

Ortstermin im Industriegebiet von Seeshaupt am Südufer des Starnberger Sees. Wolfgang Schelbert betreibt dort seine freie Motorradwerkstatt Wolfis Garage (www.wolfisgarage.de). Der erfahrene Motorradmechaniker repariert und restauriert dort Bikes aller Marken und Hubräume. Er kennt daher die Probleme mit den Kabelbäumen älterer Motorräder sehr gut. „Ich kann gut verstehen, dass man beim Anblick Dutzender Kabel, Stecker, Lampen, Sicherungen und Schalter unsicher wird und Reparatur oder Restaurierung der Elektrik lieber dem Profi überlässt“, so Wolfgang. „Das kann aber ziemlich ins Geld gehen, denn die Fehlersuche kann zeitintensiv sein.“ Wolfgang empfiehlt daher jedem, Geduld aufzubringen und sich in die Fahrzeugelektrik einzuarbeiten. „Hierzu sind nur ein paar handwerkliche Grundkenntnisse und die wichtigsten Regeln der Fahrzeugelektrotechnik nötig“, so der Motorrad-Profi.

Von seinen Kunden weiß Wolfgang, dass viele der Meinung sind, der Kabelbaum müsse bei der Restaurierung eines Motorrads immer komplett getauscht werden. „Das ist falsch, denn viele alte Kabelbäume können auch nach einer Restaurierung problemlos weiterverwendet werden. Jedoch sollte man sie eingehend prüfen, um Ausfällen und Kurzschlüssen vorzubeugen. Danach kann man immer noch über einen Kompletttausch nachdenken.“

Wer einen Kabelbaum prüft, muss wissen, welchen Belastungen er am Motorrad während des Betriebs ausgesetzt ist, denn je nach Baugruppe unterscheiden sich Verschleißarten und äußere Einflüsse deutlich. Generell sind Kabelbäume mechanischen Belastungen und im Bereich des Motors großer Hitze ausgesetzt. Beides kann zu Kabelbrüchen führen. Hinzu kommen chemische Einflüsse durch Batteriesäure, Öl, aber auch Straßensalz, die meist zur Oxidation von Steckverbindungen führen. Obendrein lässt die UV-Strahlung alle Kunststoffisolierungen vorzeitig altern, was Brüche nach sich ziehen kann.

