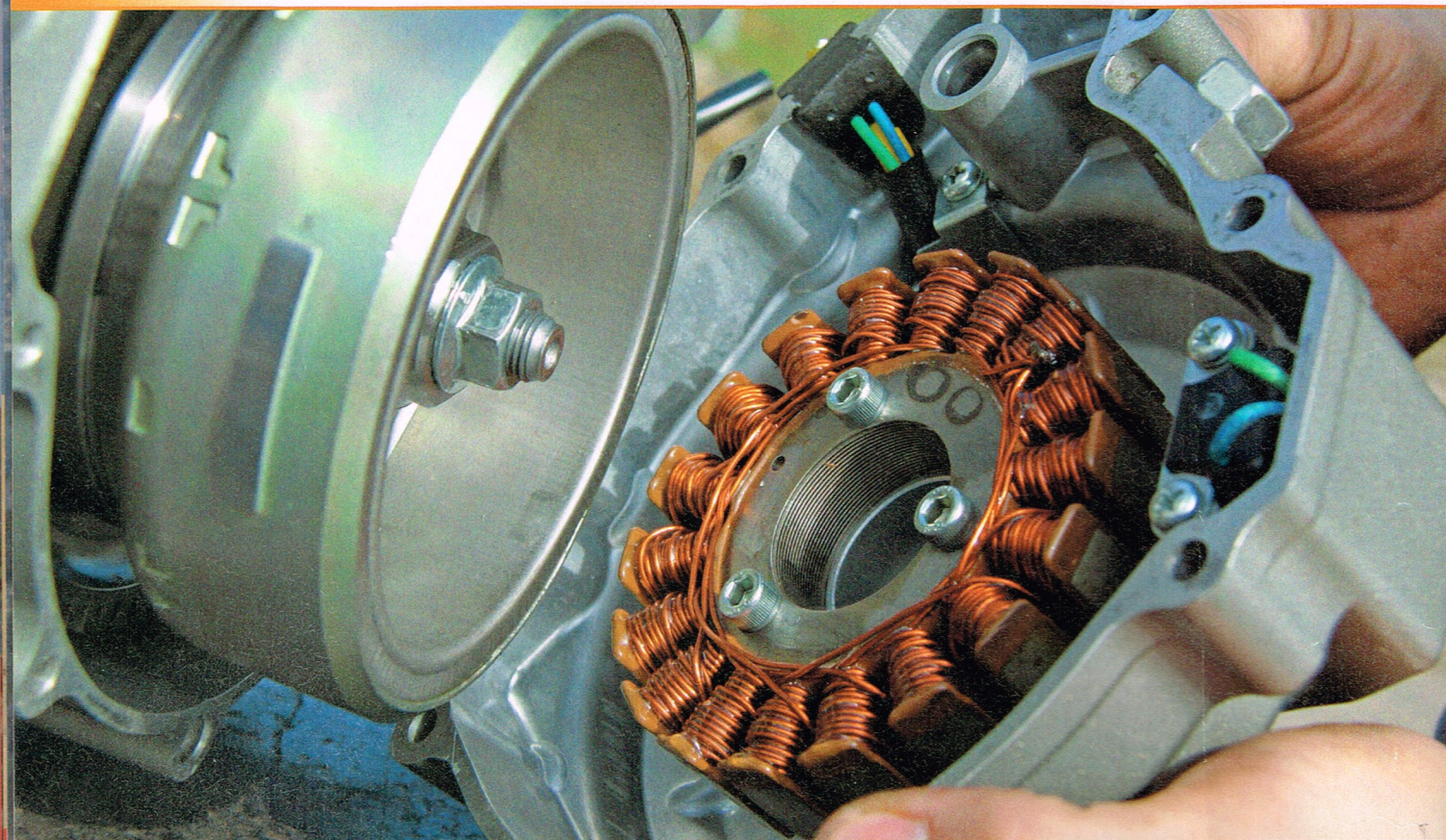


# Elektrik Fehler fin



**Was tun, wenn die Batterie ständig schlapp macht, obwohl sie in Ordnung ist? Werkstatt-Profi Christoph Pandikow erklärt, wie die elektrische Anlage eines Quads funktioniert und wie man die korrekte Funktionsweise ihrer einzelnen Komponenten überprüft**

