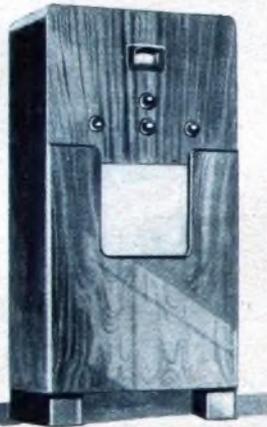


## So baut England



Die Truhe spielt in England eine weitaus größere Rolle als bei uns. Wir sehen oben eine Truhe für Batteriebetrieb. (Daher das Laufwerk mit Federantrieb.) Rechts den neuesten englischen Allstromempfänger in einem Schrank.



Wenn man mich aufforderte, ich soll kurz die Richtung der englischen Geräteentwicklung kennzeichnen, dann würde ich das mit einem Worte tun „High-Fidelity“, d. h. naturgetreue Wiedergabe, ein Schlagwort, mit dem die Industrie Reklame macht, für dessen Verwirklichung aber der englische Hörer durch Kauf des Empfängers mit der „besten“ Wiedergabe einsteht.

### Überraschend viel Batteriegeräte.

Im Gegensatz zum deutschen Empfängermarkt zeigt der englische einen überraschend großen Prozentsatz von Batteriegeräten. Wer England kennt, versteht das: In Südengland und auf dem breiten Land gibt es nur selten Netzananschluß, die altehrwürdige Petroleumlampe fristet hier noch ihr Dasein. Für diese Landstriche kommen also nur Batterieempfänger in Frage und man muß anerkennen, daß diese Empfänger in technischer Hinsicht den Anforderungen, die man an sie stellen kann, auch wirklich entsprechen.

Zunächst einmal finden wir Geradeausempfänger mit zwei, drei oder vier Röhren, dann auch Batterie-Superhets mit 5 und 6 Röhren, sowie Truhengeräte mit Phonokombination, wobei das Laufwerk allerdings mangels Netzananschluß noch von Hand bedient werden muß.

Typisch für die englische Schaltungsart des Batterieempfängers ist die Ausbildung der Endstufe: Es wird durchwegs der B-Verstärker verwendet, so daß sich bei mäßigem Stromverbrauch eine maximale Sprechleistung von  $\frac{1}{2}$  bis  $1\frac{1}{2}$  Watt erzielen läßt und sich außerdem automatisch ein niedriger Anodenstrom von beispielsweise 7 mA einstellt, wenn bei eingeschaltetem Gerät Empfang nicht stattfindet. Diese Stromersparnis fällt sehr ins Gewicht, da in dem erwähnten Beispiel bei Empfang der Anodenstrom bis zu 15 mA steigen kann, der Durchschnittpolenstrom etwa 12 mA beträgt.

Im übrigen sind die Schaltungen durchaus normal. Geradeausempfänger besitzen meist eine HF-Stufe mit Lautstärkereger in der Kathodenleitung, an die sich das Kraftaudion mit regelbarer Rückkopplung und die Niederfrequenzstufe anschließt.

Fast alle englischen Batterieempfänger stellen auf Grund der langjährigen Erfahrungen der Industrie ausgereifte Konstruktionen dar. Eingebaute Batterien sind ebenso selbstverständlich wie transportable Ausführung, für die der Engländer besondere Vorliebe zeigt. Daneben gibt es auch Tischempfänger mit seitlich eingebautem Lautsprecher, hinter dem sich die Batterien (Anodenbatterie 120 Volt, Heizakku 2 Volt, 45 Amperestunden) befinden. Aus Ersparnisgründen werden die Anodenspannungen und die

### Ein Blick in die Rundfunk-Ecke des Engländers

Diesmal sollen unsere Leser Genaueres darüber erfahren, wie sich der Lebensstil des Engländers in seinen Rundfunkgeräten ausdrückt. Schaltbilder bringen wir dabei nicht, wir verweisen vielmehr auf die kürzliche Veröffentlichung eines ganz typischen englischen Schaltbildes („Empfangskomfort“, Nr. 25, Seite 197).

Sämtliche Photo: Werkphoto

Gittervorspannungen nicht durch eingebaute Widerstände erzeugt, sondern über meist 6teilige Kabel an der Anodenbatterie abgegriffen.

### Allstromausführung längt Tattfache.

Infolge der allmählichen Umstellung der Gleichstromnetze auf Wechselstrom wird der Gleichstromempfänger zugunsten des Allstromgerätes immer mehr verdrängt. Allstromgeräte waren schon vor zwei Jahren üblich und sind seit Jahresfrist große Mode. England ist uns also ein Stück weit voraus, da geeignete Allstromröhren längt hergestellt werden.

### Beliebt der 8-Röhren-Superhet.

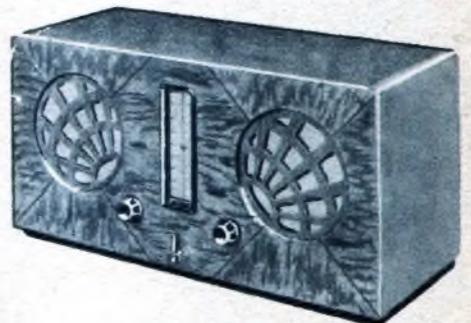
Die englischen Techniker stimmen darin überein, daß man die Wiedergabequalität des Batterieempfängers kaum mit der Tonfülle eines Netzgerätes mit kräftiger Endstufe vergleichen kann. Überhaupt sind die Ansprüche des englischen Hörers, was Klangreinheit und Tonfülle anbelangt, keineswegs bescheiden und an sich sehr schwer zu befriedigen. Das geht aus der Bevorzugung der Großsuperhets, die Gegentaktverstärkung mit Zweifachlautsprecher zur besten Wiedergabe der hohen und tiefen Töne verwenden, deutlich hervor.

Die Tendenz im Großsuperhetbau geht jetzt, nachdem die Preise des 7-Röhren-Superhet gesenkt worden sind, dahin, 8 und



Ein 8-Röhren-Super. Erst nach Öffnen des Frontdeckels ist die Bedienung des Empfängers und des automatischen Plattenwechslers möglich. Ein Schloß verhindert das Öffnen des Empfängers durch Unbefugte.

noch mehr Röhren zu verwenden. Ein 8-Röhrensuper, wie ihn z. B. der neue H.M.V. 580 darstellt, besitzt eine Vortstufe mit Eingangsbandfilter, eine Siebenpol-Mifdröhre, zwei Zwischenfrequenzstufen, eine Doppelzweipol-Dreipolröhre als zweiten Gleichrichter und erste NF-Stufe, eine weitere Doppelzweipol-Dreipolröhre zur



Ein 4-Röhren-Wechselstrom-Geradeausempfänger. Besonders gekennzeichnet durch die beiden dynamischen Lautsprecher links und rechts der Senderkala.

Erzeugung der Regelspannung für den auf die erste und zweite Röhre arbeitenden Schwundausgleich und zur Erzielung des Krachtötter-Effektes, zwei Dreipolröhren in Gegentaktführung mit 5,5 Watt Ausgangsleistung und eine Vollweggleichrichter-röhre.

Zu den wichtigsten Einrichtungen dieses Großsupers gehört der „High-Fidelity-High-Selectivity“-Schalter. Man kann damit wahl-

weife höchste Trennschärfe bis zu 6 kHz oder beste Wiedergabe-Qualität (bei etwa 12 kHz) erreichen. Der Schalter wirkt auf fünf Kontaktstellen und (hältet zum Beispiel bei der Stellung für beste Wiedergabe auch statt des ZF-Transformators eine Widerstandskondensatorkopplung ein.

#### Ohne Radiogram geht's nicht.

Radiogram — eine Art Truhe. — In keinem Land auf dem europäischen Kontinent werden „Domestic-entertainments“ („Hausunterhaltungen“) so gepflegt wie in England. Für Musik sorgt dabei das Radiogram, das z. B. mit dem vorhin beschriebenen 8-Röhrensuperheret ausgestattet ist und eine Phono-Einrichtung mit automatischem Plattenwechsler besitzt. Das moderne Radiogram mit feiner betont gefälligen Wirkung paßt sich in feiner möbelähnlichen Aufmachung sehr gut der Wohnung an. An der Frontplatte befindet sich lediglich der Zentralregler für Lautstärke, während nach Öffnen des Truhendeckels Phonoeinrichtung und Rundfunkgerät zugänglich sind.

Die Leistung eines mit Großsuper ausgestatteten Radiograms ist außerordentlich gut, da alle erdenklichen technischen Neuerungen vorhanden sind. Zu hören sind abends über 60 Sender und wenn kein Sender mehr arbeiten sollte, bietet die Phonoeinrichtung jeweils 40 Minuten lang ununterbrochen Schallplattenmusik, ohne daß der Hörer nur einen Finger krumm zu machen braucht.

