

KFZ-Elektrik ist keine HEXEREI,

...obwohl das anscheinend vielen so vorkommt. Bei Themen wie Kupplung, Vorderachse oder Lack scheint es beim Stammtisch wesentlich mehr Know-how als beim Thema Strom zu geben. Da ich mal beruflich mit Strom zu tun hatte und bisher überwiegend alte Fahrzeuge besessen habe (Ente, Mopeds) habe ich mich über die Jahre immer mal mit dem Thema befassen dürfen. Zurück zum Titel; Strom im Auto ist wirklich keine Hexerei, allerdings gibt es einen wichtigen Unterschied zur Mechanik, was das Handling etwas erschwert. Während man bei der Mechanik häufig sehen kann, wie etwas funktioniert, muß man bei der Elektrik die Effekte und Wirkungen theoretisch verstehen. Dies ist besonders für tückische Probleme notwendig. Man kann aber durch bestimmte Vorgehensweisen jede Menge Probleme an der Wurzel erschlagen. Dieser Artikel und seine Fortsetzungen ist im Internet unter der Homepage: <http://www.online.de/home/Bruno.L> verfügbar.

Dieser Artikel wurde unter dem Motto von Geben und Nehmen geschrieben. Das heißt: ich würde mich freuen wenn andere 11er Fahrer über ihre Erkenntnisse schreiben würden

z.B.: Warum quietschen Trommelbremsen? Und was kann man dagegen machen!

1. 6 Volt tuns auch

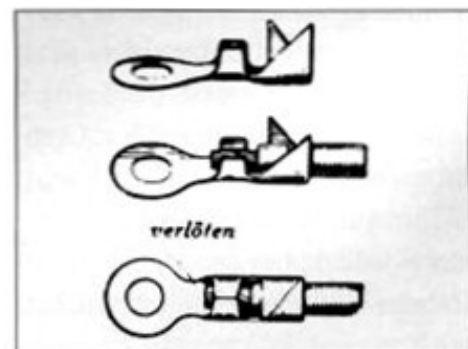
Regelmäßig beim Oldtimer-Stammtisch die gleichen Themen: - Mein Licht ist so dunkel, ich traue mich fast nicht mehr nachts zu fahren. -Meiner springt schon wieder nicht an. -Neulich bin ich wieder mal mit leerer Batterie liegen geblieben.

Dann folgt regelmäßig der 12Volt Tip, der aber von vielen als unsportlich abgelehnt wird. So viel steht fest: Mit 6 Volt geht's auch zuverlässig. Klar ist aber auch, daß eine 6 Volt-Elektrik wesentlich empfindlicher und damit pflegebedürftiger ist. Meiner wurde schon von einem meiner Vorbesitzer auf 12 Volt umgerüstet, was ich auch ganz praktisch finde. Meine 6 Volt-Erfahrungen habe ich mit Motorrädern gesammelt (MZ und Victoria). Und gerade der MZ verdanke ich viele Erfahrungen in Sachen 6 Volt-Elektrik.

Es klingt trivial, aber das wichtigste ist, daß die 6 Volt auch wirklich beim Verbraucher ankommen. So simpel wie das klingt, so schwierig ist das. Auf dem Weg von der Batterie/Lichtmaschine zum Verbraucher muß die Spannung etliche Stationen wie Schalter, Kabelverbinder, evtl. eine Sicherung und den Anschluß zum Verbraucher überwinden. Ei-

nige wundern sich vielleicht, daß ich von Spannung und nicht von Strom rede. Aber die Spannung ist sozusagen die treibende Kraft, die den Strom durch den Verbraucher zwingt. Habe ich keine Spannung am Verbraucher - fließt auch kein Strom. Für Neugierige: Dieser Zusammenhang ist die Aussage des "Ohmschen Gesetz" der Physik. (Ja, der Physikunterricht ist auch manchmal für das praktische Leben nützlich). Zurück zum Thema. Wichtig ist also, daß die ganze verfügbare Spannung am Verbraucher ankommt. Schlechter Kontakt an Stromübergängen, wie z.B. Anschlüssen hat die üble Eigenschaft, etwas von der Spannung zu klauen. Ziel muß es also sein, alle Übergänge möglichst Verlustfrei zu halten.

