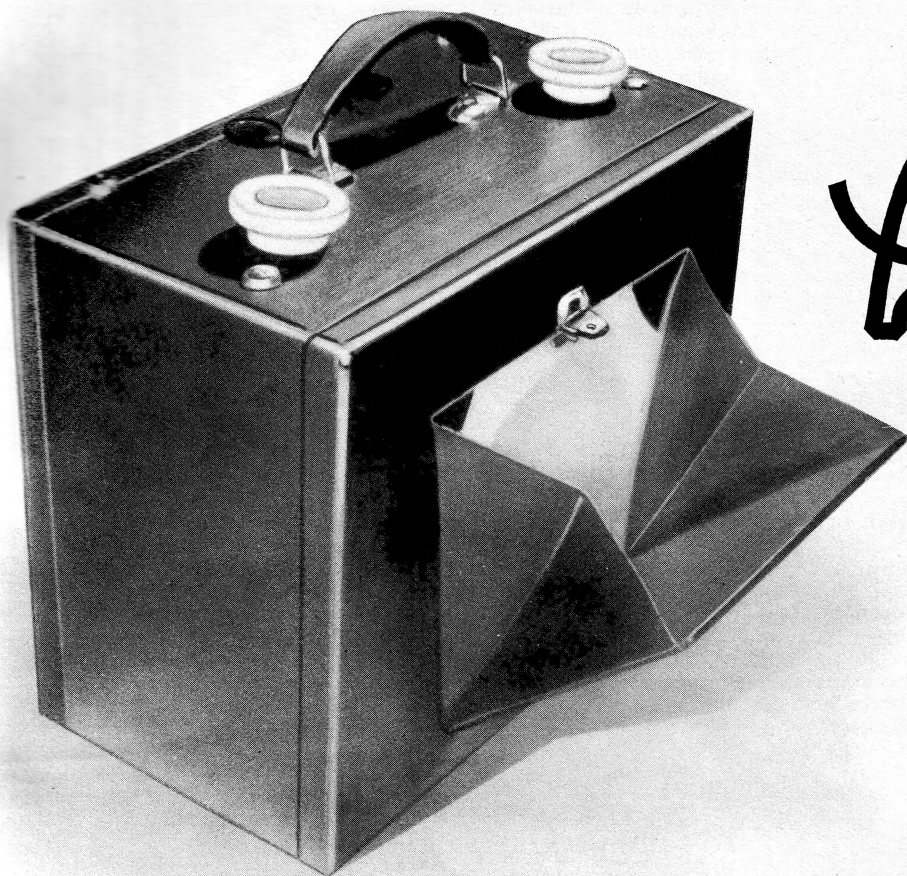




*Der
Hütten-
Kamerad*



Der Hüttenkamerad betriebsfertig. Öffnet man die Lautsprecherklappe, so schaltet sich zugleich der Empfänger ein und schon tönt Musik aus dem Lautsprecher. Der Empfänger besitzt eingebaute Rahmenantenne, kann aber auch an jede gewöhnliche Antenne angeschlossen werden. (Vgl. die Baubeschreibung auf S. 14.)
Aufn.: Monn.

Noch besserer Klang im Tonfilm

Man sollte meinen, daß die Güte der Wiedergabe von Rundfunk, Schallplatte und Tonfilm grundsätzlich gleich ist, weil allen drei Techniken die gleichen Mikrophone, Verstärker und Lautsprecher zur Verfügung stehen. Das ist aber nicht der Fall. Es gibt hier gewisse Unterschiede, die durch das Medium zwischen Aufnahme und Wiedergabe bedingt sind, beim Rundfunk also durch den Hochfrequenzteil der Sender und Empfänger, bei der Schallplatte durch eben diese schwarze Platte und schließlich beim Tonfilm durch den Filmstreifen, der die Schallaufzeichnung trägt. In dem Bemühen, die Wiedergabe immer weitergehend dem Eindruck des natürlichen Klangbildes anzugleichen, ist der Tonfilm in der letzten Zeit ein gutes Stück weitergekommen. Man hat die Aufnahmeeinrichtungen erneut einer grundlegenden Durch-

arbeitung unterzogen und eine neue Aufnahme-Anlage herausgebracht, die schon äußerlich einen beträchtlichen Fortschritt darstellt. In ihrer Arbeitsweise und in ihren Leistungen geht sie aber weit über die bisher bekannten Einrichtungen hinaus. Nicht nur, daß das Frequenzband eine Erweiterung erfahren hat, daß die Frequenz- und die Amplitudenverzerrungen verkleinert wurden, vor allem hat man eine lautfärkengetreue Aufzeichnung angestrebt, so wurde erreicht, daß die Lautfärken-Unterschiede nicht erst nachträglich bei der Wiedergabe durch die Bedienung des Saalreglers herausgearbeitet werden müssen, sondern von vornherein auf dem Filmstreifen vorhanden sind. Der Saalregler braucht überhaupt nicht mehr bedient zu werden; man braucht bei der Wiedergabe nur die Grundlautfärke einzustellen, alles andere beforzt der Film vollkommen selbsttätig. Die Vergrößerung des auf dem Filmstreifen untergebrachten Lautfärken-Umfangs hatte aber zur Voraussetzung, daß die Aufzeichnung unter Anwendung des sogen. Klartoneverfahrens erfolgt; auch hierfür wurde eine neue Einrichtung entwickelt. Die Aufnahme-Einrichtung „Eurocord“ der Klangfilm-Gesellschaft, von der hier die Rede ist, wurde im übrigen so durchgebildet, daß sie an die Bedienung nur sehr geringe Anforderungen stellt, so daß sich die Aufnahmetechnik ganz den Vorgängen in der Szene widmen können. Der Tonmeister ist ferner von seiner Box befreit, denn man stellte ihm ein kleines, handliches, auf ein Strahlrohrgeßtes und mit Rollen versehenes Mischpult zur Verfügung, mit dem er in die Szene hineinfahren kann. Besonderer Wert wurde darauf gelegt, bei der Regelung der Mikrophone — es können vier Mikrophone an das Mischpult angeschlossen werden — jede Übersteuerung von vornherein zu vermeiden; deshalb besitzt die Einrichtung ein neuartiges Aussteuerungs-Meßgerät, in dem ein Mittelwertsanzeiger großer Trägheit — zur Überwachung der Grund-Lautfärke — und ein Spitzenanzeiger kleinster Dämpfung — zur Kennzeichnung der gefährlichen Übersteuerungsspitzen — miteinander vereinigt sind.

Aus dem Inhalt:

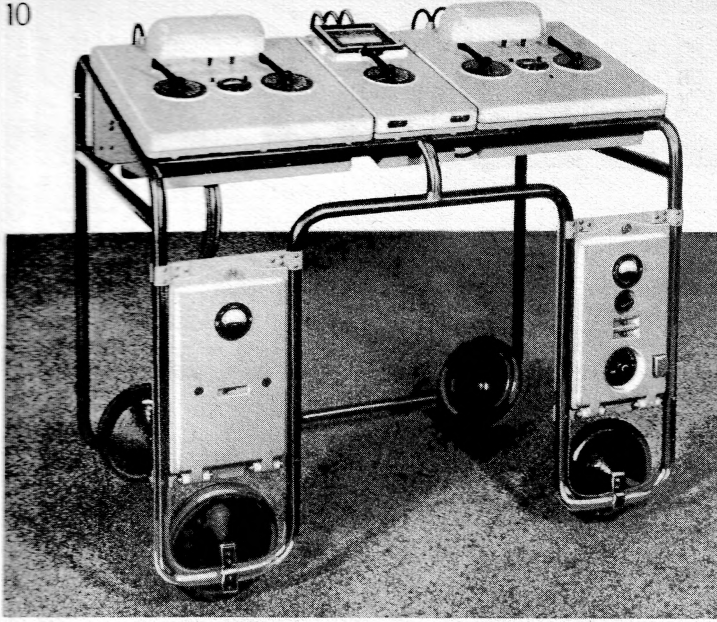
Rückschau und Vorchau auf die Fernsehentwicklung

Verzerrungen im Lautsprecher durch den „Doppler-Effekt“

Der „Hüttenkamerad“. Ein Kofferempfänger mit Rahmenantenne zum Selbstbau

Neue Senderöhren für den Amateurl

Wir rechnen den Leistungsverbrauch von Gleichstromempfängern



Die Tonaufnahmeapparatur „Eurocord“ der Klangfilm-Gesellschaft. Ein fahrbares Mischpult mit 5 Reglern und Kontrollgerät für die Aussteuerung. (Werkaufn.)

