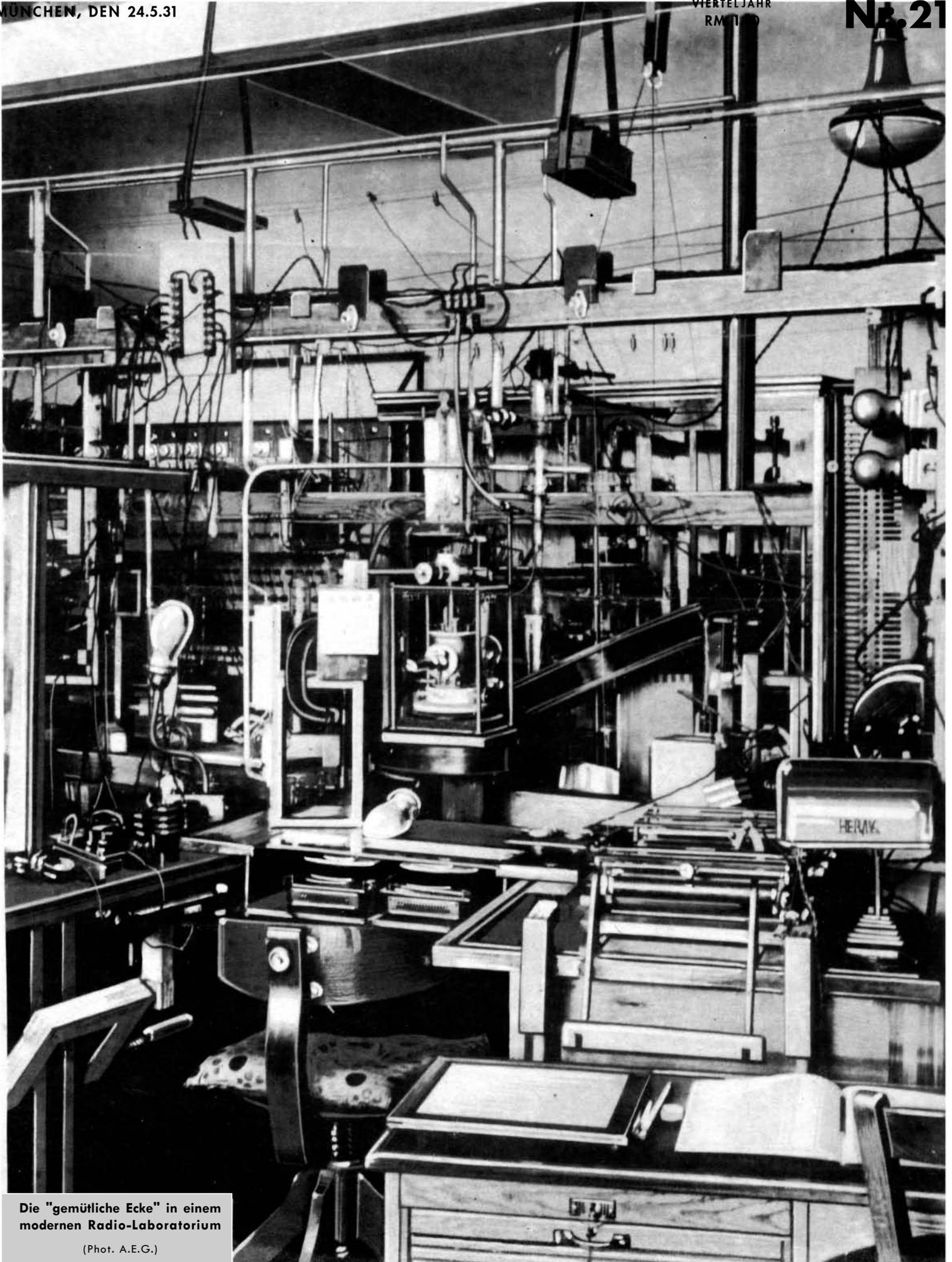


# FUNKSCHAU

MÜNCHEN, DEN 24.5.31

VIERTELJAHR  
RM 1,00

Nr. 21



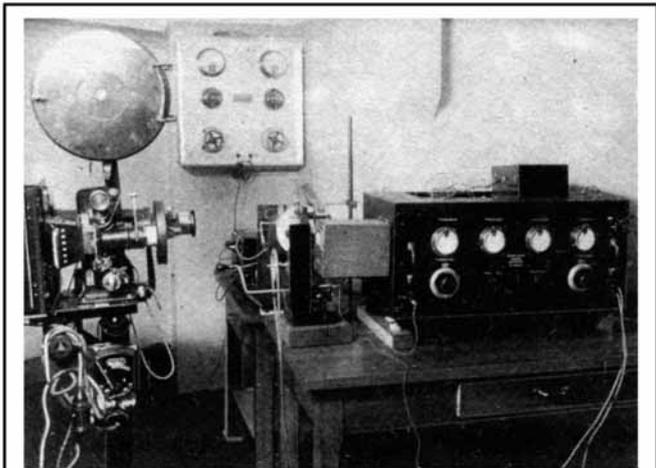
Die "gemütliche Ecke" in einem modernen Radio-Laboratorium

(Phot. A.E.G.)

# Zukunftsfunk und Bildgenüß mit der Braunschen Röhre

Am 25. April führte Manfred von Ardenne einem kleinen Kreis von Vertretern der Behörden, Wissenschaft und Technik den heutigen Stand des Fernsehens mit Braunschen Röhren vor, um zu zeigen, welche hervorragenden Bilder sich mit der Kathodenstrahl-Röhre heute tatsächlich schon erzeugen lassen.

Der Fernsehgrundfunk nähert sich langsam der praktischen Verwirklichung. Die Ultrakurzwellentechnik, die wichtigste Grundlage des drahtlosen Fernsehens hoher Qualität, wird allseits mit dem größten Eifer und mit allen Mitteln von Wissenschaft und Technik gefördert und an der Braunschen Röhre selbst wird allgemein gearbeitet, um sie für das Fernsehen reif zu machen. In den einzelnen Laboratorien



Der Fernkino-Sender für die Braunsche Röhre im Laboratorium.

hat ein regelrechtes Wettrennen eingesetzt; und hunderte von Patentanmeldungen kennzeichnen den Weg, der bisher genommen wurde, um vor allem die zwei schwierigsten Probleme des Fernsehens mit Braunschen Röhren, die Erzielung eines sehr hellen, scharf begrenzten Bildpunktes und die Steuerung der Strahlintensität und damit der Helligkeit des Bildpunktes, ihrer Lösung näherzuführen.

Die an der Weiterentwicklung beteiligten Physiker und Ingenieure lassen sich ungern Näheres über die Fortschritte verlauten. Da an mehreren Stellen an den gleichen Problemen gearbeitet wird, kann man durch frühzeitige Mitteilungen leicht um die Früchte seiner Arbeiten gebracht werden. Es ist verständlich, daß auch Manfred von Ardenne keine näheren Einzelheiten über die von ihm angewandten Methoden mitteilt, sondern sich darauf beschränkt, zu zeigen, welche ausgezeichneten Bilder sich mit Braunschen Röhren heute tatsächlich schon erzielen lassen. In seiner Meinung, daß die Kathodenstrahlröhre der Fernsehempfänger der Zukunft ist und daß sich nur mit einem solchen Gerät, das keinerlei mechanisch bewegte Teile aufweist, Fernsehbilder von einer Güte erzielen lassen, die das Publikum zufriedenstellt, hat er alle Fachleute hinter sich; auch Prof. Dr. Banneitz, in dessen Hand die Fernsehversuche des Reichspostzentralamtes liegen, hat sich auf einer kürzlichen Mitgliederversammlung des Allgemeinen Deutschen Fernsehvereins in dieser Hinsicht ausgesprochen.

Die Arbeiten im Laboratorium Manfred v. Ardenne haben die beiden Hauptprobleme, Erzielung eines sehr hellen, scharfen Lichtpunktes und einwandfreie Durchführung der Lichtsteuerung, ihrer Lösung recht nahegebracht. Die

Bilder erscheinen auf dem Schirm der Braunschen Röhre von großer Helligkeit und von einer Güte, die z. B. bei der Wiedergabe des bekannten Films des R.P.Z., der die beiden jungen Mädchen in Badeanzügen zeigt, gar nicht weiter gesteigert zu werden brauchte. Bei etwa 10000 Bildpunkten und 22 sekundlichen Bildwechseln war ein ausreichend helles Bild vorhanden und die Deutlichkeit war so hervorragend, daß man die Haarwellen der blonden Dame deutlich unterscheiden konnte. Zuweilen war sogar der Schminkfleck auf der Wange der Schwarzen sichtbar. Um darzutun, wie weit sich die jetzt erzielbare Auflösung für die Durchgabe beliebiger Filme eignet, führte man einen einige Jahre alten, keineswegs für Fernsehzwecke aufgenommenen Film vor, der zeigt, wie das Personal gegen Abend die Fabrik verläßt. Trotzdem auf dieser Szene eine recht große Zahl von Personen vorhanden war, konnte man einen brauchbaren Bildeindruck gewinnen.

Ein weiterer Versuch zeigte, daß die Braunsche Röhre auch für die Projektion von Fernsehhempfangsbildern geeignet ist. Die Projektion von Filmbildern wie auch von einfachen in den Strahlengang des Senders gehaltenen Gegenständen sollte nicht über die qualitative Leistung des Gerätes Aufschluß geben, sondern nur darüber, daß sich tatsächlich brauchbare Bildhelligkeiten erzielen lassen. An sich wurde die Projektion mit einer gewöhnlichen Meßröhre vorgenommen, so daß sie längst nicht das erreichbare Optimum darstellt. Senden und Empfangen geschah im so-

So sieht heute ein Fernsehbild aus, das mit der Braunschen Röhre empfangen wird. (Das Bild, das wir hier abdrucken, ist nicht retouchiert; hoffentlich erhält der Druck die Qualität des Bildes.)

genannten Kurzschlußversuch im gleichen Raum, also nicht drahtlos, doch dürfte die drahtlose Übertragung mit Hilfe ultrakurzer Wellen auch dann keine grundsätzlichen Schwierigkeiten bereiten, wenn man zwecks Übertragung des Bildes, des Tones und der Synchronisierungsfrequenz auf einer Ultrakurzwellen die Mehrfachmodulation anwendet; Energieverluste der Seitenbänder lassen sich durch eine entsprechende Verstärkung der Sender ausgleichen.