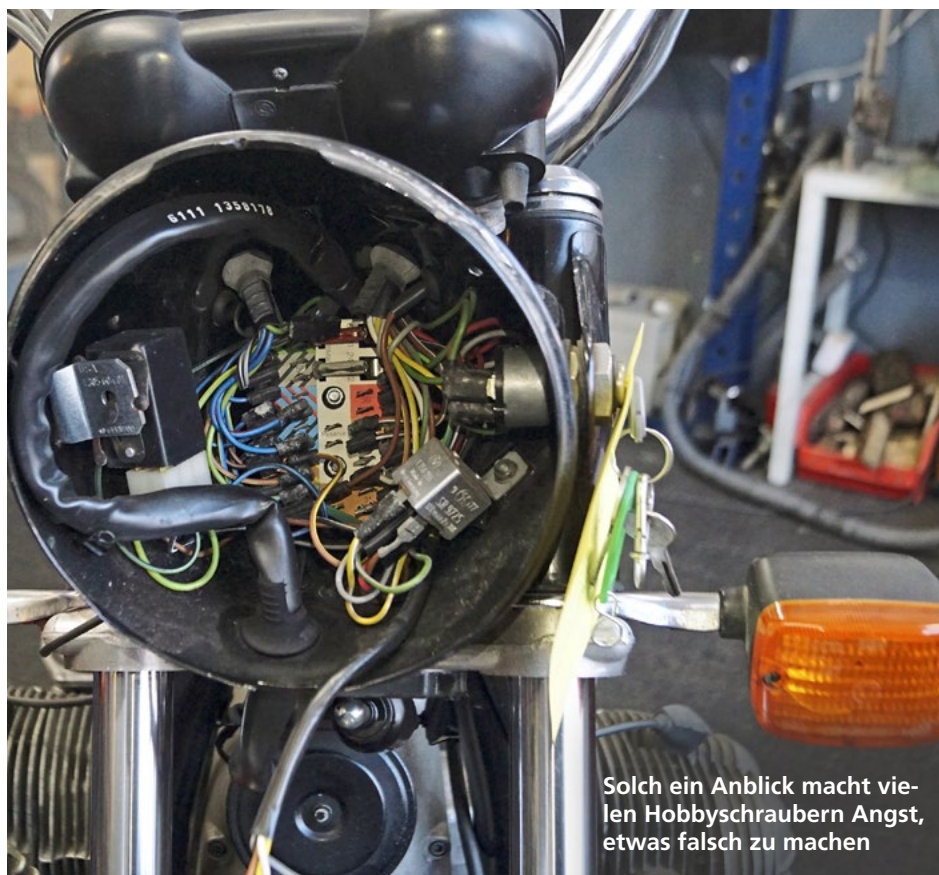
Erst mal genau hinschauen

„Zuerst sollte man die Stellen in Augenschein nehmen, die mechanischen Belastungen und Schwingungen ausgesetzt sind“, erklärt Wolfgang. „Das sind die Bereiche um den Lenkkopf wie die Tankkante, der Strang zum Scheinwerfer und die Verkabelung der Lenkerarmaturen.“ Hier wird vor allem der dicke und damit steife Hauptkabelstrang durch die Lenkbewegung besonders stark belastet. Auch an besonders exponierten Stellen wie im Bereich des hinteren Kotflügels können

Kupferwurm-Fahndung

Ist der Kabelbaum am Motorrad marode, ist es schnell vorbei mit der Zuverlässigkeit. Speziell bei Restaurierungen ist es daher wichtig, sich ein umfassendes Bild von der Elektrik zu machen. Was beim Kabelbaum-Check zu beachten ist, erklärt Wolfgang Schelbert.

Text und Fotos: Marcel Schoch



Solch ein Anblick macht vielen Hobbyschraubern Angst, etwas falsch zu machen

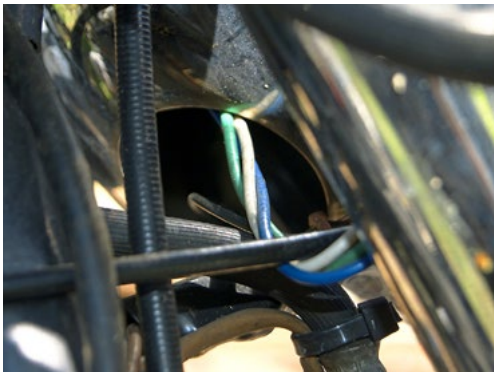
Defekte auftreten. Hier sind die Kabelaustritte aus Tüllen und Rohren zu kontrollieren. Da dort starke Schwingungen auftreten, scheuern sich die Kabel gern an den Kanten der Austritte durch, bis es schließlich durch Masseschluss zum Kurzschluss kommt. „Das geschieht besonders schnell, wenn Gummihalter oder ein Kantenschutz fehlen“, berichtet Wolfgang aus seiner Berufspraxis.

Im Bereich des Lenkkopfs findet sich oft auch ein besonders tückischer Fehler, der meist durch Zugbelastung auftritt: ein Litzenbruch innerhalb der Isolierung. „Das wirklich Gemeine daran ist, dass man den Bruch von außen nicht erkennt. Wenn die gebrochene Litze im Kabel dann noch unregelmäßig Kontakt aufbaut und der daran angeschlossene Verbraucher

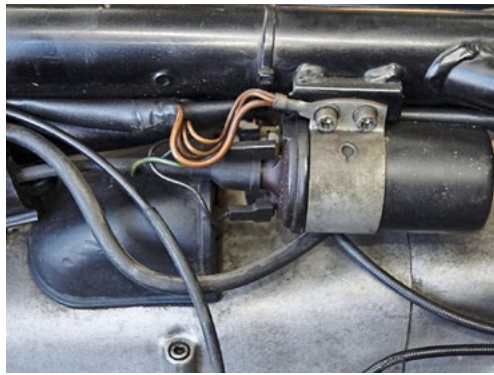
immer mal wieder funktioniert, kann das so manchen Hobbyschrauber zur Verzweiflung bringen.“

Um diesem Fehler auf die Schliche zu kommen, muss man durch abschnittsweise Biegen, Ziehen oder Stauchen der einzelnen Kabel im bewegten Bereich des Kabelstrangs Unterbrechung bzw. Kontakt provozieren. Die zweite Möglichkeit ist eine Widerstandsmessung mit dem Multimeter. Ein gebrochenes Kabel hat – auch wenn es innerhalb der Isolierung noch Kontakt hat – einen deutlich höheren Widerstand als ein unbeschädigtes.

