

# FUNKSCHAU

DRITTES MAIHEFT 1930  
 NEUES VOM FUNK · DER BASTLER · DAS FERNSEHEN · VIERTELJAHR 1.80

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

Inhalt: Farbenfernsehen / Arthur Korn und die Bildtelegraphie / Die Röhre sagt selbst, was sie leistet / Ein neues Mikrophon für Reportagen / Treppauf, Treppab des Funkhelfers / Störfreiung durch Kondensatoren / Die Daseinsberechtigung des Bastlers / 2-Röhren-Hochleistungsgerät / Arbeitskennlinien in neuer Gestalt / Man schreibt uns

**Aus den nächsten Heften:**

Rundfunkrörer im Käfig / Verlängern Sie das Leben Ihrer Anodenbatterie / Farbenfernsehen / Zwei magnetische Lautsprecher

## Farben-Fernsehen

Die AUSSICHTSREICHE ERFINDUNG EINES DEUTSCHEN.

Die bisherigen Verfahren für das farbige Fernsehen betreffen Zwei- und Dreifarbenverfahren. Über diese Verfahren ist bereits früher berichtet worden.<sup>1)</sup> Sie haben den Nachteil, daß für die Übertragung des Bildes für jede Teilfarbe entweder eine besondere Wellenlänge des die Bildpunktintensität übertragenden Senders notwendig ist oder daß man, um die gleiche Bildschärfe wie beim Schwarzweißfernsehen zu erreichen, die doppelte bzw. sogar die dreifache Fernsehmodulationsfrequenz dem Sender zuführen muß. Man kommt auf diese Weise zu einer übermäßigen und für Rundfunkzwecke sogar unzulässigen Verbreiterung des Wellenbandes des drahtlosen Senders. Kommt noch hinzu, daß eine Über-einanderlagerung von zwei oder drei verschieden gefärbten Einzelbildern naturgemäß eine absolut naturgetreue Färbung des Bildes auf der Empfangsseite kaum ergeben kann.

Noch etwas ist zu bedenken: Die bisher bekannt gewordenen Verfahren für farbiges Fernsehen arbeiten grundsätzlich genau so, wie die Verfahren für das Schwarz-Weiß-Fernsehen. Dem Rundfunkfernseher werden Bildpunktintensitäten zugeführt, welche in ihrer Stärke verschieden sind. Will man eine einwandfreie Fernsehübertragung bewerkstelligen, ist es daher nötig, daß der Empfangsapparat auch tatsächlich die Bildzeichen projiziert, die denen der Sendeseite entsprechen. Nun unterliegt aber die Wellenausbreitung von Rundfunksendern mannigfaltigen Störungen. Die unangenehmsten sind diejenigen durch Fading. Sie äußern sich nicht allein darin, daß unter Umständen der ganze Empfang vollkommen

*Wir haben im 3. Aprilheft bereits einen kurzen Bericht über das neue Farben-Fernsehverfahren des Berliner Ingenieurs Ahronheim gebracht. Hier ein längerer Artikel über das gleiche Thema.*

*Die Schriftleitung.*

Beim Fernsehen bedeutet das, daß unter Umständen ganze Details verloren gehen.

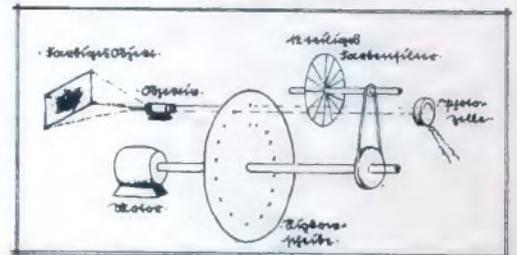
Man kann die Fadingeinwirkungen dadurch unwirksam machen, daß man nicht den drahtlosen Sender, wie bei Telephonie, mit verschiedenen starken Modulationszeichen beschießt, sondern, wie bei der Telegraphie, mit Zeichen, die zwischen Null und irgendeinem Maximalwert hin- und herpendeln, wobei es auf die Größe des Maximalwertes grundsätzlich nicht ankommt. Gäbe es ein Fernsehastastverfahren — und es ist dabei gleichgültig, ob es für Schwarz-Weiß- oder farbige Übertragungen in Betracht kommt —, bei dem nicht Bildpunkte verschiedener Intensität, sondern immer gleichbleibender Intensität übertragen werden, so würde der Fadingeffekt leicht auszuschalten sein. Es ist zum Beispiel von Dr. Schroeter (Telefunken) der Vorschlag gemacht worden, die Bildpunktintensität nicht dadurch voneinander zu unterscheiden, daß man sie bei gleicher zeitlicher Dauer mit verschiedenen Intensitäten sich auswirken läßt, sondern vielmehr bei gleicher Intensität mit verschiedener Zeitdauer.

Kürzlich ist nun ein Verfahren für das Fernsehen bekannt geworden, das anscheinend alle obengenannten Schwierigkeiten mit einem



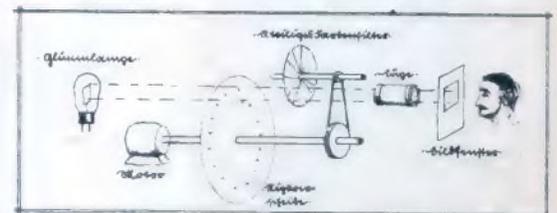
Der Erfinder, Ing. Albert Ahronheim, Berlin

Schlage zu überwinden gestattet, das also nicht nur auf bequeme Weise, ohne Verbreiterung des Wellenbandes, ein farbiges Fernsehen gestattet, sondern das auch gleichzeitig eine möglichst große Naturtreue der Farben ergibt, das aber auch den Einfluß des Fadingeffekts auszuschalten gestattet dürfte.



Schema der Sendeeinrichtung.

Das Verfahren, welches ich meine, stammt von dem Berliner Ingenieur Ahronheim. Der Erfinder hat kürzlich in einem Vortrag über



Schema der Empfangeinrichtung.

sein System gesprochen. Leider konnte er sich aus patentrechtlichen Gründen damals nicht ausführlich äußern, so daß Unklarheiten bei den Zuhörern entstanden. Heute ist die Patentlage so weit geklärt, daß er in der Lage war, mir die Einzelheiten seiner Erfindung bekanntzugeben.

Die Ahronheimsche Erfindung arbeitet prinzipiell folgendermaßen: Ahronheim steht auf dem Standpunkt, daß die farbigen Punkte nicht eine verschiedene Lichtintensität aufweisen,



Links die Bogenlampe, rechts, in dem langgestreckten Kasten, die Lichtzellen. Oben ein Mikrophon.

aussetzt, sondern auch darin, daß zwar einzelne Teile des Wellenbandes vom Empfänger gut, andere dagegen schlecht aufgenommen werden.

<sup>1)</sup> Vergl.: „Fernsehen in natürlichen Farben“ „Funkschau“, 2. Augustheft 1929 und „Farbiges Fernsehen“, 2. Maiheft 1930.



Auf der Mattscheibe unter dem Lautsprecher erscheint das Fernsehbild.

sondern lediglich verschiedene Farbtöne. Ein dunkelroter und ein hellroter Punkt sind nicht rote Punkte von verschiedener Intensität, sondern einfach Punkte verschiedener Farbe. Er denkt sich die Abtastung der Fernsehbilder nach schon bekannten Verfahren entweder mit der Nipkowscheibe oder mit dem Spiegelrad. Auch bleiben die Umdrehungsgeschwindigkeiten dieser Teile beim Ahronheimschen Verfahren die gleichen wie sonst. Neu ist dagegen folgendes: Ahronheim sagt, daß ein Farbenspektrum viele Einzelfarben aufweist. Er glaubt, mit zwölf Einzelfarben das Spektrum realisieren zu können. Er führt nun den vom Bildpunkt ausgehenden abgetasteten Lichtstrahl auf der Sendeseite nicht direkt der Photozelle zu, sondern zunächst durch eine Einrichtung, die den Lichtstrahl gewissermaßen filtert.