Bei der Vorführung wurde auch rein praktisch die Überlegenheit der trägheitslosen Braunschen Röhre über die mechanischen Fernsehgeräte — eine Überlegenheit, die theoretisch längst feststeht — offenbar. Diese Überlegenheit besteht nicht nur in der Erzielung hoher Bildpunkt- und Bildwechselzahlen, in dem Fehlen aller mechanisch bewegten Teile und in der großen Helligkeit, wie sie sich mit mechanischen Geräten wenigstens bei den heutigen Lichtquellen nicht erzielen läßt, sondern auch vor allem darin, daß man die Bildpunktzahl und Bildwechselzahl beliebig einstellen kann, so daß dieselben Empfangsgeräte also für die verschiedenartigsten Bildrasterungen gebraucht werden können; es ist nicht, wie bei Lochscheibe und Spiegelrad, ein Ersatz durch neue Geräte notwendig. *E. Schwandt.*

## Mikrophonlose Klavierübertragung!

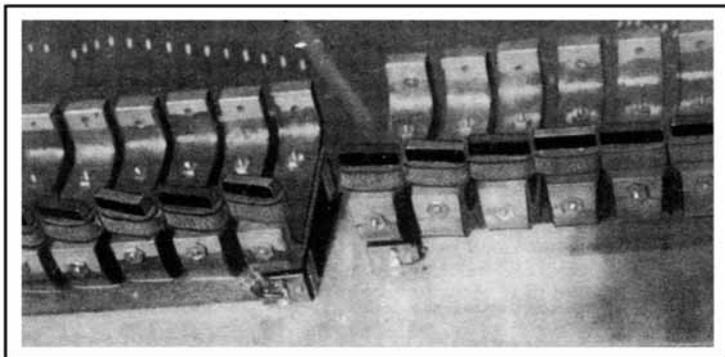
Trotzdem die Aufnahmetechnik im Rundfunk in den letzten Jahren bedeutende Fortschritte verzeichnen konnte, hat sie es vielfach noch nicht ganz erreicht, daß auch die Klaviermusik allen künstlerischen Erfordernissen gemäß zur Übertragung gelangt.

Vor einiger Zeit ist es nun dem Hamburger Radioamateur Albert Hiller, der sich übrigens bereits auch auf dem Gebiete der Kurzwellen einen Namen gemacht hat, in Zusammenarbeit mit Arthur Schön gelungen, ein Klavier für Rundfunkzwecke nach ganz neuartigen Grundsätzen zu bauen. Hiller bedient sich hierbei regelrechter Schwingungsgeneratoren, die oktavenweise auf eine bestimmte Frequenz eingestellt sind.

Das Prinzip dieses Verfahrens beruht in der

Das Hillersche Klavier besitzt über den Saiten kleine hufeisenförmige Elektromagnete, die die Saitenschwingungen aufnehmen und in elektrische Wechselströme umwandeln.

Hauptsache darauf, daß der Ton ganz unmittelbar von der Klavierröhre abgenommen wird, und zwar dergestalt, daß die mechanischen Schwingungen in elektrische verwandelt werden. Zu diesem Zweck wurden über die einzelnen Saiten Spulen mit Weicheisenkern gelegt, so daß beim Anschlagen der darunter liegenden Saiten das jeweilige Kraftfeld der Magneten einflußt wird. Hierdurch werden wiederum die Spulen induziert, es entsteht eine der mechanischen Schwingung entsprechende Wechselfrequenz, die der Frequenz des jeweiligen Tones entspricht. Auf diese Weise ist es leicht, auch



## Drei Worte über die Gittervorspannung

Man glaubt es gar nicht, wie viel alte Batterieempfänger sich noch in den Händen des Publikums befinden! Das ist erklärlich, denn kauft sich ein Funkfreund einen neuen Empfänger, so wandert der alte in die Hand eines Bekannten oder Verwandten. So weisen manche Empfänger nun schon den vierten und fünften Besitzer auf. Defekt wird ein gut gebauter Empfänger bei einigermaßen anständiger Behandlung nicht, und zum Fortwerfen kann man sich nicht entschließen. Die Röhren werden wohl einmal erneuert, das ist aber auch alles. Andererseits trifft man aber auch noch Empfänger an, deren Röhren einem heute gar nicht mehr bekannt sind; gleichartiger Ersatz ist bestimmt nicht zu haben.

Ein Grundübel aller Methusalem-Empfänger ist die fehlende Gittervorspannung für die Lautsprecherröhre. A propos Lautsprecherröhre ... Von einer solchen kann man bei den alten Empfängern gar nicht sprechen, denn Lautsprecherröhren gab es damals noch nicht. Warum ihr also eine hohe negative Gittervorspannung geben? Es genügt, und vor allem war es viel bequemer, wenn man den Gitterkreis einfach ans negative Ende des Heizfadens anschloß.

Das ist heute jedoch nicht einmal mehr für eine Vorstufe ausreichend, viel weniger aber für eine Endröhre. Wo sich also solche unverzeihlichen Fehler noch finden sollten, ist das erste, was man zu tun hat, das Abtrennen der Gitterleitung der Niederfrequenzröhren vom negativen Heizfadende. Ist die Vorstufe eine Widerstandsstufe, so kann man die Gitterleitung freilich am negativen Fadenende belassen. Ist sie aber durch einen Transformator an die vorhergehende Röhre angekoppelt, so muß negative Vorspannung eingebaut werden. Bei der Endröhre muß das auf jeden Fall geschehen, gleichgültig, welcher Art die Kopplung ist.

Was das negative Fadenende ist? Dasjenige, das mit der Klemme bzw. Leitung für den Minuspol des Heizakkumulators in Verbindung steht.

Und wie man die negative Vorspannung erteilt? Einfach, indem man die Gitterkreisleitung, die man von dem negativen Heizfadende löst, nun mit einer besonderen Klemme versieht oder, bei Kabelanschluß der Batterien, mit einer neuen Litze, die man jetzt in die Minusbuchse der Anodenbatterie einsteckt, während der bisherige Miusstecker einige Löcher weiter nach plus zu wandert, also in 4,5; 6; 7,5 oder 9 kommt, je nach der benutzten Röhre und der Anodenspannung. Die üblichen Lautsprecherröhren, die man bei Batteriebetrieb meist mit 120 Volt Anodenspannung arbeiten läßt, erfordern eine negative Gittervorspannung von etwa 6 Volt.

Ein Empfänger ohne Gittervorspannung ist **Mord** ††† für die Anodenbatterie und für die Endröhre. Es stellt sich ein so hoher Anodenstrom ein, daß die Anodenbatterie in kürzester Zeit erschöpft und die Röhre in kurzer Zeit unbrauchbar geworden ist. Eine Endstufe ohne Gittervorspannung kann außerdem niemals klaren und lautstarken Empfang geben.

-dt



Es ist mir ein Bedürfnis, Ihnen für Ihre großartige „Funkschau“ meine vollste Anerkennung zu sagen. Fahren Sie nur so fort und hören Sie ab und zu Ihre Leser und Sie sind auf dem rechten Wege, die beste Funkzeitschrift zu sein.

A. G., Oppau.

Der selbstgebaute billige dynamische Lautsprecher ist nun fünf Tage, im Betrieb (erregt am 6-Voltakku); es ist tatsächlich ein Genuß, seine Leistung zu verfolgen. Er übertrifft alle meine Erwartungen, sowohl an Natürlichkeit der Wiedergabe als auch an Lautstärke.

V. K., Rottach.

die Oberschwingungen mit äußerster Präzision zu bekommen und andererseits alle 88 Töne auf lediglich nur zwei Leitungen zu übertragen.

Der enorme Vorteil dieses elektrischen Klaviers resp. Flügels gegenüber einer akustischen Übertragung mittels Mikrophon beruht in erster Linie darauf, daß die Klangfarbe weit besser und voller als früher ist, wobei insbesondere noch das saubere Abklingen der Töne auffällt. Des weiteren wird das durch die Mikrophone hervorgerufene Rauschen vollkommen vermie-

den; es sei noch besonders erwähnt, daß der Künstler keineswegs durch die neuartige Konstruktion und den ungewohnten Klang etwa in der Ausübung seiner Kunst beeinträchtigt wird.

Praktisch ist ein derartiger Flügel bereits mehrfach in Hamburger und einmal auch im Berliner Rundfunk verwandt worden. Über seine Bedeutung für die künftige Gestaltung der Rundfunkmusik ist man noch geteilter Meinung.

Herb. Rosen.

# WIEVIEL RÖHREN KANN DER EMPFÄNGER HABEN?

Der Herstellung größerer Empfänger sind durch die Röhrenzahl und die Leistung pro Röhre Grenzen gesetzt. Das gilt vor allem für fabrikmäßig gebaute Geräte. Gerade bei denen muß man, um nicht zu einem unerschwinglich hohen Verkaufspreis zu kommen, mit einfachen Mitteln auszukommen suchen. Das macht mit steigender Röhrenzahl immer mehr Schwierigkeiten, insbesondere wenn mit Schirmgitterröhren gearbeitet wird. Hier ist die Leistung pro Röhre ganz besonders groß.

## Die Grenze der Röhrenzahl

ist da, wo es mit einfachen Mitteln nicht mehr möglich ist, die Neigung der Röhren zum Selbstschwingen zu unterdrücken.

Wann kommt eine Röhre ins Schwingen? Immer dann, wenn ein Teil der von ihr allein oder auch schon von den folgenden Röhren verstärkten Empfangsenergie in ihren Eingangskreis zurückgelangt, und dort genau so groß ist wie die eigentliche Eingangsenergie.<sup>1)</sup>

Die Äußerung des Selbstschwingens ist verschieden. Es kommt dabei sehr auf die Richtung des Eingangsstromes und des zurückgeführten Bruchteils an. Haben beide dieselbe Richtung, dann schwingt die Röhre ganz

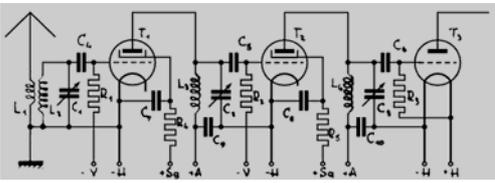


Abb. 1. In einer solchen Schaltung können wir die Schwingneigung unterdrücken durch geeignete Kopplung der Röhren.

gleichmäßig, und es ist entweder nur ein ständiges Rauschen oder ein Pfeifton mit gleichbleibender Höhe hörbar. Ist die Richtung aber verschieden, dann findet bei starker Kopplung ein dauernd unterbrochenes Selbstschwingen statt. Im Lautsprecher ist dann ein Knattern zu hören.

