

FUNKSCHAU

München, 1. 1. 35
Nr. 1
Im Einzelabonn.
monatlich RM. -60

1
9
3
57

Was Jahr des Fernsehens?

Wie fern werden wir 1935 sehen?

„... 1935 wird doch das Jahr des Fernsehens sein.“

„Hoppla! Nur langsam! Das Fernsehen gehört nun doch einer etwas fernerer Zukunft.“

„Na, und was haben wir auf der Berliner Funkausstellung 1934 erlebt! Die Vorarbeiten für den Fernsehempfang schienen mir da doch ziemlich weit gediehen zu sein?“

„Nicht zu leugnen! Es wird fieberhaft gearbeitet. Es werden von ein paar Firmen bereits Fernsehempfänger für Versuchszwecke gebaut.“

„Was ich sage! Dann ist die Sache also doch foviell wie fertig.“

„Abgesehen davon, daß der Techniker nie fertig ist, wäre der Fernfunk erst fertig, auch in Ihrem Sinn, wenn er eine Volksangelegenheit geworden wäre.“

„Ist er denn das noch nicht?“

„Er ist es deswegen noch nicht, weil noch nicht das ganze Volk daran teilhaben kann, wenigstens im Jahre 1935.“

„Sooo — ja wann denn?“

„Vielleicht 1936, vielleicht erst 1937 oder 1938. Und ich will Ihnen auch gleich sagen, warum: Der Senderbau allein und die Durchorganisation des Sendernetzes würden bereits 1—2 Jahre in Anspruch nehmen.“

„Wieviel Sendernetz? Wir haben doch schon ein fertiges Sendernetz!“

„Ja! Aber mit diesen Sendern können wir kein Fernsehen aufziehen. Wir brauchen Sender für ultrakurze Wellen. Und diese Ultrakurzwellen haben wiederum die etwas hemmende Eigenschaft, daß ihre Reichweite nur etwa der Sichtweite entspricht; das bedeutet für einen in der Ebene stehenden und in die Ebene ausstrahlenden Sender vielleicht 40 km im Umkreis — wie das ja tatsächlich bei dem Fernsehender in Berlin-Witzleben der Fall ist, mit dem bereits seit längerer Zeit zu Versuchszwecken gesendet wird.“

„Da sind Sie aber offenbar noch nicht ganz auf dem laufenden. Ich habe doch in der Zeitung von den Zukunftshoffnungen des italienischen Radiofachmanns Marconi gelesen. Ich glaube so etwas wie von 8—9facher Sichtweite vernommen zu haben, ja ich hörte sogar schon von Plänen, Fernsehempfang zwischen Europa und Amerika zu ermöglichen.“

„Mein Lieber, die Verdienste Marconis ungeschmälert anerkannt, aber Marconi war immer ein bißchen Fantast. Ich kenne den Artikel, den Sie gelesen haben, sehr gut. Unsere deutschen Techniker sind denn doch ein bißchen skeptischer — glücklicherweise, denn Skepsis scheint mir der Vorwärtswentwicklung dienlicher zu sein, als übereilte Hoffnungen. Übrigens hat Marconi in einem kürzlichen Vortrag etwas Wasser in seinen eigenen Begeisterungswein gegossen. Er gab zu, daß er mit seinen Ultrakurzwellen unter günstigen Umständen etwa doppelte Sichtweite überbrücken kann. Und das können unsere Techniker auch.“

„Darin möchte ich Ihnen beistimmen. Warum aber sendet man eigentlich ausgerechnet Ultrakurzwellen?“

„Weil Rundfunkwellen, obwohl sie millionenmal in der Sekunde hin und her schwingen, noch viel zu langsam schwingen, um Bilder, die an Einzelheiten reich sind, sicher übertragen zu können. Ultrakurze schwingen etwa 50 millionenmal in jeder Sekunde auf und ab. — Selbstverständlich sind wir — wenn ich so sagen darf — keinen Tag sicher, daß nicht plötzlich wieder eine umstürzlerische Erfindung gemacht wird. Wir wissen nicht, was so mancher Bastler heute schon im stillen in seinem Stübchen ausheckt. Und die Bastler sind für die Entwicklung des Sehfunks nicht zu unterschätzen. Aber wir können trotzdem nur Schritt für Schritt — eben nach Art des soliden Technikers — unseren Weg suchen.“

„Wie verlaufen aber diese Wege im Jahre 1935? Sehen Sie, gerade das interessiert mich.“

„Im Jahre 1935 werden sozusagen erst die Geleise gebaut für den Fernsehempfang. Dazu muß natürlich das Gelände erforscht werden, Brücken und Brückenköpfe müssen errichtet, Versuchsfahrten unternommen werden. Nun, das ist die Arbeit des Fernsehtechnikers im kommenden Jahr.“

„Das muß doch eine sehr interessante Arbeit sein. Da würde ich am liebsten gleich selber mitmachen.“

„Das geht natürlich leider nicht. Die deutsche Reichspost macht das und schickt den roten Fernsehversuchswagen mit seinen Meßapparaturen und seinen Empfangsanlagen ins Land hinaus. Im Sommer 1935 wird aber auch voraussichtlich — die fahrbare Fernsehendeanlage fertiggestellt sein.“

„Aha! Es wird also erkundet, von welchen Plätzen aus die Wellen am weitesten ausgefrahlt werden können.“

„Richtig, und zwar kann man in dieser Beziehung heute schon einiges voraussagen. Denn — wie ich schon erwähnte — gehen die Ultrakurzwellen Hand in Hand mit der Sichtweite. Darum werden wohl die Sender möglichst auf Bergen errichtet werden.“

„Da müssen also die Fernsehkünstler der Zukunft gute Bergkraxler sein!“

„Sie haben mit Ihrem Witz den Nagel nicht auf den Kopf getroffen. Denn diese hochgelegenen Sender sollen nur als sogenannte Relaisstationen dienen, welche die von größeren Kulturzentren ausgefrahnten Sendungen zugleich empfangen und weiter ins Reich hinausgeben.“

„So etwas dachte ich mir natürlich schon. Nun sagen Sie mir noch, wo die ersten Fernsehender gebaut werden!“

„Wie ich schon sagte, befindet sich bereits eine Sendeanlage am Funkturm in Berlin-Witzleben. Sie besteht aus zwei Ultrakurzwellenendern, von denen der eine für das Bild und der andere für den Ton bestimmt ist. (Denn wir wollen ja keinen stummen Sehfunke.)“

„Was wird denn da eigentlich gefendet?“

„Vorläufig Tonfilme. Es sollen aber bald Übertragungen von kleineren Originalfilmen folgen. Außerdem geht man auch schon daran, mit Hilfe eines fahrbaren Zwischenfilmgebers Freilichtzenen über den Sender zu geben.“

„Da können also bis jetzt nur die Berliner davon profitieren.“

„Nein, wir sind schon einen Schritt weiter. Denn unser Versuchswagen hat bereits auf dem Brocken Berlin empfangen, und zwar sogar über Erwarten gut.“

„Der Brocken dürfte aber ein bißchen weiter als 40 km von Berlin entfernt sein.“

„Ganz richtig! Auf Bergen kann man eben auch von weiterher empfangen, nicht nur auf einen weiteren Umkreis sendend. Und hier auf jenem berühmten Brocken wird wahrscheinlich der nächste Fernsehender errichtet werden.“

„Das finde ich ja wunderbar. Auf diesem Brocken ist's doch immer schon ein bißchen unheimlich zugegangen. Ich kann mir nämlich nicht helfen — für mich haben all diese Fernwirkungen etwas Gespenstliches. Immer noch!“

„Und dieser Sender würde dann nach dem heutigen Stand der Technik Bilder in einem Umkreis von 100 Kilometer oder noch mehr weitergeben, so daß ein sehr großer Teil Mitteldeutschlands bereits versorgt wäre.“

„Dann gäbe es ja bereits für Halle, Magdeburg, Kassel, Erfurt, Braunschweig und Hannover einen Sehfunke?“

„Warum nicht? Wenn nicht inzwischen auch schon von der Zugspitze, vom Katzenbuckel am Neckar, oder vom Feldberg im Taunus, und anderen Bergen aus Bilder in die Welt hinausgezaubert werden.“

„Ach so! So schließt sich dann allmählich das Netz der Sender. Das kann freilich nicht von heute auf morgen vollendet werden.“

„Allerdings gibt es auch noch die Möglichkeit, mit Kabeln weiter zu übertragen, oder von einem beliebigen Punkt aus den Sender sozusagen — zu beliefern. Nur sollen diese Kabel — und jetzt muß ich mich ganz technisch ausdrücken —, welche die genügende Frequenzdurchlässigkeit besitzen, bis jetzt fast unerschwinglich teuer kommen. Aber kommt Zeit, kommt Rat.“

„Meine Frau wollte sich für das Weihnachten von 1935 schon auf einen Fernsehempfänger vormerken lassen. (Eigentlich wünschte sie ihn sich ja heuer schon.) Da werde ich ihr doch sagen müssen: „Liebes Kleines: Heuer noch ein bißchen fachtel! Aber bekommen wirst du ihn bestimmt.“ Do.