#### Der 4-Röhren-Super, das Standardgerät.

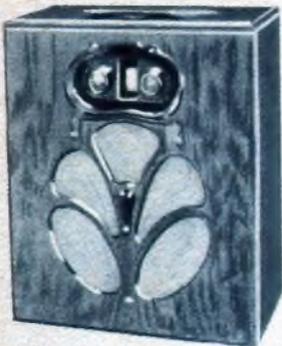
Seitdem auf der letzten Olympia-Ausstellung vorigen Jahres als wichtigste Neuerung das Pentagrid (eine Siebenpolröhre — entspricht etwa unserer Achtpolröhre, wenn man das Bremsgitter entfernt) — herausgebracht worden war, spielt der 4-Röhrensuper auf dem englischen Radiomarkt eine große Rolle. Bei diesem Gerät finden wir in der 1. Stufe ein Pentagrid, in der 2. Stufe eine Fünfpol(dhirm)röhre, in der 3. eine Doppelzweipol-Dreipolröhre und in der 4. Stufe eine Fünfpolendröhre. Bei der Konstruktion haben die Apparatehersteller die Auffassung vertreten, daß der englische Käufer gern etwas mehr anlegt, wenn das Gerät komfortabler ausgestattet ist und z. B. ein schönes Gehäuse, einen Abstimmungsanzeiger und eventl. noch einen Krachtöter besitzt. In der Superheretklasse findet man noch den Dreiröhrensuper, sowie 5- und 6-Röhrensuperherets, doch ist der 4-Röhrensuper der bevorzugte Vertreter mit einer Empfangsleistung von rund 50 Sendern.

#### High-Fidelity durch Geradeausempfänger.

Geradeausempfänger treten mehr in Erscheinung als je zuvor. Der englische Hörer schätzt beste Wiedergabe über alles und weiß, daß die Klanggüte der „Straight Sets“ augenscheinlich besser ist, als die des Superherets. Es gibt z. B. Geradeausempfänger mit 1, 2 und 3 HF-Stufen, die häufig mit zweifachem elektrodynamischem Lautsprecher ausgerüstet werden, wobei ein Lautsprecher die hohen Töne, der andere die tiefen Töne bevorzugt. Da die Endstufe dieser Geräte vielfach über einen 2,5-Watt-Verstärker verfügt, ergibt sich eine vollendete Wiedergabe. Bandfiltereingang und Selektionschalter sind bei den mehrstufigen Geradeausempfängern stets vorhanden. Ein Gerät dieser Ausführung würde auch auf dem deutschen Radiomarkt großen Anklang finden.

#### Kurzwellenempfang — ein Sport.

Für den englischen Hörer ist Kurzwellenempfang eine rein sportliche Angelegenheit. Geräte dazu, angefangen vom einfachen Vorsetzer bis zum raffiniertesten Spezialsuper, waren schon von jeher auf dem Markt. Rundfunkgeräte mit KW-Bereich findet man im Vergleich zur deutschen Fabrikation dagegen selten. Man will



Ein 6-Röhren-Batterie-Gerät. Es ist transportabel und hat daher auf der Oberseite einen in das Gehäuse eingelassenen Handgriff.

vermeiden, daß der Rundfunkempfänger teurer wird und glaubt andererseits, für nur geringe Mehrkosten leistungsfähigen Kurzwellenempfang nicht bieten zu können. Wo jedoch KW-Bereich vorgezogen ist, erhält man außerordentlich gute Empfangsleistungen damit.

Superherets besitzen meist einen getrennten KW-Oszillator, der als Gerät für sich oben im Gehäuse neben dem Lautsprecher Platz findet. Ein solcher Allwellensuperheret bringt im Sommer untertags Sidney im Lautsprecher.



Das Chassis eines 5-Röhren-Supers für Wechselstrom.

#### Was baut der Bastler?

Wenig Kunstschaltungen, vor allem Geräte, die höchste Wiederhergabequalität verbürgen. Der einfache Geradeausempfänger ist sehr beliebt, auch deshalb, weil in England überall tadelloser Empfang eines Doppelprogrammes möglich ist. In der Regel wird Wechselstromausführung bevorzugt. Die Endstufe läßt sich dann mit großer Endleistung ausstatten. Im Gleichrichterteil wird bei mittleren Geräten statt einer Gleichrichterröhre ein Metallgleichrichter eingebaut. Beim Aufbau der Geräte findet man noch häufig Holzmontage, die Leitungsführung ist oft übler Drahtverhau. Auf vornehme Einbaugeschäfte legt der englische Bastler dagegen viel Wert. Man ist oft erstaunt, wenn man in einer formvollendeten und aus edelstem Luxusholz gefertigten Truhe einen für unsere Begriffe primitiv aufgebauten Empfänger findet. (Der deutsche Bastler verwendet im allgemeinen mehr Sorgfalt und arbeitet genauer.)

Neben Kraftverstärkern und Großsuperherets baut sich der englische Bastler als Spitzengerät den Stenode, einen überaus trennscharfen und empfindlichen 5-Röhren-Super, dessen Trennschärfe sogar die der englischen Industriefuperherets übertrifft, und der abends rund 70 Stationen im Lautsprecher bringt<sup>1)</sup>.

#### Und die Preise?

Ein 3-Röhren-Wechselstrom-Super kostet rund 145.— RM., ein 4-Röhren-Super etwa RM. 160.— (Truhenausführung RM. 210.—), ein 5-Röhren-Super in Truhenform RM. 280.—. Sehr preiswert sind Batteriegeräte: Der moderne 4-Röhren-Geradeaus-Empfänger mit B-Verstärkung kostet RM. 175.—, der 4-Röhren-Super kommt auf RM. 150.—. Zur billigen Klasse gehören Geradeausempfänger für Netzanschluß: Ein Einkreis-Dreiröhrengerät beläuft sich auf RM. 125.—, während ein Dreiröhren-Allstromempfänger RM. 106.— kostet. Das teuerste Gerät ist das Radiogram. Wenn man jedoch bedenkt, daß ein Radiogram in der Regel einen Großsuper mit etwa 7 Watt Sprechleistung, sowie einen automatischen Plattenwechsler enthält, ist der Preis von etwa 630.— RM. doch angemessen.

Werner W. Diefenbach.

<sup>1)</sup> Unsere Leser werden sich erinnern, daß wir seiner Zeit über die Wirkungsweise des Stenode-Radiostats ausführlich gesprochen und sogar einen Artikel des Erfinders, Dr. Robinson, veröffentlicht haben. („Zum Problem des Stenode-Radiostats“, FUNKSCHAU 1931, Nr. 49, Seite 390. — „Dr. James Robinson spricht über seinen Stenode“, FUNKSCHAU 1932, Nr. 15, Seite 119.)



„Röhren, Röhren — nichts als Röhren“ hieß der übersehende Artikel auf der ersten Seite der letzten FUNKSCHAU. Heute werden unsere Leser von dem gesamten Röhrenprogramm 1935/36 eingehend unterrichtet. Jede alte Röhre und jede neue Röhrenherie ist genannt und überall auf ihre wichtigsten Aufgaben und die bezeichnenden Eigenschaften hingewiesen. Keine leichte Arbeit — wer möchte das auch wohl bezweifeln? —, so glauben wir aus dem Begleitfheiben unseres Mitarbeiters herauslesen zu können. Nicht allein die Vielzahl der neuen Röhren macht das ja, sondern auch die teilweise völlig neuen konstruktiven Ausführungen. Um nur eine einzige zu nennen: Die Schnellheiz-Kathode, die die bisher nötige Anheizzeit von ungefähr 55 Sekunden bis auf 15 Sekunden herabsetzt.

Natürlich werden die neuen Röhren auch auf der Rundfunkausstellung gezeigt werden. Sie werden uns sicherlich auch in einer Vielzahl neuer Geräte vor die Augen kommen. Wer ist nicht so neugierig, daß er hier nicht mit eigenen Augen das Neue ansehen möchte? — Eine einzigartige Gelegenheit zum Besuch der Rundfunkausstellung 1935 ist ja gegeben. Aus allen deutschen Gauen werden nach Berlin zur Rundfunkausstellung 1935 Sonderfahrten veranstaltet mit einem Kilometerpreis von nur 1 Pfg.!

# Was sagen die Gelehrten?

## ZUM LUXEMBURG-EFFEKT

Der Luxemburg-Effekt ist selbstredend auch der Wissenschaft nicht unbekannt. Im Gegenteil, sie hat sich schon sehr eingehend damit beschäftigt und wir wollen daraus unseren Lesern heute das Interessanteste mitteilen. Zugrunde liegt eine Arbeit mit dem Titel „Über die gegenseitige Beeinflussung zweier elektromagnetischer Wellen in der Heaveseidenschicht“.<sup>1)</sup>

### Kämpfe in der Heaveseidenschicht.

Daß die Heaveseidenschicht leitet und damit drahtlose Wellen zurückbeugt, reflektiert, ist verursacht durch das Vorhandensein von freien Elektronen. Diese Elektronen verhalten sich wie die Moleküle eines Gases, sie befinden sich also nicht in Ruhe, sondern sind in steter Bewegung. Ähnlich winzigen, elastischen Billardbällen laufen sie mit großer Geschwindigkeit durcheinander, häufig aufeinanderstoßend und wieder abprallend. Bei der Temperatur von minus 53°, der Temperatur der Heaveseidenschicht, erreichen diese Elektronen im Durchschnitt eine Geschwindigkeit von 90 km pro Sekunde. Die Wegstrecke, die ein Elektron im Durchschnitt durchfliegen kann bis es mit einem andern zusammenprallt, beträgt etwa 20 cm. Die Tatsache, daß die freien Elektronen in der Heave-

Modulation nur 1% betragen. Würde Luxemburg statt auf Welle 1304 m auf der Welle 130,4 m arbeiten, aber mit 200 kW, so würde ebenfalls nur eine Modulation von 1% hervorgerufen. Würde aber der modulierte Sender seine Welle von 400 auf 200 m verkürzen, so würde durch diese Halbierung die Modulation bereits auf den vierten Teil zurückgehen, nämlich auf 2,5%.