Wie kommt nun die Rückführung zustande? Einmal durch direkte Kopplung der Empfängerkreise, z. B. infolge von gedrängten Aufbaues der Apparatur ohne Abschirmung der Hochfrequenzstufen oder — und das ist der wichtigere Punkt — durch Kopplung der Kreise über den Netzanschlußteil.

Ihre Beseitigung steht im geraden Gegensatz zu dem Bestreben, die Herstellung des Geräts einfach und billig zu machen.

## Die direkte Kopplung

spielt nur im Hochfrequenzverstärker eine große Rolle. Das Radikalmittel dagegen ist die Abschirmung.

Für kleinere Geräte mit nur einer Schirmgitterröhre oder bis zu zwei Eingitterröhren im Hochfrequenzteil genügt eine ganz einfache Abschirmung. Oft ist sie — bei weitläufigerem Aufbau — sogar unnötig. Die Röhren können dann mit ihrer maximalen Leistung betrieben werden.

Bei zwei Schirmgitterröhren liegen die Verhältnisse wesentlich ungünstiger. Es muß entweder eine wirklich vollwertige, und daher teure Abschirmung benutzt werden, und die Röhren können dann ebenfalls mit ihrer vollen

Leistung betrieben werden. Im anderen Fall wird mit einer unzureichenden und daher billigeren Abschirmung gearbeitet und die Verstärkung der Röhren wird durch geeignete Mittel herabgesetzt, und zwar so, daß die zurückgeführten Energien bei keiner Röhre eben so groß sind wie die Eingangsenergie.

Das kann in Abb. 1, einem Hochfrequenzteil mit zwei Schirmgitterröhren, beispielsweise dadurch geschehen, daß die Röhren, im Gerät dicht nebeneinander stehen. Dann tritt eine gewollte Kopplung der Schirmgitter-Röhren, insbesondere über ihre Anodenzuführungen, ein. Da in dieser Schaltung die Empfangsströme in den Anodenleitungen in entgegengesetzten Richtungen fließen, schwächen sie sich infolgedessen etwas ab.

Mehr als drei Röhren sind schon praktisch unmöglich, weil hier die Leistungsverminderung zu weit getrieben werden müßte. Selbst ein Gerät mit drei Röhren im Hochfrequenzteil ließe sich nur schwer zu einem niedrigen Preis herstellen.

Besonders kostspielig ist meistens aber die Beseitigung der

## Kopplung über den Netzanschluß.

Sie geschieht durch Verwendung großer Entkopplungskondensatoren und Sperrwiderstände. Abb. 2 zeigt uns ein einfaches Beispiel für eine derartige Entkopplung bei der Erzeugung der negativen Gittervorspannung in einem Gleichstrom-Netzanschluß.

Die Wirksamkeit einer derartigen Einrichtung ist nun aber nicht für alle Frequenzen gleich gut. Für die des Hochfrequenzteiles der Empfangsapparatur reicht sie unbedingt aus. Für den Niederfrequenzteil ist sie dagegen wenig brauchbar. Daher kommt es auch, daß die Möglichkeit einer Kopplung über den Netzanschluß für den Hochfrequenzteil ziemlich unwichtig ist.

Das liegt an den Kondensatoren. Deren Kapazität kann nie groß genug sein. Die gewöhnlichen Typen sind aber bei großen Kapazitäten so teuer und nehmen im Gerät soviel Platz weg, daß sie für den praktischen Gebrauch ausscheiden. In Niederfrequenzverstärkern kann diese Kopplung also niemals ganz beseitigt werden. Darum sind gerade hier der Röhrenzahl und der Verstärkung pro Stufe besonders enge Grenzen gesetzt. Das im günstigsten Fall mit einfachen Mitteln erreichbare Höchstmaß ist ein zweistufiger Verstärker mit einer Schirmgitterendröhre.

Wir sehen also, daß der Radiofabrikant, wenn er uns einen preiswerten Radioapparat liefern will, an bestimmte Grenzen der Röhrenzahl gebunden ist. Würde er sie überschreiten, dann käme er zu einem Gerät, dessen Preis gegenüber der hergegebenen Leistung viel zu hoch wäre.

Einen Hochfrequenzteil kann er uns noch mit zwei, u. U. sogar noch mit drei Schirmgitterröhren preiswert liefern. Beim Niederfrequenzteil ist es aber schon mit zwei Stufen Schluß.

H. Bryczynski.

<sup>1)</sup> Anm. d. Schriftlgt.: Eine gute Faustformel.

# DAS SCHAUFENSTER

EINZEL- BERICHTE ÜBER KÄUFLICHE RADIO GERÄTE UND LAUTSPRECHER

## Siemens 51G bzw. 51W

Den Empfänger, den unser „Schaufenster“ heute den Funkfreunden vor Augen führt, kann man am kürzesten und treffendsten als „Etwas ganz Solides“ charakterisieren und hierdurch werden nicht nur alle äußeren Einzelheiten, sondern auch die Leistungen dieses Empfängers am besten gekennzeichnet.

Leider ist es nicht möglich, die Funkfreunde zu bitten, daß sie das Gerät in Abb. 1 einmal anheben möchten, weil es ja hinter der Schaufensterscheibe steht; sonst würden sie sofort bestätigen, daß es sich um eine höchst stabile Angelegenheit handelt, die jedenfalls wenig geeignet ist, unter dem Arm fortgetragen zu werden. Aber auch das Äußere des Empfängers, der von einem starkwandigen Eichenholzkasten umhüllt wird, vorne eine Metallfrontplatte besitzt und auf der Rückseite (Abb. 2) noch ein Blechgehäuse ziemlich beträchtlicher Größe trägt, macht schon an sich einen schweren und festen Eindruck.

Er wird noch verstärkt durch die geringe Anzahl der sichtbaren Abstimmmittel und Einstell-Mittel und insbesondere durch das Fehlen aller Hebel und Hebelchen, wie sie an andern Industriegegeräten als Hilfsmittel zur Abstimmung vielfach üblich sind. Die Einstellmittel beschränken sich hier auf die drei Drehknöpfe der Frontplatte. Mit dem mittleren von ihnen ist die neben ihm im inneren Feld eines dreiteiligen Fensters sichtbare Trommelskala zu drehen und zwar mit dem ungewöhnlich großen Übersetzungsverhältnis 1:20, so daß eine sehr feine und genaue Einstellung ermöglicht wird. Die Trommelskala dient der Hauptabstimmung, während der linke Drehknopf zur Vorabstimmung gehört und der rechte die Rückkopplung betätigt. Dabei ist nachdrücklichst zu betonen, daß der Vorabstimmung hier größte Bedeutung zukommt, insofern die an sich schon überraschend hohe Trennschärfe des Empfängers durch geschickte Handhabung der Vorabstimmung noch gesteigert werden kann. Andererseits ist es ausgeschlossen, die Vorabstimmung außer acht zu lassen, weil man sonst bestenfalls gerade die eine Station erhält, auf die die Vorabstimmung vielleicht zufälligerweise eingestellt ist.

Nach dem Vorstehenden liegt nahe, schon an dieser Stelle auf die Leistungen des Gerätes einzugehen: An einem etwa 15 m langen, vom Erdgeschoß bis unter das Dach laufenden gummiisolierten Draht als Antenne wurden über 50 Stationen des unteren Wellenbereichs im Laufe von zwei Abenden (20. und 31. März 1931) in Lautsprecherstärke erhalten, wobei darauf hingewiesen sei, daß der Ortssender Berlin I nur etwa 5 km entfernt war und daß kein Sperrkreis zur Ausschaltung des Ortssenders Verwendung fand, daß aber von allen Stationen jede für sich allein gehört wurde. Es wurden dazwischen noch eine ganze Reihe anderer Stationen gehört, die nur deswegen nicht mit notiert werden konnten, weil es zu lange Zeit in Anspruch genommen hätte.

Eine Umschaltung für die Wellenlängenbereiche finden wir sofort, wenn wir den Deckel aufklappen (Abb. 3). Da stehen, durch Blechwände getrennt, drei Spulenboxen und über der mittleren von ihnen ist ein Griff angeordnet, der an einem Ende eine Nase besitzt und mit ihr auf die Zahl (1) weist. Am andern Ende des Griffes liest man die Zahl (2), was vermuten läßt, daß der Griff nach dorthin um 180° herumgedreht werden kann, dabei machen alle drei Spulenboxen die Drehung im gleichen Sinne mit. Augenscheinlich enthält jede Spulenbox für sich einen eigenen Schaltmechanismus. (1) entspricht dem Wellenbereich zwischen 200 bis 700 und (2) dem Wellenbereich zwischen 600 bis 2000 Meter.

Was sonst im Inneren des Empfängers auffällt, ist vor allem die Entdeckung, daß der Kasten allseitig, auch im Deckel, mit ungewöhnlich starkem Blech ausgeschlagen ist. Auch die Trennwände und sogar die Spulenboxen bestehen aus Kupferblech. Da aber Kupferblech noch erheblich bessere Abschirmeigenschaften hat als Aluminiumblech, jedoch auch ganz wesentlich mehr kostet, so kann man sagen, daß der Siemens 51 ohne jede Ersparnis mit der bestmöglichen Panzerung versehen ist, die überhaupt in Frage kommen kann; dem steht auf der andern Seite die große Trennschärfe des Siemens 51 gegenüber, die natürlich zu erheblichem Teil auf seine vorzügliche Abschirmung zurückgeführt werden muß.

Die Skalentrommel betätigt zwei beiderseits von ihr auf gemeinsamer Welle angeordnete Drehkondensatoren, die sich ebenfalls durch besonders solide Bauart auszeichnen. Die beiden Drehkondensatoren für die Vorabstimmung und die Rückkopplung sind solche üblicher Art mit Glimmerisolation. Rechts eine Spule mit Eisenkern, von der wir hernach noch sehen werden, daß sie nicht etwa zur N.F.-Kopplung, sondern vielmehr zum Lautsprecher-Anschluß dient; es liegt hier der leider sehr seltene Fall vor, daß ein industriell hergestelltes Empfangsgerät mit einem Ausgangstransformator ausgerüstet ist, um eine Vormagnetisierung des Lautsprechers und die dadurch fast immer bedingte Verschlechterung der Wiedergabe zu vermeiden.