Mit Hochdruck arbeiten die Laboratorien an der Entwicklung des Fernsehens. Der Heimfernseher der Zukunft, die Braunische Röhre, hat sich schon heute zu einem Riefenglasbolben entwickelt. Eine ganze Menge solcher sehen wir auf dem Titelbild. Phot. H. Bittner.

Deutsche Röhrenbezeichnung Tatsache!

Die FUNKSCHAU brachte in Nr. 40/1934 von mir einen Aufsatz „Deutsche Röhrenbezeichnung tut not!“ Mit diesem Aufsatz habe ich ein wenig hineingeleuchtet in den Urwald der Röhrenbezeichnungen mit Hexode, Binode, Duo-Diode und Oktode, und dafür deutsche Benennungen vorgeschlagen.

Diese Benennungen und mein Zusatzvorschlag, ihnen noch das Wort „Röhre“ anzuhängen, falls sonst Zweifel entstehen, sind nun vom Fachverband der Rundfunkpresse angenommen und werden in Zukunft von Rundfunk-Zeitungen allgemein benutzt. Von jetzt an heißt also

Vorschläge der FUNKSCHAU verbindlich für alle deutschen Funkzeitchriften.

die Diode Zweipol-Röhre und die Hexode Sechspol-Röhre.

Die von teiten Telefunken verführte Verdeutschung in Eingitterröhre, Zweigitterröhre usw. wurde aus schon in meinem Aufsatz gestreiften Gründen abgelehnt.

Selbstverständlich freut mich's, daß es mein Vorschlag in der FUNKSCHAU war, der hier den Sieg davongetragen hat. Weit

mehr aber berührt es auch mich, daß man da frisch und entschlossen den als brauchbar erkannten Vorschlag in die Tat umgesetzt hat. Dieses entschlossene Handeln ist das Kennzeichen der neuen Zeit. Früher hätte man endlos lange herumverhandelt, hätte man keine Bedenken gehabt, hätte man das Wort „Pol“ vielleicht als Fremdwort gebrandmarkt und hätte, weil da zunächst doch nichts noch Besseres zu finden war, die Sache wieder zu den Akten gelegt. Heute entschließt man sich zu einer großen Verbesserung, wenn sie wirklich notwendig erscheint, und stellt kleine Bedenken dagegen zurück. F. Bergtold.

So lautet der Beschluß des Fachverbandes verbindlich für die gesamte deutsche Rundfunkpresse.

Die im Fachverband der Rundfunkpresse zusammengeschlossenen funkttechnischen Schriftleiter haben am 5. Dez. 1934 beschlossen, die Rundfunkröhren mit allgemein verständlichen deutschen Kennworten zu bezeichnen und die seinerzeit von der Röhrenindustrie eingeführten fremdsprachlichen Röhrenbezeichnungen, wie Binode, Duo-Diode, Penthode usw. nicht mehr zu verwenden.

1. Es wird grundsätzlich „Röhre“, nicht „Rohr“ gefagt.

2. Entsprechend den von der Röhren-Industrie seinerzeit eingeführten Bezeichnungen werden die Röhren nicht nach der Zahl der Gitter, sondern nach der Zahl der „Pole“ (Elektroden) benannt. Die Elektroden werden also grundsätzlich als „Pole“ bezeichnet. Demnach heißen:

Diode = Zweipolröhre	Hexode = Sechspolröhre
Triode = Dreipolröhre	Hepthode = Siebenpolröhre
Tetrode = Vierpolröhre	Oktode = Achtpolröhre
Penthode = Fünfpolröhre	

3. Da es zwei Ausführungen der Vierpolröhren gibt, wird unterschieden in Vierpol-Schirmröhre (bisher gewöhnliche Schirmgitterröhre) und Vierpol-Raumladungsröhre (bisher Doppelgitterröhre). Sinngemäß werden die Fünfpol-Röhren getrennt in: Fünfpol-Schirmröhren (bisher Hochfrequenz-Penthoden), Fünfpol-Endröhren (bisher Endpenthoden).

4. Zur Unterscheidung einzelner Röhrenarten dienen zusammengesetzte Bezeichnungen, z. B.: Fünfpol-Regelröhre (bisher Exponential-Hochfrequenz-Penthode), Sechspol-Regelröhre (bisher Fading-Hexode).

5. Röhren, bei denen in einem Kolben mehrere selbständige Systeme enthalten sind, heißen im Sammelbegriff Verbundröhren. Ergibt sich aber bereits aus der Pol-Bezeichnung der Röhre, daß es sich dabei um eine Verbund-Röhre handelt, so bleibt der Zusatz „Verbund“ fort, z. B.: Doppel-Zweipolröhre (bisher Duo-Diode), Zweipol-Dreipolröhre (bisher Binode, aus Diode und Triode bestehend), Dreipol-Sechspolröhre (bisher Fading-Mischhexode).

6. Unter den Sammelbegriff Mehrfach-Röhren fallen alle Röhren, bei denen in einem Kolben mehrere selbständige Systeme enthalten sind. Als selbständig in diesem Sinne gelten nur Röhren mit eigenem Sprühpol (bisher Kathode, siehe Anmerkung am Schluß).

7. Die Bezeichnung Gleichrichter-Röhre soll künftig nur noch für solche Röhren verwendet werden, die zur Betriebsstrom-Gleichrichtung benutzt werden. Die bereits eingeführten Bezeichnungen Einweg- oder Doppelweg-Gleichrichter werden sinngemäß weiter verwendet.

8. Empfangs-Gleichrichter (Audion, Anoden-Gleichrichter) werden grundsätzlich als Empfangs-Gleichrichter bezeichnet.

9. Das deutsche Wort Gitter bleibt bestehen, so daß Zusammenfassungen wie Steuergeritter, Schirmgeritter, Bremsgeritter statt der technisch falschen Bezeichnung Fanggeritter möglich sind.

10. Der von Telefunken stammende Verdeutschungs-Vorschlag, die Röhren nach der Zahl der Gitter zu benennen, wird als unzulässig abgelehnt.

Begründung:

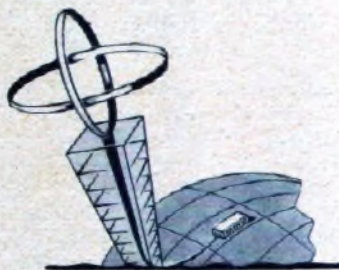
Wenn man an eine Verdeutschung der Röhren-Bezeichnungen herangehen will, wird man zunächst bestrebt sein, die Röhren nach ihrem Verwendungszweck zu benennen. Das ist aber undurchführbar, weil für die gleichen Verwendungszwecke die ver-

schiedensten Röhrenarten benutzt werden. Es bleibt also keine andere Möglichkeit, als die Röhre nach ihrem Aufbau zu bezeichnen. In den ersten Jahren des Rundfunks hat man die Röhren nach der Zahl ihrer Gitter benannt. Diese Bezeichnung erwies sich schon nach kurzer Zeit als unbrauchbar, weil sie zu umständlich war und zur Kennzeichnung von gitterlosen Röhren und solchen, die neben den Gittern auch noch mehrere Anoden besitzen, nicht angewendet werden kann (z. B. bei Zweipol-Röhren, bisher Dioden). Weil die Bezeichnung nach Gittern aus diesen und anderen Gründen unzulässig erschien, hat man sich auch im Ausland dazu entschlossen, die Röhren nach der Zahl ihrer Pole (Elektroden) zu benennen. So entstanden die Bezeichnungen Tetroden, Penthoden, Hexoden usw., die von der deutschen Röhrenindustrie einfach übernommen wurden.

Die Bezeichnung nach Polen ist unzweideutig und leicht verständlich. Sie hat außerdem den Vorzug, bei der Übersetzung deutscher Fachaufsätze und fremdsprachlicher Fachaufsätze jeden Irrtum auszuschließen. Die neuen Bezeichnungen sind kurz, flüchtig und einprägnant, also vom funkttechnischen Schriftsteller leicht zu verwenden. Sie dürften sich deshalb in kürzester Zeit überall einbürgern.

Anmerkung: Es ist auch vorgeschlagen worden, statt Kathode „Sprühpol“, und statt Anode „Fangpol“ zu sagen. Der bisherige „Kathodenstrom“ wäre demnach ein „Sprühstrom“, und der „Anodenstrom“ ein „Fangstrom“. Diese neuen Bezeichnungen sind zweifellos verlockend. Es liegen aber noch nicht genügend Erfahrungen damit vor. Sobald das der Fall ist, wird darüber befohlen, ob auch die Bezeichnungen „Sprühpol“ und „Fangpol“ allgemein eingeführt werden sollen.

