

# Funkschau

## NEUES VOM FUNK DER BASTLER DER FERNEMPFAANG

INHALT DES ERSTEN JULI-HEFTES 1. JULI 1928:  
Ardenne: Kann man Gedanken hören? | Gabriel: Tönende Wand | Schlenker: Der Tantalgleichrichter als Akkuladegerät | Wacker: Unser Kleinstster (Detektorapparat) | Pilgrim: Interessantes aus der Weltradio-  
presse | Berichtigung

DIE NÄCHSTEN HEFTE BRINGEN U.A.:

Das I, das O und andere Töne | Erfahrungen beim Selbstbau von Anodenakkumulatoren | Sommerferien des Radioapparates | Ein Pausenschalter | Erst versteh', dann dreh'



*Physikalische Möglichkeit  
vonn Gedankenübertrag  
Abführen von Gedanken  
Von Manfred von Ardenne*

Aus der Tatsache, daß bei besonders hierfür geeigneten Individuen eine Gedankenübertragung auch dann möglich ist, wenn die beiden Beteiligten sich nicht im gleichen Räume befinden, kann geschlossen werden, daß es sich bei der Gedankenübertragung um einen Vorgang handelt, bei dem elektromagnetische Wellen eines bestimmten Bereichs mitwirken. Die Tatsache ferner, daß wissenschaftlich einwandfreie Experimente bei Gedankenübertragungen selten über Entfernungen von 15 Meter hinaus geglückt sind, bestärkt die Vermutung, daß bei der Gedankenübertragung das Gehirn ähnlich wie ein kleiner Sender ein schwaches Hochfrequenzfeld ausstrahlt, das von einem geeigneten Empfänger aufgenommen wird. Bei diesen bekannten Verhältnissen ist der Gedanke sehr naheliegend, das Hochfrequenzfeld, das hiernach wahrscheinlich beim Denken entsteht, elektrisch abzunehmen, die Resultierende dieses Feldes durch einen Röhrenverstärker zu verstärken und die verstärkten Energien dem zweiten Gehirn wieder elektrisch zuzuführen. Damit in dem zweiten Gehirn die gleichen Gedanken ausgelöst würden, wäre es notwendig, daß der Verstärker das bei der ungeheuren Viel-

seitigkeit der Gedanken entsprechend vielseitige Frequenzgemisch ganz gleichmäßig verstärken würde. Zur Durchführung solcher Versuche sind daher nicht auf bestimmte Frequenzen abgestimmte, sondern nicht abgestimmte, sogenannte aperiodische Verstärker notwendig, die insbesondere als Widerstandsverstärker heute schon bis zu Wellen bis 150 m herunter mit verhältnismäßig hohem Verstärkungsgrad gebaut werden können (Loewe-Mehrfachröhre 2 HF). Würde es möglich sein, das dem Denkvorgang entsprechende Frequenzgemisch durch einen Verstärker zu verstärken und einem zweiten Gehirn wieder zuzuführen, dann wäre es wohl denkbar, daß das zweite Gehirn gezwungen ist, genau das Gleiche mitzudenken, was im Kopfe des ersten Menschen vorgeht. Durch Regulierung des Verstärkungsgrades wäre es dann vielleicht möglich, die Intensität des Denkens im zweiten Gehirn einzustellen. Mit einiger Phantasie, der aber gewisse Grundlagen nicht fehlen, wird man sich vorstellen können, daß zum Abhören der Gedanken eines anderen eine schwache Verstärkung notwendig ist, damit nicht das eigene Denken völlig unterdrückt wird. Umgekehrt wird man einen, höheren Verstär-

kungsgrad einstellen, wenn man die Gedanken und Gefühle eines anderen mit gleicher oder höherer Konzentration wie in dem ersten Kopfe mitdenken oder -empfinden will. Solche Versuche mit sehr hohen Verstärkungsgraden könnten dann allerdings recht gefährlich werden, denn es wäre dann sehr wahrscheinlich, daß der betreffende Mensch ebenso wie unter natürlichen Umständen unter dem Einfluß zu intensiver Gedanken oder Empfindungen geirrt wird. Würde es einmal gelingen, den Vorgang bei der Gedankenübertragung so auf elektrischem Wege zu verstärken, daß beim Abhören von Gedanken nicht nur Ergebnisse mit besonders hierfür empfindlichen Menschen erzielt werden, sondern daß jeder Mensch hierzu in der Lage ist, so würden sich für das private Leben, wie vor allem für die Kriminalistik unabsehbare Möglichkeiten ergeben. Beim Arbeiten in Massenfabricationen könnten die Denkvorgänge durch die die Betätigung der verschiedenen Muskeln erfolgt, automatisch von einem „Vordenker“ ausgelöst werden. Die Arbeit würde dann in einer Art Trance-Zustand erfolgen. Der Energieverbrauch insbesondere auch durch den Denkvorgang würde hierbei der gleiche sein, doch würden die automatisch Arbeitenden erst nach Beendigung der Arbeitszeit, d. h. nach Ausschaltung des Apparates wieder zum bewußten Leben erwachen. Bei Anwendung eines geringeren Verstärkungsgrades wäre es in einem solchen Falle sogar denkbar, daß die eigenen Gedanken sich mit beliebigen anderen Dingen beschäftigen, während die die Arbeitsleistung auslösenden Gedanken von außen elektrisch zugeführt werden. Eine besondere Bedeutung würde die Lösung dieses Problems für Lehrzwecke haben. Vielleicht würde es auf diesem Wege möglich sein, das in lebenserfahrenen Menschen aufgespeicherte Wissen unmittelbar der Nachwelt zu erhalten und somit die Entwicklung der Menschen zu beschleunigen. Auf diesem Wege würde es dann möglich sein, das „Brache Land“ im Gehirn, das die fast unbegrenzt erscheinende Aufnahmefähigkeit des Gehirnes bedingt, ebenfalls zu beackern und auszunutzen. Leider wird es wegen des Selbstschwingens des Verstärkers, das dann eintreten würde, nicht möglich sein, die Konzentration des eigenen Denkens dadurch zu steigern, daß mau sich selbst das verstärkte Feld wieder zuführt. Die wenigen angedeuteten Anwendungsgebiete eines elek-

trischen Apparates zum Abhören von Gedanken werden genügen, um die Wichtigkeit dieses Problems zu kennzeichnen.

Leider ist es nun bisher noch nicht gelungen, irgendwelche elektrischen Felder bei Denkvorgängen nachzuweisen. Der Nachweis elektrischer Felder bei Muskelanspannungen bereitet dagegen, wie insbesondere Untersuchungen von F. Sauerbruch und W. O. Schumann und neuere Untersuchungen des Verfassers zeigen, keine Schwierigkeiten.

Schon auf einige Meter Entfernung gelingt es mit verhältnismäßig einfachen Mitteln, Muskelanspannungen nachzuweisen. Es ist vom Verfasser versucht worden, unter Anwendung eines aperiodischen Verstärkers, der bei Frequenzen von 200 bis 2000000 Hertz den verhältnismäßig hohen Verstärkungsgrad von 10000 besitzt, ein elektrisches Hochfrequenzfeld in der Nähe der Köpfe nachzuweisen (Anordnung

Abb. 1). Bei diesem Versuch ist jedoch nicht das geringste Feld beobachtet worden. Auch als hinter den Verstärker ein sehr empfindliches Röhrenvoltmeter geschaltet wurde, konnten keinerlei durch die Gehirntätigkeit verursachte Hochfrequenzspannungen nachgewiesen werden. Die gesamte bei diesen Versuchen im Laboratorium des Verfassers benutzte Einrichtung zeigt die Abbildung 2. Nach diesem negativen Ergebnis trotz der empfindlichen Apparate ist zu vermuten, daß die Frequenzen elektrischer Schwingungen bei Denkvorgängen außerhalb des Frequenzbereiches des gewählten aperiodischen Verstärkers, d. h. wahrscheinlich bei noch wesentlich höheren Frequenzen liegen. Sicherlich wird es möglich sein, in absehbarer Zeit aperiodische Verstärker zu entwickeln, die auch noch bei sehr viel höheren Frequenzen von 2000000 Hertz einen guten Verstärkungsgrad haben. Ob mit Hilfe solcher Verstärker das in diesen Ausführungen besprochene Problem gelöst werden kann, werden spätere Versuche zeigen.

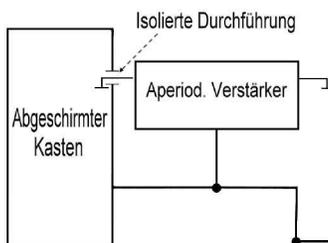


Abb. 1. Mit dies. Anordnung kann man das elektrische Feld in der Nähe des menschlichen Kopfes nachweisen.

# Tönende Wand!

Von Obering. Fritz Gabriel  
Friedenau.

