** Querschnitt 2,5 mm²
- 25 A:** Querschnitt 4 mm²
- 30 A:** Querschnitt 6 mm²
- 40 A:** Querschnitt 10 mm²
- 50 A:** Querschnitt 16 mm²

Faustregeln:

- Die Dauerbelastung soll pro mm² maximal 5 Ampere nicht überschreiten.
- Bei Kurzzeitbelastung dürfen pro mm² maximal 10 Ampere fließen.

Zahlencode

Wie die Farben der Kabel folgen auch die Klemmennummern einer internationalen Normierung (DIN 72552). Sie vereinfachen den Anschluss der Verbraucher. Wie für den Farbcode gilt auch für den Zahlencode: Verlassen Sie sich niemals ausschließlich auf ihn!

Übersicht über die wichtigsten Klemmennummern*

KLEMMENNUMMER	ANSCHLUSS
1	Niederspannung von Zündspule oder Verteiler
4	Hochspannung von Zündspule und Verteiler
15	Geschaltetes Plus hinter Batterie, Ausgang Zündschloss
30	Pluspol Batterie
31	Minuspol Batterie
31b	Rückleitung an Minus (Batterie) oder Masse über Relais oder Schalter
49	Blinkgeber Eingang
49a	Blinkgeber Ausgang
49b	Blinkgeber Ausgang (zweiter Blinkkreis)
50	Startersteuerung
50a	Startersteuerung Ausgang an Batterieumschalter
51	Gleichrichter (Gleichspannung) von Wechselstromlichtmaschine
53	Pluseingang Wischermotor
55	Nebelscheinwerfer
56	Scheinwerfer
56a	Fernlicht und Kontrollleuchte
56b	Abblendlicht
57a	Standlicht
57	Standlicht
58	Instrumentenbeleuchtung
61	Ladekontrolle

Buchstaben-Bezeichnungen

KENNBUCHSTABE ANSCHLUSS

- B+** Batterieplus am Drehstromgenerator
- B-** Batterieminus am Drehstromgenerator
- C** Kontrollleuchte für Fahrtrichtungsanzeiger
- C0** Hauptanschluss für vom Blinkgeber getrennte Kontrollleuchte
- D+** Dynamo Plus, auch Klemme 61 an der Ladekontrollleuchte
- D-** Dynamo Minus
- DF** Dynamofeld am Generatorregler (Reglerspannung)
- W** Drehzahlsignal am Drehstromgenerator
- L** Blinker links
- R** Blinker rechts

*Alle Bezeichnungen siehe: www.elektron-bbs.de/verkehr/klemmen.htm