

Kampf den 0190-Dialern - 0190-Wächter und Telefonschloss TW 100

Sie sind nicht nur eine Internet-Plage, sondern können vor allem ohne Kenntnis des PC-Besitzers horrende Online-Kosten verursachen - die über Mail-Anhänge oder Seitenaufrufe ohne Ankündigung „hereinschneidenden“ 0190-Dialer. Meist gibt erst die nächste Telefonrechnung den ersten Hinweis darauf, was sich auf dem eigenen PC eingenistet hat. Unsere hier vorgestellte Schaltung schützt vor der unbemerkten Einwahl ins Telefonnetz mit 0190-Dialern. Da sie als externer und nicht vom PC aus softwaregesteuerter Hardwarezusatz arbeitet, ist sie nicht manipulierbar wie Softwarelösungen. Gleichzeitig bleibt aber die normale Telefon-/Faxleitung frei für die bewusste Nutzung von 0190-Mehrwertdiensten.

Unbemerkt abgezockt

Als unkomplizierte Art für eine Dienstleistung zu zahlen waren die 0190er Rufnummern einmal gedacht. So wird zum Beispiel über eine 0190er Rufnummer eine Auskunft eingeholt oder ein Faxabruf für schnell zu erlangende und zu bezahlende Informationen durchgeführt. Die anfallenden Kosten erscheinen dann auf der nächsten Telefonrechnung, von denen ein Teil

an den Anbieter des Dienstes geht. Wenn die anfallenden Kosten, wie bei seriösen Anbietern üblich, deutlich hervorgehoben

werden, ist gegen diese Vorgehensweise nichts einzuwenden, entscheidet man sich doch bewusst für die Inanspruchnahme des

Technische Daten: TW 100

Spannungsversorgung:	9 - 15 V, DC
Stromaufnahme:	150 mA
Telefonanschluss:	in analoge Telefonleitung eingeschleift
Wahlverfahren:	MFV und IWV
Rufnummern:	bis zu 3 Freigabenummern mit bis zu je 22 Ziffern
Geheimcode:	1 bis 15 stelliger Code inkl. * und #-Zeichen

Dienstes und kennt die Kosten in etwaiger oder feststehender Höhe im Voraus.

Doch die Liste der schwarzen Schafe, die auf jede erdenkliche Art an das Geld Anderer kommen wollen, ist lang. So ist z.B. die SMS-Meldung auf dem Handy schon weit bekannt, bei der von angeblichen Bekannten oder Freunden dringend um einen Rückruf gebeten wird. Die Rufnummer ist dann eine 0190er-Rufnummer, wo eine langatmige Tonbandaufnahme und kein Bekannter wartet. Handelt es sich hierbei meist nur um einmalige Anrufe, die man, sofern man es tatsächlich tut, als Lehrgeld verbuchen kann, so ist das Problem bei den Internetverbindungen weit gefährlicher für das eigene Konto.

Hier werden sogenannte Dialer installiert, die den Internetzugang über eine teure 0190er Rufnummer herstellen, um den Zugang auf verschiedene Dienste (z.B. Erotikseiten) freizugeben. Die anfallenden Onlinekosten sind um ein vielfaches höher als bei der normalen Internetnutzung. Es wird mit allen nur erdenklichen Tricks gearbeitet, um die wirklich auftretenden Kosten zu verschleiern. So wird z.B. mit dem zu „100% kostenlosen Download des Zugangstools“ geworben. Dabei ist der Download wirklich kostenlos, nur wird dabei der Dialer heruntergeladen und installiert, der dann erst die kostenpflichtigen Verbindungen herstellt. In vielen Fällen wird der Download auch automatisch gestartet und es erscheint gerade noch kurz das Fenster, ob das „Zugangstool“ heruntergeladen werden soll. Die angebotenen Buttons „Ja“ und „Nein“ bieten dem Anwender die letzte Möglichkeit, den Download abzubrechen. Es ist aber auch gängige Praxis, dass dieses Fenster manipuliert ist und auf jeden Fall der Download ausgeführt wird. Unter Ausnutzung von ActiveX-Komponenten ist es sogar möglich, den Download auszuführen, ohne dass der Anwender davon etwas mitbekommt. Ist der Dialer nun so eingestellt, dass in der Folge jede Internetverbindung nur über ihn erfolgt, so können schnell sehr hohe Kosten, und zwar neuerdings in nach oben offener Höhe je Einwahl, auflaufen. Erst bei der nächsten Telefonrechnung sind dann diese Kosten sichtbar - zu spät! Was das bei Internetverbindungen von mehreren Stunden oder mehreren Einwahlen zu je 900 Euro bedeuten kann, ist wohl Jedem klar.

Die Mail-Falle

Vorsicht ist auch bei E-Mails geboten. Hier können Sie Mails erhalten, die mit interessanten Betreff-Zeilen, wie z.B. „Sie haben gewonnen“ oder „Letzte Mahnung“ neugierig machen. Sind dort Anhänge enthalten, sollten diese nicht geöffnet werden, da sich hier ein Dialer verstecken kann. Auch wenn kein Anhang vorhanden ist -

manchmal reicht das bloße Anklicken der in der Mail verlinkten Seite. Denn hier lauert eine besonders heimtückische Methode. Man landet auf einer angeblichen Sex-, Auto-, „PayTV for free“- oder sonstigen Seiten („Dinge, die Männer interessieren“) und hier reicht mitunter schon irgendein beliebiger Klick, um den Dialer unbemerkt herunter zu laden.

