

# Lichtmaschinendefekte und Diagnose

Zunächst einmal ist es wichtig, die Elektrik ordentlich abzusichern. Es müssen sich zwei Sicherungen so nah wie möglich an den Stromquellen befinden: Am Plus Pol der Batterie und am Reglerausgang (Klemme 51) für die LiMa. Bitte darauf achten, bei der Umrüstung auf 12V entsprechend kleinere Sicherungen zu verwenden (8A statt 15A). Die Sicherung am Reglerausgang hält schon einmal z.B. im Falle eines Kurzschlusses im Bordnetz Schaden von der LiMa ab. Natürlich kann man die LiMa auch mit einem Regler schützen, der den Strom begrenzt. Ich persönlich ziehe aber die Sicherung vor, da diese eventuelle Probleme schneller offenbart.

Es gibt mehrer Kategorien von LiMa-Problemen:

1. Im ersten Fall wird die LiMa Spannung bei erregten Feldspulen nicht mehr geregelt und speziell bei höheren Drehzahlen massive Überspannung in das Bordnetz abgegeben. Tückisch hierbei ist, dass dieses Problem nicht sofort bemerkt wird, denn die Ladekontrolllampe bleibt dunkel und die Zündung funktioniert problemlos weiter. Symptome sind eine kochende Batterie und eventuell durchgebrannte Birnen. Also einfach etwas wachsam sein. Ursache hierfür ist ein dauerhafter Masseschluss der Feldspulen. Dies kann durch einen defekten Regler verursacht werden oder aber dadurch, dass das gelbe Feldspulenkabel irgendwo scheuert und das dann zu einem Masseschluss führt. Speziell bei Gelbatterien kann das sogar gefährlich werden, da die diese nur begrenzt in der Lage sind, Gase aufzunehmen. Falls ihr ein solches Problem unterwegs entdeckt und eine sofortige Reparatur nicht möglich ist (z.B. Feldspulenkabel abisolieren), die LiMa tot legen und auf der Batterie nach Hause fahren (falls die noch nicht kaputt ist). Später hierzu mehr.
2. Im zweiten Fall liefert die LiMa entweder keine oder zu wenig Leistung in das Bordnetz. Hierbei unterscheide ich 3 Unterfälle:
  - 2.1. Besonders tückisch ist ein Reglerdefekt, bei dem die Feldspulen dauerhaft erregt sind und die LiMa ohne Leistung in das Bordnetz abzugeben leer läuft (z.B. Rückstromdiode defekt). In diesem Fall fängt die Ladekontrolllampe bei höheren Drehzahlen an zu leuchten. Die Birne kann aber durch die hohe Spannungsdifferenz zwischen Batterie und LiMa bei hohen Drehzahlen auch recht schnell durchbrennen. Da Feld- und Kollektorspulen parallel hängen, schaukelt sich die LiMa hoch: Der Kollektor erzeugt eine Spannung, die die Feldspulen erregt. Dadurch steigt die Spannung am Kollektor und die Feldspulen werden noch stärker erregt. Da die gesamte generierte Leistung in der LiMa selber abgebaut wird, erwärmt sich die LiMa stark und im Zweifelsfall entlötet sich der Kollektor. Um dies zu vermeiden, muss man die LiMa vor Ort unbedingt komplett tot legen und auf der Batterie nach Hause

fahren. Übrigens zieht die Zündung bei 6V und 180° Schließwinkel im Durchschnitt ca. 2A Strom. Bei einer 6Ah Batterie kann man also locker noch 2 Stunden (ohne Licht) fahren und kommt in der Regel noch an sein Ziel. Tot legen kann man die LiMa, indem man z.B. das gelbe Feldspulenkabel abklemmt und dann unbedingt das Kabelende abisoliert. Besser ist es allerdings, die beiden Kohlen vom Kollektor zu entfernen. Das vermeidet auch ein Verschmieren des Kollektors durch eventuell stromlose Kohlen.

