

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

**WEIDA**  
IN THÜRINGEN  
(GERMANY)



# Einheitsprüfgerät Rundfunkmechanik

Dieses Modell kann direkt aus jedem **Wechselstromnetz** betrieben werden. Es kann auf verschiedene Wechselstrom-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 der Mitte der Deckplatte fest und schraubt die Sicherungspatrone wieder ein.

Zur Erzeugung der Gleichströme für die Anoden- und Hilfsgitterspannungen ist im Apparattinnern ein Hochvakuumgleichrichter eingebaut, der mit einer Gleichrichterröhre der Type AZ 12 arbeitet. Vor Inbetriebnahme ist daher im Innern des Gerätes **eine Gleichrichterröhre AZ 12 einzusetzen**.

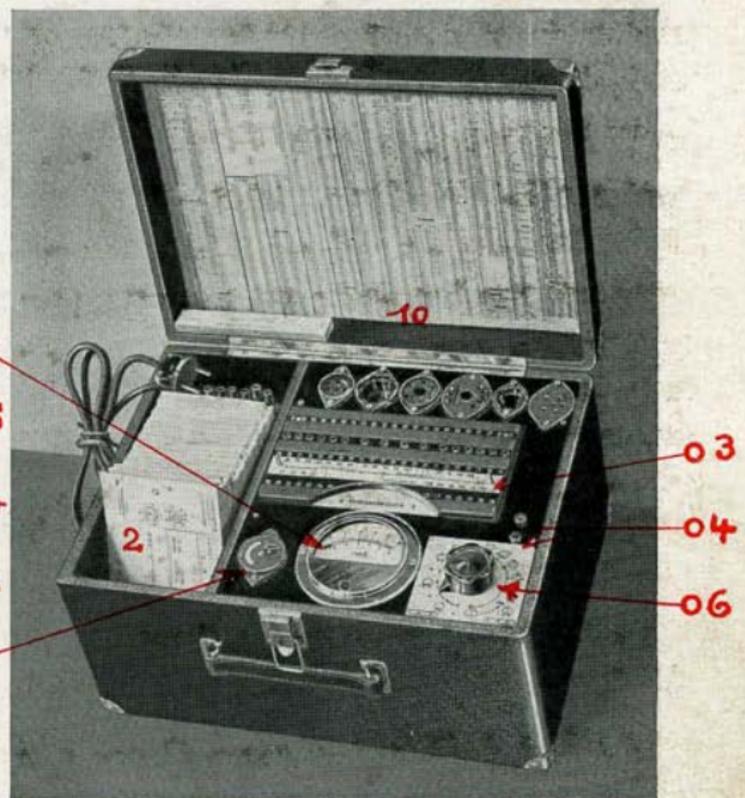
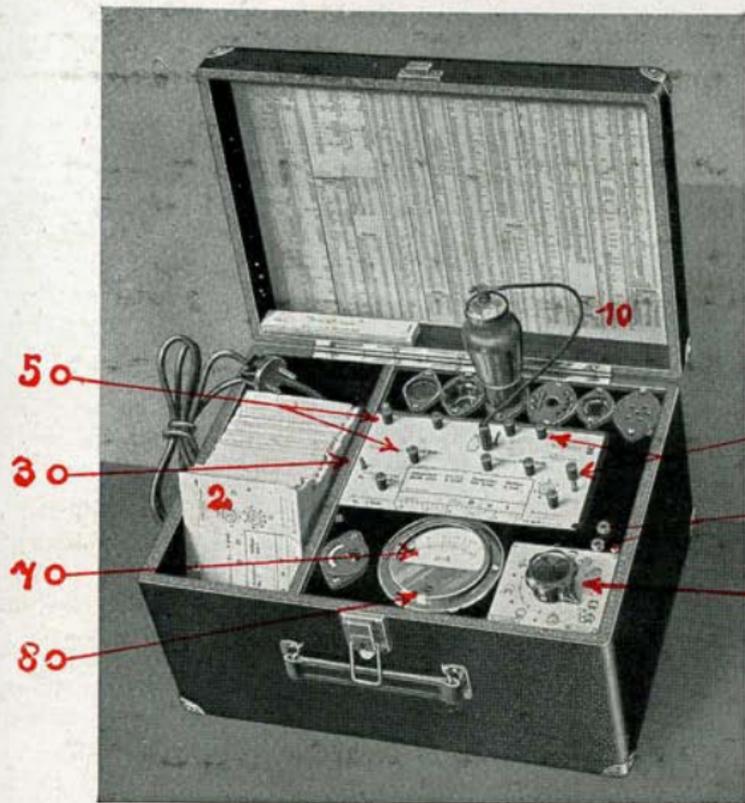
Um bei den Anoden- und Hilfsgitterspannungen Spannungskonstanz zu erzielen, ist noch eine **Glättungsröhre Type GR 150 A** eingebaut, die zu jedem Gerät mitgeliefert wird und im Innern des Gerätes eingesetzt ist (und an der möglichst nicht herumexperimentiert werden soll). Eine **Sicherung** ist ebenfalls eingebaut und liegt im Spannungswähler. Diese ist 20 mm lang und soll 1200 mA betragen (Wickmann-Type FN 1); bei 125 Volt Netzspannung wählt man zweckmäßig eine 1500 mA-Sicherung.

