

Einstellung des Reglers bei 6V MZ Motorrädern ES 150/250, TS125/150/250 und Abstimmung sonstiger Probleme

erstellt von S.Guttke in 2007

In dieser Anleitung wird die Einstellung des Reglers am Beispiel der ES/TS150 mit 6V Bordnetzspannung so ausführlich beschrieben, dass möglichst auch der nicht KFZ- Elektriker die Einstellung des Reglers erfolgreich vornehmen kann.

Zunächst sollen ein paar Probleme genannt werden, die allgemein zu unbefriedigendem Fahrverhalten der MZ-Motorräder ES oder TS führen können. Grundsätzlich muss man sagen, dass die alten MZ- Motorräder nicht für das ständige Fahren mit Licht konzipiert wurden und dass die höheren Ströme in der 6V-Anlage gerade bei gealterten, oxidierten oder losen Kontakten oder auch beschädigten Kabeln (alles Übergangswiderstände) zu Problemen wie z.B. zu ungewünscht hohen Spannungsabfällen in der Verkabelung (Verlustleistung) führt. Nun zur Aufzählung der möglichen Störungen:

- 1.) Die Zündung stimmt nicht bzw. Unterbrecher oder Funkenlöschkondensator sind defekt.
- 2.) Der Kerzenstecker ist defekt, Isolierung schlägt durch auf den Aluminiumschirm (gegen Masse).
- 3.) Das Zündkabel (Kupfersele) hat keinen Kontakt an Zündspule oder Kerzenstecker.
- 4.) Die Zündkerze hat die falsche Hitzebeständigkeit.
- 5.) Probleme im Bordnetz, da die Kohlebürsten fest oder verschlissen sind.
- 6.) Probleme beim Fahren mit Licht, weil Regler überlastet und die Reglerkontakte verbrannt sind. **Kabelsatz Umbau empfohlen!**
- 7.) Der Vergaser ist nicht gut eingestellt oder Düsen sind durch lange Standzeiten verstopft. Nadel in falscher Position.
- 8.) Der Benzinpegel im Vergaser stimmt nicht oder der Schwimmer schließt nicht richtig.
- 9.) Die Batterie ist nicht mehr gut -> Startprobleme als Folge.
- 10.) **Die Einstellung des Reglers stimmt nicht.** Falsche Bordspannung, Batterieladung funktioniert schlecht (oft entladen), Zündaussetzer, ruckelnde Fahrweise ab Drehzahlen größer 3000-4000/min., Glühlampen oder Lichtmaschine brennen durch, Ladekontrolllampe geht nicht aus, Anschieben geht nicht, usw.

Zuerst werden einige Hinweise zum Prüfen und Abstellen der oben genannten Probleme gegeben. Dieses ist als Vorarbeit vor dem Einstellen des Reglers zu tun. (z.B. wenn man eine alte Maschine wieder in Gang bringen will.

Zu 1.) **Zündung einstellen**

Wenn das Motorrad nicht gut anspringt oder im warmen Zustand aussetzt, kann die Zündung falsch eingestellt sein. *Funktion Kurzbeschreibung: Der Unterbrecher lädt die Zündspule indem er den Minuspol der Spule(Kl.1) gegen Masse (Kl.31) kurzschließt und beim Öffnen entlädt sich die Spule über einen Zündfunken an der Kerze.* Zunächst den Seitendeckel abschrauben und den Unterbrecher auf mechanische Funktion sowie den Zustand der Kontakte prüfen. Wenn nicht gut gleich einen neuen für ca. 5€ einbauen. Wenn i.O. zur Überprüfung der Zündeneinstellung die Kerze herausnehmen, Kolben nach oben (auf OT) drehen (mit Messuhr exakt oder grob mit Schraubendreher), Unterbrecherabstand von **0,3+0,1mm** bei OT (ca. Postkartendicke geöffnet) überprüfen. Abstand mit Steller (bei OT) siehe Bild 1 richtig einstellen. Dann Einstellung fixieren und das Kabel am Kondensator

abziehen. Einen Durchgangsprüfer (am besten eine Lampe zwischen Kabel, was Plus bei Zündung ein ist und Kontakt am Kondensator) an den Unterbrecher anschließen. Dann den Kolben 2,5...3,0 mm absenken (Excenter dazu $22^{\circ}45'$... $23^{\circ}45'$ gegen den Uhrzeigersinn, nach links drehen).

