Der Rückstromschalter

Solange unsere Lichtmaschine noch nicht mit einer bestimmten, wenn auch niedrigen Drehzahl läuft – bei Motorradlichtmaschinen sind das immer 1000–1500 U/min –, gibt sie noch nicht die mindestens 6 Volt Spannung her, die überhaupt erst einmal vorhanden sein müssen, bevor man die Lichtmaschine mit der Batterie verbinden kann. Würde die Lichtmaschine bei niedriger Drehzahl, sagen wir einmal bei 1000 U/min, nur 4 Volt erzeugen, dann würde beim Zusammenschalten mit der Batterie ein Strom von der Batterie in die Lichtmaschine fließen. Würde die Lichtmaschine gar völlig stillstehen, dann käme das annähernd einem Kurzschluß der Batterie gleich, da die Lichtmaschine ja einen sehr niedrigen Innenwiderstand in der Größenordnung von 0,1 – 0,2 Ohm hat.

Will man also den noch stillstehenden Motor überhaupt erst mal starten, dann geht das nur, wenn man die Zündenergie einstweilen aus der Batterie bezieht, und um die Batterie nicht durch die stillstehende Lichtmaschine kurz zu schließen, darf man beide nicht verbinden, es muß also dafür gesorgt werden, daß die stillstehende oder langsamer als 1000–1500 U/min drehende Lichtmaschine noch nicht mit der Batterie zusammengeschaltet wird.

Wir machen das mit dem sogenannten Rückstromschalter, der seinen Namen daher bezieht, daß er das Rückwärtsfließen eines Stromes von der Batterie zur Lichtmaschine verhindern soll. Die Schaltung dazu finden wir in Bild 58, die Batterie als solche ist da ja ohne weiteres kenntlich, auch wieder die Lichtmaschine, von der nur der Kollektor und die Feldspule mit F gezeichnet ist. Da ist auch noch ein Widerstand W gezeichnet, den brauchen wir aber erst später, da wird dann auch S. 94 erklärt, was für eine Bewandtnis es damit hat. Da oben zwischen den Klemmen 61 und 15 ist eine Glühlampe gezeichnet, es ist nichts anderes als unsere hübsche brave rote Anzeigelampe, die durch ihr bloßes Flackern in der rechten hinteren Hosentasche so eigentümlich hohle Gefühle hervorzurufen vermag. Das in dem gestrichelten Feld ist eben der besagte Rückstromschalter, nichts anderes als ein Magnetrelais, das bei genügender Erregung die beiden Kontakte zu schließen vermag. Erregt wird dieser Rückstromschalter durch die Sapnnungsspule Sp, die also wieder aus vielen Windungen eines verhältnismäßig dünnen Drahtes besteht. *(Bei 6-Volt-*

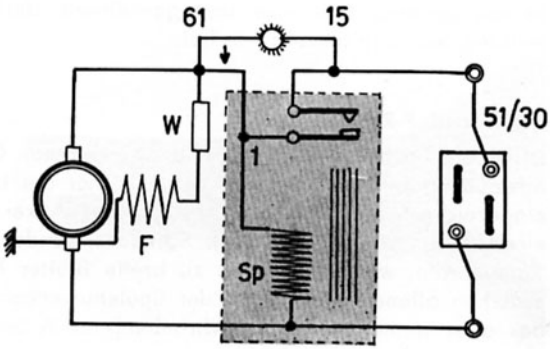

Bild 58
So funktioniert ein Rückstromschalter, nur liegt im Bordnetz der zweite Pol der Anzeigelampe an Klemme 15 des Zündschalters – hier an 51, weil eben kein Zündschalter da ist.

mein Guzzi S. 120

Anlagen werden normalerweise rund 800 Windungen verwendet, in denen rund 0,5 A fließen, diese Spannungsspule verbraucht also ca. 3 – 4 Watt.)

Was passiert nun beim Anlaufen der Lichtmaschine?