Wenn hier von einer „musizierenden und sprechenden Wand“ oder, kürzer gesagt, einer „tönenden Wand“ die Rede sein soll, so kann damit offenbar nicht eine Wand gemeint sein, wie sie die Zimmer unserer Wohnungen umgibt. Es handelt sich vielmehr um eine Lautsprecher-Membran, die, wie die Abbildungen zeigen, schon ihrer ungewöhnlichen Größe und Stärke wegen, vor allem aber auch aus dem Grunde als Wand bezeichnet, werden kann, weil sie im Gegensatz zu den in Gehäuse eingebauten Membranen nach beiden Seiten, nach vorne sowohl wie nach hinten, ungehindert Schall abstrahlen vermag. Dieser eigenartige Lautsprecher besteht nämlich nur aus einem überaus kräftigen Holzrahmen, der die Membran trägt, sowie aus dem Antriebssystem, das mit Hilfe von zwei querlaufenden Leisten an dem Rahmen befestigt ist.

Zunächst wird der Leser mir darin zustimmen, daß solch ein Rahmen-Lautsprecher durch geeignete schöne Formgebung viel leichter zu einem Möbelstück, das heißt einem Teil der Wohnungs-Architektur, gestaltet werden kann als die bisher üblichen Kasten-Lautsprecher. Solch ein Kasten wird immer mehr oder minder ein Fremdkörper im Zimmer sein, der obendrein gerade da Platz beansprucht, wo dieser knapp zu sein pflegt, nämlich auf Tischen oder Schränken. An diesen Stellen schiebt man den Lautsprecher-Kasten dann gewöhnlich hin und her, weil er bald hier, bald da im Wege ist, bis er eines Tages an der Schnur heruntergerissen wird und so den Knacks bekommt, der sein Dasein beendet. Für die „tönende Wand“ ist dagegen viel eher ein Aufstellungsort zu finden, weil sie nur Raum auf dem Fußboden einnimmt, der viel größere Fläche bietet als Tische oder Schränke. Selbst in engen Wohnungen findet sich stets ein Winkel, in dem die tönende Wand untergebracht werden kann. Sie gewährt im übrigen den Vorteil, daß man sie beliebig und vor allem so aufstellen kann, daß sie unter den günstigsten akustischen Bedingungen arbeitet.

Natürlich ist der Gedanke, aus dem Lautsprecher ein Möbelstück zu machen und ihn vom ästhetischen wie technischen; Standpunkt unseren Wohnungsverhältnissen anzupassen, wie das beim Flügel, Klavier und Grammophon schon lange geschiel nicht der Ausgangspunkt der Konstruktion der tönenden Wand gewesen. Der Ausgangspunkt war selbstverständlich das Bestreben, neue Möglichkeiten für eine wirklich gute Wiedergabe der Rundfunk-Musik und auch des Grammophons zu finden. Hierbei ist unter einer guten Wiedergabe eine solche verstanden, die folgenden beiden Forderungen genügt: Erstens, der Lautsprecher muß nahezu frequenzunabhängig die ihm zugeführten Wechselstrom-Amplituden in Schall-Amplituden umsetzen. Anders ausgedrückt, der Lautsprecher muß ganz tiefe wie ganz hohe Töne gleich gut, und zwar so stark wiedergeben, wie die betreffende Wechselstrom-Frequenz gerade auftritt. Zweitens, der Lautsprecher darf nicht von sich aus Töne hervorbringen, deren Frequenz im Wechselstrom, den der Lautsprecher erhält, gar nicht enthalten ist. Anders gesagt, die vom Lautsprecher gelieferten Schallwellen sollen ein verzerrungsfreies Spiegelbild der Wechselströme sein, die ihn durchfließen.

Es ist zu zeigen, daß die tönende Wand hervorragend geeignet ist, die vorstehenden Bedingungen zu erfüllen. Hierzu muß notwendigerweise auf die theoretischen Vorbedingungen der gestellten Aufgaben eingegangen werden. Die Behandlung dieser Fragen dürfte aber jeden Leser interessieren, weil sie nicht nur bei der tönenden Wand, sondern auch bei allen anderen Lautsprechern die gleiche Rolle spielen.

Jeder Körper, der eine gewisse Steifigkeit und zugleich eine gewisse Elastizität besitzt — und das haben alle Körper, selbst solche aus Gummi —, der besitzt auch eine und meistens mehrere „Eigenschwingungen“. Wenn man den Körper durch irgendeinen

Stoß erregt, indem man ihn zum Beispiel anklöpft, so gerät er in eine Vibrationsbewegung, bei der er rhythmische Deformationen erfährt, das sind Ausbauchungen und Einsenkungen, die einander ständig (abwechslend, dabei schwächer und schwächer werden und schließlich abklingen). Diese Schwingungen sind natürlich so klein, daß man sie nicht sehen kann, wohl aber kann man sie hören. Jeder Eigenschwingung entspricht daher ein Eigenton. Dieser Ton hat dieselbe Frequenz, dieselbe Zahl Wechsel pro Sekunde, wie die Eigenschwingung. Die wichtigste Tallache ist nun weiterhin die Resonanz-Erscheinung. Sobald in der Nähe des Körpers eine Schwingung auftritt, deren Frequenz gleich der einer Eigenschwingung des Körpers ist, kommt er so leicht und so kräftig in diese Eigenschwingung, als wenn er gar keine Festigkeit besäße. Die erregende Schwingung braucht aber von der einer Eigenschwingung des Körpers nur ganz wenig abzuweichen, dann zeigt der Körper seine volle Starrheit und bleibt unbekümmert in Ruhe.

Aus dem Vorstehenden folgt die Regel: An einem Lautsprecher, und im übrigen auch in seiner Nähe, darf kein Teil vorhanden sein, das Eigenschwingungen in dem Frequenz-Bereich hat, den wir hören können, also zwischen 20 und 20 000 Perioden pro Sekunde. Diese Forderung ist natürlich praktisch überhaupt nicht zu erfüllen; man muß ihr daher eine Einschränkung hinzufügen, um sie erfüllbar zu machen. Man wird nämlich zufrieden sein können und zufrieden sein müssen, wenn die durch Resonanzen in Erscheinung tretenden Eigentöne in ihrer Schallstärke schwach genug bleiben.

Die Sachlage ist aber noch etwas verwickelter als bisher angegeben. Wenn nämlich ein Körper eine Eigenschwingung bestimmter Frequenz hat, so hat er auch in den allermeisten Fällen eine Eigenschwingung der doppelten und der dreifachen und der vierfachen usw. Frequenz, und diese höheren Eigenschwingungen sind mit der Grund-Schwingung derart verbunden, daß sie stets mit dieser zusammen auftreten. Erregt man also den Körper mit der Grund-Schwingung, so gibt er nicht nur den Ton von sich, der dieser Grundschwingung entspricht, sondern zugleich eine Reihe Obertöne, die jenen höheren Eigenschwingungen entsprechen. Hieraus entspringt folgende Tatsache:

Eine Darmsaite und eine Drahtsaite mögen genau auf denselben Ton abgestimmt sein. Sie haben dann dieselbe Eigenschwingung als Grundton. Streicht man nun die Darmsaite an, so erklingt außer dem Grundton auch eine ganze Reihe Obertöne. Die Lautstärke jedes Obertones hat ein bestimmtes Verhältnis zur Stärke des Grundtones; diese Verhältniszahlen sind der Darmsaite eigentümlich. Sie haben bei der Drahtsaite andere Werte. Daher gibt die Drahtsaite zwar denselben Grundton und dieselben Obertöne, aber mit anderen Schallstärken. Hieraus unterscheidet unser Ohr deutlich: Beide Saiten haben denselben Ton, aber das eine Mal ist er auf einer Darmsaite und das andere Mal auf einer Drahtsaite gespielt. Unser Ohr ist für die Beimischungs-Verhältnisse der Obertöne außerordentlich empfindlich.

Aber nun kommt das Wichtigste: Streicht man die Darmsaite in der Nähe der Drahtsaite an und hält die Darmsaite schnell fest, so kommt, wie das nach dem oben Ausgeführten selbstverständlich ist, die Drahtsaite ins Mitschwingen und klingt nach, während die Darmsaite schon schweigt. Aber dieser Klang ist weder der Klang der Darmsaite noch der Drahtsaite, sondern eine Mischung, die für unser Ohr ganz fremd ist und die wir irgendeinem unbekanntem Instrument zuschreiben möchten.

Der Leser wird hiernach verstehen, daß die Resonanzerscheinungen geeignet sind, Verfälschungen in die Lautsprecher-Wiedergabe hineinzutragen, die es uns unmöglich machen, eine Geige als Geige und ein Klavier wirklich als Klavier zu hören. Selbst die besten heute bekannten Lautsprecher geben daher nur ein Surrogat für die Musik, die wir eigentlich hören möchten, nämlich die naturgetreue Wiedergabe, die jedes Instrument und jede Stimme so bringt, wie sie in Wirklichkeit klingen. Das gilt selbst von den neuen elektrodynamischen Lautsprechern, wenn sie in Gehäuse eingebaut sind. Es ist ganz unmöglich oder wenigstens außerordentlich schwer, ein Gehäuse so zu bauen, daß es nicht erhebliche Resonanz-Erscheinungen zeigt.