Diese Ergebnisse stimmen mit den Beobachtungen, die die FUNKSCHAU in großer Menge veröffentlichte, sehr gut überein. Es mußte schon immer auffallen, daß der Luxemburg-Effekt bei niederen Wellen noch nicht beobachtet wurde.

### Wie groß ist der „Kampfplatz“?

Wie groß ist der Bereich, innerhalb dessen eine gegenseitige Beeinflussung stattfindet? Die Theorie sagt: Unendlich groß. In Wirklichkeit ist der Bereich, in dem die Störung verursacht wird, um diese Punkte der Heaveseidenschicht gelagert, auf die der störende Sender mit größter Stärke auftritt. Rechnerisch lassen sich diese Punkte nur schwer ermitteln, da die ganz bestimmten Ausstrahlungsverhältnisse der verschiedenen Sendeannten berücksichtigt werden müssen. Der Bezirk, in dem die gegenseitige Beeinflussung verursacht wird — das ist nicht der gleiche Bezirk, in dem sie beobachtet wird —, hat jedenfalls nicht die Form eines Kreises, sondern die Form eines Ringes, da ja bei modernen Antennen die steile Strahlung der Sender (die Raumstrahlung) möglichst unterdrückt wird. Demnach kann man den inneren Radius des Störbezirkes mit etwa 33 km annehmen. Der mittlere Radius hängt davon ab, in welchem Winkel die maximale Strahlung von der Antenne ausgehend wird. Je mehr sich die Richtung dieses Strahles der Waagerechten nähert, desto größer ist die Ausdehnung des Störbezirkes, jedoch macht sich selbstredend bei zu flacher Strahlung bereits die größere Entfernung bemerkbar (Abb. 1). Einige Anhaltspunkte gibt die folgende Tabelle:

Winkel der Maximalstrahlung	65°	50°	40°	30°	20°
Mittlerer Radius des „Störbezirkes“	42 km	75 km	106 km	158 km	250 km

Wenn wir, wie oben dargelegt, als Ursache für den Luxemburg-Effekt eine zusätzliche Elektronenbewegung annehmen, so muß sich daraus weiter ergeben, daß die Hauptzentren für die Modulationswirkung östlich und westlich des Störsenders liegen, da in diesen Richtungen das Magnetfeld der Erdkugel die freien Elektronen der Heaveseidenschicht am wenigsten beeinflusst, so daß sie also hier der Beeinflussung durch den störenden Sender um so leichter folgen können.

### Die Bereiche, in denen der Luxemburg-Effekt gehört werden kann.

Der Luxemburg-Effekt tritt nach alledem dann auf, wenn die Raumwelle eines Senders auf ihrem Weg zum Empfänger an einer Stelle der Heaveseidenschicht reflektiert wird, die unter starkem Einfluß eines anderen Senders steht. In Abb. 2 ist der Strahlengang veranschaulicht. Der Luxemburg-Effekt wird darnach in den Gebieten am besten wahrgenommen werden können, in denen die Entfernungen „Empfangsort — gestörter Bezirk der Heaveseidenschicht“ und „gestörter Bezirk — gestörter Sender“ ungefähr einander gleich sind. Dabei kommt zu dem Gesetz der „geraden Linie“ noch das von der „Mittellage des Störsenders“.

Ganz schematisch gesehen, ergibt sich daraus die in Abb. 3 wiedergegebene Anschauung über das Auftreten der Störung. Man vergleiche sie mit der Abb. 1 Seite 187 der FUNKSCHAU.

Hält man die vorliegenden Überlegungen über den Luxemburg-Effekt mit den tatsächlichen Beobachtungsergebnissen zusammen, so wird man eine recht gute Übereinstimmung finden, die die Theorie sehr wahrscheinlich macht. Selbstverständlich aber ist das Auftreten des Luxemburg-Effekts Schwankungen unterworfen, die in Veränderungen der Heaveseidenschicht ihren Ursprung haben. Man wird daher mit Recht alle Beobachtungen genauestens prüfen, um nicht zu falschen Schlüssen zu kommen. H. Hauffmans.

### Jeden Freitag ...

Jedem Freitag sehe ich mit größter Spannung entgegen, was „sic“ wieder Neues und Interessantes bringt und plaudert. Sie wird von vorn nach hinten, umgekehrt und wieder von vorn nach hinten durchstudiert. In den meisten Fällen gelangt sie ziemlich zerlesen in den Sammelumschlag, wo sie allerdings dann immer noch keine Ruhe hat. Dies sei meine Anerkennung für Sie.  
A. Kießling, München, Geltlingerstr. 10.  
11.12.34.

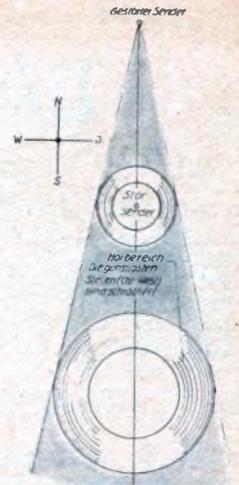


Abb. 1. Die Gegenden des Hörbereichs sind durch Kreise angedeutet.

Rechts: Abb. 1. Bei zu flacher Strahlung macht sich bereits die größere Entfernung bemerkbar.



Links: Abb. 2. Der Luxemburg-Effekt tritt dann auf, wenn die Raumwelle eines Senders auf ihrem Weg zum Empfänger an einer unter Einfluß eines anderen Senders stehenden Stelle der Heaveseidenschicht reflektiert wird.

seidenschicht aufeinanderstoßen und dabei dauernd ihre Bewegungsrichtung ändern, ist der Grund dafür, daß eine drahtlose Welle in der Heaveseidenschicht nicht nur reflektiert wird, sondern in derselben auch Verluste erleidet, d. h. geschwächt wird.

Treffen nun auf die freien Elektronen der Heaveseidenschicht drahtlose Wellen, so üben sie auf die Elektronen Kräfte aus, die ihre Bahn verändern. Hieraus ergeben sich Geschwindigkeitsänderungen, und selbstverständlich wird auch die Zahl der gegenseitigen Zusammenstöße sich ändern. Die Geschwindigkeitsänderungen folgen trägheitslos der jeweiligen Modulation des Senders.

Tritt jetzt eine zweite Welle mit derselben Stelle der Heaveseidenschicht in Wechselwirkung, so werden die Verluste, die diese zweite Welle erleidet, im Rhythmus der Modulation des ersten Senders erfolgen. Denn wir hörten oben schon, daß das Aufeinanderprallen der Elektronen der Grund ist für eine Schwächung der Wellen in der Heaveseidenschicht, und es ist klar, daß diese Schwächung um so größer sein wird, je mehr Elektronenzusammenstöße stattfinden und umgekehrt. Als Folge von all dem ergibt sich, daß die zweite Welle von der ersten moduliert wird.

Diese zusätzliche Modulation ist im großen und ganzen um so größer erstens, je stärker der modulierende Sender in der Heaveseidenschicht eintrifft, zweitens, je größer die Wellenlänge des modulierenden Senders. Auch wird die zusätzliche Modulation um so größer, je größer die Wellenlänge des modulierten Senders, und zwar wächst hier die Modulationsstärke gleich auf das Vierfache bei nur doppelter Wellenlänge. Schließlich beeinflusst auch der Einfallswinkel der beiden Wellen die Stärke des Effektes.

Auf Grund dieser rechnerischen Überlegungen hat man praktische Beispiele untersucht: Für einen modulierenden Sender von 150 kW auf einer Welle von 1500 m und einem modulierten Sender auf Welle 300 m ergibt sich z. B. rechnerisch eine Modulation von 10%. Dieser Wert scheint etwas hoch zu sein. Wenn man jedoch bedenkt, daß er unter der Annahme günstigster Umstände errechnet wurde, stimmt er doch recht gut mit tatsächlichen beobachteten Werten überein.

Ein weiteres praktisches Beispiel soll uns den Luxemburg-Effekt noch vertrauter machen. Wir nehmen dazu an, daß der Sender Luxemburg einem andern Sender, der auf 400 m arbeitet, eine zusätzliche Modulation von 10% erteilt. Würde nun Luxemburg statt mit 200 kW nur mit 20 kW senden, so würde die zusätzliche

<sup>1)</sup> Hochfrequenztechnik und Elektronik, Mai 1935.

# DAS RÖHRENPROGRAMM 1935/36

Wenn wir die auf Seite 237 im vorigen Heft der FUNKSCHAU gebrachte Übersicht über die neuen Empfängerröhren betrachten, werden uns sofort zwei Sachen auffallen: das Fehlen der Dreipol-Sechspolröhre (ähnlich der ACH 1) und das Wiederauftauchen der schon tot geglaubten Doppel-Zweipol-Dreipolröhren. Sollte die FUNKSCHAU doch recht gehabt haben, als sie schon im vorigen Jahre (Heft 31, S. 243) das Nebeneinander der Achtpolröhre AK 1 und der Sechspol-Dreipolröhre ACH 1, welche genau die gleichen Funktionen erfüllen, ablehnte und sich für die Achtpolröhre entschied? Heute jedenfalls hat sich die Achtpolröhre durchgesetzt.