Nicht nur Kabel leiden unter Schwingungen, Vibrationen, Stößen oder Drehbewegungen, auch Kabelstecker können sich durch derlei Einflüsse trennen bzw. abreißen – ganz unabhängig davon, wo



Fehlt der **GUMMIKANTENSCHUTZ** wie am Kabelaustritt dieses Scheinwerfers, scheuern Kabel schnell durch



Im Bereich des Motors ist der Kabelbaum **GROSSER HITZE** ausgesetzt. Das schädigt die Isolierungen



Saubere Lösung: Diese **GUMMIFÜHRUNG** schützt das Kabel vorm Durchscheuern an der Instrumentendurchführung



KABELAUSTRITTE AUS KABELTÜLLEN müssen genau geprüft werden. An den Kanten können die Kabel scheuern



Der Kabelbaum am **LENKKOPF** muss die Lenkbewegung ohne Dehnung oder Quetschung in beide Richtungen mitmachen



Im Bereich der Batterie kann der Kabelbaum wegen der Batteriesäure an **OXIDATION** leiden



Auch an der **TANKKANTE** im Bereich des Lenkkopfs können Kabelisolationen schnell reißen oder durchscheuern



Je dicker der Kabelstrang im **BEREICH DES LENKKOPFS**, desto höher ist das Risiko, dass er bricht



Hier kann der **HECK-KABELSTRANG** am Rahmenausstritt scheuern. Ein zusätzlicher Kantschutz schafft Abhilfe

sie verbaut wurden. Jede Stelle des Kabelbaums kann betroffen sein. Wurden Stecker zudem oft geöffnet und wieder geschlossen, tritt diese Art von Defekten vermehrt auf, denn mit jedem Trennen und Verbinden lässt die Klemmkraft der Verbindung nach. Auch lösen sich Stecker gerne dann, wenn Kabel repariert und anschließend nicht fachgerecht verlegt wurden. „Der häufigste Fehler sind hier zu kurz eingezogene Kabel“, so Wolfgang. „Geschieht dies im Bereich des Lenkkopfs, ist der Defekt vorprogrammiert.“

Bei der Durchsicht des Kabelbaums muss daher auch immer die fachgerechte Verlegung und richtige Länge der einzelnen Kabel geprüft werden. „Sie sollten stets gut am Fahrzeugrahmen befestigt sein. Im Bereich des Lenkkopfes muss der

Kabelstrang gerade so lang sein, dass er die Lenkbewegung der Gabel, ohne zu überstrecken oder zu stauchen, mitmacht. Einige Hersteller lassen die Tüllen des Kabelstrangs im Bereich des Lenkkopfs überlappen, um an diesen Stellen höhere Flexibilität zu erreichen. Ist der Kunststoff der Tüllen aber verhärtet, kann auch das zum Kabelbruch führen, da sie sich nicht verschieben können.“ Damit Kabel, Tüllen und Stecker flexibel bleiben, sollten sie alle paar Monate mit Silikonöl eingesprüht werden. Das verhindert auch das Eindringen von Wasser und die in der Folge auftretende Korrosion.

Hitze

Neben mechanischen Beanspruchungen leiden Kabel im Bereich des Motors zu-

sätzlich an Hitze. In der Folge verhärteten Isolierungen, was zusammen mit mechanischer Beanspruchung zu Isolierungsbrüchen führen kann. Die Kabellitze liegt dann frei. Dann fehlt nur ein geringer Kontakt mit der Masse oder einem Plusanschluss, und schon fliegen die Funken und der Kurzschluss ist da. Hier hilft nur noch der komplette Kabeltausch.

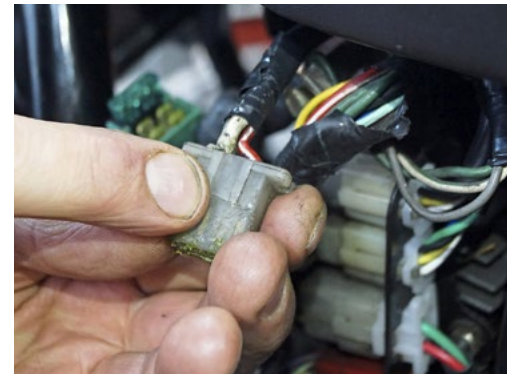
Auch chemische und physikalische Einflüsse setzen dem Kabelbaum zu. „Ob Luftsauerstoff, UV-Strahlung und Spritzwasser oder Salz, Öl, Benzin und Batterie-säure, alle greifen sie die Isolierungen an“, so Wolfgang. Sind Kabel oder Stecker vorgeschädigt, kann das Metall der Kabel korrodieren. Eindringendes Wasser führt dann anfangs lediglich zu kleinen, meist harmlosen Kurzschlüssen. Geschieht dies



KABELBRÜCHE innerhalb des Kabelstrangs sind schwer zu lokalisieren. Biegen und Ziehen hilft, die Schadstelle einzugrenzen