Solange der Motor noch steht, hat die Lichtmaschine die Spannung Null, dank ihrem niedrigen Innenwiderstand würde sie für die Batterie einen glatten Kurzschluß bedeuten, die Glühlampe brennt also praktisch mit voller Batterie-Spannung, die Kontakte des magnetischen Schalters sind noch offen. Wenn der Motor einmal angesprungen ist, dann gibt die Lichtmaschine zwar Spannung ab, es wird sich da bei der üblichen Leerlaufdrehzahl gut instand befindlicher Motoren von 700 U/min um eine Spannung von ungefähr 4 – 5 Volt handeln. Infolgedessen brennt die Anzeigelampe nicht mehr mit der vollen Spannung von 6 Volt, sondern nur noch mit 6 – 5 = 1 Volt, sie brennt also merklich dunkler.

Dieses „merklich" ist so eine Sache: Bei vollem Tageslicht sieht man es nicht, man muß schon die Hände drumlegen, dann kann man es aber ganz gut sehen, durch vorsichtiges Gasgeben kann man es auch so weit bringen, daß die Lampe nur noch glimmt. Ebenso sieht man dann, wenn der Motor wieder „stirbt", wie die Anzeigelampe jetzt mit einem deutlichen Ruck sehr hell aufleuchtet.

Durch entsprechende Bemessung der Spannungsspule Sp hat man es nun in der Hand, bei welcher Lichtmaschinenspannung man die Schalterkontakte schließen will, so daß die Lichtmaschine also Strom in die Batterie liefert und auch die Versorgung derjenigen Verbraucher übernimmt, die bisher allein von der Batterie gespeist wurden, wie etwa die Zündspule. Da es schwierig ist, solche Magnetspulen elektrisch ganz genau gleich zu machen, sieht man noch ein Gegengewicht vor, indem man die bewegliche Kontaktfeder unter eine regulierbare Federspannung setzt. Man kann dann am fertig zusammengebauten Schalter nachträglich die Federspannung ändern und so einen sehr präzisen Einschaltpunkt justieren, so daß man mit ein und derselben Spannungsspule beliebige Einschaltpunkte beispielsweise zwischen 6,0 und 7,0 Volt einstellen kann, ohne daß man von der Spule etwas ab- oder zuzuwickeln braucht.

Hier fängt jetzt wieder ein Stück Bastelpraxis an:
Bei jedem Regler ist die Einschaltspannung nachträglich einstellbar, einfach, weil das zuweilen nötig ist. Nicht alle Auto-Elektriker können aber damit richtig umgehen und regeln dann erst recht dem Teufel ein Bein ab. Was man wirklich braucht, ist ein genaues Voltmeter und gewußt-wo, deshalb nachstehend gleich die Anweisung, wo man hinzufassen hat:

Beim Bosch-F-Regler

ist es am unübersichtlichsten. Bild 59 zeigt das Gerippe des Schalters: Das obere Schraubenpaar A greift durch ovale Löcher der blauen Blattfeder. Damit wird, wie eingezeichnet, erst mal der Abstand des Ankers von der Polbrücke mit 0,3 – 0,5 eingestellt. Tunlichst nicht nach Schnauze, sondern mit Spion oder mit einem Stück Spulendraht, wenn der Spion zu breite Blätter hat. Sodann wird nachgeprüft, ob zwischen offenem Anker und der Spulenunterkante rund 2,5 mm Luft da ist. Wenn das alles stimmt, wird das Schraubenpaar A ange*knallt*, muß absolut fest sitzen.

