

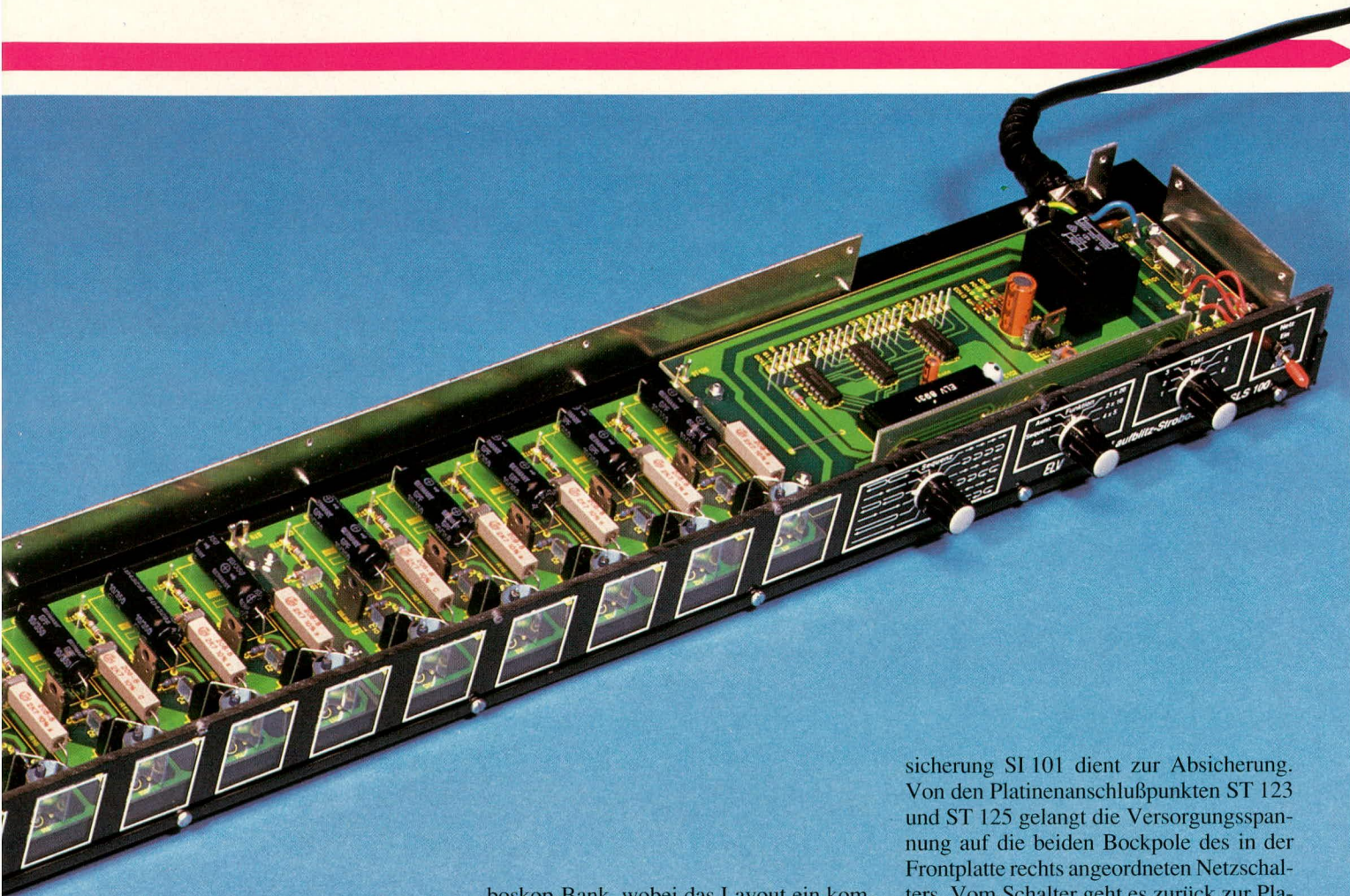
Super-Laufblitz- Stroboskop SLS 20

Mit einer Breite von ca. 100 cm bietet dieses mikroprozessorgesteuerte, mit 20 Xenon-Blitzröhren ausgestattete Effektgerät völlig neuartige, beeindruckende Lichteffekte.

Allgemeines

Bei diesem semi-professionellen mikroprozessorgesteuerten Stroboskop-Blitz dient eine ganze Batterie von insgesamt 20 Xenon-Blitzröhren zur Erzielung besonderer Laufeffekte. Die Programmanwahl erfolgt über 3 Präzisions-Drehschalter. Neben Laufeffekten wie z. B. von links nach rechts, von außen nach innen, Parallelverschiebungen von 2 oder 4 gleichzeitigen Blitzeffekten besteht auch die Möglichkeit, alle 20 Blitzröhren gleichzeitig zu zünden oder auch jeweils 10 Blitzröhren im Wechsel. Diese und viele andere Muster können in unterschiedlichen Geschwindigkeiten sowie auch automatisch im Wechsel in voller Breite der Möglichkeiten durch den Mikroprozessor gesteuert werden.

Aufgrund der ungewöhnlichen Gehäuseabmessungen (das Gerät ist ca. 100 cm breit) ergeben sich besonders ausgeprägte Effekte, die sowohl in kleinen Räumen als auch noch in großen Abständen sehr at-



traktiv und ausgeprägt sind. Ein Effektgerät der Extraklasse also, das bei ungewöhnlich günstigem Preis eine Reihe besonderer Eigenschaften und Einsatzgebiete aufweist:

- 12 verschiedene Sequenzprogramme
- 6 verschiedene Geschwindigkeiten
- Wechsellautomatik
- Blitzfolgefrequenz bis 50 Hz
- Bewegungsillusion durch Schattenwanderung
- Einsatzgebiet in Kurzzeit- und Effektfotografie
- Effektgerät im Partykeller oder in der Diskothek
- Blickfang in Schaufenstern, Geschäften, Lokalen usw.