*) „Sprühpolstrom“ und „Fangpolstrom“ (Die Schriftlfg. der FUNKSCHAU).



Was ist und ?
Was wird ?

Profit Neujahr zuvor! — Und nun mit frischem Mut hinein ins neue: 1935!

Alle Getreuen sind um die FUNKSCHAU versammelt, eine Menge noch kamen hinzu. Auch sie werden bald merken, daß Funk ohne FUNKSCHAU ein Braten ohne Soße — besser: ein Braten ohne Kochbuch ist. Und bei solchen Braten kann bekanntlich allerhand herauskommen.

Aber lassen wir das. Die FUNKSCHAU möchte ein paar „höchst offizielle“ Begrüßungsworte an die neugebackenen „Funkschäulinge“ richten. Damit sie auch wissen, woran sie sind, und was die FUNKSCHAU mit ihnen vorhat. Also: Die FUNKSCHAU will euch vor allem und erstens dazu verhelfen, daß ihr besseren, klangreineren und störungsfreieren Rundfunkempfang habt als alle eure Nachbarn, welche da glauben, ohne FUNKSCHAU auskommen zu können. „Erst versteh, dann dreh“, dieser Titel einer Aufsatzfolge vergangener Jahre steht unsichtbar über jedem Heft

der FUNKSCHAU! Wer von euch gerne bastelt, für den gibt es Anregungen und Baubefehle in Hülle und Fülle. So was wie der FUNKSCHAU-Volksuper z. B. kommt nicht alle Tage — auch im Ausland nicht, dem oft, aber mit Unrecht, zu viel gepriesenen Ausland. Wer den FUNKSCHAU-Volksuper baut, ist der Entwicklung um mehrere Spulenlängen voraus. (Das haben eure älteren Kollegen übrigens schon längst bemerkt. Nicht umsonst stürmen sie uns förmlich den Laden wegen des Volks supers. Dazu gibt's nebenbei jetzt noch eine kleine, feine Sache für die ganz Ausgekokchten: Auf Seite 8 dieses Heftes ist davon die Rede.)

Wir sprachen gerade von der Entwicklung. Da ist es doch am Platz, einmal ganz deutlich zu sagen, daß der Ehrgeiz der FUNKSCHAU darin liegt, mit der Entwicklung zu gehen, so daß ihr, verehrte Leser, wohin ihr auch kommt, mit dem ihr auch sprecht, die Überzeugung haben könnt: Wir wissen Bescheid, uns macht keiner was vor. Die große Linie zu erkennen und zu halten im Wust der Tagesereignisse, darauf kommt es an, dazu will die FUNKSCHAU euch verhelfen. Darum so ein Artikel wie der: „Wie fern werden wir sehen im Jahre 1935“ oder wie jener im nächsten Heft „Kreuzungen und Vererbungen in der Funktechnik“.

Aber was eine wertvolle Zeitschrift ist, die geht nicht nur mit der Entwicklung, sie eilt ihr voraus und bestimmt sie mit. (Wir sprechen jetzt zu unserer ganzen Gemeinde, nicht nur zu den „Neuen“.) Um zu verstehen, was wir meinen, werft einmal einen Blick auf die vorhergehende Seite. Wem auch der kleine, unscheinbare Artikel in Nr. 40 der FUNKSCHAU seinerzeit entging — die Tatsache, daß nunmehr alle Fachzeitschriften angehalten sind, sich der damals gebrachten Verdeutlichungsvorschläge zu bedienen —, diese Tatsache wird keinem entgehen können; sie darf ihn auch ein klein wenig stolz machen auf seine FUNKSCHAU, an der er, wie alle anderen Leser, mitarbeitet, die ihm wie allen anderen gehört. In diesem Geist der Gemeinschaft marschieren wir hinein ins neue Jahr 1935.

Schliche und Kriffe

Für die Erdleitung Litze!

Aus Sparfamekeit wird gewöhnlich zur Herstellung der Erdleitung der billige 0,8 mm Wachsdraht gekauft, weil die Leute es nicht besser wissen; aber — Wachsdraht bricht leicht, wegen der deckenden Isolierung sind die Bruchstellen dann mitunter schwer zu finden. Starke Kupferlitze (etwa 1 qmm) sichert den besten Empfang, zumal es oft auf die gute Erde mehr ankommt als auf die gute Antenne. Auch ist Litze bekanntlich biegsamer als Draht und wird daher bei Reinigungsarbeiten nicht zerrissen. ThL.

Verbohrte Platten zu reparieren

Verbohrte Hartgummiplatten werden mit Wachs oder Paraffin ausgebeffert. Damit die aufgefüllten Stellen jedoch nicht so unangenehm auffallen, schmilzt man zuvor das Wachs und gibt auf etwa 10 Teile Wachs einen Teil Ruß zu, wenn es sich um schwarze Platten handelt. Bei braunen Platten fügt man die gleiche Menge Ocker zu. Beide Bestandteile müssen gut miteinander verrührt werden, so daß eine innige Verbindung erfolgt. Das Gemisch wird dann am besten in Stangenform gegossen. Nach dem Erkalten hält man die Wachsstange an einen erhitzten Schraubenzieher über das auszubessernde Loch und läßt das Wachs eintropfen. Man muß jedoch darauf achten, daß das Wachs etwas übersteht, da es sich beim Erkalten etwas zusammenzieht. Die überschüssige Wachsmenge wird vorsichtig abgeschabt und die Stelle mit einem öl- oder azetongetränkten Lappen überpoliert.

Bohrlöcher in Holzplatten füllt man mit einer Masse aus, welche sich aus 10 Teilen Azeton, zwei Teilen Zelluloid und 2 Teilen Sägespänen zusammensetzt. Da diese Füllmasse sehr schnell trocknet, ist es unwirtschaftlich, sie auf Vorrat anzufertigen.

H. W. Klop

Gas ist Radio

18. Der Widerstand von Kondensatoren

Zur Erinnerung an Nr. 17 und 14 dieser Folge.



Wie Spannung, elektrisches Feld und Strom beim Kondensator zusammenhängen. Die Höhe der Spannung entspricht dem Unterchied der Elektronenbesetzungen. Diese sind durch kreuzweise Schraffur zum Ausdruck gebracht. Das elektrische Feld ist durch punktierte Linien angedeutet. Die Linienrichtungen stehen in Übereinstimmung mit den Verschiebungsrichtungen der Äther-Reibungsteilchen. Die Stromstärke — genauer gesagt die Stärke der Elektronenbewegung — wird durch die Pfeile dargestellt. Der Kondensator ist geladen, das heißt die eine Platte ist sehr stark, die andere nur schwach mit Elektronen besetzt. Zwischen den Kondensatorplatten spannt sich das elektrische Feld aus. Die ungleiche Ladung ruft einen Ausgleichstrom hervor, der stärker und stärker wird, indes die Ladung und gleichzeitig das Feld abnimmt. Sind Ladung und Feld verschwunden, ist der Strom am stärksten. Er fließt, da er in „Schwung“ ist, noch weiter und lädt so den Kondensator entgegengesetzt auf. Dadurch verzehrt er sich selbst und wird Null, wenn Ladung und elektrisches Feld am größten.

Heute wollen wir untersuchen, welchen Einfluß die Frequenz des Wechselstromes auf das Verhalten eines Kondensators hat. Zu diesem Zweck denken wir an unser Kondensator-Modell zurück — an das Ding mit den zwei Tellern und der Gummihaut dazwischen. Wir wissen: Die Durchbiegung der Gummihaut entspricht dem Druckunterchied, der zwischen beiden Tellern vorhanden ist, und damit der Spannung zwischen den Platten eines wirklichen Kondensators.

Auf die Frequenz des Stromes kommt es an.

Wir setzen für das Folgende stets gleiches Höchstmaß des Druckunterchiedes voraus. Das bedeutet: Die Durchbiegungen der Gummihaut sollen in stets gleichem Ausmaß erfolgen. Damit das so ist, muß jeweils — in jeder Periode des wechselnden Wasserstromes also (siehe Nr. 2 dieser Folge) — immer die gleiche Wassermenge hin- und hergeschoben werden.