Für die Konstruktion der Verbundröhren der Allstrom- und 4-Volt-Wechselstromerie dürften wohl betriebswirtschaftliche Gründe vorgelegen haben. Denn die heutigen modernen Geräte, namentlich die Super, verlangen außer einer sehr hohen Verstärkung auch eine geradlinige Gleichrichtung der Hochfrequenz. Bei einem Allstromempfänger aber stößt die Verwendung zweier getrennter Röhren für die HF-Gleichrichtung und NF-Verstärkung auf Schwierigkeiten, da man den Spannungsabfall im Heizfaden-

für regelbare Mischstufen gedacht, kann daneben aber ebenfugot als NF-Verstärker benutzt werden. Die Fünfpol-Schirmröhre AF 7 (weshalb Nr. 7? Wo sind AF 1 und AF 3 bis AF 6 geblieben?) weicht im elektrischen Aufbau von ihren Vorgängern RENS 1284 bzw. H 4128D kaum ab. Ihr Anwendungsgebiet liegt im wesentlichen in der HF- und ZF-Verstärkung. Als HF-Verstärker arbeitet die AF 7 auch im Kurzwellengebiet sehr gut, wozu besonders die äußerst geringen Röhrenkapazitäten beitragen.

Die regelbare Fünfpolröhre AF 3 zeichnet sich durch eine sehr ausgeglichene Regelcharakteristik aus, die einer logarithmischen Kennlinie schon sehr nahe kommt. Dadurch erzielt man ein verzerrungsfreies Verarbeiten auch großer Eingangsamplituden sowie einen äußerst günstigen Quermodulationsfaktor. Zur Anwendung gelangt die AF 3 vornehmlich in ZF- und HF-Verstärkungsstufen.

Die Sechspolröhre AH 1 dürfte wohl vor allem in geregelten HF- und ZF-Stufen zur Verwendung kommen. Ob die Röhre auch stärkeren Eingang in der Mischstufe von Superhets finden wird, ist noch die Frage, da sie dort ja immer mit der AC 2 als Hilfschwingungserzeuger zusammenarbeiten muß, während die Achtpolröhre alle Funktionen allein erfüllt. Wo man aber eine Röhre ersparen kann, da wird man es gern tun.

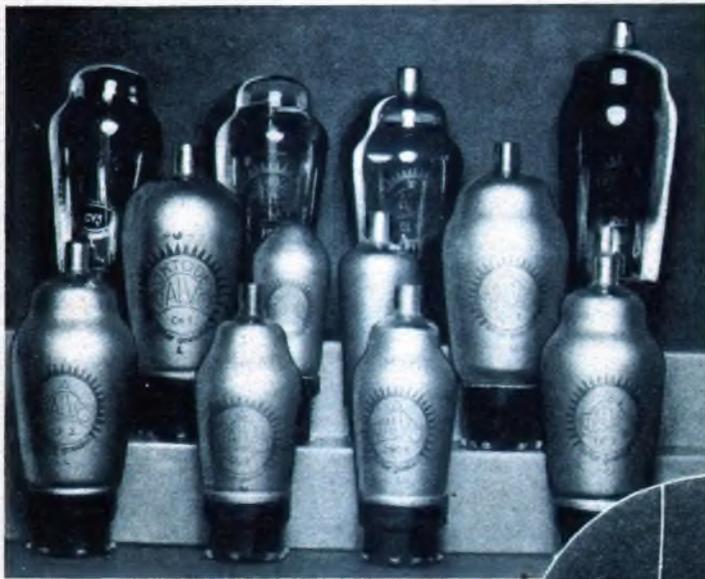
Die Achtpolröhre AK 2 stellt die Vervollkommnung der bisherigen AK 1 dar. An Stelle einer Gazeanode besitzt die AK 2 (ebenso die AH 1) eine Vollandode. Die Mischteilheit ist von der Oszillatorspannung weitestgehend unabhängig. Selbst bei einem Absinken der Oszillatorspannung bis auf etwa 4 Volt eff. arbeitet die Röhre noch einwandfrei. Sehr wertvoll ist, daß die hohe Verstärkung der Röhre auch im Kurzwellengebiet nur wenig zurückgeht und sogar bis in das Ultrakurzwellenband hineinreicht.

Als Fünfpol-Endröhren hat man in der A-Serie zwei Typen herausgebracht: die AL 1 mit direkter Heizung, die in ihren elektrischen Daten der so bewährten und viel verwendeten RES 964 bzw. I. 496 entspricht, und die indirekt geheizte AL 2. Die Anodenverlustleistung beider Röhren beträgt ca. 9 Watt, so daß sich eine Nutzleistung um 3 Watt herum ergibt.

Die Gleichrichterröhre AZ 1 der 4-Volt-Wechselstromerie ist eine direkt geheizte Doppelweg-Gleichrichterröhre.

Die Allstromröhren (C-Serie), auch G/W-Röhren genannt, sind für reine Gleichstromgeräte und Gleichstrom-Wechselstrom-(Allstrom-) Empfänger bestimmt und können sowohl mit Gleich- wie auch mit Wechselstrom geheizt werden. Wie die früheren Gleichstromröhren, schaltet man auch die Heizfäden der neuen Allstromröhren hintereinander. Im Aufbau unterscheidet sich ein — mit den C-Röhren bestückter — Allstromempfänger von einem Gleichstromempfänger lediglich durch die Gleichrichterröhre, die der erstere noch enthält.

In ihrem elektrischen Aufbau sind die C-Röhren mit den A-Röhren der 4-Volt-Wechselstromerie identisch, so daß die in den vorhergehenden Abchnitten über die A-Serie gemachten Angaben gleichfalls für die Allstromröhren gelten.



Oben: Eine Paradeaufstellung der sämtlichen Typen der C-Serie. (Werkphoto Valvo)

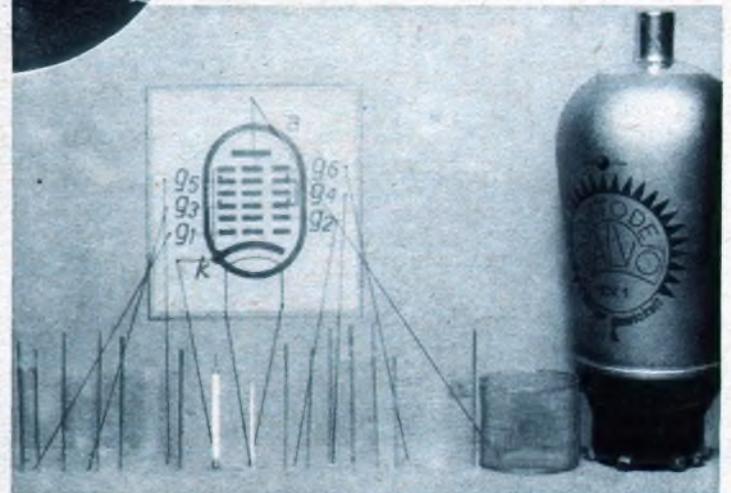
Rechts: Das Wunderwerk der Allstrom-Kathode einer Allstrom-Röhre. Wir sehen das Isolierflächen mit dem spiralförmigen und bifilar aufgewickelten Glühdraht, der mit einer isolierenden Masse bespritzt ist. (Phot. Herrnkind)



kreis nicht unnötig vergrößern darf, damit nicht der Röhrenzahl eine vorzeitige Grenze gesetzt wird. So entstand die CBC 1, bei der man nicht eine, sondern zwei Gleichrichterstrecken eingebaut hat. So daß die Vorteile der Doppelzweipolröhre: getrennte HF-Gleichrichtung und Regelspannungserzeugung, erhalten bleiben. Da man weiterhin bestrebt war, die 4-Volt-Wechselstromerie mit der Allstromerie in Übereinstimmung zu bringen, mußte man entsprechend der CBC 1 auch die ABC 1 herausbringen.

Doch nun zu dem eigentlichen Röhrenprogramm. In der 4-Volt-Wechselstromerie (A-Serie) erschienen folgende Typen: Doppelzweipolröhre AB 2, Doppelzweipol-Dreipolröhre ABC 1, Dreipolröhre AC 2, Fünfpol-Schirmröhre AF 7, Fünfpol-Regelröhre AF 3, Fünfpol-Endröhre (direkt geheizt) AL 1, Fünfpol-Endröhre (indirekt geheizt) AL 2, Sechspolröhre AH 1, Achtpolröhre AK 2, Doppelweg-Gleichrichterröhre AZ 1.

