

Alternator – Einfache Diagnose für Alle.

von Synchronisiert

Da man im Internet viele Dinge über den Alternator findet, meistens keine genaue Beschreibung oder komplizierte Beschreibungen, versuche ich hier die Funktionsweise und die Diagnose eines defekten Alternator's zu dokumentieren.

- **Die Funktionsweise:** Ich werde hier kurz und bündig die Funktionsweise erläutern. Ziel ist es innert 15min den Alternator zu „verstehen.“ Einfach und Praktisch.
- **Die Diagnose:** Einfache Diagnose bei defektem Alternator mit Hausmitteln. Man muss keine teuren Geräte kaufen. Ein Spannungsmesser/Voltmeter vom Bauhaus reicht. Für den Alternator reicht oft das billigste. Man muss nur einige Spannungen messen.

Ich möchte darauf hinweisen dass ich für allfällige Schäden an Fahrzeug und Person nicht haftbar gemacht werden kann. Man sollte mit Konzentration bei der Sache sein und das geschriebene verstehen. Bei Unklarheiten sollte man das Forum oder einen Fachmann konsultieren!

Ich wäre froh bei Rechtschreibfehler mir kurz eine PN zu schicken, damit ich es korrigieren kann. Wer sich darüber aufregt, darf gerne den Text löschen/schliessen und schweigen. ;-)

1. Die Funktionsweise des Alternator's

Der Alternator hat die Aufgabe die Starterbatterie bei Fahrbetrieb aufzuladen und die Verbraucher während der Fahrt mit Spannung und Strom zu versorgen.

Über den Daumen beträgt die Ladespannung bei allen eingeschalteten Verbrauchern und bei 2000 Umdr./min (Motor) zwischen 14.3 Volt bis 14.9 Volt. Der Strom ist schwieriger einzuschätzen. Dies hängt von Alternatortyp, Umdrehungen etc. ab.

Ich sage jetzt einfach mal zwischen 45A bis 90A. Das sind die gängigsten Ladeströme.

Der Alternator an sich ist nicht wirklich ein kompliziertes Teil.

Aus folgenden Komponenten bestehen die normalen Alternatoren.

- Gehäuse
- Regler
- Erregerwicklung
- Stator Wicklungen
- Leistungsdioden
- Erregerdioden
- Ladekontrollleuchte, Batterieleuchte

- Gehäuse:

Ist gleichzeitig die Masse bzw. der “-“ Pol)

- Regler:

Ist ein elektronisches Bauteil und kann nicht direkt geprüft werden.

Er regelt die Stromhöhe die durch die Erregerwicklung geht.
Er regelt nach Batterieladestatus und Motor- bzw. Alternatordrehzahl

- Erregerwicklung:

Durch den Stromfluss wird die Wicklung magnetisch. Es ist das drehende Teil mit den 12 Klauenpolen.
Er wird mit dem Riemen am Motor angetrieben.

- Stator Wicklungen:

Das sind die Kupferdrähte die ihr wahrscheinlich bei genauerem hinsehen bemerkt.
Es sind 3 Wicklungen, also einzelne „Spulen“ die aber einzeln isoliert sind mit einer Kunststoffschicht.
Vereinzelt sind es auch 4 Abgriffe statt 3.

- Leistungsdioden:

Es gibt 6 oder 8 Leistungsdioden (8 bei 4 Abgriffe, 6 Dioden bei 3 Abgriffe). Dioden machen nichts anderes als den Stromfluss in nur eine Richtung zu gewährleisten. Bei komplizierten Schaltungen ist dies notwendig. Bei einfachen Kosmos - Experimentierkästen ist dies weniger notwendig. Ihr werdet unten bei den Schaltplänen bald merken weshalb die Dioden wichtig sind. Beim Alternator dienen sie als Gleichrichter um Gleichspannung zu erzeugen.