Der Aufbau

Grundlage unseres SLS 20 ist ein Stroboskop-Modul für den direkten Anschluß ans 230 V-Netz, das in seinen Eigenschaften genau auf die zum Einsatz kommende Blitzröhre abgestimmt ist. Von diesen Stroboskop-Modulen sind jeweils 5 - komplett mit Röhre und Reflektor - auf einer Platine angeordnet. 4 derartige Platinen bilden, nebeneinander montiert, die komplette Stro-

boskop-Bank, wobei das Layout ein komfortables Durchschleifen der Versorgungsspannung von Platine zu Platine ermöglicht.

Das Herzstück der Anlage ist ein Single-Chip-Mikroprozessor, der über eine Verteilerlogik mit jedem einzelnen Blitzmodul verbunden ist. Damit es hier zu keiner babylonischen Kabelverwirrung kommen kann, wird der Anschluß über ein einziges, 20poliges Flachbandkabel bewerkstelligt, welches sich sehr elegant bearbeiten und unterbringen läßt.

Der Mikroprozessor befindet sich auf der Steuerplatine, welche daneben auch die Spannungsversorgung, die Verteilerlogik, die Netzanschlüsse nebst Sicherung und Hauptschalter sowie, hochkant aufgelötet, die Platine mit den 3 Steuer-Drehschaltern trägt.

Alle Komponenten werden von einem grundsoliden, mattschwarzen Stahlblechgehäuse mit Plexiglasfrontplatte umschlossen. Allein dieses Gehäuse mit den bemerkenswerten Maßen 100 x 10,5 x 4,5 cm bringt 2,4 kg auf die Waage.

Zur Schaltung

In Abbildung 1 ist der Stromversorgungsteil der Schaltung dargestellt. Die 230 V-Netzwechselspannung wird über eine 3adrige Netzzuleitung mit angespritztem Schutzkontaktstecker der Schaltung an den Platinenanschlußpunkten ST 121 und ST 122 (Phase und Null) zugeführt. Die Schmelz-

sicherung SI 101 dient zur Absicherung. Von den Platinenanschlußpunkten ST 123 und ST 125 gelangt die Versorgungsspannung auf die beiden Bockpole des in der Frontplatte rechts angeordneten Netzschalters. Vom Schalter geht es zurück zur Platine an die Anschlußpunkte ST 124 und ST 126. Für diese Verbindungen werden flexible isolierte Leitungen mit einem Querschnitt von mindestens 0,75 mm² eingesetzt. Der gelb-grüne Schutzleiter wird an sämtliche von außen berührbaren Metallteile angeschlossen. Hierauf gehen wir im Kapitel „Zum Nachbau“ noch weiter ein.

Die beiden Platinenanschlußpunkte ST 127 und ST 128 werden über je eine Brücke mit der ersten der 4 Lampenplatinen verbunden. ST 127 liegt hierbei an ST 6 und ST 128 an ST 8 der ersten Lampenplatine. Hierdurch wird die erste und im Durchschleifbetrieb auch jede weitere Lampenplatine mit der Netzwechselspannung versorgt.

Der Netztrafo TR 101 nimmt eine Umsetzung der Netzwechselspannung auf 9 V/167 mA vor, die zur Versorgung der Steuerelektronik dient. Zu beachten ist hierbei, daß keine Netztrennung vorliegt und die gesamte Schaltung auch auf der Trafos-Sekundärseite mit der lebensgefährlichen Netzspannung verbunden ist. Das Gerät darf daher ausschließlich im geschlossenen, berührungssicheren Gehäuse, das mit dem Schutzleiter verbunden ist, in Betrieb genommen werden.

Die 9 V-Sekundärspannung wird über D 102 bis D 104 gleichgerichtet und mit C 104 gepuffert. C 105 bis C 107 dienen der allgemeinen Stabilisierung und Schwingneigungsunterdrückung. IC 105 des Typs 7805 sorgt für eine stabile Versorgungsspannung für die Elektronik von +5 V.

