

FUNKSCHAU

ZWEITES OKTOBERHEFT 1930

NEUES VOM FUNK · DER BASTLER · DAS FERNSEHEN · VIERTELJAHR 1.80

ZU BEZIEHEN IM POSTABONNEMENT ODER DIREKT VOM VERLAG DER G. FRANZ'SCHEN HOFBUCHDRUCKEREI, MÜNCHEN, POSTSCH.-KTO. 5758

INHALT: Bilder von der Londoner Funkausstellung · Stimmungsbericht von der Londoner Funkausstellung · Wie benutzt der Schwerhörige den Rundfunkapparat? · Lautsprecher · Die Daseinsberechtigung des Bastlers · Der billige Wechselstromsuper · Die Siebketten bei Gleichstrom-Netzanschluß · Man schreibt uns

DEMNÄCHST ERSCHEINT: Eine billige und einfache Synchronisierungsvorrichtung für Fernsehversuche · Drahtfunk · Mit dem Superhet auf Kurzwellen

Bilder von der

Die alljährlich stattfindende Londoner Funkausstellung genießt im Auslande das gleiche Ansehen, wie die Berliner Funkausstellung. Denn auch von ihr gehen auf Industrie und Händlerschaft wertvolle Anregungen aus, auch sie bietet eine einzigartige Möglichkeit für Exportfirmen, an ihre Konsumentengruppen heranzukommen.

Unsere Bilder bringen einige interessante und originelle Ausschnitte von dem auf der Londoner Ausstellung Gebotenen.



Londoner
Funkaus-
stellung



Photo: Sport & General.
Gulliland.



Rechts oben führt man uns einen großen Hornlautsprecher modernster Konstruktion vor, der sich fast wie ein Bombardier ausnimmt, daneben zeigt man uns den kleinsten Triebspulenlautsprecher, der in England hergestellt wird. Auf dem mittleren ovalen Bild will man uns glauben machen, daß die englischen Ladies sich weit mehr als die deutschen jungen Damen für Radiogeräte und ihre Einrichtungen interessieren. Für uns ist vor allem wichtig die

Feststellung, daß die englischen Geräte ganz ähnliche Chassis aufweisen, wie die deutschen.

Und links ruht ein tragbarer Vierröhren-Empfänger modernster Type in der seligsten Umarmung auf dem Schoß einer jungen, hübschen Dame.

Auf einem weiteren Bild rechts besitzt — wieder eine schöne, junge Dame — einen Lautsprecher; im wahrsten Sinne des Wortes „besitzt“ sie ihn: Der Lautsprecher ist nämlich versenkbar auf einem vierbeinigen Gestell angebracht. Wenn man seine Ruhe haben will und Musik stört, läßt man den Lautsprecher einfach herunter und setzt sich drauf.

Schließlich noch ein Riesengrammophon mit einem Plattendurchmesser von nahezu einem Meter, wohl für Tonfilmzwecke vor allem gedacht. *kew.*

Stimmungsbericht aus London

Unser Sonderberichterstatler fühlt sich in seinen nachfolgenden Ausführungen zu kritischen Vergleichen zwischen der Londoner und der Berliner Funkausstellung angeregt.

Gegenüber der Berliner Ausstellung ist die Londoner für den gewöhnlichen Hörer eine direkte Wohltat. Berlin ist viel zu groß, um überhaupt noch eine Übersicht zu bekommen ohne harte Arbeit. Die Stände sind unpersönlich, die Darbietung der Geräte ist noch unpersönlicher. Will man ohne besondere Empfehlung eine Auskunft haben, bekam man sie in Berlin manchmal, in London immer, und zwar weit höflicher und zuvorkommender. London ist auf das Hörpublikum eingestellt, Berlin scheint mehr für den Händler, den Techniker zu sein. Die Grammo-Abteilung der Berliner Ausstellung war immer gedrängt voll. Warum? Weil sich die Grammo-Industrie eher direkt an das Publikum wandte.

Man wird mir zwar sagen, daß hübsche Attraktionen, daß Tanzfläche und Sandwichbars, daß Limonaden von dem Ernst einer Funkausstellung wegnehmen; ja, aber muß denn eine Funkausstellung ernst sein? Berlin war viel zu sachlich. Olympia umschmiert das ganze mit Marmelade, es gibt sogar Leute, die zwar auch hingehen, um zu sehen, aber auch, um zu tanzen. Daß man in Berlin abends um sieben Uhr die Tore schließt und in der früh um neun schon aufmacht, liegt wohl in der Eigenart des Landes. London öffnete früh elf Uhr und schloß abends zehn Uhr. Eintritt 1,50 Mark. Stets gepfropft voll.

Wenn man in Berlin den Apparat einfach in möglichst sachlicher Umgebung hinstellte, so machte man in London die Sache anders: Der Apparat wurde in einem Wohnzimmer gezeigt oder in der Ecke eines Wohnraumes, oder man ließ ein hübsches Mädchen stundenlang dem nicht vorhandenen Klang des Lautsprechers lauschen. Gewiß nicht technisch, aber das Publikum kam, sah, ergötzte sich und wurde Rundfunkhörer. In Berlin auch, aber warum, weil man ihm wohl lange genug eingepaukt hatte, daß er ein ungebildeter Mensch sein werde, wenn er sich nicht einen Rundfunkapparat zulegen würde.

Mag sein, daß beide Methoden richtig sind, die eine in London, die andere in Berlin. Wollte man sich in Olympia einen Lautsprecher anhören, so konnte man das im bequemen Klub-sessel tun, und zwar wurde jeder Lautsprecher im ganzen Saal und in jedem Demonstrationsraum von einer einzigen Quelle aus gespeist, also war wirklicher Vergleich möglich.

Was gab's Neues? Ebensovienig oder ebensoviel wie in Berlin. Die kleine Sensation, besonders im in technischen Dingen viel teureren England, ein kleiner Zwei-Röhrenapparat zu fünfzig Mark, mit Lautsprecher und Batterien zu fünfundsiebzig Mark. Sonst schien der Batterieempfänger ebenso wie der Detektorapparat eines natürlichen Todes gestorben zu sein. Geradezu genial waren die Schaltgriffe an einigen

Grammo-Radio-Truhen eingerichtet. Dieselben Knöpfe dienten bei Grammophon z. B. für Lautstärkekontrolle, aber bei Radioempfang zur Rückkopplung. Nur ein Hebel war da, um von Grammo auf Radio umzuschalten. Dann sah man einen Apparat, der hintereinander fünfzig Grammophon-Platten herunterspielte. Baird demonstrierte Fernsehen, viel besser wie letztes Jahr, mehr Details, größere Bilder.

Photozellen, die denken, wenigstens fast; Röhren, die billiger geworden sind, jetzt ebenso billig wie in Deutschland. Netzanschluß beherrscht den Markt, wirklich ausgezeichnete moderne Formen aller Truhen und Empfänger-Kasten, in vielen Fällen besser wie die deutschen Entwürfe, dies besonders bei Radio-Grammophonen, bei denen man in Berlin noch recht viele häßliche eckige Kästen sah. Große Kinolautsprecher, viele Kinoverstärker, manche Riesen für Außenbetrieb mit 250 Watt Sprechleistung am Ausgang!

Die British Broadcasting Corporation zeigte den ersten Sender 2 LO Type 1922. Uralt erschien er gegen einige Apparate, die bei den neuen Regionalsendern verwendet werden. Dann zeigte sie die ganze Entwicklung ihrer Mikrophone und den besonders für die Ausstellung gebauten Verstärker, der die Sprechenergie für die dreihundert oder mehr Lautsprecher in den Demonstrationsräumen lieferte.

Olympia ist technisch auf derselben Höhe wie Berlin, bloß daß einige besondere Formen, wie transportable und wirkliche Kofferempfänger in London viel populärer und wesentlich besser durchkonstruiert sind. Vielleicht finden wir ähnliches in Berlin 1931. Die Ausstellung ist um die Hälfte größer wie letztes Jahr und man hofft, daß man nicht weiter vergrößern muß, denn sonst, ja sonst würde man ebenso ermüdet wie am Kaiserdamm sein.

A. A. Gulliland.

Wie benützt der Schwerhörige den Rundfunkapparat?

Gerade für Schwerhörige, die von der Außenwelt häufig in hohem Maße abgeschlossen sind, kann der Rundfunk ein einzigartiges Unterhaltungs- und Belehrungsmittel werden.

Das von der Rundfunktechnik bisher für Schwerhörige Geschaffene zeigt, neben Vorschlägen für eigene Versuche, dieser Aufsatz.

Am Ausgang aller Rundfunkgeräte steht der Kopfhörer oder heutzutage zumeist der Lautsprecher. Kopfhörer und Lautsprecher sind nun so gebaut, daß sie in Verbindung mit einem gesunden Gehörapparat ihre Arbeit am vollkommensten verrichten. Nun gibt es aber neben den Menschen mit normalempfindlichen Ohren eine große Masse, bei denen die Empfindlichkeit des Gehöres durch krankhafte Veränderungen mehr oder weniger stark herabgemindert ist.

Es sei der Zweck der folgenden Zeilen, wieder einmal darauf aufmerksam zu machen, daß der Rundfunk auch für den Schwerhörigen, ähnlich wie für den Blinden, zu einer ganz besonderen Quelle der Unterhaltung und Zerstreung werden kann. Es ist dabei nur notwendig, die Schallgeräte am Ausgang des Empfängers den besonderen Bedürfnissen des Schwerhörigen anzupassen. Man muß leider in dieser Hinsicht feststellen, daß die Rundfunktechnik sich dieser Spezialaufgabe bis jetzt recht wenig gewidmet hat. Denn was an speziellen Hörgeräten für Schwerhörige bis jetzt bekannt geworden ist, ist als recht bescheiden zu bezeichnen.

