

*Sonderheft!*

## STÖR- BEFREIUNG

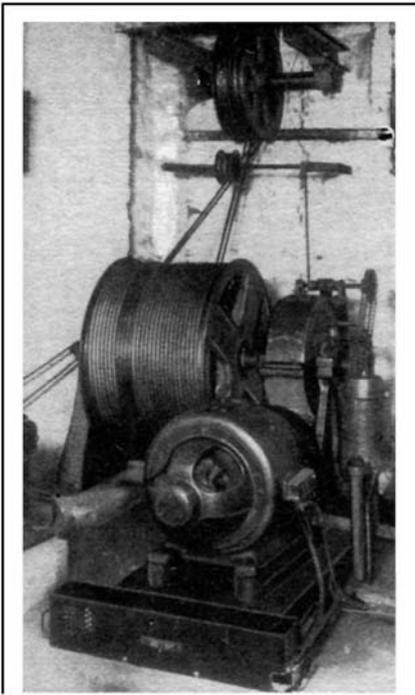
Diese elektrische Klingel  
stört unseren Rundfunkempfang nicht mehr!

Phot. B. R. Z.

### Praktische Störfreiung

Kürzlich konnte man in einer Abhandlung über Rundfunkstörungen folgendes lesen: „Entstören lassen sich nicht immer, aber in den meisten Fällen die Empfangsapparate, und als Entstörmittel sind anzusprechen Kondensatoren und Drosselspulen in verschiedenen Schaltungen. Pflicht des Rundfunks ist es, diese Entstörmittel, die bisher sicherlich noch nicht genügend entwickelt, vereinfacht und verbilligt wurden, auf das Programm seiner Tätigkeit zu setzen.“

Einer solchen Anschauung kann nicht entschieden genug entgegengetreten werden, denn in der Praxis läßt sich nur in den seltensten Fällen eine erhebliche Minderung der Störgeräusche empfangsseitig erzielen, besonders wenn es sich um Netzgeräte handelt. Das liegt in der Natur der Dinge, denn die Störfrequenzen erstrecken sich über das ganze Rundfunkwellenband und ihre Abdrosselung wäre gleichbedeutend mit der Abriegelung auch der gewünschten Rundfunkwellen. Es gibt genügend



Ein entstörter Aufzugsmotor. Im Vordergrund deutlich sichtbar die Drossel im Blechgehäuse.

Rund die Hälfte aller deutschen Rundfunkhörer hat beim Empfang unter Störungen zu leiden. Eine erschreckende Zahl. Der größte Prozentsatz aller Störungen geht dabei auf Kosten elektrischer Maschinen, die bei der fortschreitenden Elektrifizierung des menschlichen Lebens immer weiteren Umfang annehmen müssen.

Es ist Gefahr im Verzug.

Der Rundfunk hat sich zur Abwehr gerüstet, die Industrie hat Geräte geschaffen, die eine Entstörung elektrischer Maschinen gewährleisten, es wurden Funkwachten ins Leben gerufen, die in uneigennütziger Weise die oft unendlich schwierige und mühselige Bearbeitung jedes einzelnen Falles einer Rundfunkstörung in Angriff nehmen - aber was nützt das alles, wenn der Rundfunkhörer und besonders der Händler über die einfachsten Grundlagen der Entstörung im Unklaren ist und selbst die primitivsten Methoden nicht kennt, die eine Störung beseitigen lassen?

Dieser Aufgabe seien die nachfolgenden Aufsätze gewidmet. Es soll gleichzeitig in der breitesten Öffentlichkeit die Überzeugung wachgerufen werden, daß der Rundfunk es bei seiner heutigen Bedeutung verlangen kann, daß man auf ihn Rücksicht nimmt. Es muß eine Selbstverständlichkeit werden, daß man alle elektrischen Maschinen von vorneherein schon mit Störschutz ausrustet, zumal die Kosten hierfür äußerst gering sind. Wir wollen zeigen, wie einfach sich fast stets eine Störfreiung durchführen läßt und wie gering in der Praxis die Kosten dafür sind.

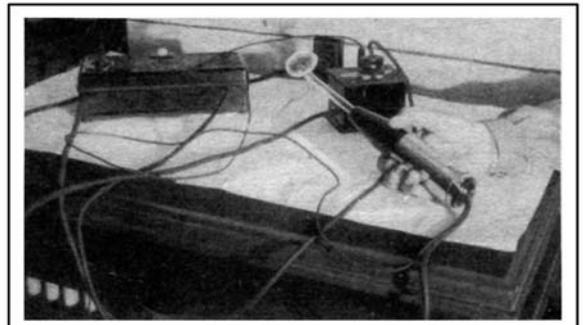
Beispiele aus der Tätigkeit der Funkwacht, in denen sechs und mehr Rundfunkteilnehmer unter einem einzigen störenden Elektromotor zu leiden haben. Was ist nun technisch richtiger und vor allem wirtschaftlicher: bei sechs Empfangsanlagen kostspielige und fast sicher aussichtslose Versuche anzustellen, um das Eindringen der Störschwingungen in die Geräte zu verhindern oder am Orte der Entstehung der Störung, also am Motor, mit einfachen und billigen Mitteln dieselbe zu lokalisieren?

Oberster Grundsatz einer wirksamen Entstörung kann heute nur die Forderung sein: Störströme sind an der Störquelle unschädlich zu machen. Voraussetzungen: wird dieser Grundsatz noch geraume Zeit Geltung haben müssen. Nun erhebt sich die Frage, ob denn jede Störung, soweit sie von einem elektrischen Gerät verursacht wird, durch Maßnahmen an diesem selbst beseitigt werden kann. Nach der Ansicht namhafter Fachleute und Spezialisten auf diesem Gebiet ist diese Frage erfreulicherweise zu bejahen. Freilich gibt es schwierige Fälle, welche große Erfahrung und Geduld erfordern, gibt es einfache Fälle, bei denen die Entstörung an den hohen Kosten scheitert; um Mittel ist jedoch die Technik nicht verlegen. Gottseidank ist aber die überwiegende Zahl der Entstörungen weder schwierig noch kostspielig, wenn man über die Auswahl der Störfreier und ihre richtige Anwendung unterrichtet ist. Hier liegt die Sache vielfach noch ziemlich im Argen, da den Berufszweigen, welche sich mit Entstörungsarbeiten zu befassen hätten, das ganze Gebiet noch Neuland ist. Aber auch hier wird in Bälde eine Besserung zu verzeichnen sein, denn das Interesse dieser Kreise für die Praxis der Störungsbekämpfung beginnt erfreulich zu wachsen.

Daß es sich bei den meisten Rundfunkstörungen, unter denen wir zu leiden haben, um hochfrequente Störströme handelt, darf wohl als bekannt vorausgesetzt werden. Nun wissen wir, daß ein Kondensator einem hochfrequenten Strom einen außerordentlich geringen Widerstand entgegengesetzt, praktisch also als Kurzschluß wirkt. Demgemäß weist der Weg der Entstörung auf die Anwendung von Kondensatoren hin. Hier ist verschiedenes für die Praxis Wichtige zu beachten. Wir haben mit Entstörungen an Gleich- und Wechselstromnetzen zu rechnen.

#### Kondensatoren und ihre Größe.

Wie verhalten sich nun Kondensatoren zu diesen beiden Stromarten und was kann man daraus bezüglich ihrer Größe ersehen? Für Gleichstrom wirkt der Kondensator blockierend, sein Widerstand ist unendlich groß, wenn die Isolation des Kondensators ebenfalls als unendlich groß angesehen werden kann. Bei Wechselstrom dagegen nimmt der Widerstand des Kondensators

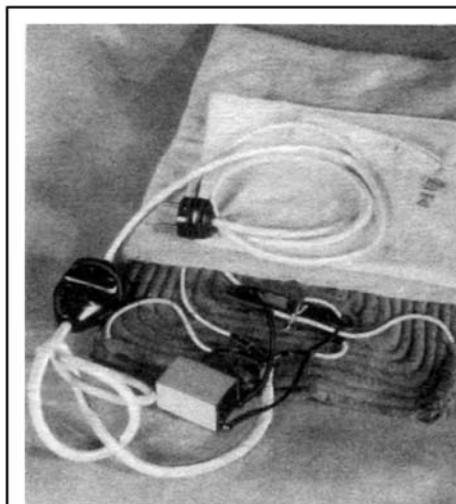


Die Metall-Manschette um den Griff ist einer der wichtigsten Teile des Störschutzes für Hochfrequenzheißgeräte.

mit zunehmender Frequenz und Kapazität ab, so daß bei genügender Größe des Kondensators der Wechselstrom kurz geschlossen würde. Daraus folgt, daß man bei Wechselstrom kleine Kapazitäten anwendet, die dem 50-Periodenstrom noch einen sehr großen, den hochfrequenten Strömen dagegen einen sehr geringen Widerstand entgegengesetzen. Damit also bei Wechselstromnetzen die durch den Kondensator fließenden Netzströme gering bleiben, versucht man hier mit kleinen Kapazitätswerten auszukommen; 0,1—1 MF dürften genügen, während man bei Gleichstrom mit Größen von 2—4 MF zu rechnen hat, da mit zunehmender Kapazität die Kurzschlußwirkung für die Störströme größer wird. Jedenfalls ist der richtige Wert durch Versuche festzustellen; aus wirtschaftlichen Gründen ist zu empfehlen, keine unnötig großen Kapazitäten zu verwenden.