Erst möge die Sache einmal in jeder Sekunde hin- und hergehen. Dann erhöhen wir das Tempo auf zweimal in jeder Sekunde, d. h. jetzt wird dieselbe Wassermenge wie zuerst in der halben Zeit hin- und hergeschoben. Die Wasserbewegung ist bei gleicher Menge des verschobenen Wassers nun zweimal so groß wie zuerst. Das aber bedeutet doppelte Stärke des Wasser-Wechselstromes. Wir müssen uns dabei freimachen von der Vorstel-

lung, daß das „Wasser“, das wir hier zum Vergleich herangezogen haben, eine gewisse Zeit brauche, um in Bewegung gesetzt werden zu können. Das ist nicht der Fall. Unter Wasser ist masselos, genau so wie die Elektronen, dessen Stelle im richtigen Kondensator sie vertreten.

Wie ist es denn bei dem richtigen Kondensator?

Die Kondensatorspannung entspricht der Verschiedenheit der Elektronenbesetzungen beider Kondensatorplatten. Damit stets dieselbe Spannung am Kondensator zustande kommt, muß immer die gleiche Elektronenzahl verschoben werden. Je höher die Frequenz gewählt wird, desto rascher findet die Verschiebung dieser Elektronen statt. Das heißt: Je höher die Frequenz, desto stärker ist — bei jeweils gleicher Kondensatorspannung — die Stärke des Kondensator-Stromes.

Stärkerer Strom bei gleicher Spannung bedeutet gemäß Nr. 5 dieser Folge kleineren Widerstand. Also: Der Widerstand, den ein Kondensator einem Wechselstrom entgegensetzt, ist für hohe Frequenzen geringer als für niedere Frequenzen (Siehe auch „Wie groß?“ FUNKSCHAU 1933, Seite 24).

Der Kondensator-Widerstand erinnert an Herrn Faraday.

In Nr. 16 dieser Folge sahen wir, wie man sich hilft, um den von der Frequenz abhängigen Spulenwiderstand allgemeingültig anzugeben. Der Kondensatorwiderstand ist ebenfalls frequenzabhängig. Deshalb hat es keinen Sinn, einem Kondensator eine Ohmzahl aufzudrücken. Vielmehr geben die Herren Physiker an Stelle der Ohmzahl die Kapazität des Kondensators an.

„Kapazität“ heißt „Fassungsvermögen“. Daraus erklärt sich alles: Ein Kondensator hat ein umso größeres Fassungsvermögen, je mehr Elektronen von der einen Platte aufgenommen und von der anderen Platte abgegeben werden, wenn wir eine Spannung von stets gleicher Höhe anlegen. Mit andern Worten: Je größer die durch jeweils gleiche Spannung verschobene Elektronenzahl, desto höher ist die Kapazität.

Wenn wir das nochmals aufmerksam lesen, dann erkennen wir sofort, daß Kapazität und Kondensator-Widerstand eng miteinander zusammenhängen: Große Kapazität gibt kleinen Kondensatorwiderstand und umgekehrt. (Siehe auch „Wie groß?“ FUNKSCHAU 1933, Seite 24).

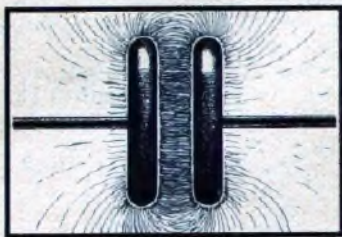
Als Maßbezeichnung für die Kapazität muß der berühmte Herr Faraday — ein englischer Physiker — herhalten. Das Maß für

die Kapazität heißt nämlich „Farad“. Ein ganzes Farad ist aber außerordentlich viel. Deshalb rechnet man meist mit Mikrofarad, von denen 100000 auf ein Farad gehen, oder gar mit Zentimetern, von denen auf ein Mikrofarad noch 900000 entfallen. (Siehe auch „Wie groß?“, FUNKSCHAU 1933, Seite 168).

Die Kapazität von Kondensatoren ist von den Platten-Oberflächen und von der isolierenden Zwischenschicht abhängig. Je größer die einander gegenüberstehenden Oberflächen und je dünner die isolierende Zwischenschicht, desto größer wird die Kapazität (siehe „Wie groß?“, FUNKSCHAU 1934, S. 8). Aber auch

das Material der Zwischenschicht

hat großen Einfluß auf die Kapazität. Ob zwischen den Platten nur der Äther oder auch Luft vorhanden ist, spielt keine Rolle. Wenn wir den Zwischenraum zwischen den Platten aber mit flüchtigem oder gar mit festem Isolierstoff ausfüllen, dann steigt die Kapazität ganz beträchtlich. Die flüssigen und festen Isolierstoffe enthalten nämlich sehr zahlreiche Elektronen. Diese Elektronen können hier zwar nicht so frei herumwandern wie etwa in Metallen, aber sie haben dennoch eine gewisse Bewegungsfreiheit: Sie hängen sozusagen an Gummibändern. Wenn also die Elektronenbesetzung der einen Kondensatorplatte vergrößert wird, dann verschieben sich die Elektronen der isolierenden Zwischenschicht im selben Sinne wie die Reibungsteilchen des Äthers. Das bedeutet eine verstärkte Verschiebung und damit eine Kapazitätserhöhung.



So sieht das elektrische Feld aus, das sich zwischen zwei Kondensatorplatten ausbildet.

Während die bisherigen festen Isolierstoffe nur Kapazitätserhöhungen bis zum 10fachen der für Luft oder Äther geltenden Kapazität ergaben, hat man seit kurzem Isolierstoffe zur Ver-

Die Schaltung

Ein Störmeßgerät

Von der Firma Siemens wurde ein Störmeßgerät „STMG 33“ geschaffen, das zur objektiven Messung von Hochfrequenzspannungen im Wellenbereich von 200—2000 m dient. Dieses Gerät ist wie das bekannte Siemensche Störfuchgerät in Kofferform ausgeführt, an der Oberseite des Koffers finden wir die Schalt- und Einstellorgane sowie das Anzeigeelement. Die Schaltung zeigt unter dem Bild, rechts der geeichte kapazitive Spannungsteiler, links der Geräuschwertzeiger mit dem eigentlichen Strommesser in der Anodenleitung.

Zur Vornahme der Messung einer Hochfrequenz-Störspannung verbindet man die Klemmen N₁ und N₂ mit den Netzklemmen des Störers. Die damit an den Spannungsteiler gelangenden Störspannungen werden über die abgeschirmte Leitung I zum Gitter der HF-Röhre des Suchgerätes geführt (Rahmen- und Taftantenne abgeschaltet!). Von hier aus fließt die HF zum Audion, wo sie mit der durch die Rückkopplung erzeugten HF überlagert wird. Nach erfolgter Gleichrichtung und Verstärkung ist die Störspannung schließlich am Ausgang des Suchgerätes als NF-Spannung vorhanden und kann mittels Telephon abgehört oder über das abgeschirmte Kabel II zum Geräuschwertzeiger geleitet werden. Die Frequenz, bei der die Messung erfolgen soll, wird zunächst am Suchgerät eingestellt, worauf die Frequenzkala des



Das Störmeßgerät. Rechts die beiden Anschlußklemmen. Links der Tragriemen.

fügung, die eine Kapazitätserhöhung auf das 20-, 50- oder gar 100fache ergeben (Keratar, Kondensa).

Das Isoliermaterial kann auch Verluste verursachen.

Da denkt man zuerst daran, daß das Isoliermaterial vielleicht nur schlecht isoliert. — Das kommt jedoch für unsere heutigen, guten Isolierstoffe durchwegs nicht in Frage. Die Verluste im



Man kann in Schaltbildern nicht Kondensatoren in ihrer wirklichen Form zeichnen. Deshalb verwendet man für die einzelnen Kondensatorarten diese Schaltzeichen.

Isoliermaterial rühren vielmehr davon her, daß der Verschiebung der im Isoliermaterial befindlichen Elektronen Reibungskräfte entgegenwirken. Besonders ungünstig ist in dieser Beziehung das Hartpapier, das für kleine, billige Drehkondensatoren früher viel in Anwendung war. Die Verluste in modernen Kondensatoren sind dagegen meist äußerst gering.

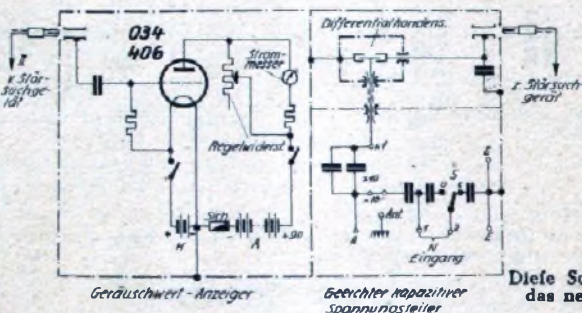
Die Verlustfrage, die im allgemeinen gar nicht so sehr im Vordergrund steht, spielt eine ganz besondere Rolle für Kondensatoren, die in Schwingungskreisen Verwendung finden. — Doch damit genug für heute. Das nächste Mal kommen wir ohnehin zu den Schwingungskreisen.

