Lichtmaschine - Beschreibung und Fehlersuche

Die Lichtmaschine

Dass sie auch vorhanden ist, merkt man meistens erst, wenn die Batterie leer ist oder während der Fahrt die rote Ladekontroll-Lampe brennt. Dann kommt man mit einer vollen Batterie ohne Batterieladung noch ca 50-80 Kilometer weit und dann ist Schluss mit lustig, Batterie leer, Fahrzeug steht..

Fehler, die zu Lichtmaschinendefekten führen können:

Bei Hochdruck-Motorwäsche die Stirnseite der Lichtmaschine stark abspritzen, das führt zum Auswaschen des dauergeschmierten vorderen Lagers. Ein defektes Lager führt zum Schaden an der Lichtmaschine, wenn aufgrund eines zu großen Spiels des ungeschmierten Lagers der Anker am Gehäuse anläuft.

Kardinalfehler: Überspannen des Keilriemens. Der Keilriemen muss sich nach dem Spannen gut 2cm durchdrücken lassen. Eine zu starke Spannung führt auch zu Lagerdefekten.

Das Ladekabel bei laufendem Motor von der Lichtmaschine trennen.

Inhaltsverzeichnis

- 1 Die Gleichstrom-Lichtmaschine
- 2 Die Drehstrom-Lichtmaschine
- 3 Ladeleistung messen
- 4 Messwerte
- 5 Fehlersuche
- 6 Anschlüsse an der Lichtmaschine
- 7 Batterie ist permanent entladen
- 8 Entstörung
- 9 Lichtmaschine lädt nicht

Die Gleichstrom-Lichtmaschine

vom 444 bis zum 144 B18 als 6 und 12 Volt-Version eingebaut.

Vorteile:

Keine, es ist halt original und schon immer durch zu geringe Ladeleistung und geringe Lebensdauer aufgefallen.

Nachteile:

Im Schnitt liegt die Ladeleistung bei ca. 180 Watt, jedoch nur im höheren Drehzahlbereich. Die Ladung beginnt erst bei ca 900-1000 U/min.

Dass die Ladekontrolle im Leerlauf brennt bzw. glimmt, ist normal.

Durch die Unterteilung des Kollektors hat sie einen höheren Kohlenverschleiß. Die Lebensdauer der Lichtmaschine beträgt maximal ca. 150000km. Dazu kommt bei 6-Volt Anlagen ein sehr hoher Spannungsabfall in den Zuleitungen.

Mindestlänge Kohlen :

Gleichstrom und Motorola Drehstromlimas :min 5 mm

Bosch Drehstromlimas : min 8 mm

Die Drehstrom-Lichtmaschine

Ab Modelljahr 68 (123 GT) wurde begonnen, die modernere Drehstrom-Lichtmaschine einzubauen.

Vorteile:

Ladung schon im Leerlauf, höhere Ladeleistung und Lebensdauer.

- Der erzeugte Drehstrom wird durch Gleichrichterdioden in Gleichstrom umgewandelt.
- Die Kohlen haben eine längere Lebensdauer, da die glatten ununterbrochenen Schleifringe wenig Verschleiß an den Kohlen verursachen.
- Drehstrom-Lichtmaschinen sind heute Standard in jedem Fahrzeug und haben meistens eine Ladeleistung bis 100 Ampere (1200 Watt).

Beim Umbau von 6 auf 12 Volt sollte immer gleich auch eine Drehstrom-Lichtmaschine mit verbaut werden. Am besten eine BOSCH mit integriertem Regler. Bei B18/20 sind jedoch nur 35A bis maximal 55A Lichtmaschinen einbaubar, denn die leistungstärkeren sind zu dick und passen mit dem Halter nicht in die vorhandene Lücke. Der Keilriemen ist dann wegen zu geringem Weg nicht mehr spannbar.

Der Umbau bzw. die Änderung ner 2er Lichtmaschine auf B18/20: Siehe im Kapitel "Elektrikoptimierung"

Das Ersetzen einer 55A Lichtmaschine bei den B2x oder xx durch eine bis zu 100 A Lichtmaschine mit integriertem Regler ist unproblematisch. Eventuell muss man den Spanner verlängern bzw. ersetzen, wenn die Lichtmaschine zu dick ist.

