

Funkschau

NEUES VOM FUNK DER BASTLER DER FERNEMPFAANG

INHALT DES VIERTEN JULI-HEFTES 24. JULI 1928:

Schwandt: Trocken-Gleichrichter / Groh: Spulenbau / Hertweck: Über Reise-
geräte / Vilbig: Vierröhren-Superhet, der gegebene Volksempfänger /
Kalb: Ein billiger Zeitschalter / Erfahrungen beim Nachbau des
Vilbig-Ultradyn / Rundfunk aus der Lichtleitung

DIE NÄCHSTEN HEFTE BRINGEN U. A.:

Revue der Welt-Radiopresse / Der Superacht /
Detektorempfang im Lautsprecher / Was geht
im Kondensator vor? / Erst versteh', dann
dreh' / Ein Schirmgitterröhren-Empfänger

TROCKEN- GLEICHRICHTER

VON ERICH SCHWANDT,
RAHNSDORF

Der größte Teil der Elektrizitätsversorgung unserer Städte wie des flachen Landes wird mit Wechselstrom bewirkt und ständig werden weitere Netze, die bisher Gleichstrom führten, den ausschließlich mit Wechselstrom arbeitenden Überlandzentralen angeschlossen. Die Gründe hierfür liegen sowohl auf technischem wie auf wirtschaftlichem Gebiet; es würde zu weit führen, sie an dieser Stelle auseinanderzusetzen. Uns Funkfreunde interessiert an dieser Tatsache nur, daß uns die Möglichkeit einer einfachen und leichten Ladung unserer Heiz- und Anodenakkumulatoren hierdurch mehr und mehr genommen wird, denn zum Laden können wir nur Gleichstrom, nicht aber Wechselstrom gebrauchen. Liefert uns unser Lichtnetz nur Wechselstrom, so sind wir gezwungen, diesen mit Hilfe von Gleichrichtern in Gleichstrom umzuwandeln. Die Gleichrichter nun sind es, die so vielen das Laden schwer machen, denn ihre Anschaffung ist nicht billig. Ist ein Gleichrichter allerdings erst einmal vorhanden, so kostet das Laden fast gar nichts mehr, denn da wir die Spannung des Netzes mit Hilfe eines Transformators auf die benötigte niedrige Ladespannung herabsetzen können, fallen alle Spannungsverluste, die beim Laden vom Gleichstromnetz so sehr ins Gewicht fallen, fort, und die Ladekosten sind bedeutend niedriger, als beim Vorhandensein eines Gleichstromnetzes.

Der Rundfunkteilnehmer bringt aus diesem begreiflichen Grunde allen Fortschritten auf dem Gebiet der Gleichrichter das lebhafteste Interesse entgegen, sei es, daß für ihn die Möglichkeit besteht, gute Gleichrichter zu niedrigeren Preisen zu erhalten, sei es, daß nach neuen Prinzipien Gleichrichter gebaut werden können, die über keinerlei dem Verschleiß unterworfenen Teile verfügen und deren Lebensdauer deshalb unbegrenzt ist. Eine besonders wertvolle Erfindung scheinen hier die neuen Trockengleichrichter darzustellen, die in Amerika entwickelt worden sind, die sich drüben vornehmlich als Kuprox-Gleichrichter schon etwa ein Jahr im Handel befinden und die nun auch in Deutschland in den ersten brauchbaren Modellen auf den Markt gekommen sind. Es sind sogen. Kupfergleichrichter, die in ihrem Prinzip großflächigen Detektoren gleichkommen. Der Kristalldetektor ist bekanntlich auch ein Gleichrichter und er arbeitet als solcher, indem er die empfangene Hochfrequenz gleichrichtet und dadurch hörbar macht. Sein Kennzeichen sind ein Kristall

und eine Metallspitze oder auch zwei Kristalle, die sich unter einem bestimmten Druck berühren; an der Berührungsfläche kommt die Gleichrichtung zustande. Wie, das wissen wir bis jetzt noch nicht; alle die zahlreichen Detektortheorien, die sich im Laufe der Zeit gebildet haben, treffen nur zum Teil zu. Ähnlich ist der neue Trockengleichrichter aufgebaut; er besteht aus einer besonderen chemischen Verbindung, beispielsweise

Kupferoxyd, die in inniger Berührung mit einer Kupferplatte steht; in der Berührungsfläche findet die Gleichrichtung statt. Die Fläche ist vieltausendmal so groß, als beim Kristalldetektor, und infolgedessen sind auch die Ströme, die gleichgerichtet werden können, bedeutend stärker. Man ist in der Lage, Trockengleichrichter für Stromstärken von vielen Ampere zu bauen.

In erster Linie ist es der Kupfer-Trockengleichrichter, der in Amerika Anwendung gefunden hat und der auch in Deutschland in kurzer Zeit zu haben sein wird. Die aktiven Gleichrichtermaterialien bestehen bei ihm aus Kupfer und Kupferoxyd, die unter großem Druck aufeinander gepreßt werden. Die Herstellung der Elektroden, von der der Erfolg einzig abhängt, ist noch ein absolutes Geheimnis. Es genügt durchaus nicht, Kupfer und Kupferoxyd in Berührung miteinander zu bringen, sehr wichtig und allein ausschlaggebend ist, wie das Kupferoxyd erzeugt wird. Wie verlautet, haben die amerikanischen Firmen für die Entwicklung des Kupfergleichrichters Millionen ausgegeben, und der Ausschub bei der Fabrikation soll ganz enorm sein, da es große Schwierigkeiten macht, die Elektroden mit der erforderlichen Gleichmäßigkeit herzustellen. Aus dieser Tatsache erklärt es sich, daß zahlreiche Versuche, die von Bastlern und auch in Laboratorien unternommen wurden, um wirksame Elektroden zu erzeugen, beispielsweise auf einer Kupferscheibe durch Erhitzung Kupferoxyd zu bilden, fehlgeschlagen sind. Die Herstellungsverfahren werden streng geheim gehalten und selbst den amerikanischen Radioamateuren sind bis heute keine Rezepte bekannt, nach denen die Kupfer- und Kupferoxydelektroden herzustellen sind. Auch wir können unseren Lesern deshalb keine Bauanleitung für Kupfergleichrichter geben, sondern können nur über den Gleichrichter, seine Arbeitsweise und seine Vorteile berichten. Wahrscheinlich werden die Fabrikationsverfahren aber auch sonst so kompliziert sein und so erhebliche Mittel erforderlich machen, daß der Bastler selbst bei Kenntnis der Herstellung nicht in der Lage sein dürfte, die Elektroden selbst zu basteln. Immerhin wäre es sehr zu begrüßen, wenn sich recht zahlreiche Bastler mit entsprechenden Versuchen beschäftigen würden; vielleicht findet doch einer ein brauchbares Verfahren und teilt es der Öffentlichkeit der Funkfreunde mit.

Gemäß Abb. 1 besteht der Kupfer-Trockengleichrichter aus einer Kupferscheibe K, auf der eine Oxydschicht O gebildet ist. Die Fläche, in der die Oxydschicht die Kupferscheibe berührt, stellt die aktive Gleichrichterfläche dar. Die Kupferscheibe ist die eine Elektrode des Gleichrichters, die Oxydschicht die zweite. Um der letzteren den Strom gut zuführen zu können, ist eine Platte aus weichem Metall (Blei oder Aluminium) erforderlich, die gegen die Oxydschicht drückt; in der Abbildung ist es die Bleiplatte B. P sind zwei Preßplatten aus Metall; durch den

Schraubenbolzen S wird das ganze fest zusammengepreßt. Die Elektroden wie die Preßplatten sind von dem Bolzen durch Isolierbuchsen und -scheiben gut isoliert. Der Durchmesser der Scheiben beträgt rund 40 mm.

Der Kupfergleichrichter kann zur Ladung von Heizbatterien in einer Schaltung gemäß Abb. 2 benützt werden. Um beide

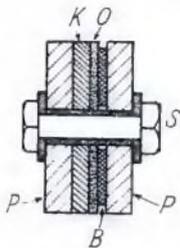


Abb. 1.
Wie ein Kupfer-Trockengleichrichter sich aufbaut

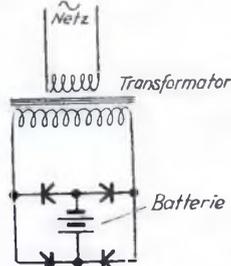


Abb. 2
und wie man ihn, bzw. deren vier, zum Laden einer Heizbatterie benützt

Halbwellen auszunützen, braucht man vier derartige Gleichrichter, die so an einen Transformator geschaltet werden, wie es die Abbildung zeigt. Ein derartiger aus vier Elementen gebildeter Gleichrichtersatz liefert eine Gleichspannung von 6 Volt; die Stromstärke richtet sich nach der Fläche der Elektroden. Man rechnet mit einer maximalen Stromstärke von 0,3 Amp. pro Quadratzentimeter und geht nur dann zu etwas größeren Stromstärken über, wenn an Stelle der Luftkühlung, die bei derartigen Gleichrichtern gebräuchlich ist, eine Ölkühlung angewendet werden kann.

