

Auszug aus dem Fachbuch «Radios von gestern»
(Ernst Erb)

Copyright Ernst Erb

TIPPS UND TRICKS

Zu den Tipps und Tricks im Text finden Sie hier einige weitere, die z.T. längerer Erklärungen bedürfen. Schon banale Teile wie alte Kabel sind schwer originalgetreu zu ersetzen. In diesem Fall gelingt es wenigstens, den Eindruck von Alter zu erwecken, indem man Schnürsenkel kauft, wenn nötig mit Stoff-Farbe auf den richtigen Ton einfärbt und mit einem Stahlraht (1 mm) den oder die Kupferlitzen einfädelt, die Enden verleimt. Siehe Verzeichnis der Lieferanten von «alten» Bauteilen wie Kopfhörerschnüre etc. im Anhang. Für das Reparieren von defekten und das Regenerieren von «tauben» Röhren finden Sie im Kapitel über Röhren ausführliche Informationen. Das Oszilloskop eignet sich natürlich sehr gut, um die erzielten Vorgänge pro Stufe oder den Grad der Verstärkung zu verfolgen. Dabei misst man auf dem Signalpfad. Will man jedoch mit dieser Methode Fehler suchen, beginnt man nicht am Eingang, sondern geht vorzugsweise von den ZF-Stufen aus, beginnt für den NF-Teil beim Ausgang und für den HF-Teil beim Steuergitter (Eingangssignal) der Mischröhre - und prüft zuletzt gegen die Antenne hin.

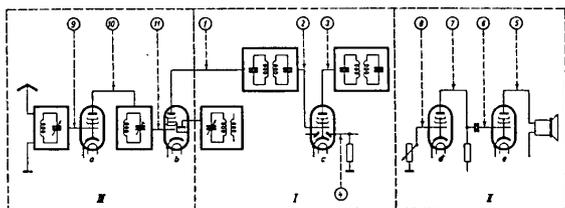


Bild «Z1» I12 [277-49]
Messpunkte für das Oszilloskop auf dem
Signalweg des Superhets

Nickel-Kadmium-Akkumulatoren (NiCd)

Viele defekte Bauteile sind zu retten, wenn man weiss wie. Z.B. scheinbar defekte Elektrolytkondensatoren oder Nickel-Cadmium-Akkumulatoren, bei denen Tiefentladung stattgefunden hat, lassen sich formieren. NiCd-Akkus haben eine Lebensdauer von weit über zehn Jahren. Wenn sie über viele Monate ohne Spannung standen bzw. sich in einem tiefentladenen Zustand befinden, sind sie mit normalen Methoden nicht mehr aufzuladen. Will man NiCd-Akkus über längere Zeit lagern, empfiehlt der Hersteller, diese vorher durch Anlegen eines Widerstandes auf 1,0 Volt pro Zelle zu entspannen. Eine Schaltung aus der [Funkschau](#) Nr. 10, 1992, lässt NiCd-Akkus wieder aufleben. FS9326 zeigt detaillierte Lösungen. Erhaltungsstrom ist 1/20 der Kapazität (5-6 Jahre). Vermeintlich defekte NiCd-Akkus wären z.B. für Batterieröhrengeräte gut zu gebrauchen.

Die Beschreibung eines einfachen Verfahrens, um normal entladene Akkus aufzuladen: Man gibt das Netz von 220 Volt auf einen Brückengleichrichter, schaltet davor jedoch einen spannungsfesten Kondensator in Serie. Besser wählt man zwei, je einen pro Zuleitung, um vom Netz getrennt zu sein. Auch eine Knopfzelle kann man an die hohe Gleichspannung von etwa 200 Volt (keinen Ladekondensator vorsehen!) legen, da nahezu keine Leistung vorhanden ist. Man lädt mit einem Zehntel der Kapazität während einer Zeit von 14 Stunden. Ein Kondensator von 10 nF ergibt einen Strom von 0,67 mA, einer von 100 nF

6,7 mA und einer von einem Mikروفarad 67 mA. Beispiel: NiCd-Akku 4,8 V 500 mAh. Das sind 50 mA Ladeleistung, für die man 0,68 Mikروفarad Kapazität wählt.

Schutzschaltung für direkt geheizte Röhren

Eine aus Thyristor (2N3525), Potentiometer (500 Ohm), Zenerdiode (3,9) und einer geeigneten Sicherung bestehende Schutzschaltung für 4-Volt-Röhren zeigt [638540]. Einfacher geht das mit sechs (oder drei für 2-Volt-Röhren) über der Spannung hintereinandergeschalteten Siliziumdioden und der Sicherung. Diese liegt natürlich in beiden Fällen vor der Anordnung im Stromkreis der Röhren.

Spezielle Fehlermöglichkeiten

Es ist immer vorteilhaft, über Original-Instruktionen des Herstellers zu verfügen, wenn man einen Apparat revidiert. Schon für das Auseinandernehmen eines Gerätes geben die Unterlagen oft erste Hinweise. Beispielsweise verwendet [Philips](#) bei den ersten Empfänger-Typen spezielle Methoden zur Befestigung der Knöpfe (siehe «Knöpfe herstellen»), die man kennen sollte, um Achsen oder Knöpfe beim Auseinandernehmen nicht zu ruinieren. Verschiedene Hersteller verwenden beim Schaltungsaufbau Systeme, die zu speziellen Problemen führen. Diese zu erkennen ist wichtig, denn hier lassen sich nur wenige, öfter vorkommende Eigenheiten behandeln.