Die allerwichtigste Regel ist hierbei, bei jedem Arbeiten an irgendwelchen Stromanschlüssen müssen diese peinlich sauber (= fettfrei) gemacht werden. Alle, die meinen



Citroën kennen, wissen, daß ich kein putzwütiger Mensch bin, aber bei elektrischen Kontakten ist dies anders. Wichtig ist dies vor allem, wenn irgendwelche Kontakte gelöst und anschließend wieder montiert werden.

Grundsätzlich gibt es zwei verschiedene Arten von verschmutzten Stromkontakten. Einmal die offensichtlich versifften Stromübergänge die einfach mit Lappen und fettlösenden Mitteln gereinigt werden können. Die andere Art von schlechten Übergängen an Kontaktstellen ist nicht so leicht erkennbar. Dies ist eine unsichtbare Oxidschicht die vorwiegend an Messingkontakten auftritt. Dieser Oxidschicht ist nicht mit Putzen beizukommen, sondern nur mit der chemischen Keule. Dies ist ein Kontaktspray z.B. Kontakt 60 welches es in Elektronikläden gibt und bei Rundfunk- und Fernsehtechnikern verwendet wird. Auf keinen Fall darf Universalöl verwendet werden. Auf diesen Spraydosen, die es im Kfz-Handel gibt, steht auch, daß sie als Kontaktspray bei Zündverteiler einsetzen sind. Dort wirken diese ölhaltigen Kontaktsprays aber als Wasserverdränger während wir einen Oxidlöser benötigen.

Wenn alle Kontakte sauber sind, kommt auch die volle, verfügbare Spannung am Verbraucher an. Eine einfache Möglichkeit um grobe Fehler zu erkennen ist das Fühlen der Temperatur der Kontaktstelle. Wenn sich diese warm anfühlt, muß der Kontakt gereinigt werden. Schmirgel ist gut, aber zusätzlich Kontaktspray bei Messingkontakten ist besser. Wenn z.B. der Lichtschalter bei 11 & 2CV im Betrieb warm wird, müssen die Schalterkontakte gereinigt werden.

Der Oxidlöser ist auch eine Langzeithilfe bei Kontaktproblemen. Bei meiner Ente versagte irgendwann der Blinker. Der Fehler war schnell gefunden: Der Blinkerschalter gab keinen Kontakt mehr. Damals hatte ich den Kontakt kurz mit Schmirgel blank gemacht und alles ging wieder. 3 Monate später tat er's schon wieder nicht. Diesmal nahm ich Kontaktspray und der Blinker funktionierte dauerhaft.

Kontakt 60 gibt's in allen Elektronikläden oder im Versand. Katalog anfordern bei Conrad-Electronic Tel: 0180/531 21 11. Da gibt's auch noch jede Menge anderen nützlichen Kram z.B. aus dem Modellbau, den man vorzüglich für Oldtimer nutzen kann.

2. Warum die meisten Oldtimer schwarz waren

Irgendwann beim Stammtisch kamen wir auf dieses Thema und man



fragte mich, ob ich wüßte warum Oldtimer früher meistens schwarz waren. Die "richtige" Antwort war, weil sie so gerne abbrennen. Und in der Tat, es gibt leider viele Gründe warum sie so gerne abfackeln. Der Grund hierfür ist meistens in der

Elektrik zu suchen. Zum einen gab es damals so gut wie keine elektrischen Sicherungen in der KFZ-Elektrik und andererseits schien man bei der Elektrik nach dem Motto zu bauen: Hauptsache es funktioniert. Kein Wunder, schließlich wurden Autos von Maschinenbauern entwickelt und für die ist Elektrotechnik auch heute noch einfach "magic". Dabei kann man mit ein paar einfachen Grundregeln das Risiko ganz enorm reduzieren.