Will man nun die Verfälschungen so klein wie nur möglich halten und eine Wiedergabe erreichen, die als einigermaßen naturgetreu angesprochen werden kann, so muß man von dem Grundsatz ausgehen, ein Gehäuse von vornherein gänzlich zu vermeiden und die unvermeidlichen Teile so stark zu machen, daß sie nicht mehr mitschwingen oder doch nur so kleine Schwingungen ausführen können, daß diese nicht hörbar sind. Der Leser sieht, daß dieser Grundsatz bei der tönenden Wand tatsächlich verwirklicht ist.

Eine andere Möglichkeit, ohne eigentliches Gehäuse auszukommen, ist die, daß man die Membran gehäuseartig gestaltet

und das Lautsprecher-System in diese Membran einbaut, wie das z. B. beim Bi-Cone der Western-Electric geschehen ist. Aber diese Anordnung hat gegenüber der tönenden Wand beträchtliche Nachteile. In dem fast völlig geschlossenen Raum, den das Innere des Doppel-Konus bildet, werden die an dem einen Konus erzeugten Schallwellen zum Teil von dem anderen reflektiert, so daß sie zum ersten Konus zurückwandern, von dem sie abermals zum Teil reflektiert werden usw. Auf diese Weise ergibt sich im Innern des Doppel-Konus die Möglichkeit von Interferenzen<sup>1)</sup>, das ist von Auslöschungen der einander entgegenlaufenden Schallwellen, wobei immer besonders die hohen Töne betroffen werden. Hierzu kommt aber noch, daß der Unterschied im zeitlichen Verlauf der Schwingungen an den beiden Konussen, der sogenannte Phasen-Unterschied für einzelne ausgewählte Frequenzen gerade so liegen kann, daß jene Auslöschungen für diese Frequenzen und Töne in besonders starkem Maße in Erscheinung treten. Da nun alle im Innern des Doppel-Konus übrigbleibenden Schallwellen auch nach außen hin hörbar werden, indem sie nämlich schließlich die Membran gewissermaßen durchdringen, das heißt deren Schwingungen und Schallabgabe nach außen unterstützen, so muß sich ganz offenbar als Folge des Innenraumes zwischen den beiden Konussen eine Verminderung der Lautstärke der hohen und höchsten Töne zeigen und diese Verminderung muß bei einzelnen Tönen stärker hervortreten als bei anderen. Damit ist auch beim Doppelkonus eine nicht unerhebliche Fälschung der Wiedergabe gegeben.



Die tönende Wand ist nicht klein, sie beansprucht aber trotzdem nur wenig Platz.

Das Vorstehende schneidet bereits die Frage der Membrangestaltung an, die jetzt im Zusammenhange mit der Frage der günstigsten Ausmaße und des am besten zu verwendenden Materials zu behandeln ist. Eine Membran ist immer geeignet, um so tiefere Töne wiederzugeben, je tiefer ihre Eigenschwingungen liegen, und um so höhere Töne, je höhere Eigenschwingungen sie hat. Diese Gesetzmäßigkeit gilt auch bezüglich der konusförmigen Membran. Auch bei ihr kommt den Eigenschwingungen die größte Bedeutung zu. Es ist nämlich ein Irrtum, daß eine konusförmige Membran als Ganzes die ihr erteilten Schwingungen mitmache und wie ein starrer Kolben auf die Luft wirke. Wenn das der Fall wäre, so müßten eine große und eine kleine konusförmige Membran tiefe Töne und hohe Töne gleich gut wiedergeben können. Demgegenüber ist aber bekannt, daß der kleine Bi-Cone der Western-Electric, der etwa 42 cm Durchmesser der Membran hat, die tiefen Töne lange nicht so gut wiederzugeben vermag wie der große Bi-Cone von ungefähr 95 cm Durchmesser, obwohl beide genau dasselbe Antriebssystem besitzen. Auch dies ist nach dem Obigen selbstverständlich.

Der Verfasser hat aus diesen Tatsachen den Schluß gezogen, daß eine Membran, die ganz tiefe Töne ebenso gut wiedergehen soll wie ganz hohe, in einer Richtung große und in der dazu senkrechten Richtung kleine Ausdehnung haben muß. Aus der Schwingungslehre ist bekannt, daß in der Mitte erregte Platten elliptischer Form, bei denen das Verhältnis der beiden Achsen ein Mißverhältnis, also die große Achse sehr lang und die kleine Achse recht kurz ist, bei tiefen Frequenzen in der Längsrichtung, bei hohen Tönen aber in der Querrichtung und bei mittleren Frequenzen in diagonaler Richtung schwingen, nämlich immer in der Richtung, in der sie eine der Erregung entsprechende Eigenschwingung haben. Hiermit steht im Einklang, daß der Eigenton einer elliptischen Membran von der Stelle abhängt, an der man sie anklöpft.

Damit der Leser nun nicht etwa auf den Gedanken kommt, es genüge, der elliptischen Membran irgend eine Größe zu geben und es sei nur das Verhältnis der großen zur kleinen

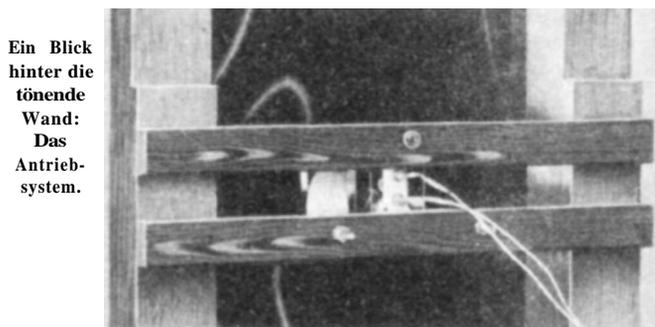
1) Siehe auch den Aufsatz „Warum das Lautsprechergehäuse die Wiedergabe beeinflusst“, Heft 21 des „Bastler“.

Achse maßgebend, so sei ausdrücklich gesagt, daß dieses Verhältnis sich erst als eine Folge daraus ergibt, daß man zur genügenden Wiedergabe tiefer Töne die große Achse hinreichend lang, nämlich über 1 m, und zur genügenden Wiedergabe hoher Töne die kleine Achse hinreichend kurz, nämlich unter 0,5 m machen muß.<sup>2)</sup>

Die zu wählenden Achsenmaße hängen im übrigen erstens davon ab, wie tiefe und wie hohe Töne man noch gut wiedergegeben wissen will, und zweitens davon, aus welchem Material man die Membran macht. Die beiden Hauptmaße der tönenden Wand sind unter Berücksichtigung dieser Umstände festgesetzt worden.

Die tönende Wand ist nun, wie der Leser in den Abbildungen sieht, tatsächlich nicht elliptisch, sondern rechteckig ausgeführt. Das hat einen Nachteil, der sich jedoch, wie Versuche ergeben haben, praktisch kaum bemerkbar macht, obwohl es an sich nachweisbar ist. Bei der rechteckigen Form werden nämlich einige Frequenzen der mittleren und tiefen Tonlage etwas bevorzugt. Aber diese Bevorzugung ist, wie gesagt, so gering, daß man sie nur experimentell festzustellen vermag. Andererseits ist für eine rechteckige Membrane so viel leichter ein passender Rahmen herzustellen als für eine elliptische Membran, daß dieser Vorteil gegenüber dem kleinen erwähnten Nachteile gar nicht ins Gewicht fällt.

Es dürfte klar sein, daß eine Fläche der Form, wie sie die tönende Wand hat, nicht als Konus gestaltet werden kann. So ergab sich die Aufgabe, eine brauchbare Antriebsart für die tönende Wand zu finden. Wenn man einfach in der Mitte der tönenden Wand den Stift des Antriebssystems befestigt, so bietet die Wand dem System zu wenig Widerstand, so daß seine Zunge schon bei zu geringen Lautstärken an die Polschuhe anschlägt und klirrt. Man muß also dafür sorgen, daß der Stift des Systems nicht punktförmig, sondern auf einer größeren in der Membran-Fläche liegenden Linie auf diese wirkt<sup>3)</sup>. Der Verfasser hat zu diesem Zweck, wie in der Abbildung zu erkennen ist, die das auf der Rückseite der tönenden Wand angeordnete



Ein Blick hinter die tönende Wand: Das Antriebssystem.