**W**interzeit ist Nachrüstzeit. Da sind sie wieder die Feiertage, die vielen Geschenke und das kalte Wetter. Was liegt da näher als dem Quad etwas Gutes zu tun und die Ausrüstung zu individualisieren? Am Markt gibt's eine riesige Auswahl an Zubehör, Ausrüstung und sinnvollen Anbauten. Die meisten davon werden elektrisch betrieben. Die Nachrüstung wird durch mehr oder weniger gut ausgeführte Beschreibungen leicht gemacht. Doch der Teufel steckt im Detail: im Bordnetz des Quads. Es geht um die Spannungsversorgung, denn fast alle Bauteile eines Quads sind von der Spannungsversorgung abhängig. Und wenn die überlastet ist, muss die Batterie herhalten. Bis sie leer ist.

## Batterie kaputt?

Oftmals entlädt sich die Batterie allerdings auch während des Fahrens. Wenn sich dann auch noch herausstellt, dass die Batterie an sich okay ist, dann ist guter Rat teuer.

Dabei hat die eigenartige Batterie-Entladung in vielen Fällen etwas mit den zusätzli-

chen Anbauten an die elektrische Anlage zu tun. Schließlich stellen die Generatoren der meisten Quads nur 200 oder 300 Watt zur Verfügung; im Serienzustand ist das ausreichend.

Aber was bedeutet das nun im Detail? Betrachten wir uns mal die Lichtanlage mit spitzem Bleistift und entsprechender Fahrsituation, die wir an einem VKP und einer nachgerüsteten Anlage eins LoFs vorstellen: Wir fahren am Tag, haben das Abblendlicht eingeschaltet. Blinker und Bremslicht rechnen wir mal voll hinzu, schließlich soll der Generator auch dann noch laden, wenn geblinkt und gebremst wird.

• Verbraucher	VKP	LoF
• Abblendlicht	55 Watt	0 Watt
• Standlicht vorne	5 Watt	10 Watt
• Blinker*	40 Watt	84 Watt
• Bremslicht	21 Watt	42 Watt
• Zündanlage	40 Watt	40 Watt
• Summe	161 Watt	286 Watt

\* Der Blinker endet meist bei 21 Watt, da oftmals Anhängerleuchten verbaut werden,

bei denen die Lampenleistung vorgeschrieben ist.

Wenn überhaupt angegeben, beziehen sich die Leistungsangaben des Generators auf die Drehzahl bei Maximalleistung des Motors. Dem 300-Watt-Generator geht's gerade noch gut. Er muss aber fast volle Leistung erbringen, um eine Spannung zu erzeugen, um die Batterie zu laden. Jedes angebaute Gerät bedeutet auch eine zusätzliche Leistungsaufnahme bis zu 60 Watt, womit seine Leistung überschritten ist.

## Na und? Was passiert dann?

Die Schwachstelle der Spannungserzeugung am Quad ist oftmals nicht der Generator, der bei Überlastung Federn lassen muss, sondern der Regler. Beim Quad kommen sogenannte 'Festerregte Generatoren' zum Einsatz: Zur Magnetfelderzeugung wird ein Dauermagnet verwendet, der im Generator-Rotor verbaut ist. Das Magnetfeld induziert in meist drei Spulen eine Spannung. Ohne Regler und ohne Belastung kann sie leicht 100 bis 200 Volt Wechselspannung errei-



# den

chen. Die Spannung wird dann im Regler gleichgerichtet und mit einer Höchstspannung von etwa 14,5 Volt beschränkt. Wird wenig Leistung angefordert – wie beispielsweise bei einer Fahrt mit hoher Drehzahl und abgeschaltetem Licht –, wird die überschüssige Leistung in Wärme umgewandelt. Der größte Teil fällt im Generator an. Die Spulen werden im Fall der Abregelung kurzgeschlossen. Die dort entstehende Wärme wird dann in der Regel vom Motoröl aufgenommen. Ein Teil der Temperatur fällt allerdings am Regler an. Diese wird dann durch die Kühlkörper an die Umge-

elektrische Anlage im Betrieb unter Last verhält. Das geht nur über die Messung der Spannung.