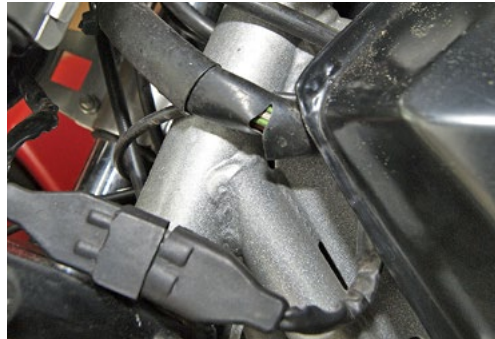
Mit der **OHMMESSFUNKTION** des Messgeräts lässt sich der Widerstand der Kabel und Stecker messen



Werden **STECKVERBINDUNGEN** häufig geöffnet, kann es vorkommen, dass die Verschlusshaken abreißen



Auch die **KLEMMKRAFT** DER **STECKVERBINDER** innerhalb des Steckers lässt nach mehrmaligem Öffnen stark nach



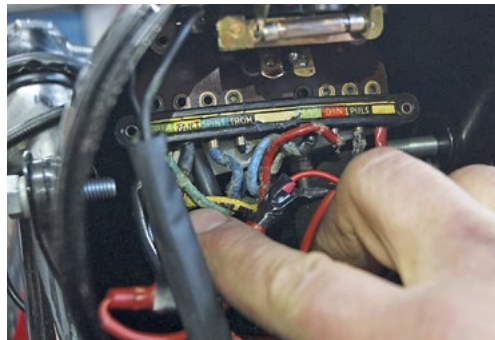
Nach vielen Jahren des Betriebs kann sich die **VERHÄRTETE TÜLLE** am Lenkkopf nicht mehr zueinander verschieben. Sie bricht



Das Kabel hat am **STECKER GESCHMORT**. Ist der Verbraucher defekt oder ist der Übergangswiderstand zu hoch?



Alle Stecker liegen hier im Bereich des **SPRITZWASSERS** vom Hinterrad. Kurzschlüsse sind nur eine Frage der Zeit



Mit der Zeit verliert Kunststoff seine **WEICHMACHER** und verhärtet. Durch Schwingungen kommt es dann zu Brüchen



Die **GUMMIISOLIERUNGEN** der Steckverbindungen dürfen nicht gebrochen oder spröde sein

aber öfters, droht irgendwann der endgültige Kurzschluss und die Kabel verschmoren oder fangen im schlimmsten Fall gar zu brennen an. „Besonders aggressiv ist Streusalz“, warnt Wolfgang. „Es dringt in die Litze ein und zerstört das Kabel innerhalb der Isolierung. Erkennbar ist das dann an einer braunen Verfärbung der Litze.“

Wer all die beschriebenen Einflüsse kennt, weiß, an welchen Stellen des Kabelbaums er Vorschädigungen und Defekten am besten auf die Spur kommt. Kabelisolierungen und Steckverbindungen müssen immer unbeschädigt, flexibel und bruchfrei sein. Es ist daher wichtig, auch die einzelnen Kabel in die Hand zu nehmen und durch Biegen zu prüfen. „Auch die Gummiisolierungen der Steck-

verbindungen müssen in gutem Zustand und frei von Verhärtungen oder Rissen sein“, so unser Motorrad-Profi.

Der Schein trügt

Selbst wenn eine Steckverbindung auf den ersten Blick mechanisch stabil scheint, bürgt das noch nicht für ihre gute Leitfähigkeit. Zum Prüfen sollte sie zunächst getrennt und die Steckkontakte auf Oxidation untersucht werden. „Es kommt vor, dass Kontakte von außen nicht sichtbar innerhalb des Steckers verschmoren. Nach dem Trennen erkennt man diesen Schaden schnell an der verkohlten Umgebung der Isolierung.“ Schmorstellen an Steckkontakten sind ein deutlicher Hinweis auf defekte Verbraucher, die übermäßig viel Strom ziehen.

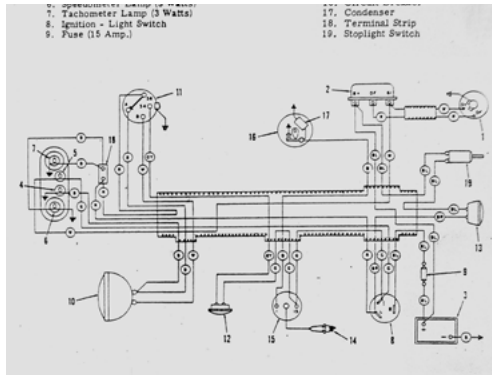
Dann bleibt einem auch deren Überprüfung nicht erspart.