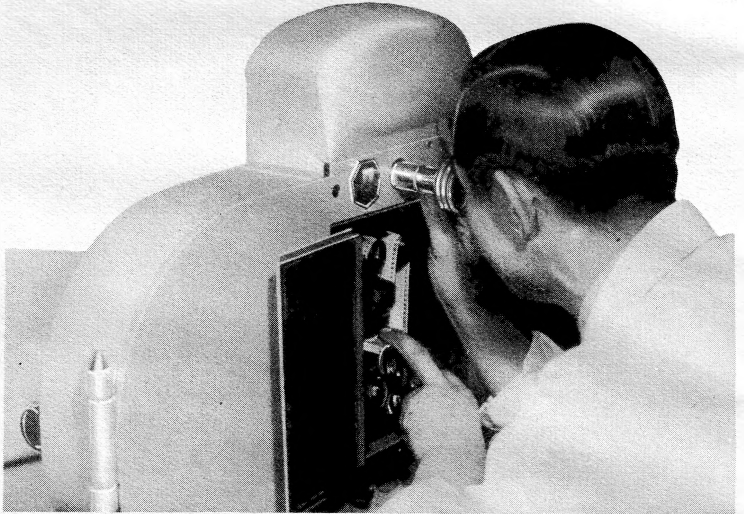
Auch die Tonkamera, die sich auf einem zweiten Tisch befindet, weist interessante Neuerungen auf, so z. B. eine photoelektrische Einrichtung zur Überwachung des Aufzeichnungslichtes, um eine vollkommen gleichmäßige Belichtung des Ton-Negativs zu erhalten, und eine Einrichtung, um „über Licht“ abzuhören, wie die Tonfilm-Techniker sagen. Die Abhöreinrichtung wird also nicht an den Ausgang des Verstärkers angeschlossen, der den fogen. Lichthahn speist, sondern sie besitzt eine eigene kleine Photozelle, auf die ein Teil des vom Lichthahn gesteuerten Lichtes gelenkt wird; die Stromschwankungen, die in der Photozelle entstehen, werden verstärkt und dann durch den Lautsprecher wiedergegeben. Die Kontrolle umfaßt auf diese Weise auch den Lichtweg vom

Lichthahn zum Filmstreifen und überwacht so Fehler, die an dieser Stelle auftreten könnten.

Die neue Aufnahme-Anlage wendet die Zweizackenschrift an, die sich im Laufe der Zeit als diejenige herausgestellt hat, die bei der Aufnahme und Wiedergabe die kleinsten Anforderungen stellt und die gegen Filmkratzer und dergl. am wenigsten empfindlich ist — natürlich in der Vereinigung mit dem Reintonverfahren, wie in der neuen Anlage geschehen.

Probeaufnahmen, die mit der neuen Anlage gemacht wurden, boten eine Natürlichkeit der Wiedergabe — vor allem auch im Tonumfang —, die einzigartig ist und bisher kaum jemals gehört wurde. Wenn die neue Aufnahme-Anlage in der breiten Praxis zu gleich guten Ergebnissen führt, dann können wir uns als Tonfilm-Befürworter zu den kommenden Genüssen ehrlich beglückwünschen.

Erich Schwandt.



Die richtige Einstellung des Lichtspaltes wird am Mikroskop geprüft.

(Werkaufn.: Klangfilm)

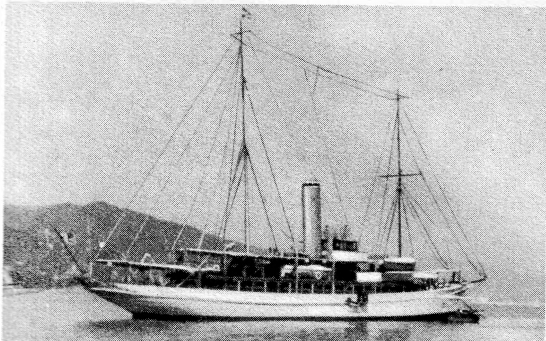
RUNDFUNK-NEUIGKEITEN

Normung der Zwischenfrequenz in U.S.A.?

Aus den Vereinigten Staaten erfahren wir, daß die amerikanische Funkindustrie bestrebt ist, für alle Superhets eine bestimmte Zwischenfrequenz festzulegen. Verhandlungen mit den in Frage kommenden Stellen zielen dahin, auf der als Zwischenfrequenz gewählten Welle keinen Sender arbeiten zu lassen. Die Durchführung des Planes würde eine Vereinfachung und Verbilligung im Bau von Überlagerungs-Empfängern bedeuten. In Amerika benutzt man zur Zeit wie in Europa nur Zwischenfrequenzen, die gleichfalls von Sendern benutzt werden. Dadurch ist man gezwungen, besondere Maßnahmen zu treffen, daß keine Spiegelfrequenzen usw. auftreten und nicht durch unglückliche Umstände der Empfang gewisser Wellen erschwert oder unmöglich gemacht wird.

Brand auf der Jacht Marconis

Die Jacht Marconis, „Elettra“, jenes schwimmende Laboratorium, in dem wichtige Funkversuche, besonders Reichweitenversuche, durchgeführt werden, und von der kürzlich Senator Marconi seine Glückwünsche zum zehnten Geburtstag des NBC nach New York drahtlos sandte, ist im Hafen von Civitavecchia von



Die Jacht Marconis.
Aufn. Wacker

einem Feuer heimgesucht worden. Der Brand hatte im Laboratorium seinen Ursprung. Nach den bisherigen Meldungen ist der größte Teil der Apparaturen vernichtet. Nur dank der aufopferungsvollen Arbeit der Hafen-Feuerwehr konnte ein Umfugreifen des Feuers auf andere wichtige Anlagen im Schiff vermieden werden. Es dürfte einige Zeit dauern, bis die geplanten wissenschaftlichen Versuche der Jacht wieder aufgenommen werden können.

Ein Lautsprecher, der nicht umzubringen ist

Ein permanent-magnetischer Lautsprecher (Gemeinschaftschassis) wurde mit seiner niederohmigen Wicklung verkehrtlich an das 220-Volt-Netz geschaltet. Erfolg: ein pistolenartiger Knall und durchgebrannte Hausleitungen. Nähere Betrachtung des so gemarterten Objekts ergab folgenden Tatbestand: Der mittlere Teil der Membrane war ca. 20 mm nach vorn herausgeschleudert, eingeknickt und umgestülpt. Die aus zähem Material bestehende Zentrierspinne beiderseits dicht an der Schwingpule glatt abgerissen! Mit 99% Sicherheit mußte der Lautsprecher als völlig unbrauchbar gelten. Mehr einem dunklen Drange als der Vernunft gehorchend glättete der betrübte Eigentümer dessen unförmige Membrane, bis sie, dem Fingerdruck und dem Biegen gehorchend, wieder die alte Lage einnahm. Erstaunlicherweise rutschte dabei die um ihre Zentrierspinne betrogene Schwingpule ganz sicher und ohne anzustoßen in dem schmalen Luftspalt, allerdings so leicht und zart, daß schon ein leiser Stoß an die Membrane die Schwingpule mit dem Magneten in Kollision brachte. Mit großem Optimismus wurde der Lautsprecher angeschlossen — diesmal richtig — und, oh Wunder! Die Wiedergabe war auch bei großer Lautstärke klangvoll und rein wie zuvor. Ja es schien sogar, als habe der Lautsprecher einige leichte Refonanzstellen in den tieferen Lagen verloren, die vermutlich auf die federnde Zentrierspinne zurückzuführen waren.

Der Leser darf nun nicht denken, daß ihn diese Mitteilung anregen soll, gleiches mit seinem Lautsprecher zu tun; denn diese Kur ist doch etwas zu ungewöhnlich, sondern es soll hier nur festgestellt werden, wie sehr sorgfältig und solide die Lautsprecherindustrie bauen muß und baut, wenn die Zentrierung am Membranrand schon fast oder wie in diesem Fall schon vollkommen genügt — zumal nach derartigen vorhergegangenen Strapazen! Daß an sich die Zentrierspinne schon wegen des gleichmäßigen Ausfalls der Fabrikate notwendig ist, sei keineswegs bestritten.

H. Boucke.

Ausbau des Drahtfunkes in Frankreich

Die französische Postverwaltung hat sich entschlossen, die bisher vergebenen Konzessionen für den Betrieb eines Drahtfunkes selbst auszunutzen und fogenannte „Radiozentralen“ unter eigener Regie ins Leben zu rufen. Aus besonderen Gründen sollen zunächst nur Personen zum Drahtfunk zugelassen werden, die bereits über einen Fernsprechanhluß verfügen. — Der Drahtfunk soll in erster Linie in stark industrialisierten Gegenden durchgeführt werden, sowie in abgelegenen Bezirken mit schlechten Empfangsverhältnissen. Das Drahtfunkprogramm soll vier bis fünf verschiedene Sendungen zur Auswahl bieten.

Der Weg, den wir wandern

Rückschau und Vorchau auf die Fernsehentwicklung

Fernsehen — uralte Sehnsucht der Menschheit, Traum des Kindes und alles dessen, was noch kindlich blieb in uns. Und weil das herzlich wenig ist, so wandelte sich der Kindertraum zur Sensation in dem Augenblick, da das nie für möglich Gehaltene unter der Leitung des technischen Verbandes reale Tatsache zu werden begann. Sensation — das heißt, wir vergessen über den täglichen Mitteilungen, daß wir unmittelbare Zeugen eines Wunders sein dürfen, auf dessen Erfüllung die Menschheit in den Tausenden von Jahren ihres Daseins nicht einmal im Traum zu hoffen gewagt hatte.

Freilich, schon bald nach dem Anbruch des sogenannten technischen Zeitalters, vor etwa 50 Jahren, tauchten Phantasten auf — man nannte sie Phantasten — die Pläne entwarfen und Konstruktionen angaben, mit deren Hilfe es möglich sein sollte, in die Ferne zu sehen. Die Zeit, die für ihre Gedanken noch nicht reif war, hat sie fast alle der Vergessenheit anheimgegeben — bis auf einen: Paul Nipkow. Dieser Mann schuf nicht nur ein Instrument, das die wichtigste Hilfe bot zur ersten tatsächlichen Verwirklichung des Fernsehens in unseren Tagen, die nach ihm benannte kreisrunde Lochscheibe. Viel wichtiger noch war die Idee, welche er in die Welt setzte: Daß die Möglichkeit, fernzusehen, voraussetze eine Zerlegung des Bildes in eine große Zahl von einzelnen Bestandteilen, in Bildpunkte.

