

BITTORF & FUNKE
SPEZIALFABRIK FÜR
RÖHRENPRÜFGERÄTE

WEIDA
IN THÜRINGEN

Patent-Röhrenprüfer Bittorf & Funke / Modell W 10

Nur für Wechselstrom-Netzanschluß!

Das Modell W 10 kann direkt aus jedem Wechselstromnetz betrieben werden. Es kann auf verschiedene Netzspannungen umgeschaltet werden, und zwar auf 110, 125, 150, 220 und 240 Volt. Diese Umschaltung ist (nach Abnehmen des Bodendeckels) im Innern des Gerätes am Transformator vorzunehmen.

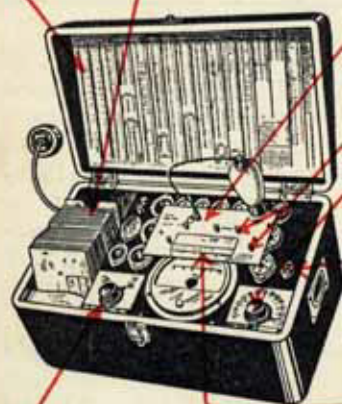
Zur Erzeugung der Gleichströme für die Anoden- und Hilfsgitterspannungen ist im Apparattinnern ein Hochvakuumgleichrichter eingebaut, der mit einer Gleichrichterröhre der Type 2004 arbeitet. Vor Inbetriebnahme ist daher **eine Gleichrichterröhre Telefunken RGN 2004 einzusetzen**, und zwar in den auf der Transformatorplatte liegenden Sockel. Es kann dies auch eine gleichgroße Type anderen Fabrikats sein, wie z. B. Valvo G 2004, Philips 1561 oder Tungram PV 4200.

Um bei den Anoden- und Hilfsgitterspannungen Spannungskonstanz zu erzielen, ist noch eine **Glättungsröhre** Type GR 150 eingebaut, die zu jedem Gerät mitgeliefert wird und im Innern des Gerätes in den beim Meßinstrument liegenden Sockel eingesetzt ist (und an der möglichst nicht herumexperimentiert werden soll). Eine **Sicherung** ist ebenfalls eingebaut und liegt auf der Transformatorplatte. Diese ist 20 mm lang (es paßt auch 25 mm Länge) und soll 800 mA betragen. Bei Netzspannungen von 220—240 Volt genügt auch eine 500 mA-Sicherung.

Nach Einsetzen der Gleichrichterröhre und Schließen des Bodendeckels ist das Gerät betriebsfertig. Auf der Frontplatte müssen jedoch alle Stecker aus den Steckbuchsen herausgezogen sein, da bei wahllosem Einstecken Kurzschlußmöglichkeiten gegeben sind.

Auch am Gleichstromnetz arbeitet dieses Modell W 10 bei Vorschaltung eines Wechselrichters oder Umformers, der mindestens 50 Watt leisten muß, genau so einwandfrei, wie direkt am Wechselstromnetz.

Röhrentabelle, enthält Verzeichnis aller Röhren, für die **Prüfkarten** vorhanden sind. Eine solche Karte, wie z. B.



Prüfkarte Nr. 37 (Telefunken RENS 1204) auf das Gerät aufgelegt, verdeckt alles, was zum Prüfen der betreffenden Röhre nicht gebraucht wird und gibt nur den Röhrensockel und die Ströme, Spannungen usw. zum Anschalten frei, die zum Prüfen der betr. Röhre nötig sind.

Stecker, die durch die Löcher in der Prüfkarte hindurchgesteckt werden und dadurch alles entsprechend anschalten.

Prüfswitcher, der in seinen 13 Schalterstellungen die Röhre zwangsläufig und eindeutig der Reihe nach auf alle zur Gütebeurteilung erforderlichen Eigenschaften prüft, und zwar in Stellung 0 auf Heizfadenbruch, wobei dieses

Schauzeichen (weißes Kreuz) erscheinen muß, sonst wäre der Heizfaden zerstört. In den weiteren Schalterstellungen 1—11 wird die Röhre auf mechanische Fehler (Elektrodenschlüsse) geprüft, wobei das Schauzeichen nicht wieder ansprechen darf, sonst wäre ein solcher Fehler (innerer Kurzschluß) vorhanden. In Prüfungsschalterstellung 12 wird die Röhre auf ihre elektrischen Eigenschaften geprüft und das

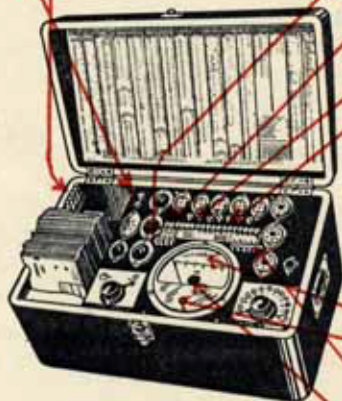
Meßergebnis steht ausgewertet auf der Prüfkarte, also zwischen welchen Zeigerstellungen vom Meßinstrument die Röhre „Gut“, „Noch brauchbar“ oder „Unbrauchbar“ ist.

Modell W 10
mit aufgelegter Prüfkarte.

Umschalter. Bei Röhren mit 2 Systemen, wie z. B. Zweiweg-Gleichrichterröhren, wird mit diesem auf das 2. System zum Messen umgeschaltet. Bei Röhren, die ein Steuergitter haben, wird mit diesem Umschalter auf Steuerungwirkung und Kratzgeräusche geprüft. Soweit dies beim Prüfen erforderlich ist, ist es auch stets auf der betreffenden Prüfkarte vermerkt. Dieser Umschalter geht selbsttätig in seine Ausgangsstellung zurück.

• **Laufsprecherbuchsen**, zum Anschluß eines Lautsprechers beliebiger Konstruktion, um die Röhren auch auf Kratzgeräusche prüfen zu können. Die weiter zum Prüfen erforderlichen Ströme und Spannungen sind auf feste Werte eingestellt vorhanden und werden durch Steckbuchsen angeschaltet. Vorhanden sind:

• **Steckerleiste**



• **4 Gleichstrom-Anodenspannungen** (rote Buchsen in der unteren Reihe) von 60, 100, 150 und 200 Volt; diese Gleichspannungen erzeugt der eingebaute Gleichrichter.