Auch vor Mails von Freunden ist man nicht sicher. Es gibt Programme, die sich als eine Art Virus an alle Adressen im Adressbuch verschicken. In dem Vertrauen auf den bekannten Absender wird dann der Anhang bedenkenlos geöffnet und schon ist man Opfer eines Dialers.

Keine Software-Sicherheit

Leider sind viele Browser, Betriebssystemkomponenten und e-Mail-Programme offene Scheunentore vor derlei Mächtigkeiten - vielleicht sind Programmentwickler ja Leute, die an das Gute im Menschen glauben...

Einen geringen Schutz gegen Dialer bieten Schutzprogramme, die auf dem PC installiert werden und die Einwahl ins Internet überwachen. Wird eine fragliche Rufnummer ausgewählt, erfolgt im einfachsten Fall eine Information. Doch viele Dialerprogramme sind sehr geschickt programmiert und umgehen solche Schutzprogramme, indem diese z.B. vor der Einwahl einfach beendet werden. Wirklichen Schutz bietet derzeit wohl nur DSL, solange die eigenen Pass- und Kennwortdaten noch nicht ausspioniert wurden.

Verwirrung um Zugangsnummern

Ein einfacher Schutz ist auch das Sperren der 0190er Rufnummern durch den eigenen Telefondienstleister. Hierbei werden alle 0190er Rufnummer von der Vermittlungsstelle aus unterbunden. Will man jedoch ganz bewusst einen 0190er Dienst nutzen, ist hier auch dieser gesperrt. Außerdem bleiben preiswerte Call-by-Call-Anbieter außen vor, die die 0190 in ihrer Vorwahl-Nummer haben.

Zudem gibt es auch noch andere Zugangsnummern, wie z.B. die 0193er, die eigentlich für „normale“ Internetdienste gedacht sind und deren Tarife variabel gestaltet sind. Dazu kommen noch ausländische Dienste, bei denen die Übersicht scheinbar völlig unmöglich ist. Unsere 0190er Rufnummern sind z.B. nur innerhalb Deutschlands erreichbar und stehen vom Ausland her nicht zur Verfügung. Die 0190er Rufnummern werden in den nächsten Jahren aber durch die 0900er Rufnummern ersetzt, die dann auch vom Ausland erreichbar sein können. Ebenso werden wir Zugriff auf ausländische Dienste erhalten - hier endet dann die Tarifübersicht für den Einzelnen endgültig...

Bisher wurde der teuerste 0190er Tarif (0190-8) im 2 Sekunden-Takt abgerechnet - bei ihm fallen pro Minute 1,855 Euro an. Seit aber die variablen Tarife hinzugekommen sind, können die Gebühren frei und in beliebiger Höhe festgelegt werden. Es ist sogar möglich, eine Verbindungspauschale von mehreren hundert Euro zu verlangen, die direkt bei der Einwahl anfällt - der Spitzenwert, der sogar die Medien beschäftigt hat, lag im Frühsommer bei 900 Euro je Einwahl!

Wer auf einen Dialer hereingefallen ist, hat das Nachsehen und muss meist zahlen. Die Telekom betätigt sich als Schuldeneintreiber für die zweifelhaften Anbieter und fordert die Kosten über die Telefonrechnung ein. Wer keinen Einzelverbindungs-nachweis angefordert hat, kann nicht einmal die Rufnummer herausfinden, über deren Anwahl die Gebühren angefallen sind - dem Datenschutz sei Dank. Aber auch mit Einzelverbindungs-nachweis ist das Finden des Schädigers kaum möglich.

Dem Geschädigten bleibt nur die Möglichkeit der Klage, was mit weiteren Kosten und Ärger verbunden ist.

Politik ist gefordert

Seit längerem wird die Politik gefordert, die sich aber beim Schutz der Verbraucher sehr schwer tut und entsprechende Gesetze einfach nicht auf den Weg bringt - wohl in der blauäugigen Hoffnung, dass der Markt das Problem über kurz oder lang selbst regelt. Zumindest ist es der Regierung gelungen, durchzusetzen, dass in Zukunft der Anbieter der 0190er Dienste auf der Telefonrechnung aufgeführt ist. Der Kunde weiß dann, an wen er sich bei Zweifeln an der Richtigkeit der Abrechnung wenden kann. Der ursprüngliche Entwurf sah vor, im Falle eines Einwandes von Seiten des Endkunden, dass der Netzbetreiber (meist die Telekom) das Inkasso an den Inhaber der 0190er-Nummer weitergibt. Dieser wäre somit gezwungen, selber an den Endkunden heranzutreten und seine Forderungen durchzusetzen. Diese sehr sinnvolle Lösung, die als Abschreckung für einige Abzocker gedient hätte, wurde in letzter Sekunde wieder verworfen. Das dieses zum Schutz von Anbietern erfolgt ist, die sich aus Kostengründen nicht selbst um das Inkasso kümmern können oder wollen, erscheint angesichts des Missbrauchs mit 0190er-Rufnummern als absurd.