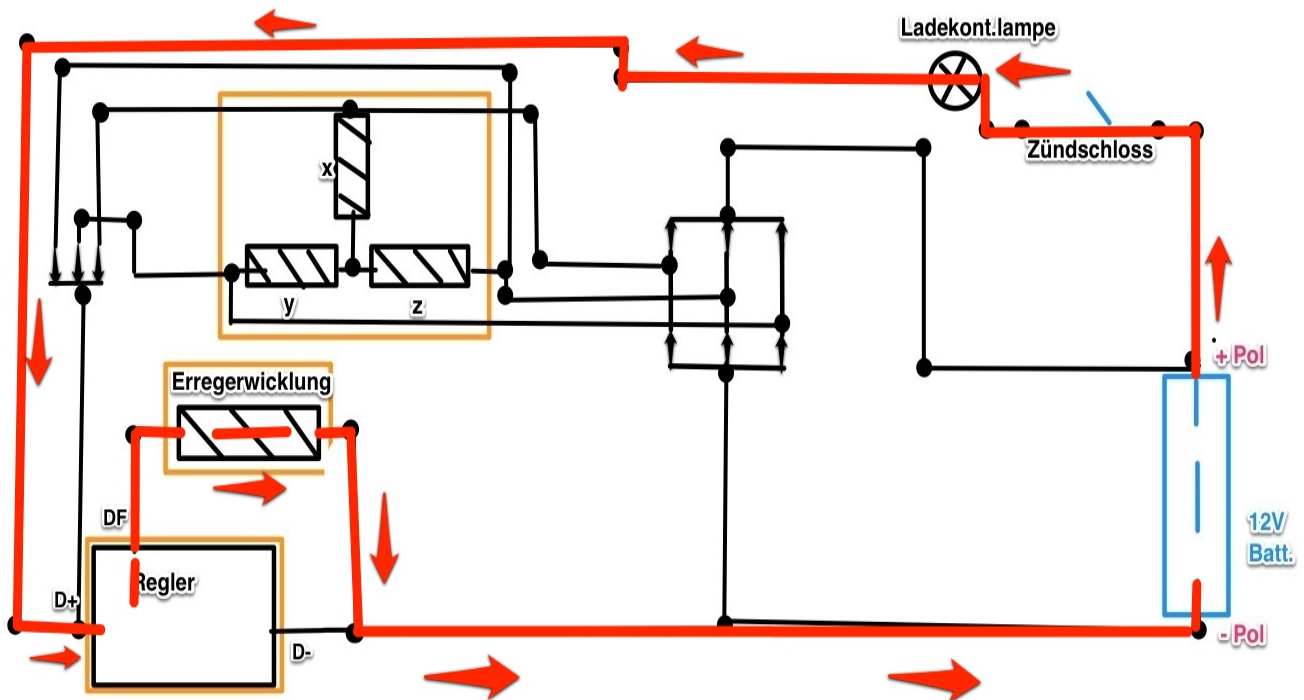
- Erregerdioden:

Normalerweise sind 3 Dioden verbaut. Sie sind dafür da, damit sich der Alternator bei genügend Leistung selber Erregen kann. Der Regler/Erregerwicklung „zapft“ auf Gut Deutsch einfach ein bisschen Magnetismus bzw. Leistung vom Alternator ab und gibt es an der Erregerwicklung weiter bzw. an den Regler. Auch hier wird er als Gleichrichter benutzt.

- Ladekontrollleuchte, Ladekontrolllampe, Batterieleuchte:

Es ist das Lämpchen vorne am Tacho, die einer Batterie ähnelt. Bei gewissen Defekten leuchtet sie und warnt den Fahrer dass die Batterie nicht mehr aufgeladen wird.
Leider leuchtet sie nicht bei allen Defekten auf und der Fahrer bemerkt erst etwas wenn das Fahrzeug nicht mehr startet, weil die Batterie flach liegt.