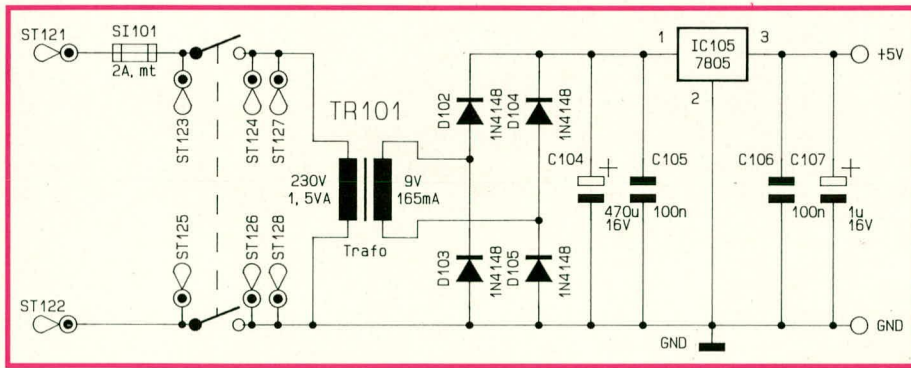
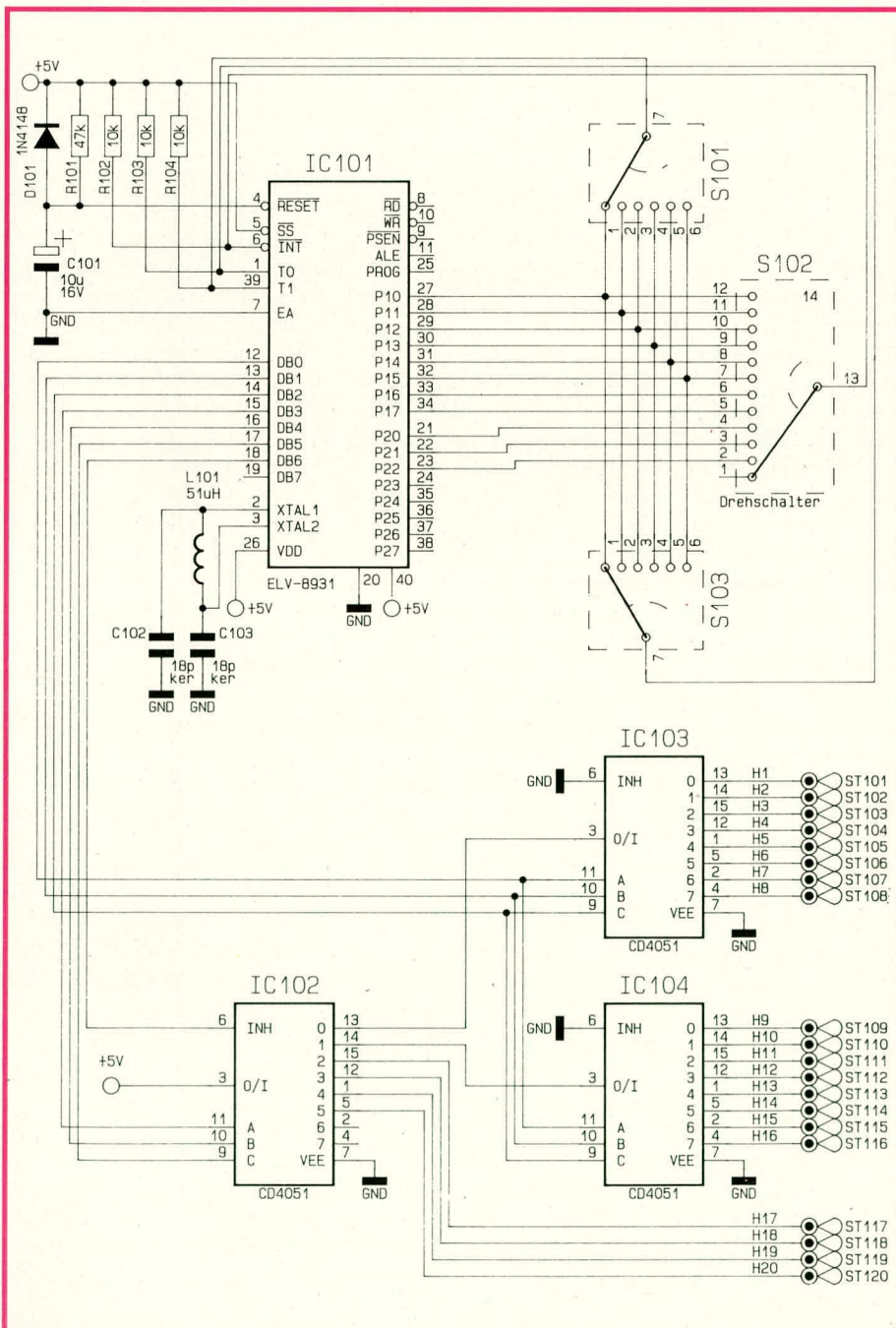


Bild 1:
Stromversorgung der
Schaltung des
Super-Laufblitz-
Stroboskops SLS 20

Bild 2:
Stuerelektronik
mit Single-
Chip-Mikroprozessor



In Abbildung 2 ist die eigentliche Steuerelektronik dargestellt. Das Herz der Schaltung bildet der zentrale Single-Chip-Mikroprozessor IC 101 des Typs ELV 8931.

Der interne Takt dieses Prozessorsystems wird über den integrierten Oszillator in Verbindung mit den externen Komponenten L 101 sowie C 102, 103 erzeugt. Den Reset-Impuls für ein definiertes Einschalten des Systems generiert C 101 in Verbindung mit D 101 und R 101.

Mit Hilfe der 3 Drehschalter S 101, S 102 und S 103, die im Multiplexverfahren abgefragt werden, wird dem Prozessor die Eingangsinformation bezüglich des gewünschten Betriebsmodus vom Anwender mitgeteilt.

Über seine Datenausgänge DB 0 bis DB 6 (Pin 12 bis Pin 18) steuert der Prozessor 3 Analog-Multiplexer des Typs CD 4051 (IC 102, IC 103, IC 104). Diese Steuer-ICs geben über ihre Ausgänge an den Platinenanschlußpunkten ST 101 bis ST 120 die Zündimpulse für die 20 Thyristoren ab, die ihrerseits den Vorgang zur Zündung der Blitzröhren auslösen.

Eine Besonderheit liegt darin, daß die Blitzröhren, auch wenn alle 20 gleichzeitig gezündet werden sollen, nur quasi gleichzeitig angesteuert werden. Zwischen den einzelnen Zündvorgängen tritt eine kurze, für das menschliche Auge nicht bewußt wahrnehmbare Verzögerung auf, die 2 Vorteile besitzt:

1. Sollen mehrere Blitzlampen gleichzeitig gezündet werden, ergibt sich durch eine kaum merkbare Verzögerung eine längere Blitz-Standzeit, die subjektiv eine erhöhte Lichtausbeute bewirkt.
2. Auf zusätzliche Zwischenspeicher zur exakten, gleichzeitigen Auslösung kann verzichtet werden, wodurch sich die Schaltung günstiger realisieren läßt.

Nachdem wir uns mit der Ansteuerung befaßt haben, kommen wir als nächstes zu Abbildung 3, in der die Schaltung einer Lampenplatine mit insgesamt 5 Blitzröhren dargestellt ist.

Die Netzwechselspannung wird der Platine an den Anschlußpunkten ST 6 und ST 8 zugeführt. Die Weiterleitung zur nächsten Lampenplatine, die mechanisch jeweils in Reihe angeordnet ist, erfolgt über ST 7 und ST 9.

