

**BITTORF & FUNKE**  
SPEZIALFABRIK FÜR  
**RÖHRENPRÜFGERÄTE**

**WEIDA**  
IN THÜRINGEN

# **Patent-Röhrenprüfer Bittorf & Funke / Modell *ND 14*** **in Nußbaumgehäuse.**

---

## **Nur für Wechselstrom-Netzanschluß!**

Dieses Modell 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 am Spannungswähler vorzunehmen. Zu diesem Zweck schraubt man die Sicherungspatrone aus dem Spannungswähler heraus, löst die Schraube in der Mitte der Deckplatte etwas, dreht die Deckplatte bis die gesuchte Spannung auf der Aussparung der Deckplatte erscheint, zieht die Schraube in die Mitte der Deckplatte wieder fest und schraubt die Sicherungspatrone wieder ein.

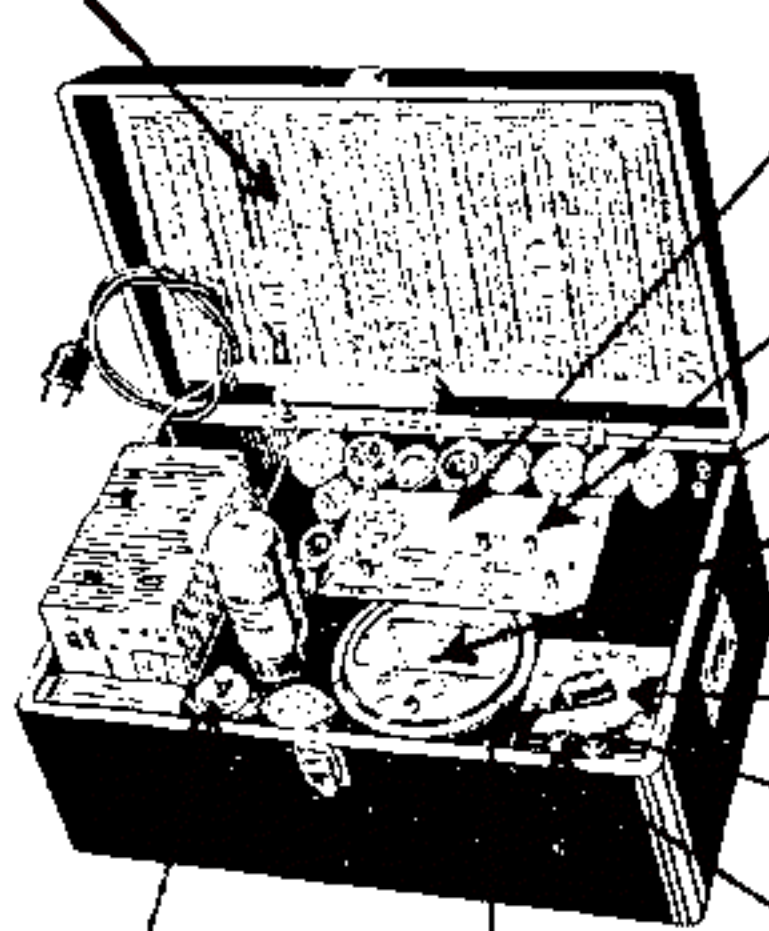
Zur Erzeugung der Gleichströme für die Anoden- und Hilfsgitterspannungen ist im Apparatinnern ein Hochvakuumgleichrichter eingebaut, der mit einer Gleichrichterröhre der Type 2004 arbeitet. Vor Inbetriebnahme ist daher im Innern des Gerätes **eine Gleichrichterröhre Telefunken RGN 2004 einzusetzen**. 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 150A eingebaut, die zu jedem Gerät mitgeliefert wird und im Innern des Gerätes eingesetzt ist (und an der möglichst nicht herumexperimentiert werden soll). Eine **Sicherung** ist ebenfalls eingebaut und liegt im Spannungswähler. Diese ist 20 mm lang 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 bei Vorschaltung eines Wechselrichters oder Umformers, der mindestens 50 Watt leisten muß, genau so einwandfrei, wie direkt am Wechselstromnetz.