Nehmen wir als Beispiel einen dunkelroten Bildpunkt. Wenn er in den Lichtstrahlengang eines dunkelroten Punktes beispielsweise ein dunkelrotes Glasfilter einschaltet, so wird hinter dem Glasfilter, also auf die Photozelle, kein Licht dringen. Schaltet er dagegen ein blaues Filter ein, so wird das rote Licht das Filter durchdringen und die Photozelle anregen. Ahronheim sieht nun einen Gesamtfilter vor, der so viel Einzelfilter enthält, wie Einzelfarben im Spektrum vorhanden sind, nach seiner Annahme wären zwölf Einzelfilter zu verwenden. Ordnet man diese Einzelfilter beispielsweise auf einer rotierenden Scheibe an und läßt man die Scheibe eine Umdrehung vollführen, während gerade ein Bildpunkt abgetastet wird, so muß sich die Scheibe (bei 1200 Bildpunkten) 12.1200mal in der Sekunde drehen und die Photozelle wird auch nur 1200mal in der Sekunde erregt werden, nämlich pro Bildpunkt einmal, weil ja durch das rotierende Filter immer nur ein Lichtstrahl pro Umdrehung des Filters durchdringen kann. Er kann nun die Durchlaßfähigkeit der Filter so regeln, daß für jeden Bildpunkt, ganz gleich welcher Farbe, die Photozelle immer in der gleichen Stärke anspricht.

Auf der Empfangsseite werden wieder ganz ähnliche Anordnungen verwendet, wie man sie auch sonst beim Fernsehen kennt, nämlich eine Glimmiampe und Nipkowscheibe oder eine Bogenlampe mit Kerrzelle und Spiegelrad. Hier aber wird genau wie beim Sender in den Strahlengang ein Glasfilter eingeschaltet, das auch die gleichen Umdrehungen, wie das Filter auf der Sendeseite zu vollführen hat. Laufen beide Filterscheiben synchron, dann wird man auf der Empfangsseite ein Bild sehen, das dem auf der Sendeseite befindlichen Bild weitgehendst entspricht. Dadurch, daß die Photozelle nur genau so viel Eindrücke empfängt, wie beim



Teil des Farbenfernsehensenders.  
Rechts die Beleuchtungseinrichtung, links der Tubus für die Farbabtastung.

## ARTHUR KORN UND DIE BILD- TELEGRAPHIE

ZU SEINEM 60. GEBURTSTAG  
(GEB. 20. MAI 1870)

Die bahnbrechende Arbeit, die Arthur Korn auf dem Gebiete der Bildertelegraphie geleistet und durch die er diese so mächtig gefördert hat, erstreckt sich über rund dreißig Jahre. Schon daraus läßt sich erkennen, mit welchen Schwierigkeiten er zu kämpfen hatte und welcher beharrlichen Anstrengung es bedurfte, um das gesteckte Ziel zu erreichen. Mit Befriedigung kann Professor Korn am 20. Mai, an seinem 60. Geburtstag, auf sein Lebenswerk zurückblicken, das darin bestand, daß er die Bilder-

Schwarz-Weiß-Fernsehen, erhalten wir also beim Ahronheimschen Verfahren die gleiche Modulationsfrequenz; und wenn die Durchlässigkeit der Filter so eingestellt wird, daß die Photozelle pro Bildpunkt immer die gleiche Einwirkung erhält, so erhält der drahtlose Sender pro Bildpunkt Beeinflussungen von gleicher Stärke, er sendet also pro Bildpunkt auch stets Wellen gleicher Intensität aus.

In Wirklichkeit beabsichtigt nun Ahronheim nicht, ein Filter einzubauen, wie ich das beschrieben habe, sondern ein Prisma, das ja bekanntlich weißes Licht in die Spektralfarben zerlegt. Aus dem Prisma heraus wird das gesamte Spektrum nur dann gelangen, wenn in das Prisma vollkommen weißes Licht hineingeschickt wurde. Sendet man rotes Licht, herrührend von einem roten Bildpunkt, in das Prisma, so wird aus ihm auch nur rotes Licht herauskommen. Läßt man den das Prisma verlassenden Lichtstrahl auf eine weiße Fläche fallen, so wird gemäß optischen Gesetzen das rote Licht an einer anderen Stelle der weißen Fläche erscheinen, wie etwa blaues Licht. Ordnet man nun beispielsweise auf der weißen Fläche in der ganzen Ausdehnung des Spektrums nebeneinander zwölf Photozellen an, so wird für rotes Licht eine andere Photozelle ansprechen, wie beispielsweise für blaues Licht.

In Praxi werden nicht zwölf Photozellen verwendet, sondern nur eine einzige. Durch eine Abtastung aber wird der Photozelle immer jeweils nur die Farbe zugeführt, die gerade dem gesendeten Bildpunkt entspricht. Welche Abtasteinrichtung man verwenden wird, steht noch nicht fest. Vorläufig ist nur ein Modell gebaut worden, das zunächst für ganz wenige Farbtöne hergestellt worden ist. Dieses Modell aber zeigte bereits das Prinzip, nach welchem die Erfindung praktisch zu verwerten ist.

Auf jeden Fall darf man der Erfindung eine gewisse Bedeutung nicht absprechen, denn, wie wir gesehen haben, ist sie instande, die Schwierigkeiten, die bisher der Einführung des farbigen Fernsehens und eines leistungsfähigen Schwarz-Weiß-Fernsehens im Wege standen, zu beseitigen, ohne daß man etwa zu besonderen Sendemethoden für drahtlose Sender (Robinsonverfahren) zu greifen braucht. Dr. Noack.



Prof. Dr. Arthur Korn, nach einer Zeichnung seiner Gemahlin, Frau Elisabeth Korn.

telegraphie aus kleinen Anfängen zu einem praktisch brauchbaren Verfahren entwickelte.

Damals, im Jahre 1901, als Korn seine ersten Versuche ausübte, wirkte er als Privatdozent an der Universität zu München. Hier war er mit einer experimentellen Arbeit über die Lichtintensität der Glimmlichtröhre beschäftigt. Er beobachtete, daß die Stärke dieser Intensität auf einfache Weise beeinflusst werden könne. Gleichzeitig führte er eine zweite Arbeit über die Lichtempfindlichkeit des Selens durch. Dabei erkannte er, daß die Steuerung der Lichtintensität von Glimmlichtröhren durch Veränderung der Belichtung des Selens erfolgen könne. Aus dieser Erkenntnis ging bereits im Jahre 1902 sein erster Empfänger mit der Glimmlichtröhre hervor, den er dann, ebenso wie den Sender, derart verbesserte, daß er bereits im Jahre 1904 die erste Bildübertragung auf eine größere Strecke vornehmen konnte. Die bayerische Postbehörde stellte die Telephon-schleife München-Nürnberg-München zur Verfügung. Auf ihr wurde als erstes Bild eine Photographie des Prinzregenten gesandt, die in geradezu erstaunlich guter Wiedergabe im Empfänger erschien.

Aber die Übertragungszeit betrug 43 Minuten. Das war zu lang. Deshalb bestand das nächste Bestreben Korns darin, sie zu verkürzen. Auch das gelang in überraschend kurzer Zeit durch mancherlei Verbesserungen. Aber die Bilder waren nicht mehr so gut, als das erste. Das lag an der Trägheit des Selens. Von nun ab kämpfte Korn erfolgreich den Kampf gegen diese Trägheit und gegen andere Schwierigkeiten. Am 16. April 1907 wurden die ersten Bilder zwischen München und Berlin übertragen, wobei bei einer Übertragungszeit von 15 Minuten auch die feinsten Einzelheiten kamen. Weitere Übertragungen von Berlin nach Paris, von Paris nach London, von Kopenhagen nach Stockholm usw. folgten.