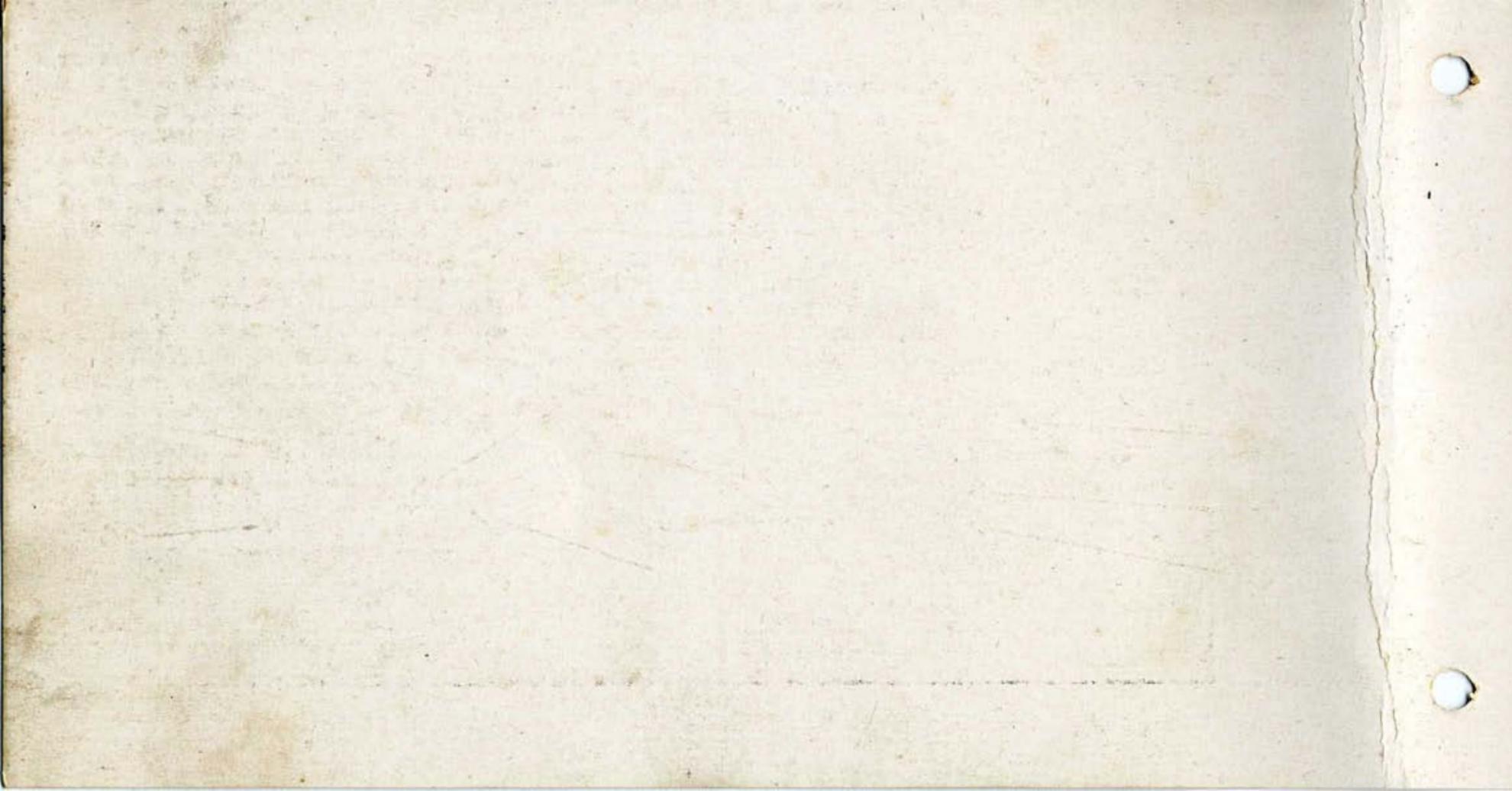
Nach Einsetzen der Gleichrichterröhre und Schließen des Bodendeckels ist das Gerät betriebsfertig. Auf der Frontplatte müssen jedoch alle Stecker aus den Steckbuchsen herausgezogen sein, da bei wahllosem Einstecken Kurzschlußmöglichkeiten gegeben sind.