Diese Idee war und blieb die Grundlage alles Fernsehens bis heute; sie findet ihre befähigende Parallele in dem physiologischen Sehvorgang selbst. Denn auch das Auge sieht nur einzelne Punkte, die erst in ihrer Gesamtheit das Bild ausmachen. Diese Aufteilung in Punkte nimmt die Netzhaut des Auges vor; denn sie besteht selbst in nichts anderem als einer Unsumme von punktförmigen Nervenenden.

Weil dieser Punkte so unzählige sind, darum sieht unser Auge so scharf, darum vermag es noch Einzelheiten an einem Menschen zu erkennen, der Hunderte von Metern entfernt steht. Darum aber auch ist das Auge ein so gestrenger Richter. Es läßt sich nicht leicht zufriedenstellen. Der Reichtum eines Bildes an Einzelheiten wird so zur Existenzfrage jedes technischen Fernsehens, von hier aus baut sich alles auf. Und tatsächlich ging es bei der bisher im Fernsehen durchlaufenen Entwicklung fast ausschließlich um die Erhöhung des Einzelheitenreichtums, um die Feinheit der Bildaufteilung, um die Zahl der Bildpunkte.

Der Kampf um die Bildpunktzahl.

Um das Jahr 1928 — also etwa acht Jahre ist das her — wurde die Fernsehtechnik bewußt in den Kreis der technischen Entwicklung hereingenommen. Damals waren schon die ersten richtigen Netzempfänger erschienen; sie erregten auf der damaligen Funkausstellung ungewöhnliches Aufsehen. Neben ihnen aber stand schon der erste Fernseher, ein viel besaunter erster Versuch. Ganze 1600 Punkte hatte das Bild, das er zeigte, wenn es sehr gut war. Auch mit nur 1200 Punkten wurde gearbeitet. Man sah Köpfe, schlecht und recht, und zerbrach sich seinen eigenen darüber, ob 2000 oder gar 5000 Bildpunkte — die ja dann sicherlich genügen würden —, ob diese Punktzahl noch in absehbarer Zeit zu erreichen sein würde.

Schon ein Jahr darauf gab es Bilder mit 2500 Punkten und im Jahr 1931 war man bei 5000 angekommen. Wieder zwei Jahre später konnte die FUNKSCHAU schreiben: „90 Bildzeilen hält man für notwendig, 180 aber für wünschenswert“, d. h. 10 000 Bildpunkte erschienen als Minimum, 40 000 aber als sehr erstrebenswert. Ein Jahr nur verging und man hatte diese 40 000 Bildpunkte bereits; wiederum nach Jahresfrist wurde das erste 320-zeilige, also etwa 130 000-punktige Bild gezeigt und in diesem Jahr, 1936, wurden 180-zeilige Bilder bereits als Selbstverständlichkeit betrachtet, während man 375-zeilige Bilder für die Zukunft vorsahe. Mit 375 Zeilen haben wir bereits nahezu 170 000 Bildpunkte erreicht und dürfen sagen, daß wir damit auch bei einer Bildqualität angelangt sind, die selbst hohen Ansprüche — zunächst! — genügt.

Zunächst — denn wie oft schon mußten wir feststellen, daß unsere Ansprüche immer wieder aufs Neue über das mühsam Erreichte hinauswuchsen? Lief es nicht ganz ähnlich mit der Klangqualität, um nur ein Beispiel zu nennen? — So wie bei dieser eine letzte Grenze der Entwicklung nicht anzugeben ist, sondern nur eine Grenze der Wirtschaftlichkeit, so auch beim Fernsehen, wenn von der Bildpunktzahl die Rede sein soll. Mit Sicherheit steht jedenfalls zu erwarten, daß auch die jetzt erreichte und bis auf weiteres als genügend erachtete Bildpunktzahl später erneut überschritten werden wird.

Kampf um die Bildpunktzahl — nahezu alle anderen Probleme des Fernsehens wurden erst aus diesem einen Problem geboren. Eine Fülle von Neuerungen entstand aus diesem Ringen um den Einzelheiten-Reichtum des Bildes. Wohl die folgenreichste darunter brachte uns den

Übergang vom mechanischen Bildzerleger zum elektrischen.

Das Instrument Paul Nipkows verfiel zwar damit, seine Idee aber triumphierte nur um so höher, in der Braun'schen Röhre.

1928 herrschte noch unumfänglich die Nipkow-Scheibe. Nebenhin lief ein Spiegelrad und das erste Modell der Spiegelschraube. Mit dem Ende des Jahres 1930 aber rückte die Braun'sche Röhre aus dem Zwielfeld der Laboratorien ins volle Licht der Öffentlichkeit und macht ihre Ansprüche als Fernsehempfänger der Zukunft geltend. Man schätzte ihre Aussichten ab, erkennt, daß bei noch weiterer Steigerung der Bildpunktzahl die mechanischen Zerleger bald am Ende ihres Könnens angelangt sein würden, und beginnt an die Braun'sche Röhre zu glauben. Der Kampf zwischen Nipkow-Scheibe und Braun'scher Röhre beginnt. Bereits auf der Funkausstellung 1931 war ein Fernsehempfänger mit der Braun'schen Röhre zu sehen, 2 Jahre später ist der Kampf so gut wie entschieden, eindeutig entschieden zu Gunsten des trägheitslosen Bildzerlegers, des nicht-mechanischen. Noch hält sich die Spiegelschraube, ja sogar 1936 wird sie noch gezeigt. — Aber der endgültige Ausgang des Kampfes scheint kaum zweifelhaft. Das Spiegelrad bleibt noch für Spezialzwecke. Wie lange?

Das Braun'sche Rohr schuf eine neue Industrie um sich, zahlreiche Laboratorien widmeten ihm ihre Arbeit und der Klärung aller Schaltungsfragen. Vom gasgefüllten Rohr kam man zum hochevakuierten, die Steuerung des Elektronenstrahls wurde bald ein Teilproblem für sich, dessen eindeutige Lösung erst die Zukunft bringen wird. Man sucht die hinsichtlich Farbe günstigste Fluoreszenzschicht, man prüft die Schichten auf ihre Helligkeit — wir stecken mitten darin in diesen Entwicklungen.

Aber die beste Braun'sche Röhre mit der höchsten Bildpunktzahl war zur Nutzlosigkeit verurteilt, wenn es nicht gelang, ihr einen gleich leistungsfähigen Sender beizugeben:

Man mußte zu kürzeren, zu ultrakurzen Wellen übergehen;

denn nur sie lassen sich mit so enorm hohen Frequenzen modulieren, wie sie ein hochwertiges Fernsehbild mit genügend Punkten verlangt.

Schon 1928 werden solche Fragen erwogen, kaum daß das Fernsehen so recht geboren war. 1929 arbeitet man schon mit Wellen unter 100 m, 1930 schlägt Esau die ultrakurze Welle für das Fernsehen vor und wenig später ist man endgültig bei diesen Wellen unter 10 m angekommen.

Man hatte damit Verzicht ausgesprochen auf eine Menge von schönen Dingen, die sich das Fernsehen ursprünglich erträumte: Auf eine Fernwirkung über Länder und Meere hinweg. Auf die Übernahme der vorhandenen Sender ohne die Kosten einer Neuentwicklung und einer Neuerrichtung. Auf die Übernahme auch der vorhandenen Empfänger in Verbindung mit Zusatzgeräten, die billig und einfach werden konnten.



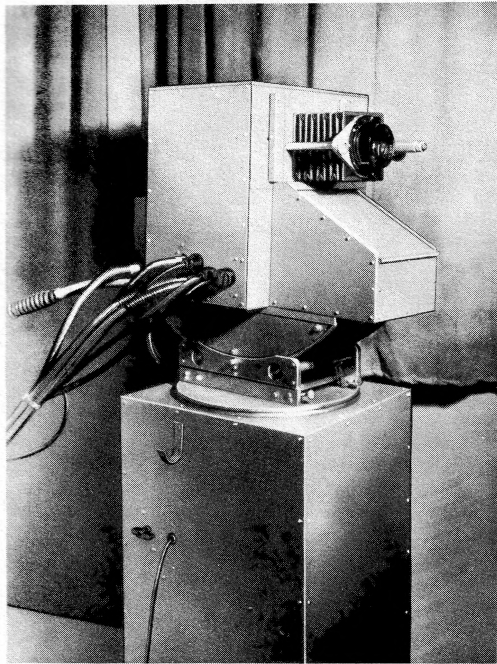
Ein englischer Fernseh-Empfänger bei der Vorführung auf der letztjährigen Radio-Ausstellung in London mit einer Bildgröße von etwa 30×40 cm.

(Aufn.: Atlantic.)