Von größter Wichtigkeit ist bei Entstörungskondensatoren eine entsprechend hohe Prüfspannung. Sie soll das Fünffache der Dauerbetriebsspannung betragen, da bei Schaltvorgängen Spannungen auftreten können, die ein Mehrfaches der normalen Betriebsspannung erreichen und bei ungenügender Durchschlagsfestigkeit des Kondensators Beschädigungen an der Maschine hervorrufen würden. Normalerweise sind Störfreieungskondensatoren mit 1500 Volt Gleichstrom geprüft, so daß diese Prüfspannung auch für ein 220-Volt-Wechselstromnetz genügt, in welchem die sog. „Scheitelspannung“ das 1,4-fache der Nennspannung beträgt.

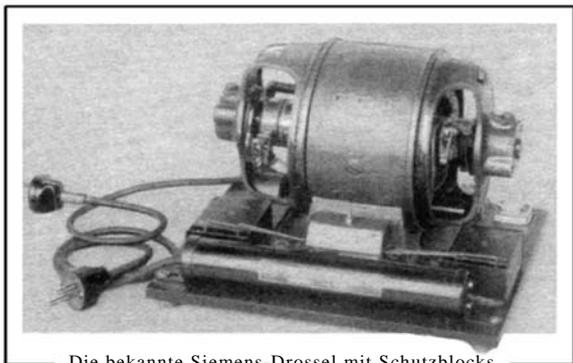
Um alle Vorsichtsmaßnahmen zu treffen, soll man stets die Anschaltung der Kondensatoren über Sicherungen vornehmen. Manche Fabrikate haben die Sicherungen von vorneherein eingebaut, bei anderen sind sie leicht auswechselbar angebracht. Wichtig ist auch, daß die Berührung stromführender Teile nicht möglich ist und daß die Anschlußleitungen berührungssicher aus dem Kondensatorbecher herausgeführt sind. Letzteres wird dadurch erreicht, daß die Anschlüsse entweder an isolierte Klemmen gelegt oder als starke Gummilitzen herausgeführt sind. Eine Reihe von Firmen liefern Kondensatoren in Gehäuse aus Isoliermaterial ein-



Ein arger Störer, ein Heizkissen mit Temperatur- und Spannungsregler, wurde entstört. (Preis des Kondensators RM. 2.—).



Bei diesem Staubsauger mit herausnehmbarem Motor wurde der Störschutzkondensator innen eingebaut. (Preis RM. 4.30).



Die bekannte Siemens-Drossel mit Schutzblocks.

gebaut, mit Anschlußsteckern zum Zwischenschalten zwischen Steckdose und Störgerät, so daß es auch Laien möglich ist, in einfachen Fällen einen Störschutz anzuschließen.

Für Motore verwendet man eine Kombination von zwei in Reihe geschalteten Kapazitäten (z. B.  $2 \times 0,5$  MF) mit einem mittleren Anschluß (mit 0 bezeichnet), welcher, falls nötig, an das geerdete Gehäuse des Motors oder an Erde gelegt wird.

Bei der

**Montage der Kondensatoren**

ist darauf zu sehen, daß der Anschluß unter Verwendung möglichst kurzer Leitungen vollzogen wird und zwar unmittelbar da, wo die Störschwingungen entstehen, also z. B. an den Bürsten eines Motors. Die Beachtung dieses Grundsatzes ist meist ausschlaggebend für den Erfolg des Entstörungsversuches. Es hat keinen Zweck, den Kondensator schön auf eine Schalttafel zu montieren, während der Motor in größerer Entfernung davon aufgestellt ist. Die ganze Verbindungsleitung bis zum Kondensator an der Schalttafel würde die Störschwingungen ungehindert ausstrahlen können.

Nicht immer ist es möglich mit den Kondensatoranschlüssen unmittelbar an die Kollektorbürsten heranzukommen, da bei einer Anzahl von Kleinmotoren, wie sie in Staubsaugern, Haarschneidemaschinen, Bohnermaschinen, Fönapparaten usw. Verwendung finden, eine vollständige Kapselung daran hindert. In solchen Fällen versuche man zunächst einen der erwähnten eingebauten Kondensatoren zwischen Steckdose und Anschlußstecker des Geräts zu schalten, wobei der Mittelabgriff des Kondensators an die Wasserleitung oder eine ähnliche Erdung zu legen wäre, wenn sich dies als nötig erweisen sollte. Bei einer derartigen Anbringung des Störschutzmittels wird aber häufig die lange Zuführungslitze zum Motor noch genügend Störschwingungen ausstrahlen können, um den Rundfunkempfang zu beeinträchtigen. Es ist deshalb vorzuziehen, den Kondensator an der Herausführung der Leitung aus der Motorkapsel anzubringen, also die Zwischenschaltung am motorseitigen Ende der Zuführungslitze vorzunehmen. Natürlich muß bei dieser Art der Mon-

tage darauf gesehen werden, daß keinerlei Behinderung in der Handhabung des entstörten Geräts durch unbequeme Lage des Störschutzmittels eintritt.

Auf einen Spezialfall sei noch kurz hingewiesen: Bei Einankerumformern müssen sowohl auf der Drehstromseite wie auch auf der Gleichstromseite Kondensatoren angebracht werden, und zwar verwendet man auf der Drehstromseite — dies gilt für alle Drehstrommaschinen — einen Entstörungskondensator mit drei Einzelkapazitäten, deren Anschlußkabel je an eine der drei Schleifringbürsten, das O-Kabel an Erde gelegt werden. Für die Dimensionierung der Kondensatoren auf der Drehstromseite gelten die für Wechselstrom aufgestellten Regeln.

Die Verwendung von Kondensatoren stellt die einfachste und billigste Methode der Entstörung dar. Es gibt jedoch Fälle, besonders bei größeren Maschinen, in denen mit Hilfe von Kondensatoren die Störfreiung nicht restlos gelingt. Hier greift man nun

**zu Hochfrequenzdrosseln**

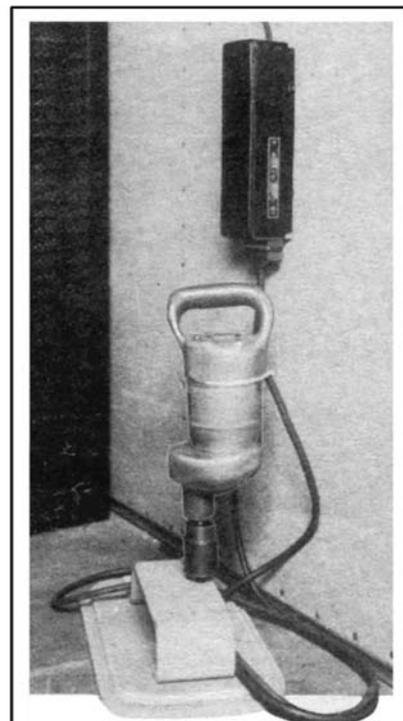
oder verwendet eine Kombination von solchen mit Kapazitäten.

Hochfrequenzdrosseln stellen für die hochfrequenten Störströme hohe Widerstände dar, während für Gleich- und niederfrequenten Wechselstrom lediglich ihr Ohmscher Widerstand wirksam ist. Schaltet man also zwischen den Entstehungsort der Störschwingungen und die Zuleitungen solche Drosseln, so verhindert man die Ausbreitung der hochfrequenten Ströme auf die Leitungen, die sie ausstrahlen würden. Auch hier gilt die bei den Kondensatoren aufgestellte Forderung, daß die Drosseln möglichst nahe der Stelle des Entstehens der Störungen angebracht werden sollen.

Die Selbstinduktion der Drosseln soll möglichst groß, ihre Kapazität dagegen klein sein. Selbstherstellung richtig dimensionierter Drosseln erfordert genaue Berechnung der Selbstinduktion und entsprechende Wahl des Drahtquerschnittes mit Rücksicht auf Belastbarkeit, Erwärmung und Spannungsabfall. Vielleicht gibt eine spätere Abhandlung Gelegenheit, näher hierauf einzugehen<sup>1)</sup>. Drosseln für große Maschinen haben oft beträchtliche Ausmaße und kommen infolge der starken Drahtquerschnitte ziemlich teuer zu stehen. Eine in Form einer Zylinderspule gewickelte Drossel für eine Belastbarkeit von 60 Amp. z. B. stellt bei etwa 200 Windungen, einem Spulendurchmesser von 15 cm und einem Drahtquerschnitt von 16 qmm schon ein ziemliches Monstrum dar. Die Industrie konstruierte deshalb Drosseln mit Eisenkern, da man bei diesen mit wesentlich geringeren Windungszahlen bereits hohe Selbstinduktionswerte erzielt.

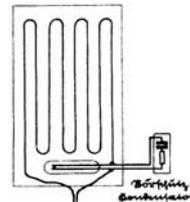
Da sich die Größe der Selbstinduktion einer Drossel nach der Stärke der Störungen zu rich-

1) Vergl. auch „Wie groß die Störschutzdrossel für Gleichstrommaschinen“. Funkschau 1930 S.182.



Ein in Fabriken vielgebrauchtes Werkzeug, die elektrische Bohrmaschine, ist ein böser Störer, wenn man nicht einen Drosselstörschutz vorsieht, wie auf diesem Bild gezeigt.

ten hat, ist es jedenfalls zunächst empfehlenswert, eine Störminderung durch Anwendung von Kondensatoren zu versuchen, um die Drosseln nicht zu groß und zu teuer werden zu lassen. Man kommt also zu einer Drossel-Kon-



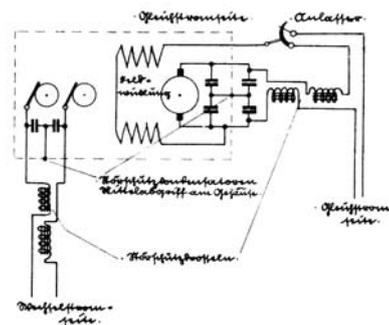
Das entstörte Heizkissen.

densator-Kombination schon aus rein finanziellen Erwägungen heraus.