• **3 Wechselstrom-Anodenspannungen** (rote Buchsen in der oberen Reihe) von 30, 60 und 100 Volt.

• **3 Hilfsgitterspannungen** (blaue Buchsen) von 60, 100 u. 150 Volt Gleichstrom.

• **12 Heizspannungsbuchsen** für 36 verschiedene Heizspannungen. Um eine Heizspannung anzuschalten, muß immer in eine hellgelbe und in eine dunkelgelbe Buchse ein Stecker eingedrückt werden. Die dabei angeschaltete Heizspannung ist stets die Summe aller zwischen den beiden Buchsen liegenden Einzelspannungen. Zwischen den beiden mittleren Buchsen liegt demnach 1 Volt und zwischen den beiden äußersten Buchsen liegen 240 Volt. Niemals dürfen beide Stecker nur in hellgelbe oder nur in dunkelgelbe Buchsen eindrückt werden, da dies Kurzschluß ergeben würde.

• **Meßinstrument** ist ein Präzisions-Drehspulinstrument; es besitzt

• **Nullpunktverstellung** des Meßinstrumentenzeigers. Ferner ist es durch

• **6 Meßbereichsbuchsen** (schwarze Buchsen) auf die Strombereiche 250, 100, 50, 25, 10 und 2,5 mA umschaltbar. Auch ist es als Voltmeter benutzbar. Zur

• **Betriebskontrolle** dient diese Oeffnung im Meßinstrument. Sobald das Prüfgerät unter Strom steht (Prüfschalterstellung 1—12) leuchtet in dieser Oeffnung die unter dem Meßinstrument liegende Glättungsröhre auf.

Modell W 10
ohne aufgelegter Prüfkarte.

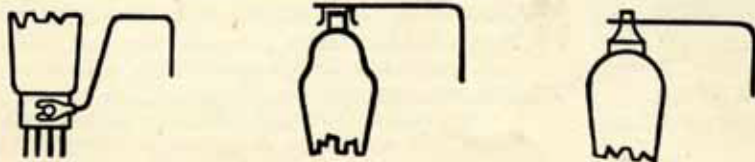
Gebrauchsanweisung für Patent-Röhrenprüfer W 10

Nachdem das Gerät auf die vorhandene Netzspannung eingestellt worden ist und auch eine Gleichrichterröhre der Type Telefunken RGN 2004 im Innern des Gerätes eingesetzt wurde, ist das Gerät betriebsfertig und wird mit dem Netz verbunden. Es kann dauernd mit dem Netz verbunden bleiben, da in der Ausgangsstellung des Prüfschalters (in Stellung 0) das Netz doppel-polig abgeschaltet ist. Will man die Röhren auch auf Kratzgeräusche prüfen, so ist am Lautsprecher-an-schluß noch ein Lautsprecher anzuschließen, und das Gerät ist betriebsfertig.

1. Prüfkarte auflegen, Stecker eindrücken und Röhre einsetzen!

Für die zu prüfende Röhre sucht man aus der Röhren-Tabelle die dazugehörige Karte, entnimmt diese dem Prüfkartenfach und legt sie so auf das Gerät, daß die beiden kleinen Oesen in die entsprechenden Stifte des Gerätes kommen. Dann werden durch Eindrücken der Stecker die zur Prüfung der Röhre erforderlichen Spannungen angeschaltet. Die Röhre kommt in den nicht von der Karte verdeckten oder den durch Pfeil bezeichneten Sockel.

Sind auf der Karte
Bezeichnungen,
wie nebenstehend,



so bedeutet dies, daß die Röhre außenliegende Elektroden, wie Seitenklemme oder Anodenkappe besitzt; diese sind dann mit dem vorhandenen Verbindungsstück an die betr. Buchse anzuschließen.

Irgendwelche Fehler können nicht gemacht werden, da immer nur ein Röhrensockel von der Prüfkarte freigegeben wird, in den die betr. Röhre paßt. Auch bei den Steckern kann nichts falsch gemacht werden, da diese in falsche Löcher nicht passen würden. Es gibt Röhren, wie sie z. B. auf Prüfkarte 19 stehen, die sowohl mit Seitenklemme und 4pol. Sockel, als auch ohne Seitenklemme und mit 5pol. Sockel auf dem Markte sind. Steht daher auf einer Prüfkarte das Zeichen zum Anschluß einer äußeren Elektrode, und ist eine solche äußere Elektrode (Seitenklemme, Anodenkappe) nicht vorhanden, so kann auch keine angeschlossen werden; die Prüfung geht trotzdem richtig vor sich.

Ferner kann es vorkommen, daß auf einer Prüfkarte zwei Sockelausschnitte angebracht sind; dies bedeutet dann, daß die betr. Röhrentype mit 2 verschiedenen Sockeln auf dem Markte ist, wie z. B. Karte Nr. 1, wo es die Röhre KL 1 sowohl mit Europasockel, als auch mit stiftlosem Sockel gibt. Auch hier sind keinerlei Fehler möglich, da die betr. Röhre dann immer nur in einen der beiden freiliegenden Sockel paßt.

Spezialröhren, wie z. B. RV 218 = Karte Nr. 62, verlangen einen Zwischensockel, der in den betr. freiliegenden Sockel einzustecken ist. Auch hier ist nichts falsch zu machen, da dies stets auf der betr. Prüfkarte steht, und ohne diesen Zwischensockel die Röhre nicht einsteckbar wäre.

