



Ausschalt-Timer AT 100

Eine einfache Timerschaltung, die sich vielseitig einsetzen lässt. Ein 230-V-Verbraucher wird durch eine Tastenbetätigung eingeschaltet und nach einer einstellbaren Zeit (1 bis 60 Minuten) automatisch wieder ausgeschaltet. Bei Bedarf ist jederzeit ein vorzeitiges manuelles Ausschalten möglich.

Nichts vergessen

Das Prinzip ist eigentlich uralte, aber begegnet uns auch heute noch zumeist als simpler Treppenlichtautomat. Dabei gibt es so unendlich viele Anwendungsfälle für einen kleinen Zeitschalter in Haus und Hof! Das fängt wieder tatsächlich beim Licht an - wer aber baut sich schon einen Treppenlichtautomaten in die Elektrik seines Kellers, der Garage, des Bades oder des Abstellraumes. Gerade dies sind aber die typischen Orte der Vergesslichkeit, dazu gesellen sich dann weitere Favoriten wie Außenbeleuchtung oder Flurlicht. Und es geht weiter: Manchmal soll ein Lüfter nur für eine bestimmte Zeitspanne laufen, ein Heizgerät nur mal kurz durchheizen, das Radio im Bad wird viel zu oft vergessen usw.

Besonders wertvoll ist solch ein kleiner Helfer wohl im Haushalt, z. B. beim Bügeln. So manches Wäschestück, ja ganze Wohnungseinrichtungen mussten schon dafür büßen, dass man „eben mal“ zum Telefon, an die Haustür oder gar ganz fortgegangen ist und das heiße Haushaltsgerät einfach vergessen hat!

Genau diese Lücke wird von unserem Ausschalt-Timer gefüllt. Er ist durch das typische ELV-Stecker-Steckdosengehäuse äußerst universell und mobil einsetzbar. Rechnet man einmal in eigenen Haus durch, welche Stromersparnis ein oder mehrere dieser praktischen Helfer bringen können, wird man erstaunt sein.

Installation und Bedienung sind dabei denkbar unkompliziert - einfach das Gerät in die Steckdose stecken, den Netzstecker des Verbrauchers anstecken, die gewünschte Zeit einstellen und dann den Verbrau-