Die Schaltereinstellung

Nachdem so zweifelsfrei feststeht, welches der Rückstromanker ist, wird die Batterie wieder angeschlossen und der Motor angetreten, man stellt ihn auf ganz langsamen Leerlauf. Ein genaues Voltmeter kommt mit Minuspol an Masse, mit Pluspol an die Klemme 61. *Bei den Engländern ist alles, was bei uns Plus ist, ganz einfach Minus, weil da immer Plus an Masse liegt. Unsere berühmte Klemme 61 heißt bei Lucas D, am Regler und an der Lichtmaschine.* Was jetzt angezeigt wird, ist die vorhandene *Lichtmaschinen*spannung, die – sofern die rote Lampe oben glimmt – niedriger ist als die Batteriespannung. Da der Motor natürlich schüttelt, kann man nicht sehen, wie der Schalteranker dabei vibriert – die Kontakte müssen aber offen sein und das kann man deutlich sehen. (Da sind die herausgebauten Regler so schön – die schraubt man vollends ganz ab und hält sie in der Hand, da kann man dann wirklich was sehen.) Man läßt einen Helfer sehr gefühlvoll Gas geben oder macht es womöglich selbst mit der Schieberanschlagschraube am Vergaser, so daß der Motor ganz langsam Drehzahl zulegt. Die vom Voltmeter angezeigte Spannung wird steigen und wenn sie auf 6,8 Volt gestiegen ist, muß der Kontakt schließen. Man darf sich nicht bluffen lassen, weil der Helfer schon viel früher schreit, die rote Lampe sei ausgegangen – die geht schon ca. 0,5 Volt früher aus, bevor der Kontakt schließt. Ich stelle nun meine Rückstromschalter so ein, daß sie erst bei wenigstens 6,8 Volt schließen. Wenn einer bei 7,0 schließt, lasse ich ihn stehen und regle nicht mehr tiefer. Er öffnet dann bei 6,6 Volt wieder, wenn also die Motordrehzahl wieder zurückgeht. Früheres Schließen, etwa bei 6,0 bis 6,4 Volt, sieht trostreich aus, weil dann die rote Lampe bei viel niedrigerer Drehzahl ausgeht – man bildet sich ein, daß da die Ladung früher einsetze. Ist aber typischer Fall von Denkste, eine niedrige Einschaltspannung kann bei viel und langsamem Nachtbetrieb zu verhungerter Batterie führen, der Mann bummelt zu lang, weil er ja von der roten Lampe nicht gewarnt wird. Mit der hohen Einschaltspannung dagegen kommt die rote Lampe alle Nase lang, man ist gewarnt und legt Drehzahl zu. (Hat jemand das sonstwo auch schon gelesen?)

Noch ein Handwerkskniff: Schraubverstellungen einer Federspannung sind ja wohl klar – Kontermutter lösen, Schraube nachdrehen, wieder kontern, wobei sich die Einstellung noch ein bißchen „gibt". Man wird versuchen, das bei laufender Maschine zu machen – Vorsicht, die Eisenmasse des Schlüsselkopfes oder der Zange beeinflußt den magnetischen Fluß! Da kann man wunderhübsch eine primissima Spannung hinregulieren, und wenn man den Schlüssel wegnimmt, ist doch wieder eine ganz andere Spannung da. Dasselbe gilt für die Zungenbiegerei mit der Zange Bild 62 – selbst diese schlanken Backen ändern den magnetischen Fluß. Ich mache *das so:*

Erst mal angezeigte Spannung ablesen, sagen wir mal 6,8 Volt. Dann mit Zange hinfassen, aber noch nicht biegen – Spannung ändert sich, sagen wir mal auf 7,2 Volt. Nun biege ich, bis 7,4 Volt da sind, wenn ich zwar keine Biegekraft mehr ausübe, aber die Zange noch sitzt. Nehme ich dann die Zange raus, sind die gewünschten 7,0 Volt da.

Nun wird man das beim Rückstromschalter nicht so üben können, wohl aber später

beim Reglereinstellen, ich habe es nur jetzt schon beschrieben, für den Fall, daß sich einer über den wackelnden Voltmeterzeiger wundert. Um einen Rückstromschalter einzustellen, muß man jedesmal den Motor stillsetzen, probeweise biegen und neu antreten. (Wundert sich noch wer, daß ich vorhin sagte, ich ließe meine Schalter auf 7,0 stehen und machte mir nicht mehr die Mühe, auf 6,8 herunterzugehen?)

Es wäre nun ohne weiteres möglich, den Rückstromschalter auch in der Praxis so auszuführen, wie in Bild 58 angegeben, obwohl da noch ein weiterer Haken vorhanden ist:

Alle elektromagnetischen Schalter haben „toten Gang"

Dieser tote Gang sieht folgendermaßen aus: Man braucht eine bestimmte Erregung, also eine Spannung bestimmter Höhe, damit der elektromagnetische Schalter anspricht, sich also überhaupt einmal in Bewegung setzt. Hat der Schalter aber angesprochen, *dann kann man die Erregung um ein sehr großes Stück wieder verringern, bevor der Schalter wieder abfällt. In* der Praxis sieht das so aus, daß wir beispielsweise den Schalter von Bild 58 so einstellen können, daß er bei einer Erregung von 6,8 Volt schließt. Wenn nun aus irgendeinem Grund die Lichtmaschinenspannung wieder sinkt, etwa auf 6,7 Volt, dann geschieht gar nichts, der Schalter öffnet deswegen noch nicht. Die Lichtmaschinenspannung muß in unserem Beispiel tatsächlich auf 6,2 Volt absinken, bevor der Schalter endlich wieder öffnet und die Lichtmaschine von der Batterie wieder getrennt wird.