● **Röhrenfabelle**, enthält das Verzeichnis aller Röhren, für die Prüfkarten vorhanden sind. Eine solche



● **Prüfkarte** auf das Gerät aufgelegt, verdeckt alles, was zum Prüfen der betr. Röhre nicht gebraucht wird und gibt nur 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.

● **Laufsprecherbuchsen**, zum Anschluß eines Lautsprechers beliebiger Konstruktion, um die Röhren auch auf Kratzgeräusche prüfen zu können.

● **Signal F** (Fehler) erscheint in diesem Ausschnitt, falls die Röhre mechanische Fehler hat, wie Heizfadenbruch oder Elektrodenschluß; andernfalls sieht man in diesem Ausschnitt die Glättungsröhre brennen.

● **Prüfschalter**, der in seinen 12 Schalterstellungen die Röhre zwangsläufig der Reihe nach auf alle zur Gütebeurteilung erforderlichen Eigenschaften prüft.

● **Stellung 13** = Druckknopfschalter. Beim Drücken schaltet sich die ca. -4 Volt Gittervorspannung an, wodurch die Röhre auf **Steuere Wirkung** geprüft wird.

● **Stellung 14** = Druckknopfschalter für die **Vakuumprüfung**. Beim Drücken schaltet sich bei ca. -4 Volt Gittervorspannung in die Gitterleitung ein Widerstand von 1 Megohm ein.

**Modell W 14** — Holz mit aufgelegter Prüfkarte

● **Umschalter** = Stellung 15. Beim Umlegen dieses Schalters schaltet sich bei Röhren mit 2 Systemen das 2. System an. Dieser Schalter muß immer wieder in die Ausgangsstellung zurückgeschaltet werden; vergißt man dieses, so macht das der Prüfschalter beim Zurückdrehen zwangsläufig richtig.

● **Spannungswähler** zum Umschalten auf die vorhandene Netzspannung.

**Loeweröhren-Prüfeinrichtung**, zum Prüfen der Loewe-Mehrfachröhren, Mehrfach-Allstromröhren und Gleichrichterröhren in Spezialsockel, wird nur auf besondere Bestellung gegen Mehrpreis mitgeliefert.

**Meßinstrument** ist ein Präzisions-Drehspulinstrument mit einer Empfindlichkeit von 500 Ohm pro Volt; es besitzt **Nullpunktverstellung** des Meßinstrumentenzeigers, und zwar kann der Zeiger mit der auf dem Meßinstrument befindlichen gerändelten Schraube verstellt werden. Umschaltbar ist es ferner durch

**6 Meßbereichbüchsen** (schwarze Steckschalter in der unteren Reihe rechts vom Meßinstrument), auf die Strombereiche 250, 100, 50, 25, 10 und 2,5 mA. Die Umschaltung erfolgt durch Eindrücken eines Steckers in einen dieser Meßbereichsteckschalter. Auch als Voltmeter ist es in verschiedenen Meßbereichen benutzbar; siehe die entsprechenden Prüfkarten hierzu. Die weiter zum Prüfen erforderlichen Ströme und Spannungen sind auf feste Werte eingestellt und werden durch Steckschalter angeschaltet, also durch Eindrücken eines Steckers in einen solchen Schalter. Vorhanden sind:

**Gleichstrom-Anodenspannungen** (rote Steckschalter in der unteren Reihe links vom Meßinstrument) von 60, 100, 150 und 200 Volt; diese Gleichspannungen erzeugt der eingebaute Gleichrichter, der mit einer Hochvakuum-Gleichrichterröhre (Telefunken RGN 2004) arbeitet.

**Wechselstrom-Anodenspannungen** (rote Steckschalter in der oberen Reihe links) von 30, 60 und 100 Volt, ferner 10 und 230 Volt = rote Steckschalter in der unteren Reihe links vom Meßinstrument.

**Hilfsgitterspannungen** (blaue Steckschalter in der oberen Reihe über dem Meßinstrument) von 60, 100, 150 V Gleichstrom.