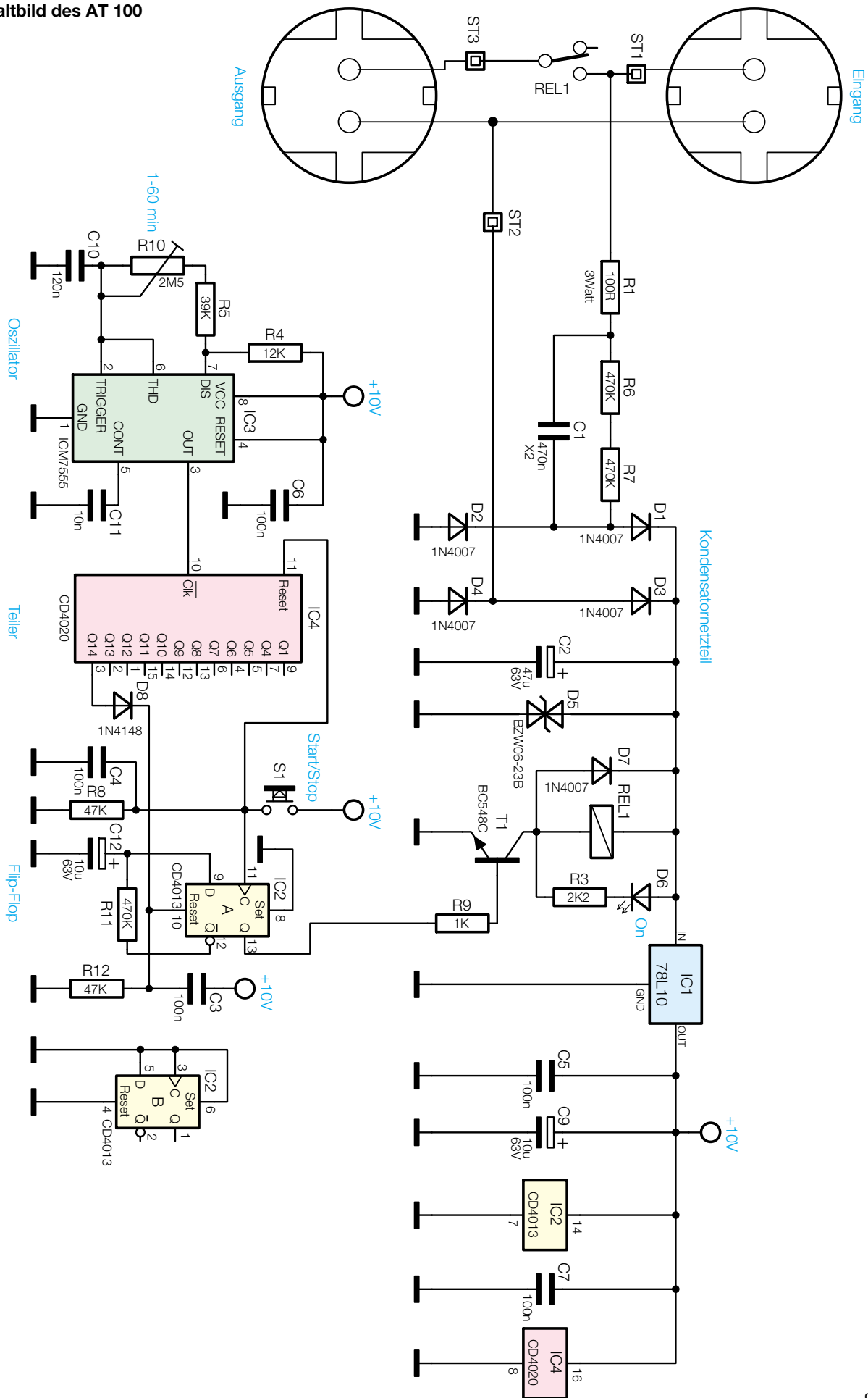
cher auf Knopfdruck einschalten. Nach Ablauf der eingestellten Zeit wird der Verbraucher automatisch abgeschaltet. Denkt man selber zwischendurch ans vorzeitige Abschalten, kann das durch einfachen nochmaligen Tastendruck erfolgen. Das ist alles!

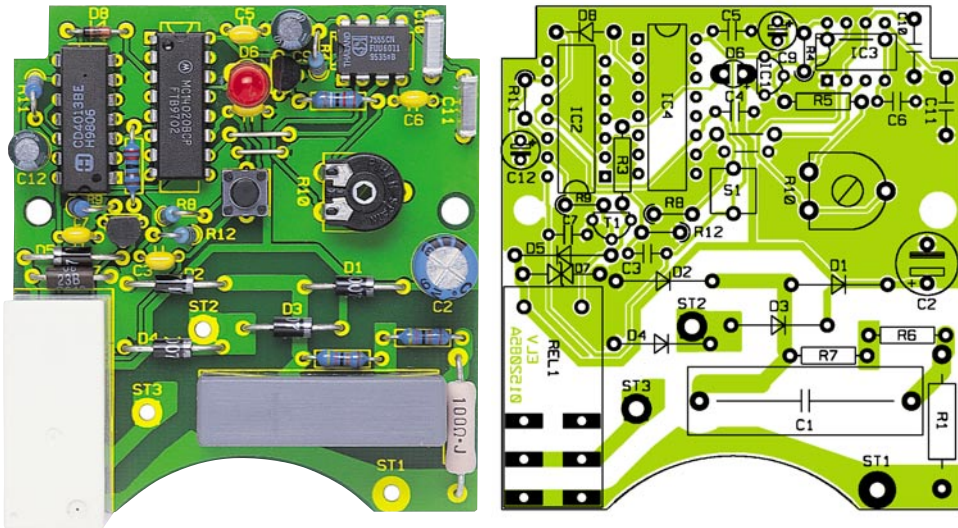
Vor allem kann man immer sicher sein, dass das besagte Bügeleisen spätestens nach der eingestellten Zeit wirklich ausgeschaltet ist - da löst die berühmte Frage am Kamener Kreuz („Schatz, ich glaube, ich