2. Prüfschalter durchdrehen, auf Schauzeihen aditen, in Endstellung messen!

In der Ausgangsstellung des Prüfschalters auf **0** wird der Heizfaden geprüft, und zwar **muß** bereits beim Einstecken der Röhre in die Fassung das weiße Schauzeichen **erscheinen**

(bedeutet, daß über den Heizfaden ein Stromkreis geschlossen ist). Erscheint das weiße Schauzeichen nicht, dann ist der Heizfaden der Röhre zerstört, d. h. durchgebrannt oder gebrochen, die Röhre also unbrauchbar und die Prüfung beendet. Ist jedoch das weiße Schauzeichen erschienen, dann wird der Schalter langsam weiter gedreht. Auf den weiteren Schalterstellungen von **1—11 darf** das weiße Schauzeichen **nicht** wieder **erscheinen**. Erscheint dies trotzdem, so hat die Röhre inneren Kurzschluß (Elektrodenschluß) zwischen den beiden Elektroden, die der Prüfschalter anzeigt; die Röhre ist in diesem Falle unbrauchbar, und der Schalter darf nicht weiter gedreht werden, da durch den inneren Röhrenkurzschluß sonst das Meßinstrument gefährdet wird, oder die eingebaute Sicherung durchbrennen kann. Da die Praxis ergeben hat, daß die meisten Elektrodenschlüsse nur in geheiztem Zustand der Röhre auftreten, so ist ab Prüfschalterstellung 1 die Röhre bereits geheizt. Es bedeutet

Prüfschalterstellung	1 = Gitter — Anode
"	2 = Heizfaden — Anode (bei Gleichrichterröhren)
"	3 = Heizfaden — Anode (bei Verstärkerröhren)
"	4 = Hilfsgitter — Anode
"	5 = Kathode — Anode
"	6 = Heizfaden — Hilfsgitter
"	7 = Kathode — Hilfsgitter
"	8 = Heizfaden — Kathode
"	9 = Gitter — Hilfsgitter
"	10 = Kathode — Gitter
"	11 = Heizfaden — Gitter

Erscheint also z. B. in Prüfstellung 1 das weiße Schauzeichen, so bedeutet dies, daß zwischen Gitter und Anode innerer Kurzschluß (Elektrodenschluß) besteht, die Röhre also unbrauchbar ist.

Hat die Prüfung 0—11 ergeben, daß die Röhre keine (mechanischen) Fehler besitzt, so wird sie in Prüfschalterstellung 12 auf ihre elektrischen Eigenschaften gemessen und geprüft. Zuerst auf **Anodenruhestrom**. In Stellung 12 schalten sich an die Röhre die Anoden- und Hilfsgitter-Spannungen an. Bei direkt geheizten Röhren (gelbe Karten) zeigt das Meßinstrument sofort an.

In Stellung 12

Steht auf der Karte: **1 Minute warten,**
bis Kathode erwärmt
ist.

so handelt es sich um eine indirekt geheizte Röhre (grüne Karte). Man muß dann bis zu einer Minute warten, bis die Kathode entsprechend erwärmt ist, wodurch die Röhre erst betriebsfähig wird (wie beim Radioapparat).

Das Meßinstrument zeigt an, wieviel Milliampere Anodenstrom bei Null Volt Gittervorspannung fließen, und auf der über dem Meßinstrument liegenden Prüfkarte, auf der die Skala des Meßinstruments nochmals mit der entspr. mA-Bezeichnung vorhanden ist, liest man direkt ab, zwischen welchen Zeigerstellungen die Röhre „Gut“, „Noch brauchbar“ oder „Unbrauchbar“ ist. Die Röhre ist „Gut“, wenn der Zeiger innerhalb des Wortes „Gut“ oder darüber hinaus steht. Besonders bei älteren Batterie-Röhrentypen kommt es oft vor, daß der Zeiger über das Wort „Gut“ weit hinausgeht, was demnach bedeutet, daß die Röhre besser ist, als sie nach den Kennlinienangaben der Fabrik zu sein braucht. Ueber die Ermittlung der Worte „Gut“ usw. siehe Erläuterung auf Seite 12 (Meßergebnis-Auswertung)

Sind zur einwandfreien Gütebeurteilung der betr. Röhre noch weitere Prüfungen notwendig, so ist dies stets auf der betr. Karte auf der rechten Seite angegeben. Bei der Mehrzahl der Röhren wird dort stehen:

In Stellung 13
auf **Steuerwirkung**
prüfen.

Bei dieser Prüfung auf **Steuerwirkung** bleibt der Prüfschalter in Schalterstellung 12 stehen, und der Umschalter ist nach Stellung 13 zu drehen. Dadurch werden ca. —4 Volt Gittervorspannung angeschaltet, und der Meßinstrumentenzeiger muß zurückgehen, ob viel oder wenig, hängt mit der Röhrentype zusammen, etwas muß es aber auf alle Fälle sein, sonst hat die Röhre Unterbrechung zwischen äußerem Gitterstecker und innerem System. Sie wäre demnach unbrauchbar.

Eine Ablesung auf „Gut“ oder dergl. gibt es beim Prüfen auf Steuerwirkung also nicht, sondern nur ein Ablesen, ob der Meßinstrumentenzeiger zurückgeht oder nicht. Beim Zurückgehen ist alles in Ordnung, beim Nichtzurückgehen ist die Röhre unbrauchbar.

Ist die Prüfung auf Steuerwirkung vorgeschrieben, so hat man die Röhre auch noch auf **Kratzgeräusche** zu prüfen. Zu diesem Zwecke dreht man den Umschalter in Stellung 13 und beklopft die Röhre mit dem Finger oder mit einem Gummistab. Dabei darf man im Lautsprecher keinerlei Kratzgeräusche hören, sonst würde die Röhre auch im Radioapparat Kratzgeräusche ergeben, würde also unbrauchbar sein. Ob der Lautsprecher beim Prüfen der Röhre brummt oder nicht brummt, ist ohne Bedeutung, hat jedenfalls nichts mit guten oder schlechten Eigenschaften der Röhre zu tun. Trotzdem kann es bei Hochfrequenzröhren noch Kratzgeräusche geben, die im Lautsprecher überhört werden, weil diese nur im Radioapparat, wenn vielhundertfache Verstärkung dahinter ist, hörbar werden.

