

Der 12V-Missbrauch einer 6V-Spule

Oder:

Wie ich aus einer 6V-Spule 12V bei bis zu 70% Leistungsgewinn heraus holen kann

0. Einleitung

So mancher von Euch hat in seiner Simson noch die gute alte Original-6V-Lichtmaschine im Einsatz und Flucht über die Empfindlichkeit der 6V-Elektrik auf oxidierte oder lose Kontakte (klar, diese Sachen lassen sich durch entsprechende Maßnahmen beheben), andere schimpfen über die begrenzten und sehr dürftigen Licht- und Ladeleistungen der 6V-Systeme unserer Simmen und noch andere Leute möchten auf moderne LED-Beleuchtung umrüsten. Diese gibt es in zugelassener Form nur für 12V-Systeme gibt. ein weiteres Problem besteht darin, dass die 6V-Birnen nicht überall erhältlich sind, wo man auch die 12V-Birnen kaufen kann, wenn man sie mal sofort benötigt.

Aus Verzweiflung spielen viele Simsonfans mit dem Gedanken einer 12V Bordspannung und greifen zu VAPE, PVL oder Powerdynamo, weil diese Lichtmaschinen neben 12V Betriebsspannung auch eine deutlich höhere Gesamtleistung von ca. 100W versprechen. Seltener geht dagegen der Gedanke zu einer Umrüstung auf eine Simson-originale 12V-Lichtmaschine.

VAPE & Co -aber auch eine komplette 12V-Original-Simson-Zündungen- haben aber als Komplet-Set einen stolzen Preis!

Aber wie wäre es, wenn durch ein paar Handgriffe die alte 6V-Lichtmaschine modifiziert werden kann und trotzdem weiterhin tadellos läuft, ohne in eine neue 12V-Lichtmaschine investieren zu müssen? - Ja, du kannst für diese Umstellung die alten Spulen weiterverwenden und kannst dich dann auch noch auf bis zu rund 70% mehr Ausgangsleistung pro Lichtspule freuen! Zusätzlich schont diese „Umrüstungsmethode“ sogar noch den Geldbeutel!!!

Hier mal Beispiele, was von den Spulen zu erwarten wäre:

Bei einer 6V-GP mit 15W-Scheinwerferspule würde man aus der SW-Spule immerhin 12V mit rund 25,5W rausholen...

Ihr habt eine 6V-GP mit 25W-Scheinwerferspule...

Bei einer Optimierung auf 12V würde diese Spule rund 25W + 70% - also bis zu runden 42,5W abgeben!

Aus der 21W-Spule (dem Licht-Abgriff, grau/rotes Kabel) könnten dann 12V mit ungefähren 35,7W entlockt werden

Bei der E-Zündung mit 6V/35W-Scheinwerferspule bedeutet das, dass bei 12V runde 60W Ausgangsleistung zu erwarten wären... (entspricht einer 12V H4-Birne auf Fernlicht)

Na, neugierig geworden?

1 Wie ist das überhaupt möglich, aus 6V-Spulen 12V herauszuholen?

So gesehen verhalten sich die Spulen bei unseren Permanentmagneterregten und somit unregelmäßigten Wechselstromlichtmaschinen ähnlich wie Konstantstromquellen: Die Ausgangsspannung hängt von der Belastung der Spule und der anliegenden Drehzahl ab. (größerer Strom = kleinere Spannung und kleinerer Strom = höhere Spannung; weniger Motordrehzahl = weniger erzeugte Energiemenge, mehr Drehzahl = mehr erzeugte Energiemenge).

Ein 12V-Verbraucher hat während des Betriebes einen doppelt so hohen Eigenwiderstand im Vergleich zu einem 6V-Verbraucher mit gleicher Leistung. Demnach fließt beim 12V-Verbraucher nur der halbe Strom.

Daraus ergibt sich also, dass die Spule dann bei einem 12V-Verbraucher mit gleicher elektrischer Leistung (wie die des originalen 6V-Verbrauchers) bei gleicher Drehzahl eine gut doppelt so hohe Ausgangsspannung erzeugt, weil der Stromfluss beim 12V-Verbraucher um die Hälfte kleiner ist.

ABER es kommen uns da noch einige physikalische Eigenheiten des Generators und der elektrischen Leitungen zugute... Diese jetzt im Einzelnen zu erklären, würde jetzt zu viel Zeit beanspruchen und wäre sicherlich auch zu trockene Theorie. Ich nenne einzig die thermische Verlustleistung, die bei halbem Strom - also bei 12V-Systemen - nur 25% im Vergleich zum 6V-System beträgt.

(Wer sich dafür genauer interessiert kann das gerne im WEB recherchieren)

Fakt ist, dass bei 12V die Summe der elektrophysikalischen Verluste geringer als bei 6V sind, sodass wir durch die 12V-Nutzung unserer 6V-Spulen bei oberen Fahrdrehzahlen des Motors einen Leistungsgewinn von bis zu rund $70 \pm 2\%$ erzielen können (ich persönlich überschlage den Gewinn mit rund 70%), wenn wir die originalen Leiterquerschnitte unserer 6V-Elektrik verwenden.

2 Der einzige Haken an der Sache ...

... ist der, dass wir die bis zu 70% Gewinn erst bei oberen Fahrdrehzahlen erreichen. Mit anderen Worten ausgedrückt: je höher die Drehzahl sich über Standgas erhöht, umso größer wird der nutzbare Leistungszugewinn.

Wenn wir eine 6V-Spule für die 12V-Gewinnung missbrauchen und diese mit 70% stärkeren Birnen belasten würden, reicht die bei unteren bzw. Standgasdrehzahlen erzeugte Energiemenge noch nicht aus, um eine solch stärkere Lampe in der selben Helligkeit zu betreiben, als wir es von der original verbauten 6V-Birne her kennen. Bei unteren Drehzahlen würde es sich also eher 1:1 mit der Leistungsabgabe der Spule verhalten. (Die Spule wäre jetzt noch „überlastet“)

Sobald aber die Drehzahl ansteigt, steigt ja auch die erzeugte Energiemenge an. Wie schon unter Punkt 1 diskutiert, sind die Verluste bei 12V (dem halben Stromfluss als bei 6V) geringer, sodass wir mit steigender Drehzahl einen immer deutlicheren Leistungsgewinn verzeichnen können.

Bei den Scheinwerferspulen könnten wir ja damit leben, dass diese bei unteren Motordrehzahlen noch zu wenig „Licht“ produziert. => notfalls können wir ja einen Gang runterschalten, sofern wir nicht schon im 1. Gang fahren, um genug sehen zu können...

Wenn du jetzt anstelle einer 6V-Birne eine 12V-Birne mit gleicher Leistung verbaust, dann wird diese Birne wegen dem Leistungszugewinn schon im Standgas etwas heller sein und wesentlich früher (um die mittleren Drehzahlen herum) ihre volle Helligkeit erreichen und mit weiter steigender Drehzahl würde sie dann irgendwann durchbrennen, weil die von der Spule produzierte Energiemenge so weit ansteigt, dass diese 12V-Birne eine viel zu hohe Spannung bekommt, was nun die folgende Frage aufwirft:

3 Wie schütze ich meine 12V-Verbraucher gegen mögliche Überspannungen?

Wie wir gerade festgestellt haben, entstehen Überspannungen dann, wenn die Spule mehr Energie erzeugt als die Verbraucher selber benötigen.

Um jetzt das „System“ vor Überspannungen zu schützen, wird je „12V-missbraucher“ Lichtspule ein „AC- Spannungsbegrenzer“ eingebaut.