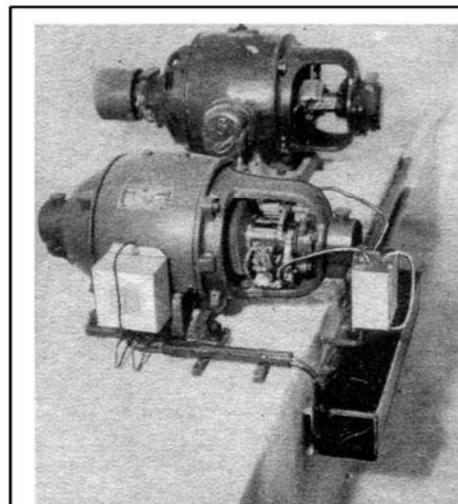
**Einige Beispiele einfacherer Entstörungen**

seien noch kurz angeführt. Elektrische Klingeln entstört man durch Überbrückung der Unterbrechungsstelle mittels eines Kondensators, Temperaturregler, wie sie in Heizkissen, Bügeleisen u. dgl. Verwendung finden, auf dieselbe Weise. In letzterem Falle kann aber der Blockkondensator wegen seiner Paraffinierung nicht unmittelbar an der Unterbrechungsstelle angebracht werden, da er bei Erhitzung Schaden leiden würde. Er muß also außerhalb des Hitzebereichs angeschaltet werden.

Zum Schluß noch ein Wort über die Entstörung von Hochfrequenzheizgeräten, den schlimmsten Störern, unter denen der Rund-



Wie man Drosseln und Kondensatoren zur Störfreiung an einem Einanker-Umformer einsetzt.

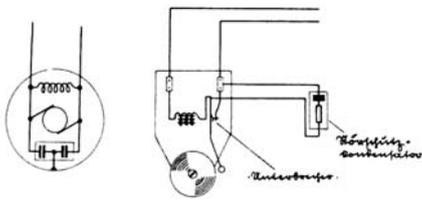


Einanker-Umformer, Gleich- auf Wechselstrom, 1 kW Leistung mit 3 Kondensatoren und zwei Hochfrequenzdrosseln entstört. (Preis zus. ca. RM. 170.—).



Bohner mit Störschutzkondensator (Preis RM. 6.—).

Die in den Photos gezeigten Störschutzmittel stammen sämtlich von der Firma Siemens & Halske  
Phot. B. R. Z. und S. & H.



Links : Das bekannte Anschlussschema für Stör- schutzkondensator-Montage an Kollektoren bzw. Schleifringen für Gleichstrom bzw. Universalmotoren. Rechts : Die einfache Entstörung- einer elektrischen Hausleitung.

funkempfang zu leiden hat. Es gibt bereits eine Reihe von Störfreiem für solche Geräte, die eine Beseitigung oder zum mindesten eine starke Abschwächung der Störgeräusche herbeiführen. Gekennzeichnet sind sie dadurch, daß um den Griff des Heilgeräts eine Metallschelle gelegt wird, welche der sich Behandelnde berührt und die über einen durchschlagsicheren kleinen Kondensator an die Leitungen angeschlossen ist. Dadurch wird der stark strahlende offene Schwingungskreis (Leitung-Heilgerät-Körper-Erde) in einen geschlossenen verwandelt, der viel weniger ausstrahlt. Zur Abriegelung der Speiseleitung sind außerdem noch

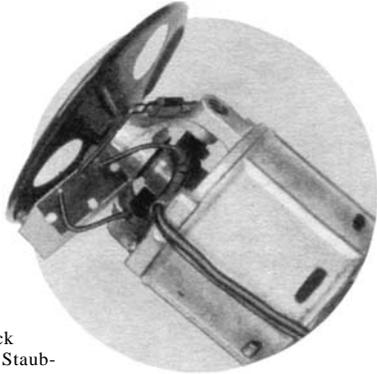
Hochfrequenzdrosseln vor das Gerät geschaltet. Wirksame Störschutzmittel für Hochfrequenzapparate bewegen sich in der Preislage zwischen 15 und 25 RM., sind also nicht gerade billig. Es ist aber zu hoffen, daß infolge der zunehmenden Aufklärung des Publikums über die verheerende Störwirkung ungeschützter Heilapparate die Nachfrage nach von vorneherein entstörten Heilgeräten immer größer wird und es kann mit Befriedigung konstatiert werden, daß es bereits heute Heilgeräte gibt, welche den Anforderungen an Störungsfreiheit auch unter schwierigen Bedingungen in hohem Maße entsprechen. *hrh.*

# Wir haben unseren Staubsauger entstört!

EIN KAPITEL PRAKTISCHE ENSTÖRUNGSTECHNIK



Sie freut sich — daß sie jetzt Staubsaugen und Rundfunk hören kann.



Der Block mit dem Staubsaugermotor.

In jedem modernen, elektrifizierten Haushalt ist auch ein Staubsauger vorhanden. Er hat gegenüber Heißluftduschen, Hochfrequenzheilgeräten, Heizkissen und anderen ebenfalls stark störenden elektrischen Haushaltgeräten den Nachteil, daß er täglich sehr ausgiebig benutzt wird, und daß seine Benutzungszeit gerade in den Vormittagsstunden liegt, in denen die interessanten Schallplattenkonzerte stattfinden, die von den weiblichen Hausgenossen mit besonderer Vorliebe gehört werden. Staubsauger und Rundfunkempfang; diese beiden Dinge vertragen sich nicht zusammen. Also war es ganz natürlich, daß versucht wurde, dem Staubsauger das Stören abzugewöhnen.

Zunächst wurde in seine Zuleitung ein Universal-Störschutz geschaltet, der aus zwei Hochfrequenzdrosseln und einem Kondensatorensatz besteht und eigentlich für die Zwischenschaltung zwischen Netzempfänger und Starkstromnetz bestimmt ist. In vielen Fällen mögen diese Stör-

elektrischen Mechanismus des Staubsaugers vorgenommen werden mußte, und zwar wurde jetzt die Absicht gefaßt, einen Störschutzkondensator unmittelbar an den Bürsten des Motors anzubringen, so daß der Abstand zwischen Störungsquelle und Entstörungsmittel denkbar geringer ist. Die „Funkschau“ hat im letzten Jahrgang mehrfach solche Schaltungen veröffentlicht (so auf Seite 165/166). Es wurde ein Kondensator  $2 \times 0,1$  MF, geprüft mit 1000 Volt Wechselstrom, benutzt, der einfach parallel zu den Bürsten angeschlossen wurde; infolgedessen lag den Bürsten eine Kapazität von  $0,05$  MF parallel. Es zeigte sich nun aber, daß hierdurch eine Störfreiung ebenfalls nur in ganz unzureichendem Maße erzielt wurde; die Resultate wurden auch nicht erheblich besser, als wir zu immer größeren Kapazitäten, bis  $2$  MF, übergingen. Auch die Erdung des Mittelpunktes der beiden Kondensatoren brachte keinen Vorteil, im Gegenteil, als jetzt der Saugerschlauch oder das Gehäuse berührt wurden, nahmen die Störungen erheblich zu. Bei den weiteren Versuchen wurde die von mehreren Störschutzfachleuten niedergelegte Erfahrung bestätigt, daß der gemeinsame Pol des Doppelkondensators unbedingt mit dem Gehäuse des Motors bzw. des Staubsaugers zu verbinden ist, wenn eine gute Störfreiung erzielt werden soll. In dem gleichen Augenblick nämlich, in dem man den Mittelpunkt des Kondensators von  $2 \times 0,1$  MF an das Gehäuse legt, sind die Störungen so gut wie restlos verschwunden.

Diese Schaltung hat aber, wie eine einfache Überlegung zeigt, eine große Gefahr: Wenn nämlich die eine Netzleitung geerdet ist, und das ist sehr oft der Fall, so ist man bei Wechselstrom, da Kondensatoren Wechselstrom ja hindurch lassen — und zwar um so mehr, je größer ihre Kapazität ist —, bei Berührung des Gehäuses einem Erdschlußstrom über die eine Kondensatorenhälfte ausgesetzt. Dieser Strom ist bei einem Kondensator von  $0,1$  MF so stark, daß er als elektrischer Schlag gespürt werden und zu gesundheitlichen Schäden führen kann.

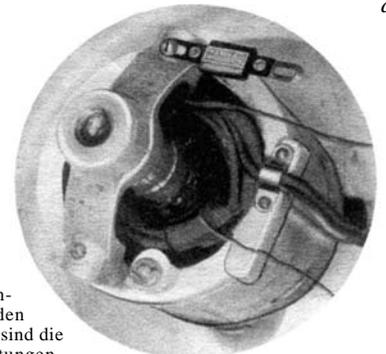
Aus diesem Grunde wurde von verschiedenen Seiten vorgeschlagen, eine Abänderung dieser Entstörungsschaltung insofern vorzunehmen, als der Mittelabgriff nicht direkt, sondern über einen kleinen Kondensator von etwa  $5000$  cm mit dem Gehäuse verbunden wird. Jetzt muß der Erdschlußstrom auch über diesen Kondensator fließen, und er kann, da dieser nur  $5000$  cm groß ist, auch nur einen sehr kleinen Wert annehmen. Er wird weder von demjenigen, der das Gehäuse des Staubsaugers berührt, gespürt, noch kann er irgendwelche gesundheitlichen Schädigungen bewirken.