Die Doppelzweipolröhre AB 2 unterscheidet sich von ihrer Vorgängerin AB 1 nur dadurch, daß die Anode des HF-Gleichrichters nicht mehr am Glaskolben, sondern an einem besonderen Sockelkontakt angeschlossen ist. Die Daten der AB 2 sind die gleichen wie bei der AB 1. Wie hier dienen also die beiden Gleichrichterstrecken zur Gleichrichtung der HF und zur Erzeugung der Regelspannung. Der Verstärkerteil besitzt ungefähr 20fache Verstärkung. Die Dreipolröhre AC 2 ist hauptsächlich als Schwingungserzeuger in Zusammenschaltung mit der AH 1

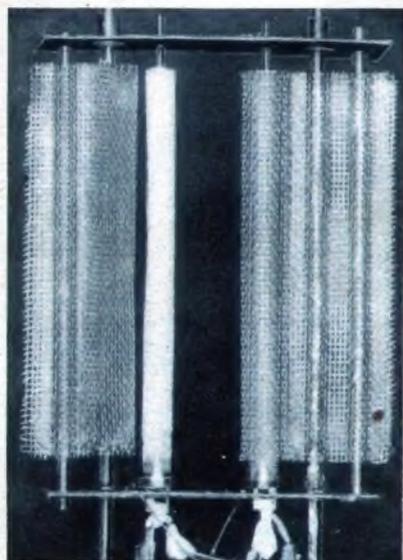


Alle Teile, die im Vordergrund aufgerichtet stehen, befinden sich mit größter Präzision ineinandergeschieben innerhalb der Röhre. (Werkphoto Valvo)

Die Typen, die die C-Serie umfaßt, haben wir in Nr. 30 in der Tabelle auf Seite 237 bereits aufgeführt. Hierzu noch einige Ausführungen: Bei der Allstrom-Achtpolröhre macht sich deren Vorteil, auch bei niedrigen Anodenspannungen noch eine große Verstärkung zu erzielen, besonders angenehm bemerkbar. Eine Veränderung der Anodenspannung zwischen 100 und 250 Volt ruft bei der CK 1 eine Schwankung der Verstärkung von allerhöchstens 25 % hervor. Die zwei Doppelzweipolröhren unterscheiden sich nur in der Ausführung: während bei der CB 1 eine Anode am Kolben angeschlossen wurde, sind bei der CB 2 — genau wie bei der AB 2 — beide Anoden zu Anschlüssen im Sockel geführt. Von den beiden Fünfpol-Endröhren ist die CL 1, die bei 100 Volt Anodenspannung eine zu schwache Leistung abgeben würde, in der Hauptfläche als Spezialröhre für den Autoempfänger gebaut, die CL 2 hingegen speziell für Allstrombetrieb.

Die Gleichrichterröhren der Allstromserie sind Einweg-Gleichrichterröhren, doch hat — entgegengelezt zur CY 1 — die CY 2 zwei elektrisch voneinander getrennte Gleichrichterstreifen, d. h. zwei Kathoden und zwei Anoden, die sämtlich getrennte Sockelanfchlüsse besitzen. Nur die Heizung ist gemeinsam. Schaltet man die beiden Anoden und die beiden Kathoden parallel, ist die CY 2 als Einweg-Gleichrichter zu benutzen und gibt bei einer max. Anodenspannung von 250 Volt einen größten Anodenstrom von 120 mA ab. Läßt man die beiden Gleichrichterstreifen jedoch getrennt arbeiten, kann man die CY 2 als Spannungsverdoppler verwenden. Beide Röhren haben einen sehr niedrigen Innenwiderstand, so daß beim Durchgang des Anodenstromes nur ein kleiner Spannungsabfall eintritt.

Die 13-Volt-Autoferie besteht mit Ausnahme der beiden Gleichrichterröhren und der starken Fünfpol-Endröhre aus den gleichen Typen wie die Allstromserie. Die Spannungen entnimmt man einer sechszelligen Autobatterie. Für die in manchen Schaltungen nötige



Die beiden elektrisch getrennten Gleichrichterstreifen der CY 2. Der Anodenmantel des linken Systems ist zurückgebogen, um zu zeigen, wie eng Kathode und Anode beieinanderstehen. (Phot. Herrnkind)

Gleichrichtung der Anodenspannung steht eine besondere Doppelweg-Gleichrichterröhre FZ 1 zur Verfügung.

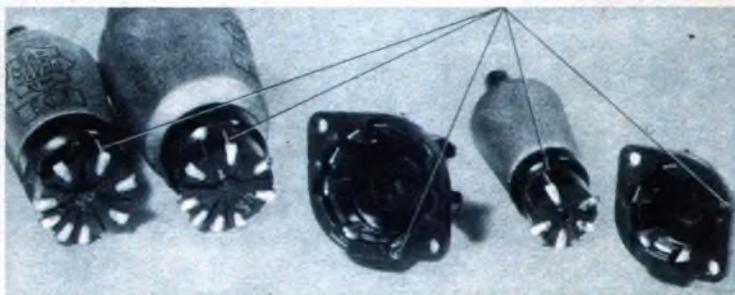
Die 6,3-Volt-Autoröhren, die zwar auch zu dem diesjährigen Röhrenprogramm gehören, haben wir bereits in Heft 15 der FUNKSCHAU, S. 115, besprochen.

Für den Bastler wird die K-Serie am interessantesten sein, in der folgende Typen herausgebracht wurden: Doppelzweipolröhre KB 1, Fünfpol-Schirmröhre KF 7, Fünfpol-Regelröhre KF 8, Fünfpol-Endröhre KL 2 und Achtpolröhre KK 2 (vgl. Nr. 30 FUNKSCHAU 1935, S. 237). Die bereits im Vorjahr erschienenen Volksempfängerröhren KC 1 und KL 1 erhalten neben dem bisherigen Stiftsockel neuerdings auch den neuen Sockel mit Seitenkontakten. Mit Rücksicht auf eine möglichst hohe Lebensdauer der Heizbatterie hat man den Heizstrom so niedrig als nur möglich gehalten.

Die wichtigste Röhre in der K-Reihe ist die direkt geheizte Achtpolröhre KK 2, welche das so schwierige Mischproblem bei einem fadengeregulierten 2-Volt-Super lösen läßt. Die Röhre besitzt einen hohen Innenwiderstand sowie eine hohe Mischteilheit und erlaubt daher eine große Mischverstärkung. Während im Lang- und Mittelwellenbereich das Steuergitter eine veränderliche Vorspannung erhalten kann, muß bei Kurzwellenempfang diese Vorspannung auf —3 Volt fest eingestellt sein (sonst Gefahr der Frequenzverwerfung). Die Anoden- und Hilfsanodenspannung beträgt in sämtlichen Wellenbereichen höchstens 135 Volt, die Schirmgitterspannungen im Mittel- und Langwellenbereich 45 Volt, in Kurzwellenhaltung hingegen 90 Volt. Die Gitter der KK 2 (mit Ausnahme des Ofzillator- und Steuergitters) sowie die Anode nehmen einen Strom von nur 6—7 mA auf.

Die Volksempfänger-Allstromröhren (V-Serie). Im Gegensatz zu den Allstromröhren benutzen die VE-Allstromröhren eine

Markierungen für das richtige Einsetzen der Röhren in die Fassungen.



Nur wenn Marke auf Marke kommt, läßt sich die Röhre in die Fassung einziehen. (Werkphoto Telefunken)

Kathode für eine Heizspannung von 55 Volt und eine Heizleistung von 2,5 Watt, so daß der Grundatz des Volksempfängers, nämlich wirtschaftlicher Betrieb, erhalten geblieben ist<sup>1)</sup>. Da die neuen 55-Volt-Röhren nur für den VE bestimmt sind, hat man dementsprechend auch nur drei Typen herausgebracht.

Die Dreipolröhre VC 1 ähnelt der CC 2 und die Fünfpol-Endröhre VL 1 mit einer Anodenbelastung von 5 Watt der CL 1. Als Gleichrichterröhre wurde die VY 1 — eine Einweg-Gleichrichterröhre — herausgebracht. Selbstverständlich sind auch die neuen VE-Röhren, auf die wir nochmals ausführlich zurückkommen werden, mit dem kapazitätsarmen Außenkontaktsokkel ausgerüstet.

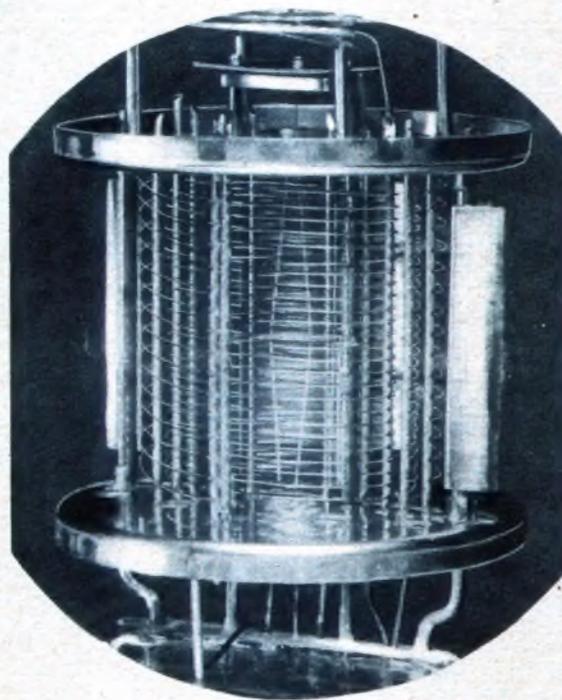
### Zwei Typen zu wenig?

Leider aber vermischen wir in der K-Serie zwei Röhren. Es handelt sich um eine Doppel-Zweipol-Dreipolröhre „KBC“ und eine Doppel-Dreipolröhre „KCC“. Die KBC ist die wichtigere. Denn genau der gleiche Grund, der zur Schaffung einer Doppel-Zweipol-Dreipolröhre in der Allstromserie führte, nämlich die Ersparnis eines weiteren Heizstromverbrauchers, gilt in noch höherem Maße für die K-Serie. Für die Batteriebelastung ist es ja nicht gleichgültig, ob man für die HF-Gleichrichtung und Regelspannungserzeugung eine besondere Röhre braucht, oder ob mit derselben Kathode noch ein Verstärkersystem verforgt werden kann.