Da die einzelnen Lampenschaltungen 5 x in identischer Weise auf einer Platine vorhanden sind, wollen wir uns bei der Beschreibung auf eine Teilschaltung konzentrieren:

Der Blitzkondensator C 1 wird über D 1 aus der 230 V-Netzwechselspannung aufgeladen. R 1 dient hierbei zur Strombegrenzung. Zu beachten ist, daß der Spitzenwert, auf den auch C 1 aufgeladen wird, bei ca. 330 V liegt. Nachdem die Schaltung vom Netz getrennt wurde, sind mindestens 30 s abzuwarten, bevor das Gehäuse geöffnet werden darf. Nach Ablauf dieser

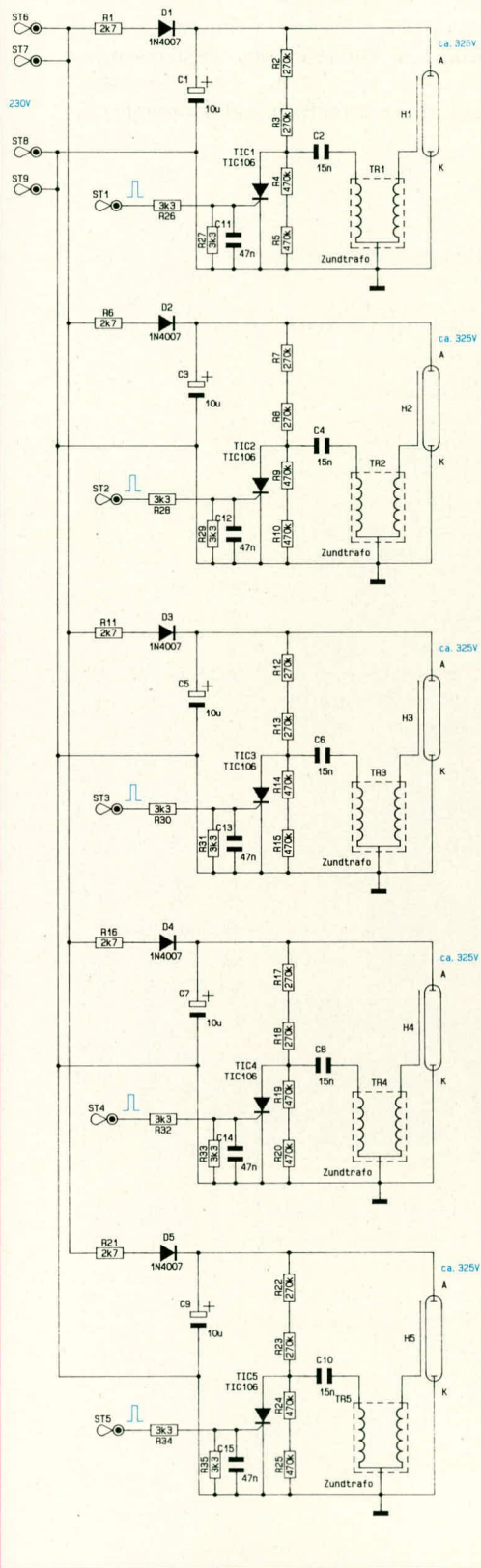


Bild 3: Teilschaltung der Lampenplatine mit insgesamt 5 Blitzröhren (4 x erforderlich)

Zeitspanne kann man davon ausgehen, daß die Ladung von C 1 über R 2 bis R 5 ausreichend abgebaut wurde.

Die an C 1 anstehende Hochspannung

liegt direkt an der Xenon-Blitzröhre H 1 an. Der eigentliche Zündvorgang wird durch eine hochfrequente Schwingung mit extrem hoher Amplitude in der Größenordnung von 10 kV an der Zündelektrode der Blitzröhre eingeleitet. Dieser Hochspannungsimpuls entsteht bei Entladung des Zündkondensators C 2 über die Primärwicklung des Zündtransformators TR 1. Der aus Weißblech bestehende Lampenreflektor dient hierbei gleichzeitig als Zündelektrode, d. h. die Sekundärwicklung von TR 1 wird an den betreffenden Reflektor gelötet.

Die Aufladung des Zündkondensators C 2 erfolgt über R 2, 3 sowie den Primärkreis des Zündtransformators TR 1. Durch Ansteuern des Thyristors TIC 1 über R 26 schaltet dieser durch, und die Ladung von C 2 fließt über die Primärseite des Zündtrafos ab. Auf der Sekundärseite entsteht der eben erwähnte hohe Spannungsimpuls.

Durch die Zündung der Xenon-Blitzröhre wird der Elko C 1 schlagartig entladen. Diese Energie wird mit gutem Wirkungsgrad in der Blitzröhre H 1 in sichtbares Licht umgesetzt. Sobald die Spannung an C 1 auf ca. 100 V zusammengebrochen ist, wird die Blitzröhre wieder hochohmig, und C 1 kann über R 1 nachgeladen werden. Parallel dazu erfolgt auch das Wiederaufladen des Zündkondensators C 2 über R 2, 3.

R 27, C 11 dienen in diesem Zusammenhang der Störimpulsunterdrückung, damit von den hohen Zündimpulsen benachbarter Schaltungsteile keine Triggerung ausgelöst wird.

Die Platinenanschlußpunkte ST 1 bis ST 5 der ersten Lampenplatine werden mit den Platinenanschlußpunkten ST 101 bis ST 105 der Ansteuerplatine verbunden. Äquivalent dazu werden die Platinenanschlußpunkte ST 106 bis ST 110 mit der zweiten, ST 111 bis ST 115 mit der dritten und ST 116 bis ST 120 mit der vierten Lampenplatine verbunden.

Zum Nachbau

Bei der Bestückung der Platinen gemäß Bestückungsliste und Platinaufdruck ist zu beachten, daß die Blitzkondensatoren sowie deren Vorwiderstände sich relativ stark erwärmen. Diese Bauteile sollten daher etwa 10 mm oberhalb der Leiterplatte angeordnet werden, so daß eine ausreichende Konvektionskühlung erfolgen kann.

Besondere Aufmerksamkeit erfordert das Anlöten der Reflektoren, wozu jeweils 2 Löt Nägel vorgesehen sind. Hierbei sollen die Löt Nägel den Reflektor an seiner Rückseite in ganzer Länge berühren, so daß der Reflektor auf den Lötstiftsockeln aufliegt. Zum Löten wird er am besten mit der Hand in der richtigen Position an die Löt Nägel gehalten und dann zunächst nur an einer Stelle angepunktet. Man überzeuge

sich von seiner korrekten Lage (mittensymmetrisch, senkrecht zur Platine stehend), ehe man das jeweils gegenüberliegende Ende sauber anlötet und abschließend die Punktlötung ebenfalls entsprechend verarbeitet.