Die Gründe, warum die Elektrik einen Fahrzeugbrand auslöst sind recht simpel. Der häufigste Grund ist eine schadhafte Isolierung der Stromleitungen die bei Berührung mit der Fahrzeugmasse Funken erzeugt. Sie kennen das wahrscheinlich, wenn sie mit einem Überspielkabel Starthilfe geben. Wenn sie die



2te Leitung anschließen, fliegen normalerweise die Funken bis die Klemme richtig sitzt. Ein weiterer Grund für Funkenbildung ist ein loser elektrischer Anschluß bei Verbrauchern. Die Kontaktstelle wird dann zum einen ziemlich warm und

kann die Isolierung des Kabels schmelzen, dann tritt Fall 1 ein oder durch einen wackeligen Anschluß entstehen Funken (Bei bestimmten Verbrauchern ist dieser Effekt der gleiche wie der, welcher bei die Zündanlage erwünscht ist. In dem Fall ist der wackelige Kontakt der Zündkontakt und der Verbraucher die Zündspule).

Der Fall 1 ist ein normaler Kurzschluß. Im Haushalt stört uns das nicht mehr besonders, weil einfach der Sicherungsautomat rausfliegt. Aber in Oldtimern hat man entweder gar keine, oder nur sehr wenige Sicherungen. Ich weiß nicht wie es heute ist, aber in den 80igern wurde z.B. die Zündung häufig noch nicht abgesichert, da die Wahrscheinlichkeit für einen Fahrzeugdefekt durch



rungen. Man kann jetzt also in seinen Oldtimer jede Menge Sicherungen einbauen, die aber auch das Problem mit sich bringen, daß es wieder ein paar Kontaktstellen mehr gibt, die korrodieren können und damit die elektrische Leistung am Verbraucher reduzieren können und andererseits hängen sie meistens recht zufällig im Motorraum rum. Der größte Fortschritt, den es in den vergangenen Jahrzehnten in Sachen

verständlich wie das klingt scheint es aber nicht zu sein. Ich habe schon genug Klingeldraht und Haushaltskabel im Kfz gesehen. Für die meisten scheint Draht, Draht zu sein. Bei Zündkerzen weiß jeder, daß man die richtige für seinen Motor nehmen muß, bei Kabel ist es aber ähnlich.

Zunächst zum Leitungsquerschnitt. Je geringer die Bordspannung ist, desto dicker muß der Leitungsquerschnitt sein. Bei 6 Volt liegt der Standardquerschnitt bei 2,5mm² und bei 12 Volt bei 1,5mm² für normale Verbraucher.

Wobei ein zu großer Querschnitt nicht schadet, aber eventuell die Handha-



Nr. 76627 „**Controlux**“
Kontroll-Apparat für Automobil-schlußbeleuchtung. Der Kontrollapparat zeigt durch Aufleuchten des Kontrolllichtes sofort an, wenn ein Defekt am Schlußlicht entsteht. Elektromagnetisch wirkend. Solide und präzise Ausführung verbürgen einwandfreie Funktion. 8.-

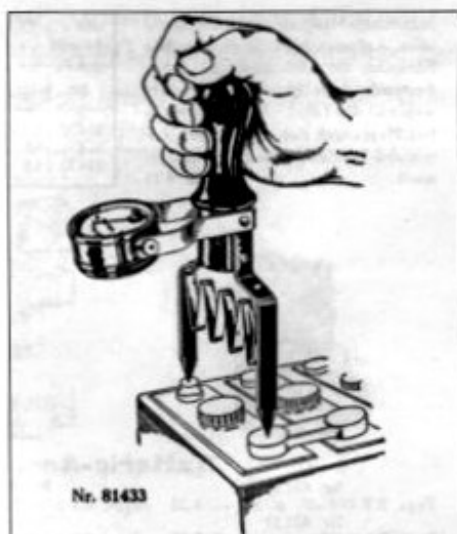
Fahrzeug-Elektrik gegeben hat, ist der, daß jetzt alles ordentlich im Motorraum verstaut ist.