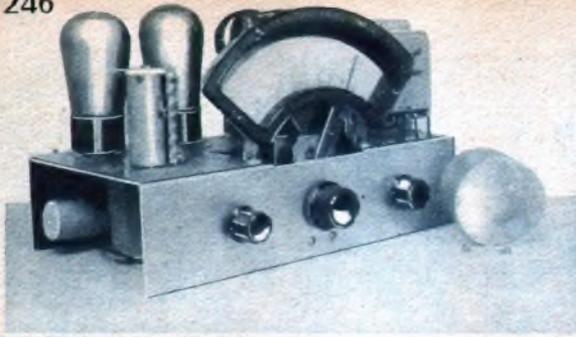
Weiterhin wird sicherlich Bedürfnis nach einer Röhre entstehen, die speziell für die stromsparende Gegentakt-Endstufe in B-Verstärkung konstruiert ist. Auch diese Forderung wäre leicht zu erfüllen, zumal im Ausland derartige Spezialröhren bereits vorhanden sind, z. B. bei Tungoram als Type CB 220 (die bei 120 Volt Anodenspannung 1,4 Watt und bei 150 Volt Anodenspannung sogar eine unverzerrte Ausgangsleistung von 2(!) Watt abgibt) und bei Philips als B 240.

Die Preise der neuen Röhren waren zur Zeit der Drucklegung dieses Berichtes noch nicht zu erfahren. — Schade. Herrnkind.

<sup>1)</sup> Vergl. „Hochvolt-Röhren sind wirtschaftlich“ in Nr. 20 FUNKSCHAU 1935 S. 168.



Durch dieses Gewirr von Drähten müssen die von der Kathode ausgehenden Elektronen hindurch, um so das zu vollbringen, was wir von Röhren verlangen. Wir sehen hier die Achtpol-Röhre KK 2 teilweise aufgeschnitten. (Phot. Herrnkind)

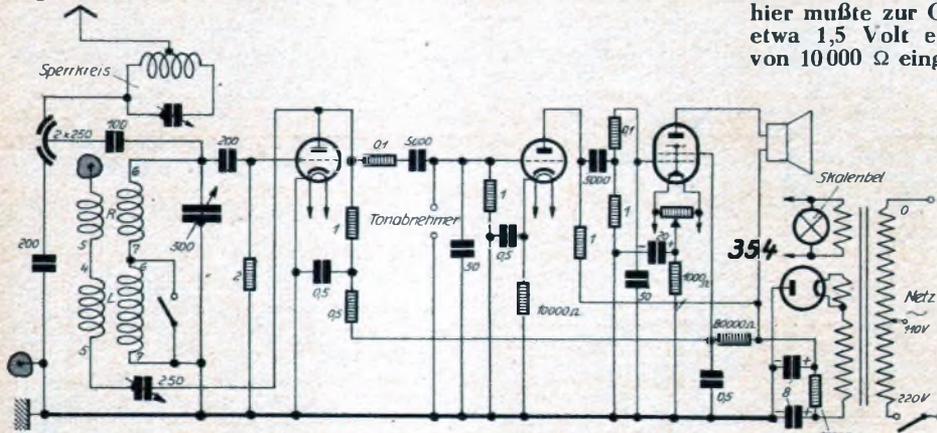


Wenn wir das Gerät von vorne betrachten...

# Der einfache

Die Wechselstrom-Ausführung zum »München«, dessen Beschreibung FUNKSCHAU Nr. 16 enthält. Das Gerät mit der allerbesten Wiedergabe. Mit hochwertigem Material aufgebaut und dennoch billig.

Der Einkreifer »München« wurde in seiner ersten Form als Gleichstromgerät vor allem entwickelt, um ein Gerät mit den allereinfachsten und daher billigsten Röhren zu schaffen. Obwohl nun bei Wechselstrom die Möglichkeit einer so extrem billigen Röhrenbestückung nicht besteht, da wir auf indirekte Heizung der Vorröhren angewiesen sind und außerdem eine Gleichrichter-Röhre benötigen, war die Nachfrage nach einem »Wechselstromgerät« so lebhaft, daß wir nichts Besseres tun können, als nachfolgend auch diese Konstruktion zu beschreiben.



HF- und NF-mäßig unterscheidet sich diese Schaltung nicht von der des »München«, wohl aber ist die Stromversorgung aus dem Netz eine andere.

Der Widerstandsreier hat eben den bestehenden Vorteil einer geradezu lächerlichen Einfachheit, einer so »selbstverständlichen« Schaltung für sich, daß er allein dadurch selbst den noch reizt, der schon längst in eine Reihe verwickelterer Geräte — verwickelt ist. Eine alte Tatsache fordert da ihre Rechte: Die Geräte, die den Bastler wirklich brennend interessieren, die ihm immer wieder neue Probleme stellen, an denen alle in Frage kommenden Verbesserungen erprobt werden, die sind normalerweise alles andere als jederzeit spielbereit! Und wenn man dann mal auf die »verrückte« Idee kommt, wirklich ein Programm regulär abzuhören oder gar Weib und Kind damit zu erfreuen, stellt man fest, daß das ehestens nach drei Abenden Arbeit zu schaukeln ginge — wenn man nicht eben ein kleines, abseits aller Stürme in der Bastelstube stehendes, bescheidenes Gerät immer in Reserve hat — den einfachen »Dreier«!

Aber auch der Anfänger findet im Widerstandsreier das Richtige zum Start in seinen neuen Sport. Die Baukosten sind nicht hoch, die Teile absolut normal, daher selbst dann noch zu brauchen, wenn der »Dreier« entgegen seiner eigentlichen Bestimmung doch einmal in einer größeren »Kiste« aus finanziellen Gründen aufgehen sollte. Viel falsch zu machen gibt es nicht, das Gerät muß beim ersten Einschalten anspringen, ist aber seiner Konstruktion nach doch nicht geeignet, den Anfänger an schlampige Arbeit zu gewöhnen — diese Gewohnheit könnte seine Bastellei zu einem kostspieligen Leidensweg machen! In der Leistung erfüllt der Widerstandsreier voll und ganz seine Pflicht: Brummfreier, besonders klangreiner Empfang, dazu die Möglichkeit zum abendlichen Empfang der großen Sender.

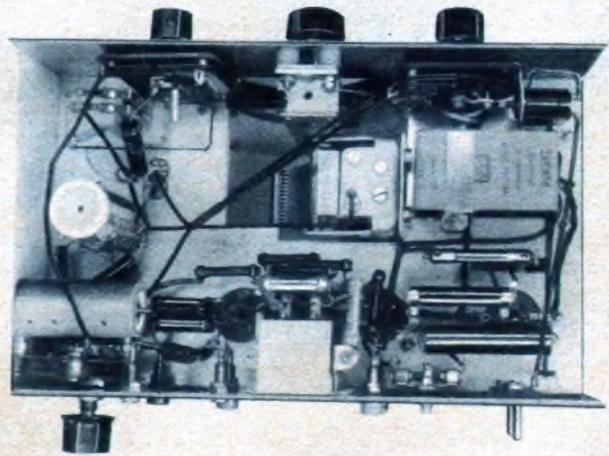
## Die Schaltung.

Die grundsätzliche Anordnung des »Gleichstrom-München« wurde natürlich auch bei der neuen Ausführung beibehalten. Wir finden daher wieder den Abstimmkreis mit Eisenspulen und kapazitiver, stetig veränderlicher Antennenkopplung und Bereidungsschaltung vor dem Audion. Eine durch Potentiometer einstellbare Vorspannung am Gitterableitwiderstand war beim W-Modell in Folge der Verwendung anderer Röhren nicht so durchzuführen, wie beim G-Modell; sie erwies sich hier aber auch als entbehrlich, denn die Rückkopplung setzt auch so sehr schön weich ein und zieht frei aus. Hier haben wir es also etwas einfacher als bei der ersten Schaltung. Bei der zweiten Stufe allerdings erfordert wieder die Wechselstrom-Ausführung den höheren Aufwand, denn hier mußte zur Gewinnung einer kleinen Gittervorspannung von etwa 1,5 Volt ein mit Block überbrückter Kathodenwiderstand von 10000 Ω eingeführt werden. Die Vorspannung ist stets nötig,

damit über den Gitterableitwiderstand kein Gitterstrom fließen kann, der die Verstärkung behindert und schwere Verzerrungen hervorruft — nur können wir uns eben bei Gleichstrom-Netzanschluß durch Anlegen des Ableitwiderstandes an das negative Fadenende diesen Spaß ohne zusätzliche Schaltelemente leisten. Der Tonabnehmer wurde bei der zweiten Stufe angegeschlossen. Eine volle Aussteuerung der Endstufe wird so bei einer Eingangsspannung an den Tonabnehmer-Buchsen von etwa 0,3 Volt erreicht, was normalerweise bereits genügt. Allerdings geben im allgemeinen solche Dosen, die mit besonderer Sorgfalt auf gün-

damit über den Gitterableitwiderstand kein Gitterstrom fließen kann, der die Verstärkung behindert und schwere Verzerrungen hervorruft — nur können wir uns eben bei Gleichstrom-Netzanschluß durch Anlegen des Ableitwiderstandes an das negative Fadenende diesen Spaß ohne zusätzliche Schaltelemente leisten.

Der Tonabnehmer wurde bei der zweiten Stufe angegeschlossen. Eine volle Aussteuerung der Endstufe wird so bei einer Eingangsspannung an den Tonabnehmer-Buchsen von etwa 0,3 Volt erreicht, was normalerweise bereits genügt. Allerdings geben im allgemeinen solche Dosen, die mit besonderer Sorgfalt auf gün-



Das Gerät von unten. Einfache Leitungsführung, klarer Aufbau sprechen auch aus diesem Bild.