Allstromgeräte und Röhrenheizung

Bei Allstromgeräten sind die Röhrenheizungen in Serie geschaltet. Das bedeutet, dass schon die Unterbrechung einer Stelle dazu führt, dass keine Röhre brennt. Oft ist die Skalenlampe unterbrochen, sie alleine kann die Ursache für diesen Fehler sein. Damit die Röhren die korrekte Heizspannung erhalten, ist in diesem Fall der richtige Wert der Skalenlampe zu ermitteln. Notfalls lässt sich dieser mit dem Ohmschen Gesetz gemäss Spannung und Stromaufnahme der bekannten Röhren errechnen. Aufpassen heisst es, wenn Röhren teilweise parallelgeschaltet sind, wie dies vor allem bei «modernen» Batteriegeräten vorkommt. Wegen Überlastung der anderen darf man eine so parallelgeschaltete Röhre bei Betrieb des Gerätes nicht einzeln entfernen. Auch die Skalenlampe kann parallel zu einer Röhre geschaltet sein und verursacht beim Durchbrennen ähnliche Probleme. Bei Verwendung von Röhren mit geteiltem Heizfaden wie die 35Z5GT ist die Skalenlampe gerne parallel zu einer Heizstrecke geschaltet. Falls bei verbastelten Geräten die Röhrenheizung in anderer Reihenfolge angeschlossen ist, tritt ein grösserer **Netzbrumm** auf. Meistens gibt der Hersteller eine Phase über den Netzschalter direkt auf das Chassis, das dann nicht als «elektrische Erde» funktioniert. Die den stärksten Brumm verursachende Röhre ist als «letzte» mit dem Heizdraht ans Chassis verbunden. Bei der «ersten» Röhre führt eine Seite des Heizfadens direkt zum anderen Pol des Netzes. Dies ist die Gleichrichterröhre (ausser der Skalenlampe oder Vorwiderständen), gefolgt von der Endröhre, der ZF-Röhre und der Mischröhre. Zuletzt folgt die Diode-Vorverstärkerröhre (det. ampl.). Aus dem gleichen Grund konstruiert man Gleichrichter- und Endröhren oft mit wesentlich höheren Heizspannungen als den Rest der Röhren im selben Apparat [211]. Lange gelagerte Röhren können zuviel Luft enthalten, sichtbar durch ein blaues Leuchten zwischen Kathode und Anode - nicht zu verwechseln mit einer harmlosen Fluoreszenz. Ist die Luftmenge nicht zu gross, betreibt man die Röhre zum Binden des überschüssigen Gases für kurze Zeit mit einem kleinen Widerstand zwischen Gitter und Kathode. Dies hilft aber nur bei äusserst schwachem

Leuchten. Eine Gitteremission kann die Ursache von starken Verzerrungen sein. Ein Kathodenschluss mit der Heizung ruft beim angewärmten und auf «leise» gestellten Gerät einen Brumm hervor, da wegen Überlastung der Endstufe und somit höherem Gesamtstrom die Siebmittel nicht ausreichen.

Reparieren von Bauteilen

Die meisten Bauteile alter Radios fabriziert die Industrie nicht mehr. Bei verschiedenen Teilen bleibt daher nur die Reparatur. Bei anderen hingegen reicht ein gründliches Reinigen oder neues Löten oxydierter Stellen. Oft hilft das Bestreichen mit Neusilber, um Schichten von Kondensatoren wieder herzustellen.

Papierkondensatoren im Netzteil

Diese Vorgänger der Elektrolytkondensatoren sind oft zu retten, indem man sie in Paraffin auskocht. Sie bestehen aus zwei miteinander verwickelten Aluminiumfolien, isoliert durch Papier, getränkt mit Paraffin, das mit der Zeit Feuchtigkeit aufnimmt. Schon wenn man sie einige Tage auf eine heisse Zentralheizung legt, kann die Güte wieder hergestellt sein. In einigen Fällen zerlegt man den Kondensator oder entfernt wenigstens die Asphalt-Vergussmasse, wozu man einen Fön nehmen kann. Das **Paraffin** schmilzt bei 60-70 Grad. Man stellt Blockkondensatoren so ins heisse Bad, dass Wasserdampf aus ihnen nach oben entweichen kann und heizt langsam auf gut 100 Grad. Der Block hat ganz vom Paraffin bedeckt zu sein. Sobald die Blasenbildung aufhört, erhöht man die Temperatur während 1-2 Stunden auf 130 Grad. Die Kondensatoren entnimmt man vor dem Erstarren des Paraffins beim Abkühlen heraus. Das Bad soll sauber sein und ist normalerweise 3-4 mal benutzbar. Der Isolationswiderstand des Kondensators sollte nun 50-100 Megohm betragen, im Gegensatz zu 10-1000 Kiloohm vor der Behandlung [638331].

Vergussmasse und Kondensatoren

Die oben beschriebenen Papierkondensatoren kommen speziell in den Geräten der 30er Jahre überall in der Schaltung als Rollkondensatoren (Wickelkondensatoren) vor, wobei zwei Typen gängig sind: Die «schwarzen Kondensatoren», vor allem bei **Philips** und Kondensatoren in Pertinaxröhrchen, z.B. beim **DKE**. Vor allem Koppel- und Entstörkondensatoren sind zu ersetzen, wenn der Apparat funktionstüchtig und sicher (Lichtantenne) bleiben soll. Keramikondensatoren bleiben meistens intakt. Ein seltenes Gerät sollte seinen Originalzustand erhalten, indem man den Kondensator einseitig abhängt, isoliert und daneben einen neuen einsetzt.

Kondensatoren in Pertinaxröhrchen können Sie unter Wärmeeinwirkung (Fön) herausnehmen, ersetzen und wieder mit Vergussmasse eingiessen. Schwarze Kondensatoren sind schwieriger nachzubilden; man benötigt eine Form. Dazu eignen sich Plastikröhrchen oder Halbkartonröhrchen, die man nach dem Giessen aufschneidet. Die zugespitzte Form erreicht man durch das Bearbeiten mit dem Messer. Ein Rezept aus den 30er Jahren für die Vergussmasse sieht folgende Zusammensetzung vor:

- 15 Teile Paraffin
- 5 Teile Bienenwachs
- 3 Teile pulverisiertes Harz
- 1 Teil Asphalt

Man schmilzt die Bestandteile im Wasserbad und vermischt sie gut miteinander. Die fertige Masse kommt in eine kleine Form. Für den jeweiligen Gebrauch kann man die benötigte Teilmenge abtrennen und in einem Löffel schmelzen [183]. Die Masse ist «Original» und ich habe gute Erfahrungen damit gemacht.

Schwarze Massen verlangen mehr Asphalt oder Anilinpulver. Siegelwachs (nicht Siegelack) in schwarz oder ocker (Papeterie, Schreibwarenhandel) lässt sich in Stangen mit Mitteldocht kaufen. Es tropft gut ein und erstarrt wie gewünscht mit matter Oberfläche. Sind die Tropfen sichtbar, erwärmt man mit dem Fön.