Wollen wir die Eigenart der Hörapparate für Schwerhörige verstehen, dann empfiehlt es sich zunächst, mit einigen Worten auf die sehr verschiedenen

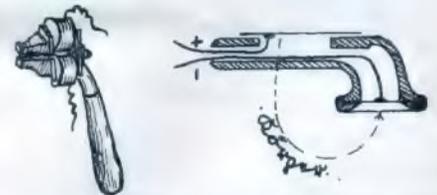
Ursachen der Schwerhörigkeit

einzugehen. Recht bekannt ist die Tatsache, daß krankhafte Veränderungen im äußeren und mittleren Ohr Schwerhörigkeit verursachen können. Weit stärkere Schwerhörigkeit bis herab zur völligen Taubheit wird bedingt durch Erkrankungen oder Beschädigungen der Gehörnerven, sowie derjenigen Stelle im Gehirn, die man als Gehörzentrum bezeichnet. Es fehlt dann zum Teil oder vollständig das Vermögen, die elastischen Schwingungen der äußeren und mittleren Gehörteile in eine entsprechende Gehörempfindung umzuwandeln. Die letzteren Fälle bezeichnet man zweckmäßig als nervenschwerhörig. Bei den zuerst genannten Fällen ist gewissermaßen nur

die Schallzuleitung geschwächt oder zerstört, während im letzteren Falle die Umwandlungszentrale mangelhaft arbeitet. Naturgemäß können auch beide Möglichkeiten verquickt vorkommen.

Liegt nur eine Beschädigung des äußeren oder mittleren Ohres vor, dann liegt die Idee nahe, daß man den Schall auf einem andern, noch intakten Weg in den nervösen Teil des Gehörs hineinleitet. Man weiß schon lange, daß dieser zweite mögliche Weg über die Schädelknochen geht. Es gibt einen sehr hübschen einfachen Versuch, der sehr einprägsam die Richtigkeit der behaupteten Tatsache bestätigt. Man lege eine tickende Uhr auf den Tisch, verstopfe sich die Ohren mit Watte, und berühre die Uhr mit dem einen Ende eines 20 cm langen Holzstabes. Das andere Ende klemme man zwischen die Schneidezähne. Man wird erstaunt sein, wie laut man die Uhr über den Stab hinweg ticken hört.

Auf dieser Fähigkeit der Zähne und Schädelknochen, den Schall zu leiten, beruht



Links Abb. 1. Das Osophon. Rechts Abb. 2. Der neuartige Eichberg-Hörer.

eine erste ältere Hörerkonstruktion

für Schwerhörige. Sie stammt von dem bekannten amerikanischen Radio-Techniker Gernsback und wurde von ihm Osophon genannt. In Abb. 1 sehen wir eine Skizze dieses eigenartigen Hörers. An einem Handgriff ist ein Elektromagnet angebracht, durch dessen Wicklung die tonfrequenten Wechselströme fließen. Ferner sitzen auf zwei plattenförmigen Polschuhen zwei längliche Hartgummikörper. Beim Hören werden die beiden Hartgummikörper in den Mund genommen und mit den Zähnen schwach gegen dieselben gebissen. Die schwachen Schwingungen des Hartgummikörpers übertragen sich dann über die Zähne nach dem Gehörzentrum.

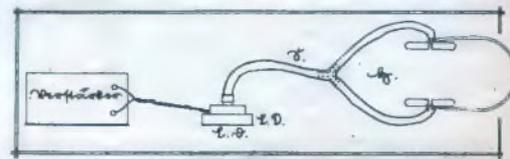


Abb. 3. Ein Versuch, den jeder Schwerhörige einmal mit seinem Rundfunkgerät machen sollte.

Nach den Angaben von G. soll sich dieser Hörer in fast der gleichen Weise verwenden lassen, wie der übliche Rundfunkhörer.

Im vergangenen Jahr ist nun ein anderer Hörertyp für Schwerhörige bekannt geworden. Er stammt von dem Schweizer G. Eichberg. Der Weg, den Eichberg bei diesem Hörer einschlägt, ist grundverschieden von dem vorhergehenden. Soweit aus den Veröffentlichungen von E. hervorgeht, leitet er den gesamten Anodenwellenstrom der Empfängerendstufe durch den Körper des Schwerhörigen und zwar durch die Hand in den Körper hinein und am äußeren Ohr wieder heraus. Deutlicher wird uns die Betriebsart dieses merkwürdigen Hörers, wenn wir uns einmal an Hand der Abb. 2 seinen Aufbau ansehen.

Der Eichberg-Hörer,

von ihm Radiophon genannt, besteht aus einem stielartigen und einem muschelartigen Teil. Als Baustoff ist Cellophan, ein Halbleiter, verwandt. Die eine Seite des Stieles ist metallisiert. Diese Metallisierung ist mit dem einen Ausgangspol des Empfängers verbunden. Die andere Empfängerleitung ist mit der Hörermuschel verbunden. Beim Hören mit diesem Hörer wird der Stiel fest in die eine Hand genommen und die Muschel fest ans Ohr gedrückt. Da der Widerstand des Halbleiters in der Größenordnung des Körperwiderstands liegt, wird ein Teil des Anodenwellenstromes in die Hand eindringen und an der Gehörpartie den Körper verlassen. Etwas geheimnisvoll bleibt bei diesem Hörer die

Art, wie der Anodenwellenstrom sich in mechanische Schwingungen umsetzt. Nach den Angaben von E. löst die Anodenwechselspannung elektrostatische Wechselkräfte zwischen den Häuten evtl. sogar den Zellwänden aus. Die Häute der Weichteile geraten dadurch in tonfrequente Schwingungen, die sich dann, sei es direkt, sei es durch Knochenleitung, dem nervösen Gehörteil mitteilen. Daß das elektrostatische Grundprinzip beim Eichberg-Hörer mitspricht, geht auch daraus hervor, daß die beste Wirksamkeit erreicht wird, wenn an den Körper gleichzeitig eine Anodengleichspannung von ca. 150 Volt gelegt wird. Diese von vornherein hinter jedem Empfänger vorhandene Anodengleichspannung wirkt dann als Vorspannung bei den winzigen elektrostatischen Hörerchen.

Die Leistungen des Radiophons sind inzwischen auch von anderer uninteressierter Seite nachgeprüft und bestätigt worden. Was den Leistungsbedarf des Radiophons anlangt, so ist er nur wenig geringer, als der eines Zimmerlautsprechers. Es ist somit wesentlich unempfindlicher als ein gewöhnlicher elektromagnetischer Kopfhörer. Andererseits läßt es sich unmittbar an jeden Rundfunkempfänger anschließen. Nur muß darauf gesehen werden, daß die als Vorspannung wirkende Anodengleichspannung am Ausgang des Empfängers nicht über die genannte Höhe hinausgeht. Bei Gleichstromnetzempfängern ist darauf zu achten, einen Ausgangstransformator hinter den Empfänger zu schalten und die notwendige Vorspannung einer besonderen leistungsschwachen Trockenbatterie

zu entnehmen. Eine Gefährdung des Hörers durch die Netzspannung wird so vermieden. Erwähnt sei noch, daß, streng genommen, im Radiophon ein membranloser Lautsprecher vorliegt (genauer ohne Großmembran). Hiermit hängt die Güte der Wiedergabe vermutlich zusammen, die man ihm nachrühmt.

Eine billige Lösung.

Auch ohne Radiophon kann sich ein Schwerhöriger in recht vielen Fällen Rundfunkempfang verschaffen. Man versuche die in Abb. 3 skizzierte Apparatur. An den Ausgang eines Empfängers schalte man einen Trichterlautsprecher, von dem jedoch der Trichter abgenommen wird. An die Öffnung der Schalldose schließe man einen möglichst weiten ca. 1 m langen Gummischlauch an, wie sie für Gasherde gebraucht werden. Am freien Ende bringe man dann ein dreiteiliges Glasrohr an. Schließlich an den beiden freien Enden der Gabel je ein Stück Gummischlauch von ca. 20 cm Länge. Die Enden der zwei Schläuche werden mit einem umgearbeiteten Kopfhörer versehen. Man nehme aus einem Kopfhörer den Elektromagneten und die Membran heraus, durchbohre das Gehäuse, verschleße die Öffnung zur Einführung der Hörerlitze und löte einen Rohrstutzen an. Der Schwerhörige nimmt beim Hören diesen Schlauchhörer in die Ohröffnungen. Falls seine Schwerhörigkeit einen gewissen Grad nicht überschreitet, wird ihm so durch die Lautsprecherdose über die Schlauchleitung hinweg ausreichend Schallenergie zugeführt. *Dr. Schad.*

Lautsprecher

AUF DER FUNKAUSSTELLUNG - (Schluß vom vorigen Heft)

Abb. 25. Ein völlig neuartiges, schalltotes Lautsprechergehäuse.