Die Ladekontrolle brennt, was nun?

Während der Fahrt SCHNELLSTENS anhalten und kontrollieren, ob nicht der Keilriemen gerissen ist, denn in diesem Fall hat man nicht nur keine Batterieladung, sondern auch eine Überhitzung des Motors, weil Lüfter und die Wasserpumpe nicht mehr angetrieben werden und somit das Kühlwasser nicht mehr gekühlt wird.

Als nächstes den einwandfreien Sitz der Kabel kontrollieren. Wenn alle Zuleitungen in Ordnung sind, die Ladeleistung messen. Wenn die Ladespannung an B+ gleich ist mit der Batteriespannung, dann ist der Regler oder die Lichtmaschine defekt. Je nach Größe der Batterie kann dann noch mit möglichst wenig Verbrauchern ca. 50 -80 Kilometer heimgefahren werden.

Ladekontrolle brennt nicht

Wenn die Ladekontrolle beim Einschalten der Zündung nicht brennt,SOFORT die defekte Birne erneuern . Grund dafür ist ,das die Drehstromlima eine Anfangserregung über die Ladekontrolle braucht. Ansonsten fängt sie erst ab 2000 rpm an zu laden .

Ladeleistung messen

Da die meisten von uns kein hochbelastbares Amperemeter haben, empfiehlt es sich, die Ladespannung zu messen. Zum Messen der Stromstärke kann nur ein Amperemeter mit entsprechender Belastung (bis 100 A) genommen werden, die kleinen Multimeter sind (bis max 20) nur einmal verwendbar, denn sie brennen dabei durch.

So wird gemessen:

Zuerst die Batteriespannung messen, sie sollte 6 - 6,5 Volt bzw. 12 bis 12,5 volt betragen. Gemessen wird am Plus- und Minuspol der Batterie. Dann den Motor laufen lassen und nochmal messen, die Spannung muss dann deutlich über der Batteriespannung liegen. Zur Kontrolle einige starke Verbraucher zuschalten und die Drehzahl auf ca. 3000 U/min erhöhen. Die Ladespannung muss dann immer noch deutlich über der Batteriespannung liegen. Wenn sie bis auf die Batteriespannung abfällt, hat die Lichtmaschine zu wenig Ladeleistung.

Achtung: Gleichstrom-Lichtmaschinen bringen ihre Leistung erst ab 2000 U/min, diese Lichtmaschinen also nie im Leerlauf messen.

Die Höhe der Ladespannung hängt von der Ladung der Batterie ab.

Volle Batterie: Spannung im unteren Toleranzbereich

Leere Batterie: Hohe Ladespannung

Messwerte

Gleichstrom-Lichtmaschine 6 Volt (Buckel B16, Amazon B16), Ladung kalte Lichtmaschine

6,4 Volt bei 1850-1900 U/min

8,0 Volt bei 2575-2675 U/min

Ladung warme Lichtmaschine:

6,4 Volt bei 1875-1950 U/min

8,0 Volt bei 2750-2850 U/min

Reglerspannung 7,0-7.5 Volt

Gleichstrom-Lichtmaschine 12 Volt:

Ladung belastet bei 3000 U/min: 13,0-14,0 Volt Regelspannung mit Belastung: 13,0-14,0 Volt

Drehstrom-Lichtmaschine, 12 Volt, 35 Ampere:

Ladespannung 13,5-14.3 Volt. Bei voller Belastung mindestens 13,5 Volt bei 3000 U/min.

Dieser Wert gilt im Prinzip für alle Drehstrom-Lichtmaschinen.

Bei der Nachrüstung von Drehstrom-Lichtmaschinen empfiehlt es sich in jedem Fall, Lichtmaschinen mit integriertem elektronischen Regler zu nehmen. Sie sind robuster und zuverlässiger als die alten Versionen mit externem Regler.