Deshalb wurde zwischen dem Mittelabgriff des Kondensators  $2 \times 0,1$  MF und dem Gehäuse unseres Staubsaugers ein kleiner Blockkondensator von  $5000$  cm, geprüft mit  $1500$  Volt

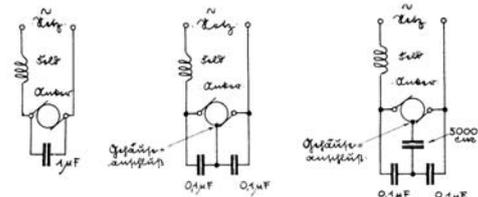
Wechselstrom (Fabrikat: Zieh- und Stanz-Ges., Preis —  $40$  RM.), eingeschaltet, und siehe da: die Störfreiung ist genau so gut, wie ohne diesen Kondensator.

Bei der endgültigen Montage der beiden Kondensatoren, die den vorbereitenden Versuchen folgte, wurde die Umhüllung der beiden zu den Bürsten führenden Leitungen für etwa  $1$  cm Länge sorgfältig mit einem scharfen Messer gelöst, ohne die Umspinnung zu beschädigen, und das Ende eines Kupferdrahtes von  $0,4$  mm Durchmesser wurde mehrmals um die Kupferseele herumgelegt und sorgfältig mit ihr verlötet. Darauf wurde die Anschlußstelle reichlich durch darumgelegtes Isolierband isoliert. Der Becherkondensator  $2 \times 0,1$  MF wurde durch zwei Schrauben auf der Luftführungs- und Abdeckplatte befestigt, während der Kondensator  $5000$  cm mit seiner einen Anschlußlasche unter die Schraube gelegt wurde, die den einen Kohlenhalter hält (siehe Photos). Das freie Ende dieses Kondensators wurde durch einen kurzen, mit Isolierschlauch überzogenen und beiderseitig angelöteten Kupferdraht mit der mittelsten Lötöse des Kondensators  $2 \times 0,1$  MF verbunden, während dessen beide äußeren Lötösen mit den an den Bürsten Zuleitungen befestigten Kupferdrähten verbunden wurden. Sämtliche Verbindungsleitungen erhielten Überzüge aus Isolierschlauch.

Durch diese Maßnahmen wurde die Störfreiung vorzüglich. Absolut wurde sie in dem gleichen Augenblick, in dem zwischen Netzsteckdose und Staubsaugerstecker der vorhin erwähnte Universal-Störschutz eingeschaltet wurde; jetzt konnte man mit einem hochempfindlichen Schirmgitter-Netzempfänger ungestört Rundfunk hören, während im gleichen Zimmer der Staubsauger lief. *dt.*



An den Zuleitungen zu den Bürsten sind die Hilfsleitungen angebracht, auch der  $5000$ -cm-Kondensator ist montiert.



Links die einfachste, Mitte die bessere und rechts die ebenso wirkungsvolle, aber dazu noch völlig ungefährliche Störfreiungsschaltung.

schutzgeräte einen recht guten Erfolg aufzuweisen haben; bei unserem Staubsauger war er gleich Null. Das ist aber leicht zu erklären: das Störschutzgerät ist von der Störungsquelle viel zu weit entfernt, denn es sitzt ja an der Steckdose, und die fünf Meter lange Zuleitung, die mit größtem Vergnügen besser wirkt, als manche Sendeanenne, strahlt die Störschwingungen in nachdrücklichster Weise aus.

Es zeigte sich also, daß ein Eingriff in den

# Über die Kosten der Entstörung

Es kann heute nicht mehr geleugnet werden, daß wir technisch die Unterdrückung von elektrischen Störschwingungen bei allen elektrischen Maschinen und Apparaten, die als Rundfunkstörer praktisch in Frage kommen, beherrschen. Besonders in den letzten Jahren haben sich viele größere und mittlere Firmen der Herstellung und Entwicklung leistungsfähiger Störschutzapparate gewidmet, über die wir in Form einer Tabelle auf Seite 46 berichteten. Diese Störschutzapparate stehen heute jedermann für die praktische Verwendung zur Verfügung. Man sollte eigentlich darum annehmen können, daß die Ausrottung der Rundfunkstörungen mit Stumpf und Stiel eine vollendete Tatsache sei. Und doch sind wir entfernt nicht so weit, wie jeder Rundfunkhörer meistens aus eigener Erfahrung weiß. So wie das Leben überhaupt, so kostet nämlich auch die restlose Beseitigung der Rundfunkstörungen einiges Geld.

Es wird daher angebracht sein, die praktische Störfreiheit einmal von der Kostenseite her zu betrachten. Vielleicht wird uns durch eine derartige Betrachtung auch klar, wo in der nächsten Zukunft einmal der Hebel anzusetzen ist, um einen besseren praktischen Wirkungsgrad im Entstörungswesen zu erreichen.

Zweckmäßig teilt man die Entstörungskosten in 2 Arten ein:

1. Kosten für den eigentlichen Störschutzapparat,
2. Kosten für die Anbringung des Störschutzes.

Den Hauptanteil unter den Entstörungskosten nehmen naturgemäß die

## Kosten für den Störschutz selbst

ein. Die auf Seite 46 gebrachte Störschutztable gibt hierüber unter der Spalte „Preis“ guten Aufschluß. Auf sie wollen wir uns im weiteren daher stützen.

Man erkennt sofort, daß unter allen Störschutzapparaten die Entstörungskondensatoren sich am billigsten stellen. Und zwar liegt der aufzuwendende Betrag um so tiefer, je kleiner die jeweils erforderliche Kapazität ist und je niedriger die vorhandene Betriebsspannung ist.

Um einer Überdimensionierung von Entstörungskondensatoren und damit einer Kostenvergeudung aus dem Wege zu gehen und um ferner in jedem Einzelfalle feststellen zu können, ob ein Einfach- oder Zweifach- oder Dreifachkondensator erforderlich ist, ist jeweils durch Versuch zu ermitteln, welches die einfachste und darum auch billigste Entstörungsart ist. Darum ist für den praktischen und vor allem auch wirtschaftlichen Entstörungsdienst ein passender Stufenkondensator erforderlich. Ein derartiges Gerät wird von den Hydra-Werken hergestellt und kann nicht genug empfohlen werden.

Überblickt man die Preise der Entstörungskondensatoren, so bewegen sie sich je nach Kapazität, Spannungsbelastbarkeit, Art des Gehäuses, mit oder ohne Sicherungen, in den Grenzen von unter 2 bis 30 Mark. Da zumeist die billigeren Kondensatortypen zur Entstörung ausreichen, so dürfte der Kostenaufwand im Mittel sich zwischen 3 bis 8 M. bewegen.

Weit höher liegen im allgemeinen die Kosten, wenn ein Paar Störschutzdrosseln zur Anwendung kommt. Schuld daran ist vor allem der Umstand, daß der Raum- und Kupferbedarf usw. und damit auch der Preis für derartige Entstörungsdrosseln mit wachsender Stromaufnahme des Störers schnell in die Höhe geht. So mannigfaltig die Stromaufnahme der verschiedenen Störertypen ist, ebenso mannigfaltig müßten die Störschutzdrosseln bemessen werden. Die notwendige Beschränkung auf wenige Typen wird in vielen Fällen darum leider zu einer Verschwendung. Für Motore bis 5 Amp. Stromaufnahme bewegen sich die Drosselkosten von 20 bis 50 M. Für noch stärkere Strom-

aufnahmen steigen die Drosselkosten sehr schnell bis 200 M. und mehr an. Es ist klar, daß man daher aus wirtschaftlichen Gründen immer dem weit billigeren Entstörungskondensator den Vorzug geben soll. Nur in Notfällen, wo eine Verstärkung der Entstörungskraft der Kondensatoren erwünscht oder notwendig wird, soll man zu den Drosseln greifen.

Fast das gleiche gilt für die Drosselkondensatorkombinationen, kurz Filter genannt. Auch bei ihnen ist die Strombelastbarkeit in erster, die Spannungsbelastbarkeit erst in zweiter Linie bestimmend für den Preis. Bei 1 Ampere reichen die Kosten bis etwa 30 M., bei 6 Ampere bis ca. 70 M. Mit Rücksicht auf die Kosten hat auch bei ihnen zu gelten: Man benutze sie nur in Notfällen und dann nur möglichst bei schwachen Strombelastungen unter 1 Ampere.

Eine Sonderstellung nehmen die Entstörungsgeräte für Hochfrequenzbestrahlungsaufgeräte ein. Sie liegen preislich zwischen etwa 15 und 30 M.

Als zweiter Anteil für die Entstörungskosten waren

## die Anbringungskosten

erwähnt, worden. Sie sind dann gleich null, wenn der Störschutz die handliche Form des Zwischensteckers besitzt. Das gilt vor allem für die schwach belastbaren Drosseln und Filter unter 1 Ampere. Die meisten Anbringungskosten verursachen noch die billigen Kondensatoren.

## Empfangsstörungen

vermeidet die rücklötbare  
Sicherung für Netzempfänger

Die Sicherung im Netzgerät ist heute eine Selbstverständlichkeit. Sie schützt den Empfänger gegen auftretende Überspannungen im Lichtnetz, gegen Beschädigungen bei Anschluß an falsche Spannung oder Stromart, und schließlich gegen Schäden, die beim Defektwerden der Gleichrichterröhre auftreten können. Die Industrie hat daher der Sicherungsfrage besonderes Interesse geschenkt und konnte feststellen, daß hier mit denselben Tatsachen zu rechnen ist, die auch bei der Absicherung der elektrischen Lichtleitungen vorliegen: In vielen Fällen ist keine Ersatzsicherung zur Hand, wenn die benutzte Sicherung defekt wird! Dann wird — selbst geflickt, oft sehr zum Schaden der ganzen Anlage.