Einige der den vorstehend behandelten ähnlichen Systeme werden von den herstellenden Firmen in Übertreibung ihrer Leistungsfähigkeiten als „Kraftsysteme“ bezeichnet; wahre

Kraftsysteme sind aber nur die folgenden und ihnen gleichwertige, die sich alle durch die Ver-

wendung eines einzelnen riesenhaften Magneten oder zweier sehr starker Magnete auszeichnen. Als besonders typisch für diese Klasse Hochleistungssysteme, die feinmechanische Kunstwerke darstellen, mag zunächst der „Wufa-Gigant“ der Würzener Metallwarenfabrik (Abb. 15) besprochen werden. Es springen zunächst sofort die ungeheuren Ausmaße seines Magneten in die Augen. Weiterhin erkennt der Leser, daß nicht nur die Polschuhe, sondern auch der Anker lamelliert sind, was wegen der Vermeidung von Wirbelströmen für die Wiedergabe hoher Töne von großer Bedeutung ist. Zur Trennung der Eisenblätter dienen dünne Hartpapier-Zwischenlagen, wobei durch Innehaltung der Stärke sowohl der Eisenblätter wie der Zwischenlagen dafür gesorgt ist, daß die Eisenblätter in den Polschuhen denen im Anker genau gegenüberstehen und somit Verluste vermieden werden. Alle Verbindungsstücke in dem zum Konus führenden Gestänge werden nicht nur gelötet, sondern auch genietet; dadurch ist jede nur mögliche Gewähr geboten, daß sich die Verbindungen infolge der durchgehenden Schwingungen nicht wieder lösen, was sonst ein heftiges Klirren bewirkt. Es sind nicht weniger als sechs Anschlüsse vorhanden, weil nicht nur die Enden der beiden Spulen einzeln, sondern auch je eine Anzapfung jeder Spule zu Klem-

men geführt sind; man kann sich also wirklich jedem Endrohrwiderstande anpassen.

Das Eigenartigste an diesem System ist jedoch der Hebel-Mechanismus, mit dem die beiden Scheukel des Magneten auseinander gespreizt werden können. Dadurch ist eine sehr bequeme Möglichkeit geschaffen, die Weite der Luftspalten ganz nach Belieben zu verändern: Hat man das System mit einer schwachen Endröhre zu betreiben, wie sie normale Empfänger enthalten, etwa einer RE 134, so macht man die Luftspalten eng und damit das System hochempfindlich; man bekommt dann eine im Vergleich zur Endröhre unverhältnismäßig große Lautstärke. Steht dagegen ein großer Kraftverstärker, etwa mit zwei RE 604, zu Gebote, dann macht man die Luftspalten weit und hat nun ein System, das bis 4 Watt Tonfrequenz-Leistung ohne Klirren aufzunehmen vermag. Beim Transport und überhaupt immer, wenn das System nicht in Gebrauch ist, kann man die Polschuhe mit dem Anker zur Berührung kommen lassen und so durch Schluß des Magneten dafür sorgen, daß er beständig gleiche Kraft behält. Der „Wufa-Gigant“ vermag nicht nur sehr tiefe Töne erstaunlich gut wiederzugeben — ich hörte mit ihm Paukenschläge von überraschender Wucht und bin doch in dieser Beziehung von den dynamischen



Abb. 13. Konus-Chassis zum Loewe-System.



Abb. 14. Das bekannte Cantrix-System der A. E. G.

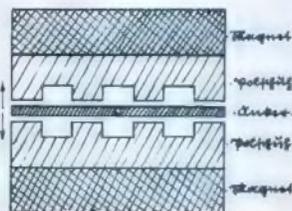
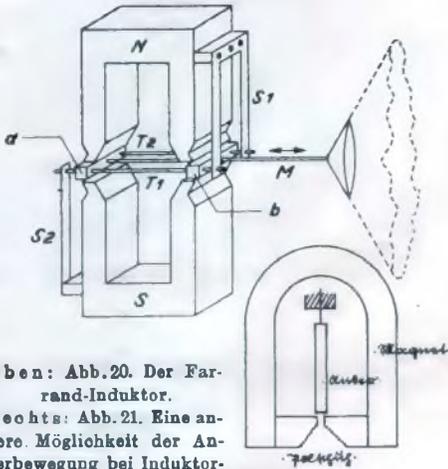


Abb. 16 zeigt eine Skizze von einem neuen 8-poligen Kraftsystem.



Abb. 15. Das eigenartige System „Wufa-Gigant“.



Oben: Abb. 20. Der Far-
rand-Induktor.
Rechts: Abb. 21. Eine an-
dere Möglichkeit der An-
kerbewegung bei Induktor-
Lautsprechern.

Systemen her stark verwöhnt —, sondern die Grenze seiner Wiedergabemöglichkeiten ist auch nach der Seite der hohen Töne sehr weit hinausgeschoben, so daß z. B. die Obertöne der Geige noch richtig mitkommen. Der Preis beträgt wie auch bei allen anderen hier zu behandelnden Hochleistungssystemen etwa das Doppelte der billigen Vierpol-Systeme, nämlich RM. 23.—.

Weiterhin wäre unter den Kraftsystemen der sogenannte „8-polige“ Undy-Super-Dynamik der Firma Pyreia in Frankfurt a. M. anzuführen, der ebenfalls einen Riesenmagneten besitzt. Warum er als 8-polig bezeichnet wird, lehrt Abb. 16. Seine beiden Polschuhe wirken nämlich jeder mit vier Vorsprüngen auf den Anker, von denen zwei außerhalb und zwei innerhalb der Spulen liegen. Diese Anordnung soll sich sehr vorteilhaft hinsichtlich der Unterdrückung der nichtlinearen Verzerrungen, also bezüglich der Vermeidung zusätzlicher Oberschwingungen, auswirken, indem der von den tonfrequenten Wechselströmen der Spulen hervorgerufene magnetische Wechselfluß, der sich sonst nur über die äußersten Polschuh-Vorsprünge schließen könnte, hier über die inneren einen kürzeren Weg vorfindet. Der Anker ist auffallend leicht beweglich, was der Wiedergabe tiefer Töne zugute kommt. Der Undy-Super-Dynamik wird nur mit Konus-Chassis geliefert (RM. 65.—), an dem sich eine elektrische Weiche befindet, die aus einer zur Anpassung an verschiedene Endröhren mehrfach angezapften Drossel und einem Kondensator besteht. Solch ein Lautsprecher kann bis zu 10 Watt Tonfrequenz-Energie verarbeiten. Eine etwas kleinere Ausführung (RM. 23.—) ist auch als System allein käuflich.

Zum Schluß dieses Abschnittes — last not least — ein Hochleistungssystem mit zwei Magneten, das „Grawor-Vierpol-Doppelmagnet-System“. Da ich dieses System in der Hand habe, kann ich dem Leser einige Daten von ihm nennen, die einen Begriff vermitteln, daß solche Kraftsysteme wirklich kleine elektrische Maschinen darstellen. Die Magnete sind 95 mm lang und haben einen Querschnitt von 20×15 mm; das System wiegt 1,35 kg. Der Anker (Abb. 17), der ebenso wie die Polschuhe lamellierte ist, hat einen eigenartigen Querschnitt, so daß seine Enden gemäß Abb. 18 nicht nur zwischen den Polschuhen liegen, sondern auch seitlich an diese angrenzen. Hiermit kommt ein Kraftlinien-Verlauf zustande, der, wenn auch nur in beschränktem Maße, dahin wirkt, den Anker in die Mittelstellung zwischen den Polschuhen zu ziehen, wie das sonst für die spannungsfreien magnetischen Systeme charakteristisch ist. So konnte man die Federung des Ankers verhältnismäßig schwach machen, was bekanntlich nicht nur die Lautstärke, sondern auch die Vermeidung von Oberschwingungen befördert. Weiterhin ist sehr wertvoll, daß das Grawor-Vierpol-Doppelmagnet-System eine Gradführung für den an der Membrane angreifenden Stift besitzt, weil dessen sonst eintretende seitliche Bewegungen immer Störschwingungen der Membrane verursachen müssen. Abb. 19 gibt eine zeichnerische Darstellung dieser Gradführung.

Wir kommen jetzt zu den
**spannungsfreien magnetischen
Lautsprecher-Systemen,**

die alle die Eigentümlichkeit haben, daß sich der Anker bei ihnen nur in einer solchen Richtung zu bewegen vermag, in der er mit den Polschuhen auch bei den größten Ausschlägen nie in Berührung kommen kann. Hierfür gibt es prinzipiell zwei Möglichkeiten. Die eine dieser Möglichkeiten ist in dem ältesten spannungsfreien System, dem amerikanischen „Far- rand-Induktor“ verkörpert, dessen Wirkungs- weise die Zeichnung Abb. 20 demonstriert. Die Anker, es sind deren zwei vorhanden, bewegen sich hier senkrecht zu den Kraftlinien, die vom oberen zum unteren Magnetpol auf jeder Seite hinübergehen. Die andere Möglichkeit der „Vor- bei-Bewegung“ an den Polschuhen erläutert Abb. 21; hier fällt die Bewegungsrichtung des Ankerendes mit der Kraftlinien-Richtung zu- sammen. Dem an erster Stelle erwähnten Typus entspricht das neuerdings bedeutend verbesserte System der Firma Neufeldt & Kuhnke. Dem- gegenüber ist das spannungsfreie magnetische System von Acuston (Abb. 22) ein solches der an zweiter Stelle genannten Art; der Leser er- kennt deutlich die beiden zugeschärften Pol- schuh-Enden, an denen sich der Anker vorbei- bewegt.

Die an dieser Stelle besprochenen spannungs- freien magnetischen Systeme, zu denen als drit- tes das der Firma Hermann Grau (Abb. 23) und als viertes das der Firma Peter Graßmann tritt, weisen infolge ihrer starken Magneten, deren sie immer zwei besitzen, alle mit ver-

(Schluß des Artikels Seite 326)

Abb. 18 erklärt die Wirkungs-
weise des Grawor-4-Pol-
Doppelmagnetsystems.