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

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

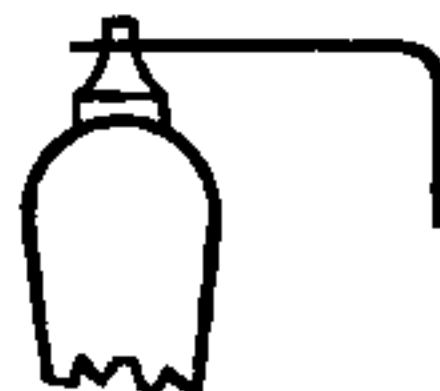
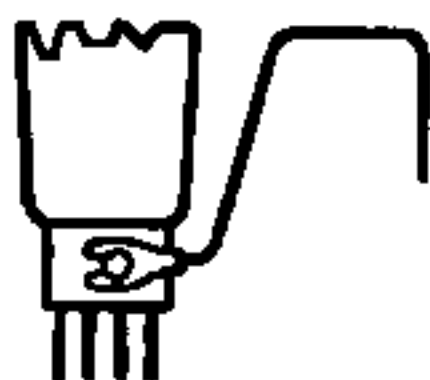
# Gebrauchsanweisung.

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 abgeschaltet ist. Will man die Röhren auch auf Kratzgeräusche prüfen, so ist am Lautsprecheranschluß 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 von der Karte 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 bezeichnet wird, in den die betr. Röhre paßt. Auch bei den Steckern kann nichts falsch gemacht werden, da sie nicht in falsche Löcher 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 Marke 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 mit einer Prüfkarte zwei Röhrensockel bezeichnet sind; dies bedeutet dann, daß die betr. Röhrentype mit 2 verschiedenen Sockeln auf dem Marke 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. 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 drehen, auf Signal achten, in Endstellung messen!**

In der Ausgangsstellung des Prüfschalters auf 0 ist alles abgeschaltet. Der Prüfschalter wird sodann durchgedreht, und zwar prüft er in der Schalterstellung 1 den Heizfaden und in den Stellungen

3—11 prüft er die Röhre auf innere Kurzschlüsse (Elektrodenschlüsse). Wäre ein Fehler vorhanden, so würde der Meßinstrumentenzeiger nach links ausschlagen und in dem in der Mitte des Meßinstruments befindlichen Loch würde das Fehlerzeichen **F** erscheinen; ab Schalterstellung 2 sieht man sonst in diesem Loch die Glättungsröhre brennen. Erscheint also in irgendeiner Schalterstellung das Fehlerzeichen **F**, so hat die Röhre mechanische Fehler (Heizfadenbruch, Elektrodenschluß) und ist unbrauchbar, und der Schalter darf nicht weiter gedreht werden, da durch den Röhrenfehler sonst das Meßinstrument gefährdet ist, bzw. 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 2 die Röhre bereits geheizt. Es bedeuten

Prüfschalterstellung	1	=	Heizfaden-Prüfung
"	2	=	erfolgt keine Prüfung
"	3	=	Heizfaden — Kathode
"	4	=	erfolgt keine Prüfung
"	5	=	Kathode — Anode
"	6	=	Kathode — Hilfsgitter
"	7	=	Kathode — Gitter
"	8	=	Kathode — 2. Anode
"	9	=	Gitter — Hilfsgitter
"	10	=	Gitter — Anode
"	11	=	Hilfsgitter — Anode

Erscheint also z. B. in Prüfstellung 11 das Signal **F**, so bedeutet dies, daß zwischen Gitter und Anode innerer Kurzschluß (Elektrodenschluß) besteht; die Röhre wäre also unbrauchbar.

Das Meßinstrument spricht bereits bei Isolationsfehlern an, und diese Isolationsfehler sind in  $k 0$  auf dem Meßinstrument ablesbar. In Stellung 2 und 4 erfolgen keine Prüfungen, sondern nur innere Umschaltungen im Prüfschalter. Sollte in diesen Stellungen der Meßinstrumentenzeiger schwanken, so ist das daher belanglos.

Hat die Prüfung 1—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 Prüfstellung 12 schalten sich an die Röhre die Anoden- und Hilfsgitter-Spannungen an. Bei direkt geheizten Röhren (gelbe Karten) zeigt das Meßinstrument sofort an.