Von 1910 an begann Korn, der inzwischen nach Berlin übersiedelt war und gegenwärtig als ordentlicher Honorarprofessor an der Technischen Hochschule zu Charlottenburg wirkt, mit drahtlosen Übertragungen. Im Kriege bildete er die drahtlose Bildübertragung nach Flugzeugen weiter durch. Nachher kam er unter Verwendung der gesammelten Erfahrungen auf dem Wege über die drahtlose Telautographie zur Entwicklung der Methode Lorenz-Korn mit Alkalizelle im Sender. Dieses Verfahren ist in Deutschland bereits in weitem Umfange für polizeiliche Zwecke, zur Übermittlung von Steckbriefen, Fingerabdrücken usw. eingeführt worden. Gegenwärtig beschäftigt sich Korn damit, die bildtelegraphischen Methoden auch auf andere Gebiete, vor allem auf die Weberei und für medizinische Zwecke, anzuwenden. an.



Der Laie will, daß eine Rundfunkröhre große Verstärkung und Lautstärke gibt und daß sie ewig hält. Die Kennlinien oder Charakteristiken aber, die, auf Zettel mit vielen technischen Daten gedruckt, den Röhren beigegeben werden, interessieren ihn überhaupt nicht. Er sieht sie als technisches Hirngespinnst an, für ihn sind sie ein „leerer Wahn“, der keine Wirklichkeit als Grundlage hat. Ob sie mit Differential und Integral errechnet oder

durch komplizierte Meßmethoden gefunden werden, ist ihm schnurz und piepe.

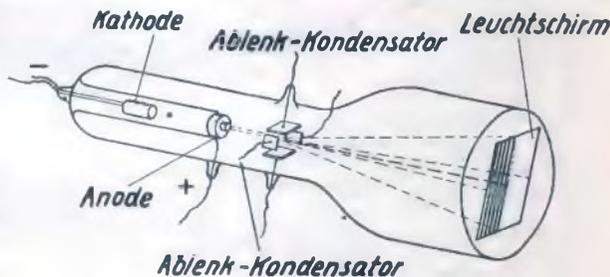
Für den Techniker aber ist die Charakteristik viel interessanter als die Röhre selbst. Was kümmert ihn der Glasballon, was die vier Füße; von ihnen verlangt er nichts, wohl aber von der Charakteristik. Die Kennlinie will er ausnützen, auf der Kennlinie Hoch- und Niederfrequenzverstärken, den Knick zur Gleichrichtung anwenden. Um sie zu erfahren, muß er eine Reihe von Messungen machen, die an sich einfach, aber zeitraubend sind. Oft sind deshalb Mechanismen erdacht worden, mit deren Hilfe

man die Kennlinie einer Röhre automatisch und schnell aufnehmen kann. Zu einer nennenswerten Verbreitung sind diese automatischen Kennlinienschreiber nicht gelangt, trotzdem ihnen (so dem von Goldschmidt) recht wertvolle und interessante Ideen zugrunde lagen.

Manfred von Ardenne hat nun gezeigt, daß sich Kennlinien im Augenblick mit der Braunschen Röhre niederschreiben lassen. Der Laie, der einer solchen Vorführung beiwohnt, sieht sofort, daß Kennlinien nichts Konstruiertes und Theoretisches sind, sondern wichtige, lebendige Bestandteile der Rohre. Die Kennlinie ist

gewissermaßen die Seele der Rundfunkröhre, die sie erst zu ihrer wichtigen Arbeit befähigt. Und diese Seele können wir mit unseren leiblichen Augen sehen, wenn wir die neue von v. Ardenne gebaute Braunsche Röhre entsprechend mit der Rundfunkröhre verbinden, wenn wir gewissermaßen die Spannungen dieser Röhre an die Ablenkelektroden des Kathodenstrahl-Oszillographen legen. Wissenschaftlich ausgedrückt, ist auf die Ablenkelektroden, die die Abszisse bestimmen, eine Gitterwechselspannung, und auf die Platten, die die Ordinate bestimmen, der dieser Wechselspannung entsprechende Anodenstrom zu schalten. Die Empfindlichkeit der neuen Röhre ist genügend groß, um auf diese Weise auch die Kurven kleiner Empfängerröhren sichtbar zu machen; früher, nach den Angaben von Krüger und Pfendl, war das nur bei Senderöhren möglich.

Die Braunsche Röhre besteht, wie unsere Leser aus den Artikeln der „Funkschau“ be-



Die Konstruktion einer Braunschen Röhre mit den Ablenkkondensatoren

# EIN NEUES MIKROPHON FÜR REPORTAGEN

## DAS KEHLKOPFMIKROPHON

Schon sehr oft haben wir es schmerzlich empfunden, daß eine Reportage aus einem Industriebauwerk oder von einem belebten Platz darunter litt, daß der Sprecher infolge der furchtbar starken Geräusche oder des Lärmes nur undeutlich zu verstehen war. Da das Mikrophon bekanntlich die Laute, die in aller nächster Nähe sind, stärker empfängt, als die weiter entfernt liegenden Geräusche, so könnte der Reporter vielleicht den Trick machen, mit dem Gesicht ganz dicht an das Mikrophon heranzugehen, damit seine Stimme zuerst aufgefangen und dadurch allen anderen Geräuschen der Weg abgeschnitten wird.



Auch für normale Haus-telephone.

Dies läßt sich aber leider nicht durchführen, da man beim Sprechen immer einen gewissen Abstand von dem Marmorblock haben muß, wodurch also wiederum die Geräusche der Umgebung stark in den Vordergrund treten.

Der Firma C. Lorenz A.-G. ist es aber jetzt dennoch gelungen, ein Mikrophon zu konstruieren, das diese Nachteile nicht aufweist. Es ist ein Mikrophon, das selbst im größten Trübel nur das auffängt und wiedergibt, was der betreffende Reporter ihm anvertrauen will. Es handelt sich hier um das, sogenannte Kehlkopfmikrophon, das, wie schon der Name verrät,



Auf Kriegsschiffen erlaubt das neue Mikrophon

Telefonate trotz Geschützlärms. Phot. Lorenz.

nicht etwa durch den Mund, sondern durch den Kehlkopf gesprochen wird.

Dieses Mikrophon arbeitet dergestalt, daß die Kapsel, die aus Hartgummi besteht, gegen den Hals gedrückt wird. Die Sprachschwingungen übertragen sich jetzt durch die gleichzeitigen Schwingungen des Kehlkopfes unmittelbar auf die besonders hierfür ausgebildete Kohlenmembrane. Die Luft wird also in diesem Falle als Übertragungsmittel zwischen dem Kehlkopf des Sprechenden und der Mikrophonmembrane vollkommen ausgeschaltet.

Mit Hilfe dieses neuen Mikrophons ist jetzt jeder Reporter imstande, selbst in das geräusch-



Der Flieger erhält in den Sturzhelm das Kehlkopf-Mikrophon eingebaut.

vollste Werk zu gehen und eine Schilderung von seinen Eindrücken zu geben. Auch kann er sich bei aktuellen Begebenheiten ruhig ganz dicht an die Menge heranschleichen, ohne befürchten zu müssen, daß der Rundfunk für irgendwelche kostenlose Privatgespräche benutzt wird.