Keramiktrimmer

Durch Sulfatierung und Oxydation der Silberschicht verlieren diese Trimmer mit der Zeit an Kapazität. Die schwarze Schicht ist mit einem Glashaarpinsel entfernbare; die neue Schicht baut man mit Leitsilber auf. Mit einem transparenten Lack kann man den Trimmer zudem vor wiederholter Zersetzung schützen. Mit Glashaarpinsel zum Radieren auf technischen Zeichnungen lassen sich auch verrostete Schrauben, Lötflammen etc. wieder auf Glanz bringen. Leitsilber (in Elektronik-Versandgeschäften erhältlich) trägt man mit einem Wasserfarbenpinsel auf, wobei die elektrische Verbindung mit der Zentralschraube bestehenbleiben soll. Das Silber soll 24 Stunden trocknen, bevor man eine Schutzschicht aus Lack aufträgt.

Elektrolytkondensatoren

Wegen der Gefahr des Auslaufens entleert man Nass-Elektrolytkondensatoren besser. Dazu genügen zwei winzige Bohrlöcher. Einige Sammler gehen einen Schritt weiter und bauen einen modernen Elektrolyten in das alte Gehäuse ein. Zum Umbau eignen sich vor allem Elkos mit einem Wulst oben, bei denen man dicht darunter aufsägt, die Innereien entfernt und den Körper gut ausspült. Wegen der engen Platzverhältnisse lötet man einen längeren Draht an das Plusende innen, verbindet den neuen Elko damit und leimt den Deckel des Gehäuses wieder an. Bei guter Arbeit ist danach praktisch nichts von der «Operation» zu erkennen und der Elko kann das Gerät nicht mehr durch Auslaufen zerstören. Museumswürdig sind solche Geräte ohnehin nicht und man kann damit rechnen, dass nur ein Bruchteil dieser Apparate so repariert werden.

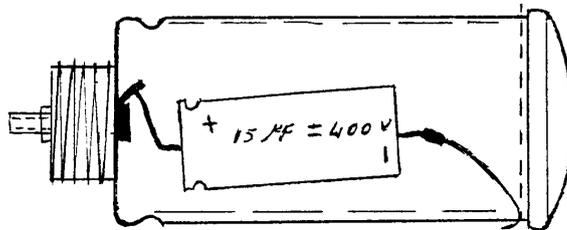


Bild «Z1» I29
Umbau eines Nass-Elkos

Drehkondensatoren aus Zink

In den Jahren 1933-39 stellten einige Firmen (z.B. **SABA**) Drehkos aus **Zink-Druckguss** her. Diese zeigen heute oft Plattenschluss, da die Zinklegierung zum «Wachsen» neigt. Ist der Drehko noch stabil, d.h. war er nicht zu lange der Feuchtigkeit ausgesetzt, kann man den Rotor ausbauen und in 30prozentiger Natronlauge (30 g Ätznatron auf 70 g Wasser) beizen, was eine gleichmässige Dickenabnahme der Lamellen zur Folge hat. In hartnäckigen Fällen ist der Stator ebenso zu behandeln. Die Platten bleiben trotzdem in den Messinghalterungen sitzen; der Gleichlauf ist gesichert [228]. Achsen von Rotoren der Drehkos von **Loewe** (z.B. Apparat **533**) sind oft nur durch neue, aus Aluminium gedrehte Teile zu ersetzen.

HF- und ZF-Kreise

Erste Super der 30er Jahre führen häufig Glimmerkondensatoren, die heute ihre Kapazität durch Sulfatierung der Silberbeläge so verändert haben, dass man sie besser einseitig abhängt

und spannungsfeste Styroflexkondensatoren einsetzt. Sie sind wohl mit Neusilber behandelbar, doch benötigt man meistens sowieso Zusatzkondensatoren. Oft verfügen nämlich die Spulen über zu wenig Eigenkapazität, da sich der kapazitätserhöhende Klebelack aufgelöst hat. Die Zusatz- oder Ersatzkondensatoren kommen unter die Metallbecher und sind somit nicht sichtbar.

Kratzende Schichtpotentiometer

Durch eine Reinigung der Widerstandsschicht mit Benzin, Äther oder Alkohol kann man von Schmutz und Staub herrührende Kratzgeräusche gut beseitigen. Potentiometer mit durch Überlastung angegriffener Schicht sind allerdings zu ersetzen [123]. Ist die Schicht nicht zugänglich, bohrt man an geeigneter Stelle ein Loch von 2 mm durch das Gehäuse, wobei eine Begrenzung (Stelling oder Abstandshülse) die «Innereien» vor Beschädigung bewahrt. In diesem Fall benutzt man eine Injektionsspritze, spritzt 2 ccm Tetrachlorkohlenstoff ein und dreht anschließend den Schleifer einige Male hin und her [228]. Fachgeschäfte führen «TV-tuner-cleaner» für diesen Zweck. Es ist zu beachten, dass **Kratzgeräusche** auch von mangelnder Masseverbindung der Drehachse über das Gleitlager entstehen können. Mit einem kurzen Stück Stahldraht, das man unter die zentrale Mutter klemmt und mit dem anderen Ende seitlich an die Achse drücken lässt, ist dieser Fehler zu beheben.

Widerstände

Es ist zweckmässig, für ganz alte Geräte entsprechende Widerstände bei Kollegen zu suchen. Das Verfahren, einen modernen Widerstand mit Schrumpfschlauch zu überziehen und mit Letraset-Buchstaben zu beschriften, ist bei gängigen Geräten eine Alternative, wenn man den alten Widerstand im Gerät belässt. Widerstände in Form von Silitstäben sitzen meist in Metallklammern. Diese reinigt man und versieht die Stabenden mit Leitsilber. **Silitwiderstände** von 30-50 Kiloohm (selten 10-100 K) kommen statt teuren, aber wirksameren Drosseln oder Sperrkreisen zur Blockierung der HF gegen die für mehrere Röhren benutzte Anodenbatterie vor. Diese typischen Bauteile sollte man möglichst erhalten.