Man hatte Verzicht geleistet — aber endgültigen Verzicht? Niemand kann das wissen. Schon wird berichtet von überraschenden Weiterfolgen mit der ultrakurzen Welle, schon stecken wir bis über die Ellbogen in der Arbeit an einer regelrechten Fernsehempfänger-Entwicklung, die mit Sicherheit im Laufe der Zeit zu einer Verbilligung führen muß, die uns vielleicht sogar Zusatzgeräte bringt, welche den vorhandenen Rundfunkempfänger in

irgend einer Weise zum Fernsehempfang ausnützen. Freilich blieb es uns nicht erpart, Sender und Empfänger für Ultrakurzwellen völlig neu zu entwickeln, Sender und Empfänger, die es vor dem Fernsehen nicht gab und die nur das Fernsehen unabdinglich forderte.

Mit dem Übergang zur ultrakurzen Welle trat eine neue Schwierigkeit zutage: Um ein Land mit Fernsehen zu versorgen, und zwar von zentraler Stelle aus, muß die Sendung erst zu den vielen Sendern gebracht werden. Denn die ultrakurzen Wellen



Die Ikonoskop-Kamera, wie sie in Holland für unmittelbare Fernsehaufnahmen verwendet wird. (Werkphoto: Philips.)

reichen ja nicht entfernt so weit, wie ihre längerwelligen Schwestern. Zwei Möglichkeiten für den Transport des Bildes boten sich da: Eine des drahtlosen Transportes mit Relaisstationen, bestehend je aus Sender und Empfänger, und eine des Transportes über Kabel, über Kabel, die erst geschaffen werden mußten — und die in knapp 2 Jahren tatsächlich geschaffen wurden: Im Kampf dieser zwei Möglichkeiten hat das Spezialkabel, das die hohen Frequenzen, wie sie zum Fernsehen gehören, übertragen kann, den Sieg errungen.

Das kommende deutsche Fernsehen wird mit solchen Spezial-Kabeln arbeiten.

Diese Kabel werden auch ihre Aufgabe zu erfüllen haben bei dem telefonischen Fernsehen, d. h. dem Fernsehen des Gesprächspartners am Fernsprechapparat. Das erstmal zeigte man uns ein solches telefonisches Fernsehen auf der Funkausstellung 1930. Zur Leipziger Frühjahrsmesse 1936 war dann dieses direkte Personen-Fernsehen über Kabel so weit gediehen, daß man von Berlin nach Leipzig fernsehen und fernsprechen konnte in einer zunächst durchaus befriedigenden Qualität. Man konnte das telefonische Fernsehen in dieser ersten Form durchaus schon als einen Gewinn betrachten, nicht nur als ein Erlebnis oder eine Sensation. Es steht mit Sicherheit zu erwarten, daß die nächsten Jahre das telefonische Fernsehen zur ständigen Einrichtung erheben werden. Und wir erkennen an diesem Beispiel wiederum, wie ein Zweig der Technik befruchtend auf einen anderen zu wirken vermag.

In der Technik baut sich eines auf das andere auf, entwickelt sich eines am anderen. Immer jedoch stellen den Urgrund aller Entwicklung dar die Forderungen des Menschen, einen Grund allerdings, der schwankt, wie wir gesehen haben. Beim Fernsehen war und ist diese Schwierigkeit besonders groß, weil die ersten Anfänge des Fernsehens in die Zeit einer schon hoch entwickelten Kameratechnik fielen. So zogen die Menschen immer Vergleiche, Vergleiche mit dem Film, den sie im Kino sahen. Seine Qualität waren sie gewöhnt; was er in jahrelanger Entwicklung mühsam erreicht hatte, das mußte ein Fernsehen, das als vollwertig anerkannt werden wollte, ebenfalls bieten können. Der Film wurde Maßstab für alles, was Bildwiedergabe heißt.

Flimmerfreiheit — Bildwechselfzahl.

Kann es verwundern, daß man beim Vergleich mit dem Film das Flimmern der Fernsehbilder von Anfang an aufs heftigste bemängelte? Es soll zugegeben werden, die ersten Jahre war das Flimmern unerträglich. Man gab ja nur 10 Bilder in der Sekunde, weniger als der allererste Film für nötig erachtete. Noch 1929 arbeitete man mit dieser Bildwechselfzahl, 1930 waren es schon durchwegs 12½ Bilder in der Sekunde, ja verfuhrsweise kam man schon auf 25, diejenige Bildzahl, die heute, wie ähnlich beim Film, als Norm anerkannt wurde. Diese Bildzahl wird in absehbarer Zeit

wohl kaum noch weiter erhöht werden müssen. Denn die unter solchen Bedingungen erhaltenen Bilder stehen schon vollkommen ruhig. Was noch an Flimmern übrig blieb, rührt von anderen Ursachen her, als etwa zu geringer Bildzahl, und kann auch nur von diesen Ursachen aus bekämpft werden.

Der Flimmerfreiheit kam durch eine neue Erfindung unerwartete Hilfe: Im sog. Zeilenprungverfahren. Dabei wird bekanntlich jedes der 25 Bilder zweimal hintereinander übertragen, aber so, daß jeweils das erste zweier hintereinanderfolgender Bilder nur die Zeilen 1, 3, 5 usw. enthält, das zweite Bild die fehlenden Zeilen 2, 4, 6 usw. Während das Auge den ersten Bildeindruck noch festhält, wird der zweite schon „dazwischen“ gezeichnet, und in der Wirkung haben wir ein wesentlich ruhigeres Bild. Dabei wird die gesamte Bildpunktzahl keineswegs höher — das ist der raffinierte Trick des Zeilenprungverfahrens¹⁾.

Wahrscheinlich genügt die damit erzielte Flimmerfreiheit, so wie man sie mit völlig durchentwickelten Apparaturen erreicht, auch für die absehbare Zukunft — wenn nicht eines Tages der Kino mit seinem Film in der Leistung vortreibt und Resultate zeitigt, die dann als Forderungen dem Fernsehen präsentiert werden.

Von weit geringerem Interesse als Bildpunktzahl und Flimmerfreiheit mit allen daran hängenden Fragen waren bisher die anderen Probleme des Fernsehens. Das wird sich ändern. Man wird vor allem hinsichtlich der

Bildhelligkeit

noch manches vorwärts zu bringen haben. Zwar sah man schon Bilder, die als sehr hell bezeichnet werden können; aber einmal ist mit Sicherheit damit zu rechnen, daß auch auf diesem Gebiet die Ansprüche steigen, zum andern lautet die Frage doch so: Wie kann ich genügende Bildhelligkeit erzielen mit möglichst geringem Aufwand? In das Stadium der Diskussion konnte diese Frage überhaupt erst treten, nachdem das Braunsche Rohr die Nipkowscheibe ersetzt hatte; dann aber suchte man schon nach besonders stark fluoreszierenden Schichten für diese Röhre, man trieb die Anodenspannung in die Höhe, um heute wiederum zu versuchen, diese unwirtschaftlichen Spannungen ohne Einbuße an Helligkeit — ebenso auch an Bildschärfe usw. — schrittweise zu erniedrigen. Wie weit man auf diesem Weg noch gelangen wird, steht dahin. Ohne Zweifel aber muß die Bildhelligkeit schließlich so weit gebracht werden, daß ein erschwinglicher, durchschnittlicher Heimempfänger auch bei nur gedämpftem Licht mit Genuß in Betrieb gehalten werden kann.

Die Helligkeit spielt nicht nur beim Empfänger eine Rolle, sondern eine womöglich noch größere beim Sender. Hier handelt es sich allerdings um die Helligkeit der Objekte. Die ersten Sendungsverfahren nützten ja durch die Art ihrer Abtafmethode immer nur einen winzigen Bruchteil des ganzen von dem zu übertragenden Objekt zurückgestrahlten Lichtes aus. So mußte man denn die Personen, die ferngesehen werden sollten, unter eine wahre Flut von Licht setzen, gewaltiger noch, wie wir sie aus Filmateliers kennen. Nur das Spiegelrad, das das Licht punktförmig lediglich auf jeweils eine einzige Stelle des Objektes wirft, befreite die fernzusehende Person schon damals von der außerordentlich lästigen Helligkeit — und Hitze. Und hierin liegt eine der Erklärungen dafür, warum das Spiegelrad neben den neuen, viel versprechenden Abtafmethoden seinen Platz so lange behaupten konnte. Aus dem Helligkeitsproblem heraus wurde auch

das Zwischenfilmverfahren

geboren, und zwar war das im Jahre 1932. Filme fandte man allerdings schon vom ersten Anfang an bevorzugt und hatte so deren Vorteile schätzen gelernt. Als man aber immer heftiger aus den engen, heißen Ateliers und Aufnahmeräumen hinausdrängte ins Freie, ins Tageslicht, wo das wirkliche echte Leben pulst, das man unmittelbar einfangen wollte, da gab es zunächst überhaupt keine andere Lösung für solches direktes Fernsehen, als eben den Zwischenfilm; denn die photographischen Schichten sind um vieles lichtempfindlicher als die Photozellen des damaligen Fernsehens. Also nimmt man einen Film auf, entwickelt, fixiert und trocknet ihn in rasender Eile und jagt ihn dann durch den Fernseher, wobei eine fast beliebig starke Bogenlampe das Bild durchleuchten kann. In dieser Durchleuchtung beruht hauptsächlich das Geheimnis, warum direktes Fernsehen über den Film verhältnismäßig einfach möglich ist.