Diese Spannweite, also Einschalten bei 6,8 Volt und Abschalten bei 6,2 Volt, gilt beispielsweise für die Spannungsspule des Bosch-F-Reglers, mit dem 80% aller in Deutschland laufenden Motorräder ausgerüstet sind. An sich wäre diese große Spannweite gar nicht wild, man könnte auch in der Praxis ganz gut damit auskommen, es würde dabei weiter nichts passieren, als daß eben die Batterie immer nur zu bestenfalls 90% vollgeladen wäre. Das wiederum geht folgendermaßen zu: Die rappelvoll geladene Batterie hat bekanntlich 8 Volt, und da bei geschlossenem Schalter in Bild 58 der Pluspol der Batterie an der Klemme 1 des Rückstromschalters hängt, bekommt die Spannungsspule von der Batterie her Spannung, die Batterie hält sich also den Rückstromschalter selbst geschlossen, und würde man bei dem Pfeil in Bild 58 den Draht durchschneiden, dann bliebe der Rückstromschalter immer noch geschlossen, da er von der Batteriespannung festgehalten wird. Erst wenn die Batterie auf irgendeine Weise soweit entladen wird, daß ihre Spannung unter 6,2 Volt sinkt, öffnet der Schalter wieder.

„Auf irgendeine Art entladen wird": Dazu genügt es, daß die Lichtmaschinendrehzahl soweit sinkt, daß die Lichtmaschine weniger als 6,2 Volt hergibt. Die Batterie hat aber noch 8,0 Volt, also fließt zunächst einmal von der Batterie lustig Strom in die Lichtmaschine, der ohne weiteres in der Größenordnung von 5–10 A liegen kann, so lang, bis die Batteriespannung dadurch unter 6,2 Volt gesunken ist – und jetzt öffnet der Schalter wieder.

Nun sinkt aber die Batteriespannung von 8,0 Volt sehr schnell auf 6,2 Volt, dazu genügt bei einer Motorradbatterie von 14 Ah schon weniger als eine einzelne Amperestunde, das wäre also nicht weiter tragisch. Bei großen Wagenbatterien

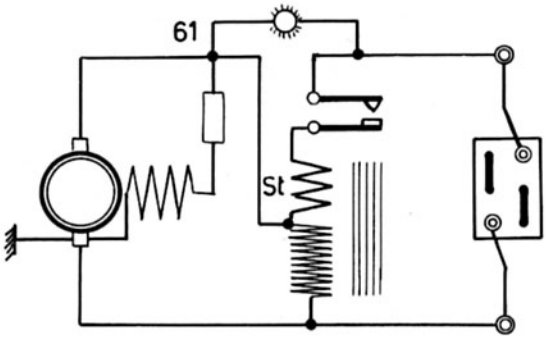

Bild 70
Hier ist die Spannungsspule durch eine Stromspule ergänzt, die für schnelles Abschalten bei sinkender Lichtmaschinendrehzahl sorgt.

oder überhaupt bei anlaßfähigen Batterien ist das aber wieder etwas anders, da gehen dann im Handumdrehen 10–15 Ah weg, bis die Batteriespannung wieder auf den Abfallwert des Rückstromschalters gesunken ist, und auf diese 10–15 Ah möchte man auch bei einer sehr großen Batterie nicht unbedingt verzichten. Aus diesem Grunde bedient man sich nun eines weiteren Kunstgriffes, den wir in Bild 70 sehen:

