

# FUNKSCHAU

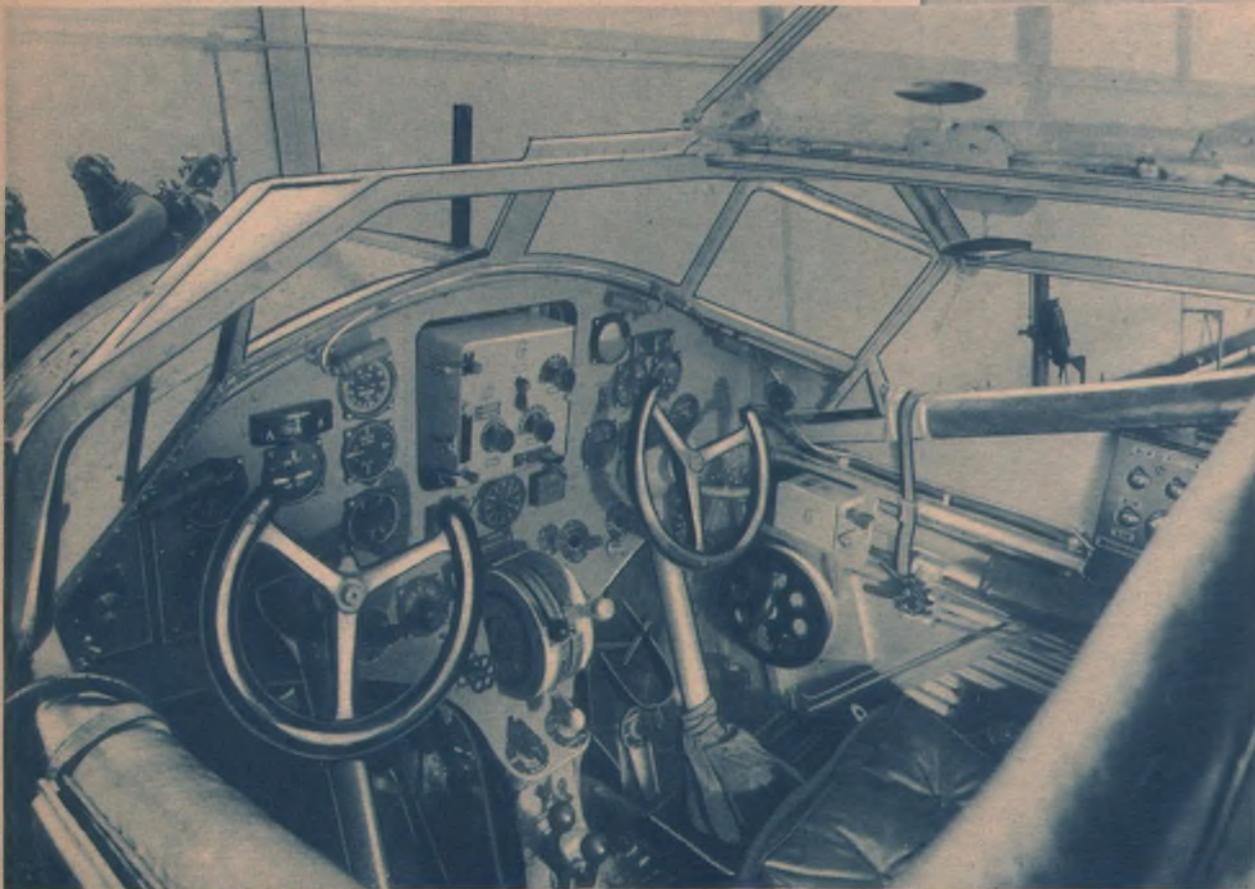
MÜNCHEN, DEN 27. 5. 34 / MONATLICH RM. -.60

Nr. 22

## FLUG- FUNK

Das Geheimnis des Aufstiegs der zivilen Luftfahrt

Wenn man die Teilgebiete der Drahtlosen nach dem Grad ihrer unmittelbaren Bedeutung für das menschliche Dasein ordnen wollte, so käme nicht der Rundfunk an die erste Stelle – notfalls könnte man ihn ja durch Drahtfunk, Schallplatte und Tonfilm erletzen –, auch nicht der Polizei- und Handelsfunk, sondern der zur Sicherung der Luftfahrt dienende Sicherungs-Funkdienst. Ohne Unterstützung durch die drahtlose Telegraphie hätte das Flugwesen nicht einen solchen Aufschwung nehmen, unmöglich den heutigen Grad von Sicherheit erreichen können.



Hier die Schalt-Zentrale  
Der Führersitz eines modernen Verkehrsflugzeuges. Den wichtigsten Platz nimmt das Funkempfangsgerät ein. Auf der Rolle rechts unten befindet sich die Antenne, die während des Flugs herabgelassen wird.

Phot. Telefunken.

### Der Flugfunk eine Welt für sich

Die Sendeenergien, die beim Flugfunk zur Anwendung kommen, sind durchweg beträchtlich geringer als die vom Rundfunkbetrieb her gewohnten. Die Leitungen der Sender der Flughäfen liegen zwischen 0,5 und 5 KW, während die Flugzeugsender fämtliche nur mit der geringen Energie von 20–100 Watt arbeiten. Interessant dabei, daß diese geringe Sendestärke infolge der

Höhe der Flugzeuge über dem Erdboden selbst am Tag für Entfernungen von Hunderten von Kilometern ausreicht.

Dem Flugicherungsfunkdienst sind nach dem neuen Wellenplan acht im Bereich der 1000-Meter-Welle liegende Frequenzen zugewiesen, die für den allgemeinen Verkehr der Flughäfen untereinander, sowie für Ausstrahlung der Wettermeldungen bestimmt sind. Nach wie vor ist aber für den Funkdienst zwischen Flugzeug und Flughafen, der sich aus Peilfendungen und Wetter-

berichten vorwiegend zusammenfetzt, die Welle 900 m vorbehalten, von der jedoch bei Störungen durch benachbarte Boden- und Flugzeugfender sowie beim Peilverkehr auf die sog. Ausweichwellen (883 m und 924 m) übergegangen werden kann.

Die Vielzahl der dicht nebeneinander arbeitenden Sender, die Schnelligkeit, mit welcher die Peilsignale und -Anweisungen ausgetauscht werden müssen, die schwerwiegenden Folgen, die u. U. von einer einzigen ungenauen Aufnahme oder Wiedergabe von Zeichen abhängen können — z. B. beim Peilfunk —, das alles macht die Bewältigung des Flugficherungsfunks zu einer außerordentlich schwierigen Aufgabe, die nur von dem besten Personal erfüllt wird. Wer von den Lesern möchte beispielsweise in der Haut des Funkbeamten einer Flughafenstation stecken, in dessen Empfänger sich — wie es kürzlich einmal in Berlin vorkam — gleichzeitig sieben Flugzeuge zur Landung auf dem im dichten Nebel liegenden Flugplatz melden und um Kontrolle ihrer Peilzeichen bitten. Sechs der Flugzeuge bekamen Anweisung, zunächst wieder in den verschiedensten Richtungen aus der Nähe des Flugplatzes wegzufliegen, während das erste Flugzeug sich zur Landung ansetzte. Dann wurde der Reihe nach ein Flugzeug nach dem anderen aus der wartenden Schar funkentelegraphisch zur Landung aufgefordert und mit Hilfe der Funkpeilung unbeschadet zur Erde gebracht.

### Peilung rettet das Flugzeug

Wer schon einmal auf Bergespitze über dem endlosen Nebelmeer stand, der wird begreifen, daß ein Flugzeug, das über einer solchen geschlossenen Wolkendecke schwebt, jede Orientierung verlieren muß. Kein Richtungspunkt zeichnet sich ab — wie stark drückt der Seitenwind das Flugzeug aus seiner Richtung?? — Die Wolkendecke nach unten durchstoßen? Ein gefährliches Experiment, wenn die Wolken als „Nebel“ bis zum Boden reichen. In solcher „Wahsküche“, wie der Flieger bezeichnenderweise sagt, hilft nur eines: Die drahtlose Welle, die sich anpeilen läßt zur Ermittlung des augenblicklichen Standortes.

Die Funkpeilung beruht bekanntlich auf dem Prinzip, daß bei einer Rahmenantenne (einer großen Spule) die Empfangslautstärke dann am geringsten ist, wenn der Rahmen mit der Fläche in die Richtung des Senders zeigt. Man unterscheidet zwei Arten von Peilfunk und zwar die Richt- und die Standortpeilung. Bei der Richtpeilung sendet das Flugzeug Peilzeichen an den zuständigen Flughafen des Bezirks. Man hat zu diesem Zweck

Deutschland in Funkverkehrsbezirke eingeteilt. Dort stellt man den Peilrahmen auf die vom Flugzeug kommenden Zeichen ein und teilt schon nach Ablauf weniger Sekunden dem Flugzeug seine Fahrtrichtung mit, aus der der Flugzeugführer mit Berücksichtigung der schon geflogenen Zeit und der Windverhältnisse seinen Kurs mit ziemlicher Genauigkeit berechnen kann.