H. Rosen.

reits wissen, aus einem evakuierten Glasgefäß, in dem eine Glühkathode, eine scheibenförmige Anode und zwei Elektrodenpaare untergebracht sind. Die Glühkathode erzeugt einen Kathodenstrahl, der zur Anode läuft und durch eine Öffnung in derselben hindurch tritt, um dann die Ablenkelektroden zu passieren und schließlich auf den am Ende der Röhre auf deren Boden aufgebracht Fluoreszenzschirm zu treffen. Liegen an den Ablenkelektroden keine Spannungen, so trifft der Kathodenstrahl den Mittelpunkt des Schirmes und ruft hier einen hellen Leuchtfleck (Brennfleck) hervor. Werden an die Elektroden aber elektrische Spannungen gelegt, so wird der Kathodenstrahl durch diese abgelenkt, so daß der Brennfleck auf dem Schirm eine andere Stellung einnimmt. Sind die angelegten Spannungen solche wechselnder Größe, also Wechselspannungen, so ändert sich dauernd die auf den Strahl ausgeübte Ablenkungskraft, mit dem Erfolg, daß auch der Brennfleck ständig hin und her wandert. Verlaufen die Spannungsänderungen nun sehr schnell, d. h. handelt es sich um Wechselspannungen hoher Frequenz, so kann das Auge den Wanderungen des Brennflecks nicht mehr folgen; es entsteht eine ununterbrochene Linie.

Genau diese Erscheinung haben wir bei der Sichtbarmachung von Röhrenkennlinien. Wir legen an die Elektroden, wie schon gesagt, Wechselspannungen genügend hoher Frequenz,

(Schluß nächste Seite unten)



So zeichnet die Braunsche Röhre Kennlinien von Verstärkerröhren.



# Treppauf, Treppab des Funkhelfers



einzelnen Beschwerden an die ihm nach Strassenzügen zugeteilten Funkhelfer weiterzugeben.

Der Postbote bringt mir — dem Funkhelfer — also eines Morgens von meinem Obmann ein ansehnliches Päckchen mit Beschwerden. Es sind so ziemlich alle Störungen vertreten, die den Rundfunk zu einer Qual machen können: Pfeifen, Heulen, Quaken, Knattern usw. In meiner berufsfreien Zeit mache ich mich auf den Weg, um die Schmerzen der geplagten Rundfunkteilnehmer zu stillen. Ich komme zuerst zu Herrn B. Er schreibt: „Mein Empfang wird seit einigen Wochen durch ständiges Heulen und Pfeifen gestört. Die Lautstärke wechselt, Der Empfang verschwindet manchmal ganz. Baldige Abstellung der Störung ist unbedingt nötig, da ich sonst meinen Rundfunk aufgeben muß.“ Offenbar liegt eine Störung durch Rückkopplung vor. Herr B. wohnt in einem vierstöckigen Hause mit mehreren Aufgängen. Nähere Angabe der Wohnung fehlt — wie fast immer — in der Beschwerde. Ein „stiller Portier“ ist nicht vorhanden. Auf gut Glück nehme ich zuerst den Vordereingang, um festzustellen, daß Herr B. wahrscheinlich im Quergebäude wohnt. Im rechten Seitenflügel finde ich schließlich das Türschild mit dem gesuchten Namen. Nach der Vorstellung, die mehrmals durch Luftschnappen infolge des vielen Treppensteigens unterbrochen werden muß, folgt freundlicher Empfang durch Frau B. Herr B. erklärt, „Ich wollte Sie ja eigentlich gar nicht hierher bemühen, ich dachte, Sie könnten solche Störer aus der Ferne ermitteln. Aber, wenn Sie nun mal hier sind, bitte nehmen Sie Platz.“ Wie fast immer ist die Störung natürlich „gerade nicht vorhanden, wenn mal einer kommt“.

Die bei den Postämtern der Oberpostdirektion oder dem Reichspostzentralamt eingehenden Beschwerden über Rundfunkstörungen finden sich mit den unmittelbar an die Funkstunde gesandten in der Abteilung „Bezirks-Funkhilfe“ der Funkstunde zusammen. Hier werden die Eingänge verbucht, nummeriert, mit einem Fragebogen versehen und auf die Obleute, fast durchweg Angehörige der Reichspost, verteilt. Jeder Obmann verwaltet einen fest umgrenzten Störbezirk, der die Zustellbezirke mehrerer Postämter umfaßt. Sache des Obmannes ist es hauptsächlich, die für den Bearbeiter der Beschwerde, den Funkhelfer, notwendigen Unterlagen, z. B. bei Rückkopplungsstörungen die Namen der im Hause des Beschwerdeführers wohnenden anderen Rundfunkteilnehmer vom Postamt zu beschaffen und die

Auf die Frage, ob vielleicht eine Mutmaßung über den Störfried besteht, meint Herr B.: „Ich möchte ja eigentlich niemand verdächtigen, wir haben schon genug Zank im Hause. Es wäre mir auch äußerst unangenehm, wenn Sie meinen Namen nennen würden.“ Nachdem ich versichert habe, daß ich ja nicht komme, den Hausfrieden zu stören, sondern ihn wiederherzustellen und selbstverständlich Verschwiegenheit zusichere, erfahre ich, daß in demselben Aufgang ein „Bastler“ wohnen soll. Dieser soll einen ganz großen Empfänger mit 6 Röhren haben. Die Ehefrau meint allerdings, ein Ingenieur aus der Nebenstraße (700—800 m entfernt) müßte der Störer sein. Sie hat im Milchladen davon gehört, dort würde ich den Namen bestimmt erfahren. Herr B. wird aufgeklärt, daß die Rückkopplungsstörungen meistens nicht von den großen leistungsfähigen Fernempfängern kommen, sondern von den kleinen, wie z. B. Herr B. einen hat. Der Fernempfänger mit vorgeschaltetem Hochfrequenzrohr läßt die Rückkopplungsschwingung gar nicht oder lange nicht in dem Maße auf die

Antenne, wie ein Audionempfänger. Herr B. ist erstaunt und meint gesprächsweise: „Natürlich pfeife ich auch, wenn ich gestört werde. Immer so ein bißchen feste dazwischen. Wie du mir, so ich dir!“ Ich ersuche dringend, das künftig ja zu unterlassen. Dadurch werde die Störung nur weitergehen und der Kreis der Gestörten immer größer, ohne daß der erste Störer von der Absicht etwas merke. Außerdem mache sich Herr B. nach dem Fernmeldegesetz strafbar, wenn er eine Störung hervorrufe in der Absicht, den Betrieb einer Funkanlage zu stören. Da weitere Anhaltspunkte nicht zu erhalten sind, beginnt die Suche nach dem Störer an Hand der vom Obmann beigegebenen Liste der Rundfunkteilnehmer. Sämtliche Teilnehmer im Hause werden aufgesucht, diejenigen mit leicht schwingendem Gerät über die Bedienung ihres Empfängers aufgeklärt und zur Vorsicht ermahnt. Eine große Mühe, ohne daß Sicherheit besteht, daß auch der eigentliche Störer besucht worden ist. Aber es ist die einzige Möglichkeit, einigermaßen zum Erfolg zu kommen. Herr B. bedankt sich beim Abschied, fragt, ob er etwas schuldig sei. Der Fragesteller ist allerdings anzumerken, daß der Fragesteller ein „ja“ sehr übelnehmen würde.

Eine andere Beschwerde: Knattern zum Steinerweichen, 20—30 Minuten lang, fast jeden Abend. — Heilgerät. — Geöffnet wird von dem

(Schluß von der vorigen Seite)

so daß der Brennfleck zu wandern beginnt, und zwar stimmt sein Weg haargenau mit der Charakteristik der betreffenden Röhre überein. Durch eine Änderung der Spannungen kann man es erreichen, daß die Charakteristik mehr oder weniger steil aufgezeichnet wird, und daß sie überhaupt eine solche Größe erhält, daß man die Eigenschaften der Röhre am leichtesten ablesen kann. Schw.



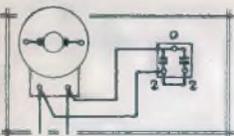


Abb. 5. Zwei Kondensatoren liegen an den Motoranschlußklemmen.