Auf manchen Prüfkarten, wie z. B. bei den Doppelweg-Gleichrichterröhren steht:

Röhre hat 2 Systeme.
Das 2. System ist in
Stellung 13 zu messen.

Hier verfährt man genau so, wie bei der Prüfung auf Steuerwirkung, also Prüfschalter in Stellung 12 stehen lassen und Umschalter nach Stellung 13 drehen, wodurch bei Doppelröhren das 2. System zum Messen angeschaltet wird. Beide gemessenen Werte müssen selbstverständlich im Bereich „Gut“ bzw. „Nodi brauchbar“ liegen. Ist dabei noch etwas anderes zu beachten, so ist es auf der betreffenden Karte vermerkt.

Sind noch andere Prüfungen erforderlich, so ist dies auch auf der betr. Karte angegeben.

3. Prüfschalter aus Endstellung zurückdrehen!

Nach beendeter Prüfung Schalter in Ausgangsstellung (auf „0“) zurückdrehen, wobei sich das Netz selbsttätig ausschaltet. Auch beim Zurückdrehen des Prüfschalters darf in den Stellungen 11—1 das weiße Schauzeichen nicht erscheinen, sonst hätte die Röhre inneren Kurzschluß (Elektroden-schluß), der erst nach entsprechender Erwärmung auftritt; die Röhre wäre also unbrauchbar. Nach Prüfung schreibt man einen mit Stempelabdruck versehenen Prüfbefundzettel heraus und klebt ihn um den Röhrenfuß oder dergleichen.

Weitere technische Einzelheiten:

Zur Betätigung des Schanzeichens und als **Gittervorspannung** ist eine normale **Taschenlampenbatterie** eingebaut, die nach ca. $\frac{3}{4}$ Jahren zu erneuern ist, wobei auf richtige Polung geachtet werden muß. Bei falscher Polung würde sonst beim Prüfen auf Steuerwirkung der Zeiger des Meßinstrumentes nach oben ausschlagen, währenddem er nach unten ausschlagen muß.

Die **Gerätesicherungen** sind 800 mA und 20 mm oder 25 mm lang

Das Gerät kann dauernd an das Netz angeschaltet bleiben, da in Stellung „0“ das Netz doppel­polig abgeschaltet ist. In Prüfstellung 0—11 arbeitet das Schanzeichen mit der eingebauten Taschenlampenbatterie als Stromquelle.

Da für die **Anoden-** bzw. **Hilfsgitterspannungen** in den Radioapparaten reine Gleich­ströme benutzt werden, so werden auch alle Röhrenmessungen mit gleichgerichtetem Strom durchgeführt, den der eingebaute Röhrgleichrichter liefert. Hierdurch wird eine von der Kurvenform des be­nutzten Wechselstroms unabhängige, und demzufolge genauere Messung erzielt. Nur beim Prüfen von Gleichrichterröhren werden durch die Prüfkarte Wechselspannungen angeschaltet, da diese im Radioapparat ja auch nur mit Wechselstrom beansprucht werden.

Die als Festwerte vorhandenen Spannungen sind in ihrer genauen Größe selbstverständlich etwas von der Belastung abhängig. Steht also z. B. auf der Prüfkarte „100 Volt Anodenspannung“, und werden bei der betr. Röhre diesem 100 Volt-Abgriff hohe Ströme entnommen, so kann eine genaue Nachmessung ergeben, daß beispielsweise nur 92 Volt vorhanden sind. Dies ist jedoch in Ordnung, denn die betreffende Prüfkarte ist dann auch für den Wert 92 Volt geeicht, trotzdem auf derselben „100 Volt Anodenspannung“ steht. Es hat daher keinen Zweck, etwa nachträglich

noch zusätzliche Meßinstrumente einzubauen und Regulierungsmöglichkeiten schaffen zu wollen, weil hierdurch die Prüfkartenangaben nicht mehr genau stimmen würden.

Die **Glättungsrohre** GR 150, die eingebaut ist, kann mit Karte Nr. 75 geprüft werden. Niemals darf selbige in einen Röhrensockel gesteckt werden, in dem auch Heizspannung angeschaltet ist, da sie sonst infolge ihrer Sockelschaltung bei jeder angelegten Heizspannung durchbrennen würde.

Am **Gleichstrom**-Netz läßt sich unser Röhrenprüfgerät unter Zwischenschalten eines Umformers natürlich genau so betreiben wie direkt am Wechselstrom-Netz. Auf die Güte oder Genauigkeit der Messungen hat dies keinen Einfluß. Bei Anschaffung eines Umformers nimmt man natürlich einen solchen von mindestens 60 Watt, um auch Wechselstrom-Netzempfänger prüfen zu können.

Kennlinienaufnahme.

Hat so die Prüfung ergeben, daß die Röhre mindestens mechanisch in Ordnung war (Prüfstellung 0—11), so kann man für besondere Zwecke auch die ganze Kennlinie usw. aufnehmen. Näheres hierzu siehe Karte 201 = Kennlinienaufnahme.

Antworten auf Fragen, die beim Röhrenprüfen auftreten können :

Auch **neue Röhren** haben Toleranzen in der Herstellung. Beim Messen mehrerer neuer gleichartiger Röhren muß also das Meßinstrument nicht überall den gleichen Wert anzeigen, sondern die Röhren sind immer als neu anzusprechen, solange der Zeiger innerhalb des Wortes „Gut“ oder darüber hinaus anzeigt. Besonders bei den älteren Röhrentypen kommt es häufig vor, daß der Zeiger weit über das Wort „Gut“ hinausgeht, oder, was dasselbe ist, daß jahrelang in Betrieb gewesene Röhren immer noch als „Gut“ angezeigt werden. Das bedeutet also, daß die Röhren besser sind bzw. besser hergestellt wurden, als sie nach den Kennlinienangaben der Fabrik zu sein brauchten.