Die 4 Punkte, die wir uns merken wollen:

1. Der Widerstand, den der Kondensator dem Wechselstrom entgegensetzt, fällt umso geringer aus, je höher die Frequenz des Wechselstromes ist.
2. Der Kondensatorwiderstand ist bei gleicher Frequenz umso kleiner, je höher die Kapazität des Kondensators ist.
3. Die Kapazität (das Fassungsvermögen) eines Kondensators hängt ab von der Größe der einander gegenüberliegenden, leitenden Oberflächen, von deren Abstand und von dem Isolationsmaterial, das sich zwischen ihnen befindet.
4. Die Kapazität wird in Mikrofarad oder Zentimetern angegeben.

F. Bergtold.

Meßgerätes ebenfalls auf diesen Kilohertzwert abzugleichen ist. Sodann dreht man die Rückkopplung langsam bis auf größte Empfindlichkeit durch, so daß auch das Meßinstrument den größten Ausschlag zeigt. Darauf ist der Knopf des Spannungsteilers



Diese Schaltung enthält das neue Meßgerät.

so weit zu verdrehen, bis sich der Zeiger des Strommessers genau über einer bestimmten Marke befindet. Die am Spannungsteiler abgelesene Spannung in Mikrovolt entspricht dann der am Meßpunkt vorhandenen Störspannung.

Der Meßbereich des Gerätes endet bei etwa 0,1 Volt, so daß also starke Störer nur im entstörten Zustande zu messen sind. Auch empfiehlt es sich bei der Messung sehr starker Störer, sowohl das Such- als auch das Meßgerät in einem Kupfergaze-(Faradayschen) Käfig unterzubringen, um eine Beeinträchtigung des Meßresultates durch Streuung oder Strahlung des Störers auf jeden Fall zu vermeiden.

Mit Hilfe dieses Störmeßgerätes sind die sog. symmetrischen wie auch die unsymmetrischen¹⁾ Störspannungen am Störer wie am Netz vollkommen objektiv, rein größenmäßig zu erfassen. Auf ähnliche Weise kann man mit dem Meßgerät die Antennen-Nutzspannungen eines Rundfunksenders sowie die Antennen-Störspannungen bestimmen, wobei die Messungen allerdings bei nichtmodulierter Trägerwelle, d. h. in einer Sendepause vorzunehmen sind.

¹⁾ Unter „symmetrischer“ Störspannung versteht man die HF-Spannung, die an der Speiseleitung gemessen wird und deren Ströme denselben Weg wie die Betriebsströme nehmen. Unter „unsymmetrischer“ Störspannung versteht man die HF-Spannung, die zwischen den Speiseleitungen (Netz) und dem Gehäuse des Störers entsteht. Die Netzleiter wirken hierbei für die Störspannungen infolge ihrer gegenseitigen Kapazität wie eine einzige Leitung, weshalb bei der Messung der unsymmetrischen Störspannungen die beiden Netzleiter kapazitiv überbrückt werden (Stellung des Umfahlers S auf den Kontakt „u“).

Das Bastelgerät soll geeicht werden!

Nehmt euch ein Beispiel am Funkschau-Trumpf

So schöne Skalen, wie sie die Industrie verwendet, hat uns zwar die Baftelindustrie noch nicht beschert, aber immerhin besitzen wir doch schon recht nette Sachen: Große und kleine Segmentalkalen, senkrechte und waagrechte Linearskalen, alle von einer Fläche, die es leicht erlauben würde, eine vollwertige Eichung unterzubringen. Nun sollte man doch meinen, daß der Bastler das, was ihm hier geboten wird, auch richtig nutzt; nichts dergleichen! Sooft man sich ein Bastelgerät anfieht, steht es ungeeicht, oder, was noch schlimmer, behelfsmäßig geeicht da.

„Es dauert ja doch nicht lange, und ich baue wieder um!“ sagt sich der Bastler. Das ist aber tatsächlich kein stichhaltiger Grund, denn solange man wenigstens den Drehko beibehält, wird die Eichung ziemlich genau erhalten bleiben, höchstens die Eichpunkte wird man korrigieren müssen. Das gilt auch beim Übergang vom Geradeempfänger zum Super, um an einen aktuellen Fall zu denken, denn ein gut abgeglichener Super hat auf wenige kHz genau die gleiche Eichkurve wie ein Gerader. Ein wichtiger Punkt, übrigens: Erst genau und endgültig abgleichen, dann eichen.

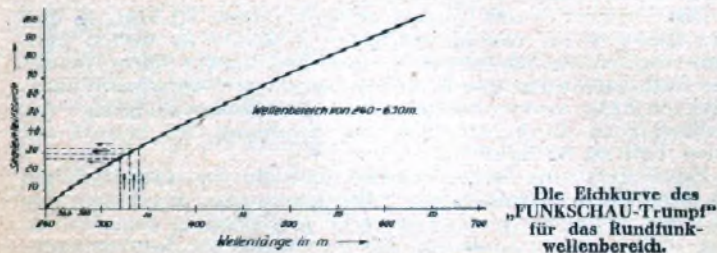
Offenbar ist doch einmal eine richtige Anleitung und — vor allem — ein gutes Beispiel am Platze. Wir haben uns daher die Mühe genommen, den „Funkschau-Trumpf“ als Musterbeispiel zu eichen, und wollen dadurch unsere Bastler zur Tat begeistern. Die Freude am Gerät wächst durch eine sauber geeichte Skala!

Das Erste: Die Sendernotierung.

Wir beginnen die Arbeit durch Beschaffung der Grundlage, die zu jeder Eichung nötig ist: Wir müssen wissen, wo jeder Sender erscheint. Wir setzen uns daher an einem nicht allzu schlechten Empfangsabend mit der Abstimmtablette, die im gleichen Verlag wie die FUNKSCHAU erscheint, ans Gerät und notieren in der ersten Spalte dieser bekannten Tabelle bei allen erreichbaren Sendern den Skalenstrich, auf dem sie erscheinen. Das Erkennen der Sender wird ja an Hand der Pausenzeichen und der Anlagen nicht schwer fallen. Kann man einen fremdsprachigen Sender beim besten Willen nicht direkt identifizieren, so nimmt man die Wellenverteilung zur Hand und wird durch Ermittlung der Nachbarfender meist bei dem unbekanntem Sender vor eine sehr enge Wahl gestellt, so daß man sich auch in solchen Fällen zurechtfinden wird.

Besonders leicht wird die Sendernotierung, wenn man sich zum Vergleich ein zuverlässig geeichtes Industriegesetz von einem Bekannten zu leihen nimmt und zwar möglichst ein Gesetz der gleichen Leistungsklasse — das gibt dann gleich ein sehr interessantes Kräfteessen, das den Bastler unter Umständen dazu anspornen kann, sein eigenes Gesetz zu verbessern. Die hier gezeigte Muster-Eichung z. B. wurde durch einen Vergleich unseres „Trumpf“ mit dem neuen Reflex-Super von Siemens durchgeführt, wobei sich zeigte, daß die beiden Geräte Sender für Sender mit derselben Sicherheit hereinbrachten und sauber trennten. (Ungeachtet wäre es, etwa zur Eichung eines Einkreislers einen Großsuper heranzuziehen; der Großsuper würde ein Vielfaches an Sendern hereinbringen und dadurch den Vergleich nur erschweren.)

Soll die Sache schnell gehen, so wird man seinen Freund bitten, bei der Eichung mitzuhelfen, indem er das Vergleichsgeretz bedient, so daß wir dann nur noch auf das eigene und auf unsere Tabelle zu achten haben. Ein kleiner, einfacher Umschalter in der Antennenzuleitung sorgt dafür, daß die Antenne abwechselnd an die beiden Geräte gelegt wird.



Zweitens: Die Eichkurve.

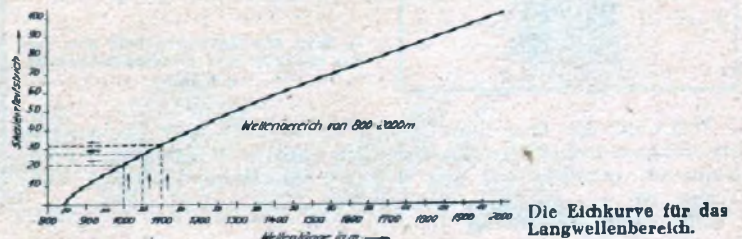
Eine vollständige Sendertabelle würde an sich schon genügen, um die Sendernamen richtig auf der Skala eintragen zu können, unzureichend ist sie jedoch zur Ermittlung einer Wellenlängenteilung, die zur Vervollständigung der Eichung unbedingt auf die Skala gezeichnet werden sollte, erleichtert sie doch die Identifizierung neu auftauchender Sender oder das Auffinden von nicht eingetragenen Sendern und macht den Empfänger nebenbei noch zu einem vorzüglichen Wellenmesser. Was wir zu diesem Zweck



So soll die Skala aussehen! Unmittelbar über der Gradeinteilung die Wellenlängenskala, darüber die Stationsnamen.

brauchen, ist eine Eichkurve. Klingt sehr wissenschaftlich, ist aber nicht schwer herzustellen.