Hier noch ein Wort über die Ladekontrolle der Lichtmaschine:

Sie hat zwei Anschlüsse, einmal von der Zündungsseite her Plus, wenn die Zündung eingeschaltet wird. Die Lichtmaschine zieht dabei oben vom Kontroll-Lämpchen Masse zur Anfangserregung. Mit defektem Ladekontroll-Lämpchen funktioniert sie nicht. Mit der Masse von D+ Lichtmaschine und dem Strom beim Einschalten der Zündung brennt dann das Kontroll-Lämpchen. Sobald der Motor läuft, schaltet die Lichtmaschine Plus durch. Mit zweimal plus geht das Kontroll-Lämpchen aus.

Dieses Prinzip ist auch bei den neueren Lichtmaschinen aktuell, um die Funktion vom massegesteuerten Kontroll-Leuchten (z.b Öldruck) beim Einschalten der Zündung zu prüfen. Die Kontroll-Leuchten haben Plus von der Zündseite und Masse von der stehenden Lichtmaschine. Beim Starten gehen dann die Kontroll-Leuchten aus, da das Lämpchen dann von beiden Seiten her Plus bekommt.

Wenn zum Beispiel der Öldruckschalter im Betrieb Masse durchschaltet, geht auf die Seite des Zündstroms Plus von der Lichtmaschine und Masse vom Schalter, die Kontroll-Leuchte geht dann an. Damit es dabei zu keinem Kurzschluss kommt, sind Sperrdioden zwischengeschaltet, die den Strom nur in eine Richtung durchlassen. Wenn also während der Fahrt mehrere Kontroll-Leuchten angehen, lädt die Lichtmaschine nicht, sie schaltet Masse durch. Wenn der Keilriemen in Ordnung ist, ist die Lichtmaschine oder der Regler defekt.

Fehlersuche

Die Ladekontrolle leuchtet während der Fahrt, die Lichtmaschine lädt nicht:

Fast immer sind es aber abgelaufene Kohlen . Wenn sie in Ordnung sind, die Kabel der Lichtmaschine und eventuell des externen Reglers auf Defekte überprüfen.

Das Erneuern des Reglers (integriert) bzw. bei den alten Drehstrom-Lichtmaschinen das Erneuern des Kohleträgers rentiert sich nur, wenn der Kollektor bzw. die Schleifringe noch in Ordnung sind. Stark eingelaufene bzw. riefige Oberflächen führen sonst innerhalb kürzester Zeit wieder zu einem Defekt, weil der Verschleiß der neuen Kohlen dann sehr hoch ist. Wenn man keine Möglichkeit hat, die Laufflächen abzudrehen (oder der Verschleiß schon zu weit fortgeschritten ist) sollte man besser die Lichtmaschine austauschen. Das Erneuern der Schleifringe durch Bosch ist aber auch möglich.

Ladekontrolle brennt bei abgeschalteter Zündung:

Den Stecker D+ abziehen und messen, ob Plus anliegt. Wenn ja, sind die Gleichrichterdioden defekt. Wenn es eine Drehstrom-Lichtmaschine ist, die Lichtmaschine tauschen.

Ladekontrolle glimmt während der Fahrt:

Wenn zweimal Plus der gleichen Spannung an der Ladekontroll-Lampe anliegt, ist sie aus. Sie fängt jedoch an zu glimmen, wenn ein Spannungsunterschied vorhanden ist. Es fließt dann ein schwacher Strom zu der Seite mit der geringeren Spannung, der dann die Lampe zum Glimmen bringt. Dann die Spannungen messen und den Spannungsabfall (meistens Korrosion) beseitigen. Sehr oft liegt der Spannungsbafall an Sicherungskasten oder Zündschloss.

Typischer fehler bei Oldies .liegt immer an korrossion von plus 15 zuleitungen oder am sicherungskasten(höherer Wiederstand).