## 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.

- 2 Fer-Frequenz-Spulen, unabhängigen (je eine für Rundfunk und Langwellen)
- 1 Netztransformator 250 V, 25 mA
- 1 Drehkondensator 500 cm, ohne Trimmer
- 1 Differentialkond. 2x250 cm, isolierte Achse
- 1 Rückkopplungsdrehko 250 cm, isolierte Achse
- 1 Kombinations-Netzschalter
- 1 Wellenschalter-Kontakteneinheit
- 4 Kleinbecher-Blöcke 0,5 µF/750 V
- 7 Rollblocks: 50, 50, 100, 200, 200, 5000, 5000 cm
- 1 Elektrolytblock 2x8 µF, 250 V

- 1 Niedervolt Elektrolytblock 20 µF/10 V
- 10 Einbau-Widerstände 0,5 Watt: 0,01, 0,08, 0,1, 0,1, 0,5, 1, 1, 1, 2 MΩ
- 1 kleine Segmentscala
- 2 kleine Drehknöpfe braun
- 1 Aluminium Blech 250x150x65 mm für Chassis oder gelocht
- 1 Chassis zum »FUNKSCHAU-Volksuper« fertig gelocht
- 1 kleiner Abschirmbecher für die Langwellenspule
- 4 Röhrensockel 5 polig
- 1 Scalenlämpchen 4 V, 0,2 A

- Röhren:**
- |            |         |         |             |       |
|------------|---------|---------|-------------|-------|
| Valvo      | A 4110  | A 4110  | L 416 D     | G 354 |
| Teletunken | REN 904 | REN 904 | RES 164 d   | G 354 |
| Tungsram   | AG 495  | AG 495  | PP 416/S 41 | V 430 |

## Zubehör:

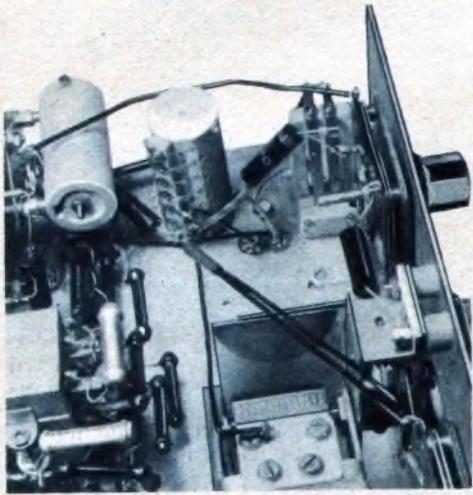
- 1 Eisen-Sperrkreis (Selbstbau). Vergl. FUNKSCHAU Nr. 6
- 2 m Netzkabel mit Stützungstecker 500 mA
- 1 Freischwinger oder 1 permanent dyn. Chassis

# ...che Dreier

stigster Frequenzkurve konstruiert sind, kleinere Spannungen ab. In diesem Falle ist es ohne weiteres möglich, den Tonabnehmer an das Audion-Gitter zu hängen. Man hat dann nur nicht mehr den Vorteil, daß die Tonabnehmer-Leitung recht unempfindlich gegen Netzton ist, wird also in manchen Fällen hier abgchirmtes Kabel verwenden müssen.

Die Endröhre ist die gleiche wie beim G-Modell. Sie wird hier jedoch mit höherer Anodenspannung betrieben, so daß sie eine Sprechleistung von mehr als 1 Watt abgeben kann. Die Zuführung des Kathodenstromes erfolgt über einen Entbrummer an der elektrischen Fadenmitte. Zur Gewinnung der Gittervorspannung dient ein hochkapazitiv überbrückter Kathodenwiderstand. Verfasser hat schon oft erwähnt, daß diese Art der Überbrückung nötig ist, um die tiefen Töne voll durchkommen zu lassen; eine verfußweise Überbrückung des Kathodenwiderstandes mit etwa 0,5 µF wird uns die praktische Wirkung der Sache sofort zeigen.

Die Schirmgitterspannung der Endröhre wird zusammen mit der Anodenspannung des Audions durch einen einfachen Vorschaltwiderstand von 0,08 MΩ reduziert. Wird eine Dreipolröhre



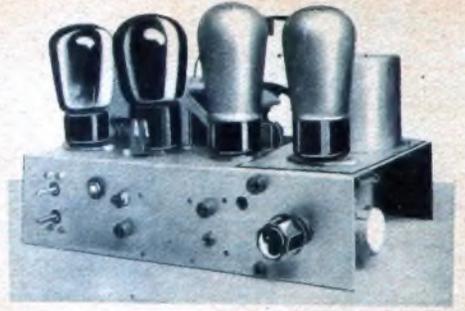
Die Spule für Rundfunkwellen unterhalb des Chassis und der Umschalter.

in der Endstufe verwendet, so fällt dieser Widerstand und der zugehörige Block 0,5 µF weg.

Der Gleichrichterteil wird nicht annähernd bis zur Grenze seiner Leistungsfähigkeit belastet und liefert daher trotz der Verwendung eines ganz billigen (aber ausgezeichnet ausgeführten) Transformators einen reichlichen Spannungsüberschuß, der es ermöglicht, eine hohe Anodenspannung anzuwenden und doch gut zu sieben. Wir erkennen dies daran, daß der Siebkondensator zwischen den beiden Elektrolytblocks den ungewöhnlich hohen Wert von 10000 Ω erhalten konnte. Zum Vergleich sei erwähnt, daß wir in Schaltungen geringerer Spannungsreserve und höheren Strombedarfs an dieser Stelle oft bis auf 1000 Ω heruntergehen müssen.

Als Gleichrichterteil dient eine einfache Einwegschaltung. Der Ladungskondensator wie der Siebblock allerdings wurden über-

...und dann von rückwärts, dann sehen wir, wie einfach unser neues Gerät zu bauen sein muß. Die HF-Spulen auf der linken Seite, Rückwärts die Röhren in einer Linie. Rechts der Netzteil.



dimensioniert. Man könnte in beiden Fällen statt 8 µF nur 4 µF verwenden. Man wird dies auch tun, wenn geeignete Blocks bereits vorhanden sind. Der Block von 2×8 wurde aber im Original vorgeföhren, weil er einen erfreulich geringen Raumbedarf hat, und weil eine besonders gute Anodenstromglättung keinem Bastler ein Dorn im Auge sein wird.

### Die Konstruktion.

Wie die Schaltung, so wurde auch der Aufbau des Gleichstrom-Modells weitgehend beibehalten. Jedoch wurde die Endröhre wieder an den Platz zurückverföhoben, den sie beim „FUNKSCHAU-Volksuper“ einnimmt, und die Gleichrichterröhre in die Röhrenreihe eingefügt.

Beim Betrachten des fertigen Empfängers wird uns auffallen, daß die oberhalb des Chassis sitzende Langwellenspule gekapfelt ist. Diese Kapfelung erfolgte aus rein mechanischen Gründen und um des Aussehens willen. Die kleine Spulenhäube kostet ja nur ein paar Groschen. Sie kann aber ohne weiteres weggelassen werden, wenn einer keinen Geschmack daran findet.

Im übrigen wurden die Besonderheiten des „München“ durchwegs unverändert belassen. Eine Ausnahme ist vielleicht der Sperrkreis, dessen Eisenspule diesmal nicht mehr auf einen Streifen Pertinax gebunden, sondern in einer Frequenz-Hülse gehalten wurde. Ein kleiner Luxus natürlich insofern, als dieser Sperrkreis um keine Haaresbreite besser als die alte Ausführung arbeiten wird, aber doch eine faubere und stabile Sache, die wenig Arbeit macht.

### Wir basteln.

Der „Dreier“ ist ein Gerät, dessen Aufbau Freude macht: Sauber gehaltene Eisenspulen, klare Verdrahtung, nicht zuletzt die beiden selbstumschaltenden Hilfskondensatoren; hier heißt es übrigens aufpassen, wenn die Sache klappen soll!

Beim Wechselstrom-Modell haben wir einige Leitungen, die am besten verdrillt verlegt werden: Die Heizleitungen und überhaupt die vom und zum Netztrafo führenden Wechselstromleitungen. Sonst ist alles wie beim vorbeschriebenen Modell, und daher wohl keiner Neubefprechung mehr wert.

### Die Inbetriebnahme.

Um sicher zu gehen, daß wir den Netztrafo nicht versehentlich röhrengefährdend gehalten haben, legen wir erst mal eine 4-Volt-Prüflampe an die Heizbuchsen aller Röhrenfassungen. Dann dürfen wir beruhigt die Röhren einstecken. Klappt nicht alles auf Anhieb, so schalten wir wieder ab und messen mit einem Instrument geringen Stromverbrauchs die Spannungen nach; sie müssen mit den in unserer Strom-Spannungstafel angegebenen Werten einigermaßen übereinstimmen. Die Schirmgitterspannung der Endröhre können wir allerdings mit einem gebräuchlichen Instrument nicht zuverlässig kontrollieren. Wir werden aber auch hier zurecht kommen, denn ohne Schutzgitterspannung arbeitet ja die Endröhre überhaupt nicht.