Sie haben doch den Artikel „Achtung Kurven“ im vorigen Heft der „Funkschau“ gelesen! Dann wird Ihnen auch diese Abbildung hier nicht mehr unverständlich sein; Sie zeigt die Kennlinie eines Trockengleichrichters und sagt Ihnen mehr Interessantes darüber, als es eine halbe Spalte Text vermöchte

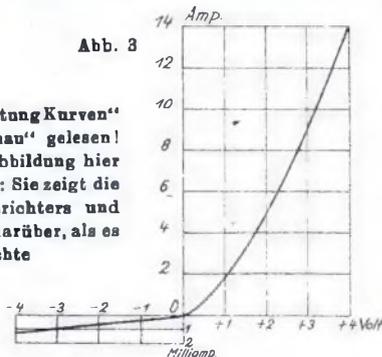


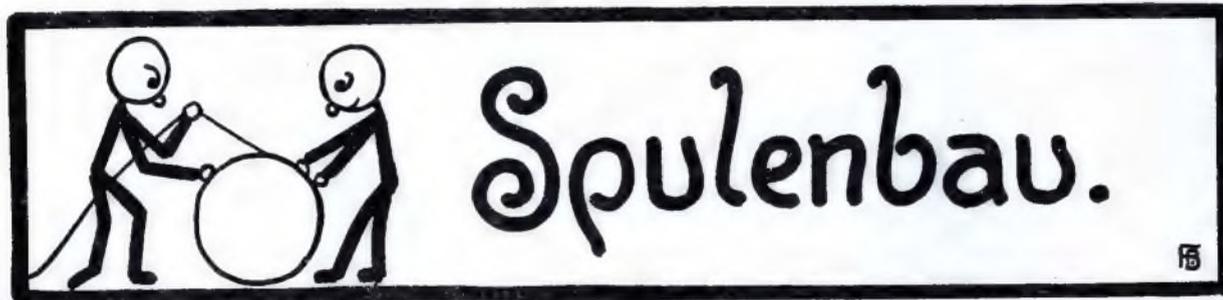
Abb. 3 gibt schließlich die Charakteristik des Kupfergleichrichters wieder; aus ihr ist die ausgezeichnete Gleichrichterwirkung zu erkennen. Bei einer angelegten Wechselspannung von beispielsweise 3 Volt fließt in der einen Richtung ein Strom von 9 Amp., in der anderen aber nur ein solcher von 1 Milliamp.

Der große Vorteil des Kupfergleichrichters, der in Deutschland in Form des Protos-Trockengleichrichters der Fa. Sie-

mens & Halske A.-G. und auch als Kuprox-Gleichrichter (Wilhelm Zeh, Freiburg i. B.) auf den Markt gekommen ist, besteht vor allem darin, daß er keinerlei bewegliche oder zerbrechliche Teile enthält und auch keinen flüssigen Elektrolyten benötigt, wie beispielsweise der Aluminium- oder der Tantalegleichrichter. Auch die empfindlichen Gleichrichterröhren fallen weg. Der Aufbau des Transformators wird einfacher, da keine Heizwicklung wie bei Röhrengleichrichtern gebraucht wird. Die Lebensdauer des Kupfergleichrichters soll unbegrenzt sein; es findet keinerlei chemische Umsetzung an der Gleichrichterfläche statt, wie etwa beim elektrolytischen Gleichrichter. Man muß nur vermeiden, die Batterie falsch anzuschließen, da der auftretende hohe Kurzschlußstrom verheerend wirken könnte. Da der Aufbau des Gleichrichters sehr einfach ist und auch ein einfacherer Transformator benutzt werden kann, als für Röhrengleichrichter, läßt sich ein Ladegleichrichter mit Kupferzellen billiger liefern, als Gleichrichter anderen Prinzips. Sehr ins Auge fallend ist auch die größere Robustheit des Kupfergleichrichters; mechanische Beschädigungen sind bei einigermaßen anständiger Behandlung vollständig ausgeschlossen.

Neben dem Kupfergleichrichter sind andere Trockengleichrichter durchgearbeitet worden, die mit Silberverbindungen arbeiten; über sie kann im Augenblick noch nichts Näheres gesagt werden. Auch stabförmige Trockengleichrichter wurden entwickelt; hierher gehört der ebenfalls eben auf den Markt kommende Weilo-Stabgleichrichter nach Brodowski, der einen großflächigen Detektor darstellt und als erste Elektrode ein kristallinisches Gefüge verschiedener Sulfate, als zweite aber eine Legierung verschiedener Metalle, wie Aluminium, Zink, Magnesium und dergl., benutzt. Die Elektroden werden zylinderförmig ausgebildet und innerhalb eines Porzellanrohres unter einem gewissen Druck gehalten. Dieser Stabgleichrichter scheint jedoch eine grundsätzlich andere Wirkungsweise zu besitzen, als der vorher beschriebene Kupfergleichrichter, denn während bei letzterem eine chemische Veränderung der Elektrodenflächen nicht festzustellen ist, wird beim Stabgleichrichter von einem Verbrauch der Flächen berichtet, der nach etwa 500 Stunden so groß sein soll, daß eine merkliche Erhöhung des inneren Widerstandes eintritt. Schraubvorrichtungen gestatten es dann, die Elektroden stärker zusammen zu pressen; die verbrauchten Materialien sollen sich hierdurch nach außen pressen, und die Gleichrichtung soll in alter Weise zwischen frischen Elektroden-schichten vor sich gehen.

Es ist als ganz sicher anzunehmen, daß die Technik der Trockengleichrichter in der nächsten Zeit noch außerordentliche Fortschritte machen wird. Ebenso darf man prophezeien, daß der Trockengleichrichter bei den guten Eigenschaften, die er bereits heute zeigt, als Ladegleichrichter für Heiz- und vielleicht auch für Anodenakkumulatoren, evtl. auch als Anodenstromgleichrichter in Netzanschlußgeräten, in kurzer Zeit an erster Stelle zu nennen sein wird. Wir müssen daran denken, daß knapp die ersten Modelle auf den Markt gekommen sind und daß von allen Seiten fieberhaft daran gearbeitet wird, den Trockengleichrichter weiter zu vervollkommen; diese Bemühungen werden sicher nicht ohne Erfolg bleiben.



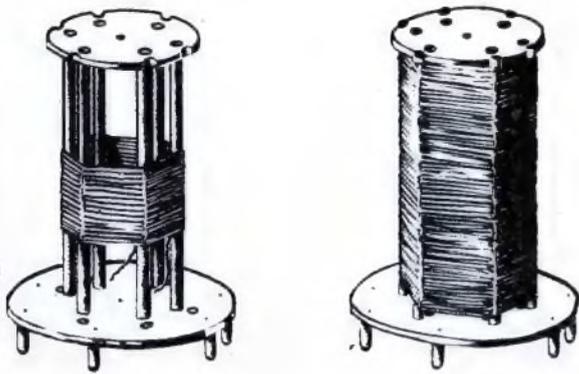
Die immer mehr zunehmende Sendestärke zwingt den Bastler, Vorkehrungen zu treffen, um das Durchschlagen einzelner Sender zu unterbinden und die Selektivität des Empfangsgerätes zu erhöhen. Dies geschieht entweder durch Panzerung der Spulen oder des ganzen Gerätes (1927/39, 43, 44, 45, 48, 50; 1928/10 ff.) oder durch Verwendung einer besonderen Spulenform (z. B. der Achterspulen). Nun ist es aber nicht immer leicht, gerade den gewünschten Spulenkörper mit passendem Durchmesser zu bekommen, besonders in kleinen Städten und auf dem Lande. Als Beispiel will ich hier einmal den ausgezeichneten Panzerneutroden von Ranke („Bastler“ 1927/43, 45, 50) nehmen. Die hier verwendeten Spulenkörper mußte ich mir selbst herstellen.

Notwendiges Material für einen Spulenkörper:

1. Hartgummiplatte (Trolit),
3 mm stark · 6,3 cm · 10,5 cm . . . Wert ca. 27 Pfg.
2. Hartgummistäbe (Trolit),
6 mm Durchmesser, 42 cm lang . . . Wert ca. 21 Pfg.
4–5 mm Durchmesser, 42 cm lang . . . Wert ca. 17 Pfg.

Summa 65 Pfg.

Wie die Skizze zeigt, benötigen wir für jeden Spulenkörper eine Grundplatte von 60 mm Außendurchmesser, eine Deckplatte von 42 mm Außendurchmesser, sechs Hartgummistäbchen, 6 mm Durchm., je 70 mm lang, sechs Hartgummistäbchen, 4 mm Durchm., je 70 mm lang.



Die innere Spule ist fertig Über die innere Spule wurde die äußere gewickelt

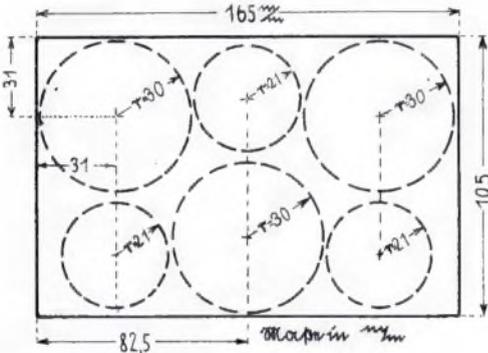
Die Spulenkörper werden nun in folgendem Arbeitsgang gewonnen:

1. Grund- und Deckplatte schneiden wir uns mit dem Kreisschneider oder der Laubsäge aus. Brauchen wir zum Beispiel für einen Spulensatz drei Spulen, dann benötigen wir eine Hartgummiplatte von ca. 165 mm/105 mm.

Das Ankönnen dieser Platte zeigt die Skizze.

Sind die Kreismittelpunkte angeköhrt, so werden dieselben um 1/2 mm stärker aufgebohrt als der Durchmesser des Führungstiftes des Kreisschneiders beträgt. Nach dem Ausschneiden

Alle Grund- und Deckplatten werden aus einem einzigen, rechteckigen Stück Hartgummi geschnitten



der Scheiben empfiehlt es sich, die Scheiben eventuell leicht nachzudrehen, um schöne Kreisränder zu bekommen.

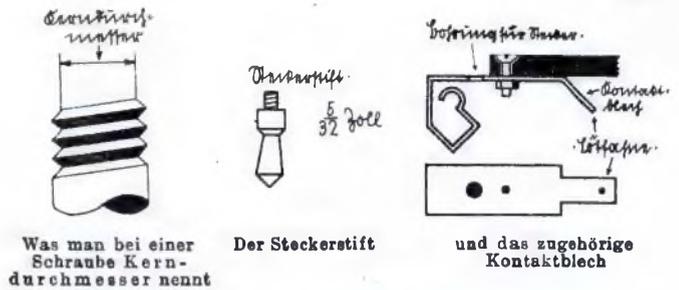
2. Nunmehr fertigen wir uns eine Bohrschablone für die Scheiben zur Herstellung der Bohrungen für die Hartgummistäbchen, die Steckerstifte und die Drahtdurchführungen. Wie schon erwähnt, brauchen wir für die innere Wicklung (Antennenspule bzw. Kopplungsspule) 6 Hartgummistäbe von 6 mm Durchmesser und 70 mm Länge, für die äußere Wicklung (Gitterkreisspule) 6 Stäbe von 4-5 mm Durchm. und 70 mm Länge.