Der Unterbrecher muss dabei **2,5...3,0 mm vor OT** schließen. Einstellen durch Verschieben der ganzen Unterbrecherplatte siehe Bild 1 (im Uhrzeigersinn Spätzündung / gegen Uhrzeiger Frühzündung, Funke kommt bei Öffnen des Kontaktes). Die Platte festschrauben und den Öffnungszeitpunkt noch einmal überprüfen (beginnend bei 5-6 mm vor OT im Uhrzeigersinn drehen bis Kontakt offen (die Lampe erlischt), dann müssen noch 3,0...2,5mm bis OT kommen. Frühzündung z.B. bei 3,5...4 mm vor OT führt zu Überhitzung von Motor und Kerze und damit zu zeitlich nur kurzem Fahrspaß. Deshalb lieber etwas später zünden lassen und mit minimal weniger Leistung lange fahren.

Kondensator

Funktion: Der Kondensator lädt sich beim Öffnen des Unterbrechers und begrenzt die Spannung über dem Unterbrecherkontakt, sorgt auch dafür, dass der Funke an der Zündkerze und nicht am Unterbrecher überspringt.

Wenn man bei Drehzahlen über 3000/min Fehlzündungen, und Aussetzer sowie bei laufendem Motor auch Funken am Unterbrecherkontakt (siehe Bild 1) hat, ist höchstwahrscheinlich der Kondensator defekt. Oft sind Dellen von der Befestigungsschelle im Gehäuse oder das Innere dreht sich im Alugehäuse. Als Abhilfe unbedingt einen **neuen** Kondensator ($0,22\mu\text{F}$ für 5€) kaufen und einbauen. Die alten Reserven sind meist auch nicht mehr in Ordnung. Am besten einen zweiten als Reserve in das Bordwerkzeug legen, da gemeiner Fehler, der aber schnell unterwegs behoben werden kann. Vorsicht beim Festschrauben, damit der Neue nicht gleich wieder in der Schelle mechanisch beschädigt (zerdrückt) wird.

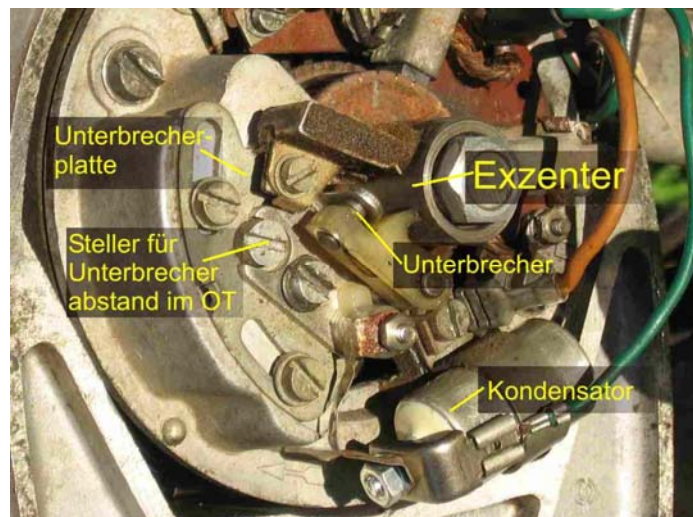


Bild 1 Ansicht der wichtigsten Teile der mechanischen ES/TS Zündanlage

Wenn die Zündung trotz Mühe nicht einstellbar ist, können auch die Kurbelwellenlager zu viel Luft haben oder der Exzenter läuft nicht mehr „ganz rund“☺. Bei den Lagern kommt man leider ohne einen größeren Eingriff nicht weiter. Hier muss der Motor demontiert werden.

Zu 2.) Kerzenstecker

Wenn die Isolierung des Kerzensteckers durchschlägt (Haarrisse oder Feuchtigkeit), kann es unschöne Probleme bei der Fahrt geben, speziell bei Regen. Im schlimmsten Fall hat man gar

keinen Funken mehr an der Kerze. Zuerst die Kerze herausschrauben, in den Kerzenstecker zurückstecken und am Zündkabel oder mit isolierendem Handschuh die Kerze gegen den Zylinderkopf (Masse) halten. Zündung einschalten und Kickstarter mit Hand betätigen. Es müssen Funken an der Kerze zu sehen sein. Falls nicht, den Kerzenstecker abdrehen und direkt mit dem Zündkabel den Funken prüfen.

Falls direkt mit dem Kabel Funken kommen, ist als erste Abhilfe (als Heimbringer) der Aluminiumschirm des Steckers zu entfernen und der Stecker ist als Fehlerquelle ausgeschlossen. Bitte langfristig einen neuen Kerzenstecker anbauen, da ein fehlender Schirm zu stärkerer Funkstörung (z.B. bei WLAN, Radio und Fernsehen) führt.