Wir beforgen uns ein großes Blatt Millimeterpapier und wollen es in Querformat verwenden: Auf dem unteren, also dem langen Rand schreiben wir in die linke Ecke 200 m, in die rechte 600 m; den Zwischenraum teilen wir in 4 Teile und schreiben an den ersten Teilstrich 300, an den zweiten 400, an den dritten 500 m. Jeder dieser vier Teile wird nun wieder in zehn gleiche Teile geteilt, so daß wir also schließlich einen von 10 zu 10 Metern unterteilten Wellenlängen-Maßstab bekommen haben. Am linken Rand der Millimetererteilung bringen wir uns nun noch eine Teilung an, die der auf die Empfängerskala gedruckten Teilung entspricht, also meist von 0 bis 100 gehen wird.



Die Eichkurve soll uns zu jeder Wellenlänge den zugehörigen Skalenstrich zeigen; wir gewinnen sie aus unseren vorher gemachten Sendernotierungen. Hat z. B. ein Sender die Wellenlänge 400 m und erscheint er auf Skalenstrich 60, so zeichnen wir, von der Markierung „400 m“ ausgehend, eine senkrechte Linie; ferner suchen wir die Markierung „60“ der linken Teilung auf und ziehen von ihr aus eine waagrechte Linie. Den Schnittpunkt der beiden Linien merken wir uns an: Er ist ein Punkt der gesuchten Kurve. Wir verschaffen uns auf diese Weise etwa 20 Punkte, schön verteilt über die ganze Skala. Wer ganz genau arbeiten will, wird sich zu jedem Sender den zugehörigen Punkt suchen, nötig ist es aber nicht. Alle erhaltenen Punkte werden nun mit der freien Hand durch einen durchgehenden, gleichmäßigen Zug verbunden: Die Eichkurve ist fertig.

Natürlich werden wir uns für den Langwellenbereich noch eine zweite zeichnen, doch wissen wir ja nun, wie die Sache geht. Die Kurve zeigt uns für jede Wellenlänge den zugehörigen Skalenstrich; aus ihr können wir also ermitteln, wo auf der Skala die Eintragung „250 m“, „300 m“ oder „500 m“ zu machen ist, auf dieser Grundlage können wir also jetzt den Wellenlängen-Maßstab auf die Skala zeichnen.

Drittens: Das Skalenzeichnen und -beschriften.

Soll die Skala anständig werden, so müssen wir mit Tusche beschriften und nicht mit Bleistift. Damit wird man allerdings zunächst elend hereinfallen: Das Skalenzelluloid ist glatt und nimmt die Tusche nicht an. Man wird also erst mal mit einem Tuschgummi die ganze Skalenfläche mattschleifen. Nun kommen die Wellenmaßstäbe. Für Rundfunkwellen unterteilen wir die Wellenlängenskala am besten von 10 zu 10 Metern und beschriften alle 50 Meter, auf Langwellen unterteilen wir von 50 zu 50 Metern und beschriften alle 100 Meter. Man vergleiche das Photo! Wir haben da die Rundfunkwellenteilung ganz unten angebracht, die der Langwellen ganz oben in roter Schrift, und zwar so, daß die gesamte Fläche zwischen den beiden Bögen zur Eintragung von Sendernamen frei bleibt.

Selbstverständlich wird man zur Aufzeichnung des Skalenblattes auf ein Reißbrett, auf einen ebenen Tisch oder auf ein starkes Stück Karton mit ein paar Reißnägeln festspannen. Haben wir, wie in dem gezeigten Beispiel, eine Segmentkala zu bearbeiten, bei der also mit dem Lineal nichts zu machen ist, so müssen wir uns erst den Bogenmittelpunkt suchen und werden ihn als Einsatzpunkt für den Zirkel auf der Unterlage unverlierbar markieren. Für die Sendernamen brauchen wir Zeilen; wir zeichnen uns also,

zwischen den beiden Wellenmaßstäben gleichmäßig verteilt, etwa 8 bis 10 Zeilen ein, womit man selbst bei Großsuperhets auskommen wird. In wieviel Staffeln oder Spalten (vgl. Photo!) wir nun beschriften, hängt von der Anzahl der empfangbaren Sender ab; wollen wir 40 Sender eintragen, so brauchen wir bei 8 Zeilen 5 Staffeln, für 80 Sender wären naturgemäß 10 Staffeln nötig. Bei 5 Staffeln darf jede 20 Teilstriche einnehmen, bei 10 Staffeln treffen auf jede nur 10 Teilstriche; wir sehen also, daß man mit möglichst wenig Staffeln auszukommen suchen sollte, damit sie breiter und damit die Beschriftung leichter werden können.

Innerhalb der Staffeln wird man nun die Sendereintragungen so gut wie möglich verteilen, also wenn 8 Zeilen vorgezeichnet sind und nur 4 Sender einzutragen sind, über jeder Eintragung eine Zeile freilassen. Diese Sendereintragungen kann man außerhalb des Geräts, rein nach der Sendertabelle vornehmen; auch die Eichpunkte für jeden Sender könnte man auf Grund der Notierungen rein zeichnerisch ermitteln; das erfordert aber schon sehr genaues Arbeiten; wer die Präzision scheut, wird daher erst mal ohne Eichpunkte beschriften, dann die Skala ins Gerät setzen und nun einfach durch die Eichpunkte die zu jedem Sender gehörige Zeigerstellung unter Empfang markieren.

Was wir so bekommen haben, ist — auch bei der gezeigten Musterkala — eine natürliche Eichung, d. h. eine Eichung nach den tatsächlichen Empfangsergebnissen und nicht nach dem Meßsender theoretisch ermittelten Werten, wie dies bei den Skalen der Industrie meist der Fall ist und auch sein muß. Die große Arbeit, die die Skaleneichung dem Bastler macht, bringt ihm also sehr wohl einen Vorteil gegenüber der fertigen Industriekala: Seine Skala ist individuell nur auf das zugedchnittene, was sein Gerät auch wirklich bringt; sie täuscht also nicht mehr vor, als wirklich zu erreichen ist.

Wer die photographierte Skala aufmerksam betrachtet, der wird sich den Kopf zerbrechen, wie wir auf dem Langwellenbereich zwischen 0 und 30 Grad geeicht haben, wo doch gar keine Sender zu erreichen waren, auch nicht im Vergleichsgerät. Nun, das ist natürlich ein kleiner Schwindel, hier mußte der Meßsender einspringen, um eine wirklich vollständige Eichung zeigen zu können. Der Bastler braucht sich aber über solche eine Lichtlücke nicht aufzuregen, denn wo nichts zu holen ist, da braucht er auch keinen Wellenmaßstab.

Das gute Beispiel wäre gegeben. Nun also nachmachen! Nutzt eure schönen Skalen, ihr habt mehr vom Gerät! Wilhelm.

Die Kurzwelle



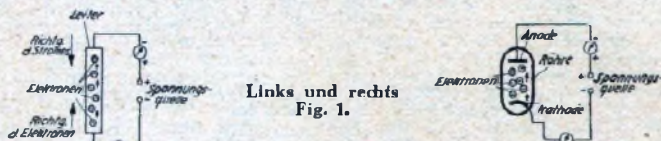
Vom Elektron bis zur Welle alles, was der angehende Amateur braucht.

Da in der Hochfrequenztechnik sowohl empfangen- wie senderseitig eine Umformung der Signale (Morfezeichen, Sprache) in Hochfrequenz und umgekehrt stattfindet, sind im gleichen Maße Kenntnisse in der Gleich- und Wechselstromtechnik nötig.

Die Elektronen — der elektrische Strom.

Der elektrische Strom — gleichgültig ob Wechsel- oder Gleichstrom — ist nach den neuesten wissenschaftlichen Forschungen eine Bewegung der kleinsten Elektrizitätsteilchen, der Elektronen, in einem Leiter, die durch äußere Kräfte hervorgerufen wird¹⁾. Ehe diese im übrigen viel komplizierteren Zusammenhänge erkannt worden sind, hatte man auf einer internationalen Konferenz festgelegt, daß als Stromrichtung stets der Fluß der Elektrizität von „+“, der erregenden Kraft, nach „-“ zu verstehen sei. Auf dieser Festlegung beruhen alle elektrischen Gesetze, speziell die der Wechselstromtechnik.