Da ist jetzt die eine Schalterfeder nicht mehr unmittelbar am „heißen" Ende der Spannungsspule angeschlossen, sondern über eine zweite Spule. Diese zweite Spule ist regelmäßig aus dickem Draht, denn durch sie fließt ja die gesamte Lichtmaschinenleistung, man will da keine unnötigen Verluste haben und macht die Spule schon deshalb aus dickem Draht. Außerdem genügen einige wenige Windungen, normalerweise 5–6, in Sonderfällen kommen auch einmal 10–15 Windungen vor, mehr braucht man aber im allgemeinen nicht. Diese zweite, dicke Spule ist in einem solchen Drehsinn gewickelt, daß sie die Haltekraft der Spannungsspule unterstützt, *solang die Lichtmaschine Strom in die Batterie und in die übrigen Verbraucher liefert.* Wenn jetzt bei fallender Drehzahl die Spannung der Lichtmaschine wieder sinkt, dann fängt wieder wie vorhin die Batterie an, rückwärts in die Lichtmaschine Strom zu liefern. Dieser Strom läuft auch durch die Stromspule, aber umgekehrt wie vorher der Lichtmaschinenstrom lief, dieser Rückstrom schwächt also jetzt die von der Spannungsspule noch ausgeübte Haltekraft. Mußte in Bild 58 ein Rückstrom von 5–10 A so lange Zeit fließen, bis die Batteriespannung infolge Entladung auf 6,2 Volt gesunken war, dann braucht jetzt der Strom von 5–10 A nur für den Bruchteil einer Sekunde zu fließen, damit der Rückstromschalter wieder öffnet! Man braucht also jetzt von der Batteriekapazität so gut wie gar nichts mehr zu opfern, der Rückstrom braucht nicht mehr minutenlang zu fließen, damit der Schalter wieder öffnet, es genügt der Bruchteil einer Sekunde und der Schalter fällt wieder ab.

Ich habe die Funktion dieses Rückstromschalters deshalb so sehr breitgetreten, weil bei vielen Lichtmaschinen, so zum Beispiel bei Siba und vor allem bei den modernen englischen Lichtmaschinen, ein solcher selbständiger Rückstromschalter tatsächlich vorhanden ist. Beim Bosch-F-Regler werden die Wicklungen des Rückstromschalters gleichzeitig für den Regler benutzt. Das bringt gewisse Unzuträglichkeiten mit sich, deshalb trennt man ja neuerdings wieder – um den Preis von

ungefähr Zweifuffzig – die Funktion von Rückstromschalter und Regler, gibt also jedem seine eigene Spule. In Bild 70 sind der Übersichtlichkeit halber nicht so viele Inschriften vorhanden wie in Bild 58, man sieht aber doch wohl auf den ersten Blick, daß es sich um denselben grundsätzlichen Aufbau handelt.

Ein modernes Leiden

bei Rückstromschaltern gibt es auch – die Geschwindigkeitsbeschränkung! In allen Lehrbüchern steht, die Einschaltdrehzahl der Lichtmaschine werde im Kfz-Betrieb ziemlich schnell durchfahren und es käme deshalb praktisch nicht vor, daß der Rückstromschalter dauernd hin- und herschaltet. Bei Eisenbahnlichtmaschinen, die für längere Zeit – worunter Minuten zu verstehen sind – mit konstanter Geschwindigkeit und damit gerade im Einschaltbereich laufen können, benützt man auch besonders raffinierte Schalterkonstruktionen, die das aushalten. Die dusselige Geschwindigkeitsbeschränkung auf langen Ausfallstraßen und auch so manches Autobahngeschleiche in Kolonnen wirkt sich nun gewöhnlich auch für mehrere Minuten aus und – speziell beim Fahren in großen Gängen – dabei kann gerade mit einer Drehzahl gefahren werden, bei der dauernd hin- und hergeschaltet wird. Da steht dann Dauerfeuer zwischen den Kontakten, die verschmoren. (Ist mir zuletzt vor genau vierzehn Tagen mit der KS auf der Autobahn passiert, wo die Sonne so blöd auf das rote Lampenglas schien, daß die Flackerei unbemerkt blieb.) Der Schaden ist beträchtlich, denn säubern lassen sich die Kontakte nicht mehr, ebensowenig auswechseln, kostet gewöhnlich einen komplett neuen Regler.

Also bei Kolonnenbummelei auf die rote Lampe achten – wenn die auch nur im geringsten glimmt, muß entweder runtergeschaltet werden, damit die Lichtmaschine höher dreht, und die Lampe ganz ausgeht oder rauf, damit sie genügend niedrig dreht und die rote Lampe voll angeht. (Dann lebt die Zündung aus der Batterie, kann sie bei Tage viele Stunden lang.)