Etwas Rätselhaftes ist die runde Blechbüchse links im Vordergrund des Gerätinnern. Versucht man bei geöffnetem Deckel den Netzschalter in die Einschaltstellung zu bringen, so zeigt sich, daß er sich nicht drehen läßt und erst bei geschlossenem Deckel umgeschaltet werden kann. Wird andererseits der Netzschalter nach Schließen des Deckels eingeschaltet, so ist jetzt der Deckel nicht wieder hochzuklappen. Alles dies bewirkt der Mechanismus im Innere der besagten Blechbüchse. Natürlich besteht der Zweck der ganzen Einrichtung darin, zu verhindern, daß man in das Innere des Gerätes hineingreifen und dort mit der Netzspannung in Berührung kommen kann, solange diese nicht abgeschaltet ist.

Bisher haben wir aber vergeblich nach dem eigentlichen Geheimnis des Siemens 51 Ausschau gehalten, denn die beschriebene Abschirmung reicht, so vor-



Abb. 1. Fünf Röhren für Gleichstrom in einem stabilen Gehäuse.

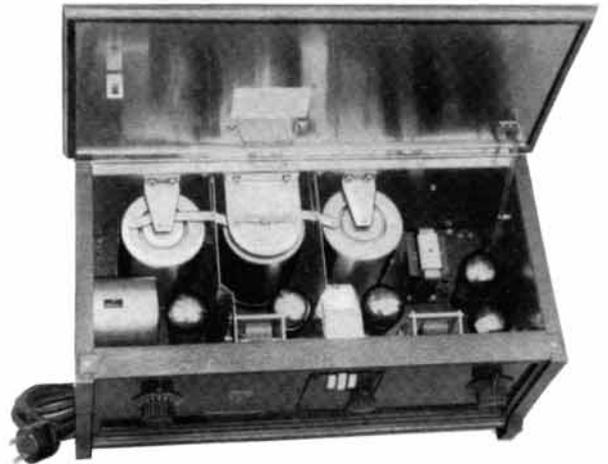


Abb. 3. Ein Blick nach innen auf die Spulenumschaltvorrichtung.

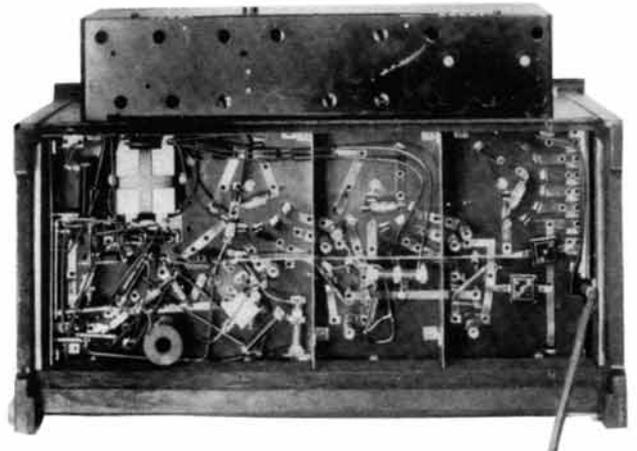


Abb. 4. Keine Schaltdrähte, sondern gestanzte Blechstreifen.

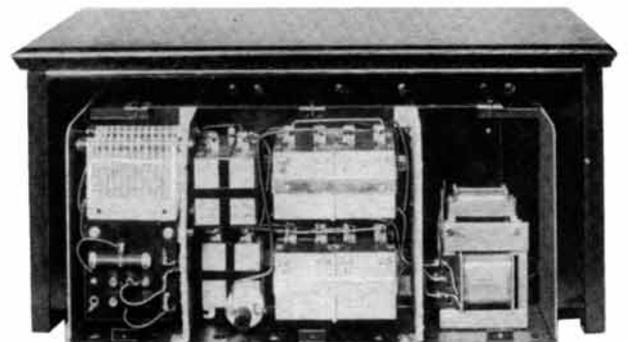
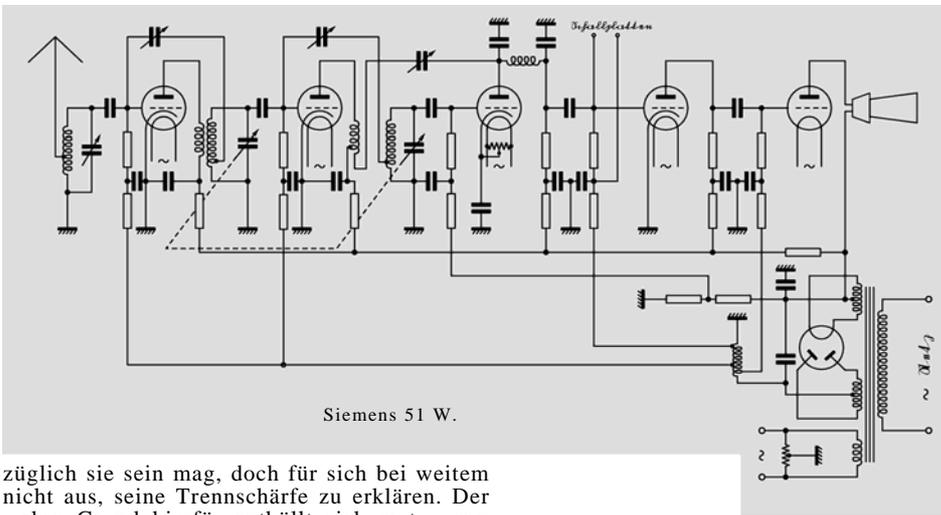


Abb. 5. Der Gleichstrom-Netzanschlußteil von rückwärts.



Siemens 51 W.

zöglich sie sein mag, doch für sich bei weitem nicht aus, seine Trennschärfe zu erklären. Der wahre Grund hierfür enthüllt sich erst, wenn wir jetzt den ganzen Empfänger auf den Kopf kehren und die hölzerne Bodenplatte abschrauben, die auf ihrer oberen dem Geräteinneren zugewendeten Seite wieder mit einer Kupferplatte bedeckt ist. Wir sehen, dann den Subpaneelraum des Gerätes, wie ihn Abb. 4 zeigt.

Außer Leitungen, die teils in Form auf eine Isolierplatte genieteter Kupferbänder, teils in Drahtform ausgeführt sind, und außer Widerständen und Blockkondensatoren üblicher Art finden wir jetzt hier eine ganze Reihe — nicht weniger als sieben — kleiner verstellbarer Kondensatoren, sogenannte Neutrodome, und dieser Fund sagt uns, daß wir es offenbar mit einer Neutroschaltung zu tun haben und zwar mit einer ungewöhnlichen Neutroschaltung wegen der großen Zahl Neutrodome. Zwei von ihnen liegen, wie aus der Abbildung hervorgeht, zwischen dem Gitter und der Anode der ersten bzw. zweiten Hochfrequenzröhre. Von den übrigen läßt sich nur sagen, daß sie einzelnen derjenigen als Kupferbänder ausgeführten Leitungen angehören, die in Form von Kontaktfedern in Löchern der Grundplatte enden, wobei diese Kontaktfedern mit ihren Gegenkontakten augenscheinlich die Schaltmechanismen der Spulenboxen darstellen, von denen oben die Rede war.

Die Feststellung, daß hier eine so weitgehende Neutralisierung vorliegt, genügt jedenfalls aber, ganz unabhängig von einer Kenntnis über die Schaltung der Neutrodome, an sich schon, die Trennschärfe des Empfängers verständlich zu machen, denn die Funkfreunde wissen ja, daß man durch Neutralisierung die Rückwirkung über die Anoden der Hochfrequenzröhren weitgehendst aufzuheben vermag und damit der Hochfrequenz Nebenwege versperrt, auf denen sie sonst immer die Abstimmung umgehen kann. Die Panzerung des ganzen Gerätes und die sorgfältige Abschirmung seiner einzelnen Stufen gegeneinander — sie erstreckt sich, wie wir sehen, bis ins Subpaneel — verriegelt dann der Hochfrequenz auch jede weitere Möglichkeit, auf anderen als den vorgeschriebenen Bahnen an das Audion zu gelangen, nämlich auf dem Wege der Strahlung.

rechts eine große und darüber eine kleine Drossel und schließlich links einen Widerstand mit asbestbespannenen Drähten und darunter eine Umschaltung für verschiedene Netzspannungen, 110, 150 und 220 Volt. Dies ist der Netzanschlußteil für Gleichstrom-Lichtnetze. Die Röhren für das Wechselstromgerät sind eine RGN 1054 als Gleichrichterröhre, drei REN1104, eine REN1004 und eine RE134 als Endröhre; das Gerät kostet mit Röhren RM. 355.50. Durch den Fortfall der Gleichrichterröhre und netzgeheizter Röhren wird der Gleichstromempfänger etwas billiger; er enthält zwei RE074 Serie, zwei RE034 Serie und eine RE134 Serie und kostet einschließlich dieser Röhren RM. 316.50. Wer den höheren Preis — RM. 450.— ohne Röhren — nicht scheut und auf Äußerlichkeiten, nämlich auf den Fortfall des besonderen an die Rückwand angehängten Gehäuses Wert legt, wer ferner darauf erpicht ist, lieber eine stärkere und klangvollere Endröhre im Empfänger zu haben, kann das Siemens-Neutrogerät auch unter der Bezeichnung 52 W mit eingebautem Netzteil kaufen.

Zum Schluß einige Worte bezüglich der beigefügten Schaltskizzen zum Siemens 51G bzw. 52W. Im Prinzip stimmen beide überein; in den Einzelheiten unterscheiden sie sich wie alle Gleichstrom- von allen Wechselstrom-Geräten. Beim Gleichstrom-Empfänger ist bemerkenswert, daß beide Drosseln in der positiven Leitung liegen. Trotzdem ist auch bei Benutzung eines Gleichstromnetzes mit geerdetem Plusleiter — dieser Fall liegt beim Verfasser vor — das Netzgeräusch im Lautsprecher äußerst gering, jedenfalls viel schwächer, als daß es irgendwie stören könnte. Dies fällt deswegen besonders auf, weil die Schaltskizze dieses Empfängers eigentlich recht wenig Siebketten aufweist. Freilich lehrt die Erfahrung, daß es nicht auf die Zahl, sondern vielmehr auf die Ausführung der Siebketten ankommt und daß sich auch alle Netzstörungen in gewissem Grade durch Gegenwirkungen kompensieren lassen. Die Schaltskizze zum Wechselstrom-Empfänger ist andererseits darum interessant, weil hier im Netzanschlußteil jegliche Drossel fehlt und der

Endröhre z. B. der gleichgerichtete Strom völlig ungesiebt zugeführt wird. In den Leitungen zu den andern Anoden und Gittern liegen lediglich Hochohm-Siebketten. Das bedeutet natürlich eine wesentliche Vereinfachung, die nur auf Grund eines ganz besonders sorgfältigen Studiums und eingehender Versuche möglich ist.