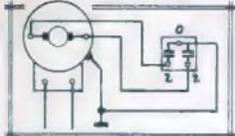


Abb. 6. Der Mittelabgriff der beiden Kondensatoren liegt am Gehäuse bzw. an Erde.

rungen werden die zur Funkenbildung Anlaß gebenden Kontakte mit einem Kondensator von etwa 0,1 bis 2 MF überbrückt. Gegebenenfalls ist noch zur Unterstützung der Störfreiungswirkung mit dem Kondensator ein ohmscher Dämpfungswiderstand von 30 bis 50 Ohm in

Reihe zu schaffen. Abb. 8 zeigt diese Anordnung für eine elektrische Klingel. Bei der Störfreiung anderer Apparate sind Kondensatoren und Widerstände in gleichem Sinne anzuordnen, d. h., es muß jeweils eine Überbrückung der Unterbrecherkontakte mit diesen Schutzelementen erfolgen.

Um die Störungen von Apparaten zu vermindern, die bei hohen Temperaturen arbeiten, z. B. Thermoregler in Heizkissen und Bügel-eisen, werden die Schutzelemente ausnahmsweise am zweckmäßigsten an der Steckdose angebracht, da die Kondensatoren bei hohen Temperaturen leicht schadhafte werden.

c) Hochfrequenz-Heilgeräte. Die dafür angewandten Schutzmaßnahmen sind

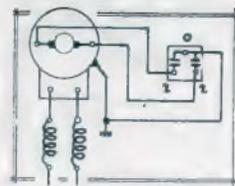


Abb. 7. Man kann ferner Drosseln in die Zuleitungen legen.

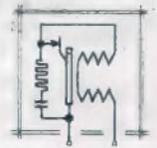


Abb. 8. Eine entstörte Klingel.

meistens durch Patente geschützt. Es ist daher angebracht, komplette Zusatzapparate einzuschalten, die von den Heilgeräte herstellenden Firmen gebaut werden.

HANS SUTANER, der bekannte Bastel-schriftsteller, schreibt zu unserem Thema:

## DIE DASEINBERECHTIGUNG DES BASTLERS

Als Anfang der 80er Jahre des vorigen Jahrhunderts die Photographie in weiten Kreisen bekannt wurde, entstand in ähnlicher Weise wie 1923 bei Einführung des Rundfunks eine große Bastelbewegung. Von vielen Leuten wurden photographische Apparate nach Bauanweisungen selbst gebaut. Bastelzeitschriften wurden herausgegeben. Die Industrie legte jedoch durch die von ihr herausgebrachten Apparate die Bastelbewegung nach einigen Jahren vollständig lahm, und heute wird kaum jemand daran denken, sich einen Photoapparat selbst herzustellen, da er ihn viel besser und billiger durch die Industrie fertig beziehen kann, mit Durchschnittswerkzeugen überhaupt nicht in der Lage ist, ihn mit gleicher Präzision herzustellen. Dagegen gibt es photographische Zeitschriften und Lehrbücher mehr denn je. Ihr Inhalt bezieht sich bekanntermaßen auf Art und Technik der Aufnahme sowie die Anfertigung der Negative und Positive.

Es war voraussehen, daß auch die anfänglich in hoher Blüte stehende Rundfunkbastelei durch die Industrie bald eingeholt und überflügelt werden, sich ihrem Wesen nach im Laufe der Zeit jedoch durch die Entwicklung der jüngsten Technik „Radio“ gründlich umgestalten würde.

Zahlreiche Bastelgeräte, welche noch vor einigen Jahren der Stolz und die Freude ihrer Erbauer und Besitzer waren, muten heute gegen die schmucken Industrieergeräte, die auch durch den erbitterten Konkurrenzkampf — der manche gute Firma zur Strecke gebracht hat — durchweg eine gute Leistung und Tonqualität aufweisen, recht altmodisch an. Alle die Zufallsbastler und Enthusiasten, die sich grundsätzlich mit Eifer auf alles Neue stürzen, sind abtrünnig und viele begeisterte Bastler, deren Geldbeutel die schnelle Entwicklung nicht mehr mithalten konnte, sind bastelmüde geworden. Letztere haben meist einen gut arbeitenden Empfänger dastehen, dessen Leistung und Wiedergabe ihnen genügt. Übrig geblieben ist vor allem ein Stamm guter Bastler, die entweder in Rundfunkvereinigungen zusammengeschlossen sind und dort oder in Zeitschriften die Radiotechnik weiter verfolgen, denen es weniger auf Geldersparnis ankommt, sondern die basteln, aus reiner Freude am Basteln! Sie besitzen auch oft ein derartiges technisches Wissen und eine solche praktische Erfahrung, daß sie auf Bauanleitungen verzichten können. Trotzdem lesen sie solche aber gern und arbeiten sie durch, um neue Anregungen zum Um- bzw. Ausbau ihres Empfängers zu erhalten.

Ich stehe seit Anfang 1923 in der Rundfunkbewegung und habe ihre Entwicklung genau verfolgen können. Durch meine in verschiedenen Zeitschriften veröffentlichten Baubeschreibungen und Aufsätze bin ich mit Bastlern aller Gesellschaftsschichten in Berührung gekommen; mit erfahrenen Bastlern und blutigen Anfängern, die ohne jede Kenntnisse und sehr oft auch ohne jedes Talent sich an den Bau schwieriger

**Die Stabilität im Empfängerbau verleitet wieder zum Basteln! Ein gutes Standardgerät, ein Vierer, wird gerne gebaut, der dann auch billiger werden kann, als einer der Industrie.**

Empfänger herangewagt hatten. Sonderbarerweise haben sich gerade im letzten Halbjahr vielfach Leute an mich gewendet, die vor Jahren einen Detektorapparat gebaut, die Entwicklung des Rundfunks in Zeitschriften mit Interesse verfolgt haben und nun — nachdem eine gewisse Stabilität im Empfängerbau bei der Industrie eingetreten ist — an den Bau eines Röhrenempfängers mit Lautsprecher gehen. Sie wollen alle etwas Gutes bauen, was möglichst mit



Selbstgebastelte Anlage eines unserer Leser.

einem Industrieempfänger an Leistung, Bedienung und auch äußerlich konkurrieren kann, aber sie wollen durch den Selbstbau auch Kosten sparen.



Ein „billiger Vierer“, wie er sein soll, von einem Bastler gebaut.

Die von der Industrie hergestellten Einzelteile, vor allem die kompletten Spulensätze, sind teilweise recht teuer. Der Bastler will sie nach meinen Erfahrungen selbst herstellen, wenn ihre Anfertigung auch Zeit und Mühe — die ihn ja nichts kosten — verursacht. Verschiedene große Firmen, deren Spulensätze vor zwei Jahren noch Weltruf hatten, klagen jetzt über schlechten Umsatz. Ebenso ist es mit den Drehkondensatoren. Gut, billig und kleine Abmessungen werden jetzt gewünscht. Eine große Firma, die sich nicht rechtzeitig umgestellt hatte, hat jetzt ihren Betrieb stillgelegt, wie mir mitgeteilt wurde. Die Firmen, welche billige Einzelteile herstellen, liefern auch heute viel für die Industrie, daher erklärt sich wahrscheinlich auch der von Hertweck eingangs seines Aufsatzes erwähnte, gesteigerte Umsatz.