Die Schablone fertigen wir uns zweckmäßig aus einem Blechstückchen von etwa 60 mm Durchm. Auf dieser Scheibe reißen wir uns zunächst zwei Kreise von 42 und 30 mm Durchm. an und teilen diese Kreise in 6 gleiche Teile. (Halbmesser des Kreises ist Teilstrecke für das regelmäßige Sechseck.) Nebenstehende Skizze zeigt die fertige Bohrschablone. Das Bohrloch M der Bohrschablone hat denselben Durchmesser wie die Bohrung der Hartgummischeiben, die übrigen Bohrungen haben 1 mm Durchm. Um ein genaues und gleichmäßiges Anköhnen aller Hartgummischeiben zu erreichen, wird zunächst durch die Bohrung M der Bohrschablone und der anzuköhnenden Hartgummischeibe ein Führungstift von entsprechendem Durchmesser gesteckt und nun Bohrung A angeköhrt. Diese Körnerstelle wird nach dem Anköhnen aller Scheiben sofort mit dem 1-mm-Bohrer gebohrt. Nun wird Bohrschablone und Hartgummischeibe wieder zusammengelegt, der Führungstift bei M eingesetzt, ebenso ein 1 mm starker Kupferstift durch Punkt A gesteckt. Sodann können die übrigen Bohrstellen genauestens angeköhrt werden, ohne ein Verdrehen der Bohrschablone befürchten zu müssen. Nach dem Anköhnen werden alle Körnerstellen zuerst mit dem 1-mm-Bohrer gebohrt und dann erst auf die richtige Lochweite aufgebohrt, und zwar werden die Bohrungen auf dem 30-mm-Kreis mit dem 6-mm-Bohrer, die Bohrungen auf dem 42-mm-Kreis mit dem 4- bzw. 5-mm-Bohrer hergestellt, die Bohrungen für die Steckerstifte



Die Bohrschablone für die Grund- und Deckelscheiben.

werden dem Gewinde dieser Stifte angepaßt. (Bohrerdurchmesser = Gewindekerndurchmesser, wodurch erreicht wird, daß sich der Gewindebolzen des Steckerstiftes stramm eindrehen läßt und zwangsläufig ein Gewinde in den Hartgummi schneidet. Eine weitere Sicherung des Stiftes durch eine Messingmutter ist dann



Was man bei einer Schraube Kern-durchmesser nennt

Der Steckerstift

und das zugehörige Kontaktblech

werden dem Gewinde dieser Stifte angepaßt. (Bohrerdurchmesser = Gewindekerndurchmesser, wodurch erreicht wird, daß sich der Gewindebolzen des Steckerstiftes stramm eindrehen läßt und zwangsläufig ein Gewinde in den Hartgummi schneidet. Eine weitere Sicherung des Stiftes durch eine Messingmutter ist dann



Andere Ausführungsform von Steckerstift und Kontaktblech

nicht notwendig.) Die Bohrung für die Drahtdurchführung bleibt 1 mm.

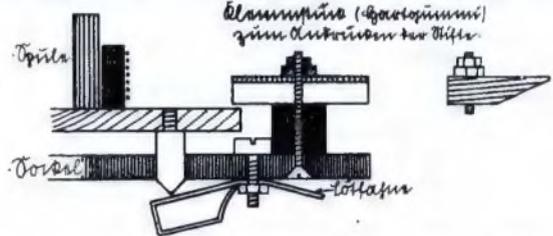
3. Sind die Scheiben gebohrt, so werden in den Grundplatten die Steckerstifte befestigt. (Anzahl der Stifte richtet sich nach Art der Spule.) Wer Lust hat und im Besitze einer Drehbank ist, kann sich passende Steckerstifte auch selbst anfertigen. Nachstehende Skizzen zeigen zwei Ausführungsmöglichkeiten, auch die entsprechenden Buchsen sind hier ersichtlich.

Notwendiges Material:

Messingstab 4 mm Durchm.,

Messingblech für Schalterfedern, eventuell können auch käufliche Schalterfedern (Siemensschalter) verwendet werden.

Die Deckplatten erhalten mit einer kleinen Rundfeile an den Körnerstellen des 42-mm-Kreises halbkreisförmige Einkerbungen, um nach dem Fertigstellen der inneren Windung die äußeren Hartgummistäbe (4 bzw. 5 mm) leicht einsetzen zu können.



Die Fertigmontage der Spule. Man sieht, wie der Steckerstift auf das Kontaktblech drückt, weil er seinerseits wieder durch das Klemmstück nach unten gepreßt wird.

4. Die Hartgummistäbe müssen wir auch noch etwas zurichten. Zunächst erhalten die 6-mm-Stäbe in einer Entfernung von 25 mm (von den Enden gerechnet) eine kleine Einkerbung mit einer Dreikantfeile. Dadurch soll später beim Wickeln das Abrutschen der Windungen verhütet werden.

Ein Stäbchen erhält an Stelle der Einkerbungen je eine 1-mm-Bohrung, ein weiteres Stäbchen erhält außer den Einkerbungen noch eine Bohrung genau in der Mitte für den evtl. Mittelabzweig.

Die 4- bzw. 5-mm-Stäbchen erhalten an dem einen Ende (etwa 4 mm vom Rande entfernt) gleichfalls eine kleine Einkerbung (Zweck der gleiche wie oben), ein Stäbchen wiederum erhält oben und unten je eine 1-mm-Bohrung.

5. Jetzt kann mit dem Zusammensetzen und Wickeln der Spulen begonnen werden.

Zunächst stecken wir die 6-mm-Stäbe in die Bohrungen des 30-mm-Kreises der Grundplatte und bringen die Deckplatte auf, beachten aber hierbei, daß Einkerbungen und Bohrungen nach außen stehen. Anfang des Wickeldrahtes verbinden wir mit dem entsprechenden Stecker, nachdem wir ihn durch die untere Bohrung des einen Stäbchens gezogen haben. Ich verwendete baumwollisolierten Emailedraht (0,3) und brachte 30 Windungen unter. Das Ende der Spule wird wieder durch die obere Bohrung zu dem 2. Stecker geführt. (Bezeichnung der Steckerstifte nicht vergessen!) Nun stecken wir die 4- bzw. 5-mm-Stäbchen in die Grundplatte, das obere Ende dieser Stäbchen paßt ohne weiteres in die entsprechende Einkerbung. Unter Beachtung des richtigen Windungssinnes wird auch diese Spule gewickelt, Anfang und Ende sind wieder durch die entsprechenden Bohrungen



ÜBER REISEGERÄTE VON EINEM, DER ES WISSEN MUSS.

Wenn man sich einmal ein oder zwei Jahre mit Reisegeräten abgegeben hat, wenn man sie vor allem von ihren Schattenseiten kennengelernt hat, dann wird man wohl zu derselben Ansicht kommen wie ich, daß man im Grunde nur drei Möglichkeiten hat. Diese drei Möglichkeiten sind folgende:

1. Tadelloses Äußeres des Mannes, keinerlei Mühe, keinerlei Ärger, aber auch kein Empfang, da der Mann so klug war, gleich gar kein Gerät zu bauen.
2. Weniger gutes Äußeres, Behinderung, lahme Arme, blaue Flecke, Ärger mit Dienstmännern und Eisenbahnern und ein Gerät, das zu Hause prima geht, solange Werkzeug in drohender Nähe ist, draußen aber stets im entscheidenden Moment mit grausamer Tücke des Objekts versagt.
3. Als Äußeres kommt überhaupt nur ein Lumberjack und ein Bootswagen in Frage, dazu meist ein gekrümmter Sklavenrücken, reichlich viele Schweißtropfen, unendlich viele blaue Flecke und zerstoßene Schienbeine, aber auch



ein Gerät, das geht, unentwegt geht; wenn der Besitzer längst schon in den Jagdgründen schwimmt, muß das Gerät noch Musike machen können.

Ich bin mehr für den Fall 1. und Fall 3., für den Fall 2. kann ich mich nicht sehr begeistern.

Ernsthaft betrachtet, wann brauchen wir eigentlich ein Reisegerät? Die Frage läßt sich nicht so leicht beantworten, die Ansprüche des einzelnen sind so verschieden, daß sich nur sehr schwer gemeinsame Linien finden lassen, und man möge es mir verzeihen, wenn ich im folgenden meine Person und meine Privatansicht in den Vordergrund rücke. Ich tue es nur, um System in die Sache zu bringen.

Also, zum beliebten Weekend brauche ich kein Gerät. Die vielen Boots- und Benzinhaserln lassen ein Bedürfnis für Rundfunk gar nicht aufkommen, außerdem: sechs Tage in der Woche ärgere ich mich über das (stets) miese Programm des jeweiligen Lokalsenders und über die schlechten Fernempfangsbedingungen, daß ich heilfroh bin, wenn ich am siebten Tag nichts zu hören brauche. Und dann, was tue ich mit der Jungfrau von Orleans, wenn ich gerade notwendig den lieben Hans mit dem besagten Knie brauchen könnte? Ein Grammophon ist da entschieden besser.

Nun kann es aber auch vorkommen, daß ich geschäftsreisenderweise gezwungen bin, in irgendeinem Provinznest zu bleiben, das an abendlicher Unterhaltung außer stumpfsinnigem Alkohol höchstens einen armseligen Kintopp zu bieten hat. Da ist ein Empfänger ja kostbar, aber einen Reiseempfänger kann man wieder nicht brauchen, wenigstens nicht das, was wir unter Reiseempfänger verstehen. Wir verstehen darunter ein empfangsfertig aufgebautes Gerät, das alle Betriebsmittel enthält und in einem mehr oder weniger niedlichen Kofferchen untergebracht ist. So ein Ding ist denkbar unpraktisch, in der einen Hand habe ich den großen Koffer, am anderen Arm den Mantel und in der Hand die Woche, die Fahrkarte nebst Pfeife in den Zähnen, wo soll ich nur den Radio hintun? Was man da braucht, ist ein ganz klein zusammengebautes Empfängerchen mit ein oder zwei Röhren, Spulen lose in Schachtel irgendwo zwischen die Wäsche verstaut, Batterien ebenfalls, und ein Kopfhörer mit Röhren läßt sich nirgends so ideal verstauen wie in einem Nachthemd.

