Franzis-Lernpaket zu den Grundlagen der Elektronik

Dipl.-Ing. THOMAS HORN – DL6CGN

Wer in Schule oder Ausbildung zum ersten Mal mit der Welt der Elektronik in Berührung kommt oder dieses Betätigungsfeld als neues Hobby für sich auserkoren hat, benötigt zunächst leicht verständliche Einstiegslektüre, am besten mit direktem Praxisbezug. Dieser Herausforderung stellt sich das Elektronik-Lernpaket des Franzis-Verlags.

Der Franzis-Verlag bietet inzwischen einige Elektronik-Lernpakete mit Einstiegscharakter an. Die inhaltliche Spanne reicht von einfachen Grundlagen wie dem Löten bis hin zur Programmierung in der Hochsprache *Python*. Nachstehend geht es um das *Lernpaket Elektronik* aus dieser Reihe. Dieses ist z. B. bei *www.conrad.de* erhältlich.



Bild 1: Das *Lernpaket Elektronik* vom Franzis-Verlag besteht aus einem 100-seitigen, reich illustrierten Anleitungsbuch, einem Steckbrett und diversen elektronischen Bauelementen. Damit lassen sich 50 Experimente mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad durchführen.

Fotos: DL6CGN

■ Begreifen kommt von „Greifen“

Das Elektronik-Lernpaket in Bild 1 ist für die Altersklasse ab 14 Jahren ausgewiesen. Es bietet daher sowohl Jugendlichen als auch Erwachsenen eine spielerische Möglichkeit, in die Welt der Elektronik einzutauchen. Doch was nutzt alle graue Theorie ohne Praxis? Das Experimentierpaket enthält alle benötigten Bauteile vom Widerstand bis zum Schaltkreis, in diesem Fall einem NE555. Das 100-seitige Handbuch mit 3-D-Illustrationen führt den Leser durch 50 gut beschriebene Projekte.

Möchte man Einsteiger für Elektronik begeistern, heißt es, nicht lange zu warten, sondern zu starten! Gefragt sind Anwendungen, die problemlos funktionieren und schnell umgesetzt werden können, wo also der Erfolg nicht lange auf sich warten lässt. Die Selbstbauprojekte stehen in dieser Hinsicht ein wenig in Konkurrenz zum Smartphone, bei dem eine Anwendung in Sekunden installiert und nutzbar ist. Aber dies ist nur die halbe Wahrheit. Begeisterung beginnt mit Erfolg und Freude über die eigene Leistung, über selbst geschaffene Projekte und stetig wachsendes Know-how.

So titelt denn auch der Franzis-Verlag *Wissen zum Anfassen*. Wie alle Maker-Kits und Lernpakete besteht auch das Elektronik-Kit aus einem kleinen Karton mit zunächst unscheinbarem Inhalt. Ein gelbes Steckfeld mit 270 Kontakten fällt zuerst ins Auge, daneben purzeln noch einige Bauteile gut verpackt durch den Karton, Bild 2. Zusätzlich benötigt man noch eine 9-V-Blockbatterie sowie eine kleine Zange und einen entsprechenden Seitenschneider.

Das Handbuch beschreibt auf einfache und leicht verständliche Weise jedes der verwendeten Bauteile und dessen wichtigste Eigenschaften. Die Erläuterungen sind ausführlich genug, um die betreffende Funktion verständlich zu machen, überfrachten den Einsteiger aber nicht mit Details.

■ Mini-Bastelprojekte mit praktischem Nutzen

Im ersten Kapitel des Handbuchs geht es um verschiedene Möglichkeiten, Leuchtdioden anzusteuern. Bis die erste LED mit Vorwiderstand in der Versuchsschaltung zu leuchten beginnt, braucht es kaum eine Minute. Das Handbuch beschreibt, was in der Schaltung passiert und streift kurz das Ohmsche Gesetz, wenn es um die Berechnung des durch die LED fließenden Stroms geht. Die Anforderungen an theoretische Vorkenntnisse des Anwenders bleiben auch im Weiteren gering, um möglichst niemanden zu überfordern.

Was geschieht, wenn man Widerstände und LEDs in Reihe oder parallelschaltet? Und was hat es mit den Kennlinien auf sich? Das Handbuch erklärt auch diese Sachverhalte kurz und prägnant. Eine ganze Passage widmet sich dem Thema *Kondensatoren*. Leuchteten die LEDs eben noch statisch, bestaunt man nun die veränderbare Helligkeit.