Die **Toleranzen von Röhren** sind um so größer, je komplizierter der Innenaufbau der Röhren ist. Wenn man also mehrere fabrikneue gleiche Röhrentypen mißt, so werden die einzelnen Meßresultate bei den Oktoden mehr von einander abweichen, als bei den einfacheren Röhren, wie z. B. den Trioden. Eine fabrikneue Röhre kann daher nicht beanstandet werden, solange (in Prüfschalterstellung 12) das Meßinstrument innerhalb des Wortes „Gut“ anzeigt, auch wenn es nur knapp auf den Anfang des Wortes „Gut“ zeigt.

Gleichrichterröhren sind als neu bzw. als „Gut“ anzusprechen, solange das Meßinstrument innerhalb des Wortes „Gut“ anzeigt. Dabei ist angenommen, daß die Röhre im Betrieb auf volle Leistung beansprucht wird. Wird die Röhre dagegen in Netzanodengeräten oder anderen Apparaten verwendet, in denen sie nur gering beansprucht wird, so ist sie auch noch innerhalb des Wortes „Noch brauchbar“ als Gut anzusprechen. Eine genaue Grenze zwischen Gut und Unbrauchbar

gibt es bei diesen Röhren jedenfalls nicht, sondern das ist von der im Betrieb auftretenden Beanspruchung abhängig. Als Regel kann man jedoch merken: Wird die Röhre in einem Radio-Vollnetzempfänger verwendet, so stimmen auch die Prüfkartenangaben; wird selbige in anderen Geräten, wie z. B. in Netzanoden, verwendet, so ist dieselbe auch noch innerhalb des Wortes „Noch brauchbar“ als gut anzusprechen und im oberen Drittel des Wortes „Unbrauchbar“ als noch brauchbar anzusehen.

Meßergebnis — Auswertung. Nach dem Telefunken-Merkblatt Nr. 655 betr. Röhrenprüfungen hat es keinen Zweck, die Emission einer Röhre zu messen, da, wie es wörtlich heißt: „... die Emission keinerlei Schluß auf Güte und Anwendungsgebiet der Röhre zuläßt“, und ferner „... kann eine derartige Messung sehr schädliche Folgen für den Faden haben...“, dagegen erlaubt die Messung des Anodenruhestromes bei Gitter Null eine Beurteilung der Betriebsfähigkeit der Röhre. Mit den Prüfkarten unseres Patent-Röhrenprüfers wird daher der Anodenruhestrom bei Gitter Null gemessen, so, wie es nach diesem Telefunken-Merkblatt also gefordert wird.

Die weiteren Angaben in diesem Merkblatt besagen, daß man im Allgemeinen annehmen kann, daß die Röhre solange für ihren ursprünglichen Zweck brauchbar ist, als der bei Gitter Null gemessene Ruhestrom nicht niedriger als 25—30% des Normalwertes liegt. „... Als Normalwert kann der in der Kennlinie für die betr. Anodenspannung bei der Gitterspannung Null vorhandene Anodenstrom betrachtet werden.“ Nach diesen Angaben sind auch die Meßergebnisse auf unseren Prüfkarten ausgewertet. Da also eine Röhre bei 70% ihres Normalwertes noch gut ist, so beginnt das Wort „Gut“ auf unserer Prüfkarte in der Regel stets bei 70% des Normalwertes; das Wort

„Noch brauchbar“ beginnt in der Regel bei 50% des Normalwertes (sind Erfahrungswerte) und „Unbrauchbar“ ist der Bereich unter 50% des Normalwertes. Nur bei wenigen Spezialröhren liegen diese Werte etwas anders.

Wenn eine Röhre unter 50% des Normalwertes hat, also „Unbrauchbar“ ist, so bedeutet das noch nicht, daß diese überhaupt keinen Empfang mehr gibt. Das Auswechseln derselben mit einer neuen Röhre ergibt jedoch bei Endröhren einen gewaltigen Unterschied in Lautstärke und Klangreinheit; bei Röhren, die als Hochfrequenzverstärkerröhren arbeiten (Hochfrequenzstufen sind für Fernempfang), wird man diesen großen Unterschied beim Empfang des Ortssenders nicht so merken, als beim Fernempfang.

Beispiel: Bei der Telefunken-Röhre RENS 1204 soll nach den Kennlinienangaben der Fabrik bei 200 Volt Gleichstrom-Anodenspannung, 60 Volt Gleichstrom-Hilfsgitterspannung, Null Volt Gittervorspannung ein Anodenruhestrom von 6,0 mA fließen. Die Röhre ist also noch als „Gut“ anzusprechen bei 70% dieses Normalwertes, also bei (70% von 6,0=) 4,2 mA. Das Wort „Gut“ unserer Prüfkarte beginnt daher bei 4,2 mA, das Wort „Noch brauchbar“ bei 50% dieses Normalwertes, also bei 3,0 mA. Genau so ist es bei allen übrigen Prüfkarten. Nur bei einigen Spezialröhren und bei den ausländischen Röhrentypen liegen diese Werte etwas anders.

Heulen von (Audion) Röhren, sogen. akustische Rückkopplung, läßt sich nicht im Prüfgerät feststellen, da dies die Ursache gewöhnlich in der Umgebung der Röhre hat. Abhilfe: Verstellen des Empfängers, Filzunterlage unter Empfänger, Röhre abschirmen oder Auswechseln der Röhre mit einer gleichen aus einem anderen Empfänger. Eine Röhre, die einen Apparat zum Heulen bringt, braucht diese Eigenschaft in einen gleichartigen anderen Apparat nicht zu haben; da hilft nur probieren.

Auf **Schwingfähigkeit** können die in Superhetschaltung verwendeten Oszillatortröhren nicht geprüft werden, da hilft nur Ausprobieren durch Einsetzen neuer Röhren in den Superhet, so, wie es die Apparatefabriken auch tun.

Falsche Resultate werden stets erzielt, wenn eine andere Gleichrichterröhre als Telefunken RGN 2004 (oder andere gleichgroße anderen Fabrikats) eingesetzt wird, da das Prüfgerät nur für diese Type gebaut und abgeglichen ist.