Lautsprecher

Ist die festgeklebte Membrane des Lautsprechers aus dem Korb zu lösen, bestreicht man den Rand mit Tapetenlöser. Nach kurzer Zeit lässt sich die Membrane vom Korb trennen. Risse in der Membrane deckt man mit Löschpapier oder feinstem Leder (für Luftbälge beim Orgelbau) ab und klebt mit Weissleim. Das Festkleben der Membrane am Korb erfolgt mit Weissleim, damit beide Teile bei Bedarf wieder ohne Probleme zu lösen sind. Schwache Wiedergabe kann von unrichtiger Anpassung oder von einer festgeklebten Sprechspule herrühren. Ist zudem die Klangfarbe der Wiedergabe erhöht, kann teilweiser Windungsschluss vorliegen. Die Primärwicklung des Ausgangstrafos darf keinen zu grossen Gleichstrom führen. Bei Rascheln bzw. Zusatzgeräuschen schwingen kleine, lose Teile am System oder im LS-Gehäuse bei bestimmten Frequenzen mit oder Sprechspule/Konus sind in ihren Bewegungen behindert. Verursacher kann auch eine lose Leimnaht zwischen Zentrierplatte und Konus oder eine schlechte Zentrierung sein. Zur Prüfung bewegt man den Konus an zwei einander gegenüberliegenden Stellen mit Daumen und Zeigefinger gewaltlos. Man nähert das Ohr soweit als möglich. Ohne Versetzen der Finger (Seitenbewegung) ist bei freiem Konus keinerlei Geräusch hörbar. Zum Entstauben des Luftspaltes ist der Konus abzunehmen und danach von neuem zu zentrieren. Den Luftspalt reinigt man mit einem wenig eingefetteten, steifen Papierstreifen. Kleine Ei-

sen-späne lassen sich auf diese Weise allerdings nur an den oberen Rand des Spaltes schieben. Sie sind mit einer Messerspitze magnetisch herauszuziehen. Das Zentrieren erfolgt mit dem vorübergehenden Einstecken von vier dünnen (ca. 0,2 mm) Plastik- oder Halbkartonstreifen, nachdem der Konusrand und die Zentrierspinne lose befestigt sind. Die vier Zentrierstreifen sollen ca. 10 mm breit, 75 mm lang und vorne etwas abgerundet sein. Das Einstecken erfolgt durch die schlitziartige, äusserste Perforation der Zentrierspinne zwischen Spule und Magnetkern. Nun zieht man die zentrale Zentrierschraube an, befestigt den Konusrand, entfernt die Zentrierstreifen sorgfältig und prüft die Funktion.

Im schlechtesten Fall hat die Spule ihre ursprüngliche Form geändert und ist nicht mehr zentrierbar. Es gibt wenige Spezialisten, die Lautsprecherreparaturen vornehmen. Erkundigen Sie sich bei grösseren Herstellern von Lautsprechern nach entsprechenden Werkstätten! In [638650] erscheint: **Lautsprecher Wesp**, Senden/Iller, Tel. (0 73 07) 2 23 88. In der Schweiz kenne ich z.B. eine Spezialistin: Frau Ruth **Vonier**, Napfgasse 1, CH-8000 Zürich. Sie erhält auch Aufträge aus dem Ausland. Verschiedene Lautsprecher mit Magnetsystem enthalten Teile aus **Zink-Druckguss** (Zinkpressgussteile), wie z.B. der Loewe-Lautsprecher im EB100 und der dazugehörige separate Lautsprecher. Es handelt sich um ein Zweipolssystem (nicht um einen Freischwinger, wie oft angegeben). Die Zunge ist an einem Zentralstück aus Zink befestigt, das unter mechanischer Spannung steht. Meist lässt sich die Zunge nicht mehr auf die Mitte einstellen. Hier hilft nur ein Nachbau, wobei man sich ein Stück aus Aluminium fertigt oder fertigen lässt und das Original im Lautsprecher versorgt. Statt die Gewinde der drei Schaftschrauben bis zum Kopf zu verlängern, bohrt man besser drei Löcher (2 mm tief) mit dem kleinsten Radius der Mutter und presst den eckigen Teil der Aussparung mit einer Mutter aus Stahl in das Aluminium, um die richtige Vertiefung als Gegenhalt der Schaftschraube zu erreichen. Einige dieser Nachbauten sind bei mir vorrätig.

Magnetisierung von Permanentmagneten

Vor allem das Vergrössern und Verkleinern des Luftspaltes bewirkt eine Entmagnetisierung, die bei den früher verwendeten Magnetmaterialien besonders stark in Erscheinung tritt. Mechanische Beanspruchungen, falsche Polung von Lautsprechern, Temperaturänderungen, Hitze und Fremdfeldeinflüsse sind neben der irreversiblen Änderung des Kristallgefüges im Laufe der Zeit die anderen wesentlichen Faktoren der Entmagnetisierung. Dauermagnete, Elektromagnete, Luftspulen oder Impulse ermöglichen eine neue Magnetisierung. Das Impulsverfahren ist einfach und entweder durch gesteuerten Stromstoss aus dem Wechselstromnetz oder durch Kondensatorentladung möglich. Als Schalter dient das Ignitron oder besser der Thyristor. Mit einer Spule von 0,1 mH erhält man am 220-V-Netz Impulse von 311 A, die eine Sicherung von 16 A gerade noch nicht zum Ansprechen bringen. Die Kondensatorentladung erlaubt noch höhere Ströme; der Aufwand ist nur unwesentlich grösser. Die genauen Berechnungsformeln und Literaturhinweise finden sich in [638437].

