

## Elektrische Anlage im Piccolo (von Carlo im November 2022 einfach erklärt, ohne Zündanlage)

Das "elektrische System" im Piccolo arbeitet mit 12 Volt Gleichstrom. Das "System" besteht aus der **Batterie** (aufladbarer Akku) der **Lichtmaschine** (kurz LiMa - bzw. Generator), dem **Gleichrichter** mit dem **Regler**. **Der Regler und Gleichrichter sind eine Baueinheit**. Die **Batterie** versorgt alle „Verbraucher“, also die Bord-Systeme, Funkgerät, E-Variometer, FLARM, elektrische Benzinpumpe, Betriebsstundenzähler, etc. mit 12 Volt Gleichstrom. Der 12 Volt **Anlasser** benötigt eine erhebliche Menge (400 Watt) von Energie, wenn auch nur kurzfristig zum Starten des Motors. Diese Energie nimmt er sich aus der Batterie. Der Energieverbrauch muss nachgeladen werden. Die **LiMa** sorgt dafür, dass die **Batterie** wieder aufgeladen wird. (Float-Betrieb)  
Wurde die Technik für den Piccolo neu erfunden? Nein! Diese Technik stammt aus der KFZ- bzw. aus der „Mopedtechnik“!

### **Lichtmaschine (LiMa) Aufbau und Wirkungsweise.**

Die **LiMa (12 Volt /180Watt)** befindet sich geschützt in im Alugehäuse direkt vorn am Motorgehäuse. (Bild 1) Die elektrischen Anschlusskabel sind am Brandschott fixiert. (Bild 2). Die Schrauben gehen durch das Brandschott. Auf der anderen Seite sind die Kabel im Zentralstecker am **Regler/Gleichrichter** eingesteckt. **Regler und Gleichrichter sind eine Baueinheit**. Bei laufendem Motor erzeugt die **LiMa Wechselstrom**. Dieser Wechselstrom wird im „**Gleichrichter**“ in **Gleichstrom** umgewandelt, der in der Batterie speichert wird.



### **Regler /Gleichrichter**

**Regler und Gleichrichter sind eine Baueinheit**. Der **Gleichrichter** stellt sicher, dass immer Gleichspannung von ca. 14,5 Volt , - für die Ladespannung der Batterie und für die Verbraucher - zur Verfügung steht. Die Ladespannung darf nicht überschritten werden! (Zerstörung der Batterie, Brandgefahr uvm.)

Wird die Ladespannung überschritten, unterbricht der **Regler** den Aufladeprozess. Da der Motor weiterläuft, produziert die LiMa weiter Strom. Die überschüssige Energie wird im Regler-Gehäuse und auch in den Statoren der LiMa in Wärme umgewandelt.

### **Wo befindet sich der „Regler“ im Piccolo?**

Der Regler - ist über dem Tank am Brandschott eingebaut. Kein idealer Platz!!!  
Warum nicht???

### **Der Regler benötigt funktionierende Kühlrippen**

Wenn der Regler abschaltet, „verheizt“ dieser die Energie, indem er sie in Wärme umwandelt. Diese Wärme wird an die Umgebung abgegeben.

Deshalb hat das Reglergehäuse Kühlrippen!!

**Das Reglergehäuse braucht einen luftigen Platz!**

An dem üblichen Platz weht kein Lüftchen!

Die Kühlrippen liegen bei dieser

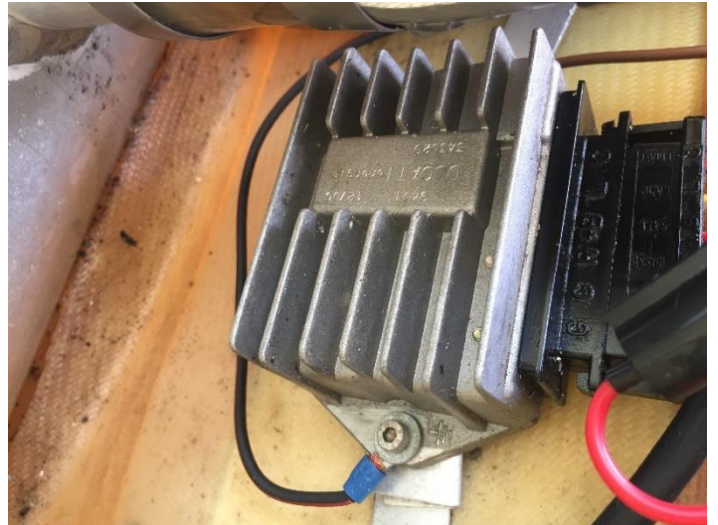
Einbauweise, quer zur Luft-Konvektion!

**Tipp** : Der Regler sollte zumindest um 90

Grad gedreht werden! Beispiel: Die

Radiatoren (Heizkörper) zu Hause

ansehen!