Steht auf der Karte: In Stellung 12  
**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. Auf der über dem Meßinstrument liegenden Prüfkarte, auf der die Skala des Meßinstrumentes 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-Röhren 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 13 (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 Druckknopf 13 ist zu drücken. 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 Gitterkontakt 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 drückt man den Druckknopf 13 und beklopft die Röhre mit dem Finger oder mit einem Isolierstab. 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.

Auch **Vakuumpfung** ist eingebaut, und zwar durch Drücken des Druckknopfes 14. Bei dieser Prüfung muß der gemessene Wert zwischen dem auf Stellung 12 und 13 gemessene Wert liegen, sonst hat die Röhre in der Regel schlechtes Vacuum. Kleinere Ausschläge nach oben haben jedoch auch nichts auf sich, sondern nur bei größeren Ausschlägen kann man von schlechtem Vacuum sprechen. Vacuumprüfung ist jedenfalls ein schwieriges Kapitel, da selbst Röhren mit schlechtem Vacuum z. B. in der Audionstufe ganz einwandfrei arbeiten können. Ferner fehlen hierüber genaue Angaben von Seiten der Röhrenhersteller, so daß man auf Vacuumprüfung ganz verzichten kann.

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

Röhre hat **2 Systeme**.  
Das 2. System ist in  
Stellung 15 zu messen.

Hier verfährt man ähnlich, wie bei der Prüfung auf Steuerwirkung, also Prüfschalter in Stellung 12 stehen lassen und Schalter 15 umschalten, wodurch bei Doppelröhren das 2. System zum Messen angeschaltet wird. Beide gemessenen Werte müssen selbstverständlich im Bereich „Gut“ bzw. „Noch 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 Signal F 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 Fehlerzeichens F 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 lang. (Wickmann-Type FN 1.)

Das Gerät kann dauernd an das Netz angeschaltet bleiben, da in Stellung „0“ das Netz abgeschaltet ist. In Prüfstellung 1—11 arbeitet das Fehlerzeichen F mit der eingebauten Taschenlampenbatterie als Stromquelle.

Da für die **Anoden-** bzw. **Hilfsgitterspannungen** in den Radioapparaten reine Gleichströme benutzt werden, so werden auch die Röhrenmessungen mit gleichgerichtetem Strom durchgeführt, den der eingebaute Röhrengleichrichter liefert. Hierdurch wird eine von der Kurvenform des be-

nutzten 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 **Glättungsröhre** 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.

## **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 sie aber in anderen Geräten, wie z. B. in Netzanoden, verwendet, so ist sie 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<sup>0</sup>/<sub>0</sub> des Normalwertes (sind Erfahrungswerte) und „Unbrauchbar“ ist der Bereich unter 50<sup>0</sup>/<sub>0</sub> des Normalwertes. Nur bei wenigen Spezialröhren liegen diese Werte etwas anders.

Wenn eine Röhre unter 50<sup>0</sup>/<sub>0</sub> des Normalwertes hat, also „Unbrauchbar“ ist, so bedeutet das noch nicht, daß diese überhaupt keinen Empfang mehr gibt. Das Auswechseln 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<sup>0</sup>/<sub>0</sub> dieses Normalwertes, also bei (70<sup>0</sup>/<sub>0</sub> von 6,0=) 4,2 mA. Das Wort „Gut“ unserer Prüfkarte beginnt daher bei 4,2 mA, das Wort „Noch brauchbar“ bei 50<sup>0</sup>/<sub>0</sub> 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 die Ursache gewöhnlich in der Umgebung der Röhre liegt. 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 Superhetstellung verwendeten Oszillatorröhren 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.

**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 Tungoram HR 406 erneuern, so ersieht man aus der Prüfkarte für die Tungoram HR 406 (Karte Nr. 3), daß als gleiche Type Telefunken RE 034 oder Valvo W 406 in



Frage kommen kann. Handelt es sich um eine Valvo W 411 (ebenfalls Karte 3), so kommt nur Philips B 438 in Frage.

**Verlöschien der Glättungsröhre.** In der oberen Bananenbuchsenreihe besitzen die 2 gelben Buchsen mit sichtbarem inneren Metallrand einen Unterbrechungskontakt. Sollten diese Buchsen 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 Eindringen 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 1—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 heraussuchen 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. 99% 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 sie einwandfrei arbeiten.
3. Gütebeurteilung von Röhren hängt von der geforderten Wiedergabequalität ab.