Technische Daten: Ausschalt-Timer AT 100

Spannungsversorgung: ... 230 V/50 Hz
Max. Anschlussleistung: ... 3600 Watt
Schaltzeit: 1 bis 60 min
Abmessungen: 131 x 77 x 68 mm

Bild 1: Schaltbild des AT 100





Ansicht der fertig bestückten Platine des AT 100 mit zugehörigem Bestückungsplan

hab vorhin das Bügeleisen vergessen!!!“) keine Panik mehr im Auto aus.

Schaltung

Das Schaltbild für den Ausschalt-Timer AT 100 ist in Abbildung 1 dargestellt. Zur Spannungsversorgung kommt ein Kondensatornetzteil zum Einsatz, das aus dem Spannungsteiler R 1, C 1, dem Brückengleichrichter D 1 – D 4 und der Transil-Diode D 5 besteht. R 1 und C 2 dienen dabei als Vorwiderstand für die Transil-Diode D 5. Bedingt durch die Z-Diodenwirkung der Transil-Diode fällt über D 5 eine positive Spannung von 23 V ab, die als Gleichspannung für die Versorgung des Zeitschalters dient. Zudem werden Störspitzen wirkungsvoll unterdrückt.

C 2 sorgt für die nötige Siebung der Versorgungsspannung. Anzumerken sei hier noch, dass aus Sicherheitsgründen für C 1 nur ein Kondensator vom Typ X 2 eingesetzt werden darf.

Die unstabilisierte Gleichspannung von 23 V wird zunächst als Schaltspannung für das Relais REL 1 benötigt. Die Steuerelektronik hingegen benötigt eine Spannung von 10 V, die mit IC 1 stabilisiert wird.

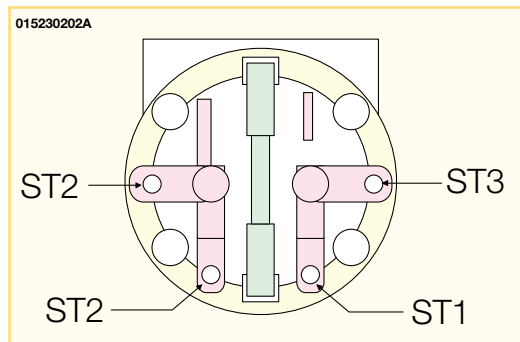


Bild 2: Anschlussbelegung der Steckereinheit

Um eine sehr genaue und reproduzierbare Zeiteinstellung ohne Quarzsteuerung zu erhalten, arbeitet die Schaltung mit einem Taktoszillator, dem ein Teiler nachgeschaltet ist. Der Oszillator, gebildet von IC 3 (ICM 7555) und Zusatzbeschaltung arbeitet mit einer Taktfrequenz von 2,27 Hz bis 136 Hz, die mit dem Trimmer R 10 einstellbar ist. Hiermit wird die Laufzeit des Timers festgelegt. Der frequenzbestimmende Kondensator C 10 hat somit einen relativ kleinen Wert von nur 120 nF. Der Einsatz eines Elektrolyt-Kondensators ist hierdurch nicht erforderlich, wodurch sich Vorteile im Bezug auf die Langzeitstabilität und Genauigkeit ergeben, da die Kapazität eines Elektrolyt-Kondensators (Elko) durch Alterung langsam abnimmt.