Wer Klarheit über den Zustand seines Kabelbaums gewinnen möchte, muss ihn mit einem Multimeter mit Ohm-Messfunktion auf Grundlage eines Schaltplans (falls vorhanden) durchmessen. Bei guten Kfz-Kenntnissen kann aber auf den Schaltplan verzichtet werden. „Je nachdem, ob man Batteriestrom benötigt oder nicht, klemmt man den Akku entweder ab oder verbindet ihn über schnell lösbare Krokodilklemmen.“ Im Auge haben sollte man unbedingt auch die Sicherungen. Sind sie durchgeschmort oder korrodiert?

Beim Durchmessen ist auf das korrekte Anschlusschema zu achten. „Das Dauerplus-Kabel muss ohne Abzweig von der Batterie zum Zündschloss führen“,



Einer der **STECKKONTAKTE** innerhalb des Multisteckers ist leicht verschmort. Der Schaden ist von außen nicht erkennbar



Ein **SCHALTPLAN** ist sehr hilfreich für die Zustandsbeurteilung des Kabelbaums. Es geht aber auch ohne



Idealerweise verbindet man die Kabel zum Durchmessen des Kabelbaums mit **KROKODILKLEMMEN**



Hier kommt alles zusammen: falsche **SICHERUNGEN**, Durchschmorungen und Oxidation



Wenn Strom fließt, meldet sich das **MULTIMETER** entweder akustisch oder zeigt ihn als Wert an



Die Bezeichnung **D-** findet man nur auf Gleichspannungs- oder Wechselspannungsgeneratoren mit **EXTERNEM REGLER**



An Motorrädern, bei denen die Masse am Rahmen liegt, sind die **MASSEANSCHLÜSSE** besonders sorgsam zu prüfen



Mit **KONTAKTSPRAY** lassen sich Übergangswiderstände schnell und dauerhaft beseitigen



WOLFGANG SCHELBERT kennt alle Defekte an Kabelbäumen. Im Zweifelsfall empfiehlt er, die Teile komplett zu wechseln

sagt Wolfgang, der hier schon manch wilde Bastelei aufgedeckt hat. Anschließend werden Verbraucher – wie zum Beispiel Lampen, E-Starter oder Hupe – auf Funktion getestet. Hier kann eine zweite Batterie mit entsprechender Verkabelung, Sicherung und Klemmkontakten helfen.

Der Verteilung auf der Spur

Um die Stromverteilung im Kabelbaum auf Stromfluss zu testen, müssen zunächst die entsprechenden Kabel für die jeweiligen Verbraucher identifiziert werden. Das gelingt meist anhand ihrer Farbe oder der Klemmennummern an Verbrauchern, Lima oder Sicherungskasten. Vorgegangen wird folgendermaßen: „Man klemmt das Kabel vom Verbraucher ab, schaltet den Stromkreis ein und sucht – wenn

mehrere Kabel in den Verbraucher münden – das oder die stromführenden Kabel mit dem Pluskontakt des Prüfgeräts am Stecker“, erklärt Wolfgang den Arbeitsschritt. „Der Minuskontakt ist dabei direkt mit dem Minuspol der Batterie zu verbinden. Fließt kein Strom, ist das Kabel defekt. Durch abschnittsweises Messen des Kabels an den Steckverbindern lässt sich der Defekt dann eingrenzen.“

Liegt Strom an, ist anschließend der Masseanschluss zu prüfen. Doch selbst wenn tatsächlich Strom durch den Verbraucher fließt, heißt das noch lange nicht, dass die Verkabelung in Ordnung ist. „Oft führen Kabel ohne Belastung noch ungehindert Strom. Wird dann aber Leistung gefordert, bricht der Stromfluss zusammen. Grund sind korrodierte oder

schadhafte Kontaktstellen mit hohem Übergangswiderstand.“ Um den Übeltäter zu finden, muss der Kabelbaum abschnittsweise auf seinen Widerstand hin durchgemessen werden. Meist lässt sich der Schaden dann mit Kontaktspray oder feinem Schmirgelpapier beheben. Lockere Stecker allerdings sollten in jedem Fall durch neue ersetzt werden.

Manchmal aber hat der Zahn der Zeit dann doch zu arg am Rückgrat unserer Motorradelektrik genagt. Ist der überwiegende Teil der Kabel und Stecker defekt, sollte der Kabelbaum aus Gründen der Sicherheit und Zuverlässigkeit komplett erneuert werden. Wie hier vorzugehen ist, erklärt uns Wolfgang in der kommenden Ausgabe von **MOTORRAD Classic**. □