Kennlinienaufnahme von Röhren siehe Karte 201.

Durchgriff und **Verstärkungsfaktor** von Röhren lassen sich natürlich bei der Kennlinienaufnahme ebenfalls ermitteln, desgl. **Steilheit** und **Innerer Widerstand**, jedoch ist das zur Prüfung von Röhren nicht nötig, da ja in Prüfstellung 12 der Anodenruhestrom gemessen wird und jede Verschlechterung desselben auch eine gleich große Veränderung von Verstärkungsfaktor, Steilheit und inneren Widerstand bedeutet, so daß sich eine besondere Messung dieser Werte erübrigt. Wer sich jedoch trotzdem diese Werte aus der Kennlinienaufnahme errechnen will, dem empfehlen wir die Anschaffung von Fachbüchern, wie z. B. Erich Schwandt: Funktechnisches Praktikum, oder F. Weichart: Physikalische Grundlagen der Rundfunktechnik.

Auf **Vakuumprüfung** wurde verzichtet, da sich schlechtes Vakuum bei der Messung des Anodenruhestromes bereits bemerkbar macht. Außerdem wäre mit den bei Vakuumprüfung gemessenen Werten in der Regel nicht viel anzufangen, denn selbst Röhren mit schlechtem Vakuum können unter Umständen z. B. in der Audionstufe genau so einwandfrei arbeiten, wie neueste fehlerfreie Röhren.

Gleiche Röhrentypen, das sind solche, die annähernd gleiche technische Daten haben und untereinander vertauscht werden können, stehen auf den Prüfkarten stets auf gleicher Zeile. Muß man also z. B. eine Tungstram HR 406 erneuern, so ersieht man aus der Prüfkarte für die Tungstram HR 406 (Karte Nr. 3), daß als gleiche Type Telefunken RE 034, Valvo W 406 oder Philips A 425 in Frage kommen kann. Handelt es sich um eine Valvo W 411 (ebenfalls Karte 3), so kommt nur Philips B 438 als gleiche Type in Frage, da Telefunken oder Tungstram nichts gleichwertiges hat.

Verlöschten der Glättungsröhre. In der oberen Bananenbuchsenreihe besitzt die 2. gelbe Buchse von rechts (hat sichtbaren inneren Metallrand) einen Unterbrechungskontakt. Sollte diese Buchse verstauben, so kann es vorkommen, daß die Kontakte nicht mehr einwandfrei arbeiten können, was ein Nichtbrennen der Glättungsröhre zur Folge hat. Sollte daher die Glättungsröhre bei mehreren Messungen nicht brennen, so muß die gelbe Buchse gereinigt werden durch mehrmaliges tiefes Eindrücken eines Bananensteckers in diese Buchse und Ausblasen derselben.

Bei Röhren mit hohem Anodenstrom kann es vorkommen, daß die Glättungsröhre verlischt, weil diese den Strom nicht mehr ausgleichen kann. Die dabei gemessenen Werte sind zwar etwas niedriger als bei brennender Glättungsröhre, das Ganze ist jedoch praktisch ohne Bedeutung.

Fehlermöglichkeiten bei der Röhrenprüfung!

Die physikalischen Vorgänge innerhalb einer Röhre, besonders innerhalb einer Mehrgitterröhre (Hexode, Oktode) sind oft rechnerisch kaum erfaßbar und dann noch von so vielerlei Faktoren abhängig, daß eine ausgedehnte Röhrenprüfung nur mit feinsten Instrumenten und nur mit erheblicher theoretischer Vorbildung möglich ist, und selbst da sind noch nicht alle Fehlerquellen meßbar. Die Frage, ob mit einem Röhrenprüfgerät mit 100% Sicherheit auf alle Fehler geprüft werden kann, ist daher mit nein zu beantworten. Unser Patent-Röhrenprüfer stellt jedoch unzweifelhaft das Vollendetste dar, was bei einfacher Bedienung, Anzahl der einzelnen Prüfungen und bei noch tragbarem Preise möglich ist. Wohl könnte man noch empfindlichere und damit teure Geräte für Laboratoriumszwecke bauen, die Tausende von Reichsmark kosten würden, und die zur Bedienung geschultes Personal erfordern. Für die Praxis kommen jedoch solche Geräte nicht in Frage.

Die Prüfung einer Röhre auf mechanische Fehler (Prüfschalterstellung 0—11) ist immer sicher und eindeutig. Die genaueste Prüfung einer Röhre auf ihre elektrischen Eigenschaften (Prüfschalterstellung 12 usw.) wäre eine haargenaue Nachbildung aller Betriebsdaten, wie Gleichstrombelastung, hochfrequente Beanspruchung, elektrische und akustische Rückkopplungsverhältnisse usw., unter der die betreffende Röhre in dem betreffenden Radioapparat zu arbeiten hat. Nun ist jedoch die Dimensionierung der Röhrenschaltmittel in jedem Radioapparat eine andere und dem Prüfenden meist gar nicht bekannt. Ferner wurden aber in den letzten Jahren (1933—1935) von der Apparate-Industrie Schaltungen benutzt, bei denen ein stabiles Arbeiten der Röhren infolge Auftretens gewisser Nebenerscheinungen, besonders durch Bildung von Sekundärelektronen, praktisch unmöglich

ist. Sehr fragwürdig waren auch die Reflexschaltungen, in denen die Röhren zu gleicher Zeit mehrere Funktionen hatten, wo also z. B. eine Röhre als Hochfrequenz- und Niederfrequenzverstärkung zu gleicher Zeit arbeiten mußte und wo selbst die Apparatefabriken sich ihre Röhren aus neuen herausuchen mußten, weil nur wenige für diese Zwecke einwandfrei arbeiteten. Für diese Fälle wäre selbst das empfindlichste und teuerste Röhrenprüfgerät zwecklos, da hier nur Probieren mit neuen Röhren im Empfänger hilft.