F. Gabriel

## „Viele Störungen, Herr Meyer,

lassen sich nicht am Empfänger beseitigen. Das ist nämlich immer nur dann möglich, wenn sie aus dem Empfänger stammen.“

„Nun, letzten Endes muß man das doch immer annehmen. Oder kann man feststellen, ob Störungen von außen oder aus dem Empfänger stammen?“

„Ja, einfach durch Lösen der Antenne und vielleicht auch der Erde. Meist wird schon nach Lösen der Antenne die Störung gänzlich oder fast gänzlich verschwinden, während der Sender natürlich ebenfalls nicht mehr zu hören ist. In diesem Fall wäre also bewiesen, daß die Störungen nicht aus dem Empfänger stammen.“

„Nehmen wir an, das wäre so. Was müßte ich dann machen?“

„Man kann die ‚Funkhilfe‘ der Reichspost zur Hilfe rufen oder einen Händler aufsuchen und sich die Störungsschallplatte von Ultraphon vorführen lassen, auf der die meisten charakteristischen Störgeräusche festgehalten sind. Jedenfalls muß in der Nachbarschaft nach dem Störer gefahndet werden, bis dieser gefunden ist. Wie die Sache dann weiter verläuft, das ersehen Sie genau aus dem Sonderheft der Funkschau Nr. 20 „Wir entstören“.“

ewe

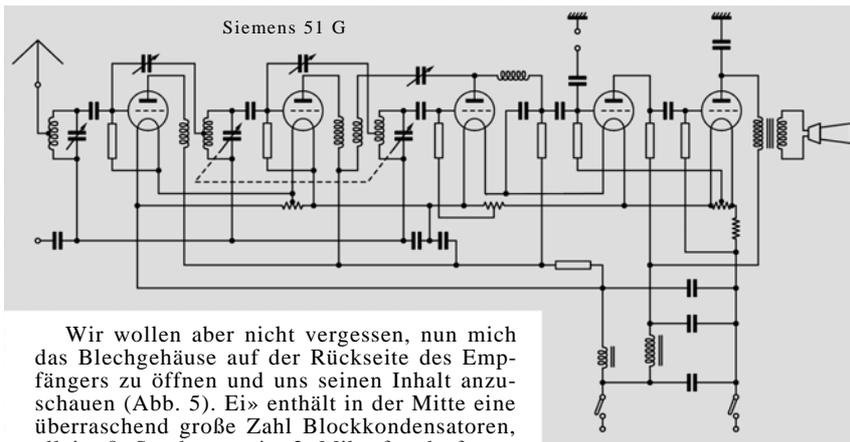
## Zur Diskussion gestellt

Bei dieser Gelegenheit möchte ich Ihnen meine Anerkennung über Ihre vortreffliche „Funkschau“ aussprechen. Auf der Suche nach einer geeigneten Fachzeitschrift, habe ich eine ganze Anzahl Fachzeitschriften Deutschlands kennengelernt; nachdem ich aber Ihre „Funkschau“ zur Hand bekam, hat die Suche aufgehört, denn ich bin überzeugt, daß ich etwas Besseres nicht finden werde. Die Aufsätze in der „Funkschau“ sind auch so gemeinverständlich geschrieben, daß auch der weniger gut geschulte Leser, sei er Bastler oder „Nur Hörer“, gut auf seine Kosten kommt. Wenn ich noch einen Wunsch habe, so ist es der: Weiterer Ausbau Ihrer geschätzten „Funkschau“ auf 12 bis höchstens 16 Seiten, natürlich gegen entsprechende Erhöhung des Bezugspreises.

F. R., Essen-Steele.

Seitdem ich Ihre Funkschau bekomme, ist jeder Freitag mein zweiter Sonntag in der Woche. Ich freue mich riesig über jedes neue Heft! Das dargebotene Material ist einfach konkurrenzlos! Ich lese alles — besonders freue ich mich über die Aufsätze, wie: „Die Spule“, „Der Kondensator“ usw. Recht viel davon, denn hier kann man sehr viel lernen und verstehen, was einem bis jetzt noch „Böhmische Dörfer“ waren. Ich habe schon viele Funkfreunde für Ihre Zeitung erworben — alle sind begeistert — Hörer sowie Bastler. Vor allem die Art, wie Sie mit Ihren Lesern, vor allem Bastlern umgehen, verdient Vertrauen! Für mich kommt nur noch die „Funkschau“ in Frage und ich würde gerne das Doppelte bezahlen, wenn Sie bald 12 oder 16 und noch mehr Seiten brächte!

H.G., Vietlau.



Siemens 51 G

Wir wollen aber nicht vergessen, nun mich das Blechgehäuse auf der Rückseite des Empfängers zu öffnen und uns seinen Inhalt anzuschauen (Abb. 5). Ei» enthält in der Mitte eine überraschend große Zahl Blockkondensatoren, allein 8 Stück von je 3 Mikrofara, ferner

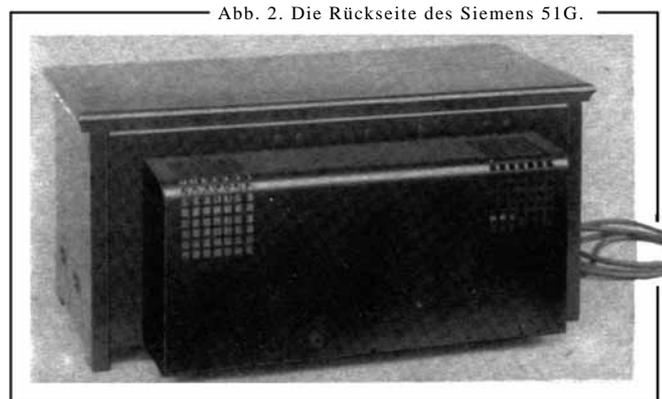


Abb. 2. Die Rückseite des Siemens 51G.

# DER SCHIKANENREICHE BANDFILTERVIERER FÜR WECHSELSTROM

(Schluß von Nummer 19)

Wir wickeln nun auf die Spule  $16 \times 9$  Windungen, wobei die so entstehenden 17 Anschlußpunkte an 17 der Kontakte geführt werden. Der letzte dieser Kontakte wird außerdem noch mit der Buchse verlötet, von der aus die Kopplungswindungen für den ersten Kreis mittels eines Kurzschlußsteckers abgegriffen werden können.

Der Stufenschalter sitzt auf dem Rohrsatz an sich schon stramm droben und wird außerdem noch zur Sicherheit mittels der angelöteten Drahtenden gehalten. Die Antennenspule wird also mittels des Stufenschalters in Form von Einlochmontage befestigt.

## Abschirmung.

Selbstverständlich müssen wir die einzelnen Spulensätze gegeneinander abschirmen. Büchsen, die die Spulen alleine umhüllen, sind recht schön. Wählt man sie aber so groß, daß dadurch die Dämpfung nicht wesentlich heraufgesetzt wird, dann nehmen sie reichlich viel Platz weg. Besonders in der Tiefe müßten wir eine ganze Anzahl von Zentimetern zugeben! Boxen brauchen zwar insgesamt weniger Platz. — Aber sie sind auch nicht praktisch, weil man zum Röhrenwechsel jedesmal die Boxen öffnen muß.

Wir entschließen uns deshalb für Zwischenwände aus 1 mm starkem Aluminium (harte Qualität). Auch den Boden belegen wir, soweit nötig, mit diesem Aluminium. Die Zwischenwände reichen nach vorn bis zur Drehachse der Kondensatoren und nach hinten bis zwischen die Röhren. Befestigt sind die Zwischenwände mittels Winkelmessing-Stücken.

## Das Kondensator-Aggregat.

Das Versuchsgerät wurde mit Widexteilen gebaut. Diese Teile haben hier den besonderen Vorzug, daß die Kondensatoren — ohne besondere Tragarme — direkt mit der Grundplatte verschraubt werden können. Dadurch ergibt sich ein sehr einfacher und stabiler Aufbau. Die Kondensatoren bekommen zusammen mit dem Antriebsteil eine gemeinsame Achse, die von dem Widex-Werk in abgepaßter Länge, aus Präzisionsstahl gefertigt, geliefert wird. Man lockert zunächst die Schrauben, die die Rotoren der Kondensatoren auf ihren Achsen halten und schiebt gleich mit der neuen Achse die Einzelachsen heraus. Schließlich macht man es dann mit dem Antrieb entsprechend. Bei letzterem muß darauf geachtet werden, daß beim Befestigen der Teile auf der neuen Achse kein Spiel zwischen den beiden Kegelrädern entsteht.

Als Antriebsmechanismus ist hier der Rika-Trieb von Widex benutzt. Die Skalenlänge dieses Triebes beträgt 350 mm. Das ist etwas mehr, als bei der Siemens-Riesenskala. Dieser Trieb läßt sich auf zwei Gänge schalten, so daß man mit einem einzigen Griff einen Wellenbereich durchdrehen kann und dabei doch die Möglichkeit hat, an jeder beliebigen Stelle mit großer Übersetzung sehr fein einzustellen.

Das Skalenfenster benötigt zur Montage lediglich ein rundes Loch, das wesentlich bequemer herzustellen ist als der für Trommeltriebe notwendige viereckige Ausschnitt.

Unter das Antriebswerk muß übrigens eine Unterlage kommen, deren Dicke genau dem Aluminium-Bodenblech entspricht, auf dem die Kondensatoren stehen.

## Zur Rückkopplungsangelegenheit.

Heute ist der Differentialkondensator für die Rückkopplung modern. Die einen sagen, daß bei Verwendung des Rückkopplungskondensa-

tors eine Verstimmung des Audionkreises durch das Anziehen der Rückkopplung nicht mehr möglich ist. Die andern behaupten, daß bei Differential-Rückkopplung der Rückkopplungskondensator beim Durchdrehen der Abstimmkondensatoren an derselben Stelle stehenbleiben kann. Wieder andere schwören darauf, daß die Differentialrückkopplung „weicher hereingeht“ als die normale Rückkopplung.