Heisse Transformatoren

Ein überlasteter Trafo kann verschiedene Defekte zeigen:
Kurzschluss zwischen Windungen derselben Wicklung
◊ ◊ Wicklung und Eisenkern (Erdschluss)
◊ ◊ verschiedenen Wicklungen
Unterbrechung von Wicklungen
Diese Fehler lassen sich meist mit dem Ohmmeter (niederen Bereich einschalten) ermitteln. Ein unbelasteter, also nur pri-

märseitig angeschlossener Transformator darf nur Handwärme erreichen. Im Innern soll er bei Belastung 60 Grad Celsius nicht überschreiten. Der Widerstand der Wicklungen aus Kupferdraht nimmt um 0,4 % pro Grad Erwärmung zu. Die Temperatursteigerung ist zu berechnen, indem man die Differenz des Widerstands bei Betriebserwärmung (R_b) abzüglich des Widerstands bei «kalter» Wicklung vor Inbetriebnahme (R_c) mit 250 multipliziert und das Resultat durch R_c dividiert. Wenn der Trafo kalt (R_c) 120 Ohm anzeigt und nach einigen Stunden Belastung einen Wert (R_b) von 155 Ohm annimmt, rechnet man $155 - 120 = 35$ und multipliziert diese Differenz mit 250, um das Ergebnis (8750) dann durch R_c (120) zu dividieren. Das Ergebnis von 73 Grad ist zu hoch; die Zerstörung des Trafos wäre die Folge. Er weist wohl bereits einen Kurzschluss zwischen einigen Windungen derselben Wicklung auf oder ist nicht für die angelegte Belastung ausgelegt. Es gibt verschiedene, zum Teil von Sammlern geführte «Reparaturwerkstätten» für Trafos und es lohnt sich, Kollegen danach zu fragen. Vielleicht kennt ein Sammler eine «Geräte-Leiche» mit intaktem Trafo des gleichen Typs. Kleine Trafo-Hersteller reparieren diese ebenfalls, wobei sich das Einholen einer Offerte lohnt. Niedrigere Kosten entstehen, indem man den Trafo zerlegt und nur den Spulenkörper einsendet, sofern alle notwendigen Daten bekannt sind.

Batterie-Elemente nachbauen und warten

Einige glückliche Sammler besitzen Flüssigkeits-Elemente als Stromquelle für alte Radios. Meist kann man erkennen, auf welcher Basis sie funktioniert haben und mit den Glasgefäßen und vorhandenen Teilen ist die Batterie von Elementen wieder herstellbar. Einfache Elemente eignen sich zu Demonstrationszwecken.

Für die Herstellung eines **Kupfer-Zink-Elementes** (Ritter 1802) dient verdünnte Schwefelsäure. In einem Einmachglas vermischt man in 10 Teilen Wasser 1 Teil Schwefelsäure, nicht umgekehrt. Ein 1-Volt-Glühlämpchen leuchtet beim Eintauchen der Platten hell auf. Das Zink löst sich mit der Zeit unter Wasserstoffbildung auf (Knallgas!). Das Element liefert ziemlich konstant 1,1-1,2 Volt.

Das **Daniellsche Element** (1836) für 1,1 Volt verwendet ausser dem Glas einen porösen Tonzylinder. An der Innenwand des Glases befindet sich ein Kupferzylinder in gesättigter Kupfervitriol-Lösung, im eingetauchten Tonzylinder ein Zinkmantel in verdünnter Schwefelsäure oder Zinksulfatlösung.

Beim **Bunsenelement** (1841) befindet sich am Rand des Glases ein Zinkzylinder. Es folgt wie beim Kupfer-Zink-Element verdünnte Schwefelsäure, die einen porösen Tonzylinder umgibt. Der Tonzylinder enthält konzentrierte Salpetersäure und einen starken Kohlestab. Das Element gibt 1,9 Volt ab.

Diese Elemente sind weniger für Dauerbetrieb geeignet, als das **«verbesserte Bunsenelement»** (1852) und das Chromsäure-Flaschenelement: Das verbesserte Bunsenelement trägt aussen Kohleplatten, die in verdünnter Chromsäure (1:9 Volumenteile) stehen. Der Boden ist 2-3 cm hoch mit einem Depolisator bedeckt. Der Tonzylinder enthält verdünnte Schwefelsäure (1:10 Volumenteile) und eine amalgamierte Zinkplatte. Die Amalgamierung verhindert rascheres Auflösen des Zinks. Früher hat man zusätzlich etwas Quecksilber in den Tonzylinder gegeben! Der Depolisator entsteht, indem man 6 Teile pulverisiertes, doppeltchromsaures Kali mit 60 Teilen Kalialaun in einem Glas oder Porzellangefäß unter Zugießen von 10 Teilen konzentrierter Schwefelsäure mit einem Glasstab zusammenrührt. Es entsteht eine teigartige Masse, die längere Zeit offenstehen kann. Das Element hat eine lange Lebensdauer.

Das **Chromsäure-Element** (Poggendorff 1842) verwendet

man auch Anfang des 20. Jahrhunderts bei vielen Geräten (z.B. ärztlichen Elektrifiziergeräten). Die Herstellung ist einfach und billig; das Element hält lange. Bei der oft verwendeten Flaschenform von **Grenet** besteht die positive Elektrode aus zwei Kohleplatten, zwischen denen eine starke, herausziehbare Zinkplatte als negative Elektrode hängt. Die Chromsäurelösung besteht aus 1 Gewichtsteil doppeltchromsaurem Kali, 12 Teilen Wasser und 2 Gewichtsteilen Schwefelsäure [140]. **Poggendorff** gibt 100 g doppeltchromsaures Kali in 1 l Wasser und 50 g Schwefelsäure zu [244]. Die Zinkelektrode soll bei Nichtverwendung des Elementes in herausgezogenem Zustand arretiert bleiben. Das Zink ist nach längerem Gebrauch zu ersetzen. Herausragende Teile von Kohle sind bei jeder Art Element mit Paraffinüberzug zu versehen, freie Teile der Zinkelektroden und offene Metallteile (inkl. Leiter) mit Asphaltlack zu bestreichen. Wenn sich an den Elementen Salze bilden, sind diese getrennt einige Stunden in verdünnte Salzsäure zu stellen und danach gründlich mit Wasser zu reinigen. Grössere Batterien von Elementen, die Gase erzeugen, sollten nicht über längere Zeit in einem bewohnten Zimmer stehen. Die Vorsichtsmassnahmen bei Verwendung konzentrierter Säuren sind zu beachten.