Auch in der Zukunft wird sich das Zwischenfilmverfahren wohl behaupten können, trotzdem man inzwischen auch ohne Film direktes Fernsehen durchzuführen gelernt hat. Denn wenn ein Ereignis späterhin wiederholt werden soll, wenn es zu anderer Zeit gefendet werden soll als es aufgenommen wurde, wenn es „zusammengeschnitten“ werden soll, so kann man nur zum Film greifen, zum Zwischenfilm, so wie man heute in parallel gelagerten Fällen zur Schallplatte greift.

Was ist nun dieses schon öfters erwähnte Verfahren zum direkten Fernsehen aus dem Freien, das, wie man wohl sagen kann, das Fernsehen erst den Kinderschuhen entwachsen ließ? — Das Braunsche Rohr in etwas abgewandelter Form,

¹⁾ Vgl. „Flimmerfreies Fernsehen durch den Zeilenprung“ in Heft 27 FUNK-SCHAU 1936.

das Ikonoskop,

das man auch Fernsehauge nennt. Jeder FUNKSCHAU-Leser weiß aus zahlreichen Aufsätzen, was darunter zu verstehen ist. Woran er sich aber vielleicht nicht erinnert, ist die Tatsache, daß bereits 1930 in der FUNKSCHAU davon gesprochen werden konnte, das Braunsche Rohr habe auch für den Fernseh-Sender — nicht nur den Empfänger — Ausichten. 1935 war das zum Ikonoskop gewandelte Braunsche Rohr dann da, nachdem es zahllose Versuche in Laboratorien des In- und Auslandes hinter sich gebracht hatte. Das Fernsehauge — heute schon in zwei Ausführungen bekannt — wird uns als Fernseh-Aufnahmegerät bis in alle absehbare Zukunft begleiten. Seine Leistungsfähigkeit stellte es in größtem Ausmaß bereits 1936 unter Beweis, als es zur direkten Übertragung von Ereignissen der Olympischen Spiele in Berlin verwendet wurde. Schon heute kann mit dem Ikonoskop alles aufgenommen werden, was mit durchschnittlichen Kameras in kurzen Momentbelichtungszeiten aufzunehmen ist. Das Ikonoskop hat schon heute den Fernseh-Operateur unabhängig gemacht von Atelier und Aufnahmewagen und wird ihn auch bald vom Sender praktisch unabhängig gemacht haben.

Mit diesen Leistungen des Fernsehens in ganzen 8 Jahren dürfen wir wahrhaftig zufrieden sein. Daß man einige Probleme über der Hauptfrage, das echte Fernsehen erst einmal zu schaffen, vor-

erst unberücksichtigt ließ, erscheint selbstverständlich. Trotzdem ist z. B. die Vereinfachung der Empfängerbedienungen schon ziemlich weit fortgeschritten; bezüglich der Verbilligung der Empfänger liegt allerdings noch ein weiter Weg vor uns. Wohin wird er uns schließlich führen? — Wir wissen es nicht und betrachten diese Frage als müßig. Denn ebenso, wie zweifellos um 500 RM. später ausgezeichnete Fernseher denkbar sind, ebenso werden sich unter gewissen Vereinfachungen dann auch sehr bald noch billigere Typen herstellen lassen. Aber die untere Grenze liegt vorläufig noch völlig im Dunkeln. Es kann ja doch sein, daß uns die weitere Entwicklung Hilfen für eine Verbilligung anbietet, die uns jetzt noch gänzlich unbekannt sind. Prohezeien in technischen Dingen war immer schon eine undankbare Aufgabe.

Daß man bei dieser Unsumme von Arbeit in den letzten 8 Jahren noch Zeit fand, über ein farbiges Fernsehen und gar ein plastisches nachzudenken, das wird manch einem als Kuriosum erscheinen. In 10 Jahren aber, wenn der farbige Tonfilm Selbstverständlichkeit geworden sein wird, wenn vielleicht auch schon der plastische Film seine Anhänger gewonnen hat — dann werden wir erkennen, daß ein „nur“ schwarz-weißes, „nur“ flächiges Fernsehbild immer noch Wünsche bei uns verwöhnten Zeitgenossen offenläßt, und daß es gut war, sich beizeiten auch um so scheinbar fernliegende Zukunft zu kümmern.

Wacker.

Verzerrungen im Lautsprecher durch den „Doppler-Effekt“

In einer österreichischen Rundfunkzeitschrift wies E. Werndl auf eine bisher unbeachtet gebliebene Ursache von Verzerrungen hin, die bei der Wiedergabe im Lautsprecher entstehen. Diese Verzerrungen beruhen auf dem sog. „Doppler-Effekt“. Dieser Effekt ist immer dann wahrzunehmen, wenn der Ort einer Schallquelle nicht festliegt, sondern wenn sich die Schallquelle dem Ohr nähert oder sich von ihm entfernt. Bei rascher Annäherung der Schallquelle wird der Ton höher, weil durch die Annäherung mehr Schwingungen pro Zeiteinheit das Ohr treffen, als im Ruhezustand der Fall ist. Umgekehrt wird der Ton niedriger, wenn sich die Schallquelle vom Ohr entfernt. Man kann dies sehr gut an jedem Auto beobachten, das rasch und laut hupend vorüberfährt. Solange das Auto sich nähert, steigt der Ton an, um dann in dem Augenblick, wo das Auto sich wieder entfernt, um den gleichen Betrag abzusinken.

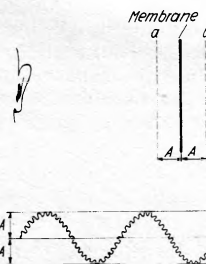
Es leuchtet ein, daß man auf Grund dieses Effektes die Geschwindigkeit messen kann. In der Tat nutzt man den Doppler-Effekt in dieser Hinsicht aus, allerdings nur für die Messung elektrischer Wellen, und zwar der des Lichts. In der Astronomie berechnet man mit Hilfe des Doppler-Effektes die Geschwindigkeit, mit der ein Gestirn auf die Erde zueilt, indem man die Frequenzverschiebung der einzelnen Lichtstrahlen in einem Spektralapparat feststellt.

Bei jedem Lautsprecher bewirkt der Doppler-Effekt eine Frequenzmodulation der höheren Tonfrequenzen durch die tiefen Tonlagen. Er macht sich demnach nur dann bemerkbar, wenn der Lautsprecher gleichzeitig mehrere Frequenzen wiedergibt, die stark voneinander abweichen. Darin liegt vermutlich auch der Grund für die so späte Entdeckung der Lautsprecherverzerrungen durch den Doppler-Effekt, denn bei den Prüfungen, welche die Lautsprecher in den Laboratorien zu bestehen haben, schickt man im allgemeinen nur eine Tonfrequenz hinein und mißt die bei der Abstrahlung gebildeten Obertöne.

Man darf den Doppler-Effekt freilich nicht mit der bekannten Tatsache verwechseln, daß ein Lautsprecher jeden Ton für sich abstrahlt, so etwa, wie bei einem Klavier jeder Ton von einer bestimmten Saite erzeugt wird. Es ist vielmehr so, daß er die verschiedenen, ihm gleichzeitig zugeführten Tonschwingungen zu einer einzigen komplizierten Schwingungsform kombiniert. Dessen ungeachtet entstehen keinerlei Verzerrungen, weil das Ohr unbeeinträchtigt das eintreffende Klanggemisch in seine Urbestandteile, eben die einzelnen Töne, zerlegt. Beim Doppler-Effekt handelt es sich nicht um eine im Lautsprecher selbst stattfindende Verzerrung. Mag der Lautsprecher auch alle Frequenzen unverzerrt abstrahlen, so hat das auf die Entstehung der durch den Dopplereffekt hervorgerufenen Verzerrungen keinen Einfluß.

Die Entstehung der Verzerrungen durch den Dopplereffekt sei an Hand der Abbildung erläutert. Es ist dort die Lautsprecher-Membran im Schnitt gezeichnet. Die gestrichelten Linien a und b geben die Grundlagen der Membrane an, die sie bei weitesther Auschwingung einnimmt. Links davon ist als Schallempfänger ein Ohr gezeichnet. Darunter ist die dem Lautsprecher zugeführte Schwingung dargestellt, die sich aus einer tiefen Schwingung (z. B. 50 Hz) großer Lautstärke und einer raschen Schwingung (z. B. 1000 Hz)

mit kleiner Lautstärke zusammensetzt. Wenn die Membrane diese kombinierte Schwingung vollführt, so bedeutet das hinsichtlich der hohen Frequenz nichts anderes, als daß die Abstrahlfläche des hohen Tons innerhalb von $\frac{1}{50}$ Sek. aus der Stellung a in die Stellung b und wieder zurück verschoben wird. Die Schallquelle des hohen Tons ändert also ihre Entfernung vom Ohr, die Bedingung für das Entstehen des Doppler-Effektes ist damit gegeben.



Wenn die Membrane eines Lautsprechers Schwingungen der unten dargestellten Art auszuführen hat, so bewegt sie sich zwischen den Linien a und b.

Daß in diesem Fall die Entfernungsänderung selbst periodisch erfolgt und ihrerseits auch zur Tonerzeugung führt, ist für die Tatsache der Verzerrung als solche ohne Belang. Immerhin hat die Frequenz des tiefen Tones auf die Frequenzmodulation des hohen Tones einen Einfluß. Sie bestimmt nämlich, wie oft die Frequenzabweichung stattfindet. Der Betrag der Frequenzabweichung hängt dagegen von der Schnelligkeit der Membranbewegungen ab, d. h. bei gegebener Frequenz des tiefen Tones von dessen Stärke.