Lautsprecher-System zeigt, hinter die Membran einen kleinen Papier-Konus geklebt, der dazu dient, die Bewegungen des Stifts an die Membran weiterzuleiten. Dieser kleine Konus kann, namentlich für die tiefen Töne, als steif gelten, so daß durch ihn der Kreis in der Membran-Fläche, der am Umfange des Konus liegt, dieselbe Bewegung erfährt, die sonst nur dem Mittelpunkt der Membran erteilt werden würde. Auf diese Weise ist der Widerstand der Membran erhöht und das Lautsprecher-System kann, ohne zum Anschlagen und Klirren zu kommen, auch größere Energiemengen an die Membran abgeben, die dann eine entsprechend größere Lautstärke zur Folge haben. Der Hohlraum zwischen dem Papier-Konus und der tönenden Wand ist aber natürlich wieder ungünstig. Deshalb läßt der Verfasser Membranen der richtigen Größe und aus passendem Material herstellen, bei denen der kleine Konus in der Art, wie aus der beistehenden Abbildung zu ersehen, aus dem Material der Membran selbst durch einen Preßvorgang herausgedrückt ist und somit mit der Membran ein Ganzes bildet<sup>4)</sup>.

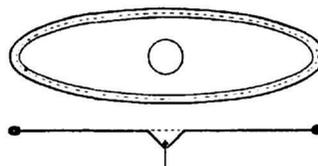
Daß bei der tönenden Wand nur ein kleiner Konus Verwendung zu finden braucht, ist als Vorteil anzusprechen. Ein Konus ist ein immerhin ziemlich steifer Körper und hat als solcher

2) Der Verfasser hat hierfür Patentschutz beantragt. Die gewerbsmäßige, das heißt bezahlte, Herstellung einer tönenden Wand oder von Teilen zu einer solchen verstößt daher gegen die Patent-Gesetze.

3) Auch hierfür hat der Verfasser Patent-Schutz beantragt.

4) Diese Membranen aus Cellon bestehend, sind durch die Firma Richard Brose, Berlin, Manteuffelstraße 83 oder zu dem gleichen Preise durch jeden Radio-Händler zu beziehen. Zu jeder Membran gehört ein numerierter Lizenz-Schein, der dazu berechtigt, durch einen Tischler einen passenden Rahmen herstellen zu lassen.

eine ganze Anzahl Eigenschwingungen mit den dazu gehörenden Oberschwingungen. Die Eigenschwingungen müssen bis zu um so tieferen Frequenzen hinunterreichen, je größer der Konus ist. Bei einem großen Konus besteht daher Gefahr, daß er verfälschende Obertöne in mittlerer Tonhöhe liefert, in der unser Ohr besonders empfindlich ist. Der recht kleine Konus der tö-



Elliptische Membran, aus einem Stück gepreßt. Der Konus in der Mitte dient zur Verteilung des Drucks des Antriebstittes.

nenden Wand kann dagegen nur sehr hohe oder unhörbare Obertöne geben.

Natürlich spielt in dieser Richtung auch das zur Herstellung der tönenden Wand verwandte Material eine große Rolle. Als günstigstes Material haben sich homogene Kunststoffe wie Cellon und andererseits gehärtetes Leder erwiesen und zwar in Stärken von 0,5 mm und mehr. Es muß ja ganz offenbar die Membran einer tönenden Wand wesentlich stärker gewählt werden als die Wandung einer Konus-Membran, weil diese infolge ihrer Form eine gewisse Steifigkeit besitzt, die tönende Wand aber nicht. Macht man die tönende Wand zu dünn und damit zu weich, so können sich die Schwingungen tiefer Frequenzen nicht hinreichend über die ganze Fläche ausbreiten und werden dann schwach wiedergegeben. Andererseits darf die tönende Wand nicht zu schwer sein, weil ein zu hohes Gewicht der Entstehung großer Amplituden und somit großer Schallstärke entgegensteht.

Zur Befestigung der Membran der tönenden Wand dienen vier mit Nuten versehene Leisten, die mit Schrauben auf den Balken des Rahmengestells befestigt sind. Diese Balken müssen wenigstens 70X70 mm stark sein, wenn ihr Mitklingen so geringfügig bleiben soll, daß es nicht als Verfälschung bemerkbar wird. Die Nuten der Leisten sind mit Filzstreifen ausgelegt und so weit, daß die Membran nach beiden Seiten hin in den Nuten Spiel hat. An der oberen Kante ist, eine Schraube durch die Membran in den Balken gezogen; an dieser Schraube hängt; die Membran, die sonst mit der Zeit zusammensacken würde.

Für den Antrieb der tönenden Wand ist selbstverständlich! ein Lautsprecher-System zu wählen, das auch niedrige Wechselstrom-Frequenzen in starke Schwingungs-Amplituden umzusetzen vermag. Hiernach kommen für die Selbstherstellung einer tönenden Wand nur die vorspannungsfreien Systeme in Frage, wie z. B. das System des Bi-Cone oder andere deutsche Systeme gleicher oder ähnlicher Art. Ganz vorzüglich geeignet sind auch elektrodynamische Systeme, und zwar solche mit permanenten Magneten für Zimmerlautstärken und solche mit Elektromagneten für größere Lautstärken. Von den elektrodynamischen Systemen erfordern die zuletzt erwähnten eine besondere Stromzuführung aus einem Akkumulator von etwa 4 Volt<sup>5)</sup>.

Aus dem Lichtbild, das die Rückseite der tönenden Wand zeigt, ist zu ersehen, wie man am besten und bequemsten das Lautsprecher-System mit Hilfe von zwar starken Latten an dem Rahmen anbringt.

Die tönende Wand soll auch zu Groß-Wiedergaben in Sälen Verwendung finden. Es werden dann eine ganze Anzahl, bis zu fünfzehn, tönende Wände neben einander gestellt, die auf diese Weise eine riesengroße tönende Wand bilden. Das hat den Vorteil, daß die Musik nicht mehr sozusagen von einem Punkte, sondern von einer großen Fläche ausgeht, wie das auch der Fall ist, wenn eine wirkliche Kapelle spielt. Man bekommt so eine sehr viel natürlicher klingende Musik, als wenn man nur einen einzigen elektrodynamischen Lautsprecher benutzt, dessen kolossal starker Schall dann gewissermaßen aus einer Ecke kommt.

Zum Schluß mag erwähnt werden, daß der Verfasser die tönende Wand auch in der Form des sprechenden Reklameschildes herausbringen wird. Der Leser mag sich vorstellen, daß er durch ein Warenhaus geht und dort auf ein Schild stößt: „Heute Ausverkauf in Strümpfen.“ Das, was auf diesem Schild geschrieben steht, sagt das Schild selber etwa alle 3 Minuten, indem gleichzeitig seine Beleuchtung aufleuchtet. Dies Reklame-Schild ist nämlich eine tönende Wand, die von einem Grammophon und dem zugehörigen Verstärker durch eine selbsttätige Schaltung in zeitlichen Zwischenräumen ihre Sprechströme erhält.

5) Der Verfasser kann in beschränktem Umfange elektrodynamische Lautsprecher-Systeme mit Elektromagneten liefern. Er wird außerdem demnächst, im „Bastler“ ein neues elektrodynamisches System mit permanenten Magneten beschreiben, das in einiger Zeit auch durch jeden Radio-Händler zu beziehen sein wird.

# DER TANTALGLEICHRICHTER

## VON SCHLENKER HEILBRONN

### ALS AKKU-LADEGERÄT

#### ÜBER SELBSTBAU - BEZUGSQUELLEN - WARTUNG

Der Hauptgrund, warum die Anodenakkus noch so wenig die kostspieligen Anodentrockenbatterien verdrängt haben, ist die Schwierigkeit, dieselben aus dem Wechselstromnetz zu laden. Wohl sind sehr viele z. T. recht gute Gleichrichter auf dem Markt, sie sind aber ziemlich teuer, haben auch häufig hohe Betriebskosten infolge Durchbrennens der Gleichrichterröhren.

Der von mir in Heft 11 dieses Jahres beschriebene Tantalgleichrichter kann wohl auch zum Laden von Anodenakkus benutzt werden, aber nur für etwa 6—10 hintereinandergeschaltete Zellen. Der Besitzer eines solchen Gleichrichters kann sich nun helfen, daß er immer Gruppen von 6 Zellen parallel schaltet, bei 60 Zellen, etwa gibt das 10 Gruppen mit ca. 15 Volt Ladestromstärke, die Ladestromstärke ist auf ca. 0,5 Ampere einzustellen. Eine solche Umschaltung ist allerdings ziemlich umständlich, hat aber auch wieder den Vorteil, daß die am meisten entladenen Zellengruppen den größten Ladestrom erhalten.

Will man sich aber ein Gerät beschaffen, das speziell zum Laden von Anodenakkus dienen soll, so wird man versuchen, direkt die Netzspannung zu verwenden. Zunächst wollen wir hierzu, um das Folgende besser zu verstehen, einen kleinen Gedankenversuch machen. Wir laden direkt aus einem 110-Volt-Wechselstromnetz einen Anodenakku von 60 Volt, indem wir diesen an die Buchsen A und B eines Steckkontakts anschließen, wobei Buchse A mit Plus vom Anodenakku und Buchse B mit Minus vom Anodenakku verbunden sei. Wir haben nun folgende beide Fälle zu unterscheiden:

Moment I: An Buchse A ist gerade +Pol, an Buchse B — Pol, der Anodenakku ist in diesem Augenblick richtig auf Ladung geschaltet, man hätte nur in die eine Zuleitung einen geeigneten Widerstand zu legen und die Ladung könnte losgehen, aber schon kommt

Moment II: Die Buchsen unseres Steckkontakts haben ihre Polarität gewechselt, der Anodenakku ist falsch, also auf Entladung geschaltet. Die Buchse A hat jetzt —110 Volt Spannung und ist doch mit der +60-Voltklemme unseres Anodenakkus verbunden, somit haben wir eine Spannungsdifferenz von 170

Volt wenn man bedenkt, daß die Ladespannung eines 60-Volt-anodenakkus bis 75 Volt beträgt, sogar eine Spannungsdifferenz von 185 Volt. Diese Spannungsdifferenz hat der Gleichrichter, sei es nun ein Pendel- oder sonstiger Gleichrichter, zu „verriegeln“.