### Der Kostenpunkt.

Wir werden für die gesamten Einzelteile bei Verwendung erstklassigen Materials etwa RM. 59.— anlegen müssen, dazu RM. 27.50 für die Röhren, die allerdings ganz einfache Typen sind, die beim Bastler oft schon vorhanden sein werden. Wy.

## Bastlerknipsen..



Das ist der billige Universal-Dreier nach EF-Baumapfe 208, der hier so liebevoll bedient wird. (Phot. K. H. Neumann)

(Wir wiederholen, daß wir für Bilder aus unserem Leserkreis, die wir hier veröffentlichen, RM. 1.- honorieren. Wer hat gute Bilder?)

Die wichtigsten Spannungen und Ströme des Empfängers

Höchste Anodenspannung .....	240 V
Spannung am Kathodenwiderstand der Endröhre .....	10 V
(Alle Spannungen gegen Chassis gemessen!)	
Gesamter Anodenstromverbrauch .....	12 mA
Anodenstrom des Audions A 4110 .....	0,22 mA
Anodenstrom der NF-Röhre A 4110 .....	0,18 mA
Anodenstrom der Endröhre L 416 D .....	10 mA
Schirmgitterstrom der Endröhre .....	1,5 mA

Die Verdrahtungsskizze zu diesem Empfänger bringen wir im nächsten Heft.



## Der Sender

Mit feinem Sender tritt der Amateur in den Welt-Funkverkehr herein — er kennzeichnet durch die Art feiner ausgefandten Wellen seine Sendertechnik und durch die Bedienung seine Betriebstechnik. An diesen beiden Punkten bildet man sich das Urteil und so muß gerade hier in besonders hohem Maße verfocht werden, das äußerste herauszuholen. Die Betriebstechnik läßt sich nicht durch schriftliche Unterweisung lernen, bei der Sendertechnik gibt es jedoch eine Menge Punkte und Erfahrungen, die sich auch auf Grund von Lektüre aneignen lassen.

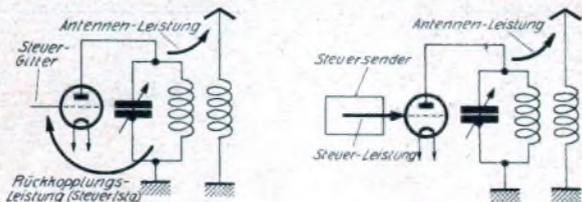
### Die beiden Haupttypen des Senders.

Ein Sender ist im Prinzip nichts anderes als ein rückgekoppelter Empfänger, bei dem die Rückkopplung so stark gemacht ist, daß sich das Gerät selbst erregt. Durch besondere Erregungsschaltungen, größere Röhren und höhere Spannungen kann man so beinahe beliebige große Hochfrequenzleistungen in die Antenne pumpen und infolgedessen auch starke Fernwirkungen erzielen. Sobald diese Leistung die Antenne „verlassen“ hat (wenn man sich so ausdrücken kann), so hängt sie nicht mehr vom Sender, sondern nur noch von den Übertragungsbedingungen in der Atmosphäre ab.

Alle modernen Sender sind ausschließlich Röhrensender. Bei ihnen unterscheidet man nun grundsätzlich zwei Typen: 1. den selbstregerten und 2. den fremdgesteuerten Sender.

Selbstregerte Sender bestehen aus einem einzigen energieabgebenden Schwingungskreis in Rückkopplungsanordnung; die Hochfrequenzleistung wird direkt auf die Antenne abgegeben. Aus Gründen der Stabilität darf dabei die Leistung nicht zu groß gemacht werden — die HF-Leistung soll 10 Watt im allgemeinen nicht überschreiten. Diese Type von Sender ist jedoch das Gerät für den Anfänger, der sich erst einmal mit dem Wesen eines Senders vertraut machen will.

Der „Superhet“ unter den Sendern ist der fremdgesteuerte. Er hat seinen Namen daher, daß die Leistung von dem in Selbsterrregung schwingenden Oszillator nicht direkt auf die Antenne gegeben wird, es sind vielmehr eine oder mehrere Stufen dazwischengeschaltet (Fig. 1). Jeder moderne Rundfunksender ist fremdgesteuert, bei den neuen deutschen Sendern bringen z. B. 7 Stufen die Oszillatorleistung von etwa 1 Watt auf 150 000 Watt (150 kW). Der Vorteil dieser Anordnung:



Das Grundprinzip eines selbstregerten (links) und eines fremdgesteuerten Senders (rechts). Im einen Fall wird ein Teil der Anodenleistung zurückgeführt, im anderen geht die ganze Leistung in die Antenne.

1. Beinahe beliebige Leistungssteigerung — je nach der Anzahl der Stufen und der Betriebswellenlänge.
2. Erhöhung der Frequenzkonstanz und der Stabilität durch Trennung des frequenzbestimmenden Oszillators vom eigentlichen Leistungsteil.

Mit in Kauf genommen werden muß allerdings eine etwas kompliziertere Bedienung (Neutralisation, Abstimmung mehrerer Kreise, sorgfältiger Aufbau); man hat jedoch hier ein Gerät, das allen Ansprüchen genügt und das auf alle Bedürfnisse hin ausbaufähig ist.

### Worauf beim Bau von Sendern zu achten ist:

An einen Amateursender sind die folgenden Bedingungen zu stellen:

1. Große Frequenzkonstanz durch Kristallsteuerung oder schaltungs- und dimensionstechnische Maßnahmen.
2. Einfache und schnelle Einstellmöglichkeit in jedem Amateurband.
3. Einwandfreie Tastung ohne Frequenz- und Stabilitätsänderungen (fog. Chirps und Klicks)<sup>1)</sup>.
4. Geringste Leistungsaufnahme aus dem Netz.
5. Möglichst wenig zu verstellende Griffe beim Wellenwechsel (eindeutige Neutralisation für jeden Bereich, Schaltspulen und feste Kopplung).
6. Unempfindlichkeit gegen äußere Einflüsse wie Handkapazität, Erschütterungen usw.

Diese Forderungen beziehen sich also auf zwei verschiedene Grund-Bestandteile eines Senders: auf den mechanischen Aufbau und auf die elektrische Wirkungsweise. Beide erfordern ganz getrennte Maßnahmen und es ist manchmal nicht leicht, bei einer Erfindung festzustellen, unter welche der beiden Gruppen sie einzuordnen ist. Beim Tasten von Sendern ergaben sich z. B. bestimmte Trillererscheinungen, die lange ungeklärt blieben, bis es sich dann herausstellte, daß durch die Bewegung des Senders beim Tasten die Drehkondensatorplatten in mechanische Schwingungen gerieten!

(Fortsetzung folgt)

<sup>1)</sup> Telephonleistungen sind in Deutschland nicht erlaubt!

## Wir verhindern störenden Rundfunkempfang bei »Schallplatten«

Daß der Tonabnehmer während des Rundfunkempfangs elektrisch vom Empfänger getrennt ist, ohne daß wir seine Anschlußstecker aus den Buchsen ziehen müssen, ist heute wohl bei jedem einigermaßen gut ausgerüsteten Empfänger selbstverständlich. Umgekehrt gibt es aber noch viele Geräte, bei denen man darauf angewiesen ist, die Antenne vom Empfänger loszutrennen, will man eine Schallplatte ungestört abspielen.

Bei Geräten mit mehr als einem Abstimmkreis gibt es nun einen einfachen Weg, diesen Fehler ohne die geringste Schaltungsänderung abzustellen: Auf dem Wellenwähler richtet man die entsprechenden Schaltknöpfe beispielsweise so ein, daß der erste Abstimmkreis auf Langwellen, seine Antennenkopplung dagegen auf Rundfunkwellen, der zweite Kreis auf Rundfunkwellen, seine Ankopplung eventuell auf Langwellen geschaltet ist, sowie wir den Sammelumwähler in die Stellung für Plattenpiel bringen. Wir können dann ziemlich sicher sein, daß durch diese Kette von Fehlschaltungen bei keiner Stellung der Abstimmkala ein störender Sender durchkommen wird, wenn wir auf „Schallplatte“ gestellt haben.

Wy.

### Die Funkschau gratis

und zwar je einen Monat für jeden an unseren Verlag direkt gemeldeten Abonnenten, der sich auf wenigstens ein halbes Jahr verpflichtet. Statt dessen zahlen wir eine **Werbeprämie von RM. -.70**. Meldungen an den Verlag, München, Lullenstraße Nr. 17.

### Heliogen-Ginor

Transformatoren  
Drosseln



Preiswert  
Zuverlässig

Druckschriften bereitwilligst durch  
**Heliogen** Bad Blankenburg  
(Thüringer Wald)



# Radio-Einzelteile

wie:

Blockkondensatoren, Elektrolytkondensatoren  
Drehkondensatoren, Widerstände, Potentiometer usw.

Das in diesem Heft beschriebene 3-Röhren-Gerät ist bestückt mit **NSF-Blockkondensatoren**

Nürnberger Schraubenfabrik und Façondreherei, Nürnberg-Berlin

Verantwortlich für die Schriftleitung: Dipl.-Ing. K. E. Wacker; für den Anzeigenteil: Paul Walde. Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer G.m.b.H., fümliche München. Verlag: Bayerische Radio-Zeitung G.m.b.H. München, Lullenstr. 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 2. Vj. 17 092 o. W. - Zur Zeit ist Preisliste Nr. 1 gültig. - Für unverlangt eingefandte Manuskripte und Bilder keine Haftung.