Antenne? In jedem anständigen Hotel ist elektrisches Licht

und da habe ich eben einen Zwischensockel für die Lampe und eine Lichtantenne dabei.

Dann gibt es Leute, die mit dem Auto als feine Herren durch die Lande fahren und dabei radiolen möchten. Wieder ist ein reines Reisegerät nach unseren seitherigen Begriffen recht unpraktisch. Der Empfänger soll im besten Fall noch die Anodenbatterie enthalten. Als Heizbatterie fungieren zwei Zellen der Starterbatterie, von denen eine Steckdosenleitung in den Führersitz geht. Stets angeschlossen und unter dem Führersitz beim Werkzeug weggestaut ist ein kleines Akkumulatorchen, das gerade für eine Nacht im Hotel ausreicht. Es wird untertags von der Starterbatterie wieder geladen. Man braucht nicht zu fürchten, daß diese ungleichmäßig beansprucht würde, das bißchen Radiostrom stört sie sehr wenig.

Eine weitere Klasse von Leuten, und das sind die bedauernwertesten, sind die Sportler. Dazu gehöre ich selbst, Ski und Kanu, und kann viel Unangenehmes erzählen.

Ein echt bayerischer Paddler hat mich einmal gefragt: „Zu was brauchst dann Du an Radio?“ Antwort: „Bei vierundzwanzig Stunden Regen im Zelt mit Dir Sechsendsechzig spielen ist keine reine Freude!“

Der Musike wegen nehme ich ja eigentlich am wenigsten ein Gerät mit, nach zwölf Stunden Fahrt hat man eine so gesunde Müdigkeit in allen Knochen und nach dem abendlichen Beefsteak eine so satte Zufriedenheit in der Seele, daß man außer einer Pfeife Tabak wirklich keinen Rundfunk mehr braucht. Zeitsignal, Wetterbericht, Mondschein, aus, Gute Nacht! Kostbar wird so ein Gerät erst im unterhaltlichen Sinne, wenn mal ein richtiger Dauerregen einsetzt. Praktisch bewähren sich Wettermeldungen etwa in Fällen, wo man im Zweifel ist, ob man das nasse Zelt abbrechen oder ob man liegen bleiben soll. Ein naß zusammengelegtes Zelt, am folgenden Abend wieder aufgeschlagen, bringt den sanftesten Heinrich in Wut.

Mit den Brettern in den Bergen kommt der eigentliche Rundfunk schon mehr in Betracht, wenn auch die Wettermeldungen immer noch dominieren.

Und sonst? Nun, sonst kann ich mir nicht gut vorstellen, daß einer ein Gerät brauchte.

Wie soll so ein Reisegerät aussehen? Jeder Anfänger geht auf Äußerlichkeiten, also fange ich auch damit an, und zwar mit der Verpackung. Koffer oder Kiste? ist hier Kardinalfrage. Ich bin aus zwei Gründen für eine sehr solide eichene Kiste: Erstens paßt bei mir eine dreckige, zerstoßene Kiste besser zum Mann, zweitens habe ich mal ein wunderbar schönes Kofferchen mit dito Armstrong gehabt, bin mit dem Motorrad eine Waldklinge hinuntergepurzelt, wie das eben so geht, und zum Schluß stak mein rechter Stiefel von oben, ein Wurzelstrunk von unten im Kofferchen, echt Vulkanfibre, total futsch.

Da waren wir einmal mit den Booten auf der Fahrt, wie üblich zog sich die Lagerplatzsuche bis in die Dunkelheit, als alle guten Plätze schon vorüber waren. Es war am Inn. Schließlich bot sich eine „Landstelle“ in Gestalt eines alten Wurzelstockes an steilem und hohem Uferand, meine zwei Bootschuhe Nr. 46 hatten gerade Platz darauf. In gelindem Regen zerrte ich, der Unterste, elf Gummisäcke aus den Booten und warf sie nach oben. Alle wurden aufgefangen, die mit den Kleidern und Schlafsäcken besonders sorgsam, nur den Radioschmiß der Trottel weg, natürlich den Hang herunter und ins Wasser. Es hat ihm nichts getan, dank starker und wasserdichter Kiste. Was wäre da aus einem Kofferchen geworden?

Auch sonst ist eine Kiste entschieden vorteilhafter als ein Koffer, kann man z. B. auf einem Koffer auch Beefsteak klopfen,

Skat spielen, Zwiebeln schneiden und sich draufsetzen? Auf einer Kiste kann man das. Wohl, die Kiste ist bei dieser Beschaffenheit erheblich schwerer als ein Koffer, nur stört mich das Gewicht kaum, höchstens beim Landtransport, und außerdem spare ich einen Küchentisch und einen Schemel, im Zelt sybaritischer Luxus.

Rein ernsthaft und technisch betrachtet: Wenn Sie sich jemals mit der Konstruktion eines Transportablen abgeben haben, hat dann der Koffer zu den Teilen gepaßt? Hat der Koffer auch in den Stauraum gepaßt? Können Sie für Fuchsjagden durch Dick und Dünn in einem Koffer auch wasserdichte Durchführungen für Kopfhörerschnüre aus Gummikabel anbringen? Haben Sie sich mal gewundert, daß die Rahmenantenne im Kofferdeckel keinen Empfang gab? Haben Sie dann die schöne Messingfassung des Deckelrandes eingesägt, sich über den plötzlich schönen Empfang gefreut und sich über den schlappen Deckelschluß geärgert?

Meine Kiste hat da viel leutseligere Gewohnheiten. Kolossal solide, unbedingt wasserdicht zu schließender Deckel, leicht abzudichtende Durchführungen, und vor allem jedes gewünschte Maß. Letzteres ist wichtiger als man denkt, wenn man auch Geräte sieht, die in gewöhnlichen Koffern anscheinend glatt verstaut sind. Meist, d. h. praktisch immer, passen die Teile nicht in den Koffer und der Koffer nicht in Boot, Rad und Rucksack oder beides. Resultat: unnötige Mühe beim Bau, schlechte Lagerung der Teile, Platzvergeudung, und meist ist Platz noch kostbarer als Gewicht.

In einer der letzten Nummern hat Vilbig so schön geschildert, wie er es fertig bekommen hat, seinen Superhet zu komprimieren. Nur so kann man Reisegeräte bauen. Ranke meinte mal, ein Panzerbauer müßte sich seine Einzelteile selbst konstruieren, wenn er etwas Ordentliches haben wollte. Für den Reisegeätler gilt dies mindestens ebenso.

Was man für Batterien nehmen soll? Ganz andere als Sie denken. Augenblicklich bin ich beim Edisonakku gelandet. Trockenbatterien gleicher Leistung sind kaum leichter und unendlich viel größer. Ich nehme sie nur auf großer Fahrt mit, die Klemmen werden dabei mit Ölfarbe dick überstrichen und die Elemente ganz vorn in die Steven weggestaut, die Ölfarbe soll Entladung durch Bilgewasser verhindern. Die Elemente werden dann während des Betriebes an den Akku gehängt, der so nie leer wird. Wie gesagt, man braucht das nur auf langer Fahrt, z. B. in Ungarn ist es schwer, eine Batterie geladen zu bekommen. Außerdem hält das sehr lange auf.

Zu Bleiakumulatoren kann ich mich gar nicht entschließen, ich habe zu sehr lachen müssen, als mal ein Jemand auf einer Ausstellung von Reisegeräten auf seinen Koffer malte: Vorsicht, nicht stürzen, Säureakku! Auf dieser Ausstellung fand dieses Gerät sogar lobende Erwähnung.

Oldham in England bringt ganz schöne Bleiakkus heraus, unspillable, d. h. die Säure kann nicht verschüttet werden. Soweit ganz nett, nur ist der Bleiakku eben viel schwerer als ein Edison gleicher Leistung, dann braucht der „unspillable“ genau doppelt soviel Platz wie ein gewöhnlicher Bleiakku, und dann haben alle Bleiakkus die unangenehme Eigenheit, zu gasen, nicht viel, aber andauernd, und Säuredämpfe passen so wenig in ein Gerät wie ein dreckiger Kajakmann in ein Palace-Hotel.

Da sind die Edisons nett, man kann sie erstens mit unheimlicher Ladestromstärke vollpulvern, dann schraubt man zu und das brave Akkumulatortorchen tut seinen Dienst ohne zu gasen, die Verschraubung ist absolut dicht und wenn man den Blechbehälter nach der Ladung sauber abgeputzt hat, so braucht man nicht zu fürchten, daß die Kalilauge Scherze zu machen versucht. Im entladenen Zustand kann man die Dingel liegen lassen, so lange man will, sie sind kaum kaputtzukriegen. Dann passen ihre Blechgefäße auch besser in gefährdete transportable Geräte als Glas oder Zelluloid.

Trockenbatterien zur Heizung kommen höchstens für eine einzige Röhre in Frage, aber nicht für mehr, wegen des Riesenumfanges einer solchen Batterie. Da werden sich sicher wieder viele Leute wundern. Nun, mit der Amperestundenzahl einer Trockenbatterie ist es wie mit frischen Eiern. Unter der Bezeichnung „frische Eier“ versteht man bekanntlich solche, die nicht mehr ganz frisch sind, und unter der Amperestundenzahl einer Trockenbatterie versteht man etwas, in dessen Genuß man nie kommt. Jegliche Trockenbatterie ist auf Stoßbetrieb eingestellt und zur Abgabe von starken Dauerströmen absolut ungeeignet, ganz abgesehen vom ewigen Drehen am Heizwiderstand.