Mit **Bordnetzspannung** wird der Bereich der elektrischen Anlage bezeichnet, der von der Batterie versorgt wird. Grundsätzlich werden alle Messungen ‚potenzialgebunden‘, also gegen Masse durchgeführt. Das schwarze Messkabel des Messgeräts liegt bei diesen Messungen an einer sicheren Masseverbindung. Die Einstellungen liegen in der Regel bei einem Messbereich von bis zu 20 Volt Gleichstrom (DC).

Spulenseitige **Messungen am Genera-**

tor erfolgen ‚potenzialfrei‘. Die Messungen erfolgen von Anschluss zu Anschluss. Die Spannungen am Generator sind dann am höchsten, wenn er ohne Regler und damit ohne Last betrieben wird. Die Einstellungen sollte hier auf 200 Volt Wechselstrom (AC) angewählt werden.

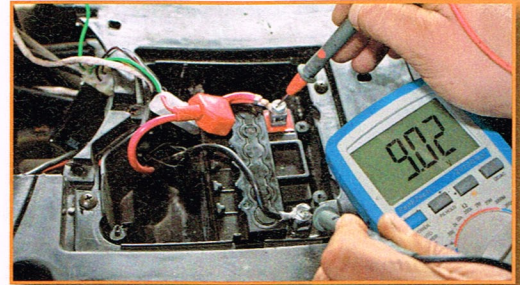
Die Messung des **Spannungsverlusts in der Leitung** ermöglicht, die Auswirkungen von schlechtem Kontakten oder Übergangswiderständen darzustellen. Die Messung erfolgt im Betriebszustand – also dann, wenn der Fehler auch anliegt. Die Messgeräte-Einstellung sollte mit 20 Volt (DC)

vorgewählt werden. Eine typische Messung ist die Prüfung der Spannungsversorgung zum Anlasser. Gemessen wird von Batterieplus zum Anlasserplus. Während des Startvorgangs darf der Spannungsverlust nicht größer als etwa 0,3 Volt ausfallen.

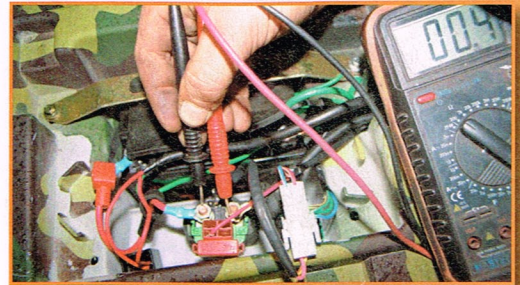
## Signalbildauswertung mit dem Oszilloskop

Das Signalbild lässt mit etwas Erfahrung bereits bei der Messung an den Batteriepolen erkennen, ob ein Fehler am Regler vorliegt. Auch ein Fehler an den Generatorspulen selbst ist ohne Demontage sicher diagnostizierbar.

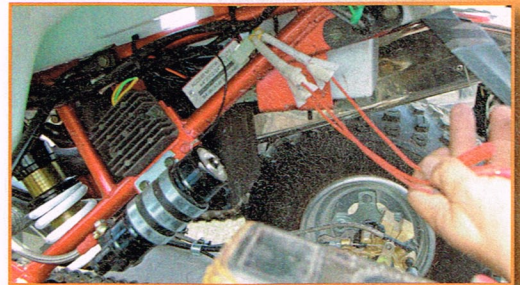
Christoph Pandikow, [www.pandikow.de](http://www.pandikow.de)



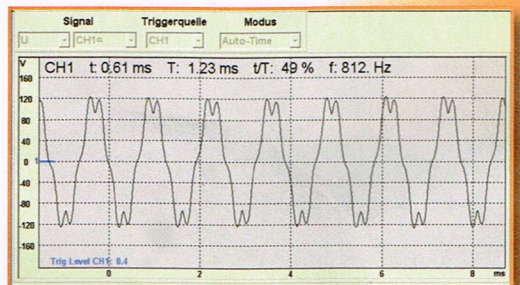
Messergebnis 9 Volt nach längerer Fahrt bei laufendem Motor? Kein Wunder, dass die Batterie hier streikt. Gezielte Fehlersuche an Batterie, Generator, Regler und Leitungen steht nun auf dem Plan