Anodenbatterien

Nachdem **Varta** seit längerer Zeit keine Anodenbatterien mehr fertigt, hat auch **Hafaba** die Produktion der optisch reizvollen Voltax-Batterien eingestellt. Für gelegentliche Vorführungen kann eine Batteriehülle einen DC-Eintakt-Wandler und einige Mono- oder Babyzellen aufnehmen. Folgende Zellen eignen sich z.B.: Monozelle **Alkaline LR20** mit 12000 mAh (20 mA) oder **Babyzelle LR14** mit 5200 mAh (10 mA) von **Philips**. Schaltung siehe **Funkgeschichte** 15 und 49.

Benutzt man eine Serie von Monozellen oder 4,5-V-Taschenlampenbatterien, ist auf den Farbcode zu achten. Die roten Batterien sind für geringe Stromabgabe über lange Zeit ausgelegt, die restlichen für kurze Entnahmen mit starken Strömen (Licht und Geräte mit Motoren). Die Blauen sind etwas schwächer als die Grünen, die Schwarzen mit etwa doppelter Kapazität mit entsprechendem Preis. Bei allen beträgt der Wirkungsgrad etwa 75 und bei Dauerbetrieb etwa 50 %. Taschenlampenbatterien behalten ihre Kapazität (für kleine Ströme) bis zu fünf Jahre. Bei den roten Batterien betragen die typischen Werte (A/Std. und entsprechende Ohmsche Belastung) 2,4/225, bei **Monozellen UM1** 6,0/40, **UM2** 2,7/75 und bei **UM3** 1,2/75 (schwarz 1,5/10).

Batterieladegerät aus den 20er Jahren

Es war früher üblich, sich einen elektrolytischen Gleichrichter für das Aufladen der Blei-Akkumulatoren oder zur Gewinnung der Anodenspannung bei Sendern etc. zu basteln. Als Experiment ist die Anordnung auch heute interessant, doch sind die notwendigen Vorsichtsmassnahmen (Trenntrafo) zu beachten. Man benötigt vier oder acht Einmachgläser mit je einer Eisen- und Aluminiumplatte, eingetaucht in einen geeigneten Elektrolyten. Die Gleichrichter bilden eine Graetz-Schaltung. Will man als «Gag» Akkus laden, verbindet man die Phase mit einer in Reihe geschalteten Glühlampe und lädt bei Verwendung des Lichts, um «gratis» zur Aufladung zu kommen - wie ein alter Text erzählt! Sofern die Anordnung aus «alten Materialien» bestehen soll, hängen die beiden Platten über einem Stück paraffiniertem Vierkantholz oder Hartgummistück, das auf dem Glas liegt; andernfalls genügt jeder andere Isolator. Noch einfacher: Entsprechend gebogene Platten hält die Glaswand alleine. Die Platten sollten einen Abstand von etwa einem Zentimeter vom Boden einhalten, damit anfallende Rückstände sie nicht berüh-

ren. Die Aluplatte bildet die Anode und kann kleiner sein. Reines Aluminium oder besser eine Legierung von 97 % Alu und 3 % Zink oder Kupfer ist nötig [243]. Eine ähnliche Anordnung zeigt [638653] aus **Radioumschau** 28.6.25, nur dass dort ein dünnes Eisenblech innen um die Wand geformt und ein 7-10 mm starker Aluminiumstab im Zentrum vorgeschlagen ist. Als Elektrolyt dient Natriumphosphat (50 g in 1 l Wasser) und die Dimensionierung gilt für 1 A Dauerstrom. In [243] vermerkt der Autor, dass eine Säure 20-40 Volt und eine Base als Elektrolyt 100-150 Volt gleichrichten (bei einem Elektrolytdurchgang). Aus diesen und aus Sicherheitsgründen arbeitet man mit einem Trenntrafo für 115 V Ausgangsspannung, der für ältere Radioapparate wohl ohnehin zur Verfügung steht. Eine gesättigte Lösung von Natriumbikarbonat soll pro Element bis 50 Volt tauglich sein.

Aluminium löten

Immer wieder kommt es bei Reparaturen vor, dass man an einem Aluminium-Chassis löten sollte. Zwei Gründe verhindern oft den Erfolg: Erstens oxydiert Aluminium innerhalb Sekunden, zweitens ist eine grosse Wärmemenge nötig, um Alu auf die notwendige Temperatur zu bringen. Alu speichert viel Wärme und leitet gut ab, Chassis sind zur Ableitung ideal.

Es gibt viele Vorschläge, Alu (weich) zu löten. Ein LötKolben von mehr als 150 Watt ist Bedingung. 1929 gibt es das US-Patent Nr. 1714445 für folgendes Aluminium-Lötmittel: **Je 10 Teile Kaliumhydroxyd, Borsäure, Borax und 15 Teile Kochsalz in verdünnter Schwefelsäure (1 Teil von 66 Grad Be) auflösen.** Oder 1930, US-Patent Nr. 1761116: **8 Teile Ammoniumbromid, 2 Teile Natriumfluorid und 90 Teile Zinkchlorid in pulverigem Zustand innigst zusammenmischen, auf die vorher gründlich gereinigten, zu verlötenden Stellen streuen und das Lötpulver zum Schmelzen erhitzen.**

Die Radio-Amateur-Zeitschrift **old man** bringt im Oktober 1986 den Vorschlag, Aluminium mit normalem Lötzinn unter einer Ölschicht zu löten, unter der man das Aluminium vorher aufkratzt. Im Februar 87 erklärt das Heft die Nachteile: Verunreinigung durch Verkohlen und spätere Kontaktprobleme durch interkristalline Veränderungen. Die Industrie erwärme zu diesem Zweck das Blech und reisse die Oxydhaut mit Drahtbürste unter gleichzeitigem Auftragen einer bleifreien Legierung ohne Flussmittel - wie das **Zinn-Weichlot LZN CD40** - auf. Anschliessend ist das Stück normal lötlbar. Im Juni 87 berichtet **old man** abschliessend, dass das optisch wenig attraktive Kratzen zu vermeiden sei, wenn man Alu mit Kupfer oder Stahl mit einem Speziallot und einem Flussmittel (Alutin) verbindet. Allerdings ist das Alu örtlich mit einer Stichflamme auf 400 Grad zu erhitzen. Eine galvanische Verkupferung an der betreffenden Stelle oder das Anschrauben eines Kupferteils gilt als Alternative. Gemäss [638121] soll Alu löten ein Kinderspiel sein: Mit 150er-Schmirgelpapier aufräumen, mit Pinsel reinigen, mit etwas «doppelt-destilliertem Wasser» (Aquabidest) nachreinigen und mit Speziallot erst verzinnen, dann «normal» löten. Viele Elektronik-Versandhäuser (sicher die Firma **Bürklin**) führen den **Aluminium-Lötendraht Typ 45D** mit einem Schmelzpunkt von 180-270 Grad. Der Lötendraht besteht aus einem speziellen Flussmittel und folgender Legierung: 18 % Zinn, 1,9 % Silber und 80,1 % Blei.