Bei den Standortpeilungen richtet das Flugzeug sein Gefuch um Anpeilung ebenfalls an die Bezirksstation, die von sich aus einen weiteren Flughafen, der in einer anderen Himmelsrichtung liegt, zur Mitpeilung heranzieht. So würde z. B. ein auf dem Fluge zwischen Hannover und Berlin befindliches Flugzeug außer von Berlin (oder Hannover) auch noch von Hamburg oder Leipzig gepeilt werden. Hamburg teilt sein Peilungsergebnis Berlin mit, wo man an Hand der Karte den Schnittpunkt zwischen der in Berlin und in Hamburg festgestellten Richtung ermittelt und das Resultat zum Flugzeug sendet. Die ganze Sache dauert gelegentlich nur — man höre und staune — 30 bis 45 Sekunden!

Um dem Flugzeug trotz Dunkelheit und niedriger Wolkenhöhe eine gefahrlose Landung zu ermöglichen, hat man die Bodenpeilstellen in Deutschland an der Flugplatzgrenze so aufgestellt, daß ein Flugzeug, das der vorherrschenden Windrichtung entgegen landet, in gerader Linie über das Peilhaus hinwegfliegt. Auf der Bodenpeilstelle befindet sich bei Schlechtwetterlagen der Flugleiter, der den Flugzeugen bei Annäherung an die Flugplatzgrenze — was er ja mit dem Ohr feststellen kann — das Zeichen „ZZ“ zum „Durchstoßen“ der Wolkendecke gibt.

Zu dem Verkehr der Flughäfen mit den Flugzeugen gefeilt sich ein ständiger Nachrichtenverkehr der Flughäfen untereinander. Für diesen Zweck ist ein eigenes Flugkabelnetz in Betrieb genommen worden, das alle deutschen und einige benachbarte ausländische Stationen mittels Fernschreiber verbindet. Die glückliche Landung des Flugzeuges wird jetzt dem zuletzt angeflogenen Hafen sowie der Ausgangsstation der betreffenden Flugstrecke gemeldet, sodaß jede Flugleitung genauen Einblick in den Fahrtverlauf der sie interessierenden Flugzeuge besitzt. Täglich mehrmals senden eine Anzahl größerer Flughäfen zu bestimmten Zeiten Wettermeldungen aus.

### Lindenberg bei Berlin - das Muster einer modernen

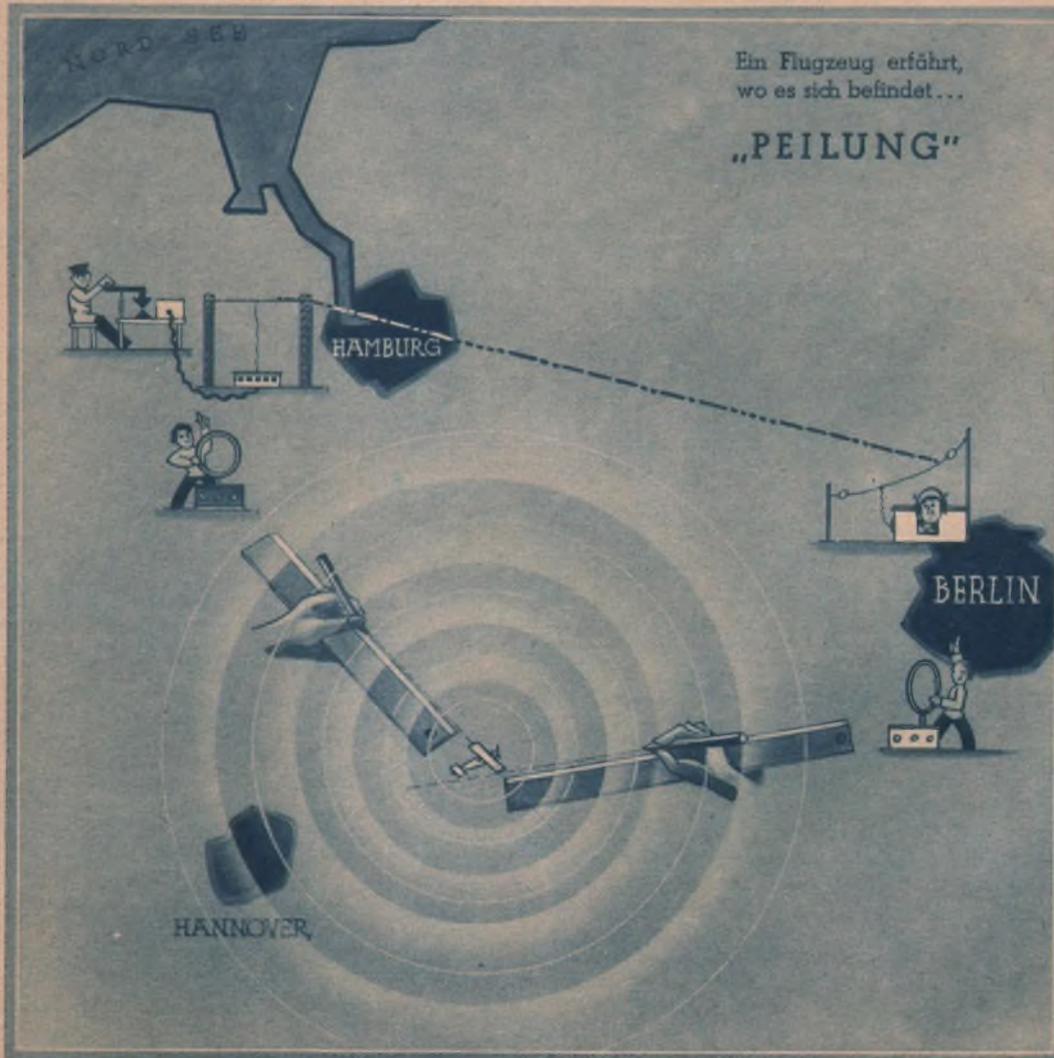
#### Flugsicherungs-Funkanlage

Früher befanden sich Sender und Empfänger der Flughäfen

in unmittelbarer Nähe des Flugplatzes. Heute hat man den Wunsch, die Sender möglichst weit vom Flugplatz entfernt aufzustellen, da sich durch die hohen Masten und Verspannungen doch ein gewisses Gefahrenmoment für die landenden und startenden Flugzeuge ergibt. Kürzlich ist die Flugsicherungs-Funkanlage der Berliner Flughäfen in diesem Sinne modernisiert worden, indem man die in Staaken und in Tempelhof stationierten Sender nach dem etwa 70 km südöstlich von Berlin liegenden Lindenberg verlegt hat. Hier in Lindenberg, auf der größten deutschen Flugsicherungs-Sendestation, arbeiten vier Langwellen-Sender mit 0,5 bis 5 kW Leistung. Die zugehörigen vier Antennen sind zwischen drei Masten aufgehängt. Bei der Kurzwellen-Sendeanlage, die also die fünfte im Bunde darstellt, besteht die Notwendigkeit, sie dem täglich mehrmaligen Wellenwechsel anzupassen. Im übrigen ist im Sommer, wenn atmosphärische Störungen den Empfang auf Langwellen zeitweilig fast unmöglich machen, der Kurzwellenempfang wegen der geringeren Störungen beliebter; läßt sich umgekehrt gelegentlich mit Kurzwellen nichts erreichen, z. B. weil die Empfangsstelle sich in einer toten Zone befindet, dann beweisen wiederum die Langwellen ihre besonderen Vorzüge.

Die Sender in Lindenberg werden vom Stationsgebäude des Tempelhofer Flughafens aus über besondere Kabel ferngetastet, so daß durch die Verlegung der Sender Tempelhof und Staaken von den Flugplätzen weg keinerlei Verringerung der Betriebssicherheit eingetreten ist.

Heinz Boucke.



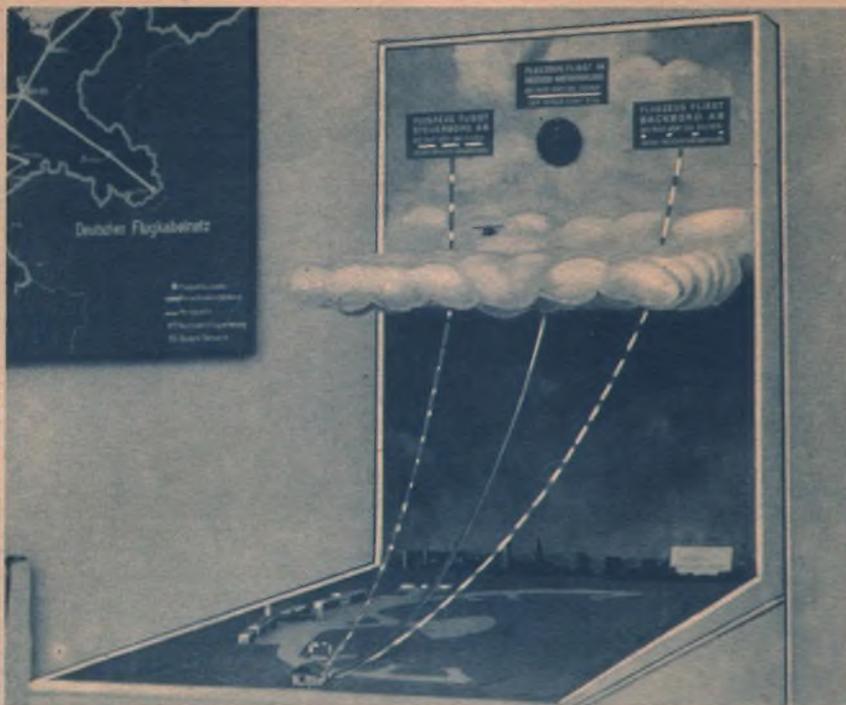
# Der unsichtbare Lotse im Flugzeug

In finsterner, stürmischer Nacht haftet das Flugzeug über Land. Sein Führer sieht nichts, nur das schwach beleuchtete Schaltbrett und die Zeiger daran. Draußen ist alles schwarz. Und doch fliegt das Flugzeug ständig auf dem kürzesten Wege seinem Ziele zu. Wer leitet es?