Erst dann sollte die Blitzröhre angelötet werden (schwarzer Ring nach oben). Dabei muß sie unbedingt soweit wie möglich in die Platine gedrückt werden, da die entsprechenden Anschlüsse sehr kurz sind. Die eingelötete Röhre sollte gleichmäßig etwa 0,3 mm vom Reflektor entfernt sein; maximal 0,5 mm sind zulässig. Größere Abstände können zu Blitzaussetzern führen, da dann der als Zündelektrode fungierende Reflektor nur noch stark verminderte Auswirkung auf das Röhreninnere hat.

Die nach oben wegstehenden Anschlüsse der Zündtrafos werden seitlich an den Reflektoren entlang rechtwinklig abgeogen und im Berührungspunkt angelötet.

Der obere Abschluß der Röhre ist über ein 2fach geknicktes Silberdrahtstück mit dem zugehörigen Platinenanschlußpunkt zu verbinden. Dabei sollen die Drahtseiten 4-, 10- und 30 mm lang sein (vgl. Bild 4), und der kurze Schenkel soll auf der dem Reflektor abgewandten Seite des oberen Röhrenanschlusses angelötet werden (Verminderung von Überschlagsgefahr im Zündmoment).

Sind alle Platinen komplett bestückt, kontrolliere man noch einmal sehr eingehend, ob man kein Bauteil vergessen hat, denn nun erfolgt die Montage ins Gehäuse-seunerteil.

Die Prozessorplatine sowie die 4 Lampenplatinen werden jeweils mit 4 Schrauben im Gehäuse befestigt. Da im Gerät mit Netzspannung gearbeitet wird, ist es gemäß VDE-Vorschrift nötig, das Gehäuse und jede einzelne nach außen gehende Metallschraube zu erden. Es sind daher bei sämtlichen Schrauben vor dem Einsetzen die passenden Fächerscheiben aufzuschieben, deren scharfe Kanten die Lackschicht durchdringen, wodurch jede Schraube

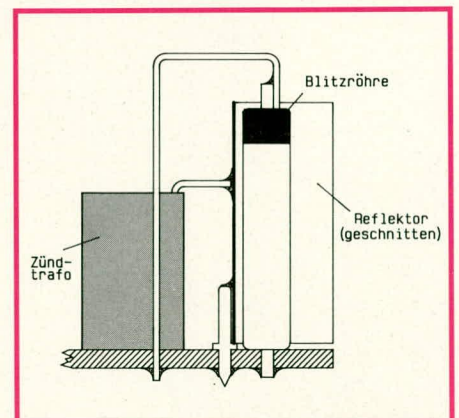


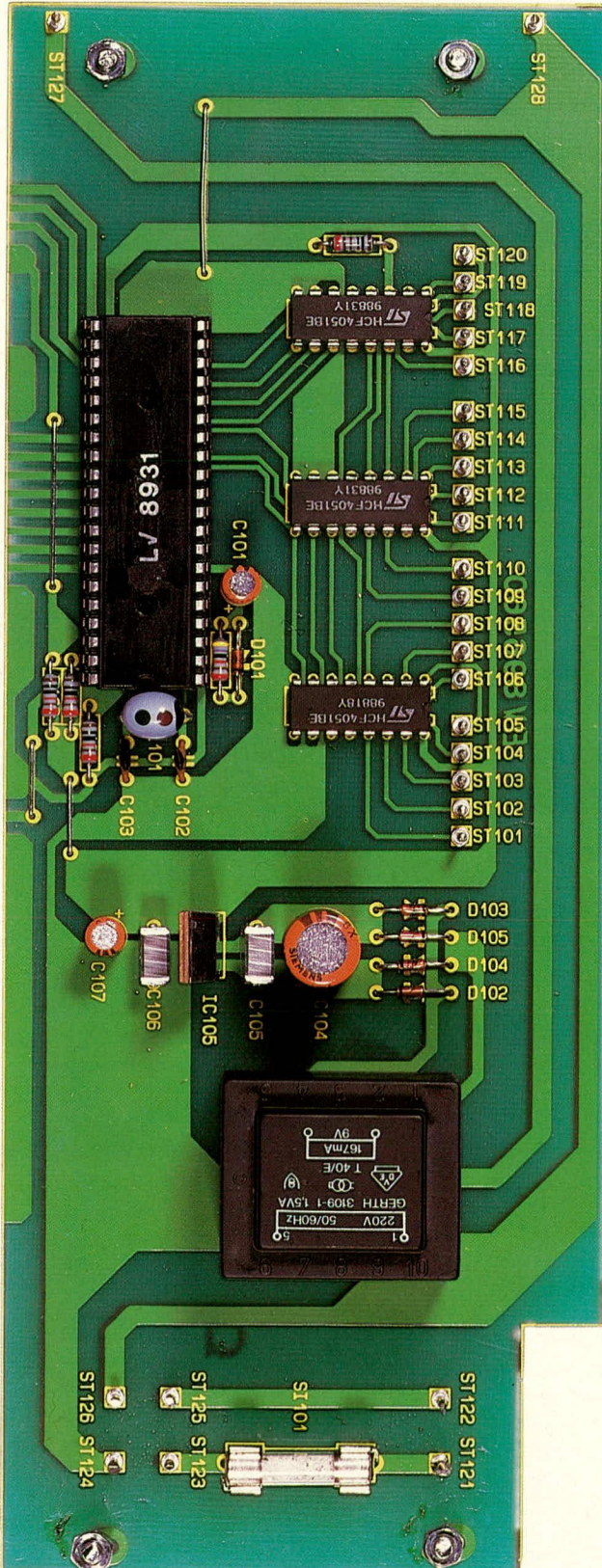
Bild 4: Montage von Blitzröhre, Reflektor, Zündtrafo und Anschlußbügel (schematisch)

Gehäusekontakt erhält.