So trivial sich das anhört, so wichtig ist das. Die häufigste Ursache für Kabelbrand ist wirklich ein loses Kabel welches im Motorraum rumfliegt. Mit Einführung der flexiblen Motoraufhängung gibt es im Motorraum gerade im Standgas ordentliche Schwingungen. Der klassische Fall ist, das ein Kabel an den Krümmer kommt und die Isolierung verbrennt und dann fliegen die Funken im Motorraum. Die wichtigste Vorbeugemaßnahme ist also eine saubere Verlegung der Kabel im Motorraum. Dabei sollte man aber daran denken, daß die zweithäufigste Ursache eine durchgescheuerte Isolierung ist.

Eine weitere wichtige Ursache für Kabelbrand sind falsche Kabel im Auto. Dabei sind 3 Faktoren wichtig: Der richtige Leitungsquerschnitt, ein flexibles und kein starres Kabel sowie die richtige Isolierung. So selbst-

Handlung erschwert. Um es klar zu stellen, bei den Angaben handelt es sich um die Querschnittsfläche der Kupferseele und nicht um den Durchmesser (Zur Umrechnung Taschenrechner und Formelsammlung). Für Kontrollämpchen können dünnere und für Dynamo-, Anlasserleitungen und andere Großverbraucher müssen erheblich größere Leitungsquerschnitte gewählt werden. Sind die Leitungsquerschnitte zu gering, erwärmt sich das Kabel so stark, das die Isolierung schmilzt und wir den klassischen Kurzschluß haben.

Die verwendeten Kabel müssen immer flexibel sein. Das heißt, sie bestehen nicht aus einem einzelnen dicken Kupferdraht sondern aus sehr vielen dünnen Drähten die alle blank zusammengedreht sind. Starre Leitungen mit nur einer Drahtseele können nicht benutzt werden, da sie auf-



Nr. 81433

Orig. „Lepel“-Zellenprüfer mit Voltmeter ermöglicht es, einen Akkumulator auf Herz und Nieren zu prüfen. Er gibt nicht nur Auskunft über den Ladezustand der Batterie, sondern zeigt etwa vorhandene Defekte einzelner Zellen und deren Natur an (Type A) 20.-
 Nr. 81434 Ausl. Type B, m. Drehspulinstrument 29.-

Nr. 62158 a
Hebesäureprüfer (kl. Modell)
 für
Motorrad-Batterien
 1.20

eine korrodierte Sicherung höher war als die Brandgefahr und außerdem gab es ja auch Kaskoversiche-



Nr. 78600

Stoplampe für Citroën

Größter Ø 105x85 mm, tief 45 mm
Gewicht 0,320 kg 4 4.50

grund von Schwingungen brechen würden. Die Isolierung ist nicht so unwichtig wie es für die meisten scheint. Isolierungen im Kfz müssen nicht nur Öl- und Benzinbeständig sein, sondern auch wesentlich schuerbeständiger und hitzefester als normale Leitungen. Von daher sollte man nur Kabel aus dem Kfz-Fachhandel oder vom Schrottplatz aus anderen Autos verwenden.

Ein weiteres wichtiges Thema sind Kabeldurchführungen, z.B. durch die Motorspritzwand in den Fahrzeuginnenraum. Wenn die Kabel ungeschützt durch eine Bohrung im Blech geführt werden, so schneidet das Blech durch die Schwingungen mit 100%iger Sicherheit die Isolierung durch. Daher muß immer auf das Vorhandensein der Kabeldurchführung (aus Gummi oder Plastik) geachtet werden.

3. Nieder mit der Lüsterklemme

Jeder kennt sie. Fast in jedem Oldtimer gibt es sie. Und fast immer bringen sie irgendwann Ärger ein. Entweder kriegt man später die Drähte nicht mehr rein oder ein Draht bricht ab. Es hat schon seinen Grund warum in serienmäßigen Au-

tos keine Lüsterklemmen verbaut wurden. Für uns Schrauber sind die Dinger aber irgendwie notwendig. Wenn man richtig damit umgeht, können sie auch unproblematisch sein.