An dem Schaltbrett befindet sich neben einigen anderen Instrumenten ein kleines Glascheibchen, hinter dem zwei weiße Striche erkenntlich sind. Oft blickt der Führer auf diese Striche und ist meistens zufrieden. Nur manchmal, wenn der rechte Strich länger wird als der linke, steuert er nach links, und wenn der linke länger wird, nach rechts.

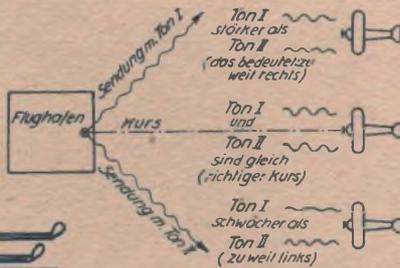
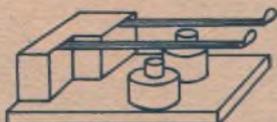
Wodurch werden die beiden Striche beeinflusst? Woher „wissen“ die Striche, ob sich das Flugzeug auf dem richtigen Kurs befindet?

Auf dem Flughafen, dem Ziel des Flugzeuges, stehen zwei Antennen, beide sind so gestellt, daß jede ihre Wellen in eine andere Richtung schickt. Die Sendungen der beiden Antennen haben die gleiche Wellenlänge, aber jede ist durch einen anderen Ton beeinflusst. Im Flugzeug befindet sich ein Empfänger, der diese Wellen empfängt. Hinter der kleinen Glascheibe am Schaltbrett sind nun zwei Stahlzungen und unter diesen zwei Elektromagnete, die vom Empfänger beeinflusst werden. Die eine Stahl-



Dieses Modell einer modernen drahtlosen Flugbake wurde gezeigt auf der Berliner Ausstellung „Deutsches Volk, Deutsche Arbeit“. Man erkennt darauf deutlich die zwei drahtlosen Leitstrahlen, deren Mitte den Flugkurs angibt.

Der unsichtbare Lotse wirkt über den Flugzeugempfänger auf die hier gezeigten beiden



Stahlzungen, die gleich stark ausschlagen, wenn das Flugzeug richtigen Kurs hält.

zunge ist genau auf den einen Ton abgestimmt, die andere auf den anderen. Vorn hat jede Zunge ein weißes Scheibchen. Wird die eine Sendung sehr stark empfangen, so schwingt die eine

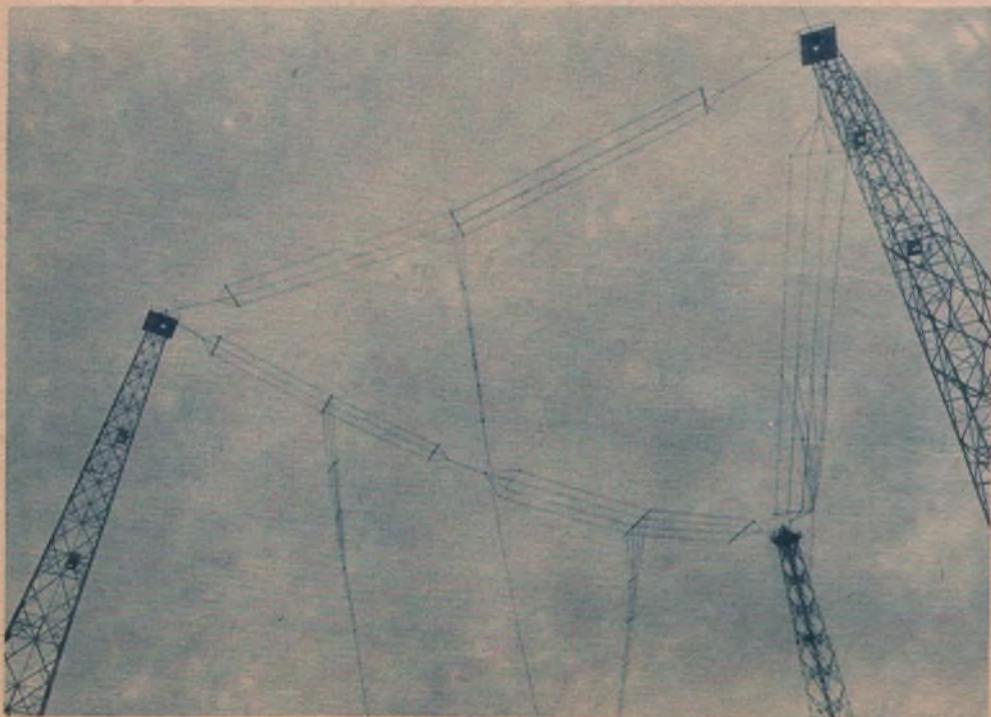
Zunge weit auf und ab, so schnell, daß das weiße Scheibchen als weißer Strich erscheint. Werden beide Sendungen gleich stark empfangen, so schwingen beide Zungen gleichmäßig, beide Striche erscheinen dann in gleicher Länge. Aber beide Sendungen sind nur dann gleich stark, wenn das Flugzeug beide Sender in gleicher Stärke empfängt, wenn es also auf der Linie genau in der Mitte zwischen beiden Senderrichtungen fliegt. Die beiden Antennen auf dem Flughafen brauchen daher nur so eingestellt zu sein, daß diese Mittellinie auf den Kurs des Flugzeuges weist.

Dieses System ist in Amerika weit verbreitet und hat sich sehr gut bewährt.

Man hat auch statt des sichtbaren Empfangs (durch die beiden weißen Striche) mit Erfolg die Methode des Hörempfangs gewählt. Der eine Sender sendet dann „a“ (— · —), der andere „n“ (— · —).

Sind beide Zeichen gleich stark, so überdecken sie sich im Hörer zu einem gleichmäßigen Ton. Weicht aber das Flugzeug von der Kurslinie ab, so gerät es mehr in den Bereich des einen Senders, dessen Zeichen wird deutlich herausgehört und der Flugzeugführer weiß dann, daß er — je nach dem Zeichen, das er hört — nach rechts oder links steuern muß.

Sowohl beim Sicht- als beim Hörempfang ist immer noch der Führer nötig, der auf das Empfangene durch die richtige Steuerung reagiert. Auch der soll jetzt noch ausgeschaltet werden. So werden gegenwärtig Versuche gemacht, die Steuerung so weit zu automatisieren, daß das Flugzeug ständig von selbst auf dem richtigen Kurs bleibt. Hans Nagorien.