### Vom Vierer an das Bastelgerät billiger.

Nach vorstehenden Ausführungen will es nun fast scheinen, als ob das Basteln tatsächlich keine Daseinsberechtigung mehr hätte. Trotzdem möchte ich dies unbedingt verneinen. Wer Freude am Basteln hat und sich bemüht, in das Wesen des von ihm gebauten Empfängers und der Radiotechnik einzudringen, der hat auch heute noch das Anrecht zu basteln. Er wird sich dies auch nicht nehmen lassen, spart er vom Viererempfänger an doch auch unbedingt Geld dabei trotz Verwendung bester Einzelteile. Je größer seine Anlage wird, die ja ausbaufähig ist, desto größer wird auch die Ersparnis. Hierin muß ich Hertweck unbedingt recht geben, wenn ich auch stark bezweifle, daß es jetzt schon viele Bastler gibt, welche große Anlagen zu 1200 RM. besitzen. Den Stamm der Bastler bilden sie sicher heute noch nicht, wie eine Umfrage leicht ergeben wird. Das Standardgerät wird der Viererempfänger, der völlig aus dem Netz betrieben wird, für die meisten Bastler sein und bleiben. Der Empfänger soll eine gut durchgebildete Endstufe von mindestens 12 Watt Anodenverlustleistung besitzen. Die Truhenform wird der Anfang, der Einbau in einen Schrank unter gleichzeitiger Unterbringung eines Grammophonlaufwerks sowie des Lautsprechers wird die zweite Etappe sein. Es muß aber m. E. auch heute noch das Bestreben eines echten Bastlers sein, der Industrie beim Bau eines Empfängers möglichst nachzueifern, modern (eingebaute Spulen mit umschaltbarem Wellenbereich, Einknopfbedien-ung mit Korrektion), klein, dabei billig und an Leistung und Qualität mindestens ebenso gut zu bauen. Daß er trotzdem nach guten Bauanweisungen oder eigenen Ideen von Zeit zu Zeit umbaut und dabei auch Geld ausgibt, dazu zwingt ihn: die Freude am Basteln!

### Man schreibt uns:

Ich baute mir nach Blaupause den „Wechselstrom-Schirmgitter-Vierer“. Den Niederfrequenzverstärker führte ich nach der Schaltung „Gegentakt-Zweistufen“ aus mit zwei RE 134 als Endröhren. Mit der Leistung des Gerätes bin ich außerordentlich zufrieden.

R. W., München.

# 2 RÖHREN HOCHLEISTUNGSGERÄT FÜR WECHSELSTROM

KLANGREIN UND TRENNSCARF -  
BILLIG IM BAU - FÜR ALLE SPANNUNGEN

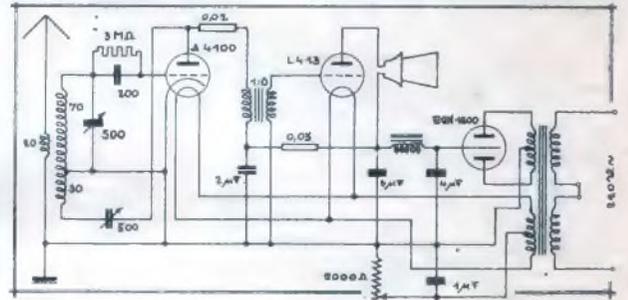
Es soll ein Gerät gebaut werden, das mit nur 2 Röhren arbeitet und sowohl für Orts- als auch für Fernempfang wirklich Gutes leistet und naturgetreue Musik liefert. Heute ist die Funktechnik so weit fortgeschritten, daß es auch mit 2 Röhren im Bereich der Möglichkeit liegt, bei sachgemäßem Aufbau und Verwendung von guten Einzelteilen einen Apparat zu bauen, der oben Gesagtes erfüllt und seinem Erbauer volle Befriedigung bietet.

Die Schaltung des vorliegenden Gerätes ist die normale für Audion mit Rückkopplung und eine Niederfrequenzstufe. Der Gleichrichterteil ist mit einer Glimmgleichrichterröhre R.G.N. 1500 und mit einer kleinen Siebkette ausgerüstet und arbeitet vollkommen netztonfrei. Um die Leistung des Gerätes möglichst hoch zu halten, verwenden wir fürs Audion eine Valvo-Röhre A 4100 und für die Verstärkung eine L 413, die ich für die passendsten Röhren im vorliegenden Gerät gefunden habe. Wichtig ist noch die für die Endröhre erforderliche Gittervorspannung, welche wir mittels eines 5000-Ohm-Po-

paneelplatte in Angriff, montieren die Buchsen für die drei Röhren und für die Spule sowie die Federn für Gitterblock und Hochohmwiderstand und führen die Verdrahtung soweit als möglich aus. Nun verschrauben wir Zwischenpaneel mit Rückwand und Seitenteilen, worauf wir die Verdrahtung fertigstellen können, dabei aber berücksichtigen, daß die nach oben führenden Leitungen lang genug gelassen werden, um sie bequem an Drehkondensatoren und Trafos einklemmen zu können. Zur Verdrahtung selbst sei noch bemerkt, daß die Heizleitung zu den Röhren verdrillt verlegt werden muß. Die in den Leitungen liegenden Hochohmwiderstände sind freitragend an den Leitungsdrähten montiert. Sämtliche Leitungen werden mit Isolierschlauch überzogen, um Kurzschlüsse zu vermeiden. Die sonst übliche Hochfrequenzdrossel

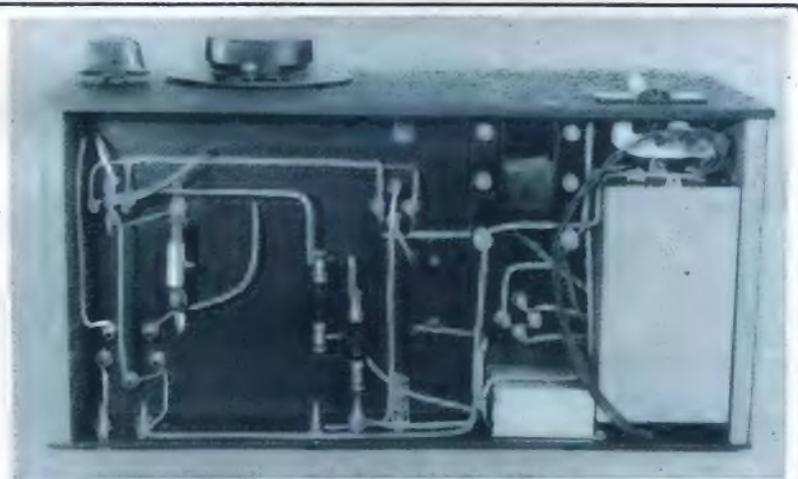
wir nun noch die Frontplatte mit den Drehkondensatoren und den an einem Winkel befestigten Potentiometer auf.

Jetzt fehlt nur noch die Spule, die nach folgenden Angaben angefertigt wird: Ein Spulenkörper aus Pertinaxrohr mit 70 mm Durchm. und 90 mm Länge wird mit einem Boden aus

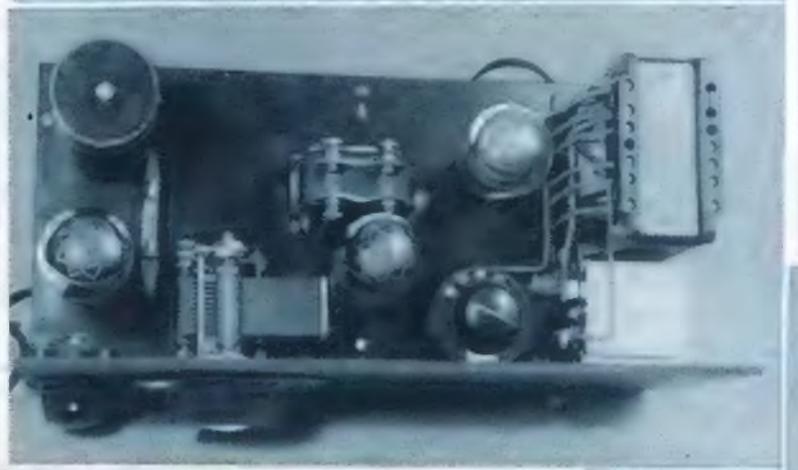


Beachten Sie die Glimmgleichrichterröhre und die zusätzlichen Beruhigungsketten.