Die Anodenbatterie ist noch so eine Misere. Man wird sich zuerst dafür entscheiden müssen, ob man Lautsprecher oder Kopfhörerempfang wünscht. Ich für meine Person bin mit Kopfhörern zufrieden. Mit Lautsprecher werden die Skatspieler gestört, im nächtlichen Zeltlager hagelt's Flüche und leere Kon-

servenbüchsen, und außerdem wäre mir so ein Riesending zu schwer, ich schlepe gut und gerne anderthalb Zentner frei weg, aber wenn es nicht absolut sein muß, ist es mir auch recht.

Schön, also für Kopfhörerempfang nehmen wir brav unsere schönen kleinen Doppelgitterröhren und zehn Volt Anodenspannung. Für Lautsprecherempfang müssen wir uns überlegen, ob hundertfünfzig Volt Anodenspannung bei Widerstandsverstärkung nicht billiger kommen als achtzig oder sechzig Volt bei Transformatorverstärkung. Übrigens wird Lautsprecherempfang mit nur sechzig Volt an der letzten Röhre nie so sehr prima. Ich wäre eher für Widerstandsverstärkung kombiniert mit einer Stufe Trafoverstärkung. Weiter kann ich da nichts darüber sagen, habe mich mit so unsinnigen Kisten noch nie abgegeben. Ich sage mir da folgendes: Wenn ich es mir leisten kann, eine so schwere Kiste mit mir herumzuschleppen, dann kann ich es mir auch leisten, daß mir die Hotelmusik die Ohren volltut, und wenn ich sonst etwas wissen will, genügt mein kleines Apparatchen im Wäschekoffer, wenn nicht der Hotelwirt selbst einen Apparat hat.

Was brauchen wir eigentlich für eine Antenne? Der Rahmen sieht so aus, als sei er die gegebene Lösung. Das ist nicht so, das scheint nur so. Ich schmeichle mir zwar, zu den Leuten zu gehören, denen sogar Armstrongs gehorchen, aber ich habe wirklich draußen keine Lust, lange an Potentiometern und Feinkopplungen herumzupolken. Bis da die Karre läuft, ist der Wetterbericht längst zum Teufel. Wie gesagt, wenn der Empfänger einen praktischen Wert haben soll, so müssen wir möglichst viele Stationen hereinbekommen, können wir dazu nicht morsen und beherrschen nicht die französische und englische Dienstsprache, so sind wir auf die paar deutschen Stätionchen angewiesen und die müssen rein, gehe es, wie es wolle.

Ich bin da für eine ganz einfache und sparsame Schaltung, ein ganz einfaches Audion mit zweifach NF, heute noch der Apparat, und eine kleine Außenantenne und eine Lichtantenne für zivilisierte Gegenden.

Eine Außenantenne ist gar nicht so schlimm, zwei gleiche Stücke Litze, zweimal zwanzig Meter, wenn man haben kann, den Feldtelephondraht. Feldtelephondraht ist etwas sehr schönes, er ist leicht, hat eine ausgezeichnete zähe Isolation, man kann Elefanten damit fesseln und Bäume umreißen, und wenn jemand mir sagen kann, wo man ihn jetzt noch kaufen kann, so bin ich ihm sehr dankbar; meiner ist zu Ende. Warum gerade zwei Stücke? In den Bergen und im Winter ist es schwer, eine gute Erdung zu bekommen, da fungiert das zweite Stück als Gegengewicht. Hat man Auto oder Motor- oder sonstiges Rad, so nimmt man dies als Erde und das zweite Stück Litze gibt eine wünschenswerte Verlängerung der Antenne.

Leinen und Schnüre hat man außerdem immer, zwei Paddel oder zwei Riemen geben in der Ebene zwei rächige Antennenmasten, sofern man keine Bäume am Lagerplatz hat. Die Antennendrähte mit eingespleißten Isolatoren, Ableitdrähte mit Klemmen, Erddraht, Blechplatte für Wassererde und einige dreißig Meter Schnur in zwei oder drei Stücken füllen mit dem Kopfhörer angenehm den Deckel des Gerätes aus. An Erdraht soll man nicht sparen, Draht kann man immer brauchen, wie oft ist z. B. das Kamp ziemlich weit vom Fluß weg! Eine dünne Aluminium- oder besser Zinkplatte mit Klemme ist unerlässlich, wenn man glaubt, daß ein Drahtstummel solo im Süßwasser eine gute Erde sei, so täuscht man sich einigermaßen. Es muß immer eine Blechplatte dran. Konservenbüchsen sind bekanntlich nie da, wenn man sie braucht.

Die Mühe der Antennenherstellung braucht man nicht zu scheuen, es sind keine fünf Minuten Arbeit, eine Arbeit, die sich lohnt.

Wie man solche Antennen baut, zeigen einige Photos, die demnächst in einem Artikel erscheinen, der mein Gerät behandelt. Damit ist natürlich nicht gesagt, daß man auf die Annehmlichkeiten des Rahmenempfangs von vornherein verzichten muß. Die Spule für Rundfunkwellen z. B. läßt sich ganz gut in Form eines Rahmens in den Deckel wickeln.

An gebrochenen Herzen zu sterben, war früher bei den Damen Mode, heute sterben nur noch Reisegeräte daran, nämlich an zerbrochenen Röhren und zerbrochenen Heizfäden. Wie sehr habe ich mich früher bemüht, die Röhren in allen möglichen Federungen und allen möglichen Sicherungen in allen möglichen und — unmöglichen Lagen anzubringen, nichts hat genützt, mal war eine Röhre herausgefallen und zerbrochen, mal hatte sich etwas gelöst und die Röhre zerschlagen, meist jedoch waren die Fäden gebrochen. Da bin ich jetzt drüber weg, ich verwende noch ausschließlich simple vier Buchsen für jede Röhre als Sockel.

Die Röhren liegen auf dem Transport brav in ihren Packungen mit Watte und Wellpappenunterlage, und erst wenn alles in

Sicherheit ist, werden sie in den Sockel geteckt. Sache des Konstrukteurs ist es, die Röhren so unterzubringen, daß das Gerät mit gesteckten Röhren geschlossen werden kann und betriebsfähig bleibt, siehe Fuchsjagd im Regen.

Die Art der Einzelteile ist ziemlich gleichgültig, als Abstimmkondensator nehme ich immer noch gerne einen recht massiven Förg 500 mit Fein, als Rückkopplungskondensator einen Lüdtke Miniatur. Widerstandsverstärkung wird mit den kleinen Koppelungselementen ausgeführt, Trafokopplung mit den kleinen Körtings, sie sind recht gut in elektrischer Beziehung und niedrig klein. Die Schaltung kann man mal versuchsshalber mit Massivdraht ausführen und schrauben, es ist eine Beschäftigung für nervöse Leute, die lockeren Leitungen zu suchen und festzumachen. Wer cholerischer Natur ist, wird besser ausschließlich Lötze nehmen und alles löten.

Nun die Schaltung. Wenn wir im Mittelalter lebten, so könnten wir eine Religion daraus machen, wir hätten dann wenigstens einen Grund, auf die Leute, die nicht unserer Ansicht sind, mit Leidenschaft herabzusehen und sie mit Feuer und Schwert zu bekehren. Leider kann man das nicht, und so leid es mir im Interesse der vielen Reiseempfängerenthusiasten tut, ich bin mit den Schaltungen heute soweit wie mit den Bootssystemen, jeder Zweck braucht ein anderes Boot, jeder Zweck ein anderes Gerät, ein feiner Herr hat zehn Boote und zwanzig Geräte. Ein ideales Reisegerät gibt es nicht, wird es nie geben, so wenig wie einen idealen Kajak, und wenn ich in den nächsten Nummern eine Reisegerät beschreibe, so ist es nicht deshalb, weil ich das Gerät für ideal halte, im Gegenteil, schon oft hätte ich es an die Wand geschmissen, wenn ich nur schon ein anderes hätte. Was jedoch in dem Gerät drin ist, das ist ausprobiert, mit Schweißtropfen, Flächen und blauen Flecken; daß ich mit allem nicht sehr freigebig bin, werden Sie sich wohl denken können, lieber Leser, und so ist also anzunehmen, daß das darin beseitigt ist, was sich irgendwie beseitigen läßt. Am liebsten war mir bislang eine Schaltung mit zwei NF-Röhren und Audion. Sie ist empfindlich, leicht zu bedienen und sehr leistungsfähig, dazu kommt noch die Abschaltbarkeit von zwei Röhren bei großer Lautstärke. Wellenbereich nahezu beliebig groß, Raumbedarf äußerst gering. Erst kürzlich sah ich in einer englischen Zeitung eine Schaltung mit Hochfrequenzröhre, ohne wesentlich mehr Teile als eine Audionschaltung, die ich als ausgezeichnet gefunden habe. Sie arbeitet allerdings nur mit normalen Röhren und nicht mit Doppelgitterröhren, doch nehme ich das gerne in Kauf, die Schaltung zeigt wirklich tadellose Lautstärke und Empfindlichkeit, es sind auch Röhren abschaltbar und der Raumbedarf ist nicht größer als bei meiner alten Schaltung. Das ominöse, künftige zu beschreibende Gerät wird diese Schaltung aufweisen.

Für Superhets kann ich mich nicht begeistern, sie geben zwar einen ausgezeichneten Empfang, sind aber groß, schwer und fressen auch bei Ortsempfang einen immensen Strom.

Armstrongs kommen überhaupt nicht in Frage aus oben angeführten Gründen.

Was ich von Doppelröhren halte? Gar nichts, meine Lieben. Ja, Audion und Niederfrequenz vielleicht, was darüber ist, ist vom Übel. Platzersparnis ist minimal, und zudem sind die augenblicklich erhältlichen Einzelröhren hinsichtlich Leistung den Doppelröhren gleichen Stromverbrauches überlegen. Außerdem muß ich bei Doppelröhren immer gleich zwei Systeme abschalten. Die Heizspannung der Röhren ist noch so eine Frage. Wenn ich wirklich auf das Gewicht sehen müßte, würde ich nur Zweivolt-

röhren nehmen. Da mir aber das Gewicht nicht sehr wichtig ist, nehme ich Viervolter, RE 084, RE 074 und RE 054. Sie sind eben doch besser als die Zweivolter.