Nun habe ich es in jedem Gerät, das ich während der letzten dreiviertel Jahre baute, mit der Differentialrückkopplung probiert. Doch die normale Rückkopplung hat sich eigentlich bei jedem der Geräte immer als wenigstens

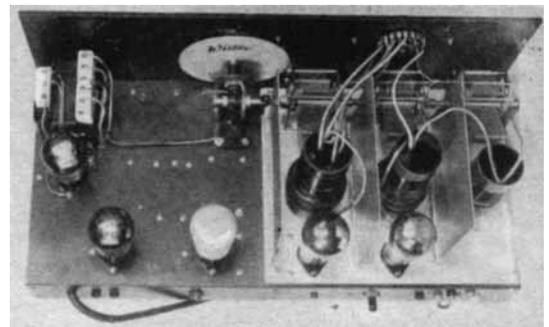
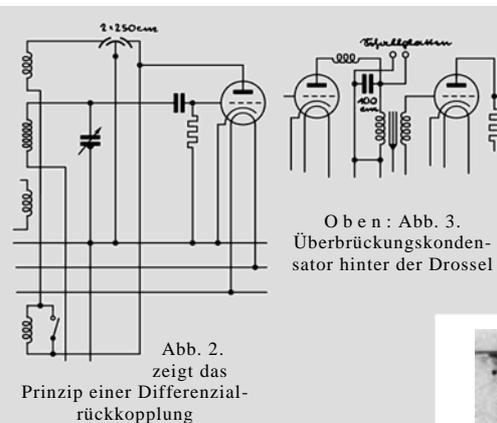
**Was würden Sie tun, wenn Sie ein Gerät schlagwortartig bezeichnen möchten, das folgende Eigenschaften hat:**

Größte Trennschärfe beim Grob-senderempfang durch Antennenabstimmung und Bandfilter - Umschaltspulen für Selbstbau - Umschaltmöglichkeit auf Ortsempfang - Schall Dosenanschluß mit automatischer Abschaltung der ersten Röhren - Einknopfabstimmung und Riesenskala.

**Sie würden sich vielleicht daran erinnern, daß man z.B. von einem Auto, das alle erdenklichen Raffinessen in sich vereinigt, sagt: „Mit allen Schikanen.“**

**Dies zu unserem Titel der Kommentar; mögen ihn diejenigen unserer Leser nicht übel nehmen, die uns ohnedies schon verstanden hatten.**

gerade so gut bewährt wie die Differentialrückkopplung — wenn man nicht eine einzelne Eigenschaft, sondern die beiden Rückkopplungsweisen in ihrer gesamten Auswirkung vergleicht.



kopplung vorhanden. Sie sehen den Kondensator, der zwischen der Anode der Audionröhre und deren Kathode liegt. Und nun vergleichen Sie mal die Abb. 1 mit Abb. 3.

Es handelt sich, wie Sie inzwischen gesehen haben, in Abb. 1 gewissermaßen um einen Differentialkondensator, bei dem die eine Hälfte festbleibt und nur die andere ihre Kapazität ändert.

Diese Anordnung nun hat in bezug auf die Weichheit des Rückkopplungseinsatzes vor dem normalen Differentialkondensator einen Vorteil: Während bei der Differentialrückkopplung beim Hereindrehen der Kopplung der nebengeschaltete Zweig in seiner Kapazität abnimmt und dabei mithilft, den Hochfrequenzstrom nach der Spule hinüberzuleiten, so wirkt hier der Blockkondensator als ein Ballast. Der zweite Vorteil des Blockkondensators ist der, daß man ihn unabhängig von der Größe des eigentlichen Rückkopplungskondensators frei wählen kann.

Weil wir gerade beim Audion sind : Die HF-Drossel ist nicht immer notwendig. Auch

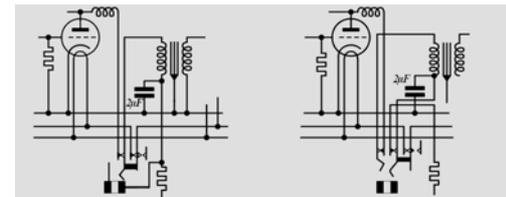


Abb. 4. Die Klinkenschaltung, die ins Gerät eingebaut ist. Die oberste Zunge wird also nicht benutzt.

Abb. 5. Diese Klinkenschaltung wäre vielleicht noch etwas günstiger. Das erste Kontaktpaar links kann man praktisch genau so gut unbenutzt lassen.

beim Versuchsgerät hätte man sie weglassen können. Allerdings — wenn sie nicht eingebaut wird, dann braucht man im allgemeinen mehr Rückkopplungswindungen.

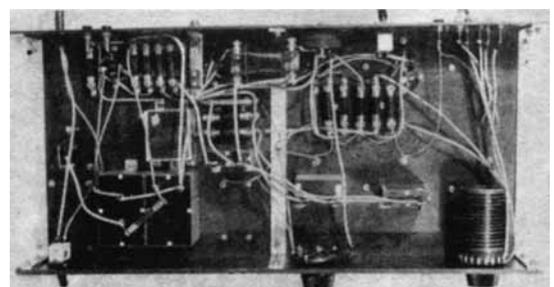
Manchmal ist es gut, parallel zu den Primärklemmen des Trafos einen Kondensator von einigen 100 cm zu legen. Bei einer der ersten Versuchsausführungen des Gerätes war das der Fall. Bei der endgültigen Ausführung aber konnte dieser Kondensator weggelassen werden.

Damit nun wären wir beim

## Trafo, der hinter dem Audion liegt,

angelangt. Dieser Trafo wird zum Schall Dosenanschluß mitbenutzt. Da gibt's nun verschiedene Möglichkeiten. Abb. 1 zeigt uns die einfachste Anschlußweise — d. h. einfach zwei Buchsen — an jede Primärklemme des Trafos eine.

Eleganter ist's, wenn wir, wie das in Abb. 4 gezeigt wird, eine Klinkenanordnung benutzen. Mit den Klinken läßt sich erstens mal der



Heizstrom der beiden ersten Röhren, die bei Schallplattenwiedergabe nicht benötigt werden, abschalten. Zweitens kann außerdem noch der Anodenstrom der Audionröhre abgeschaltet werden, weil der ja immer noch eine kurze Zeit nach der Heizstrom-Unterbrechung weiterfließen würde. Abb. 5 gibt die Schaltung für eine andere, noch besser geeignete Klinke wieder.

### Die Netzanschlußschaltung.

Man ist leicht versucht, anzunehmen, daß die RGN 354 und ein zugehöriger Netztrafo für einen Vierer zu klein seien. Wir überzeugen uns aber leicht vom Gegenteil einfach dadurch, daß wir an ein Batteriegerät denken.

— Die RGN 354 vermag 25 mA Gleichstrom bei 250 Volt Gleichspannung zu bewältigen. Zu so etwas wäre aber bereits eine Höchstleistungs-batterie notwendig. Da sehen wir — nebenbei — wieder mal, wie sehr der Netzanschluß die Begriffe über Größenordnungen verschoben hat!

Also wir nehmen die RGN 354 und dazu einen passenden Trafo — z.B. Ismet Type 18040 zu RM: 15.—. Hinter den Trafo kommt ein

### Stückliste

- 1 Frontplatte Pertinax 473x220x5 mm
- 1 Montageplatte Pertinax 473x230x5 mm
- 1 Buchsenleiste 473x66x5 mm
- 1 Abschirm-Bodenblech. Aluminium, 260x220x1 mm
- 3 Abschirm-Seitenwände, Aluminium, 160x140x1 mm
- 3 Widex<sup>1)</sup> - Kondensatoren 500 cm, Aluminium (ATOS)
- 1 Widex-Kondensator-Antrieb (Rika)
- 1 Widex-Achse 300 mm
- 1 Nora-Pertinax-Drehko ohne Knopf 250 cm
- 2 Dralowid Polywatt 2 Megohm
- 1 Dralowid Polywatt 1 Megohm
- 1 Dralowid Polywatt 0,1 Megohm
- 1 Dralowid Polywatt 0,05 Megohm
- 1 Dralowid Polywatt 0,03 Megohm
- 1 Dralowid Filos 6000 Ohm
- 1 Dralowid Filos 4000 Ohm
- 1 Dralowid Filos 3000 Ohm
- 1 Dralowid Filos 1000 Ohm
- 1 Dralowid Filos 900 Ohm
- 1 Dralowid Mikafarad 10000 cm
- 1 Dralowid Mikafarad 1000 cm
- 1 Dralowid Mikafarad 300 cm
- 1 Dralowid Mikafarad 250 cm
- 1 Dralowid Mikafarad 100 cm
- 1 Kabi-Wellenschalter (vierpolig) oder Allei<sup>2)</sup> Nr. 8 Type 1
- 1 Kabi-Stufenschalter mit 19 Stufen
- 2 Kabi-Ausschalter
- 2 Becherkondensatoren (Neuberger, Hydra, N.S.F.) 4 Mikrofaraad 500 Volt V.
- 2 Becherkondensatoren (Neuberger, Hydra, N.S.F.) 2 Mikrofaraad 500 Volt Gl.
- 2 Becherkondensatoren (Neuberger, Hydra, N.S.F.) 1 Mikrofaraad 500 Volt Gl.
- 5 Röhrensockel Lanko<sup>3)</sup>, Bakelite-Einbauforn, fünfpolig
- 1 Netztrafo (Ismet<sup>4)</sup> 18040 mit Klemmen
- 1 Klinke (Saba MS 5)
- 1 Niederfrequenztrafo (Körting FT 30030)
- 3 kleine Drehknöpfe mit 6-mm-Bohrung (z. B. Isoprep)
- Flacheisen 670x16x2 mm
- 8 Buchsen mit Isolierkappe
- 1 HF-Drossel (Fabrikat beliebig)
- 10 m Schaltdraht
- 6 m Isolierschlauch
- 2 Pertinax- oder Hartpapierzylinder, 45 mm Durchmesser, 140 mm Länge
- 1 Pertinax- oder Hartpapierzylinder, 45 mm Durchmesser, 100 mm Länge
- 1 Pertinax- oder Hartpapierzylinder, 45 mm Durchmesser, 75 mm Länge
- 1 Stück Pertinax, 1 mm Stärke, ca. 3—4 qdm für die Spulenringe
- 3 Stücke 2 mm starkes Pertinax für die Widerstandshalter 110x50 bzw. 50x45 bzw. 90 mal 50 mm
- 6 Messingwinkel zur Spulenteftung
- 3 Stücke Winkelmessing 3x15 mm, Länge je 160 mm
- 1 Sicherungslämpchen mit Fassung
- 50 m 0,4 mm starker, emailisolierter Kupferdraht
- 90 m 0,3 mm starker Kupferdraht, 2 x Seide
- 30 m 0,2 mm starker emailisolierter Kupferdraht
- Div. Schrauben, Muttern, Lötösen
- 30 Widerstands-Haltefedern (Heliogen<sup>5)</sup>)

### Röhren

- 1 REN 1104 für die HF-Stufe
- 1 REN 804 als Audion
- 1 REN 1004 für die Widerstandsstufe
- 1 RE 134 als Endröhre
- 1 RGN 354 als Gleichrichterrohr.