Zu 3.) **Zündkabel**

Wenn mit Prüfungen Punkt 1 und 2 noch kein Funke kommt, kann es sein, dass das Kupfer im Zündkabel wegoxidiert ist und keinen Kontakt mehr an der Zündspule oder dem Kerzenstecker besteht. Als Abhilfe das Zündkabel abbauen und so oft 3-4 mm lange Stücken abisolieren, bis die Kupferlitze wieder sichtbar ist. **Achtung! Kabellänge ist meist recht knapp, daher vorsichtig kürzen!**

Zu 4.) **Kerze**

Wenn obige Arbeitsschritte nicht zum Erfolg führten, kann es sein, dass eine falsche Kerze eingebaut wurde. Besonders wenn es nur im warmen Zustand Probleme gibt, liegt es sehr wahrscheinlich an der Kerze. Da es keine Kerzen mit Hitzebeständigkeit 240 (Original ES/TS M 14-240) mehr gibt, muss eine **ISOLATOR M14-260** (Standard bei Simson Mopeds) verbaut werden. Es wird dringend empfohlen, eine Kerze von Isolator zu nehmen, da es mit Bosch, Beru und Anderen Marken komische Effekte gibt, bei denen der Motor einfach nicht läuft. Ich hatte mit einer neuen Bosch-Kerze mit exakt 0,6mm Kontaktabstand Funken bei der Prüfung unter Punkt 2 aber der Motor ist trotzdem nicht angesprungen. Mit einer alten Isolator-Kerze hat es nach 2 Stunden sinnloser Suche wieder funktioniert (sehr komisch aber auch eine Zündkerze ist mehr als nur ein Stück Metall mit Isolierung, die Impedanz muss auf das restliche Zündsystem wie Zündspule, Kondensator und Zündkabel abgestimmt sein). Der **Kontaktabstand der Kerze muss 0,6 mm** sein. Achtung: Den Abstandsring zum Zylinderkopf nicht vergessen, da es sonst zu Hitzestau kommen kann. Die Kerze sollte im Betrieb nicht verölt und schwarz, sondern hellbraun und trocken sein. Sonst den Vergaser für eine Justage vornehmen.

Zu 5.) **Kohlebürsten**

Es ist auf jeden Fall zu empfehlen, die Kohlebürsten (Bild 2) auf Leichtgängigkeit und ausreichende Anpresskraft an den Kommutator zu überprüfen. Dazu Federn abbauen und die Bürste vorsichtig! am Kupferdraht nach außen ziehen. Falls schwergängig, vorsichtig mit Schraubenzieher ausbauen, mit Sandpapier die Seiten beschleifen, etwas ölen, Kupferkabel mit leichtem Zug auf Festsitz prüfen und wieder einbauen. Evt. die Andruckfedern etwas lang ziehen und dann erst wieder einbauen. Wenn Kohlebürste kürzer als 9 mm neue einbauen!

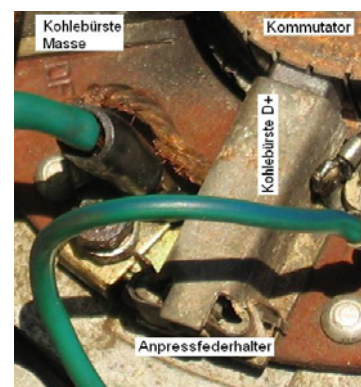


Bild 2 Ansicht der D+ Kohlebürste an der Lichtmaschine

Zu 6.) Scheinwerferstrom und überlastete Reglerkontakte

Das Hauptproblem bei den alten Motorrädern ist, dass die Elektroanlage nicht für das permanente Fahren mit Licht ausgelegt ist. Der Strom des Scheinwerfers allein beträgt $I=P/U = 40...45 \text{ W} / 6\text{V} = 6,6...7,5 \text{ A}$! von dauerhaft maximal verfügbaren $I_{\text{max}} = 60\text{W}/6\text{V} = 10\text{A}$. Die Zündspule und das Rücklicht wollen auch noch je 0,8A, was auch erklärt, warum es beim Blinken ($2 \times 21\text{W}/6\text{V} = 7\text{A}$ zusätzlich) gerade beim Fahren ohne Batterie Aussetzer gibt. Der Blinkgeber selbst ist mit heutigem Stand der Technik auch als dringend austauschwürdiges Bauelement zu sehen (lieber ca. 15€ in Elektronik investieren als neuen Bimetall-Mechanischschrott kaufen). Die **kurzzeitige** Spitzenbelastbarkeit der Lichtmaschine beträgt nur 90W (15A). Im Ergebnis verbrennen beim ständigen Umschalten (Sannungsregeln) die Kontakte am Regler und er funktioniert nicht mehr richtig. Selbst Festkleben der Kontakte ist möglich, was wiederum schlecht für die Batterie, Verbraucher oder Lichtmaschine selbst ist.