In richtiger Erkenntnis dieser Sachlage hat die Firma Siemens ihren Netzempfängern eine neuartige Sicherung mitgegeben, die der Besitzer eines solchen Gerätes selbst regenerieren kann, wenn sie ausgelöst hat. Auf den beiden Abbildungen können wir diese Sicherung erkennen. Der zylindrische Mantel aus Spritzguß besitzt an seinem dünneren Ende eine kleine Nase, durch welche die Sicherung in ihrer Fassung festgehalten wird, bzw. nach seitlicher Drehung leicht aus der Fassung herausgenommen werden kann, wenn sie defekt ist. Dies ist der Fall, wenn der kleine Stift seitlich aus der Sicherung herausragt, wie wir dies in Abb. 1 deutlich erkennen können. Entsprechend dieser Abbildung wird die Sicherung an ihrem dün-

Abb. 1.

Ein Zündholz genügt zum Anwärmen der Sicherung, die auf diese Weise wiederholt regeneriert werden kann.

Jedoch dürften sie kaum über 3 M. hinausgehen, auch wenn ein gelernter Fachmann die Anbringung vornimmt.

Rechnet man alle Kosten zusammen, dann stellt man fest, daß im Mittel die meisten Entstörungsfälle auf 10 bis 15 M. kommen. In besonderen Fällen werden sie aber wesentlich höher liegen. Es kann daher nicht geleugnet werden, daß das Entstörungsproblem leider von der wirtschaftlichen Seite noch nicht als gelöst anzusehen ist. Es müssen daher neue Wege gesucht und beschritten werden, um baldigst in diesem Sinne vorwärts zu kommen. Der hier zum Ziele führende Hauptweg liegt eigentlich jetzt schon klar zutage: Nur ein eingebauter Störschutz ist in wirtschaftlicher und elektrischer Hinsicht ein 100-prozentiger Störschutz. Schließlich fallen bei einem derartigen Störschutz längere Anschlußleitungen, hochwertige Isoliergehäuse, Anschlußstecker und Anschlußbuchsen weg, so daß der Preis für den Störschutz ebenfalls sinkt. Zudem wird der eingebaute Störschutz auch elektrisch 100prozentig wirken, weil er in der Fabrik sorgfältig gewählt und dimensioniert werden kann. Bekanntlich hat die A.E.G. sich darum neuerdings als erste Motorherstellerin entschlossen, alle ihre Kleinmotore für den Hausgebrauch auch in entstörter Form auf den Markt zu bringen (Kennwort „Radiopur“). Und die Mehrkosten für die Entstörung in der Herstellerfabrik? Nur lumpige 3 M. betragen sie in diesem Falle. Rechnet man die Kosten für einen Kleinmotor im Mittel zu 50 M., dann betragen die Entstörungskosten nur etwa 6 % der Herstellungskosten der störenden Maschine. Das ist aber so wenig, daß sie getragen werden können.

Dr. Schad.

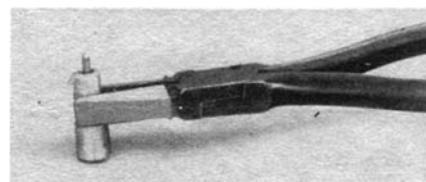
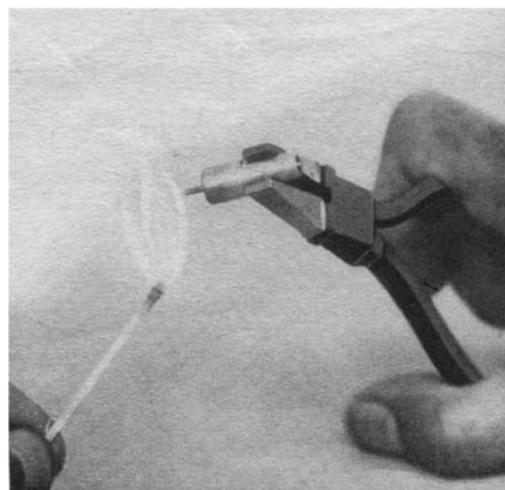


Abb. 2. In einer Minute ist die Sicherung erkaltet und so wieder gebrauchsfähig.

nen Ende in eine Flachzange genommen und der herausragende Stift über einer Flamme kurzzeitig erwärmt; ein Streichholz genügt bereits. Dann drückt man diesen Stift auf eine Tischplatte oder sonstige Unterlage, so daß er am dünnen Ende der Sicherung herausragt, wie uns dies Abb. 2 zeigt. In dieser Stellung bleibt die Sicherung etwa eine Minute, dann ist sie erkaltet. Bleibt der Stift in der in Abb. 2 sichtbaren Lage, so ist die Sicherung wieder gebrauchsfähig und wird in das Gerät eingesetzt. Der Empfänger ist wieder gebrauchsfertig und in ordnungsgemäßer Weise abgesichert. Eine ausgelöste Sicherung kann so mehrmals wieder gebrauchsfähig gemacht werden, gewiß eine fortschrittliche Einrichtung. Hanns Schuan.



# Tabelle der wichtigsten Störschutzmittel

Der Radiohändler kommt immer häufiger in die Lage, einen passenden Störschutz verkaufen oder gar anbringen zu müssen. In solchen Fällen genügt es nicht, wenn er nur in den Methoden der Störbeseitigung Bescheid weiß. Vielmehr muß er auch orientiert sein über das Heer der fabrikfertigen Störschutzmittel, die zurzeit der deutsche Radiomarkt zur Verfügung stellt. An Hand der folgenden Tabelle ist dies ihm ein Leichtes. Sie gibt ihm über alle in der Anwendung wichtigen Punkte Auskunft. Bei der

Wahl eines Störschutzes spielen eine ganze Reihe von Gesichtspunkten eine Rolle. Von ihnen sind die folgenden die wichtigsten: 1. Art der Störquelle, 2. Stärke der Störschwingungen, 3. Grad der Störfreiung, 4. Art der Anbringung, 5. Spannung und Strombelastbarkeit, 6. Verfügbarer Raum, 7. Anschaffungskosten. Über fast alle diese Gesichtspunkte gibt die Tabelle kurz Auskunft. Es sei noch zugefügt, daß die Tabelle nicht vollständig ist. Dies ist geschehen, um die Tabelle nicht allzu umfangreich werden zu las-

sen. Aus dem gleichen Grunde sind vielfach aus einer Typenreihe nur einzelne Typen herausgegriffen worden. Der Zusatz „u. a. T.“ soll darauf hinweisen, daß die Firma noch „andere Typen“ herstellt.  
*Dr.Schad.*

**Bemerkung der Schriftleitung: Wir bitten diejenigen unserer Leser, die sich auf Grund der hier abgedruckten Tabelle mit einer Firma in Verbindung setzen, sich ausdrücklich auf die „Funkschau“ zu beziehen.**