Spannungsschwankungen im Stromkreis:

Rhythmische Spannungsschwankungen bei Lichtmaschinen mit externem Regler. Durch fehlerhafte Masseverbindung des Lima-Reglers (wird oft durch Schraube am Kotflügel befestigt und erhält auch hierher Masse - beispielhaft: Beim neuen Hüco Regler für Volvo (SEV) Limas) kann es zu rhythmischen Schwankungen der Bordspannung kommen. Wenn kein Voltmeter verbaut ist, kann man die Schwankungen am Flackern der Schweinwerfer und der Instrumentenbeleuchtung erkennen. Ein digitales Voltmeter zeigt die Schwankungen aufgrund der eingebauten Tiefpassfilter oft nicht an. Ein Test ist nur mit über analogen Geräten möglich. -

Vorsicht: Es gibt natürlich auch andere Ursachen für Spannungsschwankungen im Bordnetz!

Die Batterie kocht über bzw. das Licht ist sehr hell bzw. flackert:

Zu hoher Ladestrom. Ab 16 Volt kocht die Batterie. Die Lichtmaschine überlädt die Batterie, weil der Regler defekt ist.

Bei den 2ern bzw. 7ern gab es eine Spezialität: Es wurde ein sogenannter Batteriewächter eingebaut. Das war ein Widerstand, der die Batterietemperatur abgefühlt hat und bei kalter Batterie über den Regler den Ladestrom erhöht hat, damit wurde die Spannung soweit erhöht, dass die Batterien regelmäßig kochten. Dafür gab es einen Recall. Der zweipolige Stecker am Regler wurde entfernt und das Kabel abgeschnitten. Das betrifft die Modelljahre 85 bis 86. Wer heute noch am integrierten Regler einen zweipoligen Steckanschluss hat, sollte ihn entfernen und das Kabel abschneiden.

Anschlüsse an der Lichtmaschine

Drehstrom-Lichtmaschine mit integriertem Regler:

B+ ist meistens ein M6 Stehbolzen. B+ ist der Anschluss vom Ladekabel zur Batterie bzw. das Plusterminal am Anlasser. Die Sollstärke ist je nach Ladeleistung bzw. Verbraucher 4 bis 7mm².

Klemme 61 bzw. D+ ist der Anschluss zur Erregung bzw. für die Ladekontroll-Leuchte. Meistens ist es ein rotes Kabel.

D- ist der Massenanschluss. Bei Lichtmaschinen mit Gummilagerung (siehe 240er) ist eine Masseleitung vom Block zur Lichtmaschine unbedingt notwendig.

Drehstrom-Lichtmaschine mit externem Regler:

Klemme 61 an D+ Regler, geht auch gleichzeitig an die Ladekontroll-Leuchte

B+ Ladeleitung zum Anlasser oder Batterie

D- an D- Regler

DF an DF Regler (Erregerstrom)

Als Spezialität gibt es noch das "Notturno Totale".

Noch nie gehört? Das kann im Prinzip bei Jedem auftreten. Wenn der Motor stehenbleibt und NICHTS Elektrisches mehr geht, das ist Notturno Totale. Ursache: Oxydbildung zwischen dem Batteriepol und der Polklemme.

Unter bestimmten Umständen kann das Oxyd elektrisch nicht leitend werden. Abhilfe : Polklemmen von den Batteriepolen abnehmen und mit einem Taschenmesser o.ä. die Polklemmen und Pole metallisch blank machen. Zur Vorbeugung : Polklemmen und Pole mit einer Drahtbürste und Schleifpapier blank machen und nach Montage der Klemmen diese mit Polfett gut einfetten.

NIE zwischen Pol und Polklemme einfetten

Batterie ist permanent entladen

Ursachen:

Wenn die Batterie im Stand entlädt:

- Defekte Batterie mit zu hohem Innenwiederstand

Abhilfe: Die Batterie mit einem Prüfgerät prüfen.

- Stiller Verbraucher

Abhilfe: Pluspol ab und eine Prüflampe zwischen Pol und Klemme hängen. Wenn die Prüflampe glimmt, fließt Strom. Um den Verbraucher zu ermitteln, muss man solange eine Sicherung nach der anderen ziehen, bis die Prüflampe nicht mehr leuchtet. An einer der Komponenten, die an dieser Sicherung hängen, kann der Fehler liegen. Sehr oft ist es das Radio.