Von Interesse ist die Größenordnung der praktisch möglichen Verzerrungen. Bei einer Membranschwingung beim tiefen Ton von 10 mm — ein Wert, der bei Großlautsprechern durchaus nicht ungewöhnlich ist — berechnet sich die Frequenzabweichung zu 0,5 %, d. h. der Ton 1000 Hertz wird vom Ohr als ein 50 mal pro Sek. periodisch zwischen der Frequenz 1005 und 995 Hertz schwankender Ton wahrgenommen. Ein solches „Vibrato“ ist für ein musikalisches Ohr schon deutlich hörbar. Praktisch liegen die Verhältnisse — Wiedergabe durch Großlautsprecher vorausgesetzt — wegen der Vielzahl der frequenzmodulierenden und modulierten Tonschwingungen noch ungünstiger.

Glücklicherweise ist Abhilfe nicht schwer. Zunächst tritt der Effekt nicht bei allen Lautsprechertypen gleich stark auf, sondern hängt von feiner konstruktiven Ausführung ab. Lautsprecher Systeme, die relativ kleine Membranen haben und mit großen Schwingungsweiten arbeiten, sind am ungünstigsten. Hier sind große Membranen vorzuziehen, die entsprechend geringer ausschlagen brauchen, um die gleiche Schalleistung abzugeben. Noch besser liegen die Verhältnisse bei Trichterlautsprechern, weil deren Membran besonders wenig ausschwingt. Grundsätzlich läßt sich der Doppler-Effekt jedoch nur dadurch ausschließen, daß man die hohen und tiefen Töne getrennt voneinander in verschiedenen Lautsprechern wiedergibt. Eine solche Unterteilung geschieht praktisch bereits, wenn auch aus anderen Gründen, so daß dadurch der Doppler-Effekt ohne zusätzliche Maßnahmen gleich mit beseitigt wird.

H. B.

Das Hüttenkamerad

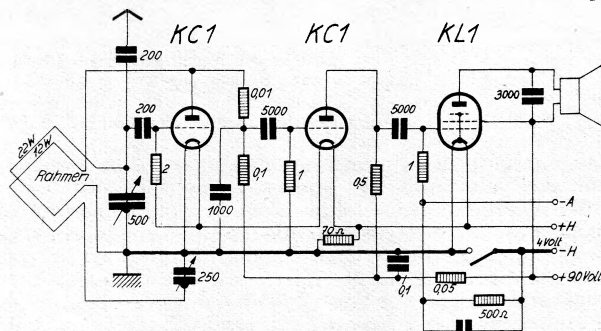
Radiokoffer modernster Bauart für Reife, Sport, Skihütte ufw. Kleinste Ausmaße: 25×21×13 cm. Geringes Gewicht: nur 3,8 kg. Einkreis-Dreier mit 2-Volt-Sparröhren (Taschenlampenbatterieheizung). Eingebaute Rahmen-Antenne. Wellenbereich 200—600 m.

Für kleinste Radiokoffer eignet sich, weil Platz und Gewicht gespart werden, am besten die bewährte Widerstandsdröer-Schaltung, da hier nur wenige Schaltelemente benötigt werden. Mit Hilfe dieser Schaltung kann man wohl den billigsten Reife-Empfänger für Lautsprecher-Betrieb herstellen, dessen Leistungen allgemein zufriedenstellen. Die Verwendungsmöglichkeit eines Wanderkoffers beschränkt sich bekanntlich nicht nur auf die Sommermonate. Auch beim Wintersport werden wir ein solches Koffergerät als Hüttenkamerad ganz besonders schätzen lernen.

Ein Koffergerät, das diese Schaltung verwendet, kann in verschiedener Weise ausgeführt werden. Hier handelte es sich nun darum, für den Bastler eine besondere Lösung zu finden, die vor allem einen sicheren Nachbau ermöglicht. Eine gute Leistung vorausgesetzt sollte das Koffergerät auch nach außen hin eine schicke, gefällige Form aufweisen, da es dann seinem Besitzer umso mehr Freude macht. Diese Forderungen sind bei nachstehend beschriebenen Koffergerät weitgehend erfüllt. Der kleine Radiokoffer arbeitet sogar als Rahmen-Empfänger, obwohl er nur ein Einkreifer ist.

Die Schaltung.

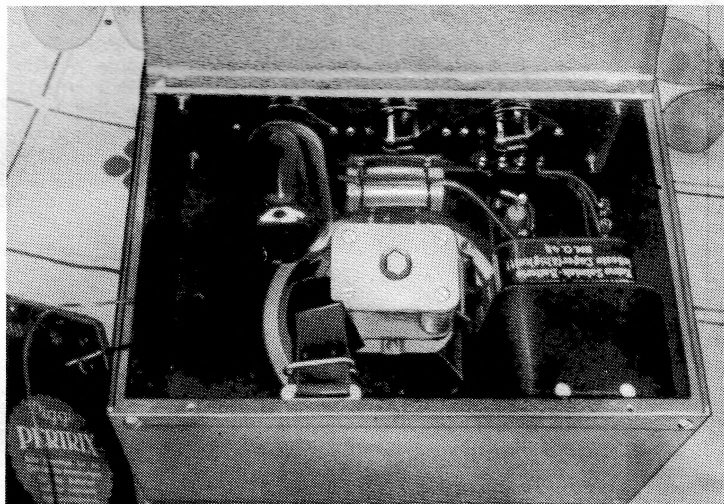
Was den Empfängerteil angeht, so ist darüber nicht allzuviel zu sagen, da die Widerstandsschaltung eines Einkreis-Dreiers als hinreichend bekannt vorausgesetzt werden darf. In der Audion- und ersten NF-Stufe finden die Dreipol-Röhren KC1 Verwendung. Die End-Stufe ist mit der Fünfpol-Endröhre KL1 bestückt. Der Widerstand von 0,01 M Ω hinter der Anode der Audionröhre hält in Verbindung mit dem 1000-cm-Ableit-Kondensator restliche Hochfrequenz vom Niederfrequenz-Teil fern. Der Audion-Gitterkreis besteht aus einer Anzahl Rahmenwindungen, die mit einem 500-cm-Drehkondensator abgestimmt werden. Zur Entdämpfung des Gitterkreises sind ferner eine Anzahl Rückkopplungswindungen neben die Gitterwindungen aufgewickelt. Die Rückkopplungs-Regelung erfolgt kapazitiv mit Hilfe eines 250-cm-Drehkondensators. Wo die Rahmenantenne zum Empfang des nächsten Senders nicht mehr ausreicht, kann auch mit offener Antenne gearbeitet



Das Schaltbild des Hüttenkamerad.

Der Kofferempfänger benutzt die einfache Widerstandskopplung.

werden. Zu diesem Zwecke ist das gitterseitige Ende des Rahmenabstimmkreises über einem 200-cm-Kondensator mit einer Antennenbuchse verbunden. Der Anschluß einer Erdleitung kann über eine weitere Buchse erfolgen, die direkt an Minus-Heizung liegt. Was die Stromversorgung betrifft, so wurden für die Heizung Taschenlampenbatterien gewählt, die billig sind und überall sofort nachbeschafft werden können. Bekanntlich besitzen die Taschenlampenbatterien anfänglich 4,5 Volt Spannung. Die Heizspannung der hier verwendeten K-Röhren beträgt jedoch nur 2 Volt. Um nun diese Röhren mit Taschenlampenbatterien heizen zu können, werden die Heizfäden der beiden Röhren KC1 parallelgeschaltet und in Serie dazu der Heizfaden der Endröhre gelegt. Die End-



Wenn man den rückwärtigen Deckel des Koffers aufklappt und von unten in den Koffer hineinsieht, so erkennt man die Anordnung aller wesentlichen Teile: Oben die auf einer Pertinaxleiste montierten Röhrensockel, in der Mitte der Lautsprecher, rechts der Behälter mit den Heizbatterien, links davon der Befestigungsgurt für die Anodenbatterie. (Aufn.: Monn.)

röhre braucht 0,15 A. Heizstrom. Da der Heizstrom der beiden parallelgeschalteten KC1-Röhren insgesamt nur 0,13 A ausmacht, müssen wir noch einen Widerstand von 70 Ω parallel legen, der den überschüssigen Heizstrom von 0,03 A aufnimmt. Diese bewährte Heizkreis-Anordnung finden wir übrigens auch beim Wandergefell B¹). Die Gittervorspannung für die Endröhre erhalten wir durch den Anodenspannungsabfall eines zwischen minus Heizung und minus Anode liegenden Widerstandes von 500 Ω , der durch einen 12- μ F-Elektrolyt-Kondensator überbrückt ist. Mit dieser Heizkreis-Anordnung finden wir in der Lage, die 2-Volt-Röhren unseres Empfängers aus 4,5-V-Taschenlampenbatterien zu heizen, wobei der Gesamt-Heizstrom nur 0,15 A beträgt. Um einen längeren Betrieb zu ermöglichen, werden vier Taschenlampenbatterien parallelgeschaltet, die in einem Batteriekasten so untergebracht sind, daß man sie jederzeit leicht auswechseln kann. Die Heizung aus Taschenlampenbatterien hat übrigens noch einen weiteren beachtlichen Vorzug: Vergißt man das Ausschalten, so wird die Anodenbatterie nur solange beansprucht, als Heizstrom fließt. Sobald die Spannung der Taschenlampenbatterien auf ca. 3 Volt abgefallen ist, fließt praktisch kein Anodenstrom mehr. Als Anodenstromquelle verwenden wir eine Anodenbatterie der kleinsten Ausführung mit 90 V, die seit einiger Zeit für Koffergeräte im Handel erhältlich ist.