Herstellerefirma	Name	Typenbezeichnung	Enthält	Betriebsspannung V	Prüfspannung V	Belastg. max. A	Abmessungen mm	Gewicht g	Preis M.	Verwendungszweck	Bemerkungen
Siemens & Halske, Berlin-Siemensstadt, Wernerwerk	Störschutzdrossel	Eld 55	Hochfrequenz-Doppeldrossel	250	—	0,75	44×44×300	420	20	Vorschaltgerät für Netzanschlußgerät	Anschluß mit Schnur und Stecker
„	Störschutzgerät	Eld 51	Hochfrequenz-Doppeldrossel mit angeb. Kondensator	380 ~ 500 =	2000 ~	1,5	73×75×260	1600	36.50	Zur Entstörung von Motoren und funk. Kontakten	„
„	Störschutzdrossel	Eld 53	wie Eld 55	380 ~ 500 =	—	1,5	73×75×260	1400	33	„	Anschluß mit Klemmen
„	Störschutzgerät	Eld 54	wie Eld 51	380 ~ 500 =	2000 ~	6,0	86×100×435	6700	70	„	Wie Eld 55
„	Störschutzdrossel	Eld 56	wie Eld 55	380 ~ 500 =	—	6,0	86×100×435	6500	60	„	Wie Eld 53
„	„	Rfss 1	„	380 ~ 500 =	—	30	135×160×710	22500	210	„	„
„	„	Rfss 2	„	380 ~ 500 =	—	15	115×140×680	16500	165	„	„
„	Glätteinrichtung	Rfss 3	Drossel und Kondensator	250 ~	600 =	0,3	85×90×155	1530	25	Zur Vorschaltung vor Gleichstromnetzanoden bei stark welligem Gleichstrom	Anschluß mit Schnur und Stecker
„	Störschutzkondensator	Rfss 4a	Doppelkondensator	250	2000 ~	—	55×46×100	180	6	Für Kleinmotore	Ohne Schnur mit losem Stecker
„	„	Rfss 4b	„	250	2000 ~	—	55×46×100	180	6.50	„	Mit Steckerschnur
„	Sondenhülse	Rfss 5	„	—	—	—	40×40×95	50	1.80	Zur Entstörung von Hochfrequenzheilgeräten in Verbindung mit Rfss 6 u. Rfss 7	Mit Verbindungsleitung und Bananenstecker
„	Störschutzgerät	Rfss 6	Drosseln und Kondensator	250	—	0,5	165×100×50	650	15	„	„
„	Störschutzdrossel	Rfss 7	„	250	—	0,5	60×102×115	470	9	„	Mit Klemmen
„	Störschutzkondensator	Rfss 8	Kondensator und Sicherung	380 ~ 500 =	2000 ~	—	15×45×70	65	2	Für funk. Kontakte	Lötanschluß
„	„	Rfss 9	Kondensator und Widerstand	—	650 =	—	33×33×68	90	2	„	„
„	„	Rfss 10a	Kondensator und Sicherungen	380 ~ 500 =	2000 ~	—	58×33×115	210	4.30	Zur Entstörung sämtl. Kollektormaschinen	Mit Klemmenanschlüssen
„	„	Rfss 10b	„	380 ~ 500 =	2000 ~	—	58×33×115	200	4.30	„	Mit Litzenanschlüssen
„	„	Rfss 11b	„	380 ~ 500 =	2000 ~	—	87×50×148	590	10.50	„	„
Hydrawerk A. G., Berlin N 20. Drontheimerstraße 32-34	Hydra-Störschutz-Kondensator	6017	Doppel-Kondens. 2×0,1 MF	220 ~ 440 =	1000 ~	—	20×45×50	85	1.80	„	Lötanschluß
„	„	6036	Doppel-Kondens. 2×2 MF	220 ~ 440 =	1000 ~	—	65×65×115	760	7.80	„	Anschluß mit Gummilitze
„	„	7065	Doppel-Kondens. u. Sicherung 2×0,1 MF	220 ~ 440 =	1500 ~	—	35×45×60	140	3	„	„
„	„	7070	Doppel-Kondens. u. Sicherung 2×2 MF	220 ~ 440 =	1500 ~	—	90×100×153	1200	18	„	„
Wego-Werke, Freiburg i. Breisgau	Wego-Störkompensatoren	1	Doppel-Kondens. m. Sicherung 2×0,1MF	220 ~	—	—	55×65×71	350	4.50	Zur Entstörung von Einphasenwechselstrommotoren	„
„	„	4	Doppel-Kondens. m. Sicherung 2×0,5 MF	440 ~	—	—	75×65×75	450	8.10	„	„
„	„	5	Dreifach-Kond. mit Sicherung 3×0,1 MF	220 ~	—	—	55×65×71	380	5.90	Zur Entstörung von Drehstrommaschinen	„
„	„	8	Dreifach-Kond. mit Sicherung 3×0,6MF	440 ~	—	—	75×65×75	500	10.50	„	„
„	„	20	Doppel-Kond. mit Sicherung 2×2 MF	220 =	—	—	55×65×136	750	11	Zur Entstörung von Gleichstrommaschinen	„
„	„ u. a. T.	22	Doppel-Kond. mit Sicherung 2×2 MF	440 =	—	—	90×65×140	1250	18	„	„
Dr. Dietz & Ritter G.m.b.H., Leipzig O27, Eichstädtr. 9-11	HF.-Doppel-Drossel	HD 29051	Doppel-Drossel	1500	—	2,5	71×54×68	195	9	Zur Unterdrückung von H. F. Störungen vor Netzeempfängern, Netzanoden und Bestrahlungsgeräten	Anschluß mit Stecker
„	HF-StörfreiungsfILTER	HF, Gr. 1 29051	Drossel-Kondens.-Kombination	1500	—	2,5	112×100×76	900	28	„	„
„	StörfreiungsfILTER mit Eisendrossel	SF, Gr. 2 29397	„	500	—	6	357×155×98	7400	68	Zur Entstörung von Maschinen	„
„	Vorschaltfilter f. Gleichstromnetzempfänger (u. a. T.)	AD, Gr. 1 30851	„	500	—	0,25	—	2300	38	Für puls. Gleichstrom	„
Anton Kathrein, Rosenheim Obb.	Kathrein-Störschutz	Nr. 151	Doppel-Kondensat. 2×2 MF	220 ~ 440 =	—	—	100×40 (rund)	300	9.90	Zur Entstörung von Gleichstrommotoren u. ~ str. Kleinmotore	Anschluß mit Klemmen, Rund. Bakelitgehäuse

Herstellerfirma	Name	Typenbezeichnung	Enthält	Betriebsspannung V	Prüfspannung V	Belastg. max. A	Abmessungen mm	Gewicht g	Preis M	Verwendungszweck	Bemerkungen
Anton Kathrein, Rosenheim Obb.	Kathrein-Störfreier	Nr. 153	Drossel-Kondens.-Kombination	250	—	0,5	150×40 (rund)	300	11.50	Zur Unterdrückung von HF-Störungen vor Netz-Empfänger	Anschluß mit Klemmen Rund. Bakelitgehäuse
„	Störschutzdrossel	Nr. 155	Drossel	500	—	5	220×100 (rund)	4500	40	Zur Entstörung von Motoren	„
Jenalitwerke, Jena	Universal-Störschutz	—	Drossel-Kondens.-Kombination	220 =	—	1/6	70×93×160	610/760	25/30	Zur Unterdrückung von HF-Störungen bei Kleinmotoren, Bestrahlungsgeräten u. vor Netzempfänger	Mit Steckeranschluß
Velmag, Vereinigte Fabriken elektr. Meßinstrumente u. Apparate G.m.b.H., Leipzig-Stötteritz, Melcherstraße 7	Störschutz für HF-Bestrahlungsgeräte	Form V	„	250	—	0,5	140×80×65	1200	25	„	„
Jaroslav's Erste Glimmerwarenfabr. in Berlin, Berlin-Weißensee, Lehderstraße 34/35	Störfreie-Kondensatoren	—	Doppel-Kondensat. 2×0,1 MF	250	1000 =	—	—	—	1.54	Zur Entstörung von Kollektormaschinen	Lötanschluß
„	(u. a. T.)	—	Doppel-Kondensat. 2×2 MF	250	1000 =	—	—	—	5.70	„	„
Ludwig Flörshcim, Metallwerke, München-Moosach	Störfreie-Kondensator	Nr. 270	Doppel-Kondens. u. Sicherung. 2×0,1 MF	220	1500 ~	—	115×65×45	400	6.80	„	Anschluß mit Gummilitzen
„	(u. a. T.)	Nr. 277	Doppel-Kondens. u. Sicherung. 2×2 MF	220	1500 ~	—	115×100×100	1500	17.60	„	„
Richard Jahre, Spezialfabrik für Kondensatoren, Berlin SO 16, Köpenickerstr. 33 a	Störschutz-Block	St. 43	Doppel-Kondensat. 2×2 MF	220	1500 ~	—	60×140×110	1275	12	„	Klemmenanschluß
„	„	—	Doppel-Kondensat. 2×0,1 MF	220	1000 ~	—	20×45×50	85	1.80	„	Lötanschluß

Anmerkung: — = Daten waren nicht mehr zu erlangen, u. a. T. = stellt noch ähnliche weitere Störschutztypen her.

# Das moderne Grossendersieb

WIR SCHALTEN BELIEBIG VIELE SENDER AUS UND HÖREN NUR DEN EINEN GEWÜNSCHTEN.

## Trennschärfeschmerzen.

Zur Ausschaltung des Ortssenders und nächstgelegener Großsender hat man den Sperrkreis, den gewöhnlichen (EF.-Baumappe Nr. 64) oder den ultra-selektiven (EF.-Baumappe Nr. 79).

Wenn aber, wie's bei Geräten mit einem einzigen Abstimmkreis oder auch bei Schirmgittergeräten vorkommen kann, ein paar Sender durcheinander sprechen und musizieren? — Dann hilft ein Sperrkreis nicht mehr so, wie das schön wäre, denn er kann ja nur immer auf einen Störer abgestimmt werden.

Der Empfänger sollte in einem derartigen Fall eben noch einen Abstimmkreis mehr haben, den man auf den zu empfangenden Sender einstellt, der läge am besten vor der ersten Röhre. Bei loser Koppelung hätten wir dann eine ganz wesentliche Trennschärfe-Erhöhung und dabei noch gratis eine Art Bandfilter-Wirkung.

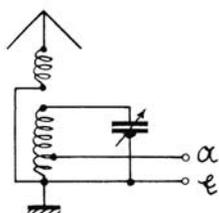


Abb. 1. Das Prinzip der Schaltung.

## Und das Gegenmittel.

Das ist eben solch ein Abstimmkreis, ein Abstimmkreis mit wenig Dämpfung und mit einer bequemen Koppelungsmöglichkeit an den Eingang des Empfangsgerätes.

Zunächst die geringe Dämpfung. Da haben wir zweierlei zu beachten. Erstens mal steigt die Abstimmstärke durch Verwendung einer aperiodischen Antennenkoppelung. Und zweitens muß auch der Schwingungskreis selbst recht verlustfrei sein.

## Schwingungskreis verlustfrei —

d. h. eine Spule, die wenig Verluste aufweist, und einen ebensolchen Kondensator.

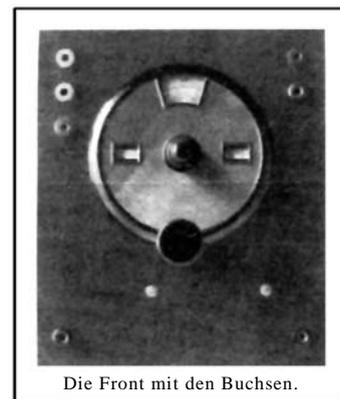
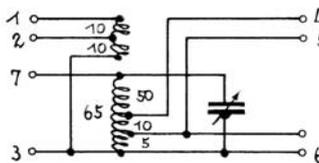
Mit der Spule ist es so, daß die Zylinder-spule immer noch weitaus das günstigste ist, was es gibt. Auch die beste Low-Loss-Spule ist nicht besser und hat gegenüber der Zylinder-spule noch den Nachteil des wesentlich teureren Preises. Wir wickeln uns demnach die Spule selbst. Pertinax-Rohr (zur Not auch Papprohr!) mit 5 cm Durchmesser und 0,4 mm starkem Emailliedraht — das genügt. Würden wir 8 cm Rohrdurchmesser und 1 bis 1,2 mm starken Draht wählen, so hätten wir vielleicht das erreichbare Optimum — aber die so erzielte Verbesserung macht fast nichts mehr aus.