Die Spulen sind natürlich höchst massive und robuste Honigwaben für lange Wellen, ebenso robuste Korbspulen für kurze Wellen. Für Rundfunkwellen dient die Rahmenspule im Deckel, an die die Hochantenne angeschlossen werden kann.

Wenn man nach vorliegenden Anhaltspunkten das Gewicht eines reinen Reisegerätes, also einer vollständigen Station in selbständiger, transportabler Kiste, zu errechnen versucht, so kommt man beim besten Willen nicht unter sechs bis sieben Kilo herab. Meist werden die Geräte sogar zehn bis zwölf Kilo wiegen.

Freilich gibt es Geräte, die nur ein Kilo wiegen, aber sie fallen unter die vorn angegebene Möglichkeit Nr. 2. Ich zweifle auch gar nicht daran, daß diese Apparatchen sehr gut arbeiten, aber ich zweifle sehr daran, ob sie lange arbeiten und ob sie unter allen Bedingungen arbeiten. Man glaubt es nicht, wie sehr der Transport solch ein Gerät beansprucht. Auf die Befestigung der Batteriestecker z. B. kann man unter Umständen mehr Zeit und Witz verwenden müssen als auf das ganze übrige Gerät zusammengekommen. Auf einem Wettbewerb für Reisegeräte würde ich es für viel rentabler halten, zu verlangen, daß die Geräte unverpackt als Expressgut oder so ähnlich eingesandt werden müssen, anstatt leichtes Gewicht am höchsten zu bewerten. Daß die Geräte dann zu schwer würden, braucht man nicht zu befürchten, denn niemand hat weniger Interesse an Schinderei als der Besitzer. So könnte es auch nicht passieren, daß einer unter Ausnützung aller Möglichkeiten ein federleichtes Gerätlein baut, es selbst vorsichtig zur Prüfung trägt, wegen des geringen Gewichtes ein paar Dutzend Punkte erhascht und beim Nachhausefahren mit der Straßenbahn seinen Radio sich so langsam in seine Teile auflösen sieht. Ein richtiges Reisegerät muß aus dem Gepäcknetz auf den Boden fallen können und darf keinen Schaden nehmen, höchstens daß der darunter sitzende Mitbürger erschlagen wird.

Daß die Betriebsdauer bei Vollbetrieb genau zu ermitteln ist, dürfte wohl selbstredend sein, denn die Batterien sind so ziemlich das Schwerste in einem Gerät. Großes Gewicht lege man auf den Raum, er ist kostbar, je kompresser ein Gerät gebaut ist, desto besser ist es wegzustauen. Hertweck.

Zum Artikel „Erfahrungen beim Nachbau des Vilbig-Ultradyn“

von W. Geißler, München, schreibt Herr Dipl.-Ing. Vilbig folgendes.

Ich möchte mich nur ganz kurz über einige Punkte des Artikels von Herrn Geißler aussprechen. Seine Vorschläge bringen teilweise Vorteile und erleichtern etwas den Aufbau. Herr Geißler weist auf einen Widerspruch in meiner Beschreibung hin, indem ich den Glimmerdrehkondensator einmal in der Blaupause parallel zur Sekundärseite (ebenso in der Beschreibung), in dem Schaltchema dagegen in die Primärseite eingezeichnet hätte. Ich habe daraufhin beides nochmals durchgeprüft. Ein Widerspruch ist indes nicht vorhanden. Das Radixfilter ist durch den eingebauten Drehkondensator im Gegensatz zu den Zwischenfrequenztransformatoren primärseitig abgestimmt! Ebenso wird der von der Firma für jeden Satz vorgeschriebene Blockkondensator (etwa 200 cm) in die Primärseite geschaltet! Der erwähnte Glimmerdrehkondensator dient zur Abstimmung der Sekundärseite auf den Primärkreis. Dieser Abstimmkondensator verbessert die Selektivität und Lautstärke des Empfängers etwas, kann aber entbehrt, oder wie Herr Geißler es ausführt, an Stelle des in den Primärkreis geschalteten 200-cm-Blockkondensators geschaltet werden. Die Sekundärseite ist in diesem Falle nicht abgestimmt.

Den Heizwiderstand habe ich hauptsächlich aus theoretischen Erwägungen in die + Heizleitung gelegt, um durch eine kleine positive Raumladegittervorspannung die Raumladung zu beseitigen. Für manche Röhren genügt auch die von Herrn Geißler vorgeschlagene Vereinfachung. Auf jeden Fall vergewissere man sich durch Versuch über die Wirkung verschiedener Polung. Bei Verwendung einer Philippsdoppelgitterröhre A 441 z. B. arbeitete der Apparat merklich schlechter ohne positive Vorspannung. Positive Vorspannung schadet jedenfalls nicht und ist meistens vorzuziehen (natürlich nur in dieser Schaltung).

Blaupausen dürfen ohne vorherige Prüfung nie als Bohrschablonen benutzt werden, da sich, wie bekannt ist, Papier infolge Luftfeuchtigkeit verzieht. Dies gilt namentlich für Blaupausen, die bei der Anfertigung gewässert werden. Dipl.-Ing. Fr. Vilbig, Postref.

Rundfunk aus der Lichtleitung

Das Netzanschlußgerät hat seit der letzten großen Berliner Funkausstellung mehr und mehr an Beliebtheit gewonnen; und doch sind vielfach Klagen laut geworden, daß diese Geräte im Laufe kurzer Zeit an Qualität einbüßen. Die Ursache dürfte vielfach darin zu suchen sein, daß die für das Netzanschlußgerät erforderlichen Gleichrichteröhren in ihrer Wirkung nachlassen. Die zuverlässigsten Gleichrichteröhren sind immer noch Hochvakuumröhren, deren bekanntester Vertreter die RGN 1503 ist. Diese Röhre ist nach ähnlichen Prinzipien konstruiert wie die bekannten Verstärkeröhren, und man hat sich für ihre Konstruktion die Erfahrungen genutzt machen können, die man auf dem Gebiete des Verstärkeröhrenbaues im Laufe von vielen Jahren gesammelt hat. Die Frage der Zuverlässigkeit wird leider von den Rundfunkteilnehmern nicht immer gebührend eingeschätzt und Nachschläge sind dann häufig die Folge. Die RGN 1503 wird in den gebräuchlichsten Netzanschlußgeräten anerkannter Firmen, wie z. B. in den Körting-Geräten der Firma Dr. Dietz & Ritter, benutzt. Die Lebensdauer obiger Gleichrichteröhre ist so groß wie die von Verstärkeröhren.

Spulbau. *Schluß von Seite 235*

gezogen, die Stäbchen sind jetzt unveränderlich in die Einkerbungen der Deckplatte gedrückt, die Feilstellen der Stäbchen verhindern das Abrutschen der Windungen. Sind alle Drahtenden mit den Steckerstiften verlötet, so ist die Spule fertig.

Wir haben nun eine in jeder Beziehung einwandfreie Spule. Selbstverständlich lassen sich diese Spulenkörper in allen Ausmaßen herstellen und für alle Zwecke richten. Soll beispielsweise noch eine Rückkopplungsspule aufgebracht werden, so bohren wir entweder in die Grundplatte, 24 mm Entfernung vom Mittelpunkt, weitere 6 Löcher von 4 mm Durchm. und stecken die entsprechenden Stäbchen ein oder biegen uns aus Pertinax (1 bis 2 mm dick) 6 Winkel von entsprechender Länge, legen die Winkel auf die obere Wicklung und wickeln hier die Rückkopplungsspule auf.

Ein weiterer Weg zur Erreichung einer veränderlichen Kopplung wäre der, daß wir innerhalb des inneren Stäbchenkreises eine auf einen Papping aufgewickelte Spule einbringen. Die Papprolle befestigen wir an einem Hartgummistückchen und dieses wieder an einem Hartgummistab. Die Führung erhält dieser Stab in dem Mittelpunkt der Deckplatte. S. Groh.

*Wunderfunktion =
Tüchtigkeit, die ganz brennt
Volksempfänger!
Dipl.-Ing. S. Wilbig,
Leipzig*

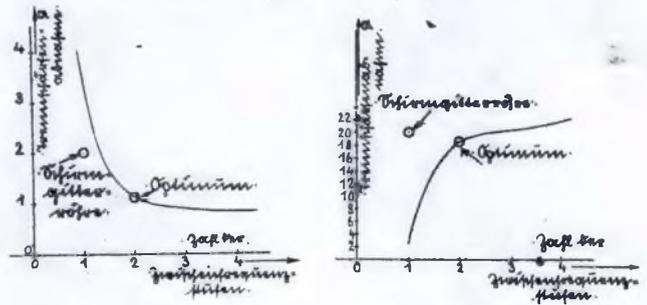
Die allgemeine Anerkennung, die der von mir in Heft 18/19 beschriebene Ultradynempfänger modernster Bauart bei verschiedenen öffentlichen Vorführungen erweckte, berechtigt mich zur Annahme, daß ich mit meiner Forderung nach größter Kraftkonzentration auf kleinstem Raum auf dem richtigen Wege bin.