**Der Regler braucht eine gute „Masse“.**

Am Regler ist ein Erdungssymbol eingraviert! An diese Stelle muss das Minuskabel zusammen mit der Befestigungsschraube zum Brandschott festgeschraubt sein! Das Alugehäuse oxidiert leicht, eine „Polpflege“ ist daher unbedingt notwendig, damit der elektrische Durchgang garantiert ist.

Tipp: Das Alugehäuse an den Befestigungsstellen gut blank schmirgeln und am besten eine zweite Masseleitung an beide Befestigungsschraube verlegen!

**Grund!**

Ist die Batterie aufgeladen, schaltet der Regler die Verbindung zur Batterie ab!

Wohin dann mit der „elektrischen Energie der Lichtmaschine? Die muss verheizt werden! Das Gehäuse vom Regler ist als Radiator für eine Konvektionskühlung ausgelegt. Damit die Wärme an die Umgebung abgegeben werden kann, sollte der Regler dementsprechend montiert sein.

Für eine wirksame Konvektionsanordnung sollte dieser Regler (Bild) um 90 Grad gedreht eingebaut sein!!! Auch **nicht direkt an der GFK Wand befestigen!** GFK ist ein Isolator.

**Abhilfe:**

Die Befestigungsschrauben mit Beilagscheiben oder einer kleinen Blechunterlagen (mindestens 2 bis 3 mm) unterlegen, damit durch den Abstand von der GFK-Wand auch an der Regler- Rückwand Luft vorbei strömen kann. (Bild)

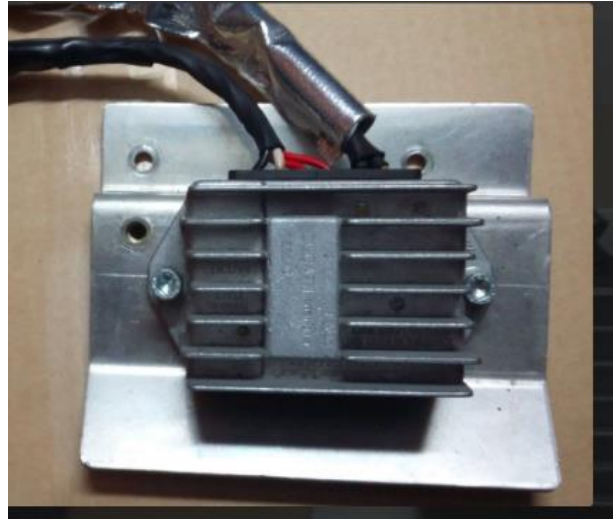
Wie schon erwähnt, stammt die Elektrische Anlage aus der Mopedtechnik.

***In der Mopedtechnik heißt die Einbau-Regel für den Regler/Gleichrichter:***

***Der Regler muss im „Luftstrom“ - damit beim Moped der Fahrtwind gemeint,- auf einem Kühlblech (am besten Alu) oder einem zusätzlichem Kühlkörper montiert werden!***

### **Warum?**

*Gleichrichter-Dioden werden im Betrieb sehr warm! Die Dioden sind deshalb im inneren des Reglers direkt an das Gehäuse genietet. Die Wärme wird nach außen an die Kühlrippen geleitet. Das Gehäuse ist außen als Radiator (Kühler) ausgelegt.*



### **Auszug über die Montage/Platzierung von Ladereglern und Batterien in Flugzeugen.**

**Achtung Lebensgefahr:** Lichtmaschinen-Regler, egal welches Fabrikat, sowie Starterbatterien dürfen auf keinen Fall im Cockpit der Kabine montiert sein!

Durch **mangelnde Kühlung wird der Regler zwangsläufig defekt**. Es besteht die Gefahr von Brand und/oder Verätzungen sowie Vergiftungen durch Schwefelgase und Verbrennungsrückstände. Das gilt für normale Pb-, wartungsfreie- und Ionen-Batterien. **Lichtmaschinen-Regler gehören grundsätzlich in die Front, wo der Fahrtwind sie kühlen kann**. Die Starterbatterie gehört mit kurzen Anschlüssen direkt daneben. Alle anderen Lösungen, wie z.B. an der MCR-01, können für Anwender und Mitreisende lebensgefährlich sein.



Montage in der Front mit guter Kühlung durch Fahrtwind

### **Überprüfungen zur Fehlereingrenzung bei Lade-Problemen**

Bei Fehlern erst mal gezielt vorgehen und prüfen wo der Fehler liegen könnte!