Einen Schutz gegen Dialer ist das jedoch immer noch nicht und die Beweislast liegt immer noch beim Anwender. Und was hier vor jemandem liegt, der der Sache nachgehen will, haben zahlreiche Verbraucher-Sendungen im Fernsehen bereits aufgezeigt. Die Nummern werden in so tiefen Staffelungen über Sub-Sub-Sub...-Unternehmen weitervermietet, dass eine Nach-

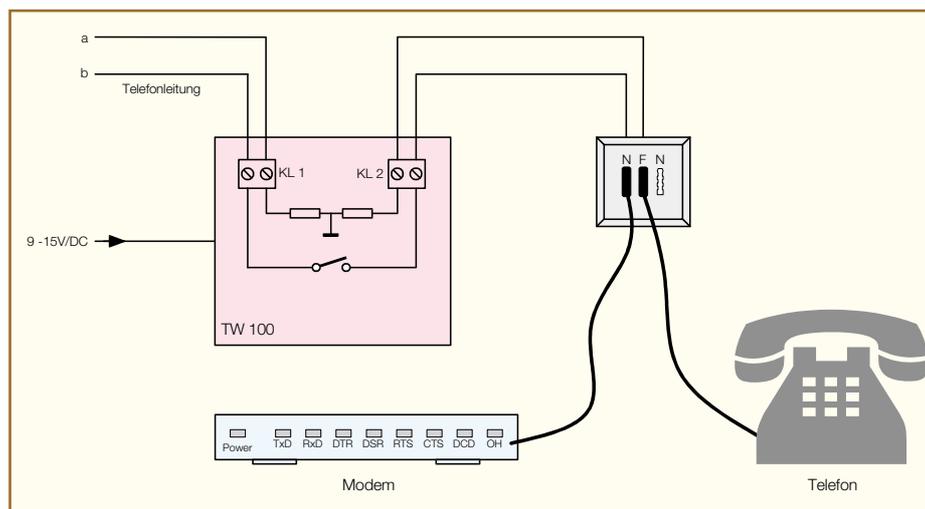


Bild 1: Anschluss des TW 100 vor der Telefondose

recherche irgendwo im Sande, höchsten aber an einem Briefkasten irgendwo im Ausland endet. Das Inkassogeschäft in Deutschland übernehmen dann immer öfter Inkassounternehmen, gegen die man sich kaum wehren kann.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass es gegen die Dialer fast keinen wirkamen Schutz gibt und durch die eingesetzten Tricks kann sich auch der vorsichtigste Internet-Nutzer nicht vor den Dialern schützen.

Wer sich übrigens noch eingehender zu den 0190er-Fällen informieren möchte, findet im Internet unter:

www.trojaner-info.de
 oder
www.dialerschutz.de

zahlreiche Hinweise und Informationen.

Wirksame Lösung

Der von ELV entwickelte 0190er-Wächter bietet hier aber eine wirksame Unterstützung und geht einen ganz anderen Weg. Er ist direkt in die analoge Telefonleitung vor dem Modem eingeschleift und überwacht die gewählte Rufnummer. Durch die räumliche Trennung ist die Manipulation durch irgendwelche Software unmöglich. Im Gegensatz zu den Dialerschutz-Programmen, bei denen die dubiosen Rufnummern aufgeführt und erkannt werden, gibt der TW 100 nur ihm bekannte Rufnummern frei. So kann z.B. die Vorwertschaltung einer Call-by-Call Nummer den TW100 nicht umgehen. Viele Schutzprogramme erkennen z.B. nicht, dass die 010330190... ebenfalls eine 0190er Rufnummer darstellt, bei der nur die Netzkennzahl der Telekom vorangestellt ist.

TW 100 - Installation und Bedienung

Der TW 100 wird einfach zwischen Amtsleitung und Modem in die analoge Telefonleitung eingeschleift. Sinnvoll ist

die Montage des TW 100 vor der Anschlussdose, an der das Modem angeschlossen ist, wie in Abbildung 1 dargestellt. Denkbar ist aber auch der Einbau direkt in die Anschlussleitung des Modems. Die Amtseite ist dabei an die Klemme KL 1 anzuschließen, wobei die Polarität nicht beachtet werden muss. Die Leitung zum Modem wird an KL 2 angeschlossen.

Die Spannungsversorgung erfolgt über ein Steckernetzgerät, das an die Buchse BU 1 des TW100 angeschlossen wird. Das Steckernetzgerät muss immer angeschlossen sein, da sonst die Telefonleitung unterbrochen ist und keine Verbindung möglich ist.

Die Bedienung des TW 100 ist besonders einfach und erfolgt mit lediglich 2 Tasten. Wird die Taste „Auswahl/Freigabe“ beim Anlegen der Versorgungsspannung gedrückt, so leuchten alle LEDs des TW100 auf, wobei das Gerät in den Anfangszustand zurückgesetzt wird. Nach dem loslassen der Taste erlöschen die LEDs.