Der Aufbau.

Der gesamte Empfängerteil, bestehend aus den Röhren, Drehkondensatoren und den übrigen Schaltelementen ist auf zwei Pertinax-Platten montiert. Die eine Platte (Grundplatte) trägt die drei Röhrenfassungen, die Kopplungselemente und den größten Teil der Verdrahtung. Die Verbindungen zu den Batterien, dem Lautsprecher und den Rahmenanschlüssen sind an Lötösen geführt, die an der einen Längsseite der Grundplatte befestigt sind. An die andere Pertinax-Platte (Bedienungsplatte) sind die beiden Drehkondensatoren (kleine Ausführung mit Trolitul-Dielektrikum) befestigt. Ferner befinden sich auf dieser Platte die beiden Buchsen

¹) Siehe Nr. 23 FUNKSCHAU 1935.

Stückliste

Name und Anschrift der Herstellerfirmen für die im Mustergerät verwendeten Einzelteile teilt die Schriftleitung auf Anfrage gegen Rückporto mit. Beziehen Sie diese Einzelteile durch Ihren Radiohändler! Sie erhalten sie hier zu Originalpreisen.

- 1 Pertinax-Platte 65×215×3 mm (Grundplatte)
- 1 Pertinax-Platte 90×215×3 mm (Bedienungsplatte)
- 3 Röhrenfassungen 8-polig Bakelit (Zweiloch-Befest.)
- 1 Drehkondensator 250 cm mit Trolitul-Dielektrikum
- 1 Drehkondensator 500 cm mit Trolitul-Dielektrikum
- 9 Widerstände: 300 Ω , 0,01, 0,05, 0,1, 0,5, 1, 1, 2 M Ω , 1 Shunt 70 Ω
- 6 Kondensatoren: 200, 1000, 3000, 5000, 5000 pF, 0,1 μ F
- 1 Elektrolyt-Kondensator 12 μ F/10 Volt

Kleinmaterial:

- 4 Linienkopfschrauben 40×3 mm, 4 Distanzröhren 25 mm Länge (3-mm-Bohrung), 10 Lötösen mit 20 kleinen Aluminiumnieten, 2 Buchsen 4 mm blank, Schweißdraht 0,5 mm, Isolierschläuche, 2 kleine Drehknöpfe, Litzenstückchen und 2 Anodenstecker

Zubehör:

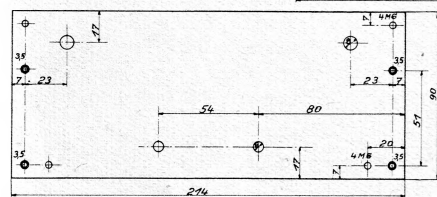
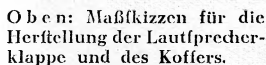
- 1 permanent-dynamisches Lautsprecher-Kleinchassis mit Ausgangsrafo

- 1 Koffergehäuse mit Rahmenantenne und selbsttätiger Ausschalt-Vorrichtung, einbaufertig, mit Leder überzogen
- 1 Hartgummibehälter für 4 Taschenlampenbatterien
- 4 Taschenlampenbatterien 4,5 Volt
- 1 Anodenbatterie 90 Volt

Röhrensatz:

- KC 1, KC 1, KL 1 mit stiftlosem Sockel

Nachdem wir den Empfängerteil fertiggestellt haben, wollen wir unsere Aufmerksamkeit dem Koffergehäufe zuwenden, in das zuletzt der Empfängerteil eingefetzt wird. Es handelt sich um ein rechteckiges Holzgehäuse mit den Innenmaßen $230 \times 190 \times 125$ mm. Die Vorderseite besitzt einen Ausschnitt für die Lautsprecher-



Die Maße für die beiden Per-
tinaxleisten, die die Röhren-
fassungen und sämtliche Wider-
stände und Blocks tragen.
Vergl. auch die Abbildungen
im nächsten Heft.

Der rückwärtige Deckel des Koffergehäuses ist mit Scharnieren versehen, so daß man ihn nach oben aufklappen kann. Um das Koffergehäuse selbst ist die Rahmenwicklung gelegt. Zu diesem Zwecke besitzt das Gehäuse auf der einen Seite entsprechende Einfräslungen. Für den Gitterkreis sind 22 Windungen, für die Rückspoolung 12 Windungen erforderlich. Hierzu wird HF-Litze $20 \times 0,07$ verwendet. Der Abstand zwischen den beiden Windungen beträgt 5 mm.

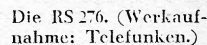
Nachdem das Gehäuse aus gewöhnlichem Holz besteht, empfiehlt es sich, das Holzgehäuse von einem Schreiner nach Angaben anfertigen zu lassen. In die vorgeesehenen Ausräufungen wird dann der Rahmen gewickelt, das Gerät eingepaßt und nach einer Empfangsprüfung von einem Sattler mit Kunstleder überzogen.

(Schluß folgt im nächsten Heft)

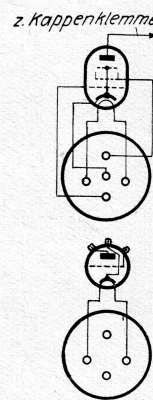
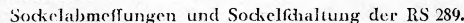
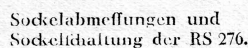
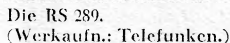
Infolge eines Einprüchs der Fa. Telefunken hat sich die Herstellerin der Spulenätze für die Einbereich-Superhets gezwungen gesehen, die Weiterfabrikation einzustellen. Die im Handel befindlichen Teile können deffen unbeschadet weiterhin verkauft werden.

Wir stehen in dieser Angelegenheit mit der Fa. Telefunken in Verbindung und behalten uns vor, über die gepflogenen Verhandlungen zu berichten. Selbstverständlich bleibt dem Baffler die Selbstherstellung der Teile unbenommen.

Das ständige Anwachsen der deutschen Amateurkurzwellenbewegung bringt es mit sich, daß die vielfachen Lücken auf dem Kurzwellen-Einzelteilemarkt immer spürbarer werden. Insbesondere sind es Amateurfenderöhren, die in Spezialausführungen dem deutschen Amateur noch fehlen. Die im Frühjahr 1934 von Telefunken und Valvo gleichzeitig herausgebrachte Amateurröhrenserie¹⁾ ist in der Zwischenzeit kaum ergänzt worden. Den bis vor kurzem zehn deutschen Amateur-Senderöhren stehen auf dem amerikanischen Markt 35 verschiedene Ausführungen gegenüber, und es ist kein Wunder, daß sich in letzter Zeit diese Knappheit an Amateurfenderöhren sehr unangenehm hat. Vielfach war es und ist es z. T. auch den Sendeamateuren unmöglich, die in den letzten Jahren erzielten Fortschritte schaltungstechnisch auch in Deutschland anzuwenden. Der DASA der deutschen Amateurfender-Bewegung aus dem Jahre 1934 ist der Sache der Amateurfenderöhren sehr erwünscht, rechtzeitig erkannt und in der Industrie und Behörden die Fabrikation und gemäßer Amateurfenderöhren anregen können. Telefunken sind jetzt für den lizenzierten neuen Senderöhren für verschiedene Leistungen Verwendungsmöglichkeiten herausgebracht.



Am vielseitigsten läßt sich die neue 12-Watt-Fünfpol-Senderöhre RS 289 benutzen. Sie ersetzt mit besserem Wirkungsgrad die bekannte RS 664d und unterscheidet sich von ihr durch die indirekt geheizte Oxyd-Kathode (4,0 V, 2 A). Ein großer Vorzug der RS 289 besteht in ihrer Verwendbarkeit für Ultrakurzwellen. Der 10-m-Amateur findet hier also eine sehr geeignete Senderöhre mit univerrer Verwendungsmöglichkeit in Kristall-Ozillator-Hochfrequenzverstärker- und Verdopplerstufen. Dazu kommt, daß wir die RS 289 mit wesentlich geringerer Gitterleistung wie z. B. Dreipolröhren aussteuern können, der Anodenanschluß in vorteilhafter Art auf dem Kolbendom als Schraubklemme angebracht ist und die übrigen Anschlüsse für Gitter, Schirmgitter, Heizfaden und Kathode zu einem gewöhnlichen, fünfpolgigen Europa-Stift-



lockel geführt sind. Die Anodenbetriebsspannung beträgt maximal 450 V, die Anodenverlufleistung max. 12 Watt. Bei der Bemessung der Schirmgitterverlufleistung ist zu beachten (max. etwa 2,5 Watt), daß eine schwache Rotglut einzelner Schirmgitterwindungen nicht überschritten werden darf.