Viele sagen dazu auch „Spannungsregler“ oder einfach nur „Regler“, was richtig gesehen eigentlich die falsche Bezeichnung ist:

Wie der Name „AC-Spannungsbegrenzer“ schon sagt, hat er die Aufgabe die erzeugte AC-Spannung der Spule nach oben hin auf „verbraucherübliche, maximale Spannungswerte“ (bei 12V-Systemen: 13,4...14,4V AC) zu begrenzen... (aber bleiben wir der Einfachheit halber bei den Worten „Spannungsregler“ oder „Regler“...)

Egal, ob wir jetzt keine aktiven Verbraucher haben, Verbraucher zu wenig Leistung von der Spule abfordern oder wir versehentlich im Leerlauf oder im „Zwischengang“ landen und dort den Motor aufheulen lassen, kann die Spannung im System dann nicht höher ansteigen, als der Spannungsregler es zulässt.

4 Verschiedene AC-Spannungsregler-Typen

AC-Spannungsregler können wir als Fertigmodule kaufen oder auch selber bauen/nachbauen, da das WEB diverse Schaltpläne bereithält.

Es gibt Module, die einzig nur die AC-Spannung begrenzen...

Diese sind zwar am Einfachsten in das System zu integrieren, da sie nur zwischen „Phase“ (die stromführende Leitung) und Masse angeklemt werden.

Dann gibt es noch Regler-Module, die sowohl die AC-Spannung begrenzen und gleichzeitig einen integrierten Gleichrichter (und somit einen (zusätzlichen) DC-Ausgang) besitzen.

Auch kann dieser Typ interessant werden, wenn man im Scheinwerfer (ich kürze das Wort „Scheinwerfer“ mal mit SW ab) doch nur eine 12V-Lampe mit gleicher Leistung des 6V-Pedants verbaut...

Wir können dann den DC-Ausgang optional verwenden, um den „Leistungsüberschuss“ der SW-Spule dem DC-Bordnetz zusätzlich nutzbar zu machen.

(Selbst, wenn die Rücklichtbirne mit an den AC-Anschluss des SW-Stromkreises angeschlossen wird, hätten wir bei oberen Drehzahlen einen nutzbaren Leistungsüberschuss, den der Regler sonst verbraten müsste).

Und dann gibt es noch die Regler-Module, die für potentialfreie (massefreie) Spulen gedacht sind.

Diese Regler setzen beide Halbwellen der Spulenspannung über einen Brückengleichrichter in DC-Spannung um und begrenzen die abgehende DC-Spannung auf maximal 13,8 bis 14,4V.

5. Der eigentliche Umbau

5.1 Die Scheinwerferspule

5.1.1 Variante A => der „einfache“ Spannungsbegrenzer

Benötigte Bauteile:

1x „Spannungsbegrenzer 12V / 70W universal“

(bei ebay folgende Wortfolge als Suchbegriff eingeben: *12V Spannungsbegrenzer 70W universal*)

Einbau:

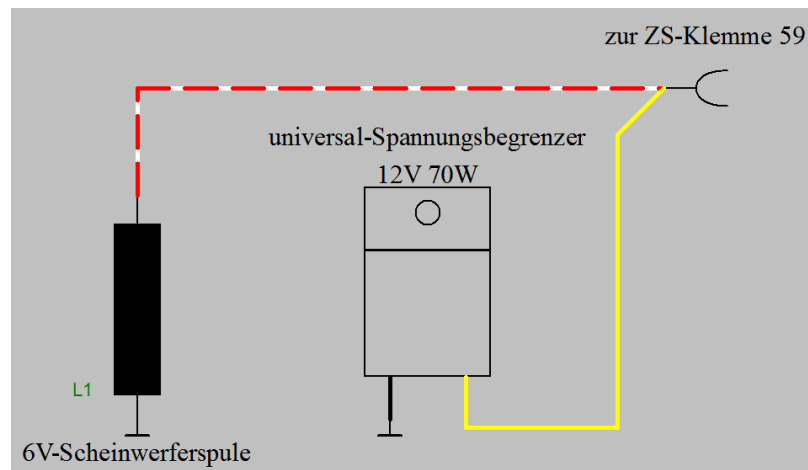
Der Spannungsbegrenzer muss auf Metallfläche oder Kühlkörper befestigt werden, um ausreichend Wärme ableiten zu können.

Die rechte Herzkastenhälfte dürfte genug Platz für den kleinen Spannungsbegrenzer + Kühlkörper bieten. Bei den „Vögeln“ dürfte sich im Lampenkasten oder unter der Rahmenstirnrohrverkleidung Platz für den Spannungsbegrenzer finden lassen, während bei den SRxx-Typen Platz zwischen Klemmleisten und zentraler Masse-Klemmstelle wäre.

Kabelfarben des Spannungsbegrenzers:

gelb = Phase (an rot/weiß ZS-Klemme 59)

schwarz = Masse



5.1.2 Variante B => der 4-polige „Chinaroller-Regler“

Benötigte Bauteile:

1x Regler, wie z.B. dieser:

http://www.racing-planet.de/regler-gleichrichter-p-101100-1.html?backPathco=14&cPath=483_719

Besser wäre natürlich der Regler „NARAKU High Output“:

http://www.racing-planet.de/regler-gleichrichter-naraku-high-output-ac-dc-polig-p-101911-1.html?backPathco=14&cPath=483_719

Dieser „NARAKU-Regler“ kann mit seinem AC-Regler Leistungen von bis zu 100W direkt „verbraten“, während beim „einfachen Standard-Regler“ der AC-Regler nur ca. 60W direkt „verbraten“ kann.

Dabei ist zu beachten: Je mehr Leistung die Verbraucher ziehen, um so weniger Leistung muss der Regler selber „verbraten“, wodurch er sich weniger stark erwärmt... - Diese Regler werden parallel zur Lichtspule und zu den Verbrauchern angeschlossen.

(in der „Bucht“ (ebay) sind beide „Regler“ mit folgenden Suchbegriffen zu finden: *Chinaroller Regler*, oder für den besseren Naraku-„Regler“: *Regler Naraku high output*)

Hinweis:

Wer gerade die Suchbegriffe „Chinaroller Regler“ in der „Bucht“ verwendet, bekommt auch den passenden und fertig vorverkabelten Adapterstecker aufgelistet (passt auch 1:1 beim „Naraku-Regler“).

Wer es einfach möchte, kann sich also auch den Adapterstecker dazu bestellen: Wenn mal der „Regler“ ausgetauscht werden muss, schraubt man den „Regler“ lose, zieht den Stecker ab und steckt ihn auf den neuen „Regler“... - aber man kann die Kabel auch ohne diesen Adapterstecker direkt an den Regleranschluss stecken (... läuft dann aber Gefahr, dass man später die richtige Anschlussbelegung vergessen haben könnte, wenn man sich die Belegung nicht vorher eingeprägt hat)

Einbau:

Auch diese Regler sind von der Größe klein genug, dass sie im rechten Herzkasten -bei den „Vögeln“ im Bereich Lampenkasten/Rahmenstirnrohrverkleidung- Platz finden. Bei den SRxx-Typen findet man auch für diesen Regler ausreichend Platz unter der vorderen Durchstiegsabdeckung zwischen Klemmleisten und zentraler Masse-Klemmstelle.