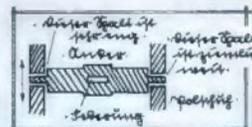


Abb. 17. Die Teile des An-
kers und dieser selbst beim
Grawor-Vierpol-Doppel-
magnetsystem.



Abb. 22. Luftspalt und Zunge
beim spannungsfreien
Acuston-Lautsprecher.



Abb. 24. Dynamischer
Körting-Lautsprecher
mit permanentem Magnet.



Abb. 26.
Der
Lenzola-
Volka-
laut-
sprecher.



Abb. 29.
Die Blaupunkt-
Musiktruhe mit
dem elektrosta-
tischen Laut-
sprecher
Oszilloplan
im Deckel.

Links:
Abb. 19 zeigt
die Grad-
führung
beim
Grawor-
System.

C. Hertweck noch einmal zu dem Thema

DIE DASEINSBERECHTIGUNG DES BASTLERS

Wie aus den zahlreichen Äußerungen zu meinem Artikel hervorgeht, blieben verschiedene meiner Punkte mißverständlich. Zuvörderst meine Preise. Es liegt dies daran, daß die meisten Leser meinen Gedankengang nicht von Anfang an verfolgten, mindestens nicht genau genug.

Zur Helbig'schen Äußerung¹⁾:

Der Bastler, der sich ein einziges Gerät baut, ist ganz richtig tot. Nur ist er nicht mit „ernst“ zu bezeichnen. Ebenso abwegig ist es, anzunehmen, daß viele Bastler herumlaufen, die auf einmal tausend in eine Anlage stecken. Da sind ein Dutzend falsche Gedankensprünge drin.

Will mal weit ausholen: Früher bastelten viele Leute, die knapp einen Hammer und eine Beißzange besaßen. Sie bastelten, weil ihnen von einem Vierröhrenbaukasten um zweihundert Mark dieselbe Leistung versprochen wurde, die ein Fertiggerät um vierhundert zeigte. Sie haben alle ein Haar darin gefunden, sie merkten, daß erfolgreich Basteln nicht gleichzusetzen ist mit primitivem Murksen. Mit der Güte des Werkzeugs steigt die Genauigkeit der Arbeit, von ihr hängen direkt wieder die Leistung und Betriebssicherheit ab. Einmal muß der Werkzeugstock bei Rentabilitätsanschlägen unbedingt eingesetzt werden, dann muß berücksichtigt werden, was man mit diesen Werkzeugen gegenüber den Maschinen der Industrie leisten kann.

Nehmen wir doch einmal einen meiner Vierer an. Kostet nach Einzelteilliste rund hundert. Bis man einen Kasten hat, hundertzwanzig. Dazu ein Netzgerät hundertfünfzig, mit Kasten hundertsiebzig. Sind zusammen schon fast dreihundert. Für dreihundert bekomme ich keinen Industriervierer gleicher Leistung, ich muß noch hundert zulegen, damit das Industriergerät auf die gleiche Empfangsleistung kommt. Von dem Augenblick der Empfangsgleichheit an ist aber die Sachleistung des Industriergerätes größer. Es ist viel kompakter, nur ein einziger Kasten, hat Umschaltspulen, hat Einknopfbedienungen, die in neunzig von hundert Fällen als Vorteile gewertet werden. Hier liegt ein kritischer Zustand, gerade bei der Vierhundertmarkgrenze. Unterhalb ist das Industriergerät bei geringem Überpreis gegen das Bastelgerät noch besser, als der Preisunterschied rechtfertigt. Es ist mindestens bequemer. In der Gegend der Grenze muß man sehr genau rechnen, von Fall zu Fall, was wirtschaftlicher ist. Aus diesem Grunde halte ich auch die Schwarzbauerei nicht für gefährlich. Der Schwarzbauer muß billiger sein wie die Industrie, ein für allemal, und hat deren Hilfsmittel nicht. Was er liefern kann, ist unzulängliches Zeug, unzulänglich verarbeitet.

Also: Basteln, um „das“ Gerät zu bekommen, ist unter der Vierhundertergrenze unrentabel geworden, was sich dadurch dokumentiert, daß eben, wie Helbig ganz richtig bemerkt, nicht mehr von Hinz und Kunz gebastelt wird. Ein Heer von Bastlern fängt aber mit hundert Mark an, siehe Umsatz billiger Einzelteile. Nur wollen diese Bastler nicht mehr „das“ Gerät, sie steuern alle auf die „Anlage“ los. Für sie ist das Basteln eine Möglichkeit, über die Vierhundertergrenze zu kommen. Angenommen eine Anlage wie die Sigmundsche, in der rund achthundert stecken mögen. Ein Achthundertmarkgerät, im Laden gekauft, bekommt man bestenfalls zu Raten von hundert Mark. Kann sich kaum einer leisten. Aber ein Bastler fängt mit einem Dreier um hundert an, wenn er Geld hat, vergrößert er, wenn er keins hat, so droht kein Gerichtsvollzieher. Nach

Unser Mitarbeiter C. Hertweck, der seinerzeit das Thema der Daseinsberechtigung des Bastlers aufwarf, ergreift hier noch einmal das Wort, um allen aufgetauchten Mißverständnissen zu begegnen. Er sagt: Die heutigen Bastler wollen nicht mehr „das“ Gerät, sie steuern alle auf die „Anlage“ los. Für sie ist das Basteln eine Möglichkeit, über die 400-Mark-Grenze zu kommen. Die damit entstehende Empfangsanlage hat bestimmte Vorteile vor gekauften Geräten.

zwei Jahren hat er aber bestimmt seine große Anlage beisammen. Und dann ist sie bestimmt besser als die, die vor zwei Jahren auf einen Sitz gekauft wurde. Doch Stopp, wir kommen schon wieder in den zweiten Gedanken.

Wenn der Bastler die Vierhundertergrenze nach ein bis zwei Jahren überschritten hat, so beginnt ein neues wirtschaftliches Moment für ihn: Er kann leistungsfähiger werden als das Industriergerät. Er kann bis zur letzten Schraube herab Qualitätsteile führen, die unbedingt verlässlich sind. Er ist dann weiterhin auch dadurch leistungsfähiger, weil er inzwischen sein Gerät aufgelöst hat. Er hat nicht mehr den Apparat, sondern die Anlage. Er hat einmal Stromquellen für Hoch- und Niederspannung, mit Regeleinrichtungen und Kontrollinstrumenten, die ein für allemal da sind, die bei Änderung irgendwelcher Empfangsverhältnisse immer wieder brauchbar sind, die sich mit geringen Kosten auf andere Leistungen, Stromarten, Spannungen umstellen lassen. Weiterhin hat er einen ordentlichen NF-Verstärker, den er auch immer wieder braucht, an dem er nie ernsthafte Fehler hat, den er immer wieder billig vergrößern kann. Das ist so ein Vorteil der Bastelgeräte. Wenn ich ein größeres Industriergerät haben will, so muß ich erst das alte mit erheblicher Einbuße verkaufen, um ein neues Gerät kaufen zu können. Der Bastler ersetzt einige Einzelteile und verliert allenfalls am Weiterverkauf der alten Teile Geld, nie am ganzen Gerät. Dabei kann er immer das augenblicklich Beste nehmen. Was das ausmacht, zeigt das Kraftverstärkerbeispiel.

Ich sagte, vier Watt seien in einer Wohnung durchaus diskutabel. Meine Privatanlage läuft durchschnittlich mit zwei Watt, kann aber Spitzen bis zu acht abgeben, mit zwei RV 218. Aber ... ich habe einen ganz erstklassigen Verstärker, an dem nicht gespart wurde, die teuersten Trafos waren gerade gut genug. (Kostete aber nur 120!) Dieser Verstärker bekommt aus einem ganz dicken Netzgerät den Betriebsstrom, arbeitet mit einem Minimum von Verzerrung. Dazu ein Schallschirmlautsprecher bester Art, gebastelt, kostete hundertzwei. Gibt alles Musik. Was heute als Kraftverstärker meist rumläuft, ist ein mittelguter NF-Verstärker mit einer Riesenendröhre und Überlastungserscheinungen an allen Ecken und Enden. Kein Wunder, wenn man nur solches Zeug hörte, und drei Watt für ein Zimmer für Unsinn hält. Tāt's auch. Es gibt aber Verstärker und Lautsprecher, die soviel abgeben in Form von Musik. Es ist ein Unterschied, ob ich eine Orgel im Kabinettlautsprecher piepen lasse, ob ich sie durch einen Wirtshausverstärker presse oder ob ich sie über eine gute Anlage mit voller Wucht und originalgenauer Stimmenverteilung losbrausen lassen kann. Dasselbe gilt für Orchester.

Die Industrie, die Kraftverstärker herstellt, muß grobenteils auf die Preise Rücksicht nehmen. Sie knappt ab, wo sie kann. Nur wenige Firmen bauen rücksichtslos auf Preise, nur nach Qualität. Auf jeden Fall liegen aber die Preise so, daß sich ein Privatmann kaum eine Anlage über ein Watt leisten kann. Der Bastler aber, der nur Teile kauft, sie vor allem in langen Zeitabständen kaufen kann, kommt relativ billig

weg und kann sich dadurch beste Teile leisten. Bei Kraftverstärkern sind vorläufig die Preisverhältnisse noch so, daß man beim Selbstbau auf alle Fälle erheblich spart, im Gegensatz zu ganzen Empfängern.

Ein weiteres Bastlerfeld: Man behauptet, man könne keinen Fernempfang auf Kraftverstärker übernehmen. Geht ganz gut, aber nur ein Bastler bringt es fertig.