Üblicherweise will man beim Schrauben an der Elektrik schnell fertig werden. Um die Funktion zu testen werden schnell die Drähte abisoliert, die einzelnen Kupferfasern verzwirbelt und hinein in die Lüsterklemme. Wenn es dann funktioniert, läßt man alles so wie es ist, schließlich würde man den Draht, zumal wenn es mehrere sind, ja doch nicht wieder in die Lüsterklemme reinkriegen. Durch das Anziehen der Schraube brechen eh schon die ersten einzelnen Fasern ab und die übrigen sehen aus wie bei einem Pinsel. Die restlichen Fasern sind plötzlich doppelt so dick wie vorher, so das man sie jetzt nicht mehr in die Lüsterklemme hinein bekommt.

Die ordentlichen unter euch holen jetzt doch noch die Drähte aus der Klemme heraus und werfen ihren LötKolben an. Dann wird der Draht verzinkt und fertig ist die ordentliche Verdrahtung. Stimmt fast, aber nicht ganz. Diese Lösung hält zwar schon ein paar Jahre, aber ich möchte meinen Hier schon länger fahren. Das Lötzinn ist nämlich langfristig recht

weich und gibt nach. Damit verliert die Schraube in der Lüsterklemme ihre Spannkraft und der Draht lockert sich in der Klemme. Sie wissen ja nun bestimmt, warum Oldtimer meistens schwarz waren. Bevor der Wagen abfackelt, schmilzt meistens die Lüsterklemme zusammen.

Es gibt auch eine Lösung die keine Probleme bereitet. Die Lösung heißt Aderendhülsen. Dies sind kleine Blechhülsen, die über den abisolierten Draht gestülpt werden und mit einer Quetschzange verquetscht werden. Diese Aderendhülsen müssen für den Drahtdurchmesser passend sein, das heißt: Für jede Drahtstärke brauchen wir separate Hülsen. Die Hülsen kosten ca. 2-3 Pfg. pro Stück und sind im 100er Pack z.B. bei Conrad erhältlich. Und nun zur Zange. Im KFZ-Zubehörhandel sind bunte Mehrzweckzangen für ca. 10 DM erhältlich. Und wie meistens sind die Schrott. Für eine einzelne Hülse ist eine Kombizange besser und wer mehr damit an seinem Auto machen will, sollte sich eine passende Zange dafür kaufen. Bei Conrad ca. 30 DM, hab ich aber auch schon in einzelnen, besseren Baumärkten gesehen.

Bruno Lauffkötter

Stromwandler, Funkenstrecker, Kabelschuhe



Converter
Universal

Orig. „Lepel“ Converter (Stromwandler)
gleichzeitig Kabelschuh, verhindert Zündmischer durch Ruß, Öl oder Kondensat; Erhöhung der Zündweite, präzisere Zündung durch Starkstrom-
stöße von weit über 100 lichter Momentantstärke; für jede Kerze und Zünd-
anlage verwendbar.

Nr. 81502 Modell „Spezial“ mit gelb-
braunem Anschluß 4 2.-

Nr. 81503 Modell „Universal“ mit
Randschrauben-Anschluß 4 2.25

Nr. 81504
Kabelröhrchen
für Niederspannungskabel
4 - 10

Nr. 81505
Kabelröhrchen
für Hochspannungskabel
4 - 10



Nr. 81506
„Fulgur“-Funkenstrecker
verhindert Verziehen und Verschieben der Zündkerzen, gleichzeitig Moment-
kabelschuh mit Hartgummiabstreifer 4 - 30

Nr. 81507
**Orig. „Boru“
Kabelschuh**
mit Stahlring u. Gummi-
Isolierung für 5 - 7,5 mm
starke Kabel 4 - 20

Nr. 81508
**Messing-
Kabelschuhe**
Nr. 81502 für 2 mm Kabel 4 - 20
Nr. 81503 „ T „ 4 - 20
Nr. 81504 „ S „ 4 - 20

**Weitere
Kabelschuhe**
siehe Hauptkatalog Nr. 125, Seite 609