Anschluss des „Reglers“:

Legt euch den „Regler“ so vor euch hin, das er mit dem Stecker zu euch zeigt und die Kühlrippen oben sind. Dann ist der Regler wie folgt belegt (in Klammern die Kabelfarben des Adaptersteckers) und mit folgenden Kontakten am Fahrzeug zu verbinden:

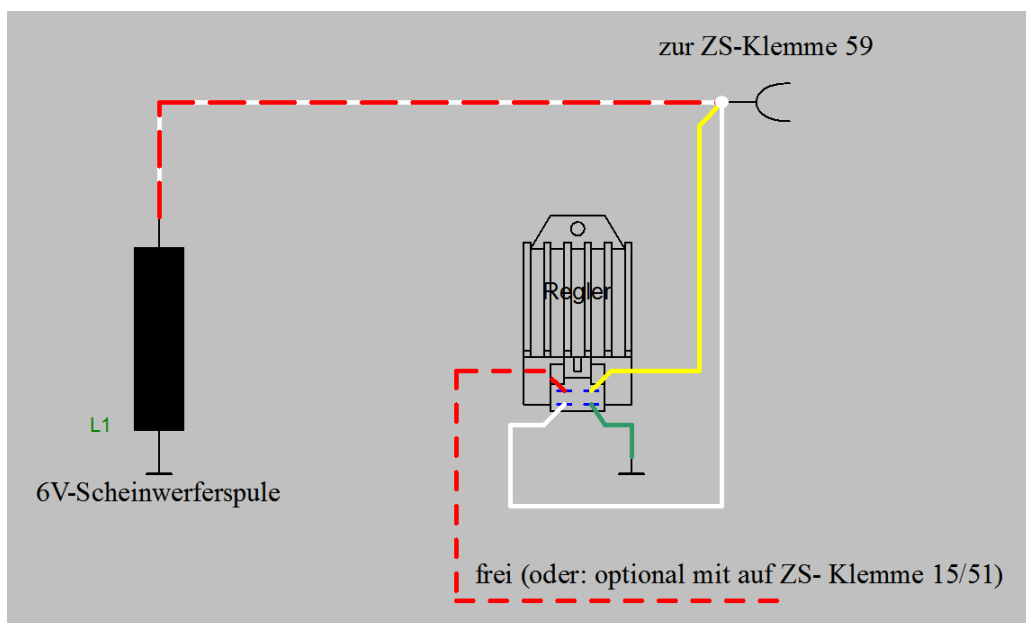
links oben: DC-Ausgang (rot) => nicht verwendet (oder optional an Zündschloss 15/51)

links unten: AC-Regler/Gleichrichtung (weiß) => Zündschloss 59 (bzw. an „rot/weiß“ von der SW-Spule)

rechts oben: „Sense“* (gelb) => Zündschloss 59 (bzw. an „rot/weiß“ der SW-Spule)

rechts unten: Masse (grün) => an den Motorblock (alternativ: zentrale Rahmenmasse)

* „Sense“: überwacht die AC-Spannungshöhe und versorgt die interne Reglerelektronik mit Strom



Hier noch ein anderes Funktionsschaltbild, dass auch die „Regler-Innereien“ und somit die Funktion des „Reglers“ zeigt:

<http://www.motelek.net/schema/spannung/funktionsschema2.png>

5.2 Die 21W-Spule

Beim 12V-Missbrauch der 6V/21W-Spule wird jetzt einzig das grau/rote Kabel -also die volle Spulenlänge- verwendet. (Das heißt also: rot/gelb (ursprünglich: Batterie-Ladung) wird „überflüssig“)

Für die 6V/21W-Spule ist einer der beiden oben bereits genannten Chinaroller-Regler die beste Wahl: Wir haben damit eine nach oben begrenzte AC-Spannung und der „China-Regler“ liefert uns bereits einen DC-Ausgang - also eine integrierte Gleichrichtung mit einer Lade-Elektronik für die Batterie, so dass überladene (überkochende) Batterien der Vergangenheit angehören und auch durchgebrannte Rücklicht- oder Tacho-Birnen dank der „nach oben“ begrenzten AC-Spannung keine Kettenreaktionen mehr auslösen können. Somit können wir also auf die ursprüngliche Ladeanlage mitsamt der Rücklichtdrossel komplett verzichten... ;-)

Da die 21W-Spule jetzt in voller Wicklungslänge genutzt wird, kann somit die Batterieladung optimaler erfolgen, so dass ich das Bremslicht jetzt sogar problemlos mit DC („Batteriestrom“ => 15/51) betreiben können sollte, ohne dass die Batterie deswegen zu schwächeln beginnen dürfte... (Schließlich ist das Bremslicht ja keine Dauer-Beleuchtung.)

Das hat dann den Vorteil, dass das Bremslicht auch bei im Standgas laufendem Motor in voller Helligkeit leuchtet und somit vom nachfolgenden Verkehr auch unmissverständlich als Bremslicht wahrgenommen wird.

5.3 Der Einbau des „Reglers“ und die nötigen Umbauten an der Elektrik:

1. Schritt: Entfernung der Ladeanlage mit Rücklichtdrossel

- Rotes Kabel der Ladeanlage vom Sicherungshalter an der Keramik-Sicherung abziehen

- grün (bzw grün/rot) vom Sicherungshalter an der Glassicherung abziehen
- Glassicherung entfernen
- beide grau/schwarzen Kabel am Zündschloss abziehen (1x von 59b und 1x vom 3-er Verteiler
- Ladeanlage mit Rücklichtdrossel ausbauen

Das rot/gelbe Kabel der 21W-Spule bleibt also im Sicherungshalter an der einen Seite des Glassicherungssteckplatzes angesteckt, auch wenn keine Glassicherung mehr verbaut ist. Das reduziert die Gefahr der ungewollten Kurzschlüsse von rot/gelb mit anderen Kontakten. (Wer möchte, kann rot/gelb natürlich auch vom Sicherungshalter abziehen und den Steckkontakt am Kabelende gut gegen Kurzschlüsse isoliert hängen lassen.)

2. Schritt: Wiederherstellung der Rücklichtfunktion

Hierzu legen wir mit einem Kabel eine Brücke vom 3-er Verteiler des Zündschlosses zur ZS-Klemme 59b. (ein Kabel mit 0,5 bis 0,75mm² reicht völlig aus)
Somit wird das „Fahr-Rücklicht“ nachher weiterhin mit AC-Spannung versorgt und wird nur in ZS-Schaltstellung II aktiviert.

3. Schritt: Bremslicht auf DC-Betrieb umbauen:

Ziehe schwarz/rot vom 3-er Verteiler am Zündschloss ab und verbinde dieses Kabel mit dem schwarz/weißen Kabel an der ZS-Klemme 15/51.
Dadurch leuchtet das Bremslicht auf Batteriestrom und nur in den ZS-Schaltstellungen I und II, wenn dann die Bremse betätigt wird.

4. Schritt: Einbau des Reglers:

Suche dir zuerst einen Platz in der oberen Hälfte des rechten Herzkastens für den Regler (im rechten Herzkasten ist durch die Ansauganlage immer eine leichte Luftbewegung vorhanden, wodurch der/die „Regler“ eine bessere Kühlung bekommen, als wenn Stauwärme entstehen würde).