Nun verriegeln aber Tantalzellen nur bis etwa 40 Volt, bekommen sie höhere Spannungen, so fangen sie an zu funkeln und lassen bedeutende Mengen Wechselstrom durch, auch würde das Tantal angegriffen. Um dies zu verhindern, werden so viel Tantalzellen hintereinandergeschaltet, als die Zahl 40 in der auftretenden Spannungsdifferenz enthalten ist, also im obigen Falle 5 Zellen. Wollte man aus einem 220-Voltnetz einen 100-Voltakku laden (Ladespannung 125 Volt), so wären 345:40, also 9 Gleichrichterzellen notwendig.

Da wird nun mancher erschrecken, wenn er von so viel Tantalzellen hört, wo er doch weiß, daß Tantal ein teures Metall ist, diesen Schrecken wird aber folgende Berechnung rasch beseitigen.

Kosten für 4 Tantalzellen:

4 Präparatengläser, Höhe 100, Durchm. 25 mm	0.50 M.
4 Tantalbleche, 100 mm lang, 1 mm breit, 0,1 mm dick	3.40 M.
60 cm Bleidraht, 2,5 mm Durchm.	0.15 M.
1 Lüsterklemme, 2polig	0.15 M.
	<u>4.20 M.</u>

Hierzu kommen noch zwei Brettchen 20/15 cm (bei 5 Zellen, für jede weitere Zelle müssen die Brettchen 4 cm länger werden), ein ausgedienter Türschoner aus Zelluloid, etwas Anschlußschnur mit Stecker, eine Glühlampenfassung und eine Glühlampe als Widerstand. Letztere Gegenstände hat ja ein Bastler, der gelegentlich mit Starkstrom Versuche macht, immer vorrätig. Bast-

lern, die nicht mit Starkstrom umzugehen verstehen, möchte ich raten, sich nicht mit Gleichrichtern abzugeben, die direkt aus dem Netz gespeist werden.

Über den Aufbau selbst ist nicht sehr viel zu sagen. Die beiden Brettchen werden an einer Längsseite so zusammengeschraubt, daß man ein Grundbrett und eine Rückwand erhält. Auf das Grundbrett wird die Glühlampenfassung montiert, an der Rückwand müssen die Präparatengläser befestigt werden, wie viele notwendig sind, kann sich jeder aus den obigen Beispielen errechnen. Zur Befestigung der Präparatengläser macht man sich zwei Leisten mit nebeneinanderliegenden Löchern, in die die Gläser gerade hineinpassen. Zum Bohren dieser Löcher schraubt man die Leisten aufeinander, damit die Bohrungen nachher genau übereinander liegen. Diese Lochleisten werden an die Rückwand angeschraubt, eine 1 cm, die andere 7,5 cm über dem Grundbrett. Die obere Leiste zeigt dann gleich den Flüssigkeitsstand an, der nicht unterschritten werden soll. Die genaue Schaltungsweise geht aus den Abb. 1 und 3 hervor. Zum Verschrauben verwendet man die Messingröhren aus sogenannten Lüsterklemmen und sägt diese zwischen den zwei Stellschrauben auseinander. Beim Verschrauben soll das Tantal über dem Blei liegen (Abb. 2).

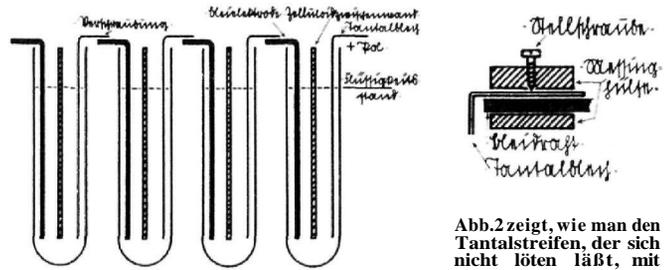


Abb. 1. Vier Tantalzellen hintereinander

Abb. 2 zeigt, wie man den Tantalstreifen, der sich nicht löten läßt, mit dem Blei durch Verschraubung verbindet.

Die Tantalbleche werden schon zugeschnitten geliefert durch die Fa. Chemische Industrie Langenberg, Apotheker Backhaus & Co., Langenberg. 4 Streifen sind zusammen pro 1 g schwer, und 1 g kostet, wie schon angegeben, 3,40 M. Die Präparatengläser sind dieselben, wie sie für den 1927 in „Bastler“ Nr. 15 beschriebenen Anodenbau verwendet wurden und werden durch die Fa. Eydam & Krieger, Ilmenau, geliefert, es kommt aber in diesem Fall nicht so genau auf die Maße an, so daß man Gläser mit ähnlichen Dimensionen sicher auch in jedem optisch-medizinischen Geschäft bekommen kann. Auf keinen Fall sollte man

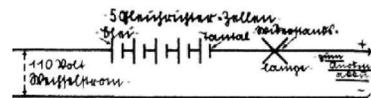


Abb. 3. Die Schaltungsanordnung zum Laden des Anodenakkus.

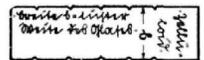


Abb. 4. Ein alter Türschoner gibt das Material für die Isolierzellenwand ab.

Reagenzgläser oder Gläser mit flachem Boden verwenden, da diese leicht brechen bei der Montage und sehr üble Schnittwunden geben. Falls Bleidraht in der angegebenen Stärke nicht zu bekommen ist, schneidet man sich von Bleiblech entsprechende Streifen herunter. Das freie Bleidrahtende der ersten Zelle kann direkt mit der einen Zuleitung vom Netz verlötet werden, die freie Tantalelektrode der letzten Zelle dagegen muß wieder mit dem Zuführungsdraht zur Lampenfassung verschraubt werden, da Tantal nicht gelötet werden kann.

Da die Elektroden nur lose in den Gläsern hängen und besonders das Tantal sich nicht so schön gerade biegen läßt, wie dies in Abb. 1 gezeichnet ist, ist es unbedingt notwendig, in jedes Glas eine Isolierzellenwand zu bringen. Da sich bei dem geringen Stromdurchgang die Zellen nicht nennenswert erwärmen, eignet sich hierfür sehr gut Zelluloid. Diese Zwischenwände sollen einerseits gut an den Glaswänden anliegen, um ein Berühren der Elektroden unbedingt auszuschließen, andererseits sollen aber auch Wege für den Stromfluß frei bleiben, man feilt deshalb an den Rändern kleine Kerben ein, siehe Abb. 4. (Verfasser weiß wohl, daß das Zelluloid nicht so dicht anliegen kann, daß der Strom nicht auch so seinen Weg finden würde, diese Kerben sollen eben den Stromweg noch etwas veranschaulichen.)

Als Flüssigkeit verwendet man, wie auch in „Bastler“ Nr. 11 angegeben, 15prozentige Schwefelsäure, der man etwa 2% Eisenvitriol zusetzt. Akkumulatorensäure ist etwa 30prozentig, diese muß also nur auf das Doppelte verdünnt werden. Man füllt die Gläser etwas über die obere Lochleiste und gibt noch einige Milli-

meter sehr dünnflüssiges Öl darauf. Ist dann nach etwa fünfmaligem Laden der Flüssigkeitsstand unter der oberen Lochleiste verschwunden, so füllt man wieder etwas destilliertes Wasser nach, weitere Wartung ist nicht notwendig.

Nun zur Berechnung des notwendigen Widerstandes. Wir sind schnell damit fertig, es kommen nämlich fast nur Glühlampen in Frage, deren Ohmzahl zu errechnen ist sehr einfach (siehe „Bastler“ Nr. 15, 1927). Die errechnete Ohmzahl gilt aber nur bei Weißglut des Glühfadens, glüht derselbe aber nicht oder nur schwach, so ist der Widerstand bei Kohlenfadenlampen bedeutend höher, bei Metallfadenlampen niedriger, und dieser Fall tritt bei uns ein. Es bleibt also nichts anderes übrig, als sich zum ersten Laden ein genaues Amperemeter, etwa ein Mavometer, zu leihen, man tut aber in solchen Fällen gut, nicht nur das Instrument, sondern auch den Besitzer, der damit vertraut ist, mitzunehmen; denn ein Fehlgriff, und man muß ein neues Instrument beschaffen und hat erst nichts davon. Hat man dann einmal die richtige Glühlampe herausgefunden, so braucht man ja fernerhin kein Meßinstrument mehr. Zur Orientierung will ich einige meiner Messungen, angeben.