Dringend empfohlen wird folgende langjährig selbst erprobte Abhilfemaßnahme:

Direkte Versorgung des Scheinwerfers mit Kabel von der Lichtmaschine. Dazu wird ein Kabel mit $0,75...1,5 \text{ mm}^2$ vom Regleranschluss D+ (oder Kl. 61, beide rot/grün) (siehe Bild3) parallel an die (schwarz/weiße) Zuleitung zum Abblendlichtschalter Klemme 65 am Zündschloss gezogen. Das Licht leuchtet dann zwar immer sobald die Lichtmaschine die 6V liefert aber der Vorteil der Entlastung der Reglerkontakte ist erheblich. Das Einschalten des Scheinwerfers kann nun auch nicht mehr vergessen werden. Nur ans Rücklicht muss man noch denken.

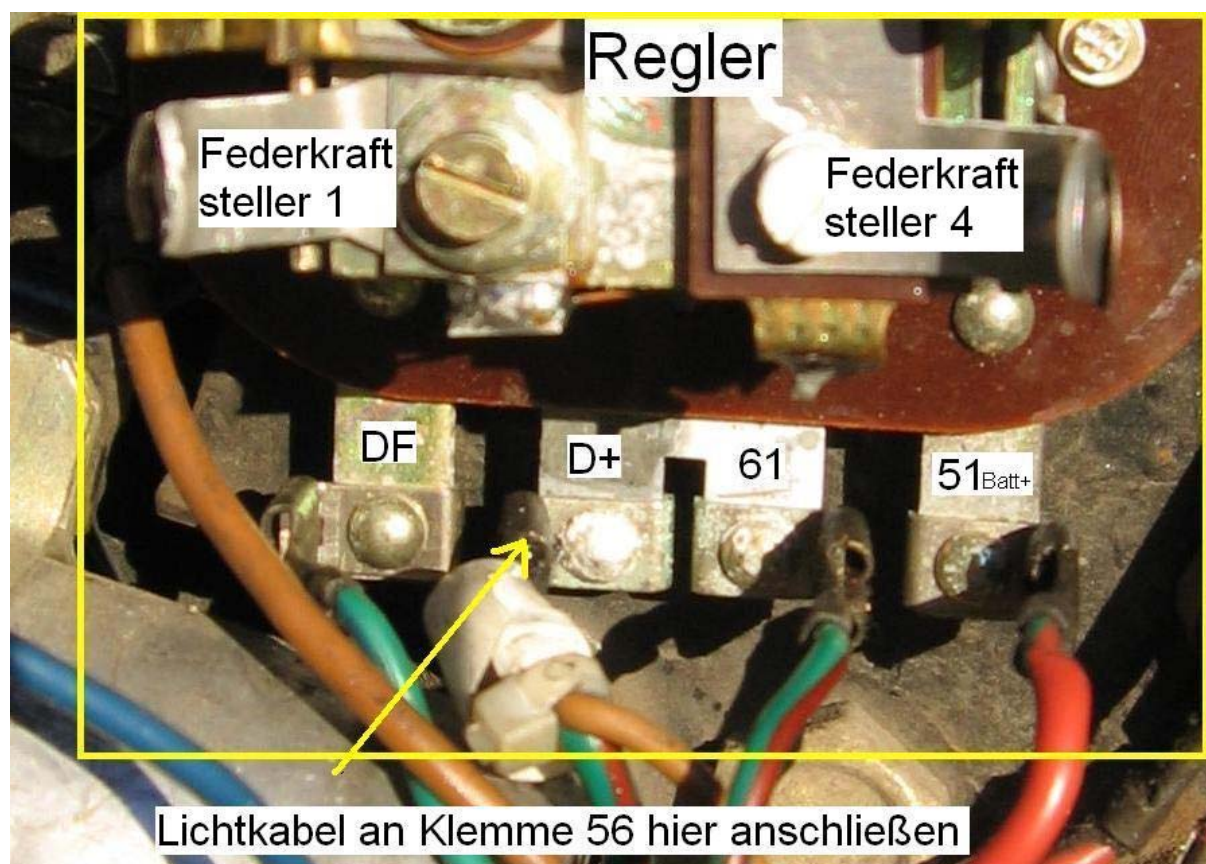


Bild 3 Anschluss des Lichtkabels am Regler

Die Benutzung der Federkraftsteller wird unter Punkt 10 Reglereinstellung beschrieben.

Zu 7.) Vergaser reinigen

Vergaser ausbauen, Wanne abbauen und Zustand prüfen. Wenn sehr vergammelt Wanne und alle Düsen reinigen, besonders die Choke-. 75 und Leerlaufdüse 40 sind öfters verstopft. Die Nadeldüse 65 macht meist keine Probleme. Nach Montage des Schwimmers unbedingt prüfen, ob dieser auch schließt, erst dann die Wanne wieder anbauen. Ggf. vor Anbau gleich den Benzinpegel überprüfen (Punkt 8). Die Nadelstellung sollte standardmäßig so sein, dass die oberste Kerbe frei bleibt und die Haltescheibe in die 2. von oben, eingeschoben wird.