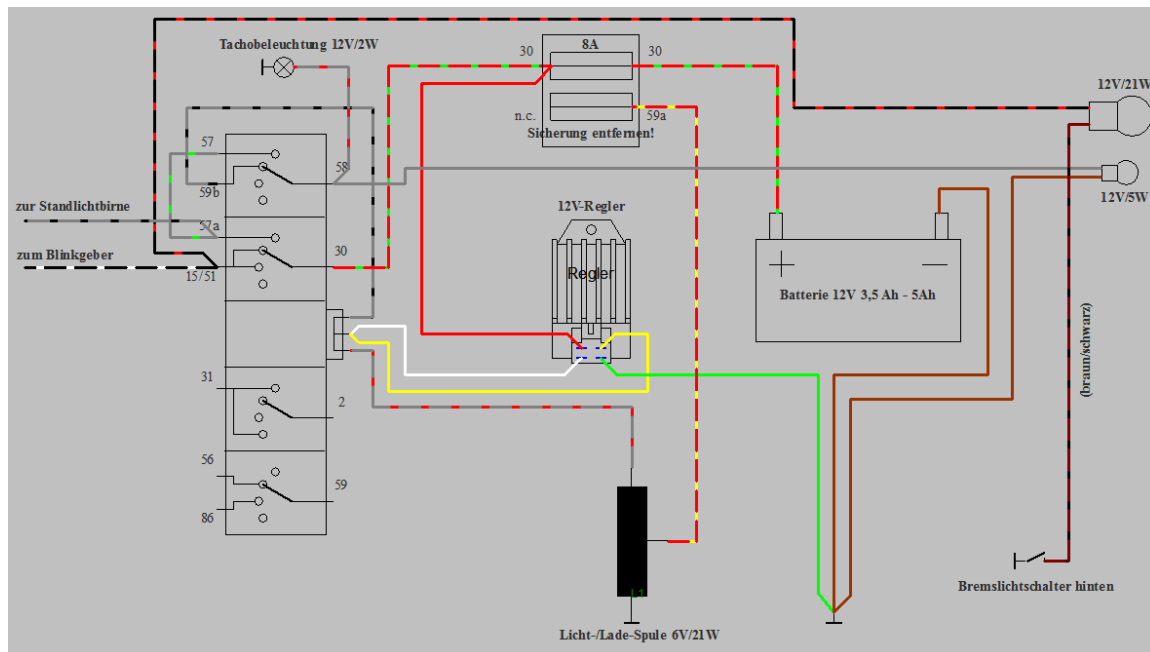
Verwende für den Regleranschluss idealerweise den bereits verlinkten und vorverkabelten Adapterstecker.

Somit ergibt sich dann folgende Verkabelung für den Anschlussstecker des „Reglers“:

- gelb und weiß werden gemeinsam mit dem freien Steckplatz vom 3-er Verteiler am ZS verbunden
- rot wird mit dem freien Steckplatz auf der Seite der Keramiksicherung verbunden, die direkt mit der ZS-Klemme 30 verbunden ist *
- grün wird direkt mit dem Motorblock oder dem zentralen Rahmenmassepunkt verbunden. (letzteres erfordert eine direkte Masse-Leitung zwischen Motorblock und zentralem Rahmen-Massepunkt)

*rotes Kabel des Reglersteckers:

Alternativ kann dieses Kabel auch mit der ZS-Klemme 15/51 verbunden werden.



„Klemme 15/51“ hat den Vorteil, dass falls mal der gleichrichtende Thyristor defekt sein sollte, die Batterie nicht unnötig (weiter) entladen wird, wenn das Fahrzeug geparkt wird. (Die „unnötige Batterieentladung“ durch einen defekten Gleichrichter kann somit also nur noch bei eingeschalteter Zündung/während der Fahrt stattfinden)

Wer jetzt aber mehr Power haben möchte, als die 6V/21W-Spule liefert, kann anstelle der 6V/21W-Spule auch eine zweite Scheinwerferspule (mit gleicher Leistung wie die original-SW-Spule auf der GP) verbauen...

Angeschlossen würde diese zweite SW-Spule dann wie im obigen Schaltbild zu sehen ist, wobei aber das Kabel der jetzt als „Batterie-Ladespule“ missbrauchten, zweiten SW-Spule nicht grau/rot, sondern ebenfalls rot/weiß (und das sowieso „überflüssige“ rot/gelbe Kabel nicht vorhanden) ist.

Du hättest dadurch je nach verbauter Spule (6V/25W oder 6V/35W) dann beim 12V-Missbrauch eine AC-Ausgangsleistung von bis zu entweder ca. 42,5W oder bis zu ca. 60W zur Verfügung.

Wenn du diesen „Zugewinn“ nicht wieder durch weitere AC-Verbraucher verbrauchst, liefert dir der Gleichrichter des Reglers also auch mehr DC-Leistung, wodurch die Batterie effektiver geladen werden oder der eine oder andere kleinere DC-Verbraucher (z.B. Navi + Handy) zusätzlich angeschlossen werden kann, ohne das deswegen gleich die Batterieladung darunter leidet.

6 Optional: Die Spulen potentialfrei machen

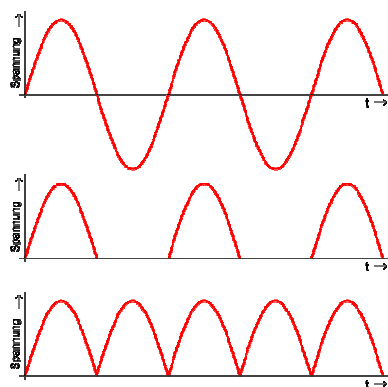
Zuerst einmal: Was heißt „potentialfrei“ im Bezug auf eine Lima-Spule?

Eine Spule ist dann „potentialfrei“, wenn ihre Wicklung(en) keine Verbindung zur Masse hat/haben. Die Spulenschlüsse werden dann mit separaten Kabeln von der Spule weggeführt (und keines der wegführenden Kabel ist mit Masse verbunden).

Welche Vorteile hat eine „potentialfreie Spule“?

Eine potentialfreie Spule hat den Vorteil, dass wir beide Spulenenden direkt an einen Brückengleichrichter führen können, der dann beide (also sowohl die positiven als auch die negativen) Halbwellen der AC-Spannung in eine DC-Spannung umwandelt, die eine doppelt so hohe Folge an Plus-Impulsen hat, als es bei der einfachen Gleichrichterdiode der Fall wäre (wo uns ja nur die positiven Halbwellen letztendlich die Plusspannung liefern und die negativen Halbwellen ungenutzt bleiben).

Hier mal der Vergleich der Pulsfolgen an den Ausgängen bei der einfachen Dioden- und bei der Brücken-Gleichrichtung:



oben: die von der Spule erzeugte AC-Spannung

Mitte: die einfache Diodengleichrichtung wandelt nur die positiven Halbwellen in eine DC-Spannung um

unten: der Brückengleichrichter wandelt beide Halbwellen der ursprünglichen Sinuswelle in positive Halbwellen und diese somit in eine DC-Spannung um

[Quelle: <https://de.wikipedia.org/wiki/Spannungsstabilisierung>]

Wie unschwer zu erkennen ist, arbeitet der Brückengleichrichter in Verbindung mit einer potentialfreien Spule wesentlich effektiver, weil er beide Halbwellen für die Gleichrichtung voll ausnutzt. Somit können wir (fast) die volle von der Spule erzeugte AC-Energie in DC umsetzen (während bei der einfachen Gleichrichtung nur ca die halbe AC-Energie (nur die positive Halbwellen) in DC umgesetzt wird).

Soweit das „Wissenswerte“... - Schreiten wir also zur Tat

6.1 Wie können wir die Spulen potentialfrei machen?

Ich persönlich würde versuchen, die Masse-Lötverbindung der Wicklung vom Spulen Kern aufzutrennen und an das so freiwerdende Spulenende ein Kabel von 1,5mm² anzulöten.