Zur Verfügung stand ein Wechselstromnetz mit 125 Volt, geladen wurde ein 60-Voltanodenakku (30 Zellen), zur Gleichrichtung wurden fünf hintereinandergeschaltete Tantalzellen, genau wie oben beschrieben, benützt. Mit dem Mavometer wurden folgende Ladestromstärken festgestellt:

bei Verwendung			
einer Kohlenfadenlampe mit 25 Kerzen	26 Milliampere		
„ Metall- „ „ 40 Watt			
	75	„	70

Die angegebenen Glühlampen waren sämtliche für eine Gebrauchsspannung von 130 Volt gestempelt, ebenso waren die angegebenen Watt- bzw. Kerzenangaben auf den Sockel aufgestempelt. Ist der Anodenakku ziemlich entladen, so ist der Ladestrom selbstverständlich höher, da die Gegenspannung nicht so hoch ist. Dies macht sich besonders bei Kohlenfadenlampen bemerkbar, da diese, wenn sie höhere Klemmenspannung bekommen, wärmer werden und dadurch im Widerstand zurückgehen. Metallfadenlampen dagegen erhöhen ihren Widerstand bei stärkerer Erwärmung und drosseln so automatisch den Strom, ihnen ist somit der Vorzug zu geben.

# Unser Kleinster!

Ein Detektorapparat von E. L. Döbler

Unser Kleinster — augenblicklich auch unser Jüngster — Wird noch wachsen. Er hat sich nur deshalb vorgenommen, als Detektorapparat das Licht der Welt zu erblicken, weil er damit besonders viele Freunde zu finden hofft, die seine Einfachheit und Anspruchslosigkeit zu schätzen wissen und die davon überzeugt sind, daß schließlich auch einmal ein Detektorapparat sich zum Achtröhrensuperhet auswachsen kann, wenn man ihm die nötige Zeit zur Überlegung und Reife läßt.

Schauen wir uns den kleinen Kerl einmal etwas genauer an: Er ist in der Tat recht klein geworden. Eigentlich — es sei gestanden — noch erheblich kleiner, als es sein Vater ursprünglich beabsichtigt hatte. Aber schließlich steckt in seinem Körper alles drin, was er braucht, und das ist doch auch kein Geburtsfehler. Vor allem sieht der Drehkondensator wie ein Puppen-Spielzeug aus, trotzdem genügt er für die Ansprüche, die ein Detektorapparat stellt, vollkommen. Wer einen größeren Drehko zu Hause hat oder aus anderen Gründen einbauen will: Immer zu! Er kann überhaupt das Gerät, wie es da steht, getrost nach allen drei Dimensionen verdoppeln und wird damit einen Apparat zur Welt bringen, der sicherlich alle Vorzüge eines kräftigen Bauernschlages aufweist. Wir wollten mit dem vorliegenden Apparat nur einmal ganz zart andeuten, daß man auch Detektorempfänger zu bauen vermag, die nicht Kisten von den Ausmaßen eines Schrankkoffers darstellen (wie wir sie manchmal in der Beratungsstelle zusehen bekommen), in denen man beim Zusammenbau mit beiden Händen gleichzeitig herumfuhrwerken kann, ohne irgendwo anzustoßen. Wenn übrigens die Industrie auch Steckspulen und Koppler entsprechend geringer Abmessungen bauen würde, so wäre unser Apparat mindestens noch einhalbmal kleiner herstellbar, ohne deshalb an Güte zu verlieren.

Finessen besitzt unser Kleinster noch keine, wenn nicht die Kurzlangschaltung als solche gelten mag: Wir sehen diese Kurzlangschaltung im Schaltbild (Abb. 1) und auf den Photos (Abb. 3 und 4) sehr deutlich.

Wenn die Antenne in Buchse a, die Erde in Buchse b gestöpselt wird, aber letztere so, daß der Bananenstecker nicht vollständig hineingedrückt ist, sind Drehkondensator und Spule hintereinander geschaltet, wir haben also die Schaltung „kurz“. Wird dagegen der Bananenstecker in b so weit nach innen gedrückt, daß er die Feder d, die mit der Buchse a in Verbindung steht, berührt und gleichzeitig die Antenne in Buchse c gestöpselt, so liegen Drehkondensator und Spule parallel, das entspricht der Langschaltung. Wir haben diese zwar etwas primitive aber immerhin recht billige Art der Kurzlangschaltung gewählt, weil wir keinen kleinen, billigen und dabei kräftig gearbeiteten Kurzlangschalter im Handel entdecken konnten.

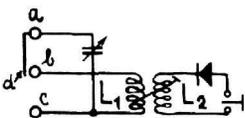


Abb. 1 Die Schaltung

Die verwendeten Einzelteile gehen aus nachfolgender Stückliste hervor:

1 Grundbrett, Sperrholz, 85 × 80 × 12	.. . . .	-15
1 Frontplatte (Hartgummi od. Trolit) 80 × 105 × 4	.. . . .	-40
1 Hartgummistreifen, 55 × 15 × 4	.. . . .	-10
1 Drehkondensator 500 cm (z. B. Nora) mit Knopf	.. . . .	2.50
1 Telephonbuchsen	.. . . .	-42
1 Spulenschwenker, einfacher Bauart	.. . . .	2.50
2 Steckspulen (siehe Beschreibung)	.. . . .	2.20
4 Gummifüße	.. . . .	-28
2 Hartgummi- oder Holzröllchen, ca. 10 mm hoch	.. . . .	-10
6 Flachkopfholzschrauben	.. . . .	-10
etwas Schalt draht, etwas Litze	.. . . .	-25
<b>Gesamtkosten</b>	<b>9.—</b>	
<b>(ohne Detektor)</b>		

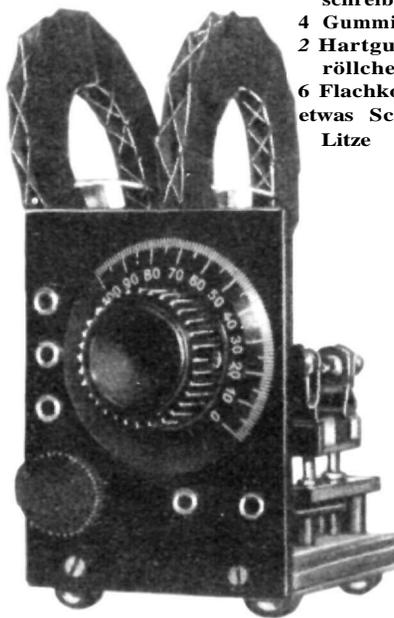


Abb. 2. Das Gerät betriebsfähig



Abb. 4. Die Kurz-Langschaltung, gebastelt aus drei Buchsen und einer Feder

Der Spulenkoppler ist bei dem Mustergerät etwas teurer gewesen, als in der Stückliste angegeben. Dieser Spulenkoppler mit Zahnradtrieb ist nämlich recht bequem und vor allem dann geeignet, wenn man die Absicht hat, den Detektorapparat nebenzu auch noch als Sperrkreis für ein Röhrengerät zu verwenden. Wie man das übrigens macht, darüber werden wir demnächst noch einiges erzählen. Wer einen billigen Spulenkoppler wählt, bei welchem die Übersetzung fehlt, der wird aus der Frontplatte einen entsprechenden Schlitz ausschneiden müssen, wenn der schräg nach oben stehende Schwenkebel kein genügend langes horizontales Stück besitzt. Im letzteren Fall genügt natürlich

# INTERESSANTES AUS DER WELT-RADIO-PRESSE.

Übersicht über April—Mai. Von Dietrich von Pilgrim.

In dem April- und Maiheft des Jahrbuches der drahtlosen Telegraphie und Telephonie veröffentlichen Manfred von Ardenne und Wolfgang Stoff einen zusammenfassenden Bericht über die Kompensation der schädlichen Kapazitäten und ihrer Rückwirkungen bei Elektronenröhren. In dieser Arbeit ist vor allem die klare theoretische Behandlung der verschiedenen Neutrodyneschaltungen hervorzuheben. Für den Praktiker ist besonders die in Abb. 1 wiedergegebene Transformator-Gegentakt-Schaltung bemerkenswert, die von den bekannten Gegentakt-schaltungen nur dadurch abweicht, daß zwischen Gitter einer Röhre und der Anode der korrespondierenden Röhre einer Gegentaktstufe immer je ein kleiner Kondensator gelegt ist. Durch die kleinen Hilfskondensatoren (10—50 cm) wird die Röhrenkapazität und zum Teil auch die Wicklungskapazität der Gegentransformatoren so aufgehoben, daß die resultierende Frequenzabhängigkeit insbesondere bei hohen Frequenzen sehr viel schwächer wird. Den Einfluß, den bei einer normalen Gegentakt-schaltung diese neuen

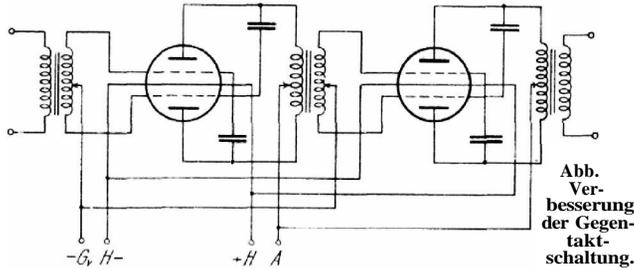


Abb. 1. Verbesserung der Gegentakt-schaltung.