Leider eignet sich die neue Fünfpol-Senderöhre RS 289 nicht für den elektronengekoppelten Ofzillator (fog. „ECO“-Schaltung), der den Quarzkriffall-Ofzillator immer mehr verdrängt und bei annähernd gleicher Frequenzkonfianz beliebige Frequenzänderungen gefiattet. Auf Anregung des DAsD. wird nun die RS 289 von Telefunken in einer Spezialausführung mit gleichen Daten, aber mit einem befonderen Bremsgitteranschluß als Fünfpol-Senderöhre RS 289 fpez. hergestellt. Nach Unterfuchungen des DAsD. bewährt sich diese Type hervorragend im elektronengekoppelten Ofzillator auch bei Verdopplung, wennman das Bremsgitter an Minus fchaltet. In dieser Schaltung gibt die RS 289 fpez. bei Verdopplung von 1,75 auf 3,5 MHz etwa 12 Watt Ausgangsleistung ab und

¹⁾ Vgl. FUNKSCHAU Nr. 22 vom 27. 5. 1934; „Endlich neue Senderöhren“.

Die Daten der neuen Senderöhren

RS 289	Bezeichnung	Heizspannung	4,0 V	Durchgriff (Anode/Steuergritter) ...	2%
		Heizstrom	2 A	Durchgriff (Schirmgritter/Steuergritter) ...	23%
		Kathode	Oxyd, indirekt geheizt	Steilheit	5 mA/V
		Max. Anoden-Betr.-Spannung	450 V	Steuergritter-Anoden-Kapazität ...	1 pF
		Max. Schirmgitter-Spannung	200 V	Nutzleistung	etwa 12 W
RS 276		Max. Anodenver-luftleistung	12 W	Max. Anoden-Gleichstrom	60 mA
		Max. Schirmgitter-ver-luftleistung im Schwingbetrieb	2,5 W		
		Heizspannung	10 V	Durchgriff	etwa 4,5%
		Heizstrom	2 A	Verstärkungsfaktor	etwa 22
		Kathode	Thorium direkt geheizt	Max. Steilheit	etwa 2,6 mA/V
		Max. Anoden-Betr.-Spannung für größer als 14 m für größer als 6 m für kleiner als 6 m	= 1000 V = 800 V = 650 V	Max. Anodenver-luftleistung	40 W
		Emissionsstrom bei $U_a=U_g=150$ V	etwa 0,4 A	Gitteranoden-kapazität	3,2 pF
				Nutzleistung	60 W
				Max. Anodengleich-strom	100 mA

bei Verdopplung von 14 auf 28 MHz etwa 6 Watt Ausgangsleistung. Die Rückwirkung des Anodenkreises auf den Gitterkreis beträgt beim Abstimmen des Anodenkreises bei Verdopplung von 3,5 auf 7 MHz etwa 1,5 kHz. Zum Unterschied von der gewöhnlichen Röhre RS 289 besitzt die Röhre RS 289 spez. den neuen Außenkontaktröhrenfokkel. Bei der Taftung eines mit der Fünfpolröhre RS 289 spez. ausgefätschten ECO müssen Schirmgitter- und Anoden-Spannung gleichzeitig abgeschaltet werden. Tastet man lediglich die Anoden-Spannung, so wird das Schirmgitter überlastet und die Röhre unter Umständen zerstört. Für die Endstufe größerer Amateursender ist eine Dreipolröhre RS 276 mit 40 Watt Anodenver-luftleistung und etwa 60 Watt Nutzleistung geschaffen worden. Sie besitzt eine direkt geheizte Thoriumkathode und kann bis zu Wellenlängen von 2 m verwendet

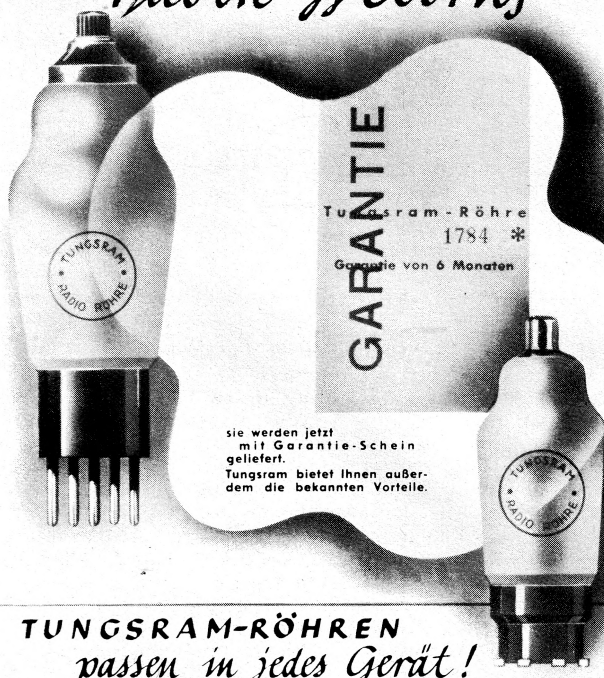
werden, da die Eingangs- und Ausgangskapazitäten sehr klein gehalten sind. Die Anschlüsse für Gitter, Anode und Heizfaden-mitte befinden sich unmittelbar auf dem Kolbendom, während die Heizfadenenden zu einem gewöhnlichen fünfpoligen Europa-Stift-fokkel führen. Die erzielbare Nutzleistung hängt im Kurzwellen-bereich stark von der Wahl und Dimensionierung der Sender-schaltung ab. Die Anodenver-luftleistung von 40 Watt darf nicht überschritten werden, da sonst die Lebensdauer der Röhre erheb-lich herabgesetzt wird. Desgleichen ist die Röhre gegen Erschüt-te-rungen empfindlich und soll in transportablen Sendern nicht be-nutzt werden. Die Konfruktion dieser Röhre ist im übrigen sehr gut gelungen und besitzt älteren Röhren ähnlicher Leistung gegen-über, abgesehen von den zweckmäßigen kapazitätsarmen Anschlü-ßen auf dem Glaskolben, den Vorzug kleinerer Abmessungen. Die RS 276 ist nur 150 mm hoch. Die Vorstufe eines mit der neuen Röhre RS 276 auszufätschten Amateur-senders kann mit der neuen ECO-Röhre RS 289 spez. bestückt werden. Bei entsprechen-der Dimensionierung und Leistungsbemessung ist es selbst im 28-MHz-Band möglich, die RS 276 auf 60 Watt Hochfrequenzlei-stung auszufätschen.

Im Handel sind die neuen Amateur-sender-röhren nicht erhältlich. Der Bezug der Sender-röhren steht nur den lizenzierten DASD-Sendeamateuren zu angemessenem Preis offen. Wir würden es im Interesse des deutschen Kurzwellenwesens sehr begrüßen, wenn die tatkräftige Zusammenarbeit des DASD. mit der führenden deutschen Röhrenindustrie allmählich zur Schaffung einer lücken-losen Serie geeigneter Amateur-Sender-röhren beiträgt.

W. W. Diefenbach, DE 955, D 4MXF.

TUNGSRAM RÖHREN

haben Weltruf



ERKA

NF-Ringkern-Spulen

Transformatoren - Übertrager
Der Spulentyp ohne Streufeld-
störungen

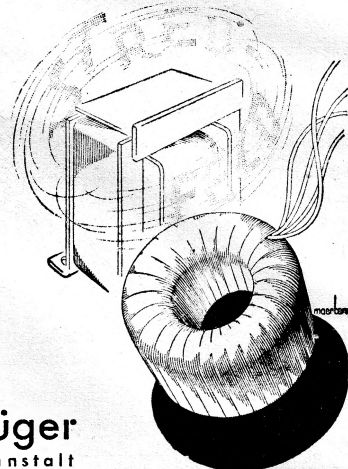
Ring-Drosseln

Das zuverlässige Filterungsorgan
im Netzanschlußteil
der Funk- und Fernseh-Geräte
Auskünfte, Prospekte kostenlos!

Rudolph Krüger

Telegraphen-Bauanstalt

Berlin SO 16 · Michaelkirchstraße 41



Geschmackvolle Einband-Decke

zum Binden des gesammelten
Funkschau-Jahrganges liefert
der Verlag zum Preise von
RM. 1.40 zuzüglich 30 Pfennig
Porto. Fehlende Einzelhefte
können nachgeliefert werden.

Bastelteile!

Sonderliste 16 gratis!
Illustr. Großkatal. 50 Pf. Briefm.
Apparate-Gelegenheiten?
Sonderangebote gratis!

RADIO-HUPPERT

Berlin-Neukölln PS, Berliner Straße 35/39

Bastler!

Verlangt die neue

Bastler-Preisliste 1937 mit Schaltungen von

Radio-Holzinger

dem beliebten Fachgeschäft der Bastler

München · Bayerstraße 15

Ecke Zweigstraße · Tel. 59269/59259

Alle technischen Auskünfte kostenlos!

Verantwortlich für die Schriftleitung: Dipl.-Ing. H. Monn, München; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. Druck und Verlag der G. Franz'schen Buch-druckerei G. Emil Mayer, München, Luifenstraße 17. Fernruf München Nr. 53621. Postcheck-Konto 5758. - Zu beziehen im Postabonnement oder direkt vom Verlag. Preis 15 Pf., monatlich 60 Pf. (einschließlich 3 Pf. Postzeitungs-Gebühr) zuzüglich 6 Pf. Zustellgebühr. - DA 4. Vj. 1936: 16 000 o. W. - Zur Zeit ist Preisliste Nr. 2 gültig. - Für unverlangt eingefandte Manuskripte und Bilder keine Haftung.

Mit freundlicher Genehmigung der WK-Verlagsgruppe für bastel-radio.de