Durch einen Druck der Taste „Lernen“ gelangt man in den Programmiermode, wobei die LED „lernen“ und „Rufn. 1“ aufleuchten. Jetzt kann die erste erlaubte Rufnummer programmiert werden. Dazu ist mit dem Rechner eine Internetverbindung aufzubauen. Wenn das Modem die Leitung belegt, beginnt die LED „Rufn. 1“ zu blinken. Die gewählte Rufnummer ist jetzt im Speicher des TW 100 abgelegt.

Wird die Internetverbindung getrennt, so erlischt die LED und die Programmierung der ersten Rufnummer ist abgeschlossen.

Zu beachten ist hierbei, dass eine zuvor im Speicher abgelegte Rufnummer bei diesem Programmiervorgang überschrieben wird.

Soll die programmierte Rufnummer einfach nur gelöscht werden, so muss das Modem nur kurz abheben und ohne Wählen einer Rufnummer wieder auflegen. Dies kann erreicht werden, wenn anstelle der Rufnummer z.B. ein Komma (für eine Pau-

se) eingetragen wird. Es ist auch möglich, anstelle des Modems ein Telefon anzuschließen und die Eingaben von Hand durchzuführen.

Mit der Taste „Auswahl/Freigabe“ können die weiteren Rufnummern ausgewählt und entsprechend programmiert werden.

Nach dem Betätigen der Taste „Lernen“ verlässt das Gerät den Programmiermode. Erfolgt für 5 Minuten keine Aktion, so wird der Mode automatisch verlassen.

Einen eingehenden Ruf erkennt das TW 100 - das Gerät verhält sich passiv während der Rufannahme.

Erfolgt der Aufbau einer Internetverbindung, so erkennt der TW 100 das Belegen der Amtsleitung und registriert die gewählte Rufnummer. Wird eine Rufnummer erkannt, so leuchtet die entsprechende LED „Rufn.1..3“ während der Wahl auf. Ist die gespeicherte Rufnummer komplett gewählt, so leuchtet zusätzlich die LED „Freigabe“.

Wählt man selbst bzw. der Rechner eine Ziffer, die nicht mit der gespeicherten Rufnummer übereinstimmt, so erlöschen die LEDs und die Telefonleitung wird für ca. 2s getrennt, wodurch die gewählte Ziffer verloren geht.

Will der Nutzer bewusst eine andere Rufnummer, z.B. zum Versenden eines Faxes oder von Daten, anwählen, die nicht im TW 100 gespeichert ist, so kann man das Gerät deaktivieren. Dazu ist die Taste „Auswahl/Freigabe“ zu betätigen, worauf die grüne LED aufleuchtet. Die Freigabe wird mit einem erneuten Betätigen dieser Taste beendet, worauf die LED wieder erlischt. Um nicht versehentlich die Freigabe zu vergessen, wird die Freigabe 5 Minuten nach dem Beenden der letzten Verbindung automatisch beendet.