Er kann die tausend Störquellen bei Netzbetrieb ausfindig machen, die alle von Ort zu Ort verschieden sind, kann Abhilfen treffen, er kann in seinem speziellen Fall noch brauchbare Ergebnisse erzielen, wo ein Industriergerät versagen muß, weil es für die Verwendung in den bekannten neunundneunzig anderen Fällen gebaut wurde.

Damit fangen auch die Sonderwünsche an, denen die Industrie nie folgen kann, weil sie zu teuer arbeiten müßte. Man will dies und jenes haben und hält dies und jenes für überflüssig. Die Sonderwünsche werden mit steigendem Preis immer zahlreicher, so daß ein Bastlergerät, das die Achthundertergrenze erreicht hat, für die Industrie längst nicht mehr in Frage kommt. Man muß einfach basteln, wenn man so hohe Qualitätsansprüche stellt.

Die Elastizität der Bastelanlage: Kommt eine neue Disziplin, Kurzwellen und Fernsehen etwa, so braucht der Bastler nicht viel Geld dazu. Ein Kurzwellenaudio, eine Nipkowscheibe, eine Glimmlampe, das ist alles, Rest hat er bereits, und das in einer Form, die organisches Zusammenfunktionieren ermöglicht.

Die Notwendigkeit des Bastlers: Selbständige Forschungsarbeit kann er nicht mehr leisten, dazu gehört eine Laborausstattung, die seine Mittel hundertfach übersteigt. Aber er kann handwerkliche Erfahrungen liefern. Die Bastler sind die Prätorianergarde der Laboratorien. Sie erkunden die Möglichkeiten und die Fehlerquellen, die eine im Labor entwickelte Idee im täglichen (ich sage absichtlich nicht praktischen) Gebrauch hat. Wenn heute eine neue Röhrensorte auftaucht, kann weder das Forschungslabor noch das Industrielabor sagen, ob sie sich bewähren wird oder ob sie Fehler hat, beide haben nicht die genügende Zeit. Der Bastler kann es, seine Zeit kostet nichts, und er arbeitet pünktlich. Der Bastler, der zusammen „haute“, ist wieder zurückgetreten, der Bastler, der mit Anwendung aller Sorgfalt peinlich sauber arbeitet, ist in der Überzahl, man kann sich auf seine Erfahrungen ziemlich weitgehend verlassen. Ich habe von den Nachbauern meiner Geräte mehr gelernt, als durch meine eigene Baupraxis, natürlich nur, was rein praktische Dinge angeht, Bewährung bestimmter Teile usw.

Und was ich noch gelernt habe: Es wird tatsächlich immer vergrößert. Mein großer Gegenaktvierer ist kaum gebaut worden, aber so an die zweihundert Zuschriften bekam ich von Leuten, die ihn von vornherein als zwei Geräte, Verstärker und Empfänger, bauen wollten, um elastisch zu sein. Kleine Geräte scheinen tatsächlich nur als Anfangsetappen gebaut zu werden. Nach einiger Zeit kommen die Leute und wollen wissen, wie sie vergrößern können. Der Radiobastler hat sich dem Photoamateur angenähert, er ist Verbraucher geworden, der auf laufende Rechnung kauft.

Das würde sich auch ungefähr mit der Beobachtung der Schriftleitung decken, daß viel mehr Baumappen usw. verkauft werden, als nach vernünftiger Annahme Geräte gebaut werden können. Die Baumappen werden sehr viel studienhalber gekauft. Der Bastler, der über die Anlagezeiten hinaus ist, weiß, wo Schwierigkeiten sitzen, und an Hand von Bauplänen und eingehenden Beschreibungen sucht er zu ermit-

¹⁾ Vergl. im 1. Juniheft

teln, wie die verschiedenen Autoren die auch ihm bekannten Schwierigkeiten in ihren speziellen Fällen überwunden haben. Er besitzt noch nicht die eingehenden Kenntnisse, die zu selbständigem Konstruieren nötig sind, nebenbei auch nicht die Meßanordnungen usw., die man braucht, und so bleibt ihm nur übrig, Bauanweisungen für ähnliche Geräte wie das seinige gründlich zu studieren. Das kam auch in verschiedenen Zuschriften zur Geltung: Mit irgend einem bestimmten Gerät wurde angefangen, und dieses Gerät nahm mit der Zeit Anordnungen und Teile aus ganz anderen Beschreibungen mit auf. Z. B. der Bastler, der mit dem Vilbigsuper anfang. In seinem jetzigen Empfänger werden sich Teile befinden, die aus vier Funkschaujahrgängen zusammengeholt sind. Es ist das, was auch in den Anfragen an mich immer wiederkehrt, daß die Leute Anlagen haben, deren Teile

(Schluß von Seite 324)

schwindend geringem Unterschied dieselbe Lautstärke wie ein dynamischer Lautsprecher mittlerer Größe auf. Vor allem sind sie aber einem dynamischen Lautsprecher auch akustisch so gut wie gleichwertig; der dynamische Lautsprecher ist ja auch nur eine besondere Art spannungsfreies System.

Wenn man jedoch einen dynamischen und einen spannungsfreien magnetischen Lautsprecher unmittelbar nebeneinander unter sonst gleichen Umständen hört, so stellt sich heraus, daß der dynamische einzelne Feinheiten doch noch besser herausbringt, so namentlich an Musikstellen, an denen ein Tongewirr sehr verwickelten Aufbaues vorliegt und vor allem dann, wenn es sich um die Wiedergabe obertonreicher Instrumente handelt. Der Grund hierfür ist einfach der, daß beim dynamischen Lautsprecher die Antriebsspule unmittelbar an der Membrane befestigt ist, während beim magnetischen Lautsprecher die Kraftübertragung vom Anker auf den Konus immer durch ein Gestänge geschieht, bei dem Resonanzlagen sehr schwer zu vermeiden sind. Deshalb treten als scharfe Konkurrenz für die spannungsfreien magnetischen Systeme, allerdings zu wesentlich höheren Preisen, jetzt dynamische Systeme mit permanenten Magneten auf den Plan. Die Firma Dr. Dietz & Ritter stellt beispielsweise ein solches System (Abb. 24) her; seine Lautstärke ist der eines fremderregten dynamischen Systems durchaus gleich. Ein derartiges Stück wird natürlich teuer und so kann ein dynamischer Lautsprecher mit permanentem Magneten im ganzen auch nicht gerade billig sein (RM. 140.—).

Ich habe in allen vorstehenden Teilen meiner Berichterstattung absichtlich nur die Lautsprecher-Systeme selber berücksichtigt, weil das Gehäuse ja akustisch erst in zweiter Linie eine Rolle spielt. Hinsichtlich der Gehäuseformen hat sich bei den Firmen der Geschmack strenger Sachlichkeit auf der ganzen Linie durchgesetzt. Als Gehäusematerial finden neben Holz, das ja bekanntlich beim Mitschwingen immer seine Eigenschwingungen als hölzern klingende Störung in die Wiedergabe hineinträgt, die verschiedensten Kunstmassen Verwendung, nicht nur des besseren Aussehens und der größeren Haltbarkeit wegen, sondern auch aus dem

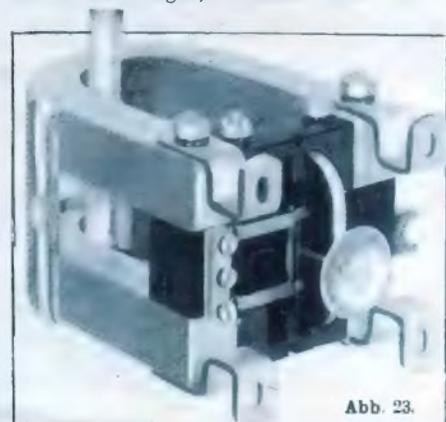


Abb. 23.

Ein spannungsfreies System von Hegra.

aus fünf und sechs verschiedenen, in der Funkschau bereits beschriebenen Geräten zusammengesetzt sind. Überall wurde das herausgenommen, was für den jeweiligen Zweck und die jeweiligen Mittel tauglich schien, mit dem Erfolg, daß die Leute heute Geräte haben, die moderner nicht mehr sein könnten. Für den Verfasser von Bauanweisungen ist es heute deshalb wesentlich geworden, daß er nicht nur Anweisungen schlechthin gibt, sondern sie auch begründet. Es ist relativ selten, daß mal einer ein komplettes Gerät nachbaut, meist werden nur einzelne Konstruktionen entnommen. Und das geht nur, wenn dieselben begründet worden sind, damit die Leute auch tatsächlich selbständig etwas damit anfangen können.

Schließlich noch ein Punkt: Es wurde angezweifelt, ob die ganz großen Anlagen wirklich noch einen Sinn hätten. Dazu wurde teilweise

Gründe, weil ihre Eigenfrequenzen unserem Ohre ungewohnt sind und daher nicht so auffallen.