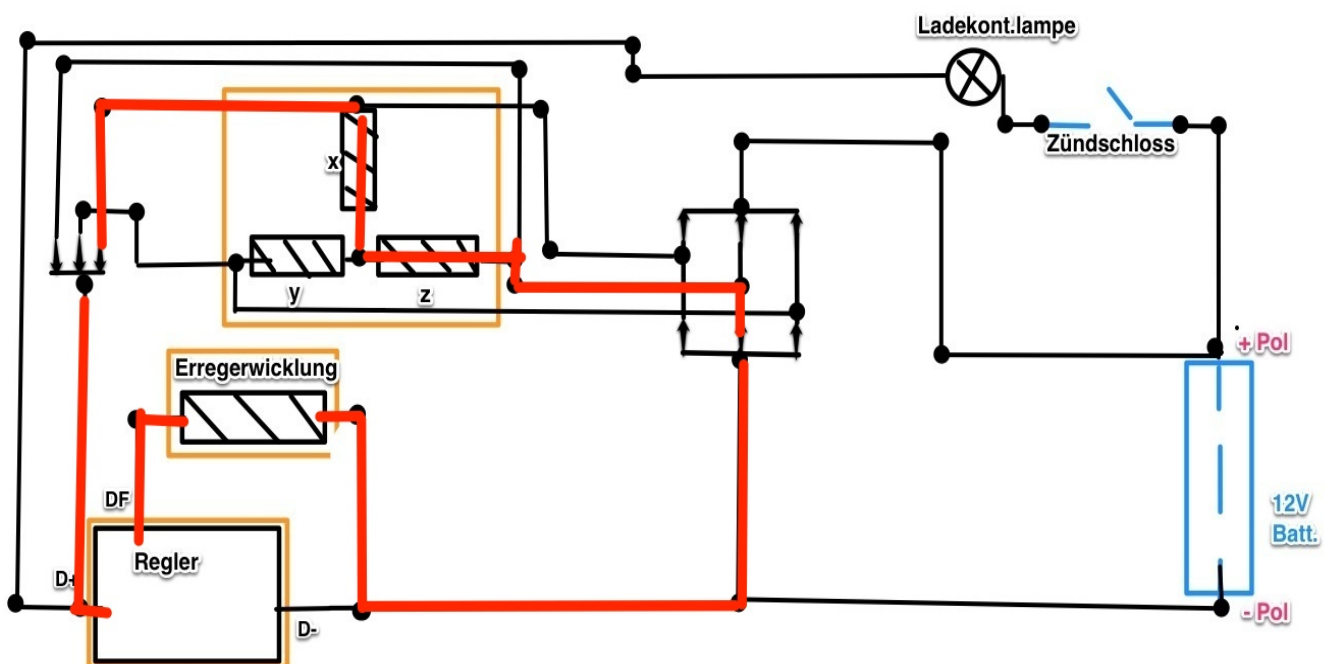
Stromkreis „Zündung ein“

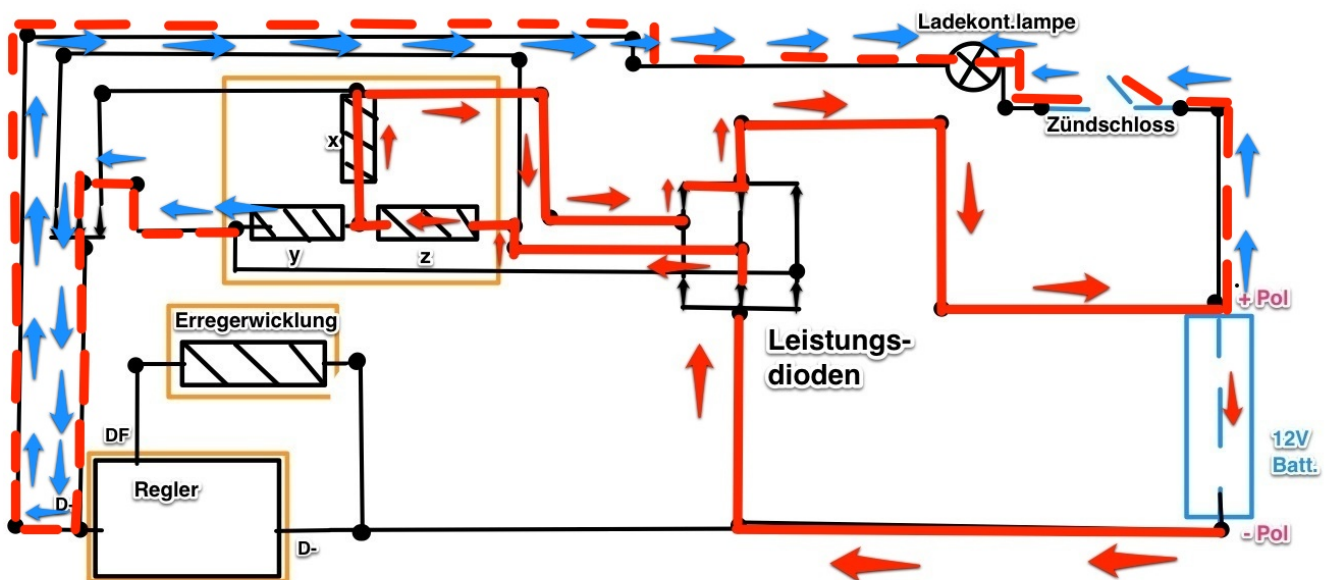


Der Zündung ist ein. Der Strom fließt über die Ladekontrolllampe zum Regler. Vom Regler zur Erregerwicklung zurück zur Batterie, - Pol. Die Ladekontrollleuchte leuchtet.