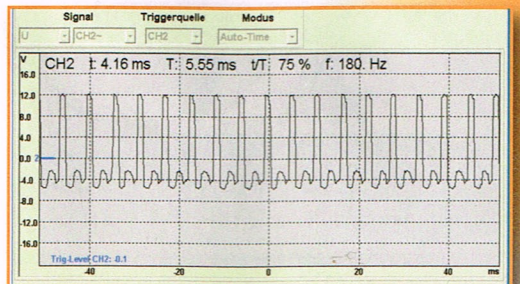
Spannungsverlustmessung am Start-Relais: 0,4 Volt beim Starten sind hier gerade noch zulässig



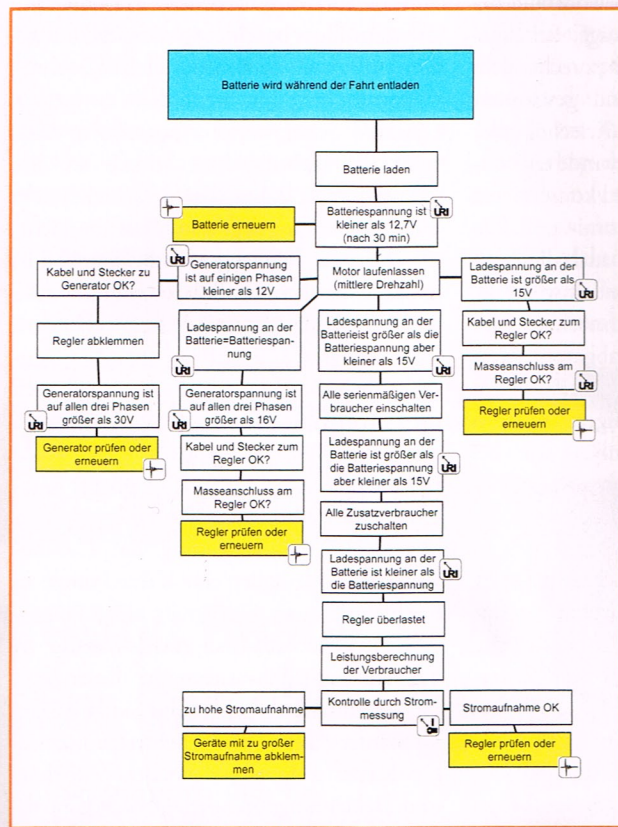
Spannungsmessung am Generator: Jede Phase wird zu jeder gemessen. Das ergibt drei Messungen mit annähernd gleichen Ergebnissen



Alles gut: 120 Volt bei mittlerer Drehzahl ist ein gesunder Wert für einen Generator ohne Anschluss am Regler. Erkennbar ist eine Wechselspannung. Die zweite Bergspitze ist eine Induktion durch das Magnetfeld der Nachbarspule



Gedämpfte Reaktion: 12 Volt AC Generator-Spannung unter Last können die recht flache Ladespannung von 9 Volt an der Batterie leicht erklären. Schön wären hier etwa 16 Volt AC



bung abgegeben. Im Fall der Überlastung steigt die Temperatur im Regler soweit an, dass elektronische Bauteile zerstört werden.

## Was ist erkennbar?

In seltenen Fällen kann man die Zerstörung tatsächlich von außen sehen oder riechen. Das Signalbild, welches über ein Oszilloskop aufgezeichnet wird, verrät eine Fehlfunktion recht schnell. Bei der Spannungsmessung mit dem Multimeter ist die Widerstandsmessung unter den ersten wichtigen Messungen nicht enthalten. Sie ist nicht besonders aussagekräftig und wird in der Fehlersuche deshalb recht selten verwendet. Wir müssen wissen, wie sich die