	TS 125 und ES 125/1	TS 150 und ES 150/1
Vergasertyp	BVF 22 N 1-3	BVF 24 N 1-1
Durchlaß in mm	22	24
Hauptdüse	90	95
Nadeldüse	65	65
Teillastnadel-Nr.	C 3 mit 5 Kerben	C 3 mit 5 Kerben
Nadelstellung von oben	2...3 ¹⁾ (3 für die Einfahrzeit)	2...4 ¹⁾ (4 für die Einfahrzeit)
Startdüse	70	75
Leerlaufdüse	35	40
Leerlauf Luftschraube	1...2 Umdrehungen offen	2...3 Umdrehungen offen
Schwimmerventilsitz	15 (1,5 mm)	15 (1,5 mm)

¹⁾ Für die Einstellung sind immer das Fahrverhalten und das Kerzengesicht maßgebend!

Tabelle 1 Zusammenfassung der Vergaserdaten (laut MZ Reparaturhandbuch)

Zu 8.) Benzinpegel einstellen

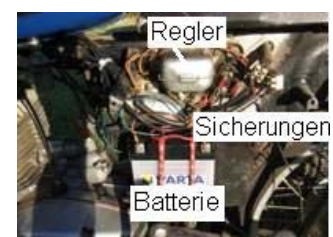
Der Benzinpegel im Vergaser muss stimmen, damit die richtige Benzinmenge angesaugt werden kann. Dazu den Benzinhahn schließen, Vergaser ausbauen, die Wanne lösen (drei Schrauben) und wegnehmen. Zunächst prüfen, ob der Schwimmer leichtgängig und dicht ist und ob er das Einlassventil auch dicht abschließt. Wenn i.O. den Benzinschlauch wieder anstecken, falls vorher abgezogen. Die Wanne mit der Hand an den Vergaser halten. Jetzt den Benzinhahn öffnen bis kein Benzin mehr in den Vergaser fließt. Benzinhahn schließen und die Wanne vorsichtig nach unten abnehmen. **Der Benzinpegel muss auf dem Niveau des in der Wanne angegossenen Steges sein (Pegel grob in Mitte der Wanne).** Wenn nicht i.O. den Schwimmer vorsichtig! so biegen bis der Benzinpegel nach dem Schließen des Schwimmers dem Sollniveau entspricht. Vergaser wieder einbauen. Falls der Schwimmer nach dem Einbau mal klemmt (Benzin läuft aus Öffnung unter dem Luftkanal auf der Zylinderseite heraus) hilft meist ein kleiner Schlag mit den Schraubenzieher auf die Wanne.

Zu 9.) Batterie

Ab dem Alter von 3-4 Jahren kann die Batterie schon defekt sein. Höheres Alter kann nur durch Glück oder gute Pflege erreicht werden. Die Batterie sollte nach längerem Laden eine Spannung von $3 \times 2,2 \dots 2,5 \text{ V} = 6,6 \dots 7,5 \text{ V}$ haben. Bei voller Kapazität von 12 Ah sollte die Scheinwerferbirne mit $45 \text{ W} / 6,6 \text{ V} = 6,8 \text{ A}$ also $12 \text{ Ah} / 6,8 \text{ A} = 1,75 \text{ h}$ leuchten können. Um sinnlose Tiefentladung zu vermeiden, sollte nach 1h Leuchten die Batterie als i.O. eingestuft werden. Falls sie nicht funktionstüchtig erscheint, sollte man nicht lange überlegen und gleich eine neue kaufen (6V mit 12Ah, Maße ggf. am Batteriefach abnehmen).

Zu 10.) Einstellung des Reglers

Hier sollen nicht alle Details zur Funktion der Lichtmaschine und des Reglers erklärt werden aber ein paar Dinge sollten verstanden worden sein, damit man in etwa weiß, worauf es beim Einstellen des Reglers ankommt. Die Bordnetzspannung ist lastabhängig, nicht konstant und muss zwischen ca. 6V bis max. 7V mit einem Regler



eingestellt werden. Dazu werden 2 Schalter benötigt. Einer zum Zuschalten der Lichtmaschine bei ca. 6V (Schalter 4 in Bild 4 und 5) und einer zum Abschalten bei max. 7V (Schalter 1 in Bild 4 und 5). *Nun soll die Funktion der Lichtmaschine grob erklärt werden: Die Lichtmaschine ist eine Gleichspannungslichtmaschine, die mit einem Magneten (als Erregerwicklung, außen fest am Motor angeschraubt) und einer Spule (Anker mit Kommutator, innen mit Kurbelwelle rotierend) aufgebaut ist. Die Spule (Anker) wird wegen der Rotation über Kohlebürsten am Kommutator schleifend kontaktiert und die Spannung von ca. 6V...7V kann an den Kohlebürsten abgegriffen werden. Die Stärke des Magnetfeldes zur Erregung wird über den Stromfluss in der Erregerwicklung eingestellt, d.h. wenn der Stromfluss kleiner wird, sinkt auch die (induzierte) Ausgangsspannung, messbar an den Kohlebürsten oder an D+ gegen Masse (Masse=Kl.31). Das ist grob beschrieben der funktionelle Zusammenhang, der beim Regler angewendet wird*