Markenspezifische Einstellungen

Gerade bekannte Hersteller mit vielen Modellen und grosser Stückzahl haben spezielle Methoden bei der Herstellung gewisser Teile verwendet. Diese Teile sind oft nur mit speziellen Kenntnissen zu reparieren oder zu justieren. Ein kleines Beispiel: Beim **54340 Cyclo-Selector**, einem Super aus dem Jahre 1934 von

Körting, lässt sich die Trägerplatte für die Trimmkondensatoren im Inneren des Bechers spiegelbildlich montieren. Dadurch gerät der Serienkondensator für MW in den KW-Kreis und umgekehrt. Der Oszillator schwingt auf einer völlig falschen Frequenz, obwohl alle Bauteile intakt sind [638331].

Schattenzeiger bei Telefonen

Die Einstellung des Schattenzeigers erfolgt bei genauer Einhaltung der Betriebsspannung. Antenne und Erde sowie die Spule des Schattenzeigers sind kurzzuschliessen. Dann verschiebt man das Beleuchtungslämpchen mit dem Schlitten so, dass die Schattenzeigerfahne im Skalenfenster als schmaler Strich erscheint. Die Schraube am Schlitten ist wieder festzuziehen. Jetzt löst man die beiden seitlichen Sechskant-Schrauben und stellt den Schattenzeiger so ein, dass das Skalenfenster volle Ausleuchtung zeigt. Der vorher eingestellte Schattenstrich der Schattenzeigerfahne zeigt sich dann im unteren schmalen Teil des Skalenfensters. Dann die Sechskant-Schrauben wieder anziehen. Jetzt hebt man den Spulenkurzschluss auf und bringt den Schatten mittels magnetischem Shunt (der kleinen Schraube rechts, von hinten gesehen) bis 2 mm unter die obere Fensterkante. Die Einstellung ist beendet; Antenne und Erde sind wieder zu trennen [206].

Formieren von Elkos

Lange Zeit unbenutzte Elektrolytkondensatoren verlieren ihre Formierung und erzeugen dadurch beim Anlegen einer Spannung nahezu Kurzschluss, der Elkos, Gleichrichterröhre oder sogar den Trafo gefährdet. Diese Kondensatoren formiert man vor dem Einschalten während einiger Stunden oder Tage mit schwachem Strom. Die Einrichtung dazu ist sehr einfach herzustellen: Entweder benutzt man die oben als Kondensatortester beschriebene Schaltung oder erstellt eine ähnliche oder gleiche wie aus der Abbildung ersichtlich. Da das Gerät beim Formieren ständig eingeschaltet bleibt, schliesst man es vor dem Netzhauptschalter an. Ein Voltmeter, gemäss seinem Innenwiderstand angepasst, zeigt die Spannung an, die sich über dem zu formierenden Elektrolyten aufbaut. Damit ist das Mass der bisherigen Formierung ersichtlich. Man beginnt mit dem kleinsten Strom und formiert weiter, bis etwa 200 Volt erreicht sind. Dann folgt der nächste Bereich. Bei grossen Werten und schlechten Kondensatoren kann der Leckstrom grösser sein als der Strom, den der erste Bereich abgibt. Man beginnt dann mit dem zweiten Bereich. Eine Schalterstellung dient zum Entladen des Elektrolyten nach Beendigung des Formierens. Man vermeidet damit Schläge oder Kurzschluss beim Wegnehmen des Elektrolytkondensators.

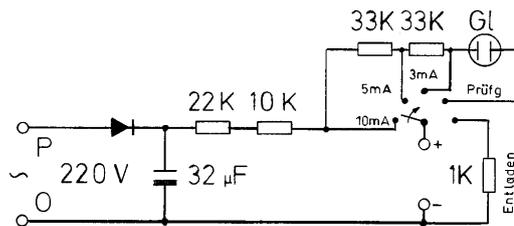


Bild «Z1» I8
Schaltung eines Formiergerätes für Elektrolytkondensatoren. Es dient auch zur Prüfung von Kondensatoren und Elkos. Wenn nicht Teil einer Gesamtschaltung, gehört eine Sicherung und ein 100-Ohm-Widerstand vor die Diode

Neurodyne und Neutralisation

Beim richtig neutralisierten Apparat zeigt ein mit der Rückkopplung eingestellter Pfeifton beim Hin- und Herbewegen der Feineinstellungen Konstanz. Der Ton darf sich ändern, aber nicht den ganzen Hörbereich durchlaufen. Bei schlecht neutralisiertem Gerät ändert sich der Überlagerungston stark; man hört u.U. ohne Veränderung der Abstimmung mehrere Stationen. Ein sehr schlecht eingestellter Apparat schwingt sogar dauernd bei voll zurückgenommener Kopplung.

Für das Einstellen des **Neurodons** sind folgende Gedanken zu beachten: Bilden Gitter und Anode der Triode einen Kondensator, gelangt über die Röhre eine HF - auch wenn die Röhre nicht geheizt ist besteht leiser Empfang. Das Neurodon hat den Zweck, diese Energie über einen Kondensator um 180 Grad phasenverschoben zurückzugeben. Gelingt dies, ist ein eingestellter Sender bei vorhandener Röhre ohne Heizspannung nicht mehr zu hören.