Heute stelle ich aber noch verschiedene andere Forderungen an den Apparat. Der Superhet ist gegenwärtig wohl der leistungsfähigste Apparat. Wenn auch sein Preis heute schon unter der Annahme, daß 6 Röhren verwendet werden, verhältnismäßig niedrig liegt, so schreckt doch der Kostenpunkt immer noch viele von seinem Bau ab. Auch haben viele noch einen gelinden Schrecken vor dem Bau des Zwischenfrequenzverstärkers und verschiedene in früheren Jahren veröffentlichte Aufsätze über die Schwierigkeit der sauberen Abstimmung des Zwischenfrequenzsatzes trugen auch nicht wenig dazu bei, diesen Schrecken zu vergrößern. Heute wissen wir, daß der Bau des Zwischenfrequenzverstärkers unter Verwendung der käuflichen Radixtransformatoren nicht schwieriger ist, als der eines Niederfrequenzverstärkers. Vor Selbstanfertigung der Zwischenfrequenztransformatoren rate ich heute ab, da an Kosten nicht mehr allzuviel gespart wird. Die Abstimmung der Zwischenfrequenzstufen ist sehr einfach. Die Forderungen, die ich nun im folgenden aufstelle, zielen alle dahin, dem Superhet durch möglichst weitgehende Vereinfachung und Verbilligung die ihm gebührende weiteste Verbreitung zu schaffen. Mein Ziel geht dahin, ihn zu einem Volksgerät umzuschaffen, das durch seinen billigen Preis, durch einfache Bedienung und überragende Leistung sowohl die größeren Geräte wie auch die kleineren 2- bis 3-Röhrenempfänger verdrängt. Daher stelle ich an den Apparat folgende Forderungen. Der neue Superhet soll größte Kraftkonzentration auf kleinstem Raum bringen. Er soll dieselbe Leistungsfähigkeit hinsichtlich Empfindlichkeit, Lautstärke und Trennschärfe wie die bisherigen Apparate zeigen. Verringert werden soll dagegen die aufgewendete Leistung, der Preis und die Schwierigkeit des Aufbaus. Diese zuletzt aufgestellten Forderungen können nur durch Verringerung der Zwischenfrequenzstufen verwirklicht werden.

Es handelte sich nun zunächst darum, festzustellen, in welchem Maße die Leistungsfähigkeit des Apparats sinkt, wenn die Zwischenfrequenzstufen verringert werden. Die dazu nötigen experimentellen Untersuchungen wurden, wie folgt, angestellt: In den Anodenkreis des Audions wurde ein empfindliches Instrument (Mavometer) geschaltet und der beim Empfang eines Senders (Langenberg) auftretende größte Ausschlag α_1 bestimmt. Diese Messung von α_1 wurde bei voller Röhrenzahl, also bei vier Zwischenfrequenzstufen + 1 Audion durchgeführt. Gleichzeitig konnte mit dieser Anordnung die Selektivität des Apparates geprüft werden. Wenn nämlich ein Kreis, am besten der Überlagerungskreis, verstimmt wird, dann verschwindet der durch den empfangenen Sender hervorgerufene Ausschlag. Man braucht nun lediglich am Kondensator des Überlagerungskreises abzulesen, um wieviel Skalenteile der Kondensator verdreht werden muß, um den Ausschlag α_1 des Mavometers gerade verschwinden zu lassen und erhält so ein Vergleichsmaß. Die Änderung am Drehkondensator will ich mit γ_1 bezeichnen. Derselbe Versuch wurde weiterhin bei Empfang des gleichen Senders bei verringerter Röhrenzahl, also 3 Zwischenfrequenzen + 1 Audion angestellt und so α_2 bzw. γ_2 bestimmt. Es wurde zuletzt nur mit 1 Zwischenfrequenzstufe + 1 Audion gearbeitet. So wurden die Werte von $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ bzw. $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \gamma_4$ erhalten. Diese Versuche wurden an mehreren Abenden mehrmals angestellt und damit nachfolgende Resultate, in den Kurven zusammengestellt, erhalten:

Die erhaltenen Kurven sind sehr lehrreich. Sie zeigen, daß die günstigste Zahl der Zwischenfrequenzstufen (Audion nicht mitgerechnet) bei 2 Stufen liegt. Bei mehr Stufen nimmt zwar die Empfindlichkeit und Trennschärfe noch um ein Geringes zu.

Diese Zunahme, die das Instrument anzeigt, macht sich im Kopfhörer aber nicht auffällig bemerkbar, da unser Ohr logarithmisch reagiert, also nur bei ganz schwachen Lautimpulsen doppelten Stromintensitäten doppelte Lautstärken entsprechen. Diese etwas größere Empfindlichkeit bei 4 Zwischenfrequenzstufen macht sich also nur beim Empfang schwächster Sender bemerkbar, steht aber in keinem Verhältnis zu den aufgewendeten Mehrkosten. Das gleiche gilt von der Selektivität. Bei weniger als 2 Zwischenfrequenzstufen sinken Empfindlichkeit und Trennschärfe des Apparats sehr stark. Es stellt also nach diesen Untersuchungen die Verwendung von 2 Zwischenfrequenzstufen das günstigste Verhältnis zwischen aufgewendetem Material und damit zwischen den Kosten und der erhaltenen Leistung dar. Ich habe bereits bei der Veröffentlichung meines Superhets in Heft 18 diese Zusammenstellung mit 2 Zwischenfrequenzstufen, also die Verwendung eines einstufigen Niederfrequenzverstärkers besonders empfohlen. Diese damals rein gefühlsmäßig als günstigste empfundene Kombination hat sich nunmehr durch die durchgeführten Messungen tatsächlich als beste Zusammenstellung erwiesen. An diesen Empfänger, der an kleinen Rahmen hinter dem Audion sehr guten Kopfhörerempfang sämtlicher Stationen liefert und mit 1 Niederfrequenzstufe vollständig genügenden Lautsprecherempfang gewährleistet, knüpfte ich nun zur weiteren Vereinfachung des Gerätes an.



Die durch Versuche gewonnenen Kurven.

Die gewonnenen Kurven zeigen, daß unbedingt die Verstärkung eines 2stufigen Zwischenfrequenzverstärkers erhalten bleiben muß. Die Selektivität kann dagegen etwas verringert werden. Es zeigt zwar die Kurve eine erheblich geringere Trennschärfe bei nur 1 Zwischenfrequenzverstärker, aber wir müssen bedenken, daß die Messung der Selektivität nur durch Verstimmen eines Kreises durchgeführt wurde, daß wir also noch einen Abstimmkreis in Reserve haben. Wir könnten also den Apparat dadurch vom wirtschaftlichen Standpunkt aus günstiger gestalten, daß wir nur mit einer Zwischenfrequenzstufe arbeiten, dagegen die Verstärkungsziffer der noch übrigen Röhre soweit steigern, daß sie die ausgeschaltete Röhre ersetzt. Dies ist in der Tat durch Verwendung der neuen Schirmgitterröhren erreichbar.

Auf die Theorie der Schirmgitterröhren will ich an dieser Stelle nicht weiter eingehen, da ich darüber an anderer Stelle vielleicht Näheres schreiben werde. An dieser Stelle sei nur gesagt, daß es sich um eine neuartig konstruierte Doppelgitterröhre in Schutznetzschaltung handelt. Dadurch wird die innere Röhrenkapazität stark verringert. Gleichzeitig wird auch der Durchgriff D der Röhre auf etwa 0,5% herabgemindert. Nun ist aber die Güte einer Röhre bestimmt durch die Gleichung

$$\text{Güte} = \frac{\text{Steilheit}}{\text{Durchgriff}} = \frac{S}{D}$$

Ist $S = 1$ m-Amp/Volt und $D = 10\%$ wie bei den bisherigen Röhren, so ist die Güte G:

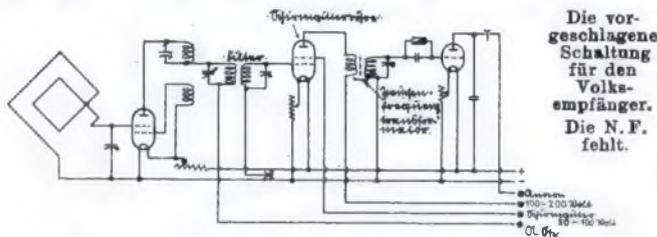
$$G = \frac{1}{0,1} = 10.$$

Ist bei der neuen Röhre z. B. $S = 1$; $D = 0,5\%$, so ist G:

$$G = \frac{1}{0,005} = 200.$$

Man sieht also, daß die Verstärkungsziffer bedeutend größer ist. In der Praxis lassen sich unter günstigsten Verhältnissen bei langen Wellen Verstärkungsziffern bis 500 erreichen. Bei kürzeren Wellen sinkt die Verstärkung ziemlich beträchtlich. Daraus ersehen wir, daß die neue Schirmgitterröhre gerade zur Verstärkung langer Wellen besonders geeignet ist. Darin liegt nun wieder für den Superhetapparat ein gewaltiger Vorsprung vor anderen Apparatstypen. Der Superhet kann die gerade bei langen Wellen günstigsten Verstärkungsziffern ausnützen. Man ersetzt einfach eine gewöhnliche Zwischenfrequenzröhre durch eine Schirmgitterröhre. Auf die geringe Abänderung des Aufbaus

komme ich noch zu sprechen. Diese eine Röhre ersetzt dann vollständig 2 einzelne Zwischenfrequenzröhren, wobei aber ein Zwischenfrequenzabstimmkreis entbehrlich wird. Die Verminderung der Selektivität ist nicht beträchtlich, da nach wie vor die Trennschärfe in dem Überlagerungsprinzip und dem Filter, das natürlich trennscharf sein muß, liegt. Mit diesem Aufbau gelingt es hier in Leipzig neben dem Ortssender ohne irgendwelche Störung Sender mit einem Frequenzunterschied von 20 Kilohertz zu empfangen, was in München etwa dem Trennen von Wien und München entspricht. Es ist durch Anwendung der neuen Röhre möglich, hinter dem Audion, also nach 3 Röhren, unter Verwendung eines kleinen Rahmens von 50 cm Durchmesser sämtliche Stationen in derselben Lautstärke wie früher mit 4 Röhren zu bekommen. Eine Stufe Niederfrequenz genügt vollkommen, die für Lautsprecherempfang geeigneten Sender genügend stark in den Lautsprecher zu bekommen. Schaltet man das Telephon hinter die Niederfrequenz, so ist die Sprache und Musik selbst noch im Nebenzimmer verständlich. Es ist also in der Tat gelungen, mit nur 3 Röhren für Kopfhörerempfang bzw. 4 Röhren für Lautsprecherempfang nahezu dieselben Ergebnisse zu erzielen wie früher mit einem 7-Röhrensuperhet. Damit tritt nun der Superhet in den Bereich der minder bemittelten Bastler, denen ein Gerät an die Hand gegeben wird, das an Leistung mit den besten und größten Apparaten in jeder Beziehung konkurrieren kann, an Preis und bezüglich des günstigsten Verhältnisses zwischen Kosten und erhaltener Leistung sicherlich allen anderen Apparaten enorm überlegen ist. Ich will aber meine Behauptungen auch rein zahlenmäßig belegen. Zu diesem Zwecke muß ich wieder den durch den fernen Sender sich ergebenden Ausschlag α_S bzw. γ_S . Der Index „S“ deutet nur an, daß die Messung bei Verwendung der Schirmgitterröhren vorgenommen wurde. Diese Messung wurde gleichzeitig mit den schon mitgeteilten Messungen an 3 Tagen durchgeführt und der Mittelwert gebildet, um gleiche Empfangsbedingungen zu erhalten. Dabei wurde ebenfalls wieder Langenberg empfangen.