Diese Lötstelle „Spulenende <=> Kabel“ muss jetzt gut gegen Masse-Kurzschlüsse isoliert werden.

Hierfür würde sich eine ausreichend lange Isolierhülse z.B. aus Schrumpfschlauch anbieten, die wir vor dem Anlöten des Kabels an das ehemalige Masseende der Spule auf das Kabel aufschieben. Nachdem das Kabel an das frei liegende Ende des Spulendrahtes angelötet wurde, wird diese Schrumpfschlauch-Isolierhülse über die Lötstelle geschoben und entsprechend verschrumpft.

Damit wäre die Spule potentialfrei gemacht.

Damit jetzt das angelötete Kabel nicht vibrieren kann, wodurch unsere gerade hergestellte Lötstelle brechen könnte, würde ich das Kabel entlang der Spulenwicklung führen und mit Band oder schmalen Kabelbindern an die Spule „anbinden“, um diese Kabel-Vibrationen am Lötunkt zu vermeiden. (Kabelbinder nur so fest anziehen, dass das angelötete Kabel nicht mehr vibrieren kann und dass die Wicklungen nicht beschädigt werden können, ggf. auch zwischen Spulenwicklung und Kabelbinder einen Streifen wärmebeständige „Isolierpappe“

1x um die Spule legen, damit der Kabelbinder nicht an der Wicklung scheuern und den Isolierlack der Wicklungen beschädigen kann).

Ich habe aber auch schon die Empfehlung erhalten, dass ich die jeweilige Spule von der GP schrauben soll. Anschließend solle ich die Befestigungsbohrungen der Spule aufbohren, die Befestigungsbolzen sowie die Befestigungsmuttern der Spulen als auch die Auflageflächen des Spulenkernel dahingehend isolieren, dass keine elektrische Berührungen des Spulenkernel und seiner Befestigungsbolzen zum GP-Rahmen möglich sind.

Damit würde jetzt der Spulenkernel selber das andere, massefreie Spulenende darstellen, das wir benötigen, wenn wir die nach dieser Methode massefrei gemachte Spule an einen Brückengleichrichter anschließen wollen...

Diese Methode birgt in meinen Augen aber zu viele Risiken, was die mechanische Umsetzung angeht (z.B. beim Aufbohren der Befestigungslöcher => die Lochmitte stimmt möglicherweise nicht mehr), als auch die spätere Vibrationsfestigkeit der Spule und deren Kurzschlussicherheit gegen den GP-Rahmen, wenn die verwendeten Isoliermaterialien nicht stabil genug sind und nachgeben... => Die Spule könnte zu wackeln beginnen und mit den Polrad-Magneten in Berührung kommen bzw. die Spule sitzt jetzt etwas zu hoch auf der GP, so dass das Magnetfeld der Polrad-Magneten nicht mehr optimal auf die Spule wirkt oder die Spule selber am Polradkörper schleifen könnte...

Bei den 6V/21W-Spulen können wir (nachdem das Masse-Ende der Wicklung abgelötet wurde) das rot/gelbe Kabel vom Mittelabgriff ablöten und dann an das bereits freigelegte und ursprüngliche Masse-Ende der Spulenwicklung anlöten. (Der Mittelabgriff wäre für uns jetzt sowieso ohne weiterem Nutzen)

Und bitte nicht vergessen: den Lötunkt des an dieses Spulenende angelöteten Kabels gegen Kurzschlüsse isolieren - siehe zuvor.

6.2 Welchen Regler-Typ können wir für eine „potentialfreieSpule“ verwenden?

Auch hier würde ich jetzt wieder einen Regler aus dem China-Roller-Sektor wählen, weil diese Regler doch recht preiswert sind und mit Spulen-Ausgangsleistungen von ca 150W umgehen können, was weit mehr ist, als unsere Spulen liefern werden.

Für die Reglersuche bei ebay gehst du jetzt wie folgt vor:

Suchbegriffeingabe: **Baotian Gleichrichter**

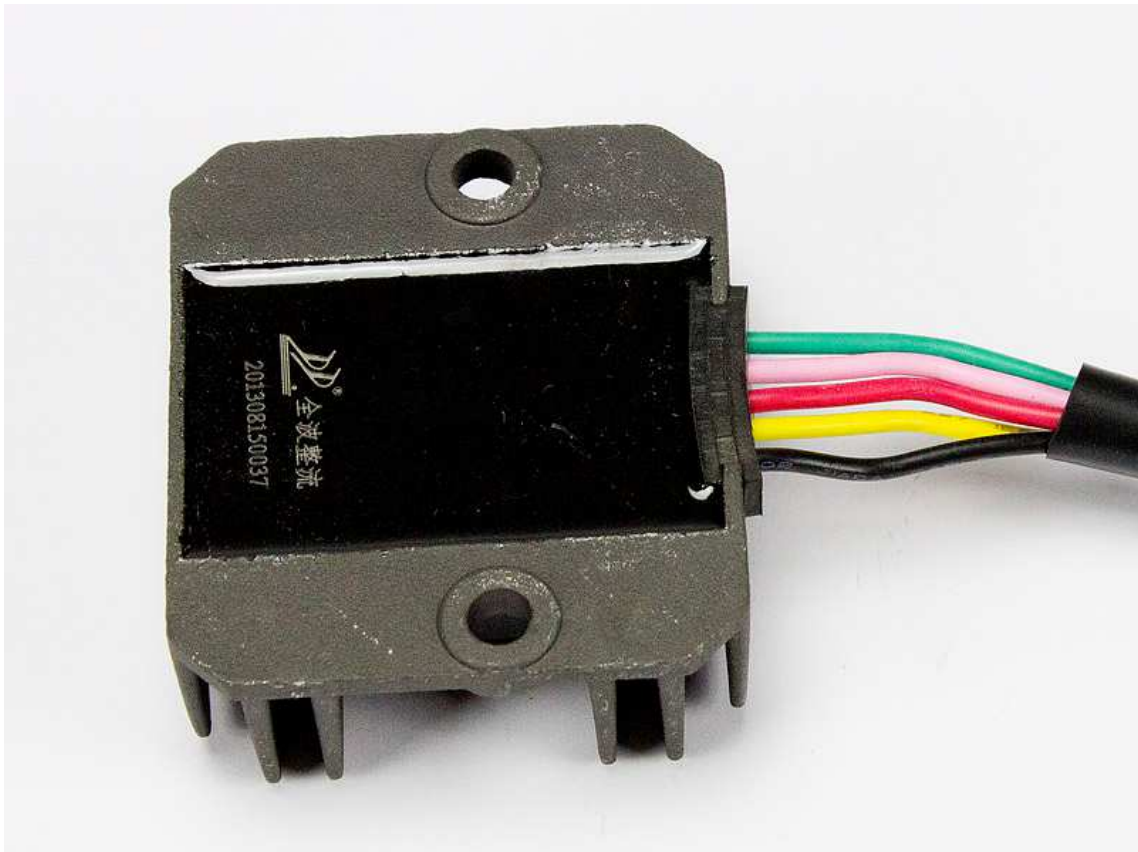
Markiere dann folgende Such-Filter: „**Neu**“, „**Sofort Kaufen**“ und „**Deutschland**“

Als Preisspanne gibst du ein: **17 - 25 Euro**

So, jetzt brauchst du dir nur noch die Regler anschauen, aus denen **5 (!) Kabel** rauskommen und in einem einzigen Stecker enden... - Alle anderen Regler sind uninteressant.