Nun ergab sich jedoch, daß, da die beweglichen Elektronen ja negativ geladen sind, der Elektronenfluß tatsächlich umgekehrt, also „-“ nach „+“ geht. (Am anschaulichsten läßt sich dies bei der Röhre beweisen. Hier fließen die negativen Elektronen von der „-“-Kathode zur „+“-Anode, eine umgekehrte Richtung ist nicht möglich.) Um hier Klarheit zu schaffen, hat man festgelegt, daß die Stromrichtung stets entgegengesetzt der Richtung des Elektronenflusses anzunehmen sei. Diese Festlegung ist besonders wichtig, wenn Meßinstrumente in einen Strom-



Links und rechts
Fig. 1.

kreis eingefädelt werden sollen. Der „+“-Pol des Instrumentes ist dabei stets so zu legen, daß er dem +-Pol der Spannungsquelle am nächsten liegt (Fig. 1).

Gleichstrom und Wechselstrom, Oberschwingungen.

Beim Gleichstrom fließt der Elektronenstrom ständig nach der einen Richtung. Bei Wechselstrom bleibt natürlich die Richtung des Elektronenstromes selbst die gleiche — nämlich von „-“ nach „+“ —, jedoch wechselt hier die Polung der Spannungsquelle²⁾.

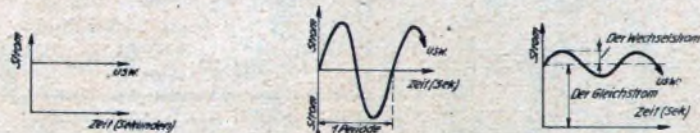


Fig. 2 a:
Gleichstrom.

Fig. 2 b:
Wechselstrom

Fig. 2 c: Gleich- und Wechselstrom überlagert.

Als Bild gezeichnet ergeben sich die Stromformen von Gleich- und Wechselstrom nach Fig. 2a und b. Eine Überlagerung dieser beiden Stromarten ergibt den Wellenstrom (Fig. 2c), der jedoch, im Gegensatz zur Modulation, durch geeignete Trennungsmittel

(Siebketten aus Kondensatoren und Spulen) wieder in die beiden Stromarten getrennt werden kann.

Ein reiner Wechselstrom ist z. B. die von einer Antenne ausgestrahlte Schwingung oder der in einem guten Schwingungskreis fließende Strom. Ein Wellenstrom ist der durch einen Kopfhörer fließende Strom, der sich zusammensetzt aus dem Anodengleichstrom und dem empfangenen, gleichgerichteten Wechselstrom.

Eine für die Hochfrequenztechnik sehr wichtige Art des Wechselstromes ist in den Fig. 2d und e dargestellt. Im ersten Falle ist

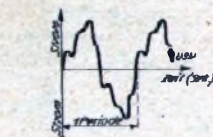


Fig. 2 d: Überlagerung von Wechselströmen verschiedener Frequenz.



Fig. 2 e: Eine Wechselstromamplitude ist abgeschnitten.

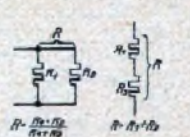


Fig. 3: Parallel- und Hintereinanderschaltung von Widerständen.

der ursprünglich reine Wechselstrom (der die sogenannten Sinus-Form besitzt) von Wechselströmen anderer, höherer Frequenz überlagert; solche zusammengesetzte Kurven entsprechen unserer Sprache und Musik mit ihren zahlreichen Oberönen. Der Fall e ist das typische Beispiel einer Anodenstromkurve im Sender. Hierbei ist dieser Strom durch besondere Schaltung der Röhre aus einer vollen Wechselstromschwingung „abgehackt“ worden. (Nebenbei gesagt: es ist dies die gleiche Kurve wie im Falle der Einweggleichrichtung, z. B. bei der Zweipolröhre. Diese Kurvenart erzeugt in besonders hohem Maße Oberschwingungen, die beim Sender für die Frequenzvervielfachung benützt werden.)

Widerstand, Strom, Spannung und Leistung.

Die Zahl der durch einen Leiter pro Sekunde hindurchfließenden Elektronen (eine Zahl mit 19 Nullen) wird nun je nach der Art des Materials begrenzt, so daß man sagen kann, der betreffende Leiter besitzt einen mehr oder weniger großen Widerstand gegenüber den Elektronen. Diese Eigenschaft hängt, wie schon gesagt, einmal ab vom Material des Leiters, dann ferner noch von seinem Querschnitt, seiner Länge und der Temperatur³⁾. Da die Stärke des Stromes I außerdem noch abhängt von der Größe der treibenden Kraft, der Spannung U, ergibt sich als Zusammenhang dieser drei Größen das bekannte Ohm'sche Gesetz in seinen Schreibweisen:

$$R = \frac{U}{I} \quad U = I \cdot R \quad I = \frac{U}{R}$$

U in Volt
I in Ampere
R in Ohm

Um z. B. eine Spannung zu erhöhen, kann man also bei gleichbleibendem Strom den Widerstand oder bei gleichem Widerstand den Strom vergrößern. Bei der Parallelschaltung von Widerständen (Fig. 3) ergibt sich der genaue Wert aus der angegebenen Beziehung, allgemein kann man jedoch sagen, daß der sich ergebende Gesamtwiderstand immer kleiner ist als der kleinste der Einzelwiderstände. Um z. B. eine hohe Spannung zu erhalten, ist es also zwecklos, wenn ein hochwertig aufgebauter Schwingungskreis mit einem Resonanzwiderstand von einigen 100 000 Ohm einer Röhre von nur einigen 1000 Ohm Innenwiderstand parallelgeschaltet wird. Da sich bei der Hintereinanderschaltung die Werte der einzelnen Widerstände addieren, spielt es umgekehrt keine Rolle, wenn einem sehr großen Widerstand ein kleiner zugeschaltet wird, da der Hauptspannungsabfall dann am großen Widerstand liegt. (Fortsetzung folgt) F. W. Behn.

¹⁾ Vergl. „Das ist Radio“ Nr. 1 (Heft 34) und 4 (Heft 38).
²⁾ Vergl. „Das ist Radio“ Nr. 2 (Heft 35).

³⁾ Vergl. darüber und über die Maßeinheiten unter „Das ist Radio“ Nr. 5 und 6 (Heft 39 und 40).

Noch höhere Leistung durch erweiterte Rückkopplung

Bei der Befprechung der VS-Schaltung wurde schon darauf hingewiesen, daß wir ohne künstliche Entdämpfung, also ohne den Gebrauch einer Rückkopplung, nicht durchkommen, wenn wir eine ZF. verwenden wollen, die höher ist als die höchste Empfangsfrequenz — das ist ja das Wesentlichste beim Volkssuper, denn dadurch kommt er um Mehrfachkondensatoren, Abgleichung und Wellenbereichumschaltung herum!

Verlangt man also vom Volkssuper mehr als Ortsempfang, so muß die Rückkopplung angezogen werden. Das geschieht durch Rechtsdrehung der Trimmerfahraube, die zu diesem Zweck an der Rückseite des Chassis angebracht wurde. Vielleicht wurde in der Original-Beschreibung nicht ausdrücklich genug darauf hingewiesen, wie wichtig eine genaue Einstellung der Rückkopplung ist: Sie muß ganz fest angezogen werden, so fest es das Gerät verträgt, ohne das Heulen anzufangen, wenn es von einem Sender auf den anderen abgestimmt wird; ein Raufchen, das dann bei richtiger Einstellung auf einen Sender verstummt, ist aber zulässig und ein Zeichen dafür, daß die Rückkopplung hart vor dem Schwingungseinsatz steht, wie es sein soll. Man wird dann kaum einen Sender bekommen, der nicht fauber von feinen Nachbarn zu trennen ist. Die Klangqualität ist bei dieser Einstellung noch einwandfrei.

Nun hat aber die Erfahrung gelehrt, daß es Röhren gibt, die eine Leistungssteigerung zulassen, wenn man einige Minuten nach ihrem Einschalten die Rückkopplung noch einmal nachzieht. Man kommt so haargenau bis an den Punkt des Rückkopplungseinsatzes heran, also den Punkt höchster Empfindlichkeit und Trennschärfe, ohne irgendwelche Nachteile dafür in Kauf nehmen zu müssen. Diese eigenartige Erscheinung dürfte darauf zurückzuführen sein, daß sich die Röhrensteilheit während des Anheizens nur langsam dem Endwert nähert; sie wurde übrigens in ausgeprägtem Maße nur bei neuen Röhren festgestellt, während ein älteres Stück diese Schwierigkeiten nicht bereitet.