Auch ist die Beurteilung einer Röhre bezüglich ihrer Leistungsfähigkeit nicht ganz einheitlich, da bezüglich der Abnutzung noch keinerlei Normen festliegen. Auch der Kunde urteilt hier verschieden, da eine Röhre, die bei großer Lautstärke kläglich arbeitet, bei kleiner Lautstärke noch befriedigt; dies letztere gilt besonders für die Volksempfängerröhren.

Zusammengefaßt heißt das Obige:

1. Die Prüfmöglichkeit von Röhren hat bei jeder Art von Röhrenprüfgeräten eine Grenze, die einerseits durch den Preis des Prüfgerätes bedingt wird, und andererseits durch die mehr oder weniger komplizierte Beanspruchung der Röhre im Radioapparat oder dergleichen.
2. Von unserem Patentröhrenprüfer als „Gut“ gemessene Röhren sind auch in ca. 99⁰/₁₀ aller Fälle gut, selbst wenn diese in dem betreffenden in Frage kommenden Apparat nicht einwandfrei arbeiten sollten; diese müssen dann in anderen Apparaten verwendet werden, wo selbige einwandfrei arbeiten.
3. Gütebeurteilung von Röhren hängt von der geforderten Widergabequalität ab.

Fehlersuche in Radioapparaten usw.

Dieser Röhrenprüfer läßt sich universell für Radioreparaturzwecke benutzen. (Prüfkarten Nr. 200—208.) Dabei geht man folgendermaßen vor:

Zuerst werden alle Röhren geprüft mit den entsprechenden Prüfkarten; Röhren mit mechanischen Fehlern (Prüfschalterstellung 0—11) müssen ausgewechselt werden, desgl. erneuert man solche, die das Prüfgerät als unbrauchbar ausweist. Dann steckt man alle Röhren wieder an die richtige Stelle im Apparat, wobei man vor dem Einstecken die Röhrensockelstifte etwas aufbiegt, damit guter Kontakt entsteht. Dies Letztere ist sehr wichtig, da viele Fehler auf schlechten Kontakt der Röhrenstifte zurückzuführen sind. Fehlt im Radioapparat bei den Röhrensockeln die Angabe, mit welchen Röhrentypen diese bestückt werden müssen, so ist in entsprechenden Tabellen nachzusehen, ob die Bestückung richtig ist, da erfahrungsgemäß bei schlecht arbeitenden Apparaten der Kunde durch Umwechseln von Röhren schon Fehler gemacht hat.

Dann prüft man alle vorhandenen Sicherungen und Skalenbeleuchtungslampen mit Prüfkarte Nr. 200, vergleicht, ob die Sicherungen und Beleuchtungslampen auch die richtigen Werte haben, und hat mit obigen Prüfungen etwa 80 % aller bei Radioapparaten auftretenden Störungen erfaßt bzw. behoben.

Für die weitere Fehlersuche gibt es 2 Fälle, je nachdem ob die Sicherung des Apparates durchgebrannt oder noch gut ist.

Die Sicherung ist durchgeschlagen.

Hier ist zuerst die Ursache festzustellen. Dieselbe kann sein:

- a) Elektrodenfehler einer Röhre, besonders der Gleichrichterröhre, der bei der Röhrenprüfung in Prüfschaltung 1—11 festgestellt wurde; Abhilfe — neue Röhre, neue Sicherung.
- b) Blockkondensator (nicht Elektrolytblock) ist durchgeschlagen. Man sucht mit Karte Nr. 206 den fehlerhaften Block, wobei beim Prüfen derselbe mindestens einseitig abgelötet sein muß, und wechselt den eventuell fehlerhaft gefundenen Block aus.
- c) Kurzschluß im Netztrafo oder sonstwo. Mit Prüfkarte Nr. 203 sucht man an Hand des Apparatschaltbildes die Kurzschlußstelle und beseitigt den Fehler.
- d) Atmosphärische Entladung ins Netz. (Bei Gewitter war Netzstecker nicht herausgezogen.) Abhilfe Neue Sicherung.

Die Sicherung ist in Ordnung.

Nachdem man das Apparatinnere zugänglich gemacht hat, setzt man den Apparat mit Lautsprecher in Betrieb. Dann prüft man zuerst alle Lötstellen und Drähte durch Ziehen und Wackeln an den Drähten, ob alles in Ordnung ist; Fehler bezw kalte Lötstellen würden im Radiolautsprecher hörbar werden.

War alles in Ordnung, dann prüft man weiter mit Karte Nr. 204, ob bei dem unter Strom stehenden Radioapparat auf den Anoden- und Schirmgitterleitungen auch Spannung ist. Dabei interessiert zunächst nicht, wie hoch die gemessene Spannung ist, sondern nur, ob überhaupt etwas angezeigt wird. Ist überall Spannung da, so schaltet man den Radioapparat vom Netz wieder ab und prüft weiter mit Karte Nr. 200, ob irgendwo Unterbrechung in den Leitungen ist, und zwar

alle Spulen, Drahtwiderstände, Leitungen, besonders isolierte Leitungen, ob die Schalter in den Einschaltstellungen auch Kontakt haben usw. (Kontakt ist gut, wenn Prüfgerät „Gut“ anzeigt.)

Ist auch das alles in Ordnung, dann Blockkondensatoren mit Karte 206 und 208 prüfen, falls nicht schon geschehen. Als Letztes prüft man die Hochohmwiderstände mit Karte Nr. 202, wobei zu beachten ist, daß es sich mehr um eine Prüfung, weniger um eine Messung handelt. Solche Widerstände haben in der Regel große Toleranzen in der Herstellung, auch sind die erforderlichen Widerstandswerte nicht kritisch.

Falls man auch da noch keinen Fehler gefunden hat, der Radioapparat aber nicht in Ordnung ist, schickt man ihn zur Fabrik. Um die restlichen Fehler feststellen zu können (Spulensätze-abgleichungen usw.) braucht man komplizierte und teure Meßeinrichtungen, über die der Radiohändler meist nicht verfügt, deren Anschaffung aber großen Firmen empfohlen werden kann. — Herstellerin: Siemens & Halske, Berlin.