Beim **Transport des Gerätes** ist stets die Gleichrichterröhre **herauszunehmen** und gesondert zu verpacken.

In nachstehender Prüfanleitung kommen verschiedene Einzelteile vor, deren Lage usw. aus nebenstehenden Abbildungen zu ersehen sind und deren Bedeutung nachstehend erläutert wird. Es bedeuten:

- 1 = **Spannungswähler** zum Umschalten auf die vorhandene Wechselstrom-Netzspannung.
- 2 = **Prüfkartenfach**, enthält alle Prüfkarten
- 3 = **Haltestifte**, die die Prüfkarte in ihrer Lage festhalten.
- 4 = **Laufsprecherbuchsen** zum Anschluß eines Lautsprechers für die Kratzgeräuschprüfung.
- 5 = **Stecker**, die, nach Auflegung der Prüfkarte auf das Gerät, in die Löcher der Prüfkarte eingesteckt werden und dadurch alles entsprechend anschalten.
- 6 = **Prüfshalter**, der alle Prüfungen und Messungen der Reihe nach zwangsläufig vornimmt.
- 7 = **Meßinstrument** zum Messen der Anodenströme. Dasselbe ist ein Drehspulinstrument mit einer Empfindlichkeit von 1000 Ohm pro Volt; es besitzt
- 8 = **Nullpunktverstellung** des Meßinstrumentenzeigers.
- 9 = **Rotes Fehler-Signal F** wird angezeigt, falls die Röhre Elektroden-Fehler hat.
- 10 = **Röhrentabelle**, enthält Verzeichnis aller Röhren, für die Prüfkarten vorhanden sind.





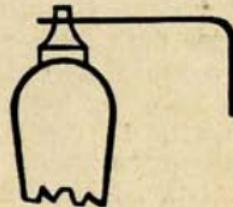
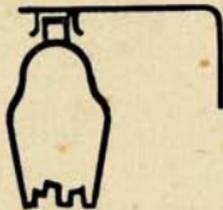
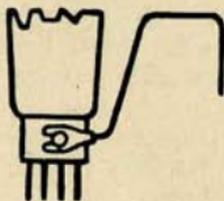
## Gebrauchsanweisung.

Nachdem das Gerät auf die vorhandene Netzspannung eingestellt worden ist, und auch eine Gleichrichter-  
röhre der Type AZ 12 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 Verstärker-Röhren auch auf Kratzgeräusche prüfen, so  
ist am Lautsprecheranschluß noch ein Lautsprecher anzuschließen.