Etwas ganz Neues und meines Erachtens höchst Beachtenswertes sind die sogenannten „schalltoten Lautsprecher-Gehäuse“ von Romen. Diese Gehäuse (Abb. 25), die in kleinen und großen Ausführungsformen, zum Aufstellen oder Aufhängen, geliefert werden und die alle sehr geschmackvoll wirken, bestehen aus einem nahezu völlig resonanzfreien Material, nämlich aus einer starken aus Reisstroh gefertigten Art Pappe, die durch Leisten verstärkt ist. Ein Lautsprecher, und zumal ein sehr guter dynamischer Lautsprecher, gibt in einem solchen schalltoten Gehäuse eine geradezu unübertrefflich schöne Wiedergabe, weil das Gehäuse als ausgezeichnete Schallschirm wirkt, ohne indessen mitzuschwingen und dadurch Fremdes in die Wiedergabe hineinzutragen. Ich kann die Anschaffung eines solchen Gehäuses jedem, der für eine naturwahre Wiedergabe schwärmt,

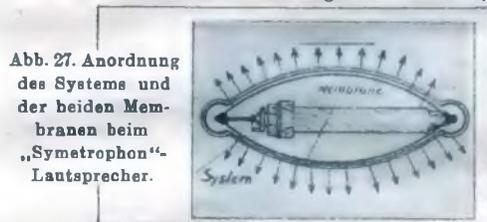


Abb. 27. Anordnung des Systems und der beiden Membranen beim „Symetophon“-Lautsprecher.

wärmstens empfehlen. Auch der neue kleine wohlfeile Lenzola-Volkslautsprecher besitzt ein Gehäuse aus schlecht mitschwingender Pappe (Abb. 26), das noch insofern eigenartig ist, weil es eine Hornführung von dem System zu der breiten Mündung enthält.

Einige sehr interessante Lautsprecher-Besonderheiten.

Da ist zunächst der Lautsprecher der Symetophonfabrik anzuführen, der eine ungewöhnliche Membran- und System-Anordnung gemäß dem Querschnitt (Abb. 27) besitzt. Die beiden aus dünnem Holz oder Hartpapier gefertigten gewölbten Membranen sind an ihrem einen Ende beide starr an einer starken Mittelwand befestigt, die am andern Ende das Antriebssystem trägt, dessen Stift auf die in einer zweiten Kante zusammenkommenden anderen Enden der Membranen wirkt. Es ist klar, daß beide Membranen, die sich beim Schwingen in fortlaufender Folge von einander entfernen und einander wieder annähern, in demselben Grade und gleichphasig Schall strahlen müssen und daß die Ausbreitung dieses Schalles gleichmäßiger nach allen Seiten und ungestörter erfolgen kann, als bei Konus-Membranen, bei denen bekanntlich Interferenzen und Resonanzen nie gänzlich vermeidbar sind. Das verwendete magnetische System scheint mir ebenfalls recht gut zu sein. Es besitzt eine in Erfindung und Ausführung verblüffende Einrichtung, die die Breite der Luftspalten zu ändern; sein Anker ist nämlich keilförmig ausgebildet, liegt zwischen keilförmig zulaufenden Polschuh und kann durch eine Art Kippmechanismus mehr oder weniger weit zwischen die Polschuhe eingeschoben werden. In der äußeren Gestaltung

die Antwort schon gegeben: Mein Privatempfänger enthält einen Verstärker von acht Watt Sprechleistung. Und ich muß sagen, acht Watt sind nicht zuviel, wenn am Sonntagmorgen eine Übertragung von der Hamburger Michaelisorgel läuft, mit anschließendem Glockengeläut. Da wird ein Excello-Konzert, also schon ein kleines Kinomodell, erst so richtig ausgenützt. Freilich, neun Stunden von zehn läuft der Verstärker nur mit dreiviertel Watt, bei Nacht so, daß man den Lautsprecher eben im Tischbereich versteht. Man ist mit einem großen Verstärker nicht verpflichtet, ihn dauernd toben zu lassen. Aber es ist angenehm, bei außerordentlichen Gelegenheiten sich nicht über nicht mehr bewältigte Spitzen ärgern zu müssen. Bastlerehrgeiz! Durchschnitt können alle haben, aber Spitzenleistungen, so ganz gelegentlich, können nur Krösusse oder Bastler haben. C. Hertweck.



Abb. 28. Einzelteile des elektrostatischen Oscilloplan-Lautsprechers.

sind die beiden Membranen gar nicht als solche zu erkennen. Im übrigen kann der Lautsprecher entweder aufgestellt oder über Kopf aufgehängt werden.

Eine zweite ausgefallene Neuerung, von der allerdings weniger zu sagen ist, weil sie weder vorgeführt noch erklärt, sondern nur gezeigt wurde - angeblich aus patentrechtlichen Gründen -, ist der elektrostatische Zimmerlautsprecher „Stalota“, der trotz seiner Kleinheit (nur etwa 15 cm hoch) ausreichen soll, ein Zimmer hinreichend mit Schall zu erfüllen und sogar noch Rolläden besitzt, um den Schall abzdämpfen zu können.

Die interessanteste Lautsprecher-Besonderheit der Funkausstellung sind aber die in neuer und wirklich vollendeter Form von den Ideal-Werken A.-G. (Blaupunkt) herausgebrachten Vogtschen Oscilloplane. Ich hörte von diesem - bekanntlich entlasteten und deshalb obertonfreien - statischen Lautsprecher eine Klavier-Wiedergabe sowie eine Wiedergabe von Moissis Stimme, die nur mit dem Ausdruck phänomenal bezeichnet werden können, weil hier fast der letzte Unterschied zwischen Natur und Imitation verschwunden ist. Der Unterschied würde meines Erachtens restlos verschwinden, wenn sich die Ideal-Werke entschließen möchten, das Oscilloplan irgendwie mit „schalltoten“ Materialien zu umgeben, damit die Holz-Resonanzen der Gehäuse und Schränke in Fortfall kommen, die heute - aber nur bei alleräußersten Anforderungen - noch stören. Abb. 28 zeigt das neue Oscilloplan in allen seinen Einzelteilen. Die beiden sogenannten Kapazitäts-Platten aus Bakelit-Preßmasse mit ihrem unglaublichen Maschenwerk sind wahre Kunstwerke der Kunststoff-Presserei, deren Gelingen sicher unendliche Mühe und viel Liebe zur Sache erfordert hat. Oben eine Rolle der hauchfeinen Metallfolie besonderen Zusammensetzung, aus der die so gut wie völlig resonanzfreie Membrane gefertigt wird. Leider muß ein Oscilloplan ganz anders angeschlossen werden als andere Lautsprecher. Deshalb liefern die Ideal-Werke die Oscilloplane nur zusammen mit Geräten für Rundfunk-Fernempfang und Schallplatten-Wiedergabe oder für Schallplatten-Wiedergabe allein (Abb. 29). Wohl dem, der sich solch ein Gerät anschaffen kann. F. Gabriel.

Der billige Wechselstromrüper

EIN BESONDERS KLEINES ABER LEISTUNGSFAHIGES 5 RÖHREN-GERÄT

(Schluß vom vorigen Heft)

Unter den Röhrensockel wird zweckmäßig eine dünne Scheibe Preßspan oder Hartpapier gelegt, um eine Berührung der Steckerstifte des Gleichrichters mit der Aluminiumzwischenplatte auszuschließen. Die beiden Fassungen für die Sicherungslämpchen Si (Taschenlampenbirnen 3,5 V, 0,2 A) werden freitragend montiert. Die nach den Abgriffen von R_2 führenden Leitungen bestehen aus Litze, damit ein bequemes Verschieben der Schellen möglich ist. Zuletzt werden die beiden Drosseln D_1 und D_2 festgeschraubt, nachdem vorher an ihnen die Zuführungsdrähte in passender Länge angebracht worden sind. Die Erdung der Drosselkörper erfolgt in einfacher Weise dadurch, daß man ihre Befestigungswinkel an der Unterseite blank schabt, so daß sie mit der Aluminiumzwischenplatte in metallische Berührung kommen.

Aufbau des Rahmens

Der kleine Rahmen wurde zum Schutze gegen Verstaubung vollkommen in leichtes Fournierholz von 4 mm Stärke eingekapselt. Der Blaupause können sämtliche Maße entnommen werden. Zuerst fertigt man sich aus ca. 1,5—2 cm starkem Rundhartgummi 4 Stäbe von 50 mm Länge, in die Rillen zur Aufnahme der Rahmenwicklungen eingedreht und an deren Enden Schraubengewinde für die Befestigungsschrauben eingeschnitten werden. Aus einer Holzleiste von 20x5 mm Querschnitt stellt man zwei leichte Holzrahmen her und verbindet sie durch die Hartgummistäbe. Die innere Holzverkleidung wird dann aufgeleimt und das Ganze sauber abgeschliffen. Eine kleine Trolitleiste mit 4 Anschlußklemmen, welche auf der unteren inneren Holzwand festgeschraubt wird, dient dazu, die Enden der Rahmenwicklungen festzulegen. Ihre Lage ist in Abb. 6 zu erkennen.

Dann können die beiden Rahmenwicklungen aufgebracht werden. Beide werden im gleichen Richtungssinn mit 0,3 mm Kupferdraht zweimal Baumwolle oder besser einmal Lack, zweimal Seide gewickelt. Die kleine Wicklung erhält 16, die große 50 Windungen.

Die äußere Holzverkleidung habe ich mit kleinen Schrauben festgelegt. Sie kann einfacher auch angeleimt werden. Die Unterseite des Rahmens wird nach der Blaupause mit Aussparungen versehen, um den Holzfuß aufzunehmen. Seine Maße sind angegeben. Er wird am besten aus einem Stück Holz gefertigt. Eine Photographie des Rahmens zeigt Abb. 7.

Ich habe den Rahmen ohne Nachteile für den Empfänger in der Mitte des Empfänger-

deckels drehbar angeordnet. Die nach den Anschlußklemmen 1—4 gehenden Litzen sind sogar ziemlich lang. Dies ist erforderlich, damit man den Deckel etwas aufklappen kann. Abb. 8 gibt schließlich den fertigen Empfänger in ein Gehäuse eingebaut mit Rahmen wieder.