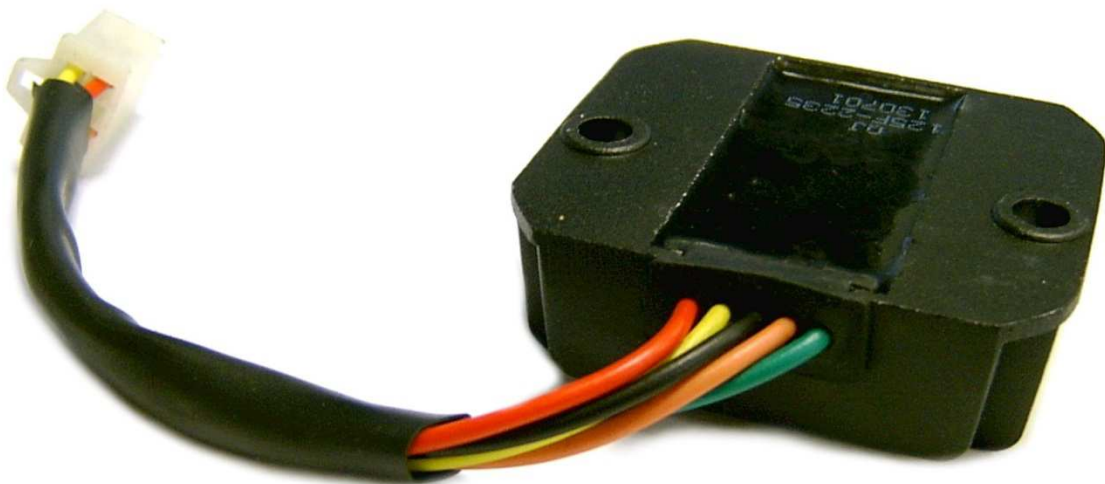
Schaue dir also die nachfolgenden Produkt-Fotos sehr genau an und achte auf die Kabelfarben:

Die von uns gesuchten Regler haben folgende Kabelfarben: schwarz, gelb, rot, pink und grün (die Reihenfolge der Kabelfarben ist aber irrelevant).



(Bildquelle: <http://poker-4u.de/ebay-bilder/gleichrichter-baotian-neu-3.jpg>)

...oder alternativ (neuere Ausführungen): gelb, orange, schwarz, grün und (magenta-)rot



(Bildquelle http://www.eco-runner.de/apanado/Lima_Regler5poligAPA1.jpg)

Aber ACHTUNG:
Hat der begutachtete Regler aber anstelle von Pink bzw. Orange ein weißes Kabel, ist es der falsche Regler!!! (...also weitersuchen...)

Achtet aber auch auf die Kabelfarben, wenn der Regler dann geliefert wurde!!!

(Manche Händler verwenden leider entweder falsche Produktfotos oder liefern den falschen Regler - Zur Sicherheit vorher mit dem Händler Kontakt aufnehmen und die Kabelfarben abklären)

6.3 Anschluss des Reglers für potentialfreie Spulen

Die Kabelfarben des Reglers und ihre Bedeutung/Funktion:

Gelb = AC-Eingang (von einem Spulenende kommend)

Pink (bzw orange) = AC-Eingang (vom anderen Spulenende kommend)

Grün = Masse (an den zentralen Rahmen-Massepunkt)

Rot (bzw magenta-rot) = DC-Ausgang (an Zündschlossklemme 15/51 „geschaltet Plus“)

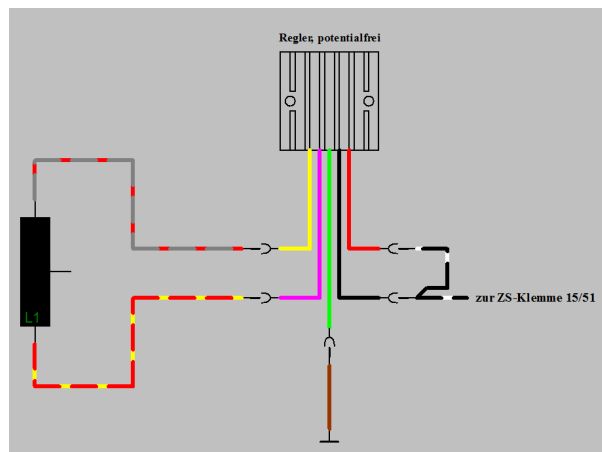
Schwarz = „Sense“ * (an 15/51 „geschaltet Plus“)

(sollte bei Euch der 3fach-Verteiler vom Zündschloss frei sein: bitte diesen für rot und schwarz benutzen und durch ein separates Kabel mit der Klemme 15/51 verbinden; ggf das Bremslicht nicht von der 15/51 abzweigen sondern vom 3fach-Verteiler abzweigen)

*) Sense:

... ist der Stromversorgungsanschluss der Regler-Elektronik, über den die Elektronik auch die Spannung überwacht.

So würde es also für die bereits auf „potentialfrei“ umgelötete 21W-Spule aussehen:



Wenn du dir jetzt den angedeuteten Mittelabgriff der 21W-Spule wegdenkst, dann erkennst du auch, wie anstelle der 21W-Spule nun eine potentialfrei gemachte SW-Spule angeschlossen wird:

grau/rot wäre dann rot/weiß und rot/gelb entspricht dann dem Kabel, welches du erst an die Spule anlöten musst und dessen Farbe du frei wählen kannst.

7 Wenn also eine potentialfreie Ladespule effizienter arbeitet... - Ist es da nicht auch möglich, den Scheinwerfer auf einen Betrieb mit Gleichstrom - eventuell sogar direkt mit Batteriestrom umzustellen?

Grundsätzlich gesehen wäre es schon möglich, auch den Scheinwerfer auf DC-Betrieb umzustellen, **aber** es macht keinen nennenswerten Sinn:

Ein einfacher Gleichrichter verursacht bis ca 50% Verlust - wäre damit also absolut ungeeignet.

Und auch ein Brückengleichrichter kann einige Prozente Leistungsverlust verursachen...

Am Reglerausgang muss bei normaler Fahrt mindestens so viel Energie zur Verfügung stehen, wie die Scheinwerferbirne für eine normale Helligkeit benötigt, ohne jetzt den Motor übermäßig hochdrehen zu müssen.

...Und wie sieht es aus, den Scheinwerfer auf Batteriestrom laufen zu lassen?

Eine mögliche Zündschlossverkabelung bei reinem DC-Bordnetz und DC-Scheinwerfer auf Batteriebetrieb:

Ein Scheinwerfer „auf Batteriestrom“ macht nur dann Sinn, wenn die Lima auch bei „normaler Fahrt“ die meiste Zeit deutlich mehr Power liefert, als das Fahrlicht inklusive der Batterieladung benötigt... Nur so kann gewährleistet werden, dass die Lima die meiste Zeit die Hauptlast der Stromversorgung liefert und nebenbei die Batterie ausreichend geladen wird.

Also sollte die Lima spätestens ab mittleren Motordrehzahlen schon so viel Energie liefern, dass die erzeugte Lima-Spannung trotz der eingeschalteten Beleuchtung bereits so hoch ansteigt, dass der Regler die Spannung begrenzen muss.

Das können wir zwar erreichen, wenn wir zwei potentialfreie Scheinwerferspulen auf der GP verbauen, die jeweils einen eigenen Regler mit integriertem Brückengleichrichter erhalten. Die Plus-Ausgänge beider Regler werden dann an der Zündschlossklemme 15/51 (alternativ: dem 3fach-Verteiler am Zündschloss) zusammengeführt (zwei Regler, weil möglicherweise die Lage der Spulen von „120° zueinander“ abweicht, wodurch sich dann die Sinuswellen beider Spulen nicht mehr überlagern würden und somit Verluste entstehen, wenn man erst beide Spulen parallel zusammenschalten würde und dann erst die Gleichrichtung vornimmt).

