

# Die Gleichstrom-Lichtmaschine

...kurz vorweg:

Ich bin kein Elektriker, hoffe aber, dass ich bei den wenigen Fachbegriffen die richtige Wortwahl getroffen habe. Alles was ich hier zusammengetragen habe, habe ich im Internet nachgelesen, bzw. es dann so interpretiert. Denn gerade in Bezug auf die Messungen der LiMa treten immer wieder die gleichen Fragen auf.

Dieses Papier soll letztendlich dazu dienen, mögliche Messungen zu beschreiben, die an der LiMa durchgeführt werden können.

Sollten die Messungen nicht im Toleranzbereich liegen, weiß der Onkel vom Bosch-Dienst bestimmt mehr.

## 1. Anschlüsse:

| Kurzbezeichnung | Allgemeine Bezeichnung | Beschreibung   |
|-----------------|------------------------|--|
| 61              | Ladekontrollleuchte    | Der Anschluss ist identisch mit D+, da kommt die Ladekontroll-Lampe dran. Das andere Ende der Leitung verbindet man mit +12V, die vom Zündschloss geschaltet werden. |
| B+              | Batterie Plus          | Der Anschluss kommt direkt an den Plus Pol der Batterie (mindestens eine 15A Sicherung ist hier empfehlenswert). Das Kabel des Reglers ist meist <b>schwarz</b> .    |
| B-              | Batterie Minus         | Verbindung ist Masse   |
| DF              | Dynamo Feld (Masse)    | Der Anschluss kommt an die LiMa-Feldwicklung ( <b>an der HD-LiMa steht da ein F</b> ) Das Kabel des Reglers ist meist <b>grün</b> .                                  |
| D+              | Dynamo Plus            | kommt an den LiMa-Anker ( <b>an der LiMa steht da ein A</b> ). Das Kabel des Reglers ist meist <b>rot</b> .  |

Sollen Regler und Lichtmaschine angeschlossen werden und sind keine Bezeichnungen/Markierungen auf der LiMa erkennbar, kann man sich behelfen, indem man jeden Pin gegen Masse durchmisst.

Diese zwei Messungen sollten 2 Ohm und 8 Ohm ergeben. Der Pin der „2-Ohm-Messung“ ist der A(nker), die „8-Ohm-Messung“ ist für das Feld vorgesehen.

### Achtung:

Lichtmaschinen mit integriertem Regler der Firma Cycle Electric haben die Anschlussbezeichnungen „B“ und „L“.

„B“ entspricht „Batterie Plus“, wobei Cycle Electric eine Sicherung von 20 Ampere empfiehlt.

Die Klemme „L“ ist lediglich für die Ladekontrollleuchte vorgesehen; ein Betrieb ohne dass an diesem Anschluss ein Kabel angeschlossen ist, ist möglich.

## **2. Spannungsreglung der Gleichstrom-Limaschine:**

Die Generatorspannung wird über ein Magnetfeld geregelt. Dazu hat die Gleichstrom-LiMa eine Erregerwicklung („F“ - Anschluss), die der Regler bei Bedarf mit Masse verbindet. Das ergibt ein Magnetfeld und die Generatorspannung steigt. Ist die Generatorspannung zu hoch, trennt der Regler die Erregerwicklung von der Masse.

## **3. Wie erkenne ich „F“ und „A“-Anschlüsse:**

Eigentlich sollte die Anschlussmarken auf der LiMa, direkt neben den Anschlüssen, eingestanzelt sein.

Wenn diese aber nicht mehr zu erkennen sind, muss man den ohm'schen Widerstand zwischen den Anschlüssen und Motorgehäuse messen. Der größere Wert ist meistens Anschluss „F“, der kleinere „A“, bzw. „D+“.

## **4. Polarisieren einer LiMa:**

Damit die LiMa Spannung erzeugen kann, braucht sie ein Magnetfeld. Dieses Feld wird vom Regler so geregelt, dass eine konstante Ausgangs-Spannung gibt.

Damit die Regelung überhaupt wirken kann, muss ein Restmagnetismus (Remanenz) mit richtiger Polarität an den Polschuhen vorhanden sein. Mit dem Polarisieren sorgt man dafür, dass es so ist.

### **4.1 Elektronischen Regler** - Die Zündung bleibt bei dieser Aktion aus -

Bei der Verwendung eines elektronischen Regler müssen alle Verbindungen zur Lima getrennt werden, lediglich „DF“ (an der LiMa steht ein „F“) bleibt mit Masse verbunden.