Nun werden die Komponenten von Lichtmaschine und Regler erläutert:

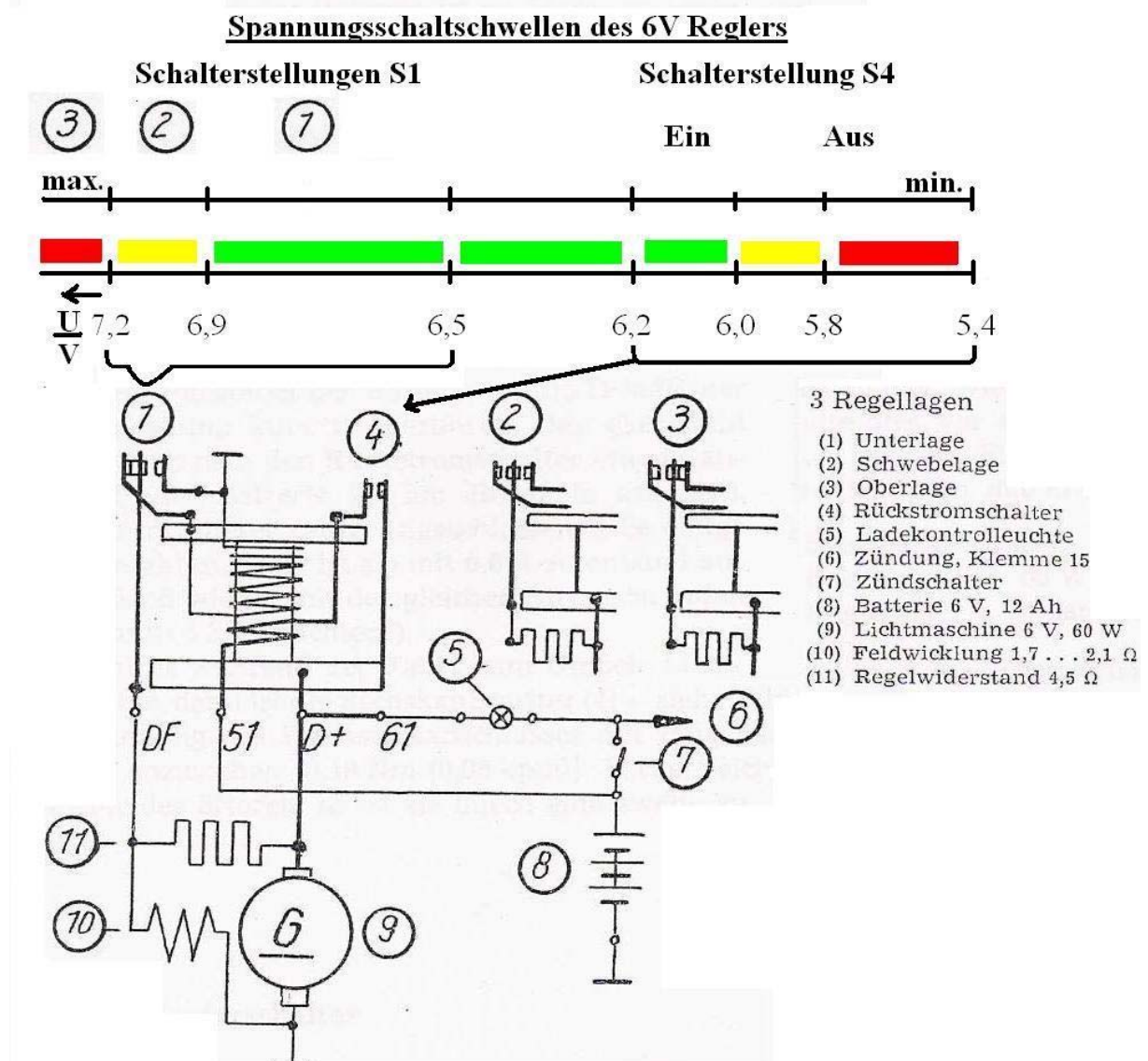


Bild 4 Schema des Reglers und der Lichtmaschine (aus MZ Reparaturhandbuch)