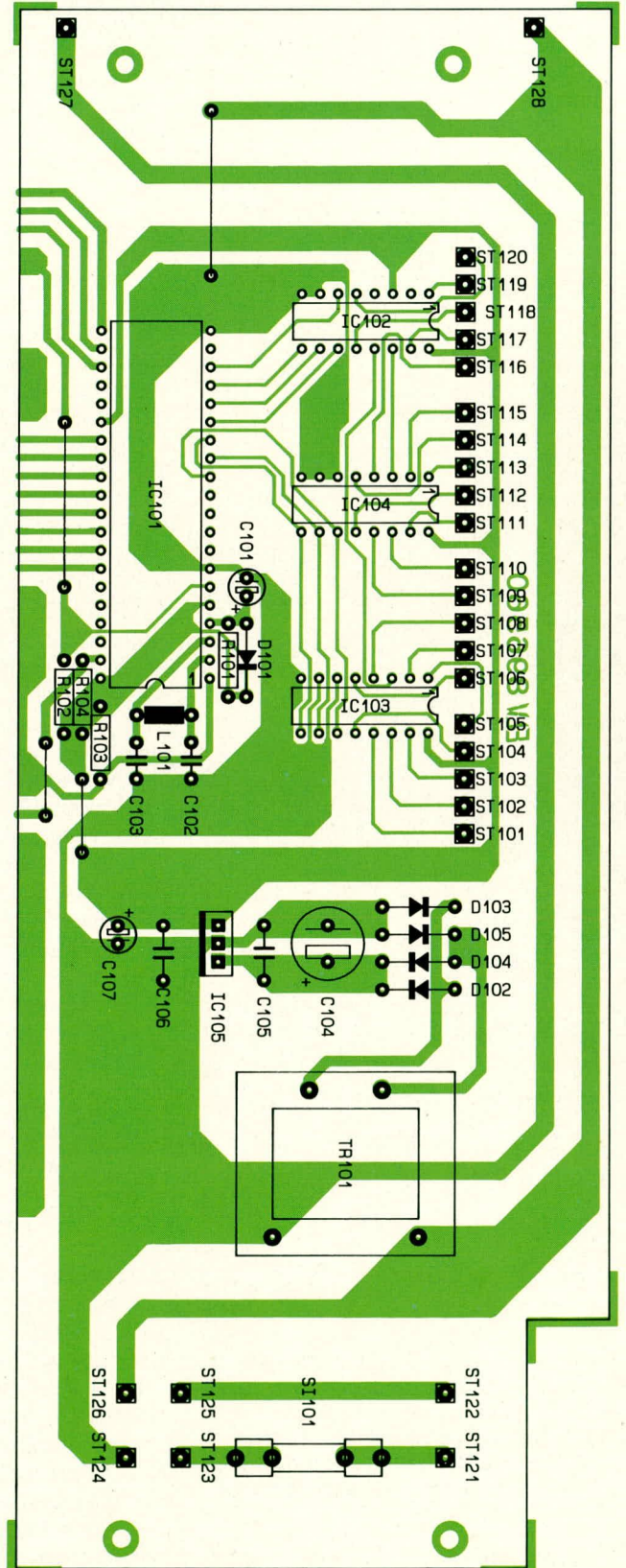
Die 20 zur Leiterplattenbefestigung dienenden Montageschrauben werden zunächst mit den bereits erwähnten Fächerscheiben bestückt und dann von der Gehäuseunterseite aus durch die entsprechenden Boh-

rungen gesteckt. Auf der metallisch blanken, verzinkten Gehäuseinnenseite erfolgt das Festziehen mit einer Mutter M 3. Es folgt ein Abstandsrollchen 5 mm sowie eine weitere, fest aufgedrehte Mutter M 3, so daß deren Oberkante etwa 10 mm Ab-

stand zum Gehäuseboden aufweist. Danach folgt das Aufsetzen der einzelnen Blitzplatinen sowie der Steuerplatine und anschließend das Aufdrehen und Festziehen der entsprechenden 20 Muttern. Für die Montage ist es erforderlich, daß bestimmte Lei-



Ansicht der fertig bestückten Steuerplatine des SLS 20



Bestückungsplan der Steuerplatine des SLS 20

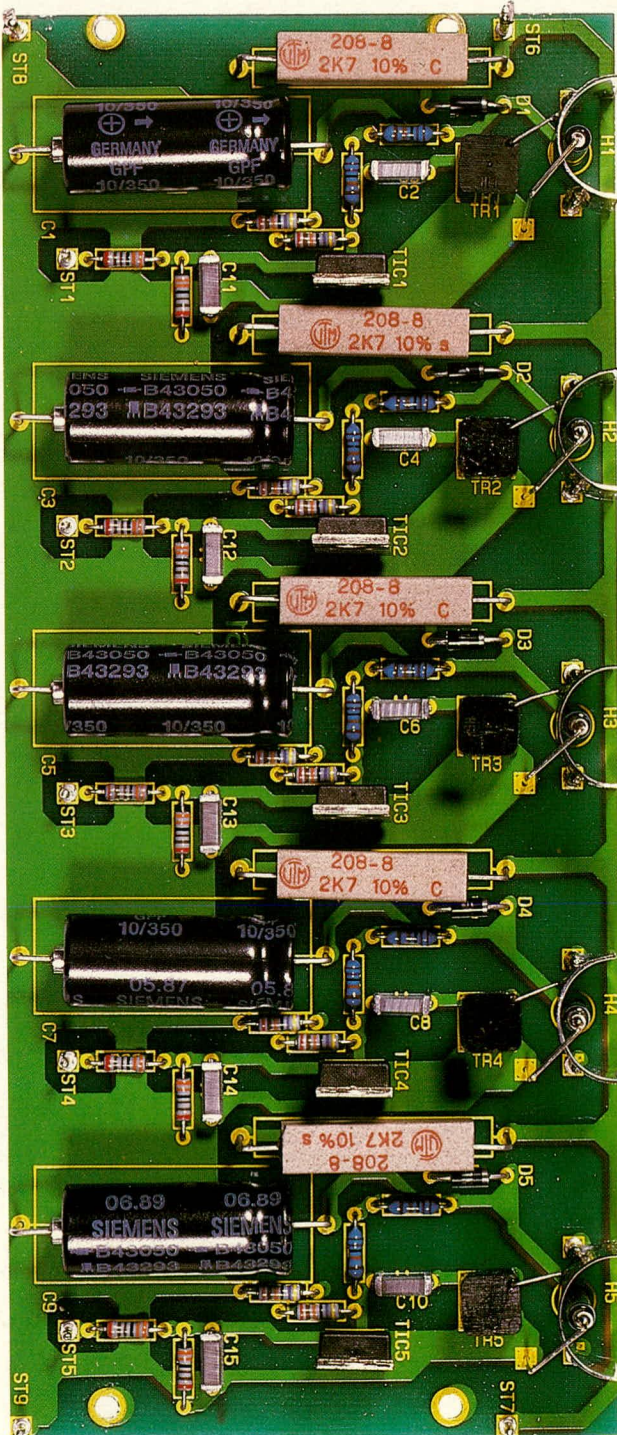
stungswiderstände vorübergehend etwas seitlich weggebogen werden.