2.2. In diesem Fall ist die LiMa Sicherung durchgebrannt, hervorgerufen z.B. durch einen Kurzschluss. Eine tückische Ursache für eine Überlast im Bordnetz kann auch die Zündspule sein, die eventuell bei höheren Temperaturen Windungsschluss hat und dann einen hohen Stromfluss hervorruft. Deshalb solltet ihr bei durchgebrannter Sicherung mit der Hand die Temperatur der Zündspule prüfen. Falls ihr das Zündspulenproblem diagnostiziert, kann man versuchen, eine neue Sicherung einzusetzen und nach längerer Abkühlung mit niedrigen Drehzahlen nach Hause zu fahren. Falls ihr keinen Fehler findet oder gar auch noch die Sicherung an der Batterie durchgebrannt ist, würde ich nicht versuchen, die Sicherungen zu ersetzen, und keinen Meter mehr fahren.

Der Regler regelt die LiMa weiterhin auf ihre Nennspannung, die Max läuft aber von nun an auf der Batterie. Die Ladekontrolllampe geht hierbei bei niedrigen Drehzahlen schneller aus und fängt mit zunehmender Entladung bei abfallender Batteriespannung an zu glimmen.

2.3. Sind der Kollektor oder die Feldspulen defekt (z.B. Windungsschluss durch defekte Isolation), liefert die LiMa keine ausreichende Spannung mehr und die Ladekontrolllampe brennt mehr oder weniger stark. Dazu muss die Ladekontrolllampe natürlich in Takt sein. Also gelegentlich darauf achten, dass sie im Leerlauf auch brennt. Hier sind keine besonderen Maßnahmen notwendig und man kann auf der Batterie weiter fahren. Im Zweifelsfall würde ich aber unterwegs immer die LiMa wie beschrieben tot legen.

3. Dieser Fall ist eher unwahrscheinlich und von 2.2. zunächst nur schwer zu unterscheiden. Falls Rückstromdiode oder –schalter durch einen Defekt dauerhaft leiten, ist das bei laufendem Motor kein Problem. Bei stehendem Motor fließt allerdings von der Batterie über die LiMa ein erheblicher Strom und eine der beiden Sicherungen brennt durch. Hier muss die LiMa durch Entfernen der Kohlen **und** des gelben Feldspulenkabels tot gelegt werden. Dann kann man auf der Batterie weiter fahren.

In der heimischen Werkstatt kann ein elektronischer Regler relativ einfach mit einem Multimeter und einer einstellbaren Spannungsquelle überprüft werden. Zunächst wird die Rückstromdiode überprüft. Dazu wird am Messgerät der Diodentest aktiviert. Mit der schwarzen Messleitung an Klemme 51 und der roten an Klemme 61 (D+, blau) sollte

das Messgerät Durchlass mit einer Durchlassspannung von ca. 0,2 – 0,4V anzeigen. Legt ihr die beiden Messleitungen umgekehrt an, sollte das Messgerät Sperren anzeigen. Zum Testen der Regelschaltung legt ihr zwischen Reglermasse und D+ eine einstellbare Spannungsquelle (z.B. Netzteil). Dann aktiviert ihr am Messgerät die Widerstandsmessung und messt den Widerstand zwischen Reglermasse und DF (gelb). Im Falle eines 6V Reglers zeigt das Messgerät einen sehr kleinen Widerstand an (z.B. 0,1 $\Omega$ ), solange die Spannung an D+ kleiner als 6,9V ist. Dreht ihr die Spannung am Netzteil weiter hoch, geht der Widerstand zwischen Masse und DF über 6,9V gegen Unendlich. Bei einem 12V Regler ist die Schwelle ungefähr bei 13,8V. Feldspulen und Kollektor können nur von einem Experten mit einem entsprechenden Prüfstand geprüft werden.

Leider ist die Diagnose von LiMa Problemen allein über die Ladekontrolllampe nicht immer einfach. Grundsätzlich solltet ihr beim Fahren hin und wieder einen Blick auf die Ladekontrolllampe werfen und jede Art von ungewohntem Verhalten auf keinen Fall ignorieren. Außerdem empfehle ich, grundsätzlich die LiMa tot zu legen, falls man einen Fehler nicht sofort erkennt oder beheben kann. Ich hoffe, Ihr seid mit diesem Artikel sensibilisiert und für die Zukunft besser gerüstet. Übrigens gibt es keinen Grund, Angst zu haben. Eine ordentlich instand gesetzte Max-LiMa mit elektronischem Regler ist absolut robust und zuverlässig. Allerdings sollte man beim regelmäßigen Inspizieren seiner Max auch mal der Elektrik einen Blick widmen. Dann steht vielen Kilometern ohne Elektrikpanne sehr wenig im Wege.