Normal darf nur die Uhr bei abgeschalteter Zündung eine sehr geringe Spannung aufnehmen .

Bei Fzgen .mit elektronischer Zündung bzw .Einpritzung kann auch im Stand ein geringer Strom zur Aufrechterhaltung des Speichers fliessen .

Gilt auch für moderne Radios .

Ein Klassiker ist auch hängende Zentralverrieglung.

- Bei permanter Ansteuerung der ZV Motoren wird ne Menge Strom gezogen .
- dazu brennen dann die ZV -motore durch Überhitzung duch.

Ein Entladestrom von 100 Milliampere kann schon ausreichen, um die Batterie in 3 bis 4 Tagen zu entladen.

Beim Verschalten von Relais drauf achten, dass kein Relais bei abgeschalteter Zündung angesteuert ist. Der Steuerstrom des Relais kann in ein paar Tagen die Batterie entladen. deshalb plus an 85 relais IMMER über Zündstrom (plus 15)schalten .

Möglich ist auch ein Defekt des Rückstromschalters der Lichtmaschine. Beim Abklemmen von B+ muss der Stromfluss weg sein. In diesem Fall die Lichtmaschine erneuern.

- Die Batterie wird während der Fahrt nicht richtig geladen:

Dass die Ladekontrolle ausgeht, sagt nichts über die Höhe des Ladestroms aus.

In diesem Fall IMMER die Stromstärke (Ampere) messen. Die Lichtmaschine MUSS ihre Nennleistung (auf dem Typenschild z.B. 55A) bei rund 3000 U/min mit Belastung bringen. Wenn nicht, erneuern.

Entstörung

Wenn das Radio als akustischer Drehzahlmesser fungiert (drehzahlabhängiges Knacken über die Lautprecher), muss nahentstört werden.

Fernentstörung ist ja gesetzlich vorgeschrieben, dafür sind werden entstörte Kerzenstecker und Zündkabel bereits ab Werk eingebaut.

Nahentstörung ist Sache des Fahrzeughalters. Üblicherweise genügt ein Entstörkondensator von 2,2 Mikrofarad an der Lichtmaschine. Den Halter des Kondensators auf Gehäuse masse, das Kabel des Kondensators auf B plus (Ladekabel). Dafür gibt es auch bei manchen Lichtmaschinen einen mit B+ gekennzeichneten 6,3mm Steckanschluss.

Wenn die Zündung hörbar ist, einen Kondensator von 2,2 Mikrofarad an die Zündspule klemmen. Anschluss an Masse und Klemme 15 der Spule.

Bei neueren Fzgen . bei selbstverlegten Lautsprecherkabeln darauf achten, dass die Kabel nie zusammen mit den normalen Strängen liegen. Induktion (Drehzahlsensorsignal oder Auslösung der Zündendstufe von der EZK sind spannungsführend) kann dann Knacken verursachen.

Lichtmaschine lädt nicht

Wenn die LiMa nicht lädt, liegt es fast immer an abgelaufenen Kohlen. Nur die Kohlen zu erneuern bei einer uralter LiMa ist jedoch nicht angebracht, denn der Kollektor der LiMa verschleißt analog zu den Kohlen. Neue Kohlen auf einen abgelaufenen und riefigen Kollektor zu montieren hält von 12 bis Mittag, weil dann der Verschleiß der neuen Kohlen überproportional hoch ist.

Bei einem Verschleiß der Kohlen sollte in jedem Fall der Kollektor abgedreht werden. Das gilt für Gleichstrom- und für Drehstrom-Limas. Zusätzlich sollte man die Lager prüfen, bzw. erneuern. Nach dem Abdrehen des Kollektors von Gleichstromlimas muss der Kollektor nachgesägt werden .

Wer das nicht kann, ist mit einer AT-Lima besser bedient. Das spart Ärger und man hat dann wieder die normale Garantie.