Unterlagen für die Radioreparatur. Nur für Deutschland!

Wenn man sich mit Radioreparatur befaßt, braucht man verschiedene Unterlagen, wie Schaltzeichnungen der betreffenden Apparate, Röhrenbestückungslisten, Bestellnummern der Einzelteile, Sicherungstabellen, Angaben über Skalenlampen usw. Diese kann man sich kostenlos von den betreffenden Firmen beschaffen. Nachstehend bringen wir eine Zusammenstellung und Bezugsquellenangabe einiger in Frage kommenden Werke.

Sicherungstabellen: Von den „Wickmann-Werken AG. in Witten-Annen“ kann kostenlos angefordert werden: Sonderliste betr. Feinsicherungen für jedes Empfangsgerät mit Zusatzliste, enthaltend Aufstellung der für jeden Radioapparat erforderlichen Sicherungstypen.

Skalen - Beleuchtungslampen. Von Firma: „Hugo Schneider, Vereinigte Glühlampenwerke GmbH. in Leipzig O 28“ kann kostenlos angefordert werden: „Skalen-Ersatzlampen-Tabelle für sämtliche Radioapparate“.

Röhren-Bestückungslisten. Die „Deutsche Philips-Gesellschaft mbH. in Berlin W 35, Potsdamer Straße 39“ liefert kostenlos ein Buch unter dem Titel: „Die richtigen Röhren für jeden Empfänger.“ Dieses Buch enthält in übersichtlicher Form für alle in Deutschland auf dem Markt befindlichen Apparate die Röhrenbestückung mit Valvo-Röhren; dabei sind nicht nur die Industrieapparate aufgeführt, sondern auch alle in größeren Bastelzeitschriften beschriebene Apparate für den Selbstbau. Will man die Röhrenbestückung mit anderen Marken vornehmen, so kann man aus den Prüfkarten dieses Patent-Röhrenprüfers die entsprechenden Vergleichsröhren anderen Fabrikats ablesen, und zwar stehen gleiche Röhrentypen immer auf gleicher Zeile.

Telefunken-Apparate. Für alle ab Saison 1927/28 erschienenen Telefunkengeräte hat die Telefunken-Gesellschaft ein „Werkstattbuch“ herausgegeben, das auch eine gute Reparaturanleitung enthält und das selbige ihren Geschäftsfreunden kostenlos überläßt. Erhältlich ist es in der zuständigen Telefunken-Geschäftsstelle.

Lumophon hat ebenfalls entsprechende Kundendienstschriften, die zu beziehen sind von „Lumophon-Vertriebs-GmbH., Nürnberg-O, Schloßstraße 62-64.“

Blaupunkt. Die Ideal-Werke AG. für drahtlose Telephonie in Berlin-Hohenschönhausen geben unter der Bezeichnung „Blaupunkt-Kundendienst“ eine genaue Reparaturanweisung für alle Blaupunkt-Empfänger.

Mende gibt unter der Bezeichnung „Mende-Kundendienst“ entsprechende Reparaturanweisung für alle Mendeapparate. Zu beziehen von „Radio H. Mende & Co., GmbH., Dresden-N 15.“

Saba hat 5 Kundendienstschriften (Nr. 1—5), die genaue Reparaturanleitung für alle Saba-Apparate enthält. Zu beziehen von „Schwarzwälder Apparate-Bau-Anstalt August Schwer Söhne GmbH., Villingen (Schwarzwald)“.

Aber auch alle übrigen Werke haben entsprechende Kundendienstschriften, die man über die entsprechenden Verkaufsstellen anfordern kann.

Ihre Adresse brauchen wir, um Sie über alle Röhren-Neuerscheinungen bzw. Prüfkarten-Neuerscheinungen unterrichten zu können. Auch wären wir Ihnen für jeden Vorschlag zur weiteren Vervollkommnung unserer Prüfgeräte dankbar.

Bittorf & Funke, Spezialfabrik für Röhrenprüfgeräte, **Weida** i. Thür.

Fernruf 168.

P r e i s e

- Patent-Röhrenprüfer W 10** kostet einschl. aller zugehörigen Prüfkarten, 2 Blocks (200 Stück) Prüfbefundzettel, 1 Paar Prüftaster mit Zuleitungsschnur, einschl. Glättungsröhre GR 150, einschl. Verpackung, jedoch ohne Gleichrichterröhre RGN 2004, ab Fabrik netto 185.— *R.M.*
- Ersatzsicherungen** sind 800 mA zu wählen, 20 mm lang. Diese Abmessung ist nach DIN VDE 9402 und daher überall erhältlich. In den Sicherungshalter paßt jedoch auch 25 mm Länge; bei 220—240 Volt Netzspannung genügt auch 500 mA (Volksempfängersicherung).
- Prüfkarten** — Neu- oder Nachbezug — kosten pro Stück netto 0,10 *R.M.*
- Kraftverstärkerröhren-Zusatzsockel** zum Prüfen von Röhren, wie Telefunken RV 218, RV 258, RV 239, Valvo LK 7110, Tungram P 40/800 und P 41/800 usw. kostet (Prüfkarten sind bereits mitgeliefert) netto 3,50 *R.M.*
- Loeweröhren-Zusatzeinrichtung**, zum Prüfen der Loewe-Mehrfachröhren 2 HF, 3 NF, 3 NFBat, 3 NFNet, 3 NFL, 3 NFK, 3 NFW, HF 29, HF 30, 2 HMD, 24 NG, 26 NG, sowie der Loewe-Allstromröhren WG 33, WG 34, WG 35, WG 36 einschl. aller Prüfkarten, wobei die einzelnen Systeme in Mehrfachröhren, soweit sie von außen zugänglich sind, auch einzeln geprüft werden, netto 15,— *R.M.*
- 100 Prüfbefundzettel** = 1 Block — netto 0,25 *R.M.*
 Firmeneindruck kostet mehr, ohne Rücksicht auf die bestellte Menge und ohne Rücksicht auf etwa anders gewünschten Text 5,— *R.M.*