Als nächstes wird über kurze Drahtbrücken die Betriebsspannung von Platine zu Platine weiterverbunden (Lötängel), danach werden die Steuerleitungen verlegt. Wie schon gesagt, ist hierzu ein einzelnes Flachbandkabel vorgesehen. Dies erfordert zwar zunächst einen leichten Mehraufwand an Vorbereitung, doch wird man dabei spätestens beim Anlöten und vollends beim späteren Betrachten des „Werkes“ entschädigt.

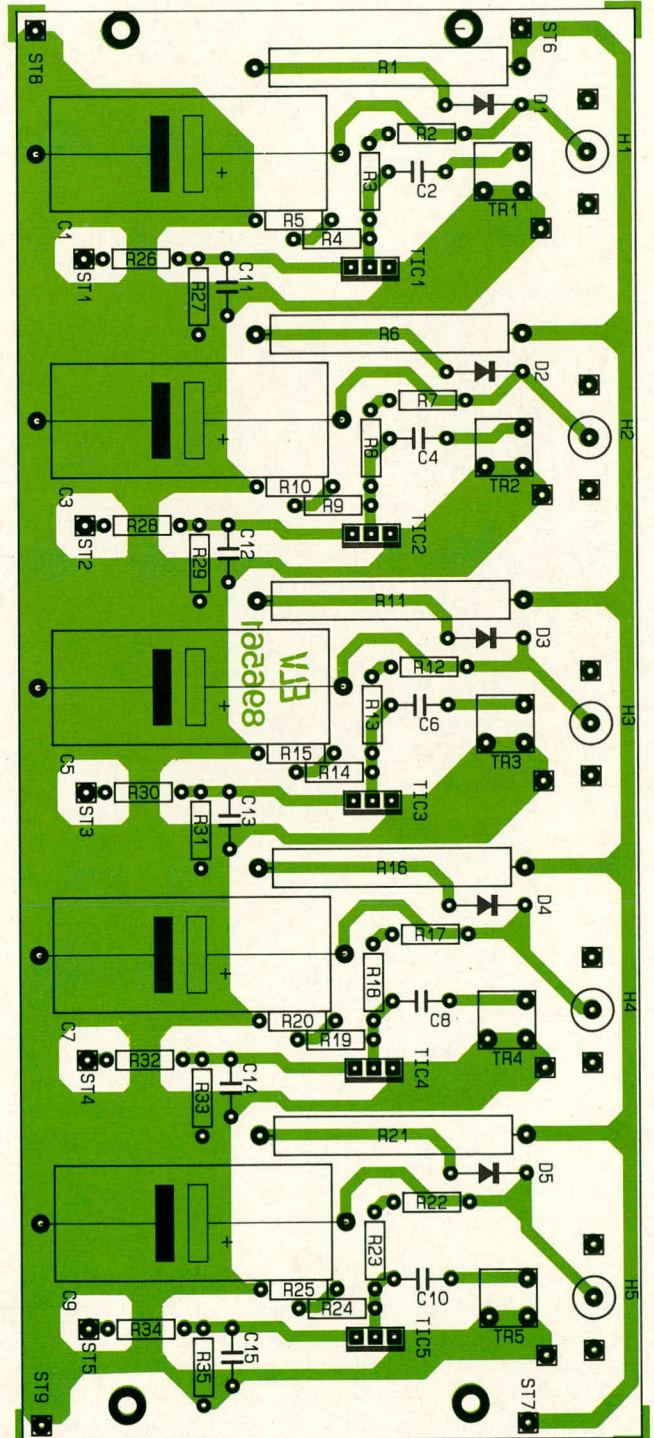
Zum Anzeichnen wird das Flachband-

kabel unmittelbar hinter das Gehäuse flach auf den Tisch gelegt, so daß sein linkes Ende den äußersten linken Anschlußpunkt um etwa 10 mm überragt. Auf der zum Gehäuse weisenden Seite der Leitung wird nun mit einem wasserfesten Stift in Höhe jedes Modul-Anschlußpunktes eine kleine Markierung angebracht; insgesamt also 20 Stück. In gleicher Weise werden auf dem in seiner Lage nicht veränderten Flachbandkabel die 20 Anschlußpins der Steuerplatine markiert, jedoch diesmal auf der vom Gehäuse wegzeigenden Seite. Nun

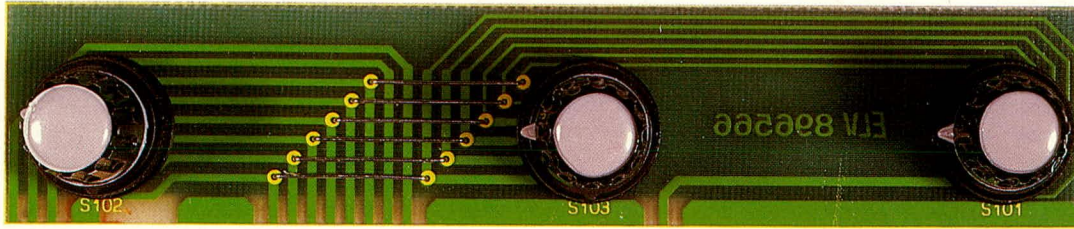
wird von links her die äußerste, gehäuseferne Leitung vom restlichen Flachbandkabel ab- und an sämtlichen Marken vorbei bis in Höhe der äußerst rechts liegenden Modulanschluß-Marke aufgezogen. Entsprechend wird die nächste Leitung bis zur zweiten-, die dritte bis zur dritten Marke usw. aufgezogen, so daß schließlich die innerste Leitung übrigbleibt. Alle abgezogenen Leitungen werden dann auf 10 mm Länge, vom jeweiligen Abzweigpunkt gemessen, gekürzt, etwas abisoliert und verzinnt.