Die Taktfrequenz gelangt vom Ausgang des Oszillators Pin 3 auf den Eingang des Binärteilers IC 4 (CD 4020). Am Ausgang Q 14 (Pin 3) wird die durch $2^{14} = 16384$ geteilte Frequenz entnommen.

Die Ablaufsteuerung ist durch ein Flip-Flop realisiert, das aus IC 2 A gebildet wird. Durch die Rückkopplung des Q-Ausgangs (Pin 12) über die RC-Kombination R 11/ C 12 auf den Dateneingang (Pin 9) erhält man ein Toggle-Flip-Flop, das bei jedem Low-High-Übergang am Clock-Eingang (Pin 11) seinen Ausgangszustand wechselt (toggelt). R 11 und C 12 sorgen für eine Entprellung der Schaltung.

Nach Anlegen der Betriebsspannung (Einstecken des Gerätes in die Netzsteckdose) gelangt über C 3 ein kurzer positiver Impuls auf den Reset-Eingang (Pin 10), der das Flip-Flop in einen definierten Anfangszustand setzt. Dies geschieht auch nach einem Ausfall der Netzspannung. In diesem Zustand führt der Q-Ausgang (Pin 13) Low-Pegel. Der

**Stückliste:
Ausschalt-Timer AT 100**

Widerstände:

- 100Ω/3W R1
- 1kΩ R9
- 2,2kΩ R3
- 12kΩ R4
- 39kΩ R5
- 47kΩ R8, R12
- 470kΩ R6, R7, R11
- PT10 mit Sechskantbohrung, liegend, 2,5MΩ R10

Kondensatoren:

- 10nF/400V C11
- 100nF/ker C3-C7
- 120nF/100V C10
- 470nF/X2/275V~ C1
- 10µF/63V C9, C12
- 47µF/63V C2

Halbleiter:

- 78L10 IC1
- CD4013 IC2
- ICM7555 IC3
- CD4020 IC4
- BC548C T1
- 1N4007 D1-D4, D7
- BZW06-23B D5
- 1N4148 D8
- LED, 5 mm, rot D6

Sonstiges:

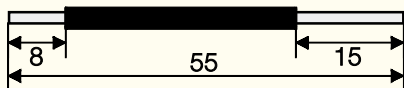
- Miniatur-Taster, 1 x ein S1
- Leistungsrelais, 24V, 1 x um, 16A REL1
- 1 Stecker-Steckdosengehäuse, OM53, komplett, bearbeitet und bedruckt
- 1 Rund-Taster-Stößel
- 1 Einstellzylinder
- 1 Typenschild-Aufkleber
- 11cm Schaltdraht, blank, versilbert
- 11cm flexible Leitung, 1,5mm², schwarz
- 7cm flexible Leitung, 1,5mm², blau

nachgeschaltete Transistor T 1, der das Lastrelais REL 1 ansteuert, bleibt gesperrt. Erst, wenn der Q-Ausgang auf High-Pegel wechselt, zieht das Relais an, wodurch der angeschlossene Verbraucher eingeschaltet wird. Dieser Zustand wird durch die Leuchtdiode D 6 signalisiert.

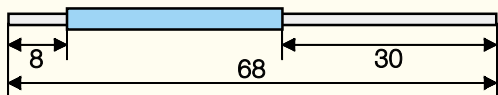
Durch Betätigung des Tasters S 1 wird das Flip-Flop getoggelt und gleichzeitig der Teiler IC 4, bedingt durch das High-Signal am Reset-Eingang (Pin 11, IC 4), zurückgesetzt. Nach Ablauf der eingestellten Zeit bzw. wenn der Q14-Ausgang von Low auf High wechselt, wird über D 8 das Flip-Flop wieder zurückgesetzt. Ein vorzeitiges Zurücksetzen ist jederzeit durch nochmaliges Betätigen des Tasters S 1 möglich.