Natürlich dämpft die Holzverkleidung den Rahmen etwas, trotzdem wird die Leistung des Empfängers hierdurch nur unmerklich beeinträchtigt.

Die Inbetriebnahme.

Es ist ratsam, das fertige Gerät äußerst vorsichtig in Betrieb zu nehmen, damit bei Fehlschaltungen nicht die teuren Röhren, welche einen wesentlichen Teil der Gesamtkosten des ganzen Empfängers ausmachen, leichtsinnig durchgebrannt werden.

Zunächst werden nur Sicherungslämpchen und Gleichrichterröhre eingesetzt. Nach Anschaltung des Lichtnetzes mißt man an R_2 die Spannungen aus. Die Höchstspannung an den beiden Enden von R_2 wird ungefähr 180 Volt betragen. Der Minuspol muß hierbei am rechten Ende des Spannungsteilers (Bauplan des von oben gesehenen Empfängers) liegen. Am Spannungsteiler R_2 werden dann — immer von rechts nach links gerechnet — folgende Spannungen eingestellt:

- 12 Volt zwischen 1. und 2. Abgriff;
- ca. 2 Volt zwischen 2. und 3. Abgriff;
- 75 Volt zwischen 2. und 4. Abgriff;
- 90-100 Volt zwischen 2. und 5. Abgriff.

Die an den Enden der Drahtwicklung sitzenden Anschlußschellen gelten als Abgriff. Das Verschieben hat nach Lockerung der Schellen vorsichtig zu erfolgen, damit die feinen Drahtwindungen nicht beschädigt werden. Die Netzspannung ist hierbei jedesmal abzuschalten.

Ist der Netzteil in Ordnung, dann werden die Heizleitungen geprüft. Hierzu benützt man entweder eine alte Röhre, welche nichts mehr taugt, deren Heizfaden aber noch brennt oder eine 4-Volt-Birne. Ich habe mir für solche Zwecke folgendermaßen eine kleine Prüflampe angefertigt. In einen alten Röhrensockel wird eine Taschenlampenfassung eingesetzt und mit den beiden Heizsteckern verbunden. Der Sockel wird dann mit Akkumulatorenvergußmasse, Trolitkitt oder dergl. ausgefüllt. In die Fassung kommt eine 4-Volt-Birne, und der Prüfsockel ist fertig. Er kann zu Prüfzwecken bequem in jede Röhrenfassung eingesetzt werden. Bei Kurzschlüssen brennt die Taschenlampenbirne durch, und der Schaden beträgt nur 40 Pfg.

Ist die Heizung sämtlicher Röhren bei angeschlossenem Netzteil (die Gleichrichterröhre muß hierbei eingeschaltet werden) und bei beiden Stellungen des Wellenschalters W in Ordnung, dann können die Röhren unbedenklich eingesetzt werden. Die kurzen Wellen sind eingeschaltet, wenn — von oben gesehen — die linken Federnpaare von W angeschlossen sind.

Die Eingangsröhre muß auf beiden Wellenbereichen bei jeder Stellung von C_2 schwingen, beim Berühren und Loslassen der Seitenklemme der Röhre I mit dem angefeuchteten Finger muß also je ein deutlicher Knack zu hören sein. Setzen die Schwingungen zeitweise aus, dann ist die dritte Schelle von rechts an R_2 weiter, u. U. vielleicht auch ganz an die zweite Schelle heranzuschieben.

Durch Drehen von P kann die Schwingneigung und damit die Empfindlichkeit und Lautstärke des Empfängers in weiten Grenzen geregelt werden. Sind keine Fehler beim Bau gemacht worden, so wird man sehr bald eine Reihe Stationen lautstark und klangrein im Lautsprecher aufnehmen können.

Bei Einschaltung des Empfängers ist zunächst das Netzbrummen etwas zu hören. Nach etwa 30 Sekunden, wenn die Kathoden der indirekt geheizten Röhren genügend erwärmt sind, setzt der Empfang ein und der Netzton verschwindet vollkommen (auch in den Pausen!).

Vielfach ist es auch nicht erforderlich, die Erdleitung anzuschalten. Mit den in der Stückliste verzeichneten Röhren konnte ich die besten Ergebnisse erzielen. Wer ein Brummen in den Pausen in Kauf nehmen will, kann sogar in den beiden Hochfrequenzstufen (II und III) ebenfalls gewöhnliche Röhren einsetzen. Mein Empfänger arbeitet z. B. mit zwei TKD-Röhren 4H07 an dieser Stelle nur mit einem Brummtönen, wie er bei manchen Netzempfängern der Industrie zu hören ist. H. Sutaner.

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

Man schreibt uns:

Das gebaute 2-Röhren-Hochleistungsgerät (E. F.-Baumappe Nr. 78) ist ganz ausgezeichnet in Klangfülle und Klangreinheit. Es arbeitet bedeutend besser als mein 3-Röhrengerät. Nach Einbruch der Dunkelheit habe ich eine ganze Anzahl Sender ziemlich laut im Lautsprecher. Ich bin mit diesem Gerät sehr zufrieden und kann nur jedem empfehlen, sich dieses 2-Röhrengerät für Gleichstrom zu bauen.

K. R., Hildesheim.

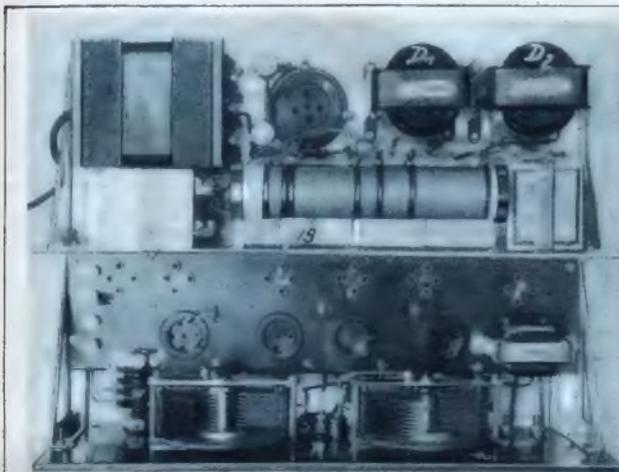


Abb. 4. Ein „ganz schweres“ Gerät.

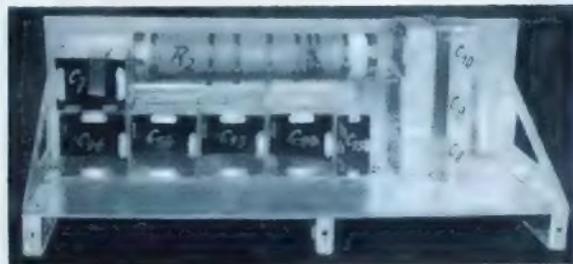


Abb. 5. Der zur Verfügung stehende Raum ist auch bei dem Netzteil restlos ausgenützt worden.



Der mit Holz verschaltete Rahmen

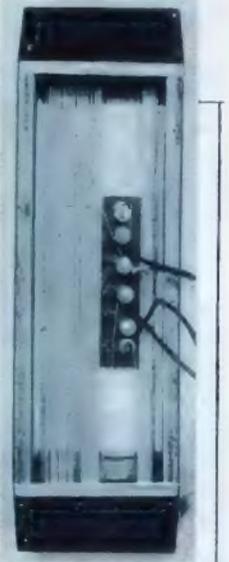


Abb. 6. Die Lage der Anschlußklemmen am Rahmen

Die Siebketten bei Gleichstrom-Netzanschluß

Da wir es bei Gleichstromnetzen, wie schon früher beschrieben, nie mit reinem Gleichstrom zu tun haben, können wir weder die Netzspannung direkt als Anodenspannung verwenden, noch die Röhren unter Zwischenschaltung eines Vorschaltwiderstandes damit beheizen. In beiden Fällen muß eine aus Drossel, Widerständen und Kondensatoren bestehende Siebkette eingeschaltet werden.

Die Wirkungsweise der Drosselkette.

Bekanntlich setzen Drosselspulen einem Wechselstrom gegebener Frequenz einen um so größeren Widerstand entgegen, je größer ihre Selbstinduktion (Induktivität) ist. Die Induktivität einer Spule messen wir in Henry oder Zentimetern, wobei wir uns merken, daß ein Henry = eine Milliarde cm = 10^9 cm ist. Den Widerstand messen wir in Ohm; es besteht zwischen der Induktivität der Spule, der Frequenz des Wechselstroms, den wir durch die Spule schicken wollen, und dem Widerstand, den die Spule dem Wechselstrom außer ihrem Gleichstromwiderstand bietet, eine ganz einfache Beziehung. Es ist nämlich Wechselstromwiderstand der Spule = $6 \times$ Frequenz (Hertz) \times Induktivität (Henry).

Für einen Wechselstrom von der Frequenz 50 Hertz bietet also eine Spule mit 30 Henry einen Widerstand von $6 \times 50 \times 30 = 9000$ Ohm. Je größer also die Induktivität und je höher die Frequenz des Wechselstroms ist, desto größer ist der Wechselstromwiderstand der Spule.