Und der Kondensator. — Da gibt's heute nur recht wenig Typen, die wirklich geringe Verluste aufweisen. Ich kann in diesem Zusammenhang nicht ins Detail gehen. Darauf muß aber hingewiesen werden, daß die Isolation zwischen Stator und Rotor möglichst wenig Querschnitt haben und daß vor allem auch die Isolationswege zwischen Rotor und Stator recht groß sein sollen. Als Beispiele möchte ich den neuen Witex und daneben den zweiten Förg Six (nicht den mit den eingegossenen Platten) nennen. Das Versuchsstück ist mit einem Witex-Kondensator gebaut.

## Die Schaltung.

Abb. 1 zeigt uns das Prinzip. Wir sehen die aperiodische Antennenwicklung, die Abstimm-spule, die einen Koppelungsabgriff hat, der an die Antennenklemme des Empfängers geht. Un-

Abb. 2. Die Schaltung wie sie ausgeführt wird. 4. u. 5. führen wahlweise zum Antennenanschluß des Empfängers, 6 zum Erdanschluß desselben.



Die Front mit den Buchsen.

ter dieser Antennenklemme liegt die Erdklemme des Gerätes. Die Erdung selbst geschieht am Abstimmvorsatz. Der Kondensator bildet mit der gesamten Abstimmspule den üblichen Schwingungskreis.

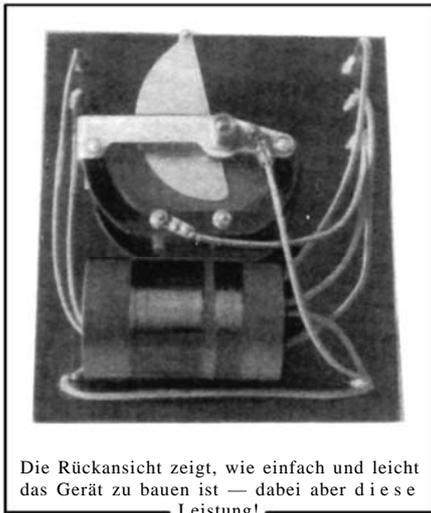
Abb. 2 sieht ein wenig komplizierter aus. Dort haben wir links zum wahlweisen Antennen-Anschluß die Klemmen 1 und 2, die zu den 2×10 Antennenwindungen führen. Dann ist da die Erdklemme 3, die direkt mit Klemme 6 Verbindung hat. Diese Klemme wird mit E vom Gerät verbunden. Die Klemmen 4 und 5 werden wahlweise zum Anschluß einer der Antennenklemmen des Empfängers benutzt. — Klemmen? — Genau so gut können es natürlich auch Steckbuchsen sein.

Nun noch Punkt 7. Diese Klemme dient zum Anschluß der Antenne, wenn man den Abstimmkreis als gewöhnlichen Sperrkreis in die Antennenleitung einschalten möchte.

## Die Ausführung.

Hier ist alles auf eine einzige Pertinax- oder Harexplatte von 185×160×5 mm aufgeschraubt. Diese Platte läßt sich stellen, wenn man nach hinten ein wagerechtes Brett oder zwei Winkel daran befestigt. Sie läßt sich auch als Deckel auf einen passenden Kasten setzen, oder man kann sie schließlich noch mittels vier an den Ecken angeschraubten Bolzen wagerecht anordnen.

Eine Isopreß-Feinstellskala erlaubt, eine bequeme Einstellung und ist doch nicht so arg viel teurer als ein schöner großer Abstimmgriff.



Die Rückansicht zeigt, wie einfach und leicht das Gerät zu bauen ist — dabei aber diese Leistung!

Die Spule ist unter Zwischenfügen von zwei Muttern in kurzem Abstand an die Isolierplatte angeschraubt. Das geht mit zwei Schrauben und vier Muttern recht einfach.

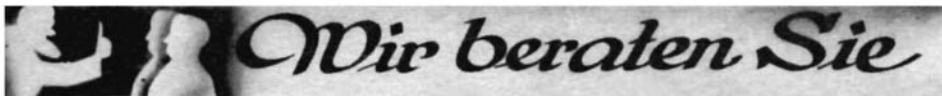
Im übrigen brauchen wir außer den genannten Sachen nur noch die 7 Steckbuchsen und ein wenig Isolierschlauch, so daß der gesamte Abstimmkreis bei erstklassigstem Material auf nicht mehr als 12 RM. zu stehen kommt.

F. Bergtold.

**E.-F.-Baumappe mit Blaupause zu diesem Gerät erscheint in diesen Tagen.**

#### Liste der Einzelteile.

- 1 Montageplatte (Pertinax), 185x160x5 mm
- 1 Drehkondensator, 500 cm
- (Hier Fabrikat Witex Hersteller Fa. H. Widmaier, München, Adelsreiterstraße 15)
- 1 Feinstellskala (z. B. Isopreß)
- 1 Pertinaxrohr, 5 cm Durchmesser, 9 cm lang
- 15 m Emailledraht, 0,4 mm stark
- 7 Buchsen, Schaltdraht, Schrauben



**F. K., Frontenhausen (0531):** 1. Welche Ursache hat das Röhrenrauschen und wie ist dies auf ein Minimum zurückzuführen?

2. Woher mag es wohl kommen, daß sich meine HF-Stufe gegen das Verschieben des Neutrodon ganz unempfindlich zeigt und damit auch weder eine Pfeifneigung noch eine Steigerung der Empfindlichkeit hervorruft?

3. Mein Netzanschlußgerät (Wechselstrom) liefert etwa 260 Volt Anodengleichspannung und möchte nun wissen, ob diese relativ hohe Spannung der Röhre nichts schadet. Nachdem ich ihr die richtige Vorspannung (etwa 26 Volt minus) zuführe und außerdem mit reduzierter Heizspannung arbeite, glaube ich, daß eine Überlastung bestimmt vermieden bleibt und die hohe Anodenspannung an sich nichts schadet. Eine über handwarme Temperatursteigerung der Endröhre konnte ich jedenfalls nie feststellen.

4. In welcher Weise wirkt das Schirmgitter? Die genaue Wirkungsweise der Eingitterröhre ist mir bekannt.

Meine nun bald dreijährigen Versuche, die vier Gleichstromgeneratoren unseres El.-W. zu entstoren, brachten mir eine Reihe von Erfahrungen. Ist die Entstörung von Gleichstromgeneratoren noch verhältnismäßig einfach, so setzt uns aber die Entstörung eines kompensierten Drehstrommotors die größten Schwierigkeiten entgegen. Der Schlupffrequenz entsprechend, tritt bei diesem komp. Motoren an dem Kollektor bzw. an den Bürsten ein feines Perlflecken auf, welches auch durch die beste Kollektor- und Bürstenpflege nicht verhindert werden kann. Die verursachte Störung ist im Werk selbst (ich wohne über dem Maschinenhaus) schier unerträglich.

Antwort.: Das Röhrenrauschen wird verursacht durch den Aufprall der Elektronen auf das Anodenblech. Abhilfe dagegen können Sie nicht treffen. Sie können höchstens dieses Rauschen dadurch etwas vermindern, daß Sie die Anodenspannung der betreffenden Röhre etwas verkleinern, da Sie dadurch die Aufprallgeschwindigkeit vermindern. Es ist jedoch die Anodenspannung nur so weit zu verkleinern, daß das Rohr noch richtig arbeiten kann. Wir machen Sie noch darauf aufmerksam, daß ein ähnliches Rauschen auch oft durch schlechte Gitterblockkondensatoren oder durch schlechte Isolation, d. h. durch Kriechströme verursacht wird.

Wenn Sie Ihr Neutrodon verändern können, ohne daß sich irgendeine Wirkung zeigt, so ist das entweder ein Zeichen dafür, daß die Leitungen in diesem Gerät besonders ungünstig verlegt sind, so daß die Kapazität zwischen diesen um Vieles größer ist, als die des Neutrodon oder daß der Neutrodon selbst zu wenig Kapazität besitzt. Im übrigen braucht ein Verschieben des Neutrodon durchaus kein Pfeifen zu verursachen. Dies ist vielmehr Sache der Rückkopplung und es scheint, daß diese bei Ihrem Gerät nicht richtig arbeitet.

Eine Anodenspannung von 260 Volt für die RE/304 ist zu hoch. Wir empfehlen Ihnen, diesem Rohr nicht mehr als 200 Volt zu geben. Legen Sie daher noch einen Widerstand in die Zuleitung zu dieser Anode, den Sie am besten im Netzanschlußgerät selbst unterbringen. Die Größe dieses Widerstandes können Sie sich leicht selbst bestimmen, indem Sie einen Spannungsverlust von 60 Volt zugrunde legen und den Anodenstrom mit Hilfe eines Milliampereometers messen. Im übrigen ist es ein grober Fehler, mit reduzierter Heizspannung zu arbeiten, d. h. das Rohr nicht genügend zu heizen. Auftretende Verzerrungen sind nur auf diesen Fehler in Ihrem Fall zurückzuführen.

Bezüglich Ihrer Frage 5, in welcher Weise wirkt das Schirmgitter? verweisen wir Sie auf unser Röhrenbuch, das Sie zum Preis von .95 Pfg. von uns beziehen können. Sie finden dort diese Frage bei weitem besser

Bitte, erleichtern Sie uns unser Streben nach höchster Qualität auch im Briefkastenverkehr, indem Sie Ihre Anfrage so kurz wie möglich fassen und sie klar und präzise formulieren. Numerieren Sie bitte Ihre Fragen. Vergessen Sie auch nicht die Beratungsgebühr von 50 Pfg. - Die Ausarbeitung von Schaltungen oder Drahtführungsskizzen kann nicht vorgenommen werden.