Legende siehe auf der folgenden Seite:

1. Schalter 1 zum Abschalten des Erregerstromes (Stellung Strom voll „Ein“ bei $U \leq 6,8V$)
2. Schalter 1 (Mittelstellung; Erregerstrom fürs Magnetfeld wird über Reglerwiderstand 11 fließend auf ca. 1A begrenzt, bei $U = 6,8...6,9V$)
3. Schalter 1 an Masse (erregerstrom = 0A; Magnetfeld wird abgebaut bei $U > 7,2V$)
4. Schalter zum Zuschalten der Lichtmaschine Kl.61 auf Kl.51 ab 5,8...6,2V (u.A. zum Laden der Batterie)
5. Ladekontrolleuchte, geht aus, wenn Lichtmaschine zugeschaltet ist, da $U_{15} - U_{61} = 0V$
6. Spannungsausgang Kl.15 (Zündung ein)
7. Zündschalter im Zündschloss
8. Batterie 6V mit 12Ah
9. Anker der Lichtmaschine (Rotor mit Kommutator und Kohlebürsten)
10. (Magnetfeld) Erregerwicklung mit $R = 1,7...2,1 \Omega$
11. Regelwiderstand mit $R \approx 4,5\Omega$ (5W!) , nur messbar, wenn er ausgebaut ist, bzw. ein Drahtende abgeschraubt wurde

Nun zur Prozedur der Reglereinstellung:

Benötigt wird nur ein Voltmeter (besser mit Zeiger oder auch digitaler Anzeige) das möglichst 2 isolierte Krokodilklemmen haben sollte, damit man auch allein die Einstellung durchführen kann. Weiterhin wird jetzt davon ausgegangen, dass alle Vorarbeiten wie Säubern + Fetten aller Kontakte auch der Sicherungen, Reparieren defekter Kabel, Einbau des Lichtkabels von Klemme D+ an Klemme 56 zur Reglerentlastung, Durchgangsprüfung aller Kabel von Lichtmaschine zum Regler, Reinigen und mechanisches Einstellen der Reglerschaltkontakte (hier kein Fett!) laut Bild 6, Prüfen des Widerstandes auf $R = 4,5 \Omega$ (sollte auch nicht verschmort aussehen), Zündungseinstellung, usw. erledigt sind. Wenn die Maschine nun bei niedrigen Drehzahlen läuft und auch Gas annimmt kann es mit der Einstellung des Reglers losgehen.

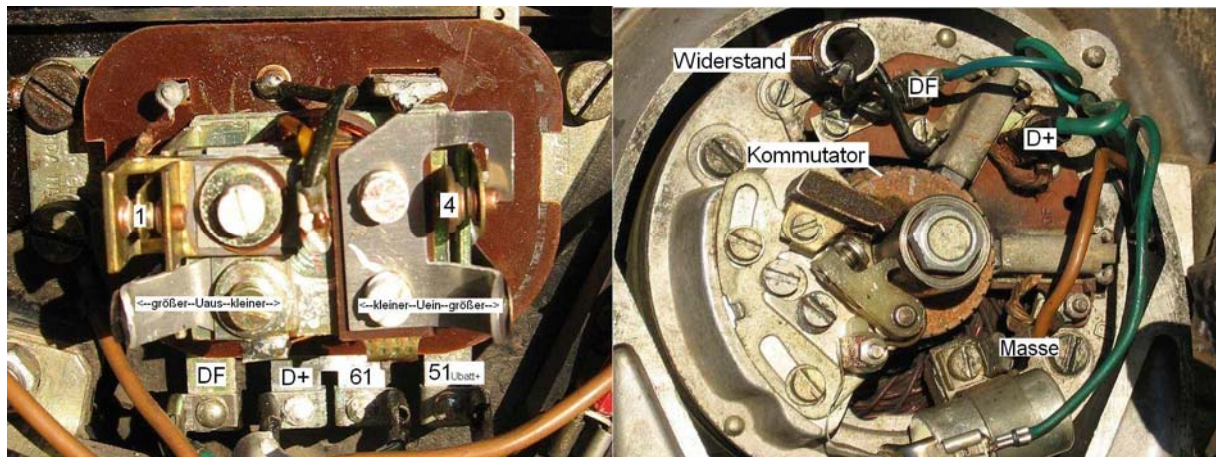


Bild 5 Ansicht von Regler und Lichtmaschine mit den relevanten Teilen

Schritt 1: Als erstes wird der Aludeckel des Reglers und auch der Klemmbügel abgebaut.

Schritt 2: Dann schließt man das Messgerät an. GND (Masse) an Kl.31 z.B. an der Masse-Sicherung auf der Seite zum Rahmen und Plus (Volt DC Messbereich 10V) an die Batteriepluspol-Sicherung auf der Seite zum Zündschluss (rot 1,5mm²).