Ist die Ladekontrolllampe defekt, ist der Stromkreis unterbrochen. Folglich wird die Erregerwicklung nicht bestromt und es wird keine genügende Leistung bei Fahrt erreicht.

Selbst-Erregung bei „Motor ein“ und weshalb die Ladekontrollleuchte danach ausgeht.

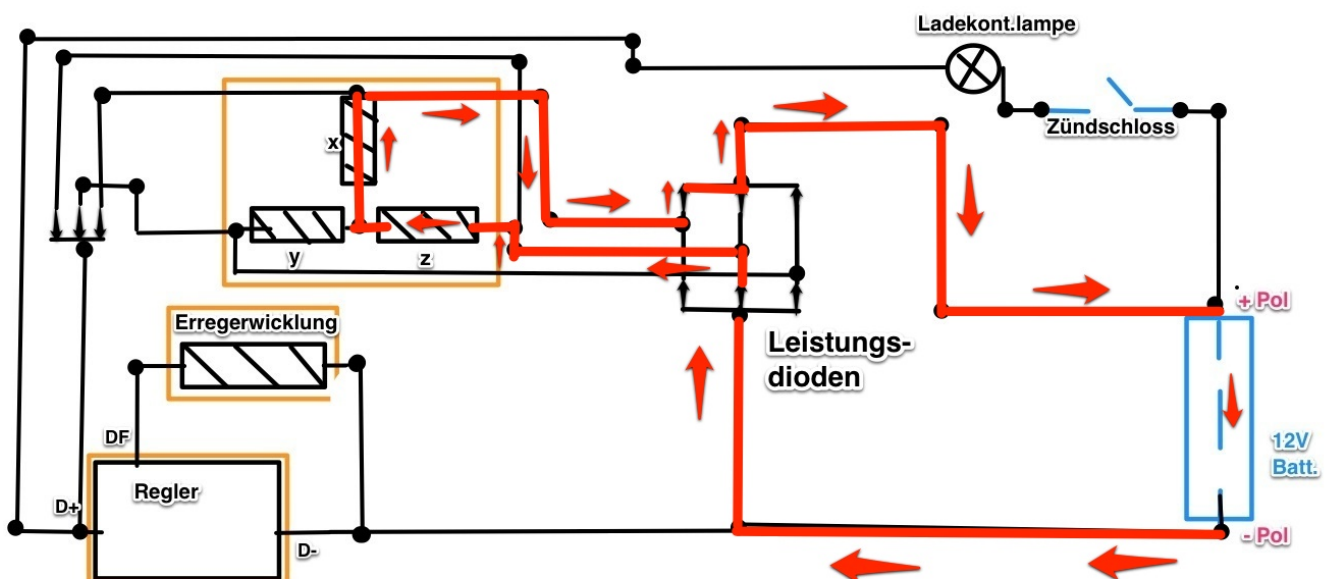




Die Erregerwicklung dreht innerhalb des Stators (3 Wicklungen). Durch seinen Magnetismus wird durch Induktion an den 3 Wicklungen ein Strom im Stator erzeugt. Je nach der Momentan-Position wird abwechselnd oder auch in allen 3 Wicklungen gleichzeitig ein Strom erzeugt. Die drei Dioden links sind für die Erregerwicklung. Somit kann der Alternator theoretisch sich selber versorgen. Praktisch braucht der Regler aber eine Stromversorgung von der Batterie, da es sich ja um ein elektronisches Teil handelt.

Die Ladekontrollleuchte erlischt, weil auf beiden Anschlüsse der Ladekontrollleuchte Pluspotenzial herrscht. (Gestrichene rote Linien, blaue Pfeile)
Da auf beiden Seiten Plus herrscht, ist kein Stromkreis (Plus und Minus) vorhanden.