Nun Anschluss „D+“ mit der LiMa über eine geeignete Glühlampe (10-21 Watt sind ausreichend) mit dem Pluspol der vollgeladenen Batterie verbinden. Danach ist die LiMa polarisiert.

#### ➤ **Achtung:**

Die LiMa will jetzt als Motor laufen. Da sie aber blockiert ist, können recht große Ströme durch den Anker laufen. Deshalb wird hier auch die Verwendung einer Lampe empfohlen.

Es geht auch ohne, dann aber wirklich den Anschluss „D+“ nur ganz kurz antupfen (es gibt einen Funken); ansonsten kann es zu Defekten am Anker kommen

#### 4.2 Im ausgebauten Zustand kann man die LiMa auch als Motor laufen lassen

Wenn man im ausgebauten Zustand eine LiMa magnetisieren will, lässt man die LiMa als Motor laufen. Ein Regler wird nicht angeschlossen;

- Weiter schraube ich hierfür eine Schraubzwinge an das Gehäuse. An diese klemme ich den Feldanschluss „F“ und zusätzlich noch das Massekabel der Batterie. Danach wird dann zusätzlich noch die Masse der Batterie an die Schraubzwinge gelegt
- Anker „A“ an +12V einer Batterie => nun läuft die **LiMa** als Motor.

Tut sie das nicht, kann man in den meisten Fällen davon auszugehen, dass der Anker selbst einen defekt hat (siehe auch unter 5.4)

#### 4.3 Mechanische Regler -man kann aber auch so vorgehen, wie es unter 4.1 schon beschreiben wurde, ansonsten-

Die Haube vom Regler entfernen, Zündung einschalten und auf Anker des Reglers drücken bis die Kontakte schließen.

Fertig. Dann ist die LiMa korrekt polarisiert.

Bei mechanischen Reglern mit zwei Ankern kann man beide nacheinander drücken. Der mit dem Rückstromschalter (auf der Ankerwicklung liegen wenige Wicklungen eines dicken Drahtes) polarisiert die LiMa. Wenn man diesen vor dem Drücken ausfindig macht, reicht es auch, nur diesen zu drücken.

### 5. Messungen (mit einem Multimeter) an der Lichtmaschine:

- **Achtung:**  
Während der Messungen sollte die Batterie nicht abgeklemmt werden, da der Regler keine Rückmeldung erhalten würde und somit auch nicht bei einer bestimmten Voltzahl „abregelt“. Das ist nicht immer gut, besonders für den Geldbeutel

#### 5.1 Überprüfung der Ladespannung:

Zuerst die Batterie aufladen und noch einmal Spannung bei ca. 2000 U/min messen. Wenn es die Spannung 13,5 – 14,3 Volt an der Batterie beträgt, ist alles gut.

##### Messergebnis an der Batterie:

|  |      |
|--|------|
| Standgas   | Volt |
| Erhöhtes Standgas, ca. 2000 U/ min                           | Volt |
| Standgas mit eingeschaltetem Licht                           | Volt |
| Erhöhtes Standgas, ca. 2000 U/ min und eingeschaltetes Licht | Volt |

Werden niedrige Werte gemessen, die im Bereich von unter 11 Volt liegen, sollte eine erneute Messung der Ladespannung vor dem Regler erfolgen.

### Messergebnis vor dem Regler an „Klemme F“:

|  |      |
|--|------|
| Standgas   | Volt |
| Erhöhtes Standgas, ca. 2000 U/ min                           | Volt |
| Standgas mit eingeschaltetem Licht                           | Volt |
| Erhöhtes Standgas, ca. 2000 U/ min und eingeschaltetes Licht | Volt |

Wird die o. g. Spannung (13,5 – 14,3 Volt) nicht erzeugt, muss die LiMa (Anker) geprüft werden.

### 5.2 Überprüfung der Lichtmaschine:

Den Regleranschluss „F“ von der LiMa trennen und diesen mit Masse verbinden. Dadurch erhält die LiMa volle Erregung und liefert eine drehzahlabhängige Spannung.

➤ **Achtung:**

Gemessen werden sollte am Generator selbst („A“ Anschluss) nicht an der Batterie, da der Regler den Generator mit der Batterie verbindet. Hat der Regler einen defekt, sind die Messungen unbrauchbar.

Motor starten und **l a n g s a m** die Drehzahl erhöhen.