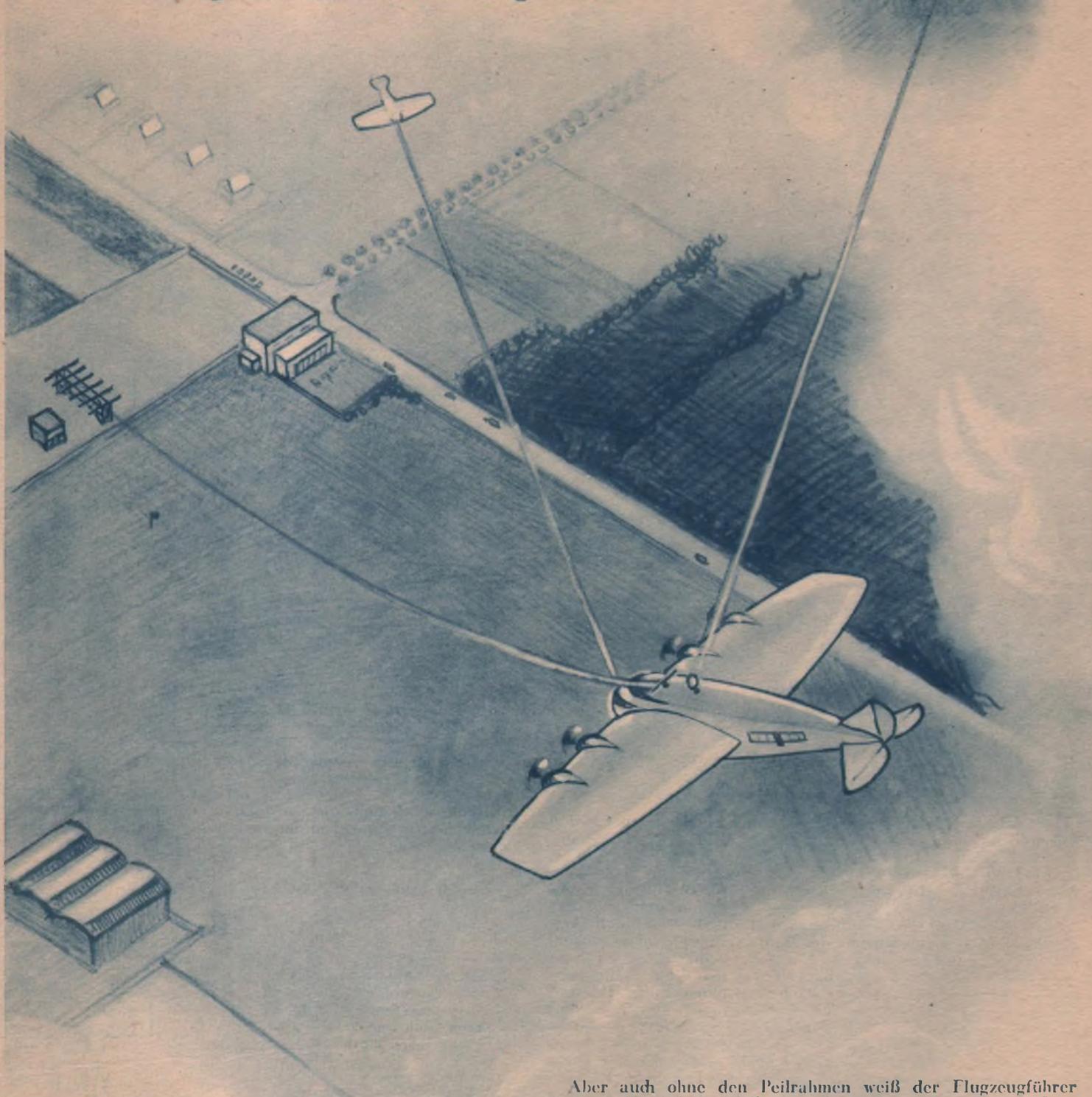
Ein Blick auf die Antenne der modernsten Flugführungs-Funkanlage in Lindenberg bei Berlin.

Vier Antennen zwischen drei Masten.

# Wir überschauen..

20.

Die Verwendung der Funkwelle im Flugwesen



Wie der Ozeandampfer heute nicht mehr verlassen von aller Welt über die Meere gleitet, so bleibt auch jedes Flugzeug über Funkwellen ständig in engster Verbindung mit den Menschen und ihren Hilfsmitteln.

Der Bord-Funker, der längst zur Selbstverständlichkeit geworden ist, empfängt die neuesten Wettermeldungen, die für die Sicherheit der Fliegerei von ausschlaggebender Wichtigkeit sind, unterhält Verbindung mit anderen Flugzeugen usw.

Unser Flugzeug hier kam toeben aus einer dichten Wolke heraus. Wie fand es seinen Weg zum Flugplatz, der tief unten zu sehen ist? — Nun — neben dem altehrwürdigen Kompaß steht ihm heute der Peilrahmen zur Verfügung, der durch Anpeilen zweier Sender stets eine genaue Standortbestimmung zuläßt.

Aber auch ohne den Peilrahmen weiß der Flugzeugführer — trotz der dichten Wolken — schon seit einiger Zeit, daß er sich in der Nähe des Landeplatzes befindet. Ja noch mehr: Funkwellen verraten ihm durch ein kleines Instrument ganz genau den Weg zu der Stelle, an der das Flugzeug den Boden berühren soll. Funkwellen führen das Flugzeug derart sicher zur Landestelle herunter, daß der Führer auch bei dichtem Nebel einwandfrei zu landen vermag. Funkwellen sagen ihm, wie er das Seitensteuer zu betätigen und wie er das Höhensteuer zu bedienen hat. Wir erkennen in dem Bild tief unten hinter dem eigentlichen Flugplatz die Sendeanlage, die gewissermaßen den Lötten ersetzt. Wir erkennen auf dem Flugzeug die waagerechte Antenne, die den Lötendienst ermöglicht. Wir sehen auch die Fluglinie, auf der das Flugzeug zur sicheren Landung geführt wird. (Vergl. die Artikel auf den vorhergehenden Seiten dieses Heftes).

F. Bergtold.

# DIE SCHALTUNG

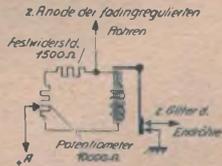
## Selbsttätiger Krachtöter für fadingregulierte Geräte D. R. G. M. 1279926

Vorbemerkung der Schriftleitung: Wir bringen hier einen interessanten Vorschlag für den Bau einer sicher wirkenden Krachtöterschaltung. Der Konstrukteur bestätigt uns auf Rückfrage ausdrücklich, daß Anziehen und Abfallen des Relais mit höchster Genauigkeit erfolgt.

Eine Krachtöterschaltung sollte vor allem schlagartig einsetzen, damit Verzerrungen unmöglich sind. Sie sollte ferner in ihrem Einsetzpunkt regulierbar sein, so daß die Empfindlichkeit jederzeit angepaßt werden kann.

Die hier gezeigte Schaltung erfüllt diese Wünsche in der denkbar besten Weise. Es wird ein Relais verwendet, das in Arbeitsstellung das Gitter der Endröhre kurzschließt. Das Relais ist vom Anodenstrom durchflossen, und zwar kann der Teil des Anodenstromes, der durch das Relais fließt, eingestellt werden. Das Potentiometer besitzt 10 000 Ohm, der Festwiderstand 1500 Ohm. Letzterer ermöglicht es, ganz in die eine Endstellung zu gehen, ohne daß die Regelung gestört wird.

Die Wirkungsweise ist folgende: Der Anodenstrom der fadingregulierten Stufe(n) fließt zum Teil durch das Relais, das seinen Anker jedoch nicht anzieht, wenn ein Sender empfangen wird. Wird nun beim Übergang auf einen anderen Sender eine Stelle gestreift, auf der kein Sender arbeitet, so steigt der Anodenstrom der fadingregulierten Stufe(n), der Stromteil, der durch das Relais fließt, nimmt zu, dieses zieht seinen Anker an und schließt so das Gitter der Endröhre kurz. Sobald ein Sender eingestellt ist, geht der Strom zurück, der Anker wird losgelassen und der Empfang ist da. Durch Regulierung am Potentiometer kann der Stromteil, der durch das Relais fließt, eingestellt werden. So ver-



So sieht die Krachtöterschaltung aus. Links das Potentiometer mit 10 000 Ohm, rechts das Relais mit den Schaltkontakten.

ändert man den Einsetzpunkt, so daß in der einen Endstellung des Potentiometers nur noch die größten Sender gehört werden, in der anderen die Endröhre nur zwischen den Sendern, und zwar auch den ganz schwachen, abgeriegt wird. Als Relais eignet sich eine Type, die bei einem Strom von 1 bis 2 mA den Anker anzieht.  
Rudolf Ochslin.

# DIE KURZWELLE

## Endlich neue Senderöhren

Seit Jahren war die Konstruktion neuer Senderöhren für den Kurzwellenamateur eine dringende Notwendigkeit. Neue Senderöhren konnten jedoch nur dann geschaffen werden, wenn in Deutschland die Sendelizenz allgemein freigegeben wird. Zehn Jahre lang mußte der Kurzwellenamateur auf die Erteilung und Freigabe der Sendelizenz warten und eine nicht weniger lange Zeit wartete er auf deutsche Senderöhren, die ihm die Möglichkeit geben, seine Sendestation mit der nötigen Energie zu betreiben. Es sieht so aus, als ob die große Zahl der neuen Amateuröhren — es sind gerade 20 verschiedene Typen — den etwas steifmützlich behandelten Sendeamateur wieder verführen sollte. Telefunken bringt 6 neue Amateuröhren heraus und Valvo insgesamt 16 Typen. Darunter befinden sich außer gewöhnlichen Senderöhren Schirmgitterfenderöhren, Modulatoröhren und Gleichrichteröhren. Schirmgitterfenderöhren stellt einfüellen nur Valvo her, es ist aber anzunehmen, daß auch Telefunken diesen Röhrentyp in Fabrikation nehmen wird. Für den Durchschnittsamateur kommen zur Ausstattung seiner Sendeanlage in erster Linie

### Senderöhren für kleine und mittlere Leistungen

in Betracht. Soweit das Material über diese Senderöhren heute schon vorliegt, muß festgestellt werden, daß Telefunken und Valvo nicht immer dieselben Typen herstellen, wie es bei Empfängeröhren üblich ist. Für kleine Leistungen, vor allem für Kristallstufen, eignen sich die Telefunken RS 242 und die Valvo TC 03/5. Die RS 242 mit einer Anodenverlustleistung von 12 Watt ist als Nachfolgetype für die älteren Amateure seitens bekannte RS 241 entwickelt worden. Die neue Röhre besitzt eine größere Steilheit und geringere Abmessungen im Aufbau. Die Valvo TC 03/5 verträgt einen zulässigen Anodenverlust von 6 Watt und ist wohl die typische Anfangsröhre für den neugebackenen Sendeamateur, da man mit einer Anodenspannung von 150 bis max. 300 Volt

auskommt. (Wir dürfen den Begriff Anodenverlust nicht mit der Eingangsleistung, dem Input, verwechseln. Bei Senderöhren müßten die Daten des maximalen zulässigen Anodenverlustes genauestens beachtet werden, sonst kann sehr leicht der Fall eintreten, daß die Röhre schadhafte oder zerstört wird. Unter Anodenverlust versteht man den Wärmeverlust, der gleich der Eingangsleistung, vermindert um die erzeugte Wechselstromleistung, ist).