- <sup>1)</sup> H. Wiedmaier, München, Adelzreiterstr. 16
- <sup>2)</sup> A. Lindner, Leipzig C 1, Mölkauerstr. 24
- <sup>3)</sup> Langlotz, Ruhla i. Thüringen.
- <sup>4)</sup> Metallwarenfabr. Joh. Schlenker, Schwenningen a. N.
- <sup>5)</sup> Herm. Pawlik, Bad Blankenburg, Thür. Wald.

Lämpchen als Sicherung und dann der Ladungskondensator mit 4 Mikrofaraad. Nun geht es weiter über den Beruhigungswiderstand von 3000 bis 4000 Ohm. Feinere Leute nehmen an dessen Stelle eine bessere Anodendrossel. Das gibt eine noch idealere Netztonfreiheit und es geht dabei weniger von der Anodenspannung verloren, als mit unseren „Filos“.

Dieser Filos wird warm — ziemlich sogar. Doch er erreicht dabei seine höchstzulässige Belastung noch lange nicht. Also lassen wir ihn ruhig warm werden.

Hinter dem Beruhigungswiderstand liegt — wieder so wie der Ladekondensator — parallel zum Anodenstromzweig der Beruhigungsblock von 4 Mikrofaraad. Hier genügt schon eine Prüfspannung von 500 Volt (Gleichspannung).

Die Gitterspannungen sind hier durch Widerstände erzielt. Die Endröhre bekommt ihre Vorspannung durch den vom gesamten Anodenstrom durchflossenen 900-Ohm-Widerstand. Hochfrequenzröhre und Widerstandsröhre sorgen in dieser Beziehung für sich selbst.

Man könnte bei den zwei letztgenannten Röhren parallel zu den „Kathodenwiderständen“ noch je einen Kondensator von 0,25 Mikrofaraad legen. Doch das brauchen wir hier nicht. Es geht „ohne“ praktisch genau so.

Über die Anodenspannungsberuhigung ist lediglich zu sagen, daß hier die Widerstände nicht besonders kritisch sind.

### Über den Gesamtaufbau.

Für kleine Geräte ist es praktisch, die Einzelteile auf eine dicke Sperrholzplatte aufzuschrauben. Für einen größeren Empfänger — wie diesen hier — zieht man die Bauweise vor, bei der ein beträchtlicher Teil der Leitungen unterhalb der Montageplatte verlegt wird.

Wir nehmen demnach drei Stücke Flacheisen und biegen sie zweimal rechtwinklig um — so, wie es Photos und Blaupause zeigen. Der mittlere Teil dieser Flacheisenstücke trägt die Montageplatte, während an das eine freie Ende die Buchsenleiste, an das andere Ende die Frontplatte angeschraubt wird.

Man kann an Stelle der Flacheisenstücke natürlich auch Holz oder käufliche Metallwinkel zur Verbindung der drei Platten benutzen. Flacheisen aber gibt einen bedeutend stabileren Aufbau. Und das Biegen läßt sich an einem Schraubstock recht schön machen. Um die richtigen Längen zu bekommen, muß allerdings berücksichtigt werden, daß die Materialstärke richtig in Rechnung gesetzt wird — d. h. daß das Außenmaß um 2x die Materialstärke länger ist als das Innenmaß, das man beim Biegen ja anreißt.

In der Blaupause ist der rechte Teil des Gerätes gegenüber den Photos etwas zusammengerückt und dann das ganze Gerät auf der rechten Seite dementsprechend etwas gekürzt worden. Das Versuchsgerät war nämlich anfangs für eine dickere Endstufe und damit für einen gewichtigeren Netzteil gedacht.

### Die Montage der Hochohm-Widerstände

und kleinen Blockkondensatoren geschieht mittels Widerstandshaltefedern, die auf eigene Pertinaxplatten von 2 mm Stärke montiert sind. Die Verwendung von Haltefedern hat den Vorteil, daß man beim Probieren sehr leicht auswechseln kann. Die Montage der Haltefedern auf gesonderte Pertinaxstreifen ist deshalb praktisch, weil man die fertig zusammengestellten und sogar bereits teilweise geschalteten Streifen einsetzen kann.

### Wenn's Gerät fertig ist.

Zuerst hören wir dann ohne die HF-Stufe. Also: Stufenschalter auf „Orts-empfang“, erste Röhre abgeschaltet. Damit holen wir uns einige Sender her. Haben wir das erledigt, so wird die HF-Röhre in Betrieb genommen, der Stufenschalter auf „direkt“ (letzter Kontakt) gedreht und mit dem Kurzschlußstecker die festeste Antennenankopplung abgegriffen. Nun schrauben wir die beiden vordersten Kondensator-Rotoren von der Achse los und stellen mit-

tels des Abstimmgriffes den Audionkondensator auf den lautesten der bereits empfangenen Sender ein. Ist dies geschehen, so nehmen wir einen Schraubenzieher oder einen Holzstab und verdrehen die beiden vorderen Kondensatoren so weit, bis — evtl. unter vorsichtigem Nachstellen des Abstimmknopfes — die Lautstärke ihr Maximum erreicht hat. Nun gehen wir auf eine losere Antennenankopplung über und probieren, ob wir an der Stellung des ersten Rotors noch etwas verbessern können. Stimmen die Kondensatoren jetzt mit ihren Rotorstellungen überein, dann ist die Sache in Ordnung und wir können die Rotoren festziehen.

Ist aber eine merkliche Abweichung in den Rotorstellungen zu bemerken, so müssen wir uns die Spulen auf die Windungszahlen und auf die Wicklungslängen der Schwingkreisspulen näher ansehen. Stimmt da etwas nicht, so hilft nichts anderes: Wir müssen die Spulen einander besser angleichen. Dort, wo ein Kondensator im Verhältnis zu den anderen zu weit herausgedreht werden mußte, dort ist entweder die Windungszahl zu groß oder — bei richtiger Windungszahl — die Wicklungslänge zu klein, d. h. die Spule im Vergleich zu den zwei anderen zu dicht gewickelt.

Stimmt alles und sind trotzdem die günstigsten Rotorstellungen merklich verschieden, so schalten wir parallel zu den beiden Kondensatoren, deren Rotoren am wenigsten weit herausgedreht wurden, Ausgleichkondensatoren (Trimmer). Rechts und links vom Wellenschalter ist hinter der Frontplatte für je einen Widextrimmer genügend Platz frei. Ich hatte nämlich solche Trimmer ursprünglich eingebaut. Doch stimmen die Kondensatoren im Versuchsgerät so schön überein, daß man die Ausgleichkapazitäten nachträglich wieder weglassen konnte.

Das Gerät sieht teuer aus, als es ist. Es stellt sich ohne Röhren auf noch nicht 140.— RM. Dazu kommen dann noch die Röhren selbst mit 59.— RM.

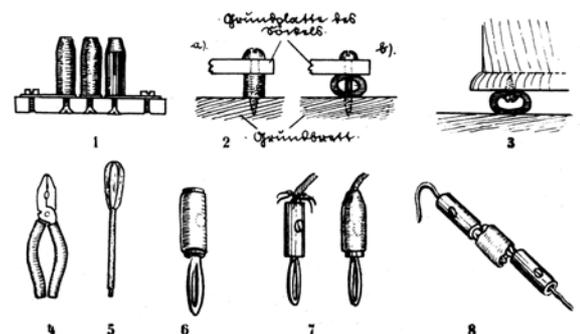
F. Bergtold.

### Verwendung von Gummischlauch

Wegen seiner Elastizität und seiner Isolations-eigenschaft ist Gummi besonders in Form von Gummischlauch recht vielseitig beim Basteln verwendbar. Einige Möglichkeiten seien hier an Hand nebenstehender Zeichnungen kurz erläutert.

Die Buchsen eines Experimentier-Röhrensockels werden durch Überziehen mit kleinen Stücken Gummischlauch isoliert, so daß ein Durchbrennen der Röhren beim Einstecken nicht mehr möglich ist (siehe Abb. 1). Einen federnden Röhrensockel erhält man durch Einfügung von Gummischlauch nach den Abbildungen 2a, b. Ein Stück eines stärkeren Gummischlauchs dient als federnder Fuß für Apparate (siehe Abb. 3). Bastler, die viel mit Starkstrom umzugehen gezwungen sind, sollten unbedingt eine isolierte Zange und isolierte Schraubenzieher besitzen. Wie man sich solche billig mit Hilfe von Gummischlauch herstellen kann, zeigen die Abb. 4—5. In Abb. 6 ist ein Stecker mit Berührungsschutz beschrieben, der ebenfalls bei Netzanschluß erforderlich ist. Eine weitere Verwendungsart wird noch in Abb. 7 gezeigt, welche aus der Zeichnung klar ersichtlich ist. Handelt es sich beim Experimentieren um schnelle Herstellung einer Verbindung zweier Bananenstecker, so kann dazu nach Abb. 8 Gummischlauch gut Verwendung finden.

Heinz Boucke.



# Dinge gehen vor in Spulen...!

Spulen helfen beim Abstimmen mit, Spulen sperren Hochfrequenz ab, Spulen sind nötig zur Schwingungserzeugung, Spulen übertragen Wechselspannungen und vergrößern sie.