015230203A

Kabel Nr. 1 schwarz



Kabel Nr. 2 blau



Kabel Nr. 3 schwarz

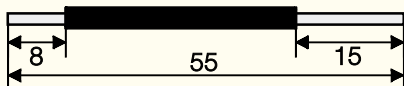
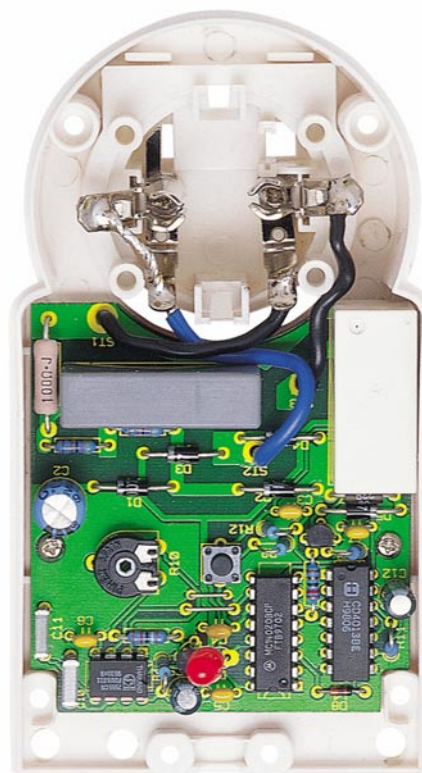


Bild 3: Anzufertigende Kabelabschnitte für die Verkabelung mit der Steckereinheit



Ansicht der fertig verdrahteten Einheit im Gehäuse

Die Leitung Nr. 1 wird mit Kontakt ST 1 und Leitung Nr. 3 mit Kontakt ST 3 verlötet. Anschließend sind alle Leitungen auf der Platine mit Heißkleber zu sichern.

Jetzt setzt man diese Einheit, bestehend aus Platine und Steckereinheit, in die hintere Gehäuseschale ein (s. Foto). Die Platine wird mit zwei Knippingschrauben 2,5 x 5 mm befestigt.

Im nächsten Arbeitsschritt montieren wir die Steckdose mit der Kindersicherung. Der Kindersicherungseinsatz wird so auf die Achse in der Steckdose aufgesetzt, dass die abgeschrägten Seiten des Kunststoffteiles zur Steckdose weisen. Dann ist die Druckfeder einzubauen. Bei korrekter Montage dieser Einheit sind die Löcher der Steckdose durch die Laschen der Kindersicherung abgedeckt und lassen sich bei Einführen eines Steckers beiseite schieben. Anschliessend wird die Abdeckplatte auf die komplett montierte Einheit aufgesetzt.

Nachdem der Schutzleiterbügel in die Führungsnuten eingesetzt ist, wird die so komplettierte Steckdoseneinheit auf die Steckereinheit gesetzt, wobei die vier Führungsstifte in die entsprechenden Gegenlöcher des Steckers fassen.

Bevor man das Gehäuseoberteil aufsetzt, ist die Steckachse auf den Trimmer R 10 und der Taster-Stößel in die Gehäuseoberschale einzusetzen. Nachdem das Gehäuseoberteil mit vier Gehäuseschrauben festgeschraubt wurde, ist der Nachbau beendet und das Gerät einsatzbereit. **ELV**

Nachbau

Der Nachbau des Ausschalt-Timers erfolgt auf einer 60 x 66 mm messenden Platine, passend für den Einsatz in einem OM53-Gehäuse (Stecker-Steckdosen-Gehäuse).

Achtung! Aufgrund der im Gerät frei geführten Netzspannung dürfen Aufbau und Inbetriebnahme nur von Fachkräften durchgeführt werden, die aufgrund ihrer Ausbildung dazu befugt sind. Die einschlägigen Sicherheits- und VDE-Bestimmungen sind unbedingt zu beachten. Insbesondere ist es bei der Inbetriebnahme zwingend erforderlich, zur sicheren galvanischen Trennung einen entsprechenden Netz-Trenntransformator vorzuschalten.