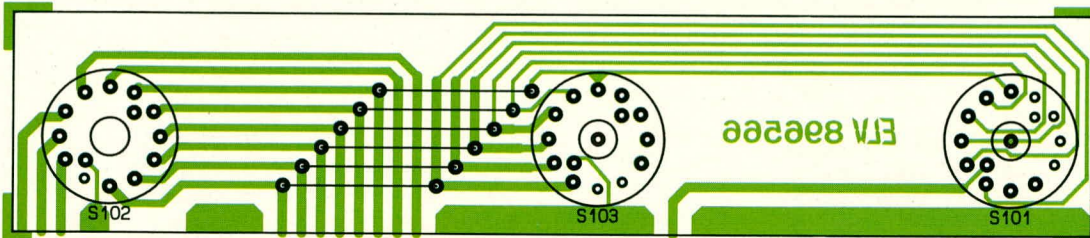
Ansicht der fertig bestückten
Lampenplatine des SLS 20



Bestückungsplan der
Lampenplatine des SLS 20



Ansicht der fertig bestückten Drehschalterplatine des SLS 20



Bestückungsplan der Drehschalterplatine des SLS 20

Stückliste: Super-Laufblitz-Stroboskop

Steuerplatine

Widerstände

- 10kΩ R 102-R 104
- 47kΩ R 101

Kondensatoren

- 18pF C 102, C 103
- 100nF C 105, C 106
- 1µF/16V C 107
- 10µF/16V C 101
- 470µF/16V C 104

Halbleiter

- ELV8931 IC 101
- CD4051 IC 102-IC 104
- 7805 IC 105
- 1N4148 D 101-D 105

Sonstiges

- Spule, 51µH L 101
- Drehschalter, 12 x 1 S 102
- Drehschalter, 6 x 2 S 101, S 103
- Sicherung, 0,5A, flink SI 101
- 1 x Trafo, prim: 220V/1,5VA
sek: 9V/ 167mA
- 1 x Platinensicherungshalter
- 28 x Lötstifte
- 90 cm Flachbandleitung, 20pol
- 210 mm Silberdraht

Blitzröhrenplatine (4 x)

Widerstände

- 2,7kΩ/5W R 1, R 6,
R 11, R 16, R 21
- 3,3kΩ R 26-R 35
- 270kΩ R 2, R 3, R 7,
R 8, R 12, R 13,
R 17, R 18, R 22, R 23
- 470kΩ R 4, R 5, R 9,
R 10, R 14, R 15,
R 19, R 20, R 24, R 25

Kondensatoren

- 15nF C 2, C 4, C 6, C 8, C 10
- 47nF C 11-C 15
- 10µF/350V . C 1, C 3, C 5, C 7, C 9

Halbleiter

- TIC106 TIC 1-TIC 5
- 1N4007 D 1- D 5

Sonstiges

- Zündtrafo TR 1-TR 5
- Blitzröhre H 1-H 5
- 5 x Reflektoren
- 19 x Lötstifte
- 220 mm Silberdraht
- 150 mm Schutzleiter (gelb-grün)

und der Anschluß der Netzleitung, wobei vor allem auf die korrekte Montage des gelbgrünen Schutzleiters Wert gelegt werden muß: Schraube M 3 x 10 von außen, Mutter, Lötöse, Fächerscheibe, Mutter. Der Schutzleiter wird dann an die Lötöse gelötet.

Jetzt werden die beiden seitlichen und die hintere Montageleiste mit Knipping-schrauben 2,8 x 6,5 mm an die untere Halbschale geschraubt, außerdem noch die Montagelampe unmittelbar rechts neben der Netzleitungsdurchführung. Die Frontplatte wird vorsichtig mittels kleinerer Knipping-Schrauben an der Halbschale befestigt, wobei diese Schrauben jedoch zunächst noch lose bleiben sollen. In allen Fällen ist vor dem Einstecken der Schrauben eine entsprechende Fächerscheibe aufzusetzen.

Der Netzschalter wird mit 4 kurzen Leitungsstücken versehen und an die Anschlußpunkte der Steuerplatine gelötet, danach mit einer Lötöse versehen und von innen durch die Frontplatte gesteckt und festgeschraubt. An diese Lötöse wird ebenfalls der gelbgrüne Schutzleiter angeschlossen.

Das Gehäuseoberteil wird über die entsprechenden Schrauben montiert. Zu aller Letzt und mit viel Gefühl sind die Schrauben der Frontplatte anzuziehen. Was dann noch fehlt, sind die 4 Gehäusefüße und die Drehknöpfe der Schalter (Achsen geringfügig kürzen), und dem Betrieb eines einzigartigen Lichteffektgerätes steht nichts mehr im Wege.

Sicherheitshinweise

Da das Gerät mit Netzwechselfspannung betrieben wird, die an der gesamten Schaltung anliegt, darf dieses Gerät ausschließlich von Profis aufgebaut und in Betrieb genommen werden, die aufgrund ihrer Ausbildung dazu befugt sind. Das Gerät darf ausschließlich in einem ordnungsgemäß geschlossenen mit dem Schutzleiter verbundenen Gehäuse betrieben werden. Die Sicherheits- und VDE-Bestimmungen sind zu beachten. **ELV**

Das Zuordnen der rechten Leitungsenden erfolgt analog, wobei diesmal jedoch die innerste, gehäusenaher Leitung als erste aufgezogen wird. Die entstandenen freien Leitungsenden werden nun, von links nach rechts gesehen, auf 30 bis 10 mm Länge gekürzt, abisoliert und verzinnt. Der gesamte Vorgang ist schneller durchführbar als bei Einzelleitungsverkabelung.

Der „Kabelbaum“ wird nun unter allen Blitzkondensatoren durchgeführt und beidseitig mit den jeweilig anstehenden Pins verlötet, wobei die Leitungen auf der Steuerplatine jeweils, von links beginnend, über den nach rechts weiterlaufenden Strang geklappt werden: Eine ebenso saubere wie praktische und elegante Lösung.

Es folgt die Montage der Zugentlastung