Im Abschnitt *Transistorschaltungen* geht es darum, wie es möglich ist, dass kleine Ströme große steuern und was es mit der Darlington-Schaltung auf sich hat. Ein weiteres Projekt heißt *Eine LED lernt sehen* und beschäftigt sich demzufolge mit dem photoelektrischen Effekt. Dem Paket beigelegt ist auch eine kleine Piezo-Scheibe und so werden im Abschnitt *NF-Verstärker* unterschiedliche Knackgeräusche und Töne hörbar gemacht.

Grundlagen der PC-Technik, Kippschaltungen sowie Blinkschaltungen und Oszillatoren folgen auf den nächsten Handbuchseiten. Die Schaltungen werden jetzt etwas anspruchsvoller und erfordern mehr

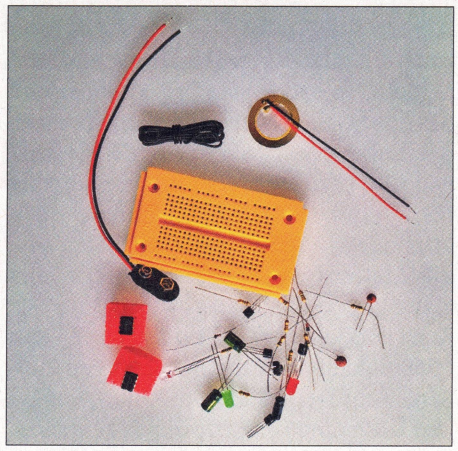


Bild 2: Neben dem Steckbrett sind im Lernpaket insgesamt 28 Bauteile für Experimente und Versuchsschaltungen enthalten.

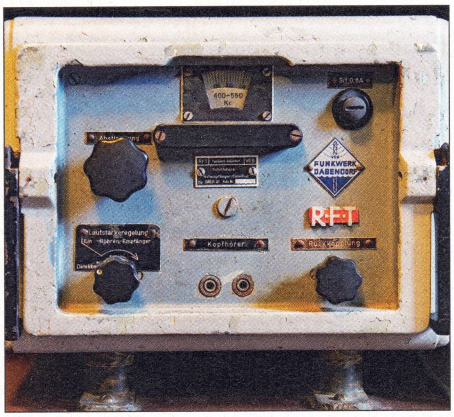


Bild 4: Notempfänger 1340.10 in der Funkkajüte der MS Dresden ...

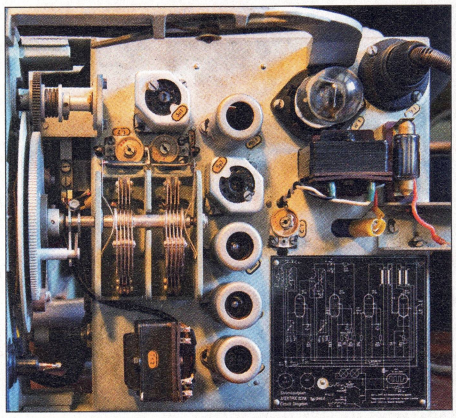


Bild 5: ... und Draufsicht auf das Gerätechassis

und ein zweikreisiges Bandfilter. Sämtliche der „Stahlröhren aus Glas" wurden damals vom Funkwerk Erfurt hergestellt. Der im Schifffahrtsmuseum Rostock vorhandene Empfänger enthält mit der Röhre 1 (EF 13) sogar ein Exemplar mit dem anfänglich verwendeten, modifizierten Telefunken-Logo.

Schaltungstechnisch stellt dieser Grenzwellenempfänger das damalige Mittelmaß dar. Es ging sicher darum, kurzfristig brauchbare Geräte liefern zu können. Der ursprüngliche Hersteller des Empfängereinschubs *6E91*, das Funkwerk Zittau, spezialisierte sich ab 1954 auf die Herstellung von Plattenspielern, NF-Verstärkern und Rundfunk-Tunern, die unter der Marke *Ziphona* bekannt wurden. In einem