Dieses Buch ist ja nun einmal in Etappen und mit Unterbrechungen geschrieben worden, deshalb war es auch möglich, hier noch einen Hinweis unterzubringen: Diese verfluchte Ratterei ist ein uraltes Kreuz der Reglermacher und heutzutage, bei der Kolonnenkriecherei auf überfüllten Straßen, der Tod jedes Reglers. Man entgeht ihm, wenn man mindestens den Rückstromschalter des Reglers durch eine Siliziumzelle ersetzt. Wie man das macht, steht weiter hinten im Buch – dann hat das G'frett mit den verbrannten Kontakten ein Ende.

Die Spannungsregler

Vorausgesetzt haben wir bei der bisherigen Überlegung nach den Bildern 58 und 70 auch, daß da ein Mann ist, der mit dem Gasgriff der Versuchsanordnung sehr vorsichtig umgeht, also nicht mehr Gas und keine höhere Drehzahl zuläßt, als eben im äußersten Fall zur Abgabe von 8,0 Volt nötig sind, die von der Batterie noch vertragen werden. Wenn die Lichtmaschine also beispielsweise bei 6,8 Volt und 1000 U/min einschaltet, dann wären diese 8 Volt bei noch nicht einmal 1200 U/min vorhanden, man könnte mit einem solchen Motorrad so gut wie gar nicht fahren, man wäre an eine sehr niedrige obere Grenzgeschwindigkeit gebunden, wenn man nicht Batterie und Lampen und überhaupt jeglichen elektrischen Kram kaputtbrennen wollte. Wir müssen also die von der Lichtmaschine abgegebene Spannung noch regeln, dazu wird dieses Kapitel geschrieben.

Da wir unseren Motor nicht bis 1200 U/min drehen lassen können – wir müssen ja auf 6000 U/min und darüber kommen –, müssen wir also auf geeignete Weise dafür sorgen, daß ab 1200 U/min die Spannung nicht mehr weitersteigt, auch wenn die Lichtmaschinendrehzahl zulegt. Wir können das machen, wie in Bild 71 gezeigt, da ist wieder unsere Feldspule F, der Widerstand W, eine Spannungsspule Sp und ein Reglerkontaktpaar R. Dieses Kontaktpaar ist im Ruhezustand geschlossen, dadurch wird der Widerstand W kurzgeschlossen, die Feldspule bekommt einen so starken Erregerstrom, wie das eben der Spannung entspricht, die zwischen den Klemmen + und – vorhanden ist. Die Spannungsspule Sp ist nun so bemessen, daß unter gehöriger Nachhilfe einer Spannfeder für das Kontaktpaar R dieser Kontakt gerade geöffnet wird, wenn zwischen den Klemmen + und – eine Spannung von sagen wir einmal 8,0 Volt vorhanden ist. Ist aber das Kontaktpaar R offen, dann ist der Widerstand W nicht mehr kurzgeschlossen, also wirksam, und er ist so bemessen, daß er den Erregerstrom in der Feldspule F empfindlich herabsetzt. Dadurch sinkt die Erregung der Lichtmaschine, die abgegebene Spannung bricht um ein Stück herunter, und jetzt kann die Spannungsspule das Kontaktpaar nicht mehr offenhalten, der Kontakt schließt wieder, der Widerstand W wird wieder unwirksam und die Spannung der Lichtmaschine schießt wieder hoch. Bis die Erregung in Sp wieder ausreicht, um R zu öffnen, und so das Spiel von vorne beginnt.

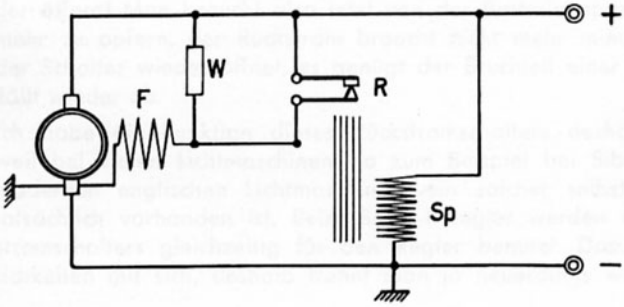

Bild 71
Die Grundsatzschaltung eines Einkontaktreglers – damit kann man auf alle möglichen Verbraucher arbeiten, man kann statt irgendwelcher Verbraucher auch nur ein Voltmeter anschließen, nur kann man eine Batterie nicht ohne weiteres anschließen – die müßte man eben wegnehmen, sobald die Maschinendrehzahl nicht mehr zu 6,5 Volt reicht.