Eine Spezialtype kleiner Leistung stellt die

### Ultrakurzwellenfenderöhre RS 245

dar, die sich zur Schwingungserzeugung ultrakurzer Wellen unter 10 m hervorragend eignet. Bei 3 m Wellenlänge erzeugt diese Spezialröhre verlustfreier Ausführung eine Nutzleistung von 2,5 Watt und bei 1,6 m Wellenlänge immerhin noch 1 Watt. Der Systemaufbau dieser Röhre erfolgt vertikal, das Anodenblech ist geschwärzt, die Anschlüsse für Anode und Gitter selbst befinden sich auf dem Kolbendom, woraus sich die Möglichkeit ergibt, den Ultrakurzwellenfender denkbar günstig aufzubauen. Die RS 245 benötigt für die direkt geheizte Oxydkathode lediglich 2 Volt Heizspannung bei einem Heizstrom von 1,3 A. Die Anodenpannung kann bis zu 400 Volt betragen.

Univerfoll geeignet für mittlere Leistungen ist die RS 282, der die Valvo TC 1/75 am nächsten kommt. Die Nutzleistung der RS 282 beträgt bei 7 m Wellenlänge 55 Watt und bei 15 m Wellenlänge 100 Watt. Bei dieser Röhre gilt zu beachten, daß die Gittervorspannung nicht durch Ausnutzung des Spannungsabfalles am Gitterwiderstand gewonnen werden darf, weil durch auftretende Durchstoßercheinungen die Röhre stark gefährdet werden könnte. Des weiteren können wir empfehlen, zur Vermeidung etwaiger wilder Schwingungen an die Gitterzuleitung einen Widerstand von 20 Ohm zu schalten und parallel hierzu eine kleine Drahtspirale von annähernd gleichem induktiven Widerstand zu legen.

Von größerer Bedeutung für den Sendeamateur sind

### Schirmgitterfenderöhren

vom Typ der Valvo-Ausführung QC 05/15 für maximal 15 Watt Anodenverlust oder für 75 Watt Anodenverlust in der Ausführung QB 2/75. In Verstärkerhaltungen ergeben Schirmgitterfenderöhren durch Wegfall der Neutralisationseinrichtung einen erheblich einfacheren Aufbau. Die Steuergitter-Anodenkapazität wird durch Einfügung des Schirmgitters von 5 cm auf rund 0,001 cm erniedrigt.

Die neuen

### Quecksilberdampfgleichrichterröhren

können bis zu 500 Watt Anodenleistung für den Sender liefern und sind univerfoll für jede Amateurstation geeignet. Der Spannungsabfall von 16 Volt ist äußerst gering. Die Röhren DCG 1/125 und RGQ 7,5/0,6 müssen nach jedem Transport vorgeheizt werden. Erst nach einständiger Brenndauer darf die Spannung angelegt werden, da sonst Rückzündungen entstehen.

Die neuen Amateuröhren können nur für Lizenzinhaber durch den D.A.S.D. bezogen werden und dürfen weder an Nichtmitglieder noch an Vereinigungen weitergegeben oder verkauft werden. Diese Maßnahme erscheint dringend notwendig, denn es muß verlangt werden, daß Senderöhren nur befugten Amateuren zugänglich sind, die die Sendelizenz durch entsprechende Prüfungen erworben haben und mit einem Sender richtig umzugehen verstehen.

### Tabellen der neuen Röhren umseitig

Die neuen Senderöhren. Links die RS 242. In der Mitte die Spezialkurzwellen-Senderöhre RS 245. Rechts auch eine Amateur-Senderöhre, die RS 282.



EIN TRAUM WIRD  
WIRKLICHKEIT :

# DIE Musik-Truhe

In jedem echten Bastlerherzen entsteht eines Tages der Wunsch, die Rundfunkempfangsanlage mit allem Zubehör in einem gefälligen Musikschrank zu vereinigen. Sei es, daß der Bastler als gehorfamer Ehemann den Nörgeleien der ordnungsliebenden Hausfrau ein Ende machen will, die an der Rundfunkcke immer etwas auszusetzen hat, sei es, daß ihn eigenes ästhetisches Gefühl dazu treibt, seine gesamte Anlage in einer Musiktruhe so unterzubringen, daß sie sich seiner Wohnungseinrichtung harmonisch einfügt. Mit einem Schlage werden durch einen Musikschrank alle herumhängenden, unschön wirkenden Verbindungsschnüre bis auf Antennen- und Erdanschluß beseitigt, die einzelnen Teile der Anlage (Empfänger, Lautsprecher, Schallplattenlaufwerk nebst Tonabnehmer, u. U. noch Verstärker, Batterie und Netzanode)

Hier gewinnt die Bastlei ihren vollen Wert zurück: Was wir in Jahren schufen, immer wieder auf den modernsten Stand brachten, was heute auf Tischen und in Schränken verstreut seiner Verwendung harret, das soll nun zu einem einzigen, schönen großen Stück vereinigt werden, zu einer Musiktruhe, dem Stolz seines Erbauers. Nie könnte sich der Bastler so etwas fertig kaufen, aber im Laufe der Zeit ein Teil nach dem anderen aufzubauen, diese Möglichkeit läßt ihm auch sein schmaler Geldbeutel noch. Und außerdem bekommt er jetzt etwas, was ganz genau so gestaltet ist, wie er es sich wünschte, kompromißlos.

Die Wünsche gehen ja weit auseinander; keine Truhe wird wie die andere. Schon die „Bausteine“ dazu sind die aller verschiedensten, ganz abgesehen davon, daß das Äußere der Truhe der besonderen Note, die ihm der Erbauer mitzugeben hat, Ausdruck verleihen soll.

So bringen wir in dieser Artikellolge, mit der wir heute beginnen, kein „Kochbuchrezept“ für eine bestimmte Musiktruhe, sondern eine Reihe von Vorschlägen, Anregungen und besonders Erfahrungen, die dazu verhelfen sollen, unseren Lesern teures Lehrgeld zu ersparen. Denn was man nicht machen darf, aus diesen oder jenen Gründen, das läßt sich ganz genau vorher sagen, ehe die Arbeit verpfuscht ist. Vermeidet man solche Fehler, dann behält man im übrigen die Freizügigkeit des eigenen Schöpfens, die der Bastlei erst ihren höchsten Wert verleiht.

stehen nicht mehr neben- oder übereinander, und — was besonders wichtig ist — nicht nur der Besitzer, sondern auch seine Angehörigen können die Anlage mit allen Feinheiten Freunden und Bekannten nur durch Betätigung weniger Handgriffe vorführen, ohne in einem Gewirr von Leitungen Verbindungen lösen oder zusammenstecken zu müssen.

Nicht jeder Bastler ist nun aber in der Lage, einen Musikschrank selbst so zu entwerfen und anfertigen zu lassen, daß er den an ihn zu stellenden Anforderungen in bezug auf Aussehen,

## TELEFUNKEN

### Zusammenstellung der neuen Senderöhren

Bezeichnung	Heizspannung	Heizstrom	Sättigungsstrom	Sättigungs- spannung	Anoden- spannung	Durchgriff	Nutzleistung	Verlust- leistung	Gitter- Anode- Kapazität	Gitter- Kathode- Kapazität	Anode- Kathode- Kapazität
RS 242	3,8 V	0,68 A	0,3 A bei	110 V	300 V	6 %	12 W	12 W	7,2 cm	5,4 cm	5 cm
RS 279	10 V	3,5 A	0,6 A	220 V	ca. 500 V	2 %	25 W	50 W	5,4 cm	5,4 cm	2,7 cm
RS 282	8 V	1,5 A	0,6 A bei	200 V	1000 V bei 7 m	8 %	55 W bei 7 m 100 W bei 15 m	100 W	—	—	—
RS 245	2 V	1,3 A	—	—	400 V	—	2,5 W bei 3 m 1 W bei 1,6 m	10 W	—	—	—

#### Dazugehörige Gleichrichterröhren

Bezeichnung	Heizspannung	Heizstrom	Umgekehrte Spitzenpannung	Umgekehrter Spitzenstrom
1) RGQ 7,5/0,6	2,5 V	5 A	7500 V	0,6 A
2) RG 48	5 V	7 A	7500 V	0,6 A

1) Einweg-Quecksilberdampf-Glühkathoden-Röhre.  
2) Hochvakuum-Gleichrichter-Röhre.