Die Stromerzeugung für die Batterie und Verbraucher



In welcher und in wie vielen Wicklung(en) schlussendlich der Strom durch Induktion erzeugt wird, ist egal. Dies ist wie oben beschrieben von der Position der Erregerwicklung abhängig.

Durch den Magnetismus der Erregerwicklung wird durch Induktion an den 3 Wicklungen ein Strom im Stator erzeugt.

Der Alternator erzeugt einen Wechselstrom ähnlich den Kraftwerken.

Die Leistungsdioden sind als Gleichrichter gedacht. Im Haushalt haben wir Wechselstrom. Das heißt, innert einer Sekunde wird ca. 50-60mal die Stromrichtung/Polarität geändert. Plus-Minus-Plus-Minus-Plus-Minus-Plus..... Sie ist Sinusähnlich.

Da sich bei der Autobatterie um einen übergroßen Akku handelt, verträgt sie kein Wechselstrom. Sie braucht Gleichstrom. Das heißt, es ist immer eine gleiche Polarität vorhanden.

Die oberen 3 Dioden lassen nur die positiven Wellen durch, die unteren 3 Dioden die Negativ Wellen. In Fachsprache, Plus-Potenzial und Negativ-Potenzial.

Wichtig ist das du kapiert dass nach den Dioden oder beim Anschluss des Batteriekabels Gleichstrom rauskommt.

Schlussendlich wird gleichzeitig der Erreger bestromt und die Batterie geladen.

Ich hoffe, ich habe die Funktionsweise des Alternator's verständlich erklärt. Falls du noch Fragen hast, schreib mir doch bitte eine PN. Dann werde ich dir die Frage beantworten und ich prüfe noch ob ich was ergänzen soll hier drin.

Jetzt geht's weiter zur Diagnose → → →

2. Die Diagnose am Alternator

Man steigt ins Auto, dreht am Zündschlüssel und.....der Motor springt nicht an. Kein drehen des Motors oder sonstiges zu Hören..... **"+*SCHEI**E ζ=)"

Jetzt gibt es 2 Möglichkeiten.

- Batterie leer
- Anlasser defekt

Wir beschäftigen uns mit der Batterie/Ladeanlage.

Ist die Batterie leer gibt es wiederum 2 Möglichkeiten.

- Batterie defekt bzw. alt. Interner Kurzschluss oder anderes.
- Batterie leer weil sie nicht geladen wurde → Alternator defekt.

Um eine fähige Diagnose zu machen, sollten wir die Batterie aufladen. Ist die Batterie geladen, kann es losgehen.

1. Batterieladegerät ausschalten und von der Batterie trennen
2. Batterieanschlüsse auf Korrosion, losen Sitz, ausgelaufene Säure etc. prüfen
3. Ins Auto setzen, Zündung einschalten. **Brennt die Ladekontrolllampe voll und hell?**
Ladekontrolllampe brennt nicht: Siehe A (Seite 7)
Ladekontrolllampe brennt hell: Siehe B (Seite 8)
4. Motor starten, Ladekontrolllampe darf auf keinen Fall brennen bzw. nicht mehr brennen/glimmen
Ladekontrolllampe glimmt/brennt bei Motor ein: Riemen Spannung prüfen → Wenn i.O. → Alternator ersetzen.

A) Diagnose Ladekontrolllampe funktioniert nicht.

Ladekontrolllampe brennt nicht bei Zündung ein.

Wie oben bei der Erklärung kann sich der Alternator nicht erregen. Eine Batterieladung findet nur im oberen Drehzahlenbereich statt und dies nicht mit voller Leistung.

Diagnose Anleitung:

- Wir stellen die Zündung ab.
- Öffnen die Motorklappe.
- Beim Alternator hat es ein dünnes Kabel, das ist der Erregerstromkreis oder D+.
- Diese Mutter vorsichtig lösen und darauf achten das die Gewindestange, wo der Kabelanschluss dran ist, nicht mit dreht. Es können interne Schäden verursacht werden. (Rostlöser, WD40)

Vorsicht bei Berührung mit dem fetten Kabel bzw. B+. Es können Kurzschlüsse auftreten. Ist man sich nicht sicher ob man mit dem Schlüssel/Werkzeug das fette Kabel bzw. B+ doch berühren könnte, an der Batterie den Minuspol lösen und trennen. Somit ist das Fahrzeug stromlos und man kann weiter machen ohne Sorgen.