Im Messgerät muss jetzt ein Spannungsanstieg abzulesen sein

➤ **Achtung:**

Die Drehzahl sollte ab 14,4V nicht erhöht werden. Wenn die Spannung von 14,4 V erreicht wird, ist der die LiMa auch in Ordnung.

Alles was nach 14,4 Volt kommt, ist für die Lichtmaschinenwicklungen nicht wirklich gut....also keine Rekorde aufstellen ☹

**Messergebnis:**    **14, 4 Volt erreicht**             ja             nein

Das Kabel wieder mit dem Regler, also Anschluss „F“ verbinden.

### 5.3 Ladeströme der Stromstärke (Ampere) messen:

Um den Ladestrom zu messen muss das Kabel zwischen dem Regler und der Batterie getrennt werden, und ein Messgerät in Reihe geschaltet werden; also zwischen Kabel und Batterie. Den Messbereich 10 Ampere einstellen.

Motor starten, jetzt kann der Wert abgelesen werden.

### Messergebnis:

|  |        |
|--|--------|
| Standgas   | Ampere |
| Erhöhtes Standgas, ca. 2000 U/ min                           | Ampere |
| Standgas mit eingeschaltetem Licht                           | Ampere |
| Erhöhtes Standgas, ca. 2000 U/ min und eingeschaltetes Licht | Ampere |

3 Ampere sind ein akzeptabler Wert, jedoch sollte man auch wissen, dass mit eingeschalteten Verbrauchern (Licht usw.) auch der Ladestrom größer wird (6,5 Ampere).

Eine sehr gute 12 V LiMa sollte 11 bis 12 Ampere unter Last bringen.

#### 5.4 Überprüfung des Stators:

Als Stator bezeichnet man den fest stehenden, nicht beweglichen Teil einer Maschine, z.B. in einem Elektromotor; im Gegensatz zum rotierenden Teil der Maschine, dem Anker/Rotor.

Der Stator ist häufig das Gehäuse des Generators, und besteht aus Eisen.

Um den Stator zu überprüfen, muss man den Reglerstecker abziehen und auf Ohm Messmodus umschalten. Der eine Pol des Messgerätes an einen der Anschlüsse vom Stator, den anderen auf Masse; es darf nur ein unendlicher Widerstand angezeigt werden, ansonsten ist der Stator geerdet.

**Messergebnis: unendlicher Widerstand**       ja       nein

Des Weiteren kann man auch der Widerstand zwischen den Klemmen „A“ und „F“ messen. Dieser sollte einen Wert von zwischen 6 und 7 Ohm haben.

**Messergebnis: Widerstand zwischen „Anker“ und „Feld“:**      **Ohm**

Falls sich diese Messergebnisse **nicht** in den angegebenen Bereichen befinden, ist wahrscheinlich der Regler defekt.

Befinden sich die Messungen im angegebenen Bereich, muss der Anker überprüft werden. Dazu benutzt man einen sog. „Growler“, den evtl. ein Bosch-Dienst noch haben sollte.

Dieser induziert ein Magnetfeld in die Ankerfelder und man hört die Felder mit dem Kopfhörer ab.

Ein Anker verursacht übrigens am häufigsten einen Defekt an einer LiMa. Ein Defekt an den Feldern tritt nur dann auf, wenn der Anker sich in diese „reingeschliffen“ hat.

Um ganz sicher zu sein, sollte man fachkundigen Rat beim Boschdienst oder im Forum von [www.shovel-head.com](http://www.shovel-head.com) holen.

## **6. Häufige Fehlerursachen**

- die dazu führen, dass eine Lichtmaschine nicht richtig lädt -

- Korrodierte oder schadhafte Kabelverbindungen
- Klemmende/fehlerhafte Kohlen
- ein Kollektor, der nur ungenügend Kontakt gibt (Kupferlamellen verschlissen, Isolationsmaterial dazwischen aber noch extrem gut, aus den Lamellen hervorstehend. Dagegen hilft Abdrehen des Kollektors und Freisägen der Lamellen, also Wegsägen des Isoliermaterials mit einem dünnen Sägeblatt oder Wegsägen/fräsen auf einer entsprechenden Maschine.
- Defekte Limalager, die Rundlauf des Ankers verhindern und zu Springen der Kohlen führen.
- Wackelkontakt der Drähte innerhalb des Reglers oder der Feldspulenanschlüsse oder
- Defekter Regler