Ein Kondensator verhält sich umgekehrt. Seine Kapazität messen wir im allgemeinen in Mikrofara (µF.) oder Zentimetern, wobei wir uns merken müssen, daß ein Mikrofara = 900 000 cm ist. Auch sein Wechselstromwiderstand hängt von seiner Kapazität und der Frequenz des Wechselstromes ab. Es ist nämlich

$$\text{Wechselstromwiderstand d. Kondensators (Ohm)} = \frac{1\,000\,000}{6 \times \text{Frequenz (Hertz)} \times \text{Kap. (µF.)}}$$

Der Wechselstromwiderstand eines Kondensators von 1 Mikrofara Kapazität ist also für 50 Hertz

$$\text{Widerstand R} = \frac{1\,000\,000}{6 \cdot 50 \cdot 1} = 3333 \text{ Ohm.}$$

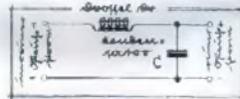
Wir sehen, daß sich ein Kondensator gerade umgekehrt verhält wie eine Spule, denn sein Widerstand wird mit größer werdender Kapazität und steigender Frequenz immer kleiner. Von dieser Eigenschaft der Kondensatoren und Spulen macht man beim Bau von Siebketten Gebrauch. Es gilt ja bei ihnen, den reinen Gleichstrom möglichst ungehindert durchzulassen und dem Wechselstrom den Weg zu versperren, bzw. ihm einen anderen, bequemeren Weg zu bieten, auf dem er nichts schaden kann. Das Schema einer einfachen Siebkette zeigt Abb. 1. Wir können uns ihre Wirkung so vorstellen, daß die dem Wechselstrom in den Weg gestellte Drosselspule ihn am Durchgang hindert. Ist die Drossel etwas zu klein, so wird noch ein kleiner Rest hindurchkommen. Für diesen Rest ist der Kondensator da, denn dieser setzt bei ausreichender Größe dem Wechselstrom einen ganz kleinen Widerstand entgegen, jedenfalls einen viel kleineren, als es der Empfänger tut. Der Wechselstrom wird natürlich den bequemeren Weg nehmen und am Empfänger vorbei über den Kondensator fließen. Diese Betrachtungsweise veranschaulicht uns die Wirkung der Siebkette ganz gut, sie versagt jedoch, wenn wir die notwendige Größe von Spule und Kondensator etwa berechnen wollen.

Hier bietet uns eine andere, vielleicht weniger bekannte Betrachtungsweise mehr, ohne aber weniger anschaulich zu sein. Wie jedermann ohne weiteres einsehen wird, stellt die Abb. 2a genau dasselbe dar, wie die Abb. 1. Die einzelnen Teile sind lediglich in ihrer ge-

genseitigen Lage etwas anders gezeichnet. Sowohl Drosselspule als auch Kondensator stellen aber nach dem, was wir vorher gesehen haben, für den Wechselstrom nichts anderes als Widerstände dar, und deshalb wollen wir sie auch, wie dies in Abb. 2b geschehen ist, als Widerstände zeichnen. Es wird nun sofort klar sein, daß das ganze Ding, das wir Siebkette nennen, für den störenden Wechselstrom gar nichts anderes darstellt, als ein Potentiometer. Die Wirkung der Siebkette wird durch diese Betrachtungsweise auch zahlenmäßig sofort klar. Ist der Widerstand R_1 , der durch die Drosselspule dargestellt wird, zehnmal größer als der Widerstand R_2 , den der Kondensator darstellt, so wird die Störwechselspannung durch die Siebkette im Verhältnis 11:1 geschwächt; der der Siebkette fast ungeschwächt entnommene Gleichstrom enthält also eine 11mal schwächere Störwechselspannung, als der zugeführte.

Auf Grund dieser Betrachtungsweise verstehen wir auch die Wirkung einer zweigliedrigen Siebkette sofort zahlenmäßig; die Abb. 3 zeigt eine solche in der gebräuchlichen Darstellung, während Abb. 4 sie umgezeichnet darstellt. Sind die Größenverhältnisse zwischen R_1 und R_2 bzw. R_3 und R_4 wieder gleich wie im ersten Beispiel, so erhalten wir jetzt eine Schwächung des Störwechselstromes im Verhältnis 121:1.

Abb. 1. Die normale Darstellung der einfachen Siebkette



Der Einfluß der Drosselkette auf den Gleichstrom.

Bisher haben wir nur die Wirkung der Drosselkette auf den Wechselstromanteil betrachtet



Abb. 2a und b. Eine Umzeichnung der Abb. 1 und eine andersartige Darstellung, nämlich nur mit Widerständen.

und wollen uns deshalb jetzt dem Einfluß der Drosselkette auf den reinen Gleichstromanteil zuwenden. Der Kondensator C stellt für Gleichstrom einen unendlich großen Widerstand dar. Aus Abb. 2b können wir entnehmen, daß deshalb für den Gleichstromanteil die Drossel-

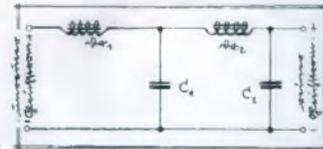
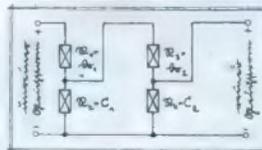


Abb. 3 Eine Doppelsiebkette

kette kein Potentiometer darstellt, sondern einen Vorschaltwiderstand, gegeben durch die Drossel Dr. Für den Gleichstrom kommt natürlich nur ihr ohmscher Widerstand, also der reine Drahtwiderstand in Frage; der Wechsel-

Abb. 4. Das Ersatzschema der Doppelsiebkette von Abb. 3



stromwiderstand ist, wie schon der Name es ausdrückt, für Gleichstrom null.

Um uns den Einfluß des ohmschen Widerstandes der Drossel auf den Gleichstrom klarzumachen, nehmen wir an, der ohmsche Widerstand der Drossel betrage 400 Ohm und wir

entnehmen einen reinen Gleichstrom von 40 Milliampere; die Spannung am Eingang der Siebkette betrage 220 Volt. Der Gleichstrom passiert die Drossel, und nach dem Ohmschen Gesetz muß an ihr ein Spannungsabfall eintreten, den wir leicht ausrechnen können. Er ist

$$\text{Spannungsabfall (Volt)} = \text{Stromstärke (Amp.)} \times \text{Widerstand (Ohm), also}$$

$$\text{Spannungsabfall} = \frac{40}{1000} \text{ Amp.} \times 400 \text{ Ohm} = 16 \text{ Volt.}$$

Um diesen Betrag vermindert sich also die Spannung nach der Drosselkette gegenüber der am Eingang. Am Ausgang stehen also 220 Volt - 16 Volt = 204 Volt Spannung zur Verfügung. Wir können deshalb als eine Forderung, die wir an eine gute Drossel zu stellen haben, uns merken: Der ohmsche Widerstand der Drosselspule im Netzanschlußgerät soll möglichst niedrig sein, da sonst ein großer Spannungsverlust eintritt. Als weitere Forderung, nämlich mit Rücksicht auf den Störwechselstrom, haben wir erkannt, daß der Wechselstromwiderstand und damit die Induktivität der Drossel möglichst groß sein soll, um eine gute Störfreieung zu erzielen.

Dimensionierungsfragen.

Es erhebt sich nun die Frage, inwieweit diese beiden Forderungen miteinander zu vereinigen sind. Es würde zu weit führen, die genauen Zusammenhänge hier in einzelnen auszuführen; wir wollen nur die Hauptpunkte feststellen und uns merken: Die Induktivität einer Spule hängt außer von ihren geometrischen Dimensionen (Durchmesser und Länge) in sehr starkem Maße von ihrer Windungszahl, und damit auch indirekt von der Länge des aufgewickelten Drahtes in der Weise ab, daß die Induktivität um so größer wird, je größer die Windungszahl und damit die Drahtlänge ist. Um die zweite, oben aufgestellte Forderung möglichst vollkommen zu erfüllen, müssen wir also Spulen großer Windungszahl und damit großer Drahtlänge verwenden. Andererseits wissen wir aber auch, daß der ohmsche Widerstand eines Drahtes um so größer wird, je länger er ist. Wenn wir deshalb Spulen großer Induktivität bauen wollen, kommen wir sehr bald mit unserer ersten Forderung nach kleinem ohmschen Widerstand in Konflikt und werden deshalb zwischen beiden Forderungen ein Kompromiß schließen müssen. Wir könnten beide Forderungen dadurch weitgehend vereinigen, daß wir sehr starken Draht verwenden, denn bei gegebener Länge hat stärkerer Draht einen kleineren Widerstand, als schwacher. Die Verwendung starken Drahtes ergibt aber große Spulen, die viel Kupfer benötigen und deshalb sehr teuer werden. Man muß deshalb immer versuchen, zwischen Induktivität, ohmschem Widerstand und Preis der Spule ein möglichst günstiges Verhältnis zu erzielen.

Bisher haben wir immer vorausgesetzt, daß sich im Innenraum der Spule Luft befindet. Wir können diesen aber auch mit einem Eisenkern ausfüllen. Dadurch erzielen wir, ohne den ohmschen Widerstand irgendwie zu verändern, eine Erhöhung der Induktivität auf ein Vielfaches des Wertes ohne Eisenkern. Aus diesem Grunde verwenden wir in Siebketten für Netzanschlußgeräte immer eisengefüllte Drosselspulen. Leider ergibt sich bei ihrer Verwendung eine neue Komplikation, weil die Drossel nicht nur von Wechselstrom, sondern auch von Gleichstrom durchflossen wird.

Wenn wir eine Eisendrossel haben, deren Induktivität mit reinem Wechselstrom zu 30 Henry gemessen wurde, und hierauf die Induktivität wieder messen, während die Drossel von Gleichströmen verschiedener Stärke durchflossen wird, finden wir, daß mit stärker werdendem Gleichstrom die Induktivität immer weiter absinkt.

(Schluß folgt)