### 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 Löcher der Prüfkarte in die Haltestifte des  
Gerätes kommen. Sodann drückt man überall, wo ein Loch in der Karte ist, einen Stecker ein. Dadurch schaltet  
sich alles zwangsläufig richtig an, was zum Prüfen und Messen der Röhre gebraucht wird. Das sind die Heiz-  
spannung (sind zwei Stecker), Anodenspannung (ein Stecker), ev. Hilfsgitterspannung (ein Stecker), Umschaltung  
des Meßinstrumentes auf den richtigen Meßbereich (ein Stecker), und außerdem wird für die Röhre die richtige  
Sockelschaltung hergestellt (mehrere Stecker am oberen Kartenrand). Ferner ev. ein Stecker für die Steuerprüfung.  
Die Röhre kommt in 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 vorhanden ist, in den die betreffende 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 4 pol. Sockel, als auch ohne Seitenklemme und mit 5 pol. 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 mit einer Prüfkarte zwei Röhrensockel bezeichnet sind; dies bedeutet dann, daß die betreffende 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 betreffende Röhre dann immer nur in einen der beiden Sockel paßt.

Spezialröhren, wie z. B. RV 218 = Karte Nr. 62, verlangen einen Zwischensockel, der in den bezeichneten Sockel einzustecken ist.

## **2. Prüfschalter langsam durchdrehen, auf Fehler-Signal F achten und in Endstellung messen!**

In der Ausgangsstellung des Prüfschalters auf 0 ist alles abgeschaltet. Der Prüfschalter wird sodann langsam durchgedreht. Er prüft er in der Schalterstellung 1 den Heizfaden und in den Stellungen 3-11 die Röhre auf innere Kurzschlüsse (Elektrodenschlüsse). Wäre ein Fehler vorhanden, so würde der Meßinstrumentenzeiger nach links ausschlagen, würde also nach dem in dem roten Felde liegenden Fehler-Signal F zeigen. Wird also in irgendeiner Schalterstellung das Fehlerzeichen „F“ angezeigt, so hat die Röhre Fehler (Heizfadenbruch, schlechte Isolation, Elektrodenschluß) und ist unbrauchbar. Der Schalter darf nicht weiter gedreht werden, da durch den Röhrenfehler sonst das Meßinstrument gefährdet ist bzw. die eingebaute Sicherung durchbrennen kann. Da die Erfahrung ergeben hat, daß manche Fehler nur in geheiztem Zustand der Röhre auftreten, ist ab Prüfschalterstellung 2 die Röhre bereits geheizt.

- Es werden geprüft in Prüfschalterstellung
- |    |   |                                     |
|----|---|-------------------------------------|
| 1  | = | Heizfaden Prüfung                   |
| 2  | = | erfolgt keine Prüfung (Umschaltung) |
| 3  | = | Heizfaden gegen Kathode             |
| 4  | = | erfolgt keine Prüfung (Umschaltung) |
| 5  | = | Kathode gegen Anode                 |
| 6  | = | Kathode gegen Hilfsgitter           |
| 7  | = | Kathode gegen Gitter                |
| 8  | = | Kathode gegen 2. Anode              |
| 9  | = | Gitter gegen Hilfsgitter            |
| 10 | = | Gitter gegen Anode                  |
| 11 | = | Hilfsgitter gegen Anode.            |

Wird also z. B. in Prüfstellung 10 das rote Fehler-Signal „F“ angezeigt, so bedeutet dies, daß zwischen Gitter und Anode innerer Kurzschluß (Elektrodenschluß) besteht; die Röhre wäre also unbrauchbar.

Das Meßinstrument spricht bereits bei Isolationsfehlern von 200 000 Ohm an. Auch solche Isolationsfehler dürfen die Röhren nicht haben, sonst sind sie unbrauchbar, d. h. sie kratzen oder verzerren. 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.