Wir erinnern an unsere Kurzwellenschaltungen:  
EF.-Baumappe 25: Das gute Kurzwellenaudio  
EF.-Baumappe 103: Ultrakurzempfänger  
EF.-Baumappe 112: Der moderne Amerikaempfänger

## VALVO

Bezeichnung	Heizspannung	Heizstrom	Sättigungsstrom	Anoden- spannung	Zu- verlässiger Anoden- verlust	Ver- stär- kungs- faktor	Durch- griff	Stellheit		Schirm- gitter- spannung	Innerer Widerstand	Steuergitter Anoden- kapazität	Be- merkungen
								mittel	größte				
TC 03/5	4 V	0,275 A	ca. 100 mA	150—300 V	6 W	ca. 6	ca. 16 %	ca. 2,3 mA/V		—	ca. 2500 Ohm	—	Amateur- senderöhre
TC 04/10	4 V	ca. 1 A	ca. 400 mA	200—500 V	10 W	ca. 25	ca. 4 %	ca. 2 mA/V		—	12500 Ohm	—	
TC 05/25	4 V	ca. 2,2 A	ca. 800 mA	600 V	40 W	ca. 9,5	ca. 10 %	ca. 2 mA/V   ca. 4 mA/V		—	4750 Ohm	—	
TC 1/75	10 V	ca. 1,6 A	ca. 1,5 A	1500 V	75 W	ca. 25	ca. 4 %	ca. 5 mA/V   ca. 8 mA/V		—	ca. 5000 Ohm	—	
QC 05/15	4 V	ca. 1 A	ca. 400 mA	400—500 V	15 W	ca. 225	ca. 0,5 %	ca. 1,4 mA/V		75—125 V	ca. 160 000 Ohm	0,001 μμ F	Schirmgitter- senderöhre
QB 2/75	10 V	ca. 3,25 A	ca. 2000 mA	2000 V	75 W	ca. 200	ca. 0,5 %	ca. 1,4 mA/V		300—500 V	ca. 150 000 Ohm	0,05 μμ F	Schirmgitter- senderöhre

#### Dazugehörige Gleichrichterröhren

Bezeichnung	Heizspannung	Heizstrom	Effektive Anoden- wechselspan- nung max.	Gleich- spannung	Gleichgerichteter Strom	Be- zeichnung	Heiz- spannung	Heiz- strom	Scheitel- wert d. max. zu- lässigen Sperrspg.	Max. gleich- gerichteter Strom (Mittelwert)	Höchstzul. Scheitelwert d. gleichger. Stroms	Span- nungs- abfall in d. Röhre	Aus- gangs- leistung
1) DC 2/200	4 V	ca. 2,2 A	2 × 1825 V	2000 V (max.)	100 mA (max.)								
DC 1/60	2,2 V	ca. 4 A	2 × 1000 V	1000 V	75 mA (Mittelwert)								

1) Hochvakuum-Vollweg-Gleichrichter-Röhre.  
2) Quecksilberdampf-Gleichrichter-Röhre.

Zweckmäßigkeit und Leistung der eingebauten Teile genügt. Wie es unsere Leser anzufangen haben, um erfolgreich zu einer einwandfreien Musiktruhe zu gelangen, wollen wir in der nachfolgenden Artikelserie zeigen.

### Von der Truhe selbst und ihrer Größe.

Für die meisten Bastler spielt bei der Beschaffung einer Musiktruhe die Geldfrage eine entscheidende Rolle. Nun werden heute in Großstädten vielfach Grammophontruhen älterer Ausführung mit oder ohne Laufwerk zu erstaunlich billigen Preisen angeboten. Sie können — wenn sie geeignet sind — meist ohne große Schwierigkeiten zur Aufnahme der Rundfunkanlage umgebaut werden, so daß der Käufer sehr preiswert zu einem Musikschrank kommt. Es ist dem Bastler hierbei natürlich nicht immer möglich, allen seinen Wünschen nachzukommen, ein Neubau nach besonderem Entwurf ist daher meist besser, aber auch teurer. Wer das nötige Geschick und Erfahrung in der Holzbearbeitung besitzt, der mag sich seine Truhe selbst bauen, im allgemeinen wird man einen intelligenten Tischler in Anspruch nehmen und sie sich von ihm anfertigen lassen müssen.

Es ist nun ein großer Fehler, aus Sparsamkeitsgründen mit dem Holz zu geizen. Eine Musiktruhe kann kaum stabil genug aufgebaut werden. Für alle glatten Flächen kommt nur Sperrholz in Frage, das mindestens 1 cm stark sein muß. Man weise den Tischler besonders darauf hin, daß die Seitenflächen keinesfalls aus Rahmen mit dünnen Sperrholzfüllungen bestehen dürfen, sie sind fast immer die Ursache, wenn der eingebaute Lautsprecher bumbst, d. h. bestimmte tiefe Töne stark bevorzugt<sup>1)</sup>. Die Rückwand besteht zweckmäßig aus einem kräftigen Rahmen, dessen große viereckige Öffnung mit einem dünnen, aber möglichst staubdichten Stoff bespannt wird, um ein Verstauben des Truhennenners zu vermeiden. Die Rückwand muß unbedingt leicht herausnehmbar sein, damit man an alle Teile der Anlage bequem heran- bzw. sie im Bedarfsfalle herausnehmen kann. Es ist schon lästig, wenn hierzu einige Schrauben zu lösen sind. Am besten hat es sich bewährt, den Rückwandrahmen mit einer schwächeren Stoßkante zu versehen, die in eine entsprechende Nutte der oberen Querleiste eingreift. Unten wird der Rahmen dann einfach angedrückt und mit zwei kleinen, an der unteren Querleiste sitzenden Holzriegeln festgelegt.

Am einfachsten lassen sich alle Teile unterbringen, wenn man oben unter einem aufklappbaren Deckel das Laufwerk mit dem elektrischen Tonabnehmer montiert, darunter den Empfänger, bzw. Empfängerteil anordnet und den unteren Teil der aus einem Stück bestehenden Vorderwand als Schallwand für den Lautsprecher benutzt. Im hinter dem Lautsprecher verfügbaren Raum werden Verstärker bzw. Netzanode und Heizbatterie aufgestellt. Ganz unten kann man schließlich noch eine Schublade zur Aufbewahrung der Schallplatten vorsehen. Es bleibt dem Geschmack des Einzelnen überlassen, Empfängervorderwand und Lautsprecher-Schallwand oder nur erstere durch verschließbare Türen zu schützen<sup>2)</sup>.

Sind weder ein getrennter Verstärker noch Netzanode und Heizbatterie vorhanden, dann läßt sich der Raum hinter dem Lautsprecher auch zur Unterbringung der Schallplatten ausnutzen. Entweder erhält dann eine Seitenwand eine stabile, gut schließende Tür oder die Schallwand mit angeschraubtem Lautsprecher wird mit einem soliden Bandcharnier versehen und aufklappbar gemacht. Ein mir bekannter Bastler hat letztere Anordnung sehr geschickt ohne jeden akustischen Nachteil gelöst.

Die Gesamthöhe einer Truhe wird im allgemeinen durch den Raum bestimmt, den Laufwerk und Empfängerteil einnehmen. Man muß sich also vorher darüber im klaren sein, welche Laufwerktype man benutzen will und wieviel Höhe das Empfängerschassis beansprucht. Hierzu kommen 40–60 cm für die Schallwand, 10 cm für die Plattenabblende und 10 cm für die Füße, die kräftig zu wählen sind. Schwache Füße beeinträchtigen stark den Gesamteindruck eines Musikschrankes. Das Empfängerschassis bestimmt auch die Breite der Musiktruhe. Unter 45 cm Breite kann man aber nicht gehen, weil dieser Raum vom 30-cm-Plattenteller und dem Tonabnehmer eingenommen wird; außerdem wird bei kleineren Breiten die Schallabstrahlung des Lautsprechers ungenügend. Durch kräftige Türen kann die Schallabstrahlung verbessert werden. In der Tiefe kommt man mit 40–45 cm wohl immer aus.

Es ist auch vorteilhaft, die ganze Truhe breiter zu halten und in der einen unteren Hälfte den Lautsprecher, in der anderen den Plattenvorrat unterzubringen. Man hat dann die Möglichkeit, oben einen Spieltisch mit zwei Laufwerken nebst Überblender, Schneidvorrichtung usw. einzubauen, so daß man pausenlos Schallplatten wiedergeben bzw. Schallplatten selbst kopieren kann.