Die Ergebnisse sind in die Kurvendarstellung eingetragen. Das Ergebnis ist sehr interessant. Es zeigt sich, daß die Verstärkung etwas größer ist als bei einem 2stufigen Zwischenfrequenzverstärker. Diese erfreuliche Tatsache führe ich darauf zurück, daß die bei 2 Stufen im Übertragungstransformator auftretenden Verluste ausgeschaltet sind. Ferner kann hier der einen Röhre die günstigste Gittervorspannung gegeben werden, während im anderen Falle durch die beiden Röhren gemeinsame Vorspannung nicht der jeder Röhre günstigste Arbeitspunkt aufgesucht werden kann. Die Erklärung für die zweite erfreuliche Erscheinung, daß die Selektivität größer ist, als erwartet werden konnte, ist in dem hohen inneren Widerstand der Röhren zu suchen.

Ich glaube daher, daß der hier beschriebene 3- bzw. 4-Röhrensuperhet als der Empfänger der Zukunft anzusprechen ist.

Im folgenden will ich nun das Schaltschema dieses Apparats und einige Ausführungen dazu geben. Eine genaue Beschreibung werde ich in einem späteren Artikel bringen. Der Apparat ist nur eine Änderung des in Heft 18/19 beschriebenen Empfängers. Zu den Versuchen verwendete ich den in Heft 18/19 beschriebenen Ultra, den ich mir entsprechend umschaltete. Leider sind nun die Schirmgitterröhren (Valvo oder Telefunken) so groß, daß bei deren Einsetzen der Kasten nicht mehr paßt. Der Umbau ist verhältnismäßig einfach. Es braucht nur durch einen entsprechenden Ausschnitt in der Röhrenleiste die Röhre versenkt zu werden. Durch Wegfall von 3 Zwischenfrequenztransformatoren entsteht genügend Raum dazu. An Hand des folgenden Schaltschemas kann auch der von Herrn Geißler seinerzeit veröffentlichte Superhet,¹⁾ wie überhaupt jeder Superhet leicht umgebaut werden. Der Aufbau macht keine Schwierigkeit, ein Versagen dürfte kaum möglich sein.

Das Schaltschema ist außerordentlich einfach. Den Niederfrequenzverstärker habe ich nicht mit eingezeichnet. Über nähere Einzelheiten, auch bezüglich der Ausschaltung des Niederfrequenzverstärkers, verweise ich auf meinen in Heft 18/19 er-

schienenen Aufsatz und das darin veröffentlichte Schaltschema. Dieses hier veröffentlichte Schema soll nur die mit Hilfe der Schirmgitterröhre erzielte Vereinfachung darlegen. Zur Schaltung selbst ist nichts zu erwähnen.

Die Schirmgitterröhren besitzen einen hohen inneren Widerstand. Um volle Leistungsfähigkeit zu erzielen, müßte eigentlich der innere Röhrenwiderstand gleich dem äußeren Widerstand sein. Es müßte mit anderen Worten Anodensperkreisankopplung gewählt werden. Ich entschloß mich nach mehreren Versuchen trotzdem zu der hier veröffentlichten Transformatorankopplung, da sich ein merklicher Güteunterschied nicht zeigte und durch Kondensatoren abgestimmte Drosselspulen für lange Wellen nicht erhältlich sind. Man kann zwar die Sekundärseite eines Radixtransformators dazu benutzen, doch bietet dies keine Vorteile. Bei der hier beschriebenen Ankopplung erzielt man höhere Selektivität. Der Widerstand im Anodenkreis der Schirmgitterröhre ist trotzdem sehr hoch, da sich zu dem Widerstand der Anodenspule noch der von der Sekundärseite

im Verhältnis $K \cdot \left(\frac{w_1}{w_2}\right)^2$ auf die Primärseite „transformierte“ Scheinwiderstand der Sekundärseite“ addiert. w_1 ist dabei die Windungszahl der Primär-, w_2 die Windungszahl der Sekundärspule, K der Kopplungskoeffizient.

Ich glaube, wer einigermaßen Geschick und Erfahrung im Apparatebau hat, wird leicht diesen Empfänger bauen können.

Ich hoffe, in kurzer Zeit noch einige Verbesserungen des Superhets, die aber nun nicht mehr den Aufbau betreffen, veröffentlichten zu können. Ich würde es begrüßen, wenn recht viele Leser dieses beschriebene Gerät, das ich als wirklichen Volksempfänger bezeichnen möchte, bauten, damit auch dem Superhet, wohl dem leistungsfähigsten Empfänger, die ihm gebührende Verbreitung zuteil wird.

Ein billiger Zeitschalter

Von Dr. Kalb, Nürnberg

Der Zeitschalter ist eine Vorrichtung, welche gestattet, einen Stromkreis zu einem bestimmten, schon viele Stunden vorher festlegbaren Zeitpunkt zu öffnen oder zu schließen. Für den Radioamateur, besonders für den Lautsprecherbesitzer hat er eine ganz besondere Bedeutung. Er gestattet z. B. bei gedämpfter Musik langsam zu angenehmen Träumen zu entschlummern, ohne sich darüber Sorgen machen zu müssen, daß am anderen Morgen die Akkumulatoren entladen sein könnten. Man stellt den Zeitschalter etwa auf 12 Uhr, legt sich ins Bett, schlummert ein und Punkt 12 Uhr wird der Apparat ausgeschaltet. Bei Benützung einer Hochantenne ist allerdings noch darauf zu sehen, daß durch einen vor Eintritt der Antenne in das Haus angebrachten Überspannungsschutz eine bei nächtlich auftretendem Gewitter entstehende Blitzgefahr vermieden wird. Umgekehrt kann ein Zeitschalter auch dafür sorgen, daß etwa morgens statt des unangenehmen Weckergeräusels immerhin interessantere Pressemeldungen oder dergleichen den Schläfer zu neuer Arbeit anregen. Auch für Leute, die beim gemütlichen Scheine einer Stiehlampe noch gerne im Bett ein paar Seiten lesen mögen, sorgt dieser stumme Diener, der zu bestimmter Zeit zuverlässig unsere Lampe auslöscht.

Solche Zeitschalter werden von verschiedenen Fabriken in teilweise recht brauchbaren Ausführungen hergestellt. Durch eine ganz einfache Vorrichtung ist aber jedermann imstande, einen solchen Zeitschalter für jeden ausdenkbaren Zweck fast ohne Kosten zu bauen.

Das einzige wesentliche Zubehör hierzu ist eine noch richtig funktionierende billige Weckeruhr, wie sie überall wohl schon vorhanden sein dürfte. Da für unsere Zwecke ein Läuten weniger erwünscht ist, schraubt man den Metallring oben ab und nimmt die Glockenschale weg. Mittels eines Stückes Band, das man über den Wecker spannt oder auf eine andere beliebige Art und Weise befestigt man ihn unverrückbar am einen Ende eines etwa 30 cm langen und 10 cm breiten Brettes, so daß sein Zifferblatt in der Richtung der Längsseite liegt. Am anderen Ende des Brettes nagelt man einen etwa 5 cm hohen, kleinen Holzpflock an, in den eine Kontaktbuchse geschraubt ist, in der ein Bananenstecker nicht zu fest steckt. Diese Buchse mit Stecker muß dabei in Richtung auf den Wecker zu befestigt sein. Der zu unterbrechende Stromkreis wird nun einerseits an der Buchse und andererseits an den Stecker gelegt, wobei er zweckmäßig von beiden Teilen erst an zwei auf dem Brett angebrachte, gewöhnliche Klemmschrauben geführt wird. Sodann wird die Weckeruhr aufgezogen (Gehwerk und Lätwerk) und an dem Aufzugsgriff für das Lätwerk eine dünne Schnur befestigt, die an ihrem anderen Ende an dem in den Bananenstecker geführten Draht, und zwar dicht am Stecker, befestigt ist. Die Schnur muß stramm gespannt sein, nötigenfalls wird sie in auszuprobierendem Windungssinn ein paarmal um den Aufzugsgriff des Lätwerkes gewickelt.

Damit ist der ganze Zeitschalter betriebsfertig. Wenn nämlich jetzt das Lätwerk zu festgesetzter Zeit abläuft, dreht sich gleichzeitig die Aufzugsvorrichtung in umgekehrtem Sinne wie beim Aufziehen des Werkes, die Schnur wickelt sich dabei auf, wird verkürzt, zieht den Bananenstecker aus seiner Buchse heraus und schaltet damit den Strom, etwa den Heizstrom für die Radioapparatur oder den Starkstrom für die Stiehlampe aus.

Zur Konstruktion eines Zeitschalters für Einschaltung des Stromes verwendet man an Stelle der Buchse und des Steckers einen der kleinen für wenige Pfennige erhältlichen Hebelstecker, wie sie für Ein- und Ausschaltung von elektrischen Schwachstromklingelanlagen in Verwendung sind.

Bei einiger Überlegung lassen sich mit Leichtigkeit dem jeweiligen Zweck angepaßte Abänderungen des Zeitschalters treffen. Um das Geräusch der ablaufenden Weckeruhr zu dämpfen, überdeckt man zweckmäßig die ganze Vorrichtung mit einer Schachtel, oder aber man baut das Ganze gleich in einen kleinen Holzkasten ein.

1) Ein kleiner, aber praktischer Überlagerungsempfänger, „Bastler“ Nr. 12/1928.