Zusammengefaßt heißt das bis hierher: Man dreht den Prüfschalter von 0 bis 11 **langsam** durch und beobachtet, ob das Signal „F“ angezeigt wird. Beim Erscheinen des Signals „F“ ist die Prüfung beendet, da dann die Röhre mechanische Fehler hat; beim Teilausschlag nach links ist die Prüfung ebenfalls beendet, da dann die Röhre Isolationsfehler hat. Beim Nichtansprechen des Meßinstrumentes ist jedoch alles in Ordnung, und die weiteren Prüfungen und Messungen können vorgenommen werden.

Von **Stellung 11 dreht man durch in die Endstellung**, ohne sich darum zu kümmern, ob zwischen 11 und 12 etwas angezeigt wird oder nicht. In Stellung 12 wird die Röhre auf ihre elektrischen Eigenschaften gemessen und geprüft. Zuerst auf **Anodenruhestrom**. In Prüfstellung 12 schalten sich an die Röhre die Anoden-, Hilfsgitter- und Gitterspannungen 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. Auf der über dem Meßinstrument liegenden Prüfkarte, wo die Skala des Meßinstruments nochmals mit der entsprechenden 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 Batterieröhren 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 11 (Meßergebnis-Auswertung).

Sind zur einwandfreien Gütebeurteilung der betr. Röhre noch weitere Prüfungen notwendig, so ist dies stets auf der betreffenden 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** wird der Prüfschalter von Schalterstellung 12 rückwärts gedreht nach Stellung 13. Dadurch werden ca. — 4 Volt Gittervorspannung angeschaltet, und der Meßinstrumentenzeiger muß zurückgehen. Ob viel oder wenig, hängt mit der Steilheit 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 kann man die Verstärkerröhre auch noch auf **Kratzgeräusche** prüfen. Zu diesem Zwecke beläßt man den Prüfschalter in Stellung 13, beklopft die Röhre mit dem Finger oder mit einem kleinen Gummihammer, Isolierstab oder dergl. Dabei darf man in dem an die Lautsprecherbuchsen angeschalteten Lautsprecher oder Kopfhörer keinerlei Kratzgeräusche hören, sonst würde die Röhre auch im Rundfunkapparat Kratzgeräusche ergeben. Sie 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 Röhren noch Kratzgeräusche geben, die im Lautsprecher überhört werden, weil diese nur im Rundfunkapparat, wenn vielhundertfache Verstärkung vorhanden 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 ähnlich, wie bei der Prüfung auf Steuerwirkung, also Prüfschalter von Stellung 12 rückwärts nach Stellung 13 drehen, wodurch bei Doppelwegröhren 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 weitere Prüfungen (bei Mehrfachröhren) erforderlich, ist es auch auf der betreffenden Karte angegeben. Auch wenn die Prüfungen in Stellung 1—11 infolge Sockelschaltung der Röhre abweichende Resultate ergeben müssen.

### **3. Prüfschalter zurückdrehen in Stellung 0!**

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 rote Fehler-Signal „F“ nicht angezeigt werden, sonst hätte die Röhre inneren Kurzschluß (Elektrodenschluß), 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:

Die **Gerätesicherungen** sind 1200 mA und 20 mm lang. (Wickmann-Type FN 1.)

Das Gerät kann dauernd an das Netz angeschlossen bleiben, da es in Stellung „0“ abgeschaltet ist.

Da für die **Anoden-** bzw. **Hilfsgitterspannungen** in den Rundfunkapparaten 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 benutzten Wechselstroms unabhängige und demzufolge genauere Messung erzielt. Nur beim Prüfen von Gleichrichterröhren werden durch die Prüfkarte Wechselspannungen über einen passenden Belastungswiderstand angeschaltet, da die Gleichrichterröhren im Rundfunkapparat ja auch mit Wechselstrom beansprucht werden.

Die als Festwerte vorhandenen Spannungen sind in ihrer genauen Größe trotz der eingebauten Glättungsröhre selbstverständlich etwas von der Belastung abhängig. Steht also z. B. auf der Prüfkarte „100 Volt Anodenspannung“ und werden bei der betreffenden 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.