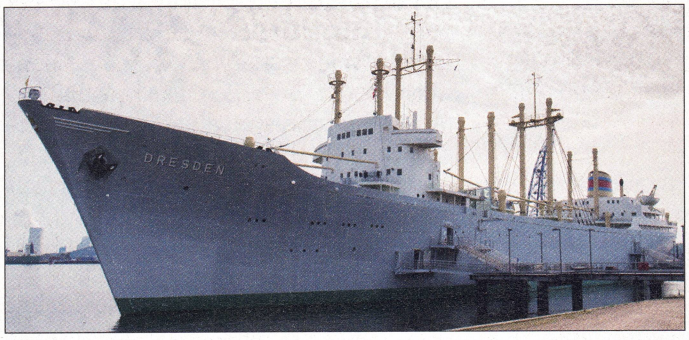


Bild 6: Die MS Dresden beherbergt das Schifffahrtsmuseum Rostock.
Fotos: DL6AKC

Aufsatz über Seefunk erwähnt Peter Volk, erster Funkinspektor der Deutschen Seereederei Rostock, dass es sich bei den *6E91* um „ die ersten selbst konstruierten Seefunkempfänger vom FW Dabendorf" handelte [3]. Gründe für die Verlagerung der Produktion nach Zittau sind nicht überliefert. Produktionskapazitäten und die Materialsituation dürften aber eine Rolle gespielt haben.

Grenzwellenanlagen bildeten in den 1950er-Jahren für die Besatzungen kleinerer Schiffseinheiten wie Kutter, Logger und Küstenmotorschiffe die einzige Möglichkeit des Informationsaustauschs über Funk. UKW-Sprechfunk erhielten die Schiffe der Fischerei- und der Handelsflotte erst schrittweise ab 1962, was die Kommunikation in den Häfen und zwischen den Schiffen auf den Fangplätzen deutlich erleichterte [3].

■ Notempfänger 1340.10

Eine weitere Rarität befindet sich auf dem Traditionsschiff *MS Dresden* noch an seinem angestammten Platz: In der Funkkajüte ist ein sogenannter *Notempfänger* unverrückbar montiert. Dieser vom Funkwerk Dabendorf in den 1950er-Jahren hergestellte Schiffsfunk-Notempfänger trägt die Bezeichnung *1340.10* und hat einen Frequenzbereich von 400 kHz bis 550 kHz, Bilder 4 und 5. Der aus einem Einschub mit exzenterförmigem Schnellverschluss und einem schwallwasserdichten Gehäuse bestehende Empfänger diente im Notfall als Ersatz für den Hauptempfänger, um die Seenotfrequenz 500 kHz empfangen zu können. Schiffe, für die eine Ausrüstungspflicht mit Telegrafiefunkanlagen bestand, mussten zusätzlich mit einer Notfunkanlage für den Frequenzbereich von 405 bis 535 kHz ausgestattet sein.

Der mit Batterieröhren der Typen DF 191 und DL 193 bestückte Notempfänger *1340.10* ist ein Geradeausempfänger, der aus den Stufen HF-Verstärker, Audion/Demodulator, NF-Verstärker und NF-Endstufe besteht (1-V-2). Die gewünschte Empfangsfrequenz wird durch zwei abstimmbare Schwingkreise, einen vor der HF-Stufe und einen vor der Demodulatorstufe, direkt erzeugt.

Die Stromversorgung erfolgte seinerzeit aus der Notbatterie. Der Empfang *tonloser Telegrafie* (A1A) war durch das Einstellen der Rückkopplung möglich. Falls in der allergrößten Not die Batterie ausfiel, konnte auf Detektorempfang umgeschaltet werden. Der Empfänger bestand dann aus dem ersten Schwingkreis und einer Germaniumdiode.

Heute kaum noch bekannt, aber damals üblich war die Verwendung eines Eisenwasserstoffwiderstandes als Konstantstromquelle für die Röhrenheizungen. In einem mit Wasserstoff gefüllten Glaskolben wird ein Eisendraht zum Glühen gebracht. Diese Anordnung hat die Eigenschaft eines Kaltleiters. Bei steigender Spannung und der damit steigenden Temperatur erhöht sich der Widerstand des Eisendrahts.

Tabelle 2: Röhrenbestückung des 1340.10

Bezeichnung		Funktion
Rö 1	DF 191	HF-Verstärker
Rö 2	DF 191	Demodulator
Rö 3	DF 191	NF-Verstärker
Rö 4	DL 193	NF-Endstufe

Laut Schiffsdatenbank [1] waren u. a. die 1954 in Dienst gestellten Dampfschiffe *Rostock* und *Wismar* sowie die zwischen 1957 und 1961 in Dienst gestellten zwölf Frachtschiffe der Typ-IV-Serie mit diesen Notempfängern ausgerüstet. Auch die Passagierschiffe *Völkerfreundschaft* und *Fritz Heckert* hatten sie an Bord.