Eine einfache und klare Verdrahtung



Durch die Zwischenpaneelmontage ergibt sich ein besonders sauberes Bild des Aufbaues.



tentimeters erzeugen, das wir zwischen die beiden Mittelabgriffe der Heiz- und Anodenwicklung des Netztransformators schalten. Dieses Potentiometer wird mit einem Block von 1 MF überbrückt, um jedes Netzgeräusch zu unterdrücken.

## Der Aufbau,

soll möglichst genau eingehalten werden, um dem Gerät nicht nur ein gutes Arbeiten zu sichern, sondern auch ein gutes Aussehen zu geben.

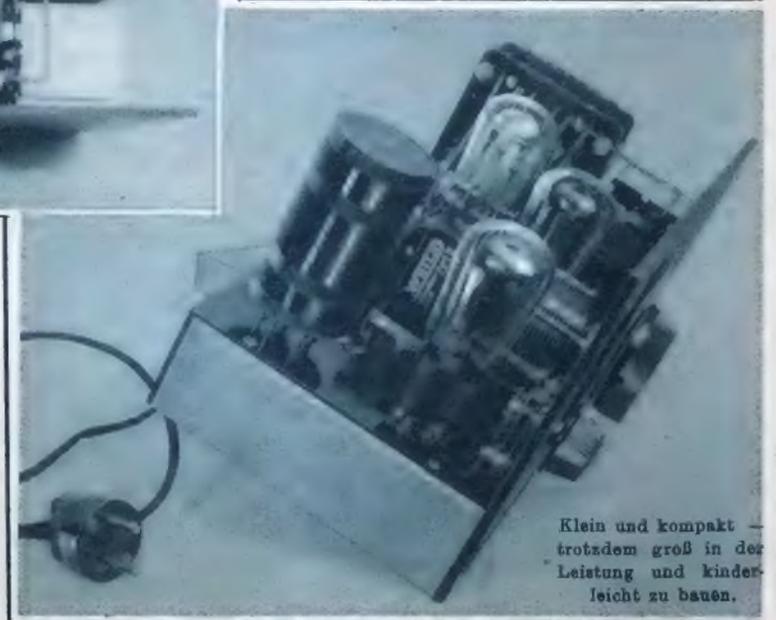
Zunächst besorgen wir uns die in der Stückliste angeführten Einzelteile und versehen sämtliche Platten mit den erforderlichen Bohrungen, die wir aus der Blaupause entnehmen können. Dann nehmen wir als Erstes die Zwischen-

im Audion wird in unserem Fall durch einen Hochohmwiderstand mit 0,02 Megohm ersetzt.

Haben wir die Verdrahtung des Chassis fertig, so machen wir uns an die Montage der über dem Paneel befindlichen Transformatoren und Blocks, an die wir auch die noch freien Leitungen führen. Soweit fertig, setzen

5-6 mm starkem Hartgummi versehen, in welchen wir schon vorher die nötigen Löcher für Stifte und Drahtdurchführungen gebohrt haben. Um die Bohrungen für die Steckerstifte genau mit denen der Buchsen im Paneel übereinstimmend zu erhalten, fertigt man sich am besten eine Papierschablone, nach welcher sowohl die Sockel als auch die Steckerstiftbohrungen angegraben werden können. Die Bewickelung der Spule erfolgt mit 0,4 mm starkem Emailldraht, der den Vorteil der Billigkeit hat und sich äußerst sauber wickeln läßt. 6 mm vom unteren Rand beginnen wir mit den 20 Antennenwindungen, nun folgt ein Abstand von 13 mm, nach welchem 70 Gitterkreiswindungen folgen, nach abermals 8 mm Abstand folgen noch 30 Rückkopplungswindungen. Die Drahtenden führen wir nach innen und von da durch die Löcher im Boden zu den Steckerstiften. Die Durchführung der Drahtenden in das Spulennere erfolgt am besten an einer genau senkrecht über dem bestimmten Steckerstift liegenden Stelle, so daß Kreuzungen im Inneren vermieden werden.

Haben wir jetzt auch die Spule fertig, so sehen wir an Hand der Blaupause unsere gesamte Verdrahtung nochmal genau durch, ob kein Fehler unterlaufen ist. Ist alles in Ord-



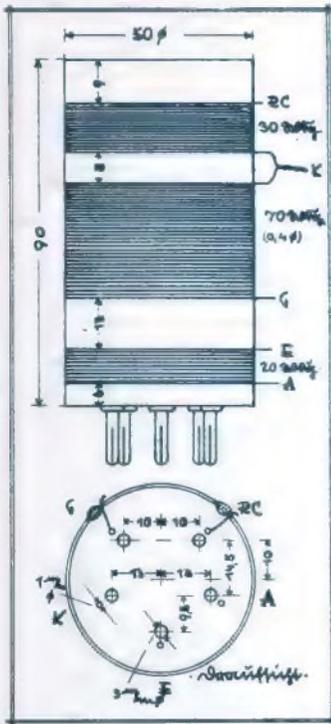
Klein und kompakt - trotzdem groß in der Leistung und kinderleicht zu bauen.

lung, so werden die Röhren eingesetzt und der Apparat kann

ans Netz angeschlossen

werden. Nun wird als erstes der Ortsender oder der nächstgelegene Sender eingestellt und bei voller Lautstärke die Gittervorspannung mittels des Potentiometers einreguliert. Die günstigste Stellung wird in den meisten Fällen bei etwa 1/2 des vollen Wertes liegen.

Ist auch die Gittervorspannung in Ordnung, so können wir auf Fernempfang übergehen, wobei zunächst festzustellen ist, ob die Trennschärfe ausreicht. Sollte diese bei Verwendung einer guten Antenne zu wünschen übrig lassen, so verringern wir unsere Antennenspule um etwa 5 Windungen oder versuchen, in die Antennenzuleitung einen 500-cm-Block einzuschalten, welcher eine Antennenverkürzung bewirkt und so die Trennschärfe steigert. Zum Schluß sei noch angegeben, daß bei Verwendung der beschriebenen Spule und eines Hara-Drehkondensators München zwischen 78 und 80 Teil-



Die Spule mit ihren Anschlüssen.

strichen einer 100teiligen Einstellskala kommen muß; Graz bei 49 und Preßburg bei etwa 33.

Für Mitteilungen über die mit diesem Gerät erzielten Erfolge wäre ich sehr dankbar. Dieselben können mir über die Schriftleitung vermittelt werden. M. Exel.

Blaupause erscheint in diesen Tagen.

Einzelteilliste.

1 Valvo-Röhre A 4100	14.-
1 Valvo-Röhre L 413	10.50
1 Drehkondensator 500 cm (Hara)	6.70
1 Feinstell-Skala	2.50
1 Drehkondensator 500 cm (Nora)	2.50
1 Niederfrequenz-Trafo 1:6 (Weilo)	7.50
1 Polywatt-Widerstand (3 Megohm)	1.50
1 Polywatt-Widerstand (0,05 Megohm)	1.50
1 Polywatt-Widerstand (0,02 Megohm)	1.50
1 Block 200 cm (Dralowid)	1.-
1 Block 2 MF (Hydra)	2.40
1 Görler Drossel D 10	6.20
1 Kippschalter	1.20
4 NSF-Federn	1.40
1 Frontplatte 350 x 180 x 5	3.50
1 Zwischenpaneelplatte (Pertinax) 345 x 160 x 3	2.-
1 Pertinax-Streifen 345 x 50 x 3	1.-
2 Holzbretchen 160 x 50 x 10	0.30
2 m Litze mit Starkstromstecker	1.05
1 Widerstand Dreh-„Standard“ 5000 Ohm	4.-
1 Nettrafo (Görler) N 6	21.-
1 Block 6 MF 500 Volt (Hydra)	6.80
1 Block 4 MF 500 Volt (Hydra)	4.50
1 Block 1 MF 500 Volt (Hydra)	1.55
1 Gleichrichter-Röhre	
(Telefunken RGN 1500)	9.50
Kleinmaterial	3.20
mit Röhren	i. Sa. M. 117.80

# Arbeitskennlinien

## in neuer Gestalt

Wir haben uns bereits einmal mit Arbeitskennlinien beschäftigt und lernten dabei, wie man sie aus den Preislisten-Charakteristiken bekommen kann.<sup>1)</sup> Das war aber nicht ganz einfach!