Hier seien noch einige Hinweise für zweckmäßige Schallplattenaufbewahrung eingehoben: Von einer einwandfrei abspielbaren Schallplatte wird vorausgesetzt, daß sie absolut plan ist. Ein Verziehen der Platten wird am sichersten ausgeschlossen, wenn man sie — nach gleichen Größen geordnet — übereinander legt. Auch die Plattenalben sind recht geeignet. In einem verschließbaren Fachwerk- oder Rollschränkchen mit herausziehbaren Schubfächern lassen sich viele Platten übersichtlich unterbringen. Plattenständer und dergl., bei denen die Platten senkrecht aufgestellt werden, sind dagegen mit Vorsicht zu benutzen. Der Aufstellungsort muß alsdann eine möglichst gleichmäßige Temperatur besitzen, die leider in einer Musiktruhe infolge der durch Röhren und Netztransformator entstehenden Wärme meist nicht vorhanden ist. Senkrecht stehende Platten verziehen sich hierdurch und werden für einwandfreie Wiedergabe unbrauchbar.

### Grundätzliches über die Anordnung der Teile.

Bei Entwurf einer Musiktruhe ist besonders darauf Bedacht zu nehmen, daß alle Teile übersichtlich in ihr Platz finden und die Bedienungsgriffe handlich liegen. Antennen- und Erdbuchsen sitzen in der Rückwand, dort wird auch die mit einem Doppelstecker versehene Netzchnur nach außen geführt. Anschlußmöglichkeit für einen zweiten Lautsprecher ist vorzusehen, ebenso eine Abschaltung des eingebauten Lautsprechers. Die Umschaltung von Schallplattenwiedergabe auf Rundfunk kann sich auf der Empfängervorderwand oder auf der Laufwerkgrundplatte befinden. Alle Teile (Empfänger, Kraftverstärker usw.) müssen zur Beseitigung etwaiger Störungen leicht herausgenommen werden können, ohne daß Verschraubungen zu lösen und Leitungen auszulöten sind. Dabei ist aber dafür zu sorgen, daß alle Teile unverrückbar fest liegen und nicht verrutschen können. Lästig ist es, wenn bei einem etwas schwer gehenden Wellenhalter die Empfängervorderplatte um einige Zentimeter verschoben wird, oder wenn der ganze Verstärker sich verschiebt, sobald die Truhe einmal von ihrem Platz gerückt wird.

Es ist nun nicht angängig, die vorhandenen Teile einer Rundfunkanlage einfach in der angedeuteten Weise übereinander in einer Truhe unterzubringen, sondern es ist hierbei noch auf einige Punkte Rücksicht zu nehmen.

Vor einigen Jahren neigte die Audionröhre des Empfängers noch stark zum Klingen, sie wurde deshalb durchgehend auf eine federnde Röhrenfassung gesetzt und meist noch mit einem Schwammgummi überzogen. Die Klingererscheinung ist wohl allen Bastlern unter dem Namen „Akustische Rückkopplung“ gut bekannt. Die jetzigen Audion-Röhren sind zwar weitgehend klingfrei, federnde Fassungen und Schwammgummihüllen sind verschwunden, bei engem Zusammenbau des Empfängers mit dem Lautsprecher — wie es in einer Truhe der Fall ist — zeigt es sich aber öfter, daß nach kurzer Betriebsdauer langsam eine akustische Rückkopplung einsetzt, die zu einem starken, anhaltenden Brummen answillt. Besonders leicht ist dies der Fall, wenn die Audionröhre senkrecht über dem Lautsprecher sitzt. Weder federnde Röhrenfassungen noch Schwammgummihüllen helfen dann; manchmal genügt es, wenn die Audionfassung um 90° veretzt und das Lautsprecherchassis auf der Rückseite mit Stoff umgeben wird, meist ist es aber notwendig, das Audion an eine Seite der Musiktruhe zu setzen. Wenn mehrere Audionröhren zur Verfügung stehen, der stellt natürlich durch Versuch die geeignetste fest.

Das Audion nimmt auch mit Vorliebe über Gitterblock und Ableitwiderstand den Netzauf, Richtverstärker sind hier weniger empfindlich. Ein getrennter Verstärker ist deshalb stets so unter dem Empfängerteil aufzustellen, daß der Netztrafo auf der dem Audion entgegengesetzten Seite, also unter den Hochfrequenzstufen steht.

Der elektrische Plattenmotor bildet im allgemeinen für ein nur als Gleichrichter arbeitendes Audion keine Gefahr. Das Laufwerk arbeitet dann nie gleichzeitig mit dem Audion zusammen und ist bei Rundfunkbetrieb nur einpolig angegeschlossen. Wird der Motorkörper geerdet, so haben wir bisher in keinem Fall eine störende Beeinflussung feststellen können. Anders liegt aber der Fall, wenn das Audion bei Schallplattenwiedergabe mit zur Verstärkung herangezogen wird. Alsdann ist es ratsam, mit dem Audion dem Plattenmotor möglichst aus dem Wege zu gehen. Asynchronmotoren setze man so ein, daß das Audion nicht in ihrem Streufeld liegt<sup>3)</sup>.

Dieses Streufeld ist auch bei der Montage des Tonabnehmers zu berücksichtigen, obgleich wir bisher hier auch bei unrichtiger Stellung in keinem Fall störendes Netzbrummen beobachten konnten, weil anscheinend der über das Motorengehäuse geerdete Plattenteller hier genügend abschirmt.

Größte Aufmerksamkeit ist schließlich den Tonabnehmerleitungen zu schenken. Sie sind heute vielfach bereits mit einer Abschirmung versehen, die in einem dritten Stecker endigt, so daß eine überaus bequeme Erdung möglich ist. Andernfalls sind unbedingt geerdete Panzerschläuche passenden Durchmessers zu verwenden.

<sup>1)</sup> Käufliche Grammophontruhen haben leider meist dünne Sperrholzfüllungen in den Seitenwänden. Es empfiehlt sich, diese durch kräftige, kreuzweise verlaufende Leisten zu verstärken.

<sup>2)</sup> Eine Menge der verschiedensten Vorschläge für die Raumaufstellung in Musiktruhen werden wir unseren Lesern im zweiten Aufsatz dieser Folge unterbreiten.

<sup>3)</sup> Vgl. FUNKSCHAU Nr. 33/1933, Seite 262.

Wie im übrigen ein Musikschrank zweckmäßig befeuchtet und verdrahtet wird und welches Leitungsmaterial hierzu genommen wird, um gegenseitige Beeinflussungen der Zuleitungen auszuschließen, das zu beschreiben soll einem besonderen Aufsatz vorbehalten bleiben.  
Hans Sutaner.

**Röhrenfassungen aus keramischem Material sind spröde**

Die außerordentlich verlustarmen Röhrenfassungen aus keramischem Baustoffen (Frequenta, Calit usw.) werden neuerdings in hochwertigen Empfängern mit Vorteil verwendet. Das keramische Material ist jedoch wesentlich spröder, als die bisher benutzten Bakelite. Das erstmalige Einsetzen von Röhren mit 5-7 Sockelstiften (Hexoden usw.) hat daher mit der nötigen Vorsicht zu gehen, damit die Fassungen aus Calit usw. nicht platzen. Die Federn der Fassungen sind meist eng zusammengebogen, um gute Kontaktgabe zu gewährleisten, so daß die Vollstecker der Röhren sich nicht ohne weiteres in die außerdem knapp bemessenen Öffnungen hereinstecken lassen. Wer unvorsichtig ist und zuviel Gewalt anwendet, kann die Röhre und die Fassung beschädigen. Es empfiehlt sich daher, nacheinander in alle Öffnungen einer Fassung den Schaft eines 3 mm starken Spiralbohrers zu stecken und hierbei die Fassungsfedern vorsichtig aufzuweiten. In eine so vorbereitete Fassung läßt sich eine Röhre dann langsam ohne Schwierigkeiten eindrücken.

**BRIEFKASTEN**

Bitte, erleichtern Sie uns unser Streben nach höchster Qualität auch im Briefkastenverkehr, indem Sie Ihre Anfrage so kurz wie möglich fassen und Sie klar und präzise formulieren. Nummerieren Sie bitte Ihre Fragen und legen Sie gegebenenfalls ein Prinzipschema bei, aus dem auch die Anordnung der Stromquellen ersichtlich ist. Unkostenbeitrag 50 Pf. und Rückporto. Wir beantworten alle Anfragen schriftlich und drucken nur einen geringen Teil davon hier ab. Die Ausarbeitung von Schaltungen, Drahtführungsskizzen oder Berechnungen kann nicht vorgenommen werden.

**Das Voltmeter als Ampere-meter. Magdeburg (1097)**

Spannungsmessungen bis zu etwa 250 Volt? Ist es weiterhin möglich, das Instrument als Ampere-meter zu verwenden? Welche Widerstände sind in beiden Fällen nötig?

Antwort: Den Meßbereich zu vergrößern, also auch höhere Spannungen noch zu messen, als das nackte Instrument zuläßt, ist durch Vorschalten eines Vorwiderstandes leicht möglich.

Über die Berechnung dieses Vorwiderstands finden Sie in dem Artikel „Wie groß“ in Nr. 28 der FUNKSCHAU 1933 alles Wissenswerte.