Kompensationskondensatoren auf den Verlauf der Verstärkungskurve ausüben, zeigt die Abb. 2, die der gleichen Arbeit entnommen ist. Jedem Besitzer eines Gegentaktverstärkers kann die aus dieser Arbeit resultierende einfache Verbesserung durch die Kompensationskondensatoren empfohlen werden.

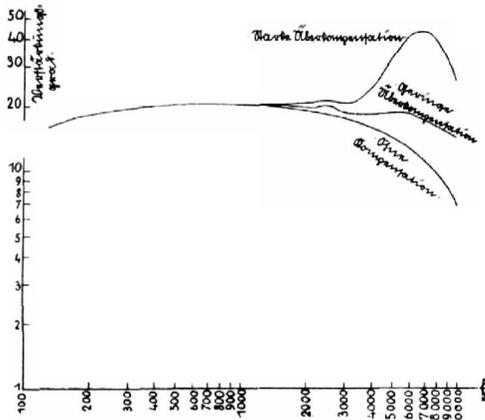


Abb. 2. Wie sich die Verbesserung der Gegentakt-schaltung nach Abb. 1 auswirkt.

Im Aprilheft der gleichen Zeitschrift beschreibt Ernst Busse, ein Schüler des bekannten Kurzwellenforschers Professor Esau, Jena, eine Methode zur Erzeugung von sehr kurzen Wellen mittels Hochfrequenzfunken. Mit Hilfe dieser Methode gelingt es, noch Wellen von bis zu 30 cm mit einer Energie von 50 Watt herzustellen.

Bisher gelang es auf so kurzen Wellen nur sehr viel geringere Schwingleistungen zu erzeugen. Aus der Art der Schwingungserzeugung folgt, daß hierbei keine ausgesprochene Frequenz, wie mit Hilfe von Elektronenröhren, erzeugt wird, sondern ein Frequenzgemisch. Es dürfte interessant sein, zu untersuchen, wie die mit dieser Methode erzeugten erheblichen Energien bei so hohen Frequenzen auf die Nervensysteme von Tieren und Menschen einwirken.

In der erst jetzt herausgegebenen Aprilnummer der amerikanischen Zeitschrift Populär Radio ist von A. Dinsdale ein

sehr einfacher Verstärker, der zuerst in England hergestellt sein soll, beschrieben. Bei diesem Verstärker ist sowohl die Anodenspannung wie die Heizspannung aus dem Gleichstromlichtnetz entnommen. Die Schaltung des Verstärkers, bei dem die verschiedenen Röhren galvanisch miteinander gekoppelt sind, ist in Abb. 3 wiedergegeben. Die angegebenen Widerstandswerte passen selbstverständlich nur für Röhren mit bestimmten Heizdaten. Der Nachteil der Schaltung ist der, daß die Arbeitspunkte in den verschiedenen Stufen sich infolge der Gleichstromverstärkung (durch die galvanische Kopplung) bei Netzspannungsschwankungen sehr leicht verschieben. Aus diesem Grunde ist diese Schaltung, die in Deutschland von einem Schüler Professor Barkhausens genau untersucht worden ist, nicht weiter angewandt worden.

In der Juni - Ausgabe der dänischen Zeitschrift Populær Radio ist von M. von Ardenne die Frage Antenne und Blitzgefahr auf eine sehr interessante Weise untersucht worden. In einer Reihe Blitzaufnahmen, die den Aufsatz illustrieren, ist rein experimentell die Wirkung von Blitzableitern untersucht, worden.

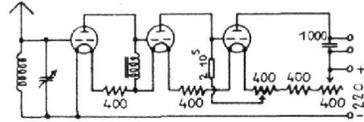


Abb. 3. Ein einfacher Gleichstromlichtnetz-empfänger.

Hierzu wurden im Laboratorium von Ardenne mit Hilfe einer Hochspannungseinrichtung, die Blitze bis zu 80 cm Länge erzeugte, Untersuchungen an Blitzableitern vorgenommen, die entsprechend den Größenverhältnissen in der Natur an kleinen Modellen angebracht waren. Auf einer der Abbildungen (Abb. 4) sind mehrere Dutzend Blitze über einem kleinen Modelldorf zur Entladung gebracht.

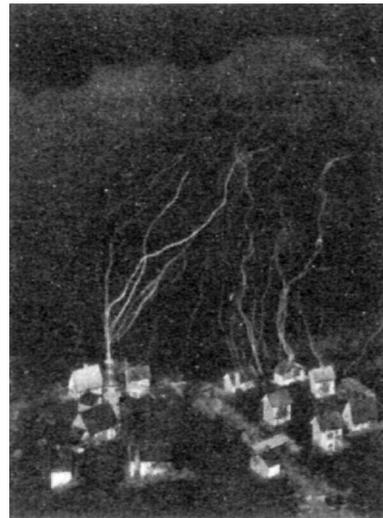


Abb. 4. Modellversuche über Blitzentladungen.

Aus dieser Abbildung ist zu erkennen, daß die bekannte Annahme, daß ein Blitzableiter mindestens im Umkreis seiner Höhe einen wirklichen Schutz darstellt, zutrifft. Der gleiche Verfasser hat in Heft 15 der Elektrotechnischen Zeitschrift ein empfindliches Röhrenvoltmeter für Hochfrequenz beschrieben, das durch seine Empfindlichkeit und durch, seine Einfachheit für die meisten Hochfrequenzmessungen vorzüglich geeignet ist. Auch für den Bastler dürfte dieses Instrument, dessen Schaltung Abb. 5 zeigt, ein wertvolles Hilfsmittel bei Experimenten sein. Insbesondere zu Verstärkermessungen und zu Feldstärkenmessungen von Sendern dürfte dieses Instrument gute Dienste leisten. Wie die nebenstehende Schaltung zeigt, erfolgt bei diesem Instrument die Gleichrichtung durch Anodengleichrichtung unter Anwendung eines hohen Ohmschen Wider-

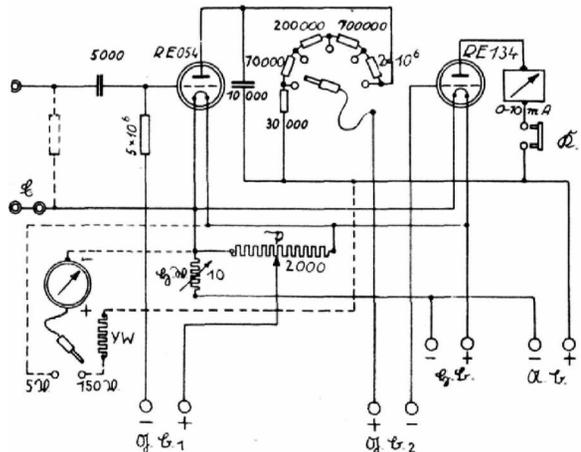


Abb. 5. Röhren-Voltmeter

standes und eines Überbrückungskondensators im Anodenkreis. Die eigentliche Messung erfolgt hierbei nicht in der Gleichrichterröhre, sondern erst in einer zweiten galvanisch angekopplerten weiteren Stufe.

In der Juni-Nummer der Zeitschrift Radio News behandelt C. Schenk die Möglichkeiten eines Lautsprecher-Trichters von 2 m Länge. Die günstigsten Abmessungen für die Ausführung eines solchen großen Lautsprecher-Trichters, der auch die Wiedergabe tiefer Töne ermöglicht, sind in dem betreffenden Aufsatz angegeben.

Interessant ist in der gleichen Ausgabe der Radio News auch die Anordnung von A. Hunter, beim Menschen Nervenimpulse niederzuschreiben. Dieser Aufsatz ist ein weiteres Zeichen dafür,

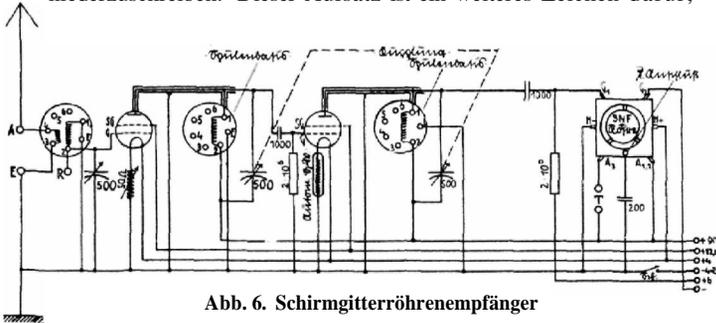


Abb. 6. Schirmgitterröhrenempfänger

daß die Medizin endlich dazu übergeht oder dazu überzugehen versucht, die exakten Methoden der Physik für ihr Gebiet und insbesondere für physiologische und psychologische Messungen und Versuche nutzbar zu machen.