Wegen einer Prüfung Ihres Selbstgebauten, die wir in unserem Laboratorium vornehmen können, lesen Sie bitte nach in Nr. 3 auf Seite 20,

beantwortet, als wir das im Rahmen einer Briefkasten-anfrage tun könnten.

Im übrigen würde es uns sehr interessieren, mit welchen Mitteln und mit welchem Erfolg Sie an der Entstörung der Maschinen des Elektrizitätswerks gearbeitet haben. Wenden Sie sich wegen einer Entstörung vielleicht an Siemens & Halske!

**H. St., Willing (0532):** Ich besitze eine Kraftverstärkeranlage, im Ausgang 2 RE604 in Gegentak, ebenso die erste Stufe im Gegentak mit 2 REN 1104, dazu eine Netzanode mit einer RGN 2004. In der Drosselkette habe ich 2 Block mit je 8 Mikrofarad und 1 Stück mit 6 Mikrofarad, eine Drossel für 200 Milliamp., 1 Stück für 125 Milliamp. und 1 Stück Körting-Drossel um Mk. 22,—. Weitere Siebung ist wie üblich. Hierzu möchte ich nun anfragen:

1. Der Empfang ist mir zu wenig brummfrei, wie kann ich eine höhere Netztonfreiheit erreichen?

2. Ich hatte zuvor eine Rektion R250, welche mir aber zuviel Geprassel verursachte, wie könnte ich hier abhelfen? Mit der Rektionröhre hätte ich 300 Volt Anodenstrom haben können, mit der Telefunken jedoch nur 260 Volt.

3. Ist es überhaupt empfehlenswert, für die Gittervorspannung extra einen Gleichrichter einzubauen.

4. Hat es keinen Nachteil, wenn man den Erregerstrom für den Dynamischen der Netzanode entnimmt?

5. Mit welcher Anodenspannung darf man die RE604 eigentlich höchstens betreiben und bei welcher Gittervorspannung?

6. Haben Sie schon Ergebnisse über gepanzerte und neutralisierte Schirmgittervierer erhalten?

7. Ich habe des öfteren schon Überlagerungsempfänger gebaut, wie Ledion-Ultradyne, Schaleco-Schirmgittersuper, Ledion-Tropadyne und Schaleco-Mikrosuper, konnte aber niemals dem Preise angemessene Leistungen erzielen, überhaupt hatte jeder Überlagerungsempfänger einen sehr unangenehm prasselnden Ton bei jedem Fernempfang, woher kommt das?

8. Der von mir jetzt gebaute Mikrosuper kommt bei den niederen Wellen nicht aus dem Schwingen, wie kann ich da abhelfen?

Antwort.: 1. Wenn Ihr Gerät ordnungsgemäß aufgebaut ist, müßte es mit dem angegebenen Aufwand unbedingt brummfrei arbeiten.

2. Sie benötigen in Ihrem Fall allerhöchstens eine Anodenspannung von 200 Volt, so daß also die RGN/2004 in Ihrem Fall völlig ausreicht.

3. Es ist billiger und zweckmäßiger, die Gittervorspannung einer eigenen Gitterbatterie zu entnehmen. Der Verschleiß dieser Batterie ist sehr klein.

4. Sofern das Netzanschlußgerät in der Lage ist, die notwendige Gleichstromleistung für einen dynamischen Lautsprecher zu liefern, hat es keinen Nachteil, wenn Sie diese Leistung dem Netzanschlußgerät entnehmen.

5. Die Anodenspannung der RE/604 beträgt maximal 200 Volt. Die Gittervorspannung ist durch Ausprobieren festzustellen. Sie wird ca. —25 Volt betragen.

6. Ergebnisse über neutralisierte Schirmgittervierer stehen uns leider nicht zur Verfügung. Vielleicht wenden Sie sich mit dieser Frage an unseren Mitarbeiter, Herrn C. Hertweck, Böckingen-Heilbronn.

7. Der prasselnde Ton, den Sie bei Überlagerungsempfängern feststellten, ist das sog. Röhrenrauschen. Dies wird verursacht durch den Aufprall der Elektronen auf das Anodenblech. Abhilfe dagegen kann nicht getroffen werden.

8. Das Schwingen des Mikrosupers beim Empfang niedriger Wellen, können Sie dadurch unterdrücken, daß Sie die Anodenspannung des Audionrohres vermindern auf etwa 40—50 Volt.

**R. B., München (0510):** Ich beabsichtige schon längere Zeit, den billigen Vierer zu bauen, wie er im 2. und 3. Januarheft der Funkschau von 1929 beschrieben ist, nur hinderte mich bis jetzt der Umstand, daß ich die vorgeschriebenen Röhren nicht hatte. Dafür verfüge ich aber über sämtliche Telefunken-Batterie-Röhren und möchte Sie nun um folgende Auskunft bitten:

1. Welche Telefunken-Röhren kann ich in den vier Stufen bestens verwenden?

2. Welche Schaltungsänderungen sind dadurch bedingt; ich vermute, Heizregler werden erforderlich sein, sowie ein anderer Hochfrequenz-Transformator. Diesen habe ich noch nicht beschafft.

3. Wie kann ich Hochfrequenzlitze löten?

Antwort.: Wenn Sie für Ihren billigen Vierer Telefunkenröhren verwenden wollen, so empfehlen wir Ihnen folgende Röhren zu nehmen: In der ersten Hochfrequenzstufe eine RE074 Neutro, im Audion eine RE084, in der ersten Niederfrequenzstufe eine RE074, in der zweiten Niederfrequenzstufe eine RE 134. Eine Änderung der Schaltung ist nicht vorzunehmen. Es ist also nicht nötig, daß Sie noch besondere Heizregler einbauen. Ebenso kann der Hochfrequenztrafo belassen werden.

Hochfrequenzlitze löten Sie am besten so, daß Sie das zu lötende Ende glühend machen und dann sofort in Spiritus (also glühend) tauchen. Dadurch werden die einzelnen Drähte schön blank und Sie können dann ohne weiteres, unter Zuhilfenahme irgendeines säurefreien Lötmittels, die Drähte anlöten. Natürlich kann man die Drähte auch mit Hilfe eines feinen Schmirgelpapiers blank machen.

**G. A., Straubing (0522):** Ich habe den Netz-Schirmgitter-Vierer aus dem 3. Septemberheft nachgebaut. Das Gerät ist äußerst selektiv, so daß ich abends mit einem Meter Litze als Antenne Lautsprecherempfang habe. Auch die Trennschärfe ist ausreichend. Nur die langen Wellen bekomme ich sehr schwach und höre dann 3—4 Sender gleichmäßig auf der ganzen Skala, bei Verwendung einer Hochantenne von 32 Meter. Die Rückkopplung setzt bei den kurzen Wellen ganz normal ein, bei den langen Wellen überhaupt nicht. Der R.-Kondensator hat 300 cm Kap.

Fr. 1. Würde ich bei Verwendung eines 500-cm-Kond. das Audion bei den langen Wellen zum Schwingen bringen können?

Fr. 2. Genügt bei Verwendung eines Differential-Kond. 2mal 150 oder müßte ich 2mal 250 cm nehmen?

Fr. 3. Beim Abhören der einzelnen Stufen mit dem Kopfhörer ist der Netzton bis zur 3. Stufe äußerst gering. Nach der 4. (Widerstand) dagegen sehr stark. Das Geräusch hört sich wie Gitteraufladungen an. Durch Überbrücken der letzten Anodenspannung durch einen 4-MF.-Block konnte ich das Geräusch beseitigen, so daß nur mehr ein feines Klingen zurückgeblieben ist. Halten Sie dieses Überbrücken für richtig?

Antwort.: Das Audion können Sie beim Empfang langer Wellen dadurch zum Schwingen bringen, daß Sie entweder die Windungszahl der Langwellen-Rückkopplungsspule etwas vergrößern, etwa um 10 Windungen, oder dadurch, daß Sie die Kapazität des Rückkopplungs-Kondensators erhöhen. Es ist also wahrscheinlich, daß Sie mit einem Drehkondensator von 500 cm Kapazität, wie es in der Baumappe vorgeschrieben ist, den gewünschten Erfolg erzielen. Wenn Sie einen Differential-Kondensator verwenden wollen, so nehmen Sie besser einen solchen mit einer Kapazität von 2 x 250 cm.

Die Überbrückung der letzten Anodenspannung durch einen 4-MF.-Block ist statthaft, und zwar liegt diese mit einem Ende an der erwähnten Anodenspannung, mit dem anderen Ende an Minus-Anode:

**A. F., Gindlkofen (0525):** Habe einen Dreiröhren-Empfänger. Der Empfang war bisher mit Anodenbatterie Pertrix ein guter. Einige kleinere Störungen ausgenommen. Nun habe ich eine sogenannte Ewige Netzanode Marconiphon erworben. Der Empfang ist ein sehr guter, nur habe ich ein mehr oder weniger singendes Geräusch beim Empfang, welches jedenfalls von der elektrischen Betriebsmaschine herührt, welche, ja keinen Störerschutz hat. (Die Leitung ist 220 Volt.) Wie ist dieser Störung abzuwehren? Durch Drossel oder durch irgendeinen Störerschutz? Woher kann man ein solches Gerät beziehen?

Antwort.: Was Sie im Lautsprecher hören, ist der sogenannte Netzton. Dies rührt davon her, daß die Siebung Ihrer Netzanode zu klein ist. Wenn Sie diese Siebung also vergrößern, werden Sie sicher diesen Netzton unterdrücken können. Ein solches Siebungsglied, das noch dazuschalten ist, besteht aus einer, besser zwei Netzdrosseln und einem Kondensator in der Größe von ca. 4 MF.