Was die Messung von Strömen anbelangt, so kann diese mit Ihrem Instrument ebenfalls vorgenommen werden; bei Vollausschlag fließt nämlich ein Strom von 15 Milliampere durch das Instrument. Sie könnten also an den Skalenstrich 3 Volt auch hinschreiben: 15 Milliampere, entsprechend an den Skalenstrich 1,5 Volt: 7,5 Milliampere usw.

Bzüglich der Widerstände zur Vergrößerung des Strommeßbereiches verweisen wir Sie auf den Artikel „Wie groß“ in Nr. 27 der FUNKSCHAU 1933; hier finden Sie die Berechnungsweise ausführlich angegeben.

**Selbsterstellung hochohmiger Widerstände nicht möglich. Luxemburg-Bonnweg (1100)**

Ich habe ein sehr gutes Drehpotentiometer mit 3 Volt Meßbereich (der Widerstand des Voltmeters beträgt 200 Ohm). Kann ich es auch gebrauchen für Spannungsmessungen bis zu etwa 250 Volt? Ist es weiterhin möglich, das Instrument als Ampere-meter zu verwenden? Welche Widerstände sind in beiden Fällen nötig?

Antwort: Die Schicht neu aufzutragen, gelingt Ihnen wahrscheinlich nicht. Aber selbst dann, wenn es Ihnen gelänge, eine neue Schicht anzubringen, wäre es doch allein nicht getan. Es kommt nämlich auch darauf an, daß diese Schicht die richtige Dicke erhält, damit der sich ergebende Gesamtwiderstand genau so groß ist, wie der des alten Reglers. Dabei kommt es aber auf Bruchteile eines Millimeters an. Es ist deshalb bestimmt am allerbesten, wenn Sie sich einen neuen Regler kaufen, der genau den gleichen Widerstand hat, wie der alte und die gleiche Regelkurve besitzt. Sie brauchen dann weiter nichts zu tun, als den neuen an Stelle des alten einzubauen und entsprechend anzuschließen.

**Klangfärber auch an älteren Geräten noch nachträglich anzubringen. Neukölln-Berlin (1101)**

Den „Billigen Dynamischen“ nach Ihrer E. F.-Baumappe 88 habe ich mir kürzlich gekauft. Zu meiner Freude kann ich Ihnen mitteilen, daß er sehr rein und lautstark arbeitet. Ich möchte nur das eine noch erreichen, daß die Wiedergabe hellen etwas dunkler wird, die tiefen Töne...

Antwort: Daß der Dynamische so gut arbeitet, ist nicht zu verwundern. Wenn er sauber und genau nach Blaupause gearbeitet wird, wie Sie das offenbar getan haben, dann muß ja ein gutes Ergebnis zustande kommen.

Eine Verdunkelung der Wiedergabe erreichen Sie dadurch sehr leicht, daß Sie parallel zu der Lautsprecherbuchse einen Blockkondensator schalten. Ein Block mit 10 000 oder 20 000 em dürfte gerade recht sein. Je größer Sie den Block nehmen, desto mehr bevorzugen Sie die tiefen Töne. Ganz dasselbe erreichen Sie durch Zwischenhalten eines Blocks mit etwa 500 bis 1000 em zwischen das Gitter der Endröhre und Minus-Anode. Auch hier ist es so, daß die Wiedergabe um so mehr verdunkelt wird, je größer Sie den Block nehmen.

Wenn Sie im übrigen an die oben beschriebene Stelle statt des Blocks einen veränderlichen Drehko (z. B. einen Hartpapierdrehko) mit ca. 1000 em schalten, dann haben Sie die Möglichkeit, die Wiedergabe je nach Belieben mehr oder weniger zu verdunkeln. In dem Artikel „Eine einfache Tonblende“ in Nr. 43 unserer FUNKSCHAU 1932 ist darüber noch näheres angegeben. Bitte lesen Sie hier einmal nach.

**Wie groß?**

**Gittervorspannung und Kathodenwiderstand (bzw. Gittervorspannwiderstand) für Endpentoden**

Während man für Eingitterröhren aus Anodengleichspannung und Durchgriff den ungefähren Wert der notwendigen Gittervorspannung ermitteln kann, ist das für Pentoden nicht möglich. Wir sind hier genötigt, die Gittervorspannung aus der Röhrenliste zu entnehmen.

Um den Gittervorspannwiderstand berechnen zu können, müssen wir außer der Gittervorspannung noch den zugehörigen Anodenstrom sowie den ebenfalls zugehörigen Schutzgitterstrom kennen. Auch diese Werte sind in den Röhrenlisten angegeben. (Siehe auch: „Die deutschen Röhren mit ihren Daten“ in Nr. 44 der FUNKSCHAU 1933 unter der Spalte „Ströme der positiven Gitter“.)

- Bekannt:** 1. Nötige negative Gittervorspannung, z. B. 18 Volt;
- 2. Anodenstrom (aus Röhrenliste), z. B. 24 mA;
- 3. Schutzgitterstrom (aus Röhrenliste), z. B. 6 mA.

**Gesucht:** Gittervorspannwiderstand (Kathodenwiderstand).

Wir rechnen so:

$$\text{Widerstand} = \frac{\text{negative Gittervorspannung in Volt} \times 1000}{\text{Anodenstrom} + \text{Schutzgitterstrom in mA}}$$

Also hier:

$$\text{Widerstand} = \frac{18 \times 1000}{24 + 6} = \frac{18000}{30} = 600 \text{ Ohm}$$

**Tabelle:**

Negative Gittervorspannung in Volt	Kathoden- bzw. Vorspannwiderstände in Ohm für folgende Werte der Summe aus Anodenstrom und Schutzgitterstrom in mA							
	15	20	25	30	35	40	45	50
10	670	500	400	330	290	250	220	200
12	800	600	480	400	340	300	270	240
14	930	700	560	470	400	350	310	280
16	1070	800	640	530	460	400	360	320
18	1200	900	720	600	510	450	400	360
20	1330	1000	800	670	580	500	440	400
22	1470	1100	880	730	630	550	490	440
24	1600	1200	960	800	690	600	530	480
26	1730	1300	1040	870	740	650	580	520
28	1870	1400	1120	930	800	700	620	560
30	2000	1500	1200	1000	860	750	670	600

**Man muß die Erdleitung nicht anschließen, wenn der Empfang ohne Erde besser ist. Ast (1099)**

interessieren, ob es für die Röhren nicht von Vorteil ist, wenn ich die Erdleitung einfach weglasse.

Antwort: Man stellt sehr häufig fest, daß Rundfunkapparate, die an das Lichtnetz angeschlossen sind, auch ohne befondern Erdanschluß einwandfrei arbeiten. Der Grund dafür ist der, daß die Lichtleitung als Erde wirkt.

Man läßt natürlich in solchen Fällen den Erdanschluß am besten weg. Irgendwie nachteilig für die Röhren oder sonstige Einzelteile des Geräts ist das nicht; auch der Lautsprecher leidet darunter nicht Schaden. Sie können deshalb unbefürchtet ohne Erde hören. Selbstverständlich muß aber nach wie vor, die Antenne dann geerdet werden, wenn der Apparat abgehört wird, z. B. während der Nacht, bzw. wenn Gewitterneigung besteht.

**Daran erkennt man das Drehpulsinstrument. Tübingen (1095)**

Außerdem liegt der Zwischenstecker mit Buchse bei. Wie mißt man mit dem Instrument?



Antwort: Bei dem fraglichen Instrument handelt es sich um ein Drehpulsinstrument, d. h. um ein Meßgerät, mit dem nur Gleichspannungen bzw. Gleichströme gemessen werden können. Bei Messungen von Spannungen muß dabei der minus-Pol an die minus-Klemme des Instruments und der plus-Pol entweder an die 6-Volt- oder an die 120-Volt-Klemme angeschlossen werden, je nach Höhe der Spannung. Wenn Sie an die 120-Volt-Klemme anschließen, dann zeigt das Instrument bei Vollausschlag 120 Volt, schließen Sie an die 6-Volt-Klemme an, dann zeigt es bei Vollausschlag 6 Volt.

Die Messung von Strömen geschieht ähnlich; minus ist an die minus-Klemme zu legen, der andere Pol an die Anschlüsse 12 Milliampere, 0,12 Ampere usw., je nach Höhe des zu messenden Stromes. Es ist dann genau so wie bei der Spannungsmessung. Bei Vollausschlag zeigt das Gerät 12 Milliampere, 0,12 Ampere usw. an.

Mit Hilfe des Zwischensteckers können Spannungen bis zu 240 Volt gemessen werden. Der Zwischenstecker ist wahrscheinlich an die Klemme 120 Volt anzuschließen und plus-Spannung dann an den Zwischenstecker selbst zu legen. Bei Vollausschlag zeigt das Instrument dann 240 Volt. Über die Schaltung selbst, die bei Strom- bzw. Spannungsmessungen getroffen werden muß, darüber finden Sie Näheres in Nr. 25 und 26 unserer FUNKSCHAU 1933 unter der Rubrik „Wie groß“.