Schritt 3: Es sollte schon jetzt die Batteriespannung von ca. 6...7V messbar sein

Schritt 4: Die Zündung wird eingeschaltet und die Ladekontrolllampe leuchtet.

Schritt 5: Das Motorrad starten und prüfen, ob schon bei kleinen Drehzahlen (1000...max. 2000/min) der Kontakt 4 anzieht. Der Kontakt muss bei $U \leq 6,2V$ angezogen haben besser bei 5,8...6,0V (Anziehen -> in Fahrtrichtung; Abfallen gegen die FR) und gleichzeitig die Ladekontrolllampe ausgehen.

Achtung! Nicht zu viel Gas geben (<2000/min), damit die Bordspannung bei dieser Einstellung unter 6,8V bleibt. Es können bei $U > 8...9V$ Lampen durchbrennen. Die Lichtmaschine liefert jetzt also schon ordnungsgemäß die 6V Spannung für das Bordnetz!

Wenn der Kontakt auch bei Drehzahlen $>2000/min$ und max. $U > 6,5V$ nicht anzieht, ist die Federspannung zu groß und der Kraftsteller muss ganz vorsichtig mit Zange oder per Hand in Fahrtrichtung gebogen werden, bis Federkraft und Anzugsspannung kleiner werden wie oben definiert.

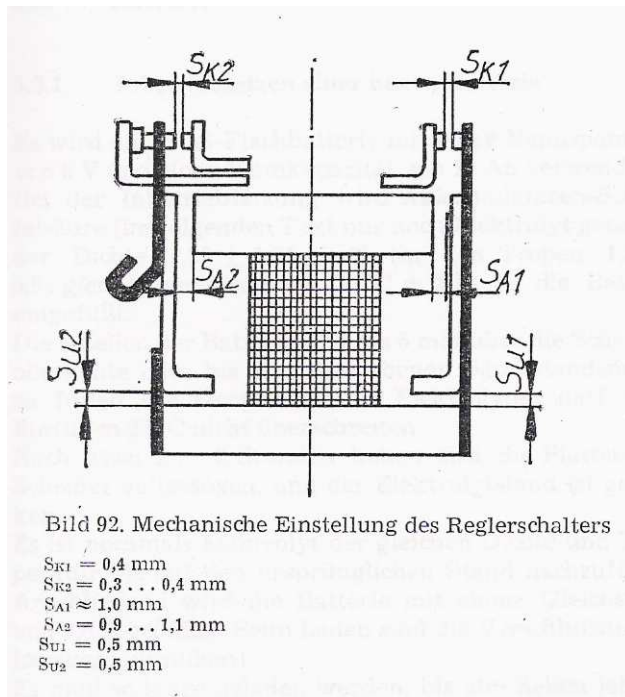


Bild 6 Mechanische Maße des Reglers (laut MZ)

Schritt 7: Bis hierher haben wir die halbe Arbeit geschafft. Der untere Spannungsbereich des Reglers ist perfekt justiert. Jetzt muss auch noch die Spannung an der oberen Grenze eingestellt werden. Dazu muss der Motor laufen, der Schalter S4 angezogen haben, die Ladekontrolllampe aus und das Messgerät angeschlossen sein.

Die Spannung ohne Batterie und mit Belastung soll maximal 7,2V betragen. Nun zum Finale: Dazu wird bei laufendem Motor mittlerer Drehzahl (2000...3000/min) die Batterie abgeklemmt (wieder die Masse) das Rücklicht und das Bremslicht eingeschaltet (macht dann immerhin $(21+5+40)W/7V=9,5A+0,8A$ (Zündsp.)=10,3A Vollast!). Jetzt wird die Drehzahl auf 5000...6000/min erhöht und die Spannung darf nicht über 7,2V ansteigen. Wenn das so ist, muss nichts verstellt werden und der Regler ist gut eingestellt (passt oftmals aber nicht). Dann muss der Federkraftsteller 1 vorsichtig so verstellt werden, dass die Spannung nicht größer als 7,2V wird. Nicht verzweifeln, das bekommt man i.d.R. nach 3...5 Versuchen hin.

Achtung! Vorsichtig und nur an dem Kraftsteller biegen, da die Spannung bei zu viel Kraft schnell über 8...10V ansteigen kann und die Glühlampen dann durchbrennen! Also immer nur minimal biegen und dann wieder Gasgeben und messen. Das Ganze so oft wiederholen bis es klappt. Damit ist die Reparatur erfolgreich beendet. **Alles noch zusammen bauen und Gute Fahrt!!!** Feedback, Tips + Fragen an: Sguttke@fbeit.ltwk-leipzig.de