Im Rundfunkgerät, wie auch in dessen Feinden — im Hochfrequenzapparat, im Staubsaugermotor, in der elektrischen Klingel — überall sitzen Spulen und arbeiten. Sie arbeiten still und bescheiden. Eine Spule, die wir frisch aus der Verpackung nehmen, unterscheidet sich durch gar nichts von der Spule, die gerade bei der Wiedergabe der bedeutsamen Worte „Wenn die Elisabeth nicht so schöne Beine Beine hätt“ intensiv mitarbeitet.

## Etwas ganz Anderes.

Da sehen Sie die Abb. 1. Merkt man wie der arbeitet? Zur Vorsicht steht nochmal drunter, daß der Mann feilt. Er schiebt die Feile hin und her. Dabei muß er den Widerstand überwinden, der beim Abnehmen der Feilspäne entsteht.

Nun stellen wir hier eine kurze Betrachtung an. — Aber nicht lachen, bitte! —

Wann geht die Feile nach vorn? — Nun — doch dann, wenn der Mann sie nach vorne schiebt? — Und zurück? — Natürlich dann, wenn der Mann die Feile zu sich herzieht!

Falls der Mann aber gar nichts tut? — Selbstverständlich geht die Feile dann nicht von selbst hin und her.

Die Betrachtung hat uns gezeigt, daß bei der Feile zu jeder Bewegungsrichtung die dieser



Abb. 1. Da feilt jemand.

Abb. 2. Es strengt an, einen gefüllten Maßkrug mit wagrecht ausgestrecktem Arm zu halten.

Abb. 3. So geht's leichter als in Abb. 2.

Richtung entsprechende Kraft gehört. Also : Bewegung und Kraft haben in jedem Augenblick das gleiche Vorzeichen. Ist die Kraft Null, dann steht auch die Feile still.

Sehen Sie, genau den gleichen Fall gibt's auch bei Strom und Spannung. Strom und Spannung haben dabei die gleiche Richtung. Der Strom ist am größten, wenn die Spannung am höchsten ist. Der Strom verschwindet, wenn die Spannung Null wird.

Hierzu nun sagen die „Fachleute“: Strom und Spannung sind miteinander „in Phase“. Entsprechend könnten wir für die Feile feststellen: Bewegung und Kraft sind „in Phase“ ; sie sind „phasengleich“.

## Arbeitet der Mann?

Sie werden sich denken: Warum fragt man da, wenn die Abb. 1 das schon so deutlich zeigt? — Und außerdem meinen Sie sicher, der Mann merkt's am besten selber, weil er doch schließlich müde wird!

Tja — sehen Sie — das ist nun ein Trugschluß. Schwitzen kann man auch ohne zu „arbeiten“. Stellen Sie sich z. B. gelegentlich mal mit einer Maß Bier so auf, wie's in Abb. 2 gezeigt ist. Sie werden das nur ganz kurze Zeit hindurch aushalten. — Und doch leisten Sie dabei keine Arbeit (im technischen Sinne)! —

„Wieso?“ — belieben Sie zu meinen. — Eine Gegenfrage: „Arbeitet wohl der Pfosten in Abb. 3, wenn wir eine Maß hinaufstellen?“ — Also! —

Arbeit wird eben nur dann geleistet wenn eine Bewegung unter dem Einfluß einer Kraft geschieht: d. h. so, wie's vorhin bei der Feile der Fall war.

**Andere fingen unser Thema so an: „Wechselstrom und Wechselspannung sind bei Induktivitäten derart gegeneinander verschoben, daß der Strom gegenüber der Spannung im Idealfall um 90° nacheilt.“**

**Da haben wir's. Kein Mensch, außer einem, der es schon weiß, versteht das.**

**Die Funkschau hat weniger den Ehrgeiz, wissenschaftlich zu glänzen, als den, verständlich zu sein.**

**Und nun lesen Sie diesen Aufsatz!**

## Experimente mit einem Bleiblock.

Der Bleiblock ist in Abb. 4 zu sehen. Er hat vier in Kugellagern laufende Räder, so daß



Abb. 4. Das ist der bewußte Bleiblock.

Rechts: Abb. 5. Der Bleiblock muß recht kräftig angeschoben werden, damit er auch ordentlich in Schwung kommt.



wir ihn auf einer wagerechten, harten Platte praktisch ohne Reibung hin- und herbewegen können. Wir wollen untersuchen, wie's nun hier mit Kraft und Bewegung steht.

Da wäre zunächst die Abb. 5. Der Mann strengt sich recht an, um den Block in Bewegung zu bringen. — Und doch — der Block kommt nur allmählich auf eine größere Geschwindigkeit. — Angenommen, er hat sie jetzt. Dann steckt in ihm eine ziemliche Menge Arbeit (oder, wie man's auch noch nennt: eine gewisse Wucht). Diese Wucht oder Arbeit ist's übrigens, die ein Auto völlig demolieren kann, das irgendwo anrennt!

Also, der Bleiblock rollt dahin und hört auch dann nicht auf zu rollen, wenn wir nicht weiter anschieben (Abb. 6). — Im Gegenteil! Wenn wir nun nicht rechtzeitig zu bremsen beginnen, dann verläßt der Block den Tisch und fällt zu Boden. Wir müssen demnach beizeiten eine Kraft entgegen der Bewegungsrichtung ausüben (Abb. 7). Wir müssen den Block zurückhalten, seine Bewegung behindern.

Jetzt heißt's genau aufpassen: — Im ersten Teil der Bewegung haben wir Arbeit geleistet. — Arbeit von uns aus in den Block hineingesteckt. Das war — im Prinzip wenigstens — so wie bei der Feile. Im zweiten Teil der Bewegung aber, da halten wir die Arbeit wieder aus dem Block heraus. (Sonst könnte er ja nicht stehen bleiben!) Bewegung und Kraft waren hier entgegengesetzt.

Sie meinen nun sicher, ich hätte unrecht, weil wir uns doch offenbar während des zweiten Teiles der Bewegung genau so anstrengen müssen, wie während des ersten Teiles. Zugegeben, wir müssen uns anstrengen. Das heißt aber noch lange nicht, daß wir dabei unbedingt Arbeit leisten. — Bitte — denken Sie an die Abb. 2 und 3. Diese Abbildungen habe ich gerade deshalb besprochen.

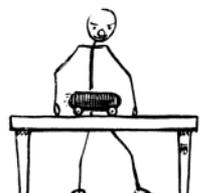


Abb. 6. Jetzt ist der Bleiblock in Schwung und rollt von alleine dahin.



Abb. 7. Und schon muß man wieder bremsen, sonst rollt der Bleiblock infolge seines Schwunges über die Tischkante hinaus.

Ubrigens kann die Bewegung des Blockes auch ohne besondere Anstrengung abgebremst werden, wenn man ihn z. B. an eine Feder anhängt, wie es in Abb. 8 zu sehen ist.

Summa summarum ist die Geschichte so, daß in der zweiten Hälfte der Bewegung — abgesehen von den geringen Reibungsverlusten — genau so viel Arbeit von dem Block abgegeben wird, als der Mann zuvor hineingesteckt hat.

Der Arbeitsinhalt des Blockes wächst an, erreicht einen höchsten Wert, nimmt ab, wird Null und bildet sich dann — wenn die Sache weitergeht — für die entgegengesetzte Bewegungsrichtung.

Der Block setzt zwar — ähnlich wie die Feile — seiner Bewegung einen Widerstand entgegen. Aber mit dem Unterschied, daß hier letzten Endes keine Arbeit (natürlich wieder außer den geringen Reibungsverlusten) verbraucht wird.

Um noch einmal auf Kraft und Bewegungsrichtung zurückzukommen: Erst ist die Kraft groß und die Bewegung beginnt in der der Kräfte entsprechenden Richtung. Dann hört die Kraft auf, während die Bewegung mit der größten Geschwindigkeit vorstatten geht. Nun wirkt die Kraft in umgekehrter Richtung wie zuerst — entgegen der Bewegung. Schließlich ist die Geschwindigkeit ganz abgebremst. Der Block steht still, um sich im nächsten Moment wieder nach der der Kraft entsprechenden Richtung in Bewegung zu setzen.

Wenn ich Sie damit belästigen darf — in Abb. 9 habe ich die Kraft mitsamt der Bewegung in ihrem zeitlichen Verlauf dargestellt.

Abb. 8. Wir können die Bewegung des Bleiblockes noch müheloser hemmen, als es in Abb. 7 geschieht. Wir benutzen z. B. eine Feder, die stark genug ist und die durch die weitere Bewegung des Blockes gespannt wird.

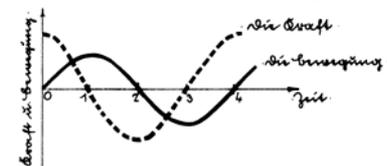


Eine Nebenbemerkung zu Abb. 9. Die Bewegung verläuft hier immer etwas später so, wie kurz zuvor die Kraft z. B. Im Zeitpunkt Null sinkt die Kraft von ihrem Höchstwert ab. Etwas später — im Zeitpunkt 1 nämlich — tut die Bewegung das gleiche.

Fachmännisch ausgedrückt heißt das: „Die Bewegung eilt hier gegenüber der Kraft nach.“

## Eine Überlegung an einer Spule.

Wenn Elektrizitätsteilchen im Draht einer Spule entlang krabbeln, d. h. wenn wir eine Spule vom elektrischen Strom durchfließen lassen, so wird die Spule magnetisch : Sie ver-



mählich ab. Solange aber die Kraft überhaupt wirkt, beschleunigt sich die Bewegung. Im Zeitpunkt 1 ist die Kraft eben Null geworden. Deshalb kann die Bewegung in diesem Augenblick nicht mehr rascher werden; sie bliebe gleich. Aber nach dem Zeitpunkt 1 fängt die Kraft an stärker und stärker im entgegengesetzten Sinn wie zuerst zu wirken. Die Bewegung nimmt ab.

mag dann Eisen in sich hineinzuziehen und Eisenstücke zu bewegen. Einen Körper in Bewegung setzen, das heißt aber: Arbeit leisten. Die stromdurchflossene Spule ist in stande, Arbeit zu leisten.

Damit hätten wir eine wichtige Feststellung gemacht : Die Spule hat einen Arbeitsinhalt, wenn Strom hindurchfließt, d. h. wenn sie von Elektrizitätsteilchen durchwandert wird.

Und der Bleiblock der weist einen Arbeitsinhalt auf, während er sich bewegt.

(Schluß folgt.)