## Fehlersuche in Radioapparaten usw.

Dieser Röhrenprüfer läßt sich universell für Radioreparaturzwecke benutzen. (Prüfkarten Nr. 200—216.) Dabei geht man folgendermaßen vor:

Zuerst werden alle Röhren geprüft mit den entsprechenden Prüfkarten; Röhren mit mechanischen Fehlern (Prüfschalterstellung 1—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 Umwecheln 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. 202 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 Apparattinnere 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 bzw. kalte Lötstellen würden im Radiolautsprecher hörbar werden.

War alles in Ordnung, dann prüft man weiter mit Karte Nr. 207, 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 202, 211 und 210 prüfen, falls nicht schon geschehen. Als Letztes prüft man die Hochohmwiderstände mit Karte Nr. 215 und 216, 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 (Spulensätzeabgleichungen 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 Telefunken-Gesellschaft mbH. liefert kostenlos ein Buch unter dem Titel: „Die richtigen Telefunken-Röhren für die auf dem deutschen Markt befindlichen Rundfunk-Empfänger“. Dieses Buch enthält in übersichtlicher Form für alle Apparate die Röhrenbestückung mit Telefunken-Röhren. 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 mehrere Kundendienstschriften, die genaue Reparaturanleitung für alle Saba-Apparate enthalten. 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.

**Aus der Praxis — für die Praxis!** Unter diesem Titel liefert die Firma „Radio-Elend“ in Göttingen, Postfach 117, ein Werk, in dem für alle Netzempfänger die Röhrenbestückung, Beleuchtungslämpchen, Sicherungen usw. aufgeführt sind. Dies Buch kostet ca. 5.— M. Näheres bitte dort anfragen.

**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 bei Nachbestellungen :

<b>Ersatzsicherungen</b> sind 800 mA zu wählen, 20 mm lang. Diese Abmessung ist nach DIN VDE 9402 und daher überall erhältlich. Auf Wunsch liefern wir auch diese Sicherungen	10 Stück kosten	2,— <i>R.M.</i>
<b>Prüfkarten</b> — Neu- oder Nachbezug — kosten pro Stück netto . . . . .		0,10 <i>R.M.</i>
<b>Kraftverstärkerröhren-Zusatzsockel</b> zum Prüfen von Röhren, wie Telefunken RV 218, RV 258, RV 239, Valvo LK 7110, Tungoram P 40/800 und P 41/800 usw. kostet (Prüfkarten sind bereits mitgeliefert) netto . . . . .		3,50 <i>R.M.</i>
<b>Loeweröhren-Prüfeinrichtung.</b> 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 ist der Einbau von drei Spezialsockeln nötig (siehe Abb.). Dieser Einbau kann auch nachträglich vorgenommen werden. Die einzelnen Systeme in Mehrfachröhren, soweit sie von außen zugänglich sind, werden dabei auch einzeln geprüft. Mehrpreis dieser Loeweröhren-Prüfeinrichtung		15,— <i>R.M.</i>
<b>Amerikanerröhren-Prüfeinrichtung</b> zum Prüfen von 4-, 5-, 6-, und 7poligen Röhren und Metallröhren mit Octalsockeln ist in jedem Gerät bereits eingebaut, d. h. die entsprechenden Sockel sind vorhanden. Die Prüfkarten hierzu werden jedoch nur auf besondere Bestellung geliefert und kosten 0,10 <i>R.M.</i> pro Stück, z. Zt. 200 Karten =		20,— <i>R.M.</i>
<b>100 Prüfbefundzettel</b> (gummiert) = 1 Block — netto . . . . .		0,25 <i>R.M.</i>
Firmeneindruck kostet mehr, ohne Rücksicht auf die bestellte Menge und ohne Rücksicht auf etwa anders gewünschten Text . . . . .		2,50 <i>R.M.</i>
Es kosten also 1000 Stück Prüfbefundzettel (10 Blocks) mit Firmeneindruck . . . . .		5,— <i>R.M.</i>
3000 Stück desgleichen . . . . .		10,— <i>R.M.</i>