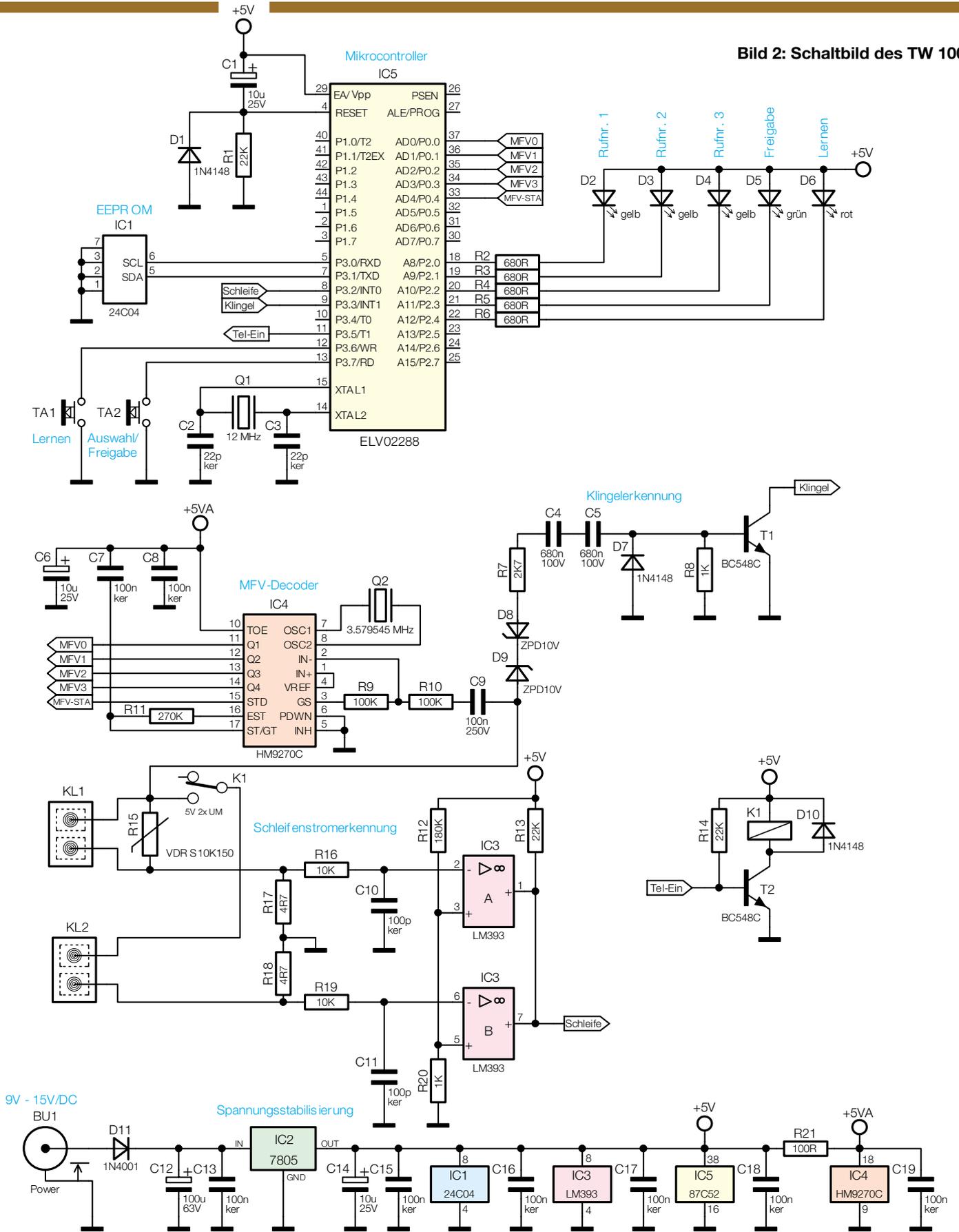
Telefonschloss

Als weitere Funktion kann man den TW 100 auch als Telefonschloss einsetzen. Die Funktion ist eigenständig oder auch in Verbindung mit der 0190er-Sperre nutzbar.

Gedacht ist die Funktion für geplagte Eltern, die etwas mehr Kontrolle über das Telefonverhalten des Nachwuchses haben möchten oder für Telefone, die leicht zugänglich sind und nur von bestimmten Personen benutzt werden sollen. Hier erfolgt der Anschluss des Gerätes ebenfalls vor dem Telefon und ggf. Modem.

Um ein Telefongespräch zu führen, ist vor dem eigentlichen Gespräch eine Geheimnummer zu wählen, worauf die Leitung für 2s getrennt wird. Danach ist wieder das Freizeichen zu hören und es kann wie gewohnt die Rufnummer gewählt wer-

Bild 2: Schaltbild des TW 100



den. Ohne Eingabe des Geheimcodes wird die Leitung nach jeder gewählten Ziffer für 2s getrennt, sodass keine Wahl möglich ist. Die Programmierung der Geheimnummer erfolgt, indem beim Anlegen der Versorgungsspannung die Taste „Lernen“ ge-

drückt und gehalten wird. Nachdem die LED „Lernen“ aufleuchtet, kann man die Taste loslassen. Analog zur Programmierung der Freigebenummern wird das Telefon abgenommen, worauf die LED blinkt, und die Geheimziffer (bis zu 15 Ziffern)

eingetragen. Mit dem Auflegen des Telefons ist der Geheimcode gespeichert und die LEDs erlöschen. Der Geheimcode ist wieder löscher, indem das Telefon abgenommen und ohne Wahl einer Ziffer wieder aufgelegt wird.

Zu beachten ist, dass die Geheimziffer auch zum Amt hin gewählt wird und Sie eine Rufnummer wählen müssen, die von keinem Anschluss vergeben ist. Bei der Programmierung sollten Sie darauf achten, dass sich an der anderen Seite kein Teilnehmer meldet. Dieser wäre sicherlich nicht erfreut, wenn bei jeder Eingabe Ihres Geheimcodes sein Telefon einmal klingelt. Zu empfehlen sind Codes, die z.B. die Sondertasten * und # beinhalten oder Codes, die z.B. mit 999 beginnen. Zu vermeiden sind ebenfalls Codes, die mit 00 beginnen, da Sie damit gleich eine Verbindung ins Ausland herstellen, oder Codes mit 01, da diese von Sonderdiensten genutzt werden.

Sollten Sie einen Code programmiert haben, so ist selbstverständlich die manuelle Freigabe über die „Auswahl/Freigabe“ Taste gesperrt.

Hat man das Telefongespräch beendet, so kann man bis zu 10s nach dem Auflegen noch ein weiteres Gespräch führen, ohne die Geheimziffer neu eingeben zu müssen. Achtung: Wird in dieser Zeit eine Internetverbindung aufgebaut, wird auch diese nicht überwacht!

Wenn sie nach der Wahl des Codes innerhalb von 1 Sekunde eine „1“ nachwählen, so wird die Freigabe verlängert und nach dem Beenden des Gespräches bleibt die Leitung noch für 5 Minuten offen. Die Funktion entspricht der manuellen Freigabe durch die „Auswahl/Freigabe“ Taste. Wählt man den Code, gefolgt von einer „0“, so wird die Freigabe sofort beendet.