## 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 im Betrieb gewesene Röhren immer noch als „Gut“ angezeigt werden. Das bedeutet also, daß die Röhren besser sind bzw. besser hergestellt werden, als sie nach den Kennlinienangaben der Fabrik zu sein brauchen.

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. „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 ähnlichen 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 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 das Kathodenmaterial haben, dagegen erlaubt die Messung des Anodenruhestromes bei Gitter Null eine Beurteilung der Betriebsfähigkeit der Röhre. Mit den Prüfkarten unseres Patentröhrenprüfers wird daher der Anodenruhestrom bei Gitter Null gemessen, so, wie es nach diesem Telefunken-Merkblatt 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 betreffende 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 mit einer neuen Röhre ergibt jedoch bei Endröhren einen gewaltigen Unterschied in Lautstärke und Klangreinheit; bei Röhren, die als Hochfrequenzverstärker- röhren arbeiten (Hochfrequenzstufen sind für Fernempfang), wird man diesen großen Unterschied beim Empfang des Ortssenders nicht so merken, als beim Fernempfang.

**Beispiel:** Bei der Telefunkenröhre RENS 1204 soll nach den Kennlinienangaben der Fabrik bei 200 Volt Gleichstrom-Anodenspannung, 60 Volt Gleichstrom-Hilfsgitterspannung und 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 Nr. 37 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 die Ursache gewöhnlich in der Umgebung der Röhre liegt. Abhilfe: Verstellen des Empfängers, Filzunterlage unter Empfänger, Röhre abschirmen oder auswechseln mit einer gleichen aus einem anderen Empfänger. Eine Röhre, die einen Apparat zum Heulen bringt, braucht diese Eigenschaft in einem 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 bei den Apparatefabriken auch gehandhabt wird.

**Falsche Resultate** werden stets erzielt, wenn eine andere Gleichrichterröhre als Type AZ 12 eingesetzt wird, da das Prüfgerät nur für diese Type gebaut und abgeglichen ist.

**Kennlinienaufnahme** von Röhren siehe Karte 201.

**Durchgriff und Verstärkerfaktor** von Röhren lassen sich natürlich bei der Kennlinienaufnahme ebenfalls ermitteln, desgleichen **Steilheit** und **innerer Widerstand**, jedoch ist das zur Prüfung von Röhren nicht nötig, da ja in Prüfstellung 12 der Anodenruhestrom gemessen wird und jede Veränderung sich auf Verstärkungsfaktor, Steilheit und innerer Widerstand auswirkt, 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. Weichardt: 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 Tungstram HR 406 erneuern, so ersieht man aus der Prüfkarte für die Tungstram HR 406 (Karte Nr. 3), daß als gleiche Typen Telefunken RE 034 oder Valvo W 406 in Frage kommen können. Handelt es sich um eine Valvo W 411 (ebenfalls Karte 3), so kommt nur Philips B 438 als gleichartige Type in Frage.

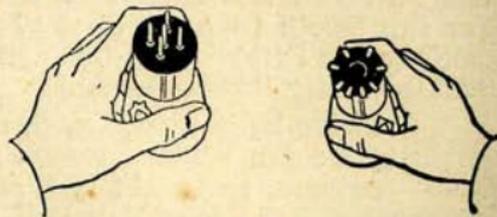
**Verlöschen der Glättungsröhre.** In der zweiten Buchsenreihe von oben besitzt die 5. Buchse von links und die 6. Buchse von rechts einen Unterbrechungskontakt. Sollten diese Buchsen verstauben, so kann es vorkommen, daß die Kontakte nicht mehr einwandfrei arbeiten können, was ein Nichtbrennen der Glättungsröhre zur Folge hat. Sollte daher die Glättungsröhre bei mehreren Messungen nicht brennen, so müßten diese Buchsen durch mehrmaliges tiefes Eindrücken eines Bananensteckers und Ausblasen der Buchsen gereinigt werden.