Der Grund dieser Umständlichkeit, über die sich sicherlich mancher Leser geärgert hat, ist leicht einzusehen:

Die Arbeitskennlinie stellt den Zusammenhang zwischen Anodenstrom und Gitterspannung dar. Nun gehört aber zunächst einmal nicht die Gitterspannung, sondern die Anodenspannung zum Anodenstrom. Deshalb blieb uns seinerzeit der Umweg über die Anodenspannung nicht erspart und dieser Umweg machte die Sache kompliziert.

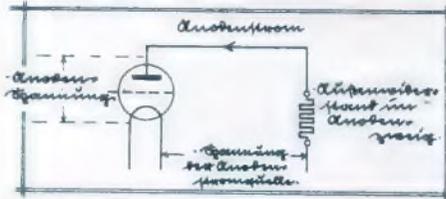


Abb. 1

Die Schaltung, über die wir uns unterhalten.

Wie ist es nun, wenn wir als Arbeitskennlinie einfach direkt den Anodenstrom abhängig von der Anodenspannung auftragen würden? Das wäre die direkte Darstellungsweise.

Also an die Arbeit. Wir betrachten Abb. 1. Diese Abbildung zeigt eine Röhre, in deren Anodenzweig ein Widerstand liegt. Die Spannung der Anodenstromquelle ist konstant.

Damit unsere Überlegungen möglichst „handgreiflich“ werden, nehmen wir gleich Zahlenwerte an:

Der in den Anodenzweig geschaltete Widerstand habe 5000 Ohm. Die Spannung der Anodenstromquelle betrage 300 Volt.

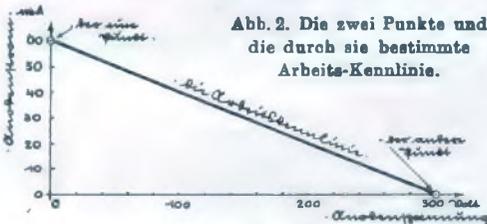


Abb. 2. Die zwei Punkte und die durch sie bestimmte Arbeits-Kennlinie.

Die Röhre ist dazu da, den Anodenstrom zu regeln. Diese Regelung geschieht mit Hilfe der Gitterspannung, worum wir uns jedoch hier nicht weiter kümmern wollen.

Die Spannung, die unser Anodenwiderstand von 5000 Ohm verbraucht, richtet sich nach der Höhe des Anodenstromes. Es ist:

$$\text{Verbrauchte Spannung} = (\text{Anodenwiderstand} / 1000) \times \text{Anodenstrom in mA}^2$$

oder in unserem Fall:

$$\text{Verbrauchte Spannung} = 5 \times \text{Anodenstrom in mA.}$$

Wie groß ist nun aber die Anodenspannung? Um diese Frage beantworten zu können, müssen wir daran denken, daß die Anodenspannung die Spannung ist, die tatsächlich zwischen Heizfaden und Anodenblech der Röhre liegt.

Haben wir darüber Klarheit, so folgt für uns als etwas Selbstverständliches, daß

$$\text{Anodenspannung} = \text{Spannung der Anodenstromquelle} - \text{verbrauchte Spannung}$$

bzw. mit unseren Zahlenwerten:

$$\text{Anodenspannung} = 300 - 5 \times \text{Anodenstrom in mA.}$$

<sup>1)</sup> Arbeitskennlinien. „Funkschau“, 2. Januarheft 1930.

<sup>2)</sup> Wir müssen den Anodenwiderstand deshalb durch 1000 dividieren, damit wir den Anodenstrom in mA einsetzen dürfen.

Das ist das Rezept für die Arbeitskennlinie. Damit können wir sie ausrechnen. Es kommt dabei eine Gerade heraus. Deshalb genügt die Bestimmung von nur zwei Punkten.

Mit diesen Punkten machen wir's uns möglichst bequem. Für den einen Punkt wird der Anodenstrom gleich Null gesetzt. Dann kann in dem Anodenwiderstand kein Spannungsverbrauch stattfinden und die Anodenspannung ist deshalb hier 300 Volt. Für den zweiten Punkt lassen wir die Anodenspannung Null sein. Jetzt dienen also die 300 Volt ausschließlich dem Anodenwiderstand. Der Strom wird folglich  $300 : 5 = 60 \text{ mA}$ .

Abb. 2 zeigt die mit Hilfe der zwei Punkte gewonnene Arbeitskennlinie.

Zu dieser Arbeitskennlinie haben wir bisher nur die Spannung der Anodenstromquelle und den Außenwiderstand im Anodenzweig gebraucht. Wo bleibt nun der Einfluß der Röhre selbst?

Eine Bedingung für verzerrungsfreies Arbeiten besteht darin, daß die Gitterspannung niemals positiv werden darf.

Unsere Gerade gilt aus diesem Grunde nur soweit, als sie zu negativen Gitterspannungen gehört.

Aber auch das haben wir recht bald. Wir nehmen die Kennlinie aus der Preisliste her. Dort ist zu sehen, welche Anodenströme zu den

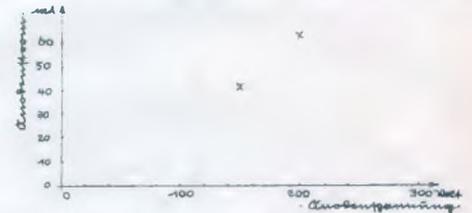


Abb. 3. Die Punkte der Grenzkurve aus den Preislistenkennlinien einer RE 304.

einzelnen Anodenspannungen für 0 Volt Gitterspannung gehören.

0 Volt Gitterspannung ist aber die Grenze zwischen positiven und negativen Gitter-Volt.

Tragen wir die zusammengehörigen Wertepaare von Anodenspannung und Anodenstrom (zu 0 Volt Gitterspannung) als Punkte in das Bild unserer Arbeitskennlinie ein, so wird dadurch die Grenze festgelegt, die wir brauchen (Abb. 3)<sup>3)</sup>

Wir zeichnen mit Hilfe der Punkte die Grenzkurve (Abb. 4). Was rechts dieser Kurve liegt, das gilt. Rechts von der Kurve gehören nämlich

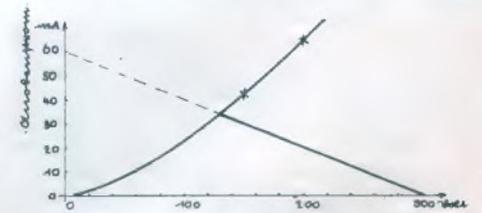


Abb. 4. Die Grenzkurve ist gezeichnet. Von der Arbeitskennlinie gilt demnach nur das dick ausgezogene Stück.

zu gleichen Anodenströmen wie links größere Anodenspannungen.

Höhere Anodenspannung zu gleichem Anodenstrom bedeutet aber negative Gittervorspannung.

Damit ist bewiesen, warum nur das gilt, was rechts der Grenze liegt.

Nächstens einmal werden wir uns darüber unterhalten, was man mit solchen Arbeitskennlinien anfangen kann. F. Bergtold.

<sup>3)</sup> Über Finessen, die das Finden solcher Punkte auch bei dürftigen Unterlagen erleichtern bzw. ermöglichen, siehe den Aufsatz „Verwandte Kennlinien“ in einem der nächsten Hefte der „Funkschau“.