Wir beginnen die Bestückungsarbeiten mit dem Einsetzen der Drahtbrücken, die entsprechend dem Rastermaß abzuwinkeln sind. Nach dem Verlöten der Anschlussdrähte auf der Platinenunterseite werden die überstehenden Drahtenden vorsichtig mit einem Seitenschneider abgeschnitten.

Im nächsten Arbeitsschritt werden die Widerstände, Kondensatoren und Halbleiter bestückt. Hierbei muss natürlich auf die richtige Polung der Elkos bzw. Einbaulage der Halbleiter geachtet werden. Eine gute Orientierungshilfe hierzu gibt auch das Platinenfoto. Die Elkos sind am Minuspol gekennzeichnet, die Dioden an der Katode mit einem Ring und die Einbaulage des Transistors ist durch das Layout des Bestückungsdrucks vorgegeben. Die ICs sind

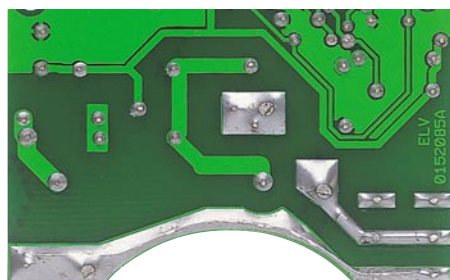


Bild 4: Platinenunterseite mit aufgelötetem Silberdraht

entsprechend des Bestückungsdrucks mit der Kerbe an Pin 1 korrespondierend zur Markierung auf der Platine einzusetzen.

Die LED wird mit einem Abstand von 24 mm (gemessen zwischen LED-Oberkante und Platine) eingelötet. Dabei ist ebenfalls die polrichtige Lage (längerer Anschluss = Anode) zu beachten.

Zum Schluss werden der X2-Kondensator, der Taster und das Relais bestückt und mit reichlich Lötzinn verlötet.

Nachdem alle Bauteile bestückt sind, wird zur Leiterbahnverstärkung zwischen dem Anschlusspunkt ST 1 und dem Relais REL 1 ein Silberdraht auf die Leiterbahn aufgelötet (siehe auch Abbildung 4).

Als Nächstes sind die benötigten Verbindungsleitungen herzustellen. In Abbildung 3 sind die drei Leitungen mit Längenangaben dargestellt. Die Kabelenden, die auf 8 mm abisoliert sind, werden nach dem sorgfältigen Verzinnen jeweils mit den Platinenanschlusspunkten ST 1 bis ST 3 verlötet. Die Leitungen sind dabei durch die entsprechenden Bohrungen zu führen und auf der Lötseite unter Zugabe von reichlich Lötzinn anzulöten. Die Zuordnung ist wie folgt: Kabel Nr. 1 an ST 1, Kabel Nr. 2 an ST 2 und Kabel Nr. 3 an ST 3.

Als Nächstes sind die Leitungen mit dem Steckereinsatz zu verbinden. Die Anschlussbelegung der Steckereinheit ist in Abbildung 2 dargestellt. Der Sicherungskontakt braucht nicht in den Steckereinsatz eingesetzt werden.

Als Erstes verbindet man das abisolierte Kabelende der Leitung Nr. 2 (blaues Kabel) mit den beiden Kontakten ST 2. Hierbei wird das Kabel zuerst durch die Lötöse des ersten Kontaktes ST 2 (Abbildung 2, unten links) und anschließend durch den zweiten Kontakt ST 2 geführt. Die Leitung ist dann unter Zugabe von reichlich Lötzinn mit den Kontakten zu verlöten. Zu beachten ist, dass alle Leitungsenden, die mit den Lötösen verbunden werden, vor dem Verlöten umgebogen werden müssen. Das verhindert im Betrieb ein Lösen der Leitung, falls der Kontakt stark überhitzt wird und das Lötzinn flüssig wird (Überlastfall).