- Alle Kontakte und Leitungen am Spannungsregler, über Lichtmaschine bis zum Akku testen!. Sind die Leitungen richtig fest und haben sie saubere Kontakte - auch an der Batterie!
- Alle Masse -Anschlusskabel prüfen Besonders am Reglergehäuse!
- Sind die Steckverbindungen am Spannungs-Regler sauber und fest? Zentralstecker!
- Sind die Anschlüsse die von der Lichtmaschine zum Brandschott gehen fest und sauber? Schrittweise messen

Der Motor ist aus, die Spannung an der **geladenen Batterie** sollte (Leerlaufspannung) ca. 12,5 V -12,9 V haben ! Die Spannung fällt beim Starten an der Batterie/im System bis auf ca. 10 Volt ab!

Grund: Der Anlasser braucht 400 Watt. Da fließen kurzzeitig ca. 33 Ampere und mehr durch die Leitung!

- Springt der Motor nur widerwillig oder gar nicht an? - Siehe auch Tipps zur Zündung!

Die Lichtmaschine bringt erst ab 3000 U/min, so richtig Leistung.  
Dann sollte eine Spannung 14,2 - 14,7 V) anliegen.  
Werden Gleichspannung über 14,7 Volt gemessen, ist der Regler kaputt!!!!  
Welche Regler und welche Lichtmaschine ist im Piccolo eingebaut?  
Geheimnisse von SOLO?  
Der Regler und die Lichtmaschine stammen aus der Mopedtechnik.  
Die Herstell-Firma meistens Ducati Energia.

**Ist der Regler kaputt, kann dieser nicht repariert werden!**

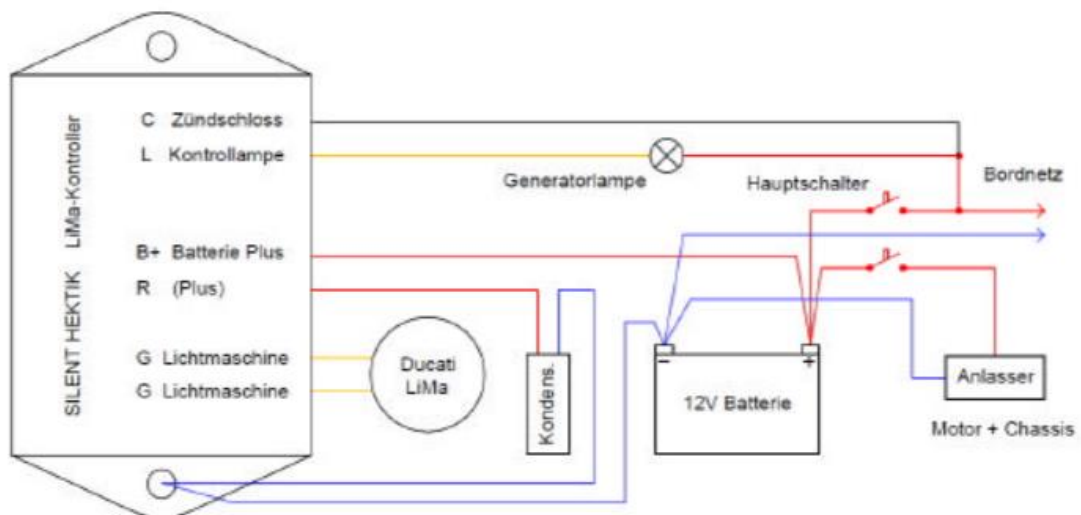
Die Elektrik (die Bauteile, Gleichrichter, Dioden, Spulen etc.) sind im Reglergehäuse eingegossen!  
Die Dioden sind mit dem (Kühler-) Gehäuse vernietet. Defekte Regler müssen leider komplett getauscht werden!

**Neuer Regler** (Ducati energia 74003430  
bei Al-electic)  
Oder Ducati energia 343501 343502  
343520 348520 352001 434355200 usw.  
12 Volt 22 Ampere

Falls man dennoch mal einen Regler „  
braucht“ evtl den Original Regler gleich so  
einbauen (90 Grad gedreht) dass er „Luft“  
bekommt. Es gibt Regler anderer Bauart.  
Bei gleicher Befestigung - mit mehr  
Kühlrippen und damit besserer Kühlung.  
Die „Kühlluft“ kann jetzt senkrecht an den  
Kühlrippen vorbei strömen!!!!



Die elektrischen Anschluss Klemmen bei anderem Regler (mit gleicher Leistung) kann man  
entsprechend dem Schaltplan anpassen!  
Oder man verpasst den Regler einen kleinen Ventilator. ;-)



Dieses Video auf YouTube verifiziert die Aussage:

<https://www.youtube.com/watch?v=-IHNYkzZur0>

**Ist der Regler kaputt, kann dieser nicht repariert werden!**

Die Elektrik (die Bauteile, Gleichrichter, Dioden, Spulen etc.) sind im Reglergehäuse eingegossen! Die Dioden sind mit dem (Kühler-) Gehäuse vernietet. Defekte Regler müssen leider komplett getauscht werden!