■ Anmerkungen zum Schluss

Zweifelsohne sind die Sachzeugen des Seefunks aus vergangenen Tagen im Schifffahrtsmuseum Rostock gut aufgehoben. Weniger beruhigend wirkt dagegen die Tatsache, dass die genannten Sammlungsstücke sonst in kaum einer anderen öffentlichen Institution vorhanden sind. Auch die Anzahl dieser Geräte im Besitz privater Sammler dürfte sich im einstelligen Bereich bewegen.

Abschließend bedanke ich mich bei Helmut Teichmann, DL6KWN, und Jörg Trautner, DL3NRV, für ihre Unterstützung bei der Materialrecherche zu diesem Beitrag. *gerhard.roleder@gmx.de*

Literatur

[1] Stolz, D.: Der Seefunk und die Seefunkstelle. *www.seefunkstelle.de/seefunkarchiv/db_fischfang/db_fischfang.php*

[2] Kröger, G.: Rostocker Hochseefischerei. *www.rostocker-hochseefischerei.de/schiffe/logger/bilder.php?id=46*

[3] Volk, P.: 40 Jahre Seefunk der DDR. CD im Eigenverlag, Rostock 1998

Sorgfalt beim Aufbau, um Fehler zu vermeiden. In Bild 4 ist die Realisierung einer Kippschaltung auf dem Steckbrett zu sehen.

Weitere Projekte betreffen einen spannungsgesteuerten Oszillator (VCO) und einen Sägezahngenerator. Hier kommt man schon in die thematische Nähe von Amateurfunk und anspruchsvollerer Hobbyelektronik.

Etwas aufwendiger geht es in den Kapiteln *Operationsverstärker (OPV)* und *Timer NE555* zu. Wer hat schon einmal einen OPV diskret aufgebaut und dessen Funktion getestet? Die Funktionsweise des Operationsverstärkers wird im Handbuch leicht verständlich erklärt und es folgen einige Experimente dazu.

Der bekannte Timerschaltkreis NE555 dient in den Anwendungsschaltungen als Tonerzeuger, langsamer Blinker, Schwellwertschalter und Impulsgeber.

Das letzte Kapitel des Handbuchs trägt die Überschrift *Spezialanwendungen* und befasst sich unter anderem mit dem unabgestimmten Audion, Bild 3, und einem Breitband-KW-Radio.

■ Schlussbemerkungen

Die eingangs genannte Altersklasse wird von den Händlern angegeben, beim Franzis-Verlag selbst liest man dazu nichts. Die im Lernpaket behandelten Projekte erfordern jedoch ein Mindestmaß an mathematischem und physikalischem Verständnis, daher liegt meine persönliche

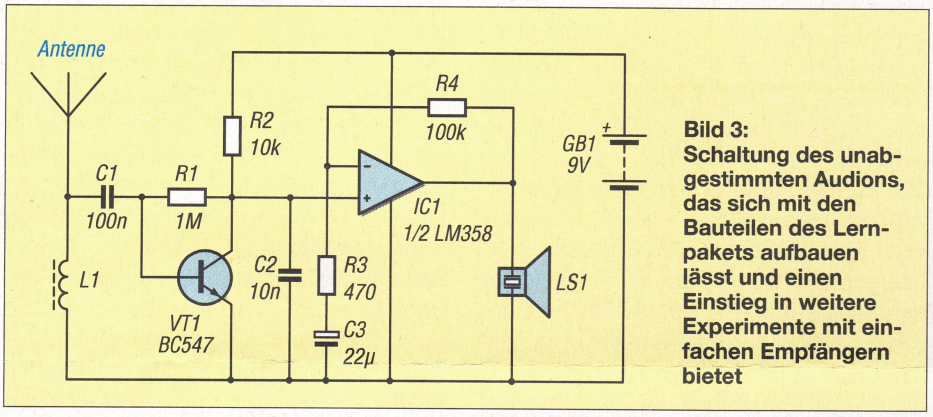


Bild 3: Schaltung des unabgestimmten Audions, das sich mit den Bauteilen des Lernpakets aufbauen lässt und einen Einstieg in weitere Experimente mit einfachen Empfängern bietet