Wichtig auch für den täglichen Umgang: der Wächter lässt ohne Eingabe der Geheimziffer auch keine Wahl von Notruf-Nummern zu!

Schaltung

Die Schaltung des TW 100 ist in Abbildung 2 dargestellt.

Die Spannungsversorgung erfolgt über ein Steckernetzgerät, das an die Buchse BU 1 angeschlossen wird. Die Diode D 11 vom Typ 1N4001 schützt die Schaltung vor versehentlicher Verpolung der Betriebsspannung.

Der Spannungsregler IC 2 vom Typ 7805 stabilisiert die 5-V-Betriebsspannung für die Schaltung, wobei die Kondensatoren C 12 bis C 15 zur Pufferung dienen.

Kernstück der Schaltung ist der Mikrocontroller IC 5 mit der Bezeichnung ELV 02288. Hierbei handelt es sich um einen bereits programmierten Controller des Typs 87C52. Es sind lediglich die externe Reset-Schaltung, bestehend aus C 1, R 1 und D 1, sowie der Oszillator, bestehend aus dem Quarz Q 1 und den Kondensatoren C 2 und C 3, erforderlich.

Die Speicherung der Rufnummern er-

folgt im EEPROM IC 1 vom Typ 24C04, das per I²C-Bus angesteuert wird, der vom Controller aus über die Pins 5 und 6 realisiert ist.

Die Tasten TA 1 und TA 2 sind direkt mit den Eingängen Pin 12 und Pin 13 des IC 5 verbunden. Die Pins verfügen intern über einen Pull-Up-Widerstand und werden über die Taster nach Masse gezogen.

Die Ansteuerung der LEDs D 2 bis D 6 mit den zugehörigen Vorwiderständen ist direkt über die Portpins 18 bis 22 organisiert.

Die Verbindung zum Telefonnetz erfolgt über die Klemmen KL 1 und KL 2. Das Amt liegt an KL 1, wobei der Varistor R 15 zum Schutz vor Überspannungen dient.

Über KL 2 wird die Telefonleitung wieder nach außen (zum Modem/Telefon) geführt.

Per Schaltkontakt des Relais K 1 ist die eine Ader der Telefonleitung zum Ausgang durchgeschaltet. Das Relais wird über den Transistor T 2 vom Mikrocontroller angesteuert. Im stromlosen Zustand ist das Relais geöffnet, sodass keine Verbindung zum Telefonnetz besteht. Somit ist sichergestellt, dass die Telefonleitung nur aktiv sein kann, wenn der TW 100 mit Spannung versorgt wird und die Leitung kontrollieren kann.

Mit dem Komparator IC 3 vom Typ LM 393 ist eine Schleifenstromerkennung realisiert. Wird ein Telefonhörer abgehoben (gilt entsprechend für das Modem), so fließt ein Strom durch das Telefon. Dieser führt über die Widerstände R 17 und R 18 zu einem Spannungsabfall. Je nach Polung der Telefonleitung ist auch der Strom durch die Widerstände unterschiedlich. Jedoch weist durch die Anordnung der Widerstände immer eine Spannung an den Widerständen positives Potential gegenüber der Schaltungsmasse auf. Mittels der Schutzwiderstände R 16 und R 19 und der Schutzkondensatoren C 10 und C 11 sind die Spannungen auf die Komparatoreingänge des IC 3 geführt. Über den Widerstandsteiler R 12 und R 20 liegt an den Eingängen Pin 3 und Pin 5 eine Spannung von ca. 28 mV an. Ist nun der Spannungsabfall an einem der Widerstände R 17 oder R 18 größer als die Schwellenspannung, so wechselt der Ausgang Pin 1 oder Pin 7 auf Low-Potential. Die Ausgänge sind als Open-Kollektor ausgeführt und liegen im offenen Zustand über den Widerstand R 13 auf High-Pegel. Je nach Polung der Telefonleitung wird der Strom durch IC 3 A oder IC 3 B detektiert.

Mit den Bauteilen D 9, D 8, R 7, C 4, C 5 und dem nachgeschalteten Transistor T 1 ist eine Klingelerkennung realisiert. Im abgehobenen Zustand des Hörers/Modems liegt auf der Telefonleitung eine Spannung

von wenigen Volt. Bei dieser Spannung befinden sich die Z-Dioden D 8 und D 9 im gesperrten Zustand, sodass der Schaltungsteil die Amtsleitung nicht belastet. Im aufgelegten Zustand liegt an der Amtsleitung eine Gleichspannung von bis zu 65 V an. Die Klingelwechsellspannung ist dieser Gleichspannung überlagert und führt zum Durchsteuern der beiden Z-Dioden. Die Kondensatoren C 4 und C 5 lassen nur das Klingelsignal durch, das bei jeder positiven Halbwelle den Transistor T 1 vom Typ BC 548 durchsteuert, der wiederum den Pin 9 des IC 5 nach Masse zieht. Der Mikrocontroller wertet zusätzlich die Klingelfrequenz aus und kann so zuverlässig ein eingehendes Gespräch detektieren.