- Man nimmt das dünne Kabel und klemmt/schließt es an Masse an. Masse ist „überall“ am Fahrzeug. Motorblock, Ansaugtrakt, Auspuff und das Metallgehäuse des Alternator.
- **Gegebenenfalls Batterie wieder anschließen.**
- Die Zündung einschalten.

Diagnoseresultat:

Wenn jetzt die Ladekontrolllampe immer noch **nicht** brennt, ist mit 99%er Trefferwahrscheinlichkeit das Lämpchen defekt → **Ladekontrolllampe ersetzen!** (Am besten Batterie wieder trennen!)
Ev. Auf Kontaktkorrosion achten und ob man wirklich Masse hat.

Brennt die Ladekontrolllampe **jetzt voll**, ist im Alternator intern etwas defekt. (Erreger, Regler etc.)
Eventuell Anschluss am Alternator nach Korrosion achten. → **Alternator ersetzen!** (!!!Unbedingt Batterie trennen beim Tausch!!!)

B) Diagnose Ladekontrolllampe brennt hell.

Ladekontrolllampe brennt hell bei Zündung ein.

Rein theoretisch ist im Erregerstromkreis alles in Ordnung. Es können somit andere Defekte vorhanden sein, wie z.B. defekte Leistungsdioden, defekte Statorwicklungen, defekter Regler etc. etc.

Diagnose Anleitung: (mit Multimeter)

- Riemenspannung prüfen
- Motor starten. Alle Verbraucher einschalten. (Klima, Heizung, Heckscheibenheizung, Fernlicht, Warnblinker, Nebellichter. Lüfter. Einfach alles!)
- Motor konstant auf ca. 1800 bis 2200 Motorumdrehungen bringen.
- Multimeter **an Batterie** anschließen und Voltmeter ablesen. Spannung mind. 13.9 V
Wenn an Batterie weniger als 13.9 V angezeigt wird, Voltmeter an Alternator **B+** und Masse anschließen. Hat man dann 13.9 V, ist die Zuleitung **Alternator B+** zu **Batterie Pluspol** defekt.

!!!!!!! Vorsicht. Verletzungsgefahr beim Riemen und Verbrennungsgefahr. Bei Mühe und Zweifel Fachmann prüfen lassen!!!!!!!

- Wenn der Alternator unterhalb 13.9 V ist, das Ladekontrolllämpchen bei „Zündung ein“ gebrannt hat und bei Motor Lauf nicht mehr brennt oder ein bisschen glimmt, ist der Alternator defekt.

Ich gewähre keine Richtigkeit, Garantie auf Diagnosestellung oder Vollständigkeit dieser Diagnoseanleitung. Ich habe sie mit Mühe und Fleiß zusammengestellt und werde diesen Text stetig verbessern und erweitern! Jeder ist selber verantwortlich für Schäden an Motor, Elektronik und so weiter.

Seit bitte vorsichtig bei laufendem Motor. Achtet auf den Riemen, auf eure Hände und Kabel des Multimeters oder des Fahrzeuges. Große Verletzungsgefahr.

Dieser Text kann eine praktische Erfahrung o.ä. leider nicht ersetzen. Trotzdem können Einsteiger und Laien sich am Alternator versuchen und den Alternator prüfen. Bei Zweifel kann man immer noch den Fachmann konsultieren!

Geld-, Alkohol- oder Fahrzeugspenden (vornehmend: VW Bullis, Muscle Cars und einen Camaro 67-69) nehme ich gerne an. Schreibt mir ne PM und ich werde meine Bankdaten oder Anschrift preisgeben. Nach Absprache auch Wertpapiere erwünscht :-D :-D

Bleibt offen und „gwundrig“
Freundliche Grüße und Pannenfremde Bullizeit
Euer „synchronisiert“

*Texte und Bilder dürfen ungefragt **nicht** kopiert oder verändert werden. Innerhalb von www.vwbusforum.ch **dürfen** die Bilder für andere Zwecke **innerhalb** des Forums ohne Genehmigung entfremdet werden.*

Mitglied: synchronisiert