Beim Regulieren unterbricht man die Heizung der Röhre des entsprechenden Kreises. Dabei ist vorher auf den Anfang des Wellenbereiches einzustellen. Nun beginnt man beim ersten Kreis und stellt die Rückkopplung auf einen Pfeifton mittlerer Höhe ein. Feineinstellungen sind auf maximale Lautstärke zu setzen. Nun ist der entsprechende Neurodyne-Kondensator (Neurodon) so einzustellen, dass der Pfeifton ein Minimum erreicht bzw. den tiefsten Ton abgibt. Es folgt der zweite Abstimmkreis, wobei die erste Röhre wieder arbeiten soll, die entsprechende hingegen nicht, etc.

Eine defekte Röhre zu nehmen ist unzulässig, da Veränderungen der Kapazitäten möglich sind. Die besten Verhältnisse ergeben die für den Empfänger vorgesehenen Röhren. Wenn möglich, ist ein aus Isolationsmaterial bestehender Abstimm-Schraubenzieher für das Verändern der Kondensatoren zu verwenden. Veränderungen an einem neutralisierten Apparat sollte nur vornehmen, wer die Funktion der einzelnen Trimmer kennt. Die Unterlagen des Herstellers oder Erfahrungen von Kollegen, die den entsprechenden Empfänger bereits neutralisiert haben, verhelfen zum Erfolg. Unkontrollierte Einstellungen an nicht für die Neutralisation vorgesehenen Trimmern sind ohne Spezialanrichtungen und entsprechende Erfahrung kaum wieder in Ordnung zu bringen.

Andere Apparate

Im Zusammenhang mit dem Sammeln von Radios kann die Situation eintreten, dass man sich auch für verwandte Geräte oder Vorgänger interessiert und diese zu restaurieren beginnt. Häufig sind gleiche Bauteile wie beim Radio vorhanden oder das Gerät benötigt lediglich eine Aussenrenovierung, die im entsprechenden Kapitel beschrieben ist. Vertieftes Eingehen auf die Behandlung mechanischer Probleme bei Geräten wie Messgeräte, Telegrafien, Telefone etc. führt hier zu weit. Immerhin sind hier für einige Fälle kurze Tipps möglich.

Funkeninduktor

Das Gerät bildet sozusagen das Herz bei den Funkensendern. Oft dient der Induktor (Rühmkorffsche Spule) jedoch lediglich zu physikalischen Experimenten oder als Generator für die ersten Röntgenapparate. Bei grösseren Geräten ersieht man den Verwendungszweck an der Konstruktion des Unterbrechers. Der Apparat besteht grundsätzlich aus einer Primärspule mit wenigen, dicken Windungen, einem Unterbrecher, dem dazu parallelgeschalteten Kondensator, der Sekundärspule und der Funkenstrecke. Die Sekundärspule liegt über der Primärspule

mit Magnetkern aus Eisendrähten.

Die Primärspule besteht aus einigen Windungen dicken Drahtes und ist so unproblematisch wie der Eisenkern. Einfache Geräte weisen einen Unterbrecher in Form eines durch den Eisenkern angezogenen Klöppels auf, der den Primärstrom in rascher Folge unterbricht, ähnlich der Funktion einer alten elektrischen Klingel. Beim Arm bzw. Federteil stellt ein aufgenietetes oder hartgelötetes Stück Platin den Kontakt mit einer verstellbaren Schraube mit Silberkontakt her. Der Silberdraht ist mit dem LötKolben einlötlbar; er brennt eher ab als das Platin-Gegenstück. Weichgelötetes Platin kann wegen entstehender Hitze abfallen. Schrauben oder Hartlötens ist hier die Lösung.

Eine weitere Fehlstelle kann der Kondensator bilden, der sich meist im Boden des Apparates versteckt befindet. Guter Kontakt mit den einzelnen Platten (Stanniolpapier zwischen Isolationspapieren) und zu den Anschlüssen ist wichtig, um den Unterbrecher vor Abbrand zu schützen und grosse Spannung auf der Sekundärseite zu erwirken.

Die Sekundärspule weist eine hohe Anzahl Windungen von feinstem Draht auf, der bei leistungsfähigen Geräten in einzelnen Kammern in durch Ölpapierlagen getrennten Lagen liegt. Zudem sind die Kammern mit Harz oder anderen Materialien gut isoliert. Das grösste Problem bildet eine Unterbrechung in der Sekundärspule. Kleine Induktoren weisen 1 Kiloohm, grössere bis 100 Kiloohm Gleichstromwiderstand auf. Bei einer Unterbrechung entstehen immer noch Funken, doch brennt ein von aussen unsichtbarer Funke bei der Unterbrechung laufend mehr Draht weg, so dass das Gerät bald unbrauchbar ist. Der Fehler entsteht vor allem durch das Anlegen von zu hohen Primärspannungen oder durch eine zu weit eingestellte Funkenstrecke. Oft kann man eine innere Unterbrechung im Betrieb des Gerätes hören bzw. Übersprünge bei überlastetem Gerät. Kleine Geräte verlangen 1,5-2, grössere 6 V Primärspannung. Die Reparatur der Sekundärspule beginnt mit der Entfernung der Isolation durch sorgfältige Erhitzung mit einem Fön. Anschliessend ist der Fehler zu lokalisieren und zu beheben. Wichtig ist das Wiederaufbringen einer guten Isolation. Um das Gerät vor Überlastung zu schützen, ist eine feste, maximale Funkenstrecke einzurichten, damit man schadlos mit der eigentlichen Funkenstrecke experimentieren kann.

Auszug aus dem Fachbuch «Radios von gestern»
(Ernst Erb)

Wir haben die Seitennummerierung so eingesetzt, dass sie dem Buch entspricht. Damit können sich Leerstellen (zu Beginn oder am Ende) ergeben.

Sie sind eingeladen, Fehler in diesem Buch zu melden oder den fachartikeln Zusätze in Ihrem Namen anzufügen. Dazu können wir Ihnen die Schreibrechte einstellen. Fehlerkorrekturen möchten wir in einem günstigen Arbeitsbuch mit einfließen lassen, sobald die jetzige Form (3.Auflage) ausverkauft ist.

Bestellen können Sie es direkt bei der Verlagsauslieferung, die täglich per Post gegen Rechnung Bücher ausliefert: HEROLD-Oberhaching@t-online.de oder HEROLD@heroldva.de. Da ist auch der Radiokatalog Band 1 zu haben.

Copyright Ernst Erb

www.radiomuseum.org