Die so geschaltene Lima sollte hinter den Reglern zusammengerechnet mindestens die doppelte Leistung liefern, als was unser normales Fahrlicht (ohne Bremslicht und Blinker) verbraucht:

Wenn unser Fahrlicht 35 + 5W -also 40W- verbraucht, dann sollte unsere Lima also mindestens 80 Watt liefern.

Auch benötigen wir eine Batterie mit ausreichender Kapazität (in Ah)...

Da ich einen Roller mit einem „batteriebetriebenen“ Scheinwerfer fahre und um die Eckdaten weiß („DC-Lima“ ca 140W, 55W für das Fahrlicht, eine „Batterie-CDI-Zündung“ und eine serienmäßige Batterie mit 6 bis 7Ah), leite ich davon theoretisch ab, dass wir bei der Simson eine Batterie mit ca 5,5 Ah benötigen werden.

Das Licht können wir weiterhin über das Zündschloss ein/aus schalten.

Für den Scheinwerfer wird nur die Zündschlossklemme 59 mit der Batterie verbunden und eine Sicherung in das Stromkabel eingefügt.

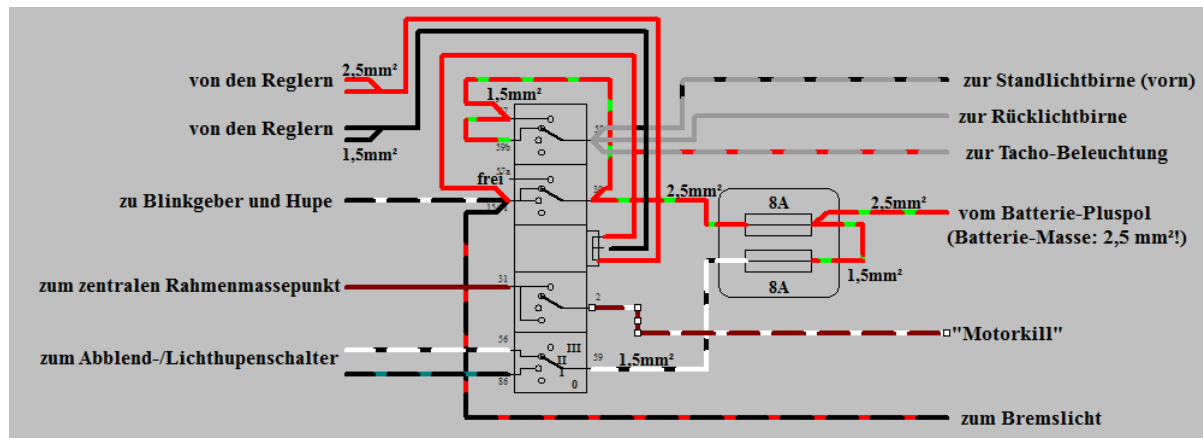
Für das Rücklicht, Tacholicht und Standlicht ändert sich nur folgendes: 59b wird mit einer Kabelbrücke mit der ZS-Klemme 30 und der Klemme 57 verbunden.

Wenn der Sicherungsplatz für die Lade-Sicherung (die Glassicherung) frei ist, können wir diesen Sicherungsplatz verwenden: von Zündschloss 59 geht ein Kabel an die eine Seite des Sicherungshalters und die andere Sicherungsseite dann zur Batterie.

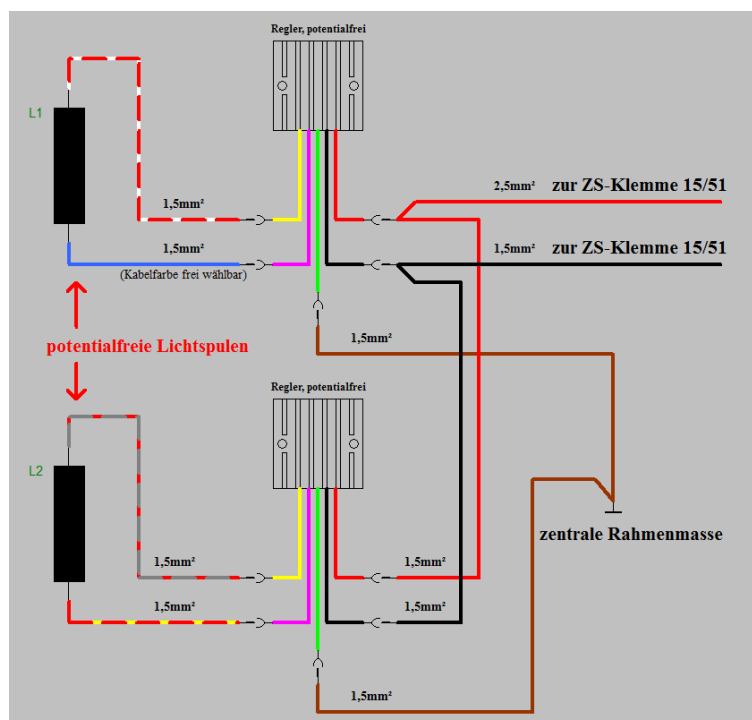
Als Sicherung benötigen wir bei 40W Fahrlicht eine 4A Sicherung.

Wenn wir für das Fahrlicht 1,5mm²-Kabel verwenden, können wir auch eine 8A-Sicherung einsetzen.

Eine mögliche Zündschlossverkabelung bei reinem DC-Bordnetz und DC-Scheinwerfer auf Batteriebetrieb:



Wie die Lichtspulen und die Regler verdrahtet werden, könnt ihr hier sehen:



Wer sich an diesen Umbau „batteriebetriebener Scheinwerfer“ wagt, sollte sich auch gleich überlegen, ob und wie er dann die Batterie- bzw. die Bordnetz-Spannung überwachen möchte:

Da wir ja original keine Spannungsüberwachung haben, sollte man also überlegen, ob man sich vielleicht eine kleine Spannungsüberwachung selber baut oder ein kleines LCD- oder LED-Voltmeter verbaut.

(Ein Voltmeter -es gibt da ja kleine, neckisch-bunte LED-Voltmeter-Module- wäre in meinen Augen zu verspielt, würde aber zu manche Umbautkonzepten passen...)

Eigentlich reicht auch eine einfache LED-Spannungsüberwachungsschaltung mit nur einer LED (z.B.: <http://www.electroschematics.com/9010/12v-lead-acid-battery-low-voltage-indicator/>)...

Diese Schaltung stellt eine „Low Batt-Anzeige“ dar.

Mit dem Poti stelle ich die zu unterschreitende Batteriespannung ein, ab der dann die LED aufleuchtet.

Ich würde die Spannungsschwelle auf 12,2 bis 12,4V einstellen. (darunter leuchtet dann die LED auf, darüber ist sie dann aus)

Diese Schaltung wird direkt an Klemme 15/51 vom Zündschloss mit angeschlossen:
Somit wird dann bei eingeschalteter Zündung die an der Klemme 15/51 anliegende Spannung überwacht.

Wenn diese Anzeige aufleuchtet, wissen wir, dass wir vielleicht doch mal einen Gang runter schalten sollten, damit der Motor höher drehen muss, damit die Lima mehr Energie erzeugt.

Wenn dann nach dem Runterschalten die „Batterie-Kontrollleuchte“ nicht aus geht, dann...