Dabei sind zwei Dinge wichtig:

- Der Widerstand W muß so bemessen sein, daß er auch bei der höchsten vorkommenden Motordrehzahl ausreicht, die Erregung der Feldspule F so weit zu drosseln, daß die Netzspannung unter 8 V fällt und der Kontakt R wieder abfällt.
- Die ganze Regelungsweise lebt sichtlich davon, daß der Kontakt R dauernd öffnet und schließt, *in unaufhörlichem Spiel.* Bei geringer Lichtmaschinendrehzahl, also geringer Überschußspannung, wird der Kontakt jeweils ziemlich kurze Zeit offen und die längste Zeit geschlossen sein, umgekehrt wird er bei sehr hoher Lichtmaschinendrehzahl längere Zeit offen als geschlossen sein.

Falls nun jemand diesen Widerstand W an seiner Lichtmaschine sucht: Bei den Bosch- u. Noris-Lichtmaschinen sind die paar Ohm, die da nötig sind, auf eine Feldspule mit draufgewickelt. Also unsichtbar. Man könnte das bißchen Draht – meist weniger als ein halber Meter – auch irgendwo unter dem Reglerfuß verbergen. Dort wäre es aber schon weniger gut untergebracht: Der Widerstand heizt sich auf und würde auch den Regler mitheizen – gerade das wollen wir aber nicht. (Kriegen wir später.) Sitzt der Widerstand in der Lichtmaschine, dann kann man ihn zudem ganz dicht ans Eisengehäuse setzen, wo er keinen Schaden stiftet und von der eventuell vorhandenen Lichtmaschinenkühlung gleich mitgekühlt wird. (Da fallen immerhin zwischen 2 und 10 Watt Verlustleistung an.) Bei den Lucassen sitzt der Widerstand in Gestalt eines keramischen Klötzchens, das aussieht wie eine bessere Unterlegscheibe, unter dem Kontaktsternchen auf der Rückwand des Reglers, Bild 68. Seine Wärme scheint da nicht zu stören, obwohl ich sagen muß, daß wir bisher natürlich englische Maschinen noch nicht so ausgiebig fahren konnten, um da auch Grenzfälle zu erleben. Für Durchschnittsverhältnisse geht es sicherlich – so sicher wie ein F-Regler ist der Lucas-Regler also allemal.

Bei DKW und Milles wickelt man seit Urzeiten den Regelwiderstand gleich mit auf die Reglerspule, beim Bosch-Z-Regler und beim Bosch-GA-2-Regler findet man den Widerstand in Gestalt eines kleinen Spulchens unter der Regler-Grundplatte.

Falls jemand den Regler von der Lichtmaschine abbauen will: Selbst ich mache mir eine Skizze und schreibe genau auf, welche Strippe an welche Klemme ging! Lieber gehe ich noch mal zu Fuß nach Hause und hole Papier und Bleistift, bevor ich mehr als eine einzige Strippe abklemme. Nur weil ich weiß, wieviel Stunden man vertun kann, bis lose Drahtenden identifiziert sind. Wir werden zwar im späteren Verlauf noch Schaltbilder von Reglern und Lichtmaschinen bringen, nach denen man sich meist wird selbst helfen können – es ist aber von vornherein besser, sich aufzuschreiben, was man wo rauszieht.

Einen nach dem Schema von Bild 71 aufgebauten Regler nennt man einen *Einkontaktregler,* diese Bauart ist sehr häufig verbreitet, sie ist bei großen Lichtmaschinen über 100 W Leistung eigentlich die Norm. Man kann auch nicht sagen, daß diese Bauart vielleicht an einen geringen Arbeitsbereich der Lichtmaschine gebunden wäre, die vielleicht nur zwischen 1200 und 4000 U/min zu arbeiten braucht, man findet diese Reglerbauart auch bei Lichtmaschinen, die ganz einwandfrei zwischen 800 U/min und 6500 U/min arbeiten. Ich weiß nicht, ob es bei den Lucas-Motorrad-