Das Juniheft der Radio News enthält noch eine Reihe der heute schon traditionellen neuen Empfangsschaltungen, die je-

doch technisch nicht so beachtlich sind, daß sie in den Rahmen dieser Literaturschau aufgenommen zu werden verdienen.

In dem Maiheft des österreichischen Radio-Amateurs beschreibt M. von Ardenne einen Empfänger mit abgeschirmten Röhren, bei dem die Gleichrichtung und Niederfrequenzverstärkung durch eine normale Mehrfachröhre vorgenommen wird. Die Schaltung des Empfängers zeigt Abb. 6. Neu ist in diesem Aufsatz der vorzüglich gelungene Röntgenbauplan, der die Anordnung der verschiedenen Teile entschieden deutlicher erkennen läßt, als die sonst üblichen einfachen photographischen Aufnahmen. Bemerkenswert ist bei der Schaltung, daß es trotz der ausgesprochenen scharfen Resonanzeigenschaften von Schirmgitterröhrenstufen gelungen ist, zwei Abstimmkreise gemeinsam mit Hilfe eines Drehknopfes zu steuern. Der Verfasser scheint den Schirmgitterröhren etwas skeptisch gegenüberzustehen, denn am Schluß des Aufsatzes im österreichischen Radio-Amateur wird ausgegeben, daß die Abstimmstärke, die mit dieser Schaltung erhalten wurde, vom Standpunkte der Verzerrungen aus schon zu gut war.

In dem Maiheft der schwedischen Zeitschrift Radio-Amatören ist ebenfalls ein Schirmgitterröhrenempfänger beschrieben, der von 30—600 m befriedigende Resultate liefern soll. Wegen der ungünstig kleinen Widerstände von Kurzwellenschwingungskreisen dürfte jedoch die Verstärkung der Schirmgitterröhre bei dieser Schaltung auf kurzen Wellen kaum sehr erheblich sein. Gegenüber der in Abb. 5 angegebenen Schaltung bietet diese Anordnung nichts wesentlich Neues. Bei der letzten Anordnung ist jedoch nur eine Schirmgitterröhre zur Hochfrequenzverstärkung benutzt.

In der Maiausgabe der englischen Zeitschrift Experimentel Wireless ist von G. Zickner eine einfache Brücke zur Messung von Induktivitäten und Kapazitäten beschrieben, die auch leicht selbst hergestellt werden kann.

## Ulmus Blainflax

(Schluß von Seite 214)

auch ein einfaches Loch in der Frontplatte. Schöner ist es übrigens auf jeden Fall, diesen schrägen Hebelwegzuschneiden und statt dessen einen Drehknopf aufzusetzen.

Wenn man die Einzelteile beisammen hat so ist der Aufbau schnell bewerkstelligt. In zwei Stunden kann der ganze Apparat fertig sein. Wir bohren zuerst die Frontplatte (siehe Blaupause Nr. 39. Preis 50 Pfennig), indem wir sie mittels Körner vorzeichnen, die Löcher erst vorbohren und dann auf die richtige Weite aufweiten mittels des entsprechenden Bohrers. Dann können wir den Drehkondensator und die Buchsen einsetzen. Bei dem verwendeten Drehkondensator kann die eine Lötflanke, wie das sehr deutlich aus Abb. 3 und 4 zu ersehen ist, gleichzeitig als Feder d (Schaltbild) Verwendung finden. Sofern man ein anderes Fabrikat als Drehkonden-

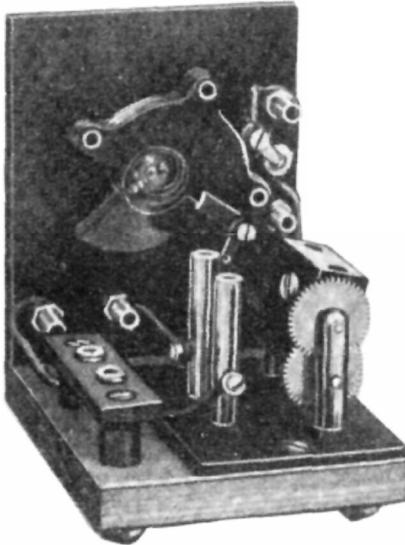


Abb. 3. So sieht das Gerät von hinten aus

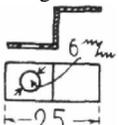


Abb. 5. Die Feder für die Kurz-Lang-Schaltung

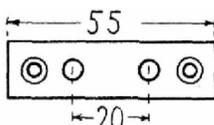


Abb. 6. Das Zurichten der Detektorbrücke

sator benutzt, wird man die Feder d nach Abb. 5 eigens biegen müssen. Wir nehmen Messingblech von ca. 1/3 mm Stärke bei 15 mm Breite. Dasselbe kann nach dem Durchlöchen und Biegen an der unteren Winkellkante noch gehämmert werden, damit es elastischer wird.

Das Bohren der Grundplatte macht ebenfalls nicht die geringsten Schwierigkeiten (siehe Blaupause!). Vor Befestigung der Einzelteile auf dem Grundbrett werden die vier Gummifüße von unten eingeschlagen. Sie sollen einen sicheren Stand gewährleisten und ein Verrutschen des Apparates verhindern.

Auf der Photo-Abb. 3 ist links die Detektorbrücke zu sehen. Die Maße derselben gehen aus Abb. 6 hervor. Die Detektorbrücke wird mittels zweier langer Flachkopfschrauben unter Zwischenlegen je eines Hartgummi- oder Holzröllchens von ca. 10 mm Höhe auf dem Grundbrett festgeschraubt. Die in der Detektorbrücke sitzenden Buchsen dürfen natürlich auf dem Grundbrett nicht aufstehen und müssen evtl. mittels der Laubsäge, in die ein Einsatz für Metallarbeiten eingespannt wurde, gekürzt werden. Zum Schluß wird noch die Frontplatte mittels den in Abb. 2 deutlich sichtbaren beiden Schrauben am Grundbrett befestigt.

Hierauf geht es an die Verdrahtung. Dieselbe wurde im vorliegenden Fall mit gummiisoliertem Vollkupferdraht ausgeführt. Es kann aber ohne weiteres irgendwelcher kräftiger Kupferdraht (ca. 1 mm Durchmesser), der mit Rüscheschlauch überzogen wurde, genommen werden. Die beiden vom beweglichen Teil des Spulenkopplers kommenden Verbindungsdrähte, die an die Buchsen in der Frontplatte führen (siehe auch Abb. 41), werden mittels gummiisolierter Litze ausgeführt, um ein Brechen dieser Verbindungen beim Bewegen des Kopplers zu verhindern. Wir weisen übrigens auch bezüglich der Verdrahtung auf unsere Blaupause hin.

Noch ein Wort über die günstig zu wählenden Spulengrößen: Zum Empfang der Rundfunkwellen wird man durchwegs die Schaltung „kurz“ verwenden. Man steckt dann für den Bereich 200 bis 400 m in den beweglichen Teil des Kopplers ( $L_1$ ) eine Spule von ca. 50—75 Windungen, von 400—600 m eine solche von 100 Windungen. Zum Empfang längerer Wellen (über 1000 m) wählt man die Schaltung „lang“, wozu die Spule  $L_1$  ca. 200 Windungen erhält.  $L_2$  hat im Rundfunkbereich 100 bis 150 Windungen, für lange Wellen ebenfalls 150 oder 200 Windungen. Die Angaben für die Spule  $L_1$  können nur immer ungefähre sein, da sich je nach der vorhandenen Antenne die nötige Windungszahl ändern kann. Was für ein Fabrikat die Spulen sind, ist ziemlich gleichgültig. Unser Photo zeigt Isocontra-Spulen, weil wir dieselben gerade bei der Hand hatten. Ebenso günstig sind Ledion- oder Flachspulen; auch selbstgewickelte sind ebenso brauchbar.

## Berichtigung

In „Bastler“ Nr. 20 erschien eine Ergänzung zu meinem Artikel: „Der Tantalgleichrichter als Heizakkuladegerät“. Darin heißt es, man soll Akkusäure von 1,24 Grad Baume nehmen. Hier muß sich Herr Dr. H. D. wohl gewaltig getäuscht haben: entweder soll es heißen 1,24 spez. Gewicht entsprechend 28 Grad Baume dies wäre aber ziemlich stark; es hat also vielleicht 1,24 Grad Baume heißen sollen, es würde dies etwa meiner Vorschrift entsprechen (siehe „Bastler“ Nr. 11, 1928). Auf alle Fälle ist 1,24 Grad Baume ausgeschlossen und die Angabe dazu angetan, die Tantalzellenbauer in Verwirrung zu bringen. Otto Schlenker.