Wer also das Pech hat, geeignete — oder besser „ungeeignete“ — Röhren zu erwischen, der steht vor der Tatsache, daß er entweder auf die Möglichkeit der Leistungserhöhung verzichten, oder sein Gerät einige Minuten früher einschalten muß, als er es braucht; dies trifft zu, wenn er die Rückkopplung für den nach einigen Minuten gegebenen endgültigen Betriebszustand einstellt. Beides ist weder schön, noch nötig. Zwei Wege zur Abhilfe gibt es:

Die eine Lösung sieht so aus, daß die Rückkopplung außer durch den Trimmer hinten noch von der Front aus durch einen Knopf um eine Kleinigkeit variiert werden kann; man hat dann die Möglichkeit, unter allen Umständen ganz hart an den Einsatzpunkt heranzugehen. Natürlich muß die Sache ein wenig raffiniert gemacht werden, also nicht so, daß der Hörer sich beim Empfang wieder mit dem guten, alten Rückkopplungsknopf und seiner kitzligen Einstellung herumärgern muß. Die zusätzliche Regelmöglichkeit muß vielmehr wirklich nur einen sehr kleinen Bereich umfassen, so daß ihre Einstellung kein Feingefühl erfordert; sie verlangt bei unserem Super ohnedies keine Bedienung, wenn wir von Sender zu Sender, von Rundfunk- auf Langwellen übergehen. Lediglich im Laufe der Anheizminuten soll sie etwas nachgestellt werden, bleibt dann aber den ganzen Empfangsabend stehen, wobei der Apparat von selber auf Höchstleistung bleibt: Dafür ist er ja ein Super, und kein Gerader, bei dem die Rückkopplung eigentlich immer, und noch dazu haargenau eingestellt werden muß, wenn wir am Abstimmknopf drehen.

So schwierig die Bedingungen für diese zusätzliche Regelmöglichkeit klingen, so einfach ist ihre Verwirklichung: Zwischen Audion-Anode und Chassis wird ein kleiner Drehko von 25 cm (Metap) gefaltet. Ist er hereingedreht, so leitet er einen Teil der Hochfrequenz an der Audion-Anode gegen Erde ab, die Rückkopplung wird schwächer — also umgekehrt wie bei unseren gewohnten Rückkopplungsschaltungen, bei denen ein Hereindreihen des Drehko meist zum Schwingungseinsatz führt. Ist bei voll betriebwarmem Gerät die Rückkopplung so angezogen, daß sie bei herausgedrehtem Zusatz-Drehko hart vor dem Einsatz steht, so läßt sich bei einem neuen Anheizen des Geräts ein unerwünschtes Schwingen durch Hereindreihen desselben sicher verhindern.

Der Hilfsdrehko wird am besten das ins Chassis gesetzt, wo jetzt der Netzschalter liegt, seine Zuleitung wird am besten abgeschirmt. Den im Gerät eingebauten Netzschalter ersetzen wir entweder durch einen Schnurshalter oder wir besorgen uns das Preh-Potentiometer, das zur Lautstärkenregelung dient, in der Ausführung mit Netzschalter.

Vollautomatisch, also noch eleganter, läßt sich ein stabiles Rückkopplungs-Audion nach neueren Erfahrungen mit einer Vierpol-schirmröhre (H4128D bei Wechsel-, H2518D bei Gleichstrom) oder entsprechende Telefunken- und Tungram-Typen bauen, die

in Widerstandskopplung mit der Endröhre verbunden ist. Eine Schaltung, die für die Versuche des Bastlers geeignet ist, findet sich auf Seite 325 des vorigen Jahrgangs; daß man dabei die in dem dort gezeigten Gerät vorgesehenen Schaltkontakte 3, 4, 5 am Audion weglassen und den Lautstärkenregler mit 0,025 Megohm im Anodenkreis durch einen Festwiderstand gleicher Ohmzahl ersetzen wird, ist klar; darüber hinaus wird man aber auch den Kathodenwiderstand von 500 Ohm und feinen Überbrückungsblock in vielen Fällen fortlassen können, da diese Schaltelemente ausschließlich bei Schallplattenwiedergabe wirksam sind. Die Erfahrungen mit dieser Audion-Schaltung sind recht günstig, sie lagen auch schon vor, bevor der Volkssuper startbereit war. Für das Original-Gerät kommt sie aber als Standard-Ausführung viel weniger in Frage als die Dreipolröhren-Schaltung mit Trafokopplung, da diese im wesentlichen mit Mitteln aufgebaut werden kann, über die der Bastler meist schon verfügt — oder welcher Bastler, der einigermaßen Praxis hinter sich hat, besitzt keine A 4110? Sie ist daher für den Volkssuper das Gegebene, auch wenn sie bei manchen Röhren den zusätzlichen Knopf verlangt. Wilhelmy.

Bastler-Briefkasten

Höchste Qualität auch im Briefkastenverkehr setzt Ihre Unterstützung voraus:

1. Briefe zur Beantwortung durch uns nicht an bestimmte Personen, sondern einfach an die Schriftleitung adressieren!
2. Rückporto und 50 Pfg. Unkostenbeitrag beilegen!
3. Anfragen nummerieren und kurz und klar fassen!
4. Gegebenenfalls Prinzipschema beilegen!

Alle Anfragen werden brieflich beantwortet, ein Teil davon hier abgedruckt. Ausarbeitung von Schaltungen, Drahtführungskizzen oder Berechnungen unmöglich.

Welches Lötzeug benutzt der Bastler am besten? (1153)

Wie und mit welchen Werkzeugen führe ich am bequemsten bei Vornahme von Verdrahtungen Lötungen aus?
Antwort: Am leichtesten lötet man mit einem nicht zu kleinen elektrischen LötKolben (ca. 100 Watt), weil der Kolben die richtige Temperatur behält und deshalb immer gebrauchsfertig ist. Meist verwendet man sogenannte Spitzkolben. Man braucht weiterhin gutes Lötzinns. Am besten ist Kolophoniumzinn in Drahtform, wie es in jedem Fachgeschäft zu haben ist. Die Anwendung von etwas säurefreiem Lötblei wird vielfach noch vorteilhaft sein.

Warum arbeitet ein falsch gepolter Gleichstromempfänger nicht? (1154)

Es heißt gewöhnlich in der Gebrauchsanweisung u. a. „Wenn der Apparat nach Anschluß an die Netzdose nicht arbeitet, so ist der Stecker umzudrehen“. Ich habe x-mal schon den Stecker falsch gepolt und die Richtigkeit des Satzes noch immer bestätigt gefunden. Jedoch — warum ist das so? Kann man bei einem Gleichstromvollnetzempfänger nicht von vornherein festlegen, wie der Apparatestecker in die Netzdose zu stecken ist? Beziehungsweise wo ist der Pluspol in meinem Apparat?

Antwort: Voraussetzung für das Arbeiten jeder Verstärkerröhre ist, daß die Anode positive Spannung gegenüber der Kathode erhält. Bei allen Gleichstromgeräten kann man diesen Zustand sehr leicht erreichen dadurch, daß man die Kathode mit dem Minuspol des Netzes verbindet, die Anode aber an den Pluspol anschließt, wobei natürlich Widerstände oder Spulen dazwischengeschaltet sein können. Wenn nun der Netzstecker falsch in die Netzdose gesteckt wird, so liegt die Kathode, wie leicht anzusehen ist, an plus, die Anode an minus und das Gerät arbeitet nicht. Schaden entsteht durch die falsche Polung aber nicht. Man könnte also wohl den Stecker von vornherein mit plus oder minus bezeichnen. Doch würde das allein noch nicht genügen, weil man ja nicht weiß, wie der Installateur plus und minus innerhalb der Steckdose angeordnet hat. Wenn man daher vermeiden will, daß man den Netzstecker hier und da falsch einsteckt, so ist es das einfachste, den Stecker und die Steckdose anzumerken. Das kann z. B. durch Anbringung eines weißen Striches auf einer Seite des Steckers und der Dose geschehen, man braucht dann nur darauf zu achten, daß der weiße Strich des Steckers immer sich auf der richtigen Seite befindet. Noch einfacher ist es aber, den Stecker immer in der Steckdose zu lassen und mittels des Schalters abzuhalten.

Neuberger Meßinstrumente

Abstimmeter / Röhrenprüfgeräte
Vielfach-Instrumente PA/PAW



Tragbare-, Taschen-, Einbau- u. Aufbau-Instrumente / Ohmmeter / Outputmeter Block- und Elektrolyt-Kondensatoren

Josef Neuberger / München M 25
Fabrik elektrischer Meß-Instrumente



Hellogen-Optimum

Zubehör für abgeschirmte Ableitungen.
Vom Kabel-Endverschluss bis zum Erdstecker alles in bewährter Ausführung.
Flugblatt 150 kostenlos.

Hellogen Bad Blankenburg (Thür. Wald)

DIE FUNKSCHAU GRATIS!

Wer einen neuen Abonnenten für mindestens ein halbes Jahr wirbt, erhält eine Prämie von RM. -.70 oder die FUNKSCHAU einen Monat gratis.
Der Verlag.