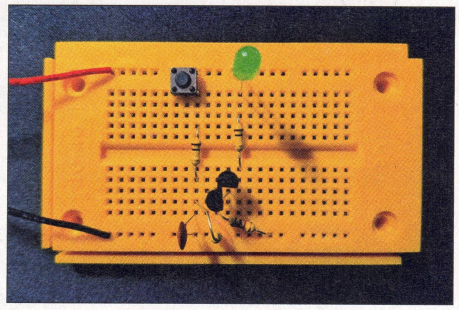


Bild 4: Versuchsaufbau einer Kippschaltung auf dem Steckbrett des Bausatzes

Empfehlung bei einem Einstiegsalter von mindestens zwölf Jahren. Selbstverständlich können auch Erwachsene, die sich erstmalig mit dieser Materie auseinandersetzen wollen, von diesem Lernpaket profitieren.

Da die Bastelprojekte sowohl die Grundlagen der Elektronik betreffen als auch Berührungspunkte zum Amateurfunk haben, kann ich dieses Lernpaket auch für Elektronikanfänger im Ortsverband empfehlen. Es ist in diesem Fall von Vorteil, dass man immer einen Mentor in der Nähe hat. Auch in der Nachwuchsgewinnung und -förderung für den Amateurfunk kann dieses Lernpaket eingesetzt werden. Ein gutes Geschenk für Kinder und Enkel ist es auf jeden Fall!

thomas@horn.email

Wechsel der Stützbatterie beim R&S-Messsender SMS 2

Der programmierbare Messsender *SMS 2* von Rohde & Schwarz, Bild 1, wird von Funkamateuren wegen seines weiten Frequenzbereichs von 0,1 MHz bis 1040 MHz und des rauscharmen Ausgangssignals geschätzt. Einfache Bedienung über Tastenfelder, Siebensegment-Ziffernanzeige, gute Modulationseigenschaften und die genaue Pegeleinstellung über einen großen Ausgangsspannungsbereich machen ihn zu einem begehrten Objekt auf Flohmärkten und Handelsplattformen für gebrauchte Messtechnik.

Mein *SMS 2* leistete mir 36 Jahre lang treue Dienste, bis er plötzlich eine Art „Alzheimer“ bekam. Er „vergaß“ innerhalb einer Woche seine Einstellungen. Ich hatte sofort die interne Stützbatterie in Verdacht, Bild 2. Diese stammte aus dem Jahr 1985 und lieferte tatsächlich nur noch



Bild 1: Der SMS 2 von Rohde & Schwarz ist noch auf den HF-Messplätzen vieler Funkamateure zu finden.

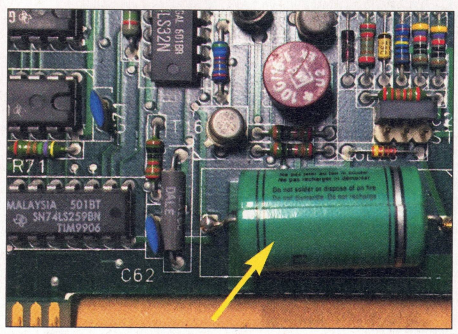
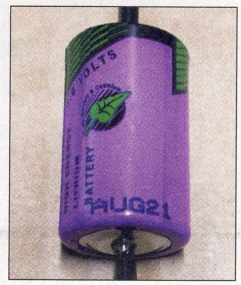


Bild 2: Die Stützbatterie auf der Mikroprozessorplatine Y11 des SMS 2 lässt sich relativ einfach austauschen.

Bild 3: Die neue Lithium-Stützbatterie passt auf den Bestückungsplatz der alten und stellte nach dem Austausch das „Gedächtnis“ des Messsenders wieder her.



100 mV. Dadurch startete der Messender lediglich mit seinen Werkseinstellungen.

Ich habe deshalb die alte gegen eine neue Lithium-Batterie, Bild 3, mit folgenden Parametern ausgetauscht:

– Ausführung ½ AA (Mignon), erhältlich z. B. bei *www.reichelt.de*, Bestellnummer *TADIRAN SL350P*
– Spannung 3,6 V
– Kapazität 1200 mAh
– Abmessungen 14,5 mm × 25,2 mm
– axiale Anschlussdrähte

Damit entspricht sie weitestgehend der originalen Stützbatterie auf der Mikroprozessorplatine Y11. Nach dem kleinen Eingriff funktioniert der Messender wieder einwandfrei.

Horst Prissing, DG1HPS
dg1hps@t-online.de