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, die dadurch entstehende Differenz ist jedoch praktisch ohne Bedeutung und ist auf der Prüfkarte berücksichtigt.

**Blaues Aufleuchten** der Röhre bei der Prüfung bedeutet: Röhre hat Gas. Bei Gleichrichterröhren ist dies manchmal belanglos, denn es gibt auch gasgefüllte Gleichrichterröhren, die im normalen Betrieb schon ein blaues oder auch rötliches Glimmlicht zeigen. Bei Röhren, die ein Gitter haben (das sind solche, wo Prüfung auf Steuerwirkung verlangt wird), ist das blaue Aufleuchten ein Röhrenfehler und bedeutet, daß die Röhre schlechtes Vakuum hat, wodurch sie im Empfänger verzerrt arbeiten kann. Sie ist also unbrauchbar.

**Röhre steht in der Tabelle, aber nicht auf der Karte.** Dies geht trotzdem in Ordnung. Unter Karte bedeuten Nummern, wie 81, 142 (gerade gedruckte Zahlen), daß die betreffende Röhrentype auch auf der Prüfkarte steht. Nummern wie *81, 142* (schräg gedruckte Zahlen) bedeuten, daß die betreffende Röhrentype **nicht** auf der Karte steht, weshalb auf genaue Kartenummer zu achten ist.

**Sockelschaltbild** ist für jede Röhre auf der Prüfkarte mit angegeben. Das Bild ist dabei so gezeichnet, wie es die Röhrenfabriken angeben, also von unten gegen die Sockelstifte gesehen, wie Abbildung:



Am **Gleichstrom**-Netz läßt sich dieser Röhrenprüfer unter Zwischenschalten eines Umformers oder Wechselrichters natürlich genau so betreiben wie direkt am Wechselstrom-Netz. Auf die Güte oder Genauigkeit der Messungen hat dies keinen Einfluß, da der im Prüfgerät eingebaute Stabilisator Spannungsschwankungen weitgehend ausgleicht. Bei Anschaffung eines Umformers nimmt man natürlich einen solchen von mindestens 60 Watt, um auch Wechselstrom-Netzempfänger vorführen und prüfen zu können. Auch einige der im Handel befindlichen Wechselrichter sind für dieses Prüfgerät geeignet; Näheres auf Anfrage.

## Fehlermöglichkeiten bei der Röhrenprüfung!

Die physikalischen Vorgänge innerhalb einer Röhre, besonders 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. 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 Preis 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 Niederfrequenzverstärker zu gleicher Zeit arbeiten mußte, und wo selbst die Aparatefabriken 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. 99% aller Fälle gut, selbst wenn diese in dem betreffenden in Frage kommenden Apparat nicht einwandfrei arbeiten sollten. Sie müssen dann in anderen Apparaten verwendet werden, wo sie einwandfrei arbeiten werden.
3. Die Gütebeurteilung der Röhren hängt von der geforderten Wiedergabequalität und der Empfängerschaltung ab.

## Fehlersuche in Rundfunkapparaten usw.

Dieser Röhrenprüfer läßt sich universell für Rundfunkreparaturzwecke 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, desgleichen 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 bei Stiftröhren 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 Rundfunkapparat 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 Rundfunkapparaten 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 ist durchgeschlagen. Man sucht mit Karte Nr. 202 den fehlerhaften Kondensator, wobei dieser beim Prüfen mindestens einseitig abgelötet sein muß, und wechselt dann den eventuell fehlerhaft gefundenen Block aus.

- c) Kurzschluß im Netztrafo oder in der Schaltung. Mit Prüfkarte Nr. 203 sucht man an Hand des Apparatschaltbildes die Kurzschlußstelle und beseitigt den Fehler.
- d) Atmosphärische Entladung im 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 und auch viele Blockkondensatoren 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 und der Rundfunkapparat aber nicht in Ordnung ist, ist es oft ratsam, den Empfänger zur Fabrik zu schicken. Um die restlichen Fehler feststellen zu können (Spulensätzeabgleichungen usw.) braucht man komplizierte und teure Meßeinrichtungen, über die der Rundfunkhändler 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: Original-Wickmann-Feinsicherungen für jedes Empfangsgerät.

**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 sie 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.

## Prüfkartentabellen-Fortsetzung.

Die umstehend aufgeführten Röhren-Verzeichnisse sind die Fortsetzung der im Apparat-Deckel befindlichen Prüfkarten-Tabelle. Auch hier gilt bezüglich der Kartennummern das Gleiche.

Es bedeuten also unter „Karte“ Nummern, wie 81, 142 (gerade gedruckte Zahlen), daß die betreffende Röhrentype auch auf der Prüfkarte steht. — Nummern wie *81, 142* (schräg gedruckte Zahlen) bedeuten, daß die betreffende Röhrentype **nicht** auf der Karte steht, weshalb auf genaue Kartennummern zu achten ist.

Bei Röhrenfabrikaten, welche heute nicht mehr lieferbar sind, wurden die entsprechenden jetzigen Typen von Telefunken aufgeführt, die bei Ersatzbestückung heute zu wählen sind. Will man andere als Telefunkenröhren verwenden, so wählt man aus der zur Telefunkenröhre gehörigen Prüfkarte die auf gleicher Zeile stehenden Typen der anderen Fabrikate.

## Continuation of Test-Cards' Tabela.

The above named valvet-lists are the continuation of the test-cards'tabel being in the cover of the Apparatus Heve too is the same relative to the card-numbers.

Thus with „card“ is said that numbers as 81, 142 (upright printed ciphers) mean the concerning valvet-type also to be found in the test-card. — Numbers as *81, 142* (in italics) mean that the concerning valvet-type is **not** to be found in card, people, therefore, have to observe the precise card-number.

At valvet-manufactures that to-day are no longer deliverable the corresponding existing types of telefunks have been named which to-day are to be taken, at duplicates. If people will employ others as telefunck-valvet they must choose from the test-card belonging to the telefunck-valvet the types of the other manufactures named in the same line.

## Tableau de cartes d'essai — Suite.

La présente liste de lampes, est la suite de celle qui se trouve dans le couvercle de l'appareil, pour les numéros de cartes, il est ici relativement de même.

Ainsi, un numéro de carte comme, par exemple, 81, 142 (chiffres imprimés droits) signifie que le type de la lampe en question, se trouve sur la carte d'essai — Numéros comme *81, 142* (chiffres imprimés en biais) signifie que le type de la lampe en question ne **se trouve pas** sur la carte, il faut alors faire rigoureusement attention au numéro de la carte.

Pour les lampes qui ne sont plus fabriquées aujourd'hui, il est imprimé le type de téléfunken qui correspond à la lampe en question, et cette lampe téléfunken sera prise au cas de renouvellement comme compensation.

Si l'on désire une lampe d'une autre maison que la téléfunken, on choisit alors, un type d'une autre fabrication qui se trouve sur la même ligne que la lampe téléfunken en question.

Type	Karte	Bei Ersatzbestückung nimmt man heute
Ampladyn	2 V 81	Telefunken RE 122
Ampladyn	IV 18	„ RE 134
Heliodyn	2 V 142	„ RE 062
Heliodyn	IV 5	„ RE 034
Superdyn	2 V 141	„ RE 142
Superdyn	IV 6	„ RE 034

Blaupunkt-Röhren  
sind ältere Röhren, die seit  
1932 nicht mehr hergestellt  
werden.

# Blaupunkt

# Blaupunkt



Type	Karte	Bei Ersatzbestückung nimmt man heute
Altron K/AH	23	Valvo H 125
Altron L/N	24	Telefunken REN 601
Altron L/AH	33	„ REN 904
Altron L N	44	„ REN 904
Gigant	25	„ RE 604
D 05/2	101	Tungsram P 215
D 05/4	25	Telefunken RE 604
D 10/2	143	„ RE 112
D 10/4