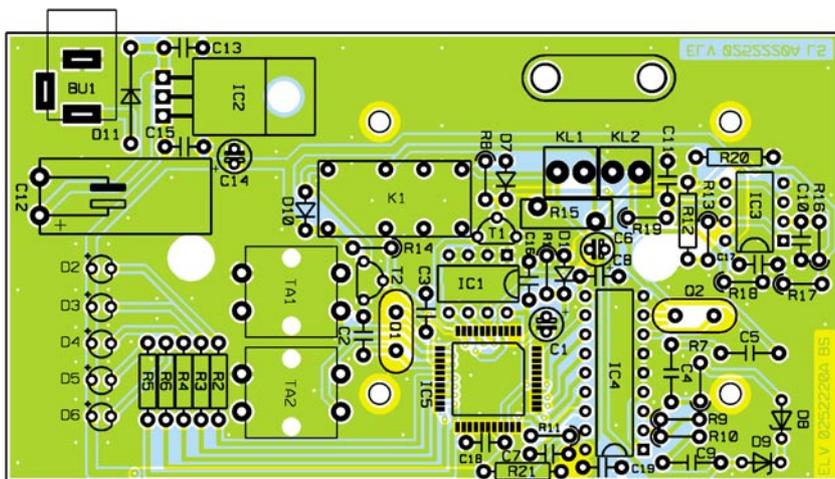
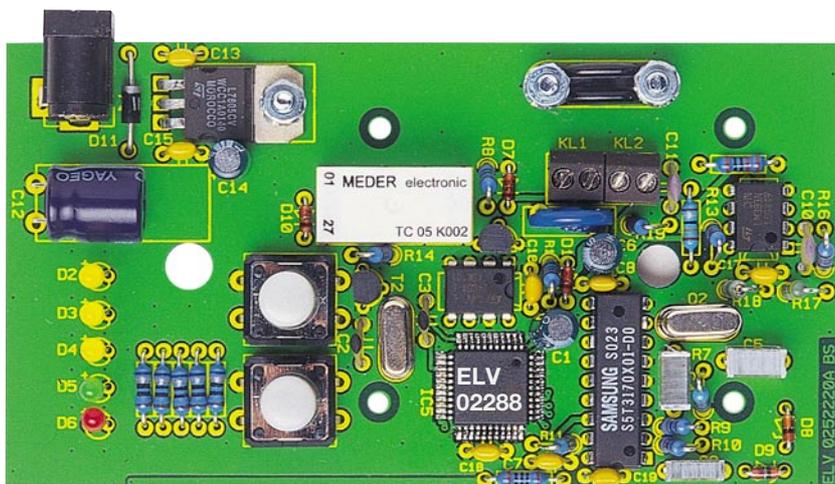
Um die auf der Amtsleitung gewählten Rufnummern zu erkennen, ist der Baustein IC 4 eingesetzt. Auf dessen Eingang wird das Signal von der Amtsleitung über die Bauteile C 9, R 9 und R 10 eingekoppelt. Der HM9270 muss lediglich mit den weiteren externen Komponenten Q 2, R 11 und C 7 beschaltet werden und kann selbständig die Töne des Mehrfrequenzverfahrens decodieren. Liegt ein Signal an, so steht das entsprechende Bitmuster an den Pins 11 bis 15 des IC 4 an und Pin 15 führt High-Pegel. Der Controller kann bei jedem Wechsel des Pins 15 auf High-Pegel das Bitmuster der gerade gewählten Ziffer einlesen und dieses an den Controller IC 5 zur Verifizierung weitergeben.

Nachbau

Der Nachbau des TW 100 gestaltet sich relativ einfach, da bis auf IC 5 alle Bauteile in bedrahteter Form ausgeführt und auf einer 109 x 60 mm großen, einseitig zu bestückenden Leiterplatte untergebracht sind. Für das Verarbeiten von IC 5 ist ein geregelter LötKolben mit sehr schlanker Spitze, SMD-Lötzinn und feine Entlötlitze erforderlich.

Die Bestückung erfolgt in gewohnter Weise anhand der Stückliste, des Bestückungsplans und des Bestückungsdruckes.

Als erste und wohl komplizierteste Arbeit ist die Bestückung des Mikrocontrollers IC 5 vorzunehmen. Dieser ist als SMD-Version ausgeführt und wird direkt auf die zugehörigen Lötflächen auf der Leiterplatten-Oberseite gelötet. Der Chip ist zuerst auf die entsprechenden Lötflächen zu setzen, wobei auf die Ausrichtung geachtet werden muss. Der Chip ist auf einer Ecke mit einer Vertiefung gekennzeichnet, die zur abgeflachten Seite des Symbols im Bestückungsdruck zeigen muss. Es empfiehlt sich, zuerst nur einen Pin anzulöten und die Position des Chips danach erneut zu kontrollieren, bevor die restlichen Pins verlötet werden. Es ist darauf zu achten, dass keine Lötzinnbrücken zwischen den



Ansicht der fertig bestückten Platine des TW 100 mit zugehörigem Bestückungsplan

Stückliste: 0190-Sperre TW 100

Widerstände:

4,7Ω	.....	R17, R18
100Ω	.....	R21
680Ω	.....	R2-R6
1kΩ	.....	R8, R20
2,7kΩ	.....	R7
10kΩ	.....	R16, R19
22kΩ	.....	R1, R13, R14
100kΩ	.....	R9, R10
180kΩ	.....	R12
270kΩ	.....	R11
Varistor, S10K150	.....	R15

Kondensatoren:

22pF/ker	.....	C2, C3
100pF/ker	.....	C10, C11
100nF/250V	.....	C9
100nF/ker	.....	C7, C8, C13, C15-C19
680nF/100V	.....	C4, C5
10µF/25V	.....	C1, C6, C14
100µF/63V	.....	C12

Halbleiter:

24C04	.....	IC1
7805	.....	IC2
LM393	.....	IC3
HM9270C	.....	IC4

ELV02288/SMD	.....	IC5
1N4148	.....	D1, D7, D10
ZPD10V/0,4W	.....	D8, D9
1N4001	.....	D11
BC548C	.....	T1, T2
LED, 3 mm, gelb	.....	D2-D4
LED, 3 mm, grün	.....	D5
LED, 3 mm, rot	.....	D6

Sonstiges:

Quarz, 12 MHz, HC49 U70/U4	.....	Q1
Quarz, 3,579545 MHz, HC49 U70/U4	.....	Q2
DC-Buchse, 3,5 mm, print	.....	BU1
Mini-Schraubklemmleiste, 2-polig	.....	KL1, KL2
Miniaturrelais, 5 V, 2 x um	.....	K1
Mini-Drucktaster, B3F-4050, 1 x ein	.....	TA1, TA2
2 Tastknöpfe, 18 mm		
1 Zugentlastungsbügel, 20 mm		
1 Zylinderkopfschraube, M3 x 8 mm		
2 Zylinderkopfschrauben, M3 x 14 mm		
4 Knippingschrauben, 2,9 x 6,5 mm		
3 Muttern, M3		
3 Fächerscheiben, M3		
1 Gehäuse, bearbeitet und bedruckt, kpl.		

einzelnen Pins entstehen. Etwas feine Entlötlitze leistet wertvolle Hilfe, um überschüssiges Lötzinn zu entfernen.

Nach dem Verlöten sollten die Lötstellen noch einmal sorgfältig auf Lötzinnbrücken geprüft werden. Das Durchleuchten mit z.B. einer Schreibtischlampe und die Untersuchung mit einer Lupe ist sehr hilfreich.

Ist der Mikrocontroller bestückt, so folgen noch die Standard-Bauteile, deren Bestückung recht einfach vonstatten geht. Die Bauteile werden, beginnend mit den liegenden Widerständen und Dioden, auf ihrer vorgegebenen Position bestückt, verlötet und die überstehenden Drahtenden mit einem Seitenschneider abgeschnitten. Natürlich ist bei den Halbleitern und den Elkos die polrichtige Lage zu beachten (Elkos am Minuspol gekennzeichnet, Dioden an der Katode mit einem Farbring, ICs besitzen eine Gehäusekerbe, die mit der zugehörigen Markierung im Bestückungsdruck übereinstimmen muss, die Lage der Transistoren ergibt sich aus dem Layout).

Der Elko C12 und der Spannungsregler IC 2 sind liegend zu montieren. Die Fixierung des Spannungsreglers erfolgt mit einer M3 x 8 mm Zylinderkopfschraube, die von unten durch die entsprechende Bohrung gesteckt wird. Von oben wird dann eine Zahnscheibe aufgesetzt und eine M3-Mutter aufgeschraubt.

Erst dann erfolgt das Verlöten der Anschlüsse des Reglers.

Die LEDs sind in einem Abstand von 18mm, gemessen von der Leiterplattenoberfläche bis zur Oberkante des LED-Körpers, einzulöten.

Bei der Bestückung der Buchsen ist zu beachten, dass deren Körper wirklich plan auf der Platine liegen, um später die Lötstellen nicht mechanisch zu belasten - eine häufige Ausfallursache bei Bausatzgeräten!

Abschließend setzt man die zwei Tastkappen auf die Taster auf.

Für die Telefonleitung ist eine Zugentlastung vorgesehen, die mit zwei M3 x 14mm Zylinderkopfschrauben, Zahnscheiben und Muttern befestigt wird (siehe auch Platinenfoto). Nach dem Anschluss der Telefonleitung und dem Fixieren mit der Zugentlastung kann die Leiterplatte in die Unterschale des Gehäuses gesetzt und mit 4 Knippingschrauben befestigt werden.

Zum Abschluss der Montage folgt das Aufsetzen des Gehäuseoberteils, das man mit den 2 zugehörigen Gehäuseschrauben mit dem Unterteil verbindet.

Für den Einsatz des Gerätes sind jetzt lediglich noch das Netzteil an BU 1 sowie die Amtsleitung an KL 1 und die Leitung zum Modem/Telefon an KL 2 anzuschließen.