- ...könnte die Batterie schon deutlich entladen sein. Jedoch sollte nach einiger Zeit die LED wieder ausgehen, wenn mit ausreichend hohen Drehzahlen gefahren wird.
Ansonsten...
- ...könnte das auch ein Hinweis auf ein Problem mit der Lima, dem/den Regler/-n oder dem Batterie-Lade-Stromkreis sein. (also ein weiterer Vorteil für eine solche optionale Bordnetzspannungsüberwachung => Signalisierung von zu starken Entladungen und auch möglicher Fehler)

Eine andere Batterie-Spannungsüberwachung findet man z.B. bei Conrad als Bausatz:
<http://www.conrad.de/ce/de/product/195308/Conrad-Kfz-Bordspannungs-Ueberwachung-Bausatz-12-VDC>

Der Vorteil dieser Schaltung wäre, dass hier mit drei LEDs drei Ladezustände angezeigt werden: „Low“, „Normal“ und High“ Voltage.

Auch diese Schaltung wird an Klemme 15/51 „geschaltet Plus“ angeklemmt, um die Batteriespannung während der Fahrt überwachen zu können.

8 Abschlussbemerkung

Ich habe vor längerer Zeit selber überlegt, wie ich beim DUO 4/1 die mit der Original-Lima doch recht knapp bemessene Energie-Situation verbessern kann, sodass auch bei Licht- und Regen-Fahrten ausreichend Energie zur Verfügung steht.

Anfänglich habe auch ich überlegt, eine VAPE oder PVL (mit Außenrotor) mit 100W Ausgangsleistung zu verbauen oder alternativ eine E-Zündung mit zwei 12V/42W-Spulen zu bestücken, so dass ich insgesamt 84W Lima-Leistung zur Verfügung habe.

Ein besonderer Dank geht an unseren User SSJ3 Vergotenks, der mich dazu gebracht hat, auch mal über den Tellerrand drüber weg zu schauen und die Möglichkeit in Erwägung zu ziehen, 6V-Spulen als 12V-Spulen zu missbrauchen...

Er teilte mir mit, dass er an einer 6V-E-Zündung an der 6V/35W-Spule eine 12V-H4-Birne betreibt, die bei oberen Drehzahlen volle Helligkeit liefert - er also auf Grund der physikalischen Eigenschaften beim 12V-Betrieb sogar mehr Leistung von der Spule geliefert bekommt.

Das hat mich natürlich neugierig gemacht! So bin ich bei meinen Recherchen dann auf die Homepage www.motelek.net von Ewald Rosner gestoßen, welcher sich ausführlich mit 12V-Umbauarbeiten von alten 6V-Bosch- und Motoplant- wie auch anderen Zündanlagen befasst.

Ewald Rosner hat dabei sowohl physikalische Gegebenheiten angerissen, wie auch seine Erfahrungen sowie Anleitungen niedergeschrieben. (siehe dazu auch: <http://www.motelek.net/beleuchtung/>)

Also habe ich den Entschluss gefasst, dass, wenn mein DUO endlich mal fertig wird, dort eine E-Zündung mit zwei (oder vielleicht sogar auch drei) 6V/35W-Spulen werkeln wird, sodass ich mit bis zu 120W (bei 3x 35W-Spule => 180W) Lima-Gesamtleistung rechnen kann (bei 3x 35W-Spule => bis zu 180W Gesamtleistung!!! - erfordert dann aber eine andere Zündelektronik, die mit DC-Spannung arbeitet). Auch bin ich verschiedene Möglichkeiten durchgegangen, wie ich eine so umgebaute Lima ideal in die Elektrik einbinden kann.

Da ich die Sache mit dem „12V-Missbrauch von 6V-Spulen“ absolut nachvollziehen kann und darin absolutes Potential sowie eine hohe Kostenersparnis sehe, habe ich mich dazu entschlossen, meine speziell auf die Simson-Lima übertragenen, theoretischen Überlegungen in dieser Ausarbeitung niederzuschreiben.

Ja, es ist derzeit noch überwiegend Theorie, weil ich es derzeit noch nicht selber überprüfen kann... Aber ich bin trotzdem absolut davon überzeugt, dass die von mir erwarteten Ergebnisse auch in der Praxis zu **fast** 100% zutreffen werden.

Ich kann euch aber sagen, dass es bereits einige User gibt, die einen Scheinwerfer-Umbau von 6V AC auf 12V AC nach den oben genannten Möglichkeiten umgesetzt haben und dass diese User begeistert sind, jetzt eine stärkere Birne benutzen zu können oder dass das Licht der 12V-Birne mit der selben Leistung (gleiche Leistung, wie beim 6V-Pedant) jetzt schon deutlich früher seine volle Helligkeit erreicht.

Wer den 6V-DC-Stromkreis nach den obigen Vorgaben auf 12V umrüstet, hat außerdem eine gute Ausgangsbasis, auf fertig kaufbare und zugelassene LED-Beleuchtungen umzurüsten.

9 Haftungsausschluss

Ich übernehme keinerlei Haftungen! - ...weder für die 100%-ige Richtigkeit der Angaben (ich spreche bewußt bei den zu erwartenden Leistungen von „bis zu“), noch für die Arbeiten, die ihr ja selber ausführt und auch keinerlei Haftungen für etwaige spätere Schäden an euren Fahrzeugen, die auf den Umbau selber oder auf einen unsachgemäß ausgeführten Umbau zurückzuführen sind.

10 ...und noch eine Bitte zum Abschluss

Wie ihr ja wisst und sehen könnt, könnt ihr für jeden FAQ-Beitrag Kommentare schreiben... Ich würde mich freuen, wenn ihr eure Erfahrungen mit den oben beschriebenen Umbauten (egal, ob positiv oder negativ) als kurzen Kommentar niederschreiben würdet.

Sollte jemand wider Erwarten negative Erfahrungen machen, würde ich mich freuen, wenn derjenige sich vorher mit mir in Verbindung setzt, bevor er einen negativen Kommentar schreibt... => Lass uns dann vorher lieber noch einmal die gemachten Arbeiten gemeinsam durchgehen: Vermutlich ist entweder dir oder mir ein Fehler unterlaufen... - Wir sollten dann also gemeinsam versuchen, die Sache zu „bereinigen“, so dass alles ordnungsgemäß funktioniert.

Solltet ihr irgendwo unsicher sein, fragt lieber 1x zuviel nach, als dass ihr etwas falsch macht.

...und wenn ihr in der Ausarbeitung unverständliche Textpassagen findet, dann teilt mir das bitte ebenfalls mit. Ich werde dann versuchen, die betreffenden Textpassage(n) neu zu schreiben, so dass sie danach wesentlich einfacher zu verstehen sein sollten.

Ich bedanke mich für euer Interesse zu diesem Thema und für eure Rückmeldungen.

11 notwendige Änderungen

- in Punkt 6.3 und 7 „potentialfreier Regler“ → Änderung der Schaltbilder + Texte

Die Kabelfarben rot und schwarz vom Regler werden jetzt gemeinsam mit der Klemme 15/51 (bzw dem 3fach-Verteiler vom Zündschloss und von hier aus mit einem 1,5-2,5mm²-Kabel zur 15/51) verbunden.

Diese Änderung ist erforderlich, wenn/weil rot und schwarz reglerintern überbrückt sein könn(t)en und sich in diesem Falle die Zündung nicht mehr ausschalten lässt.

Auch hat diese „neue“ Schaltung den Vorteil, dass bei einem Reglerdefekt die Batterie während der Standzeit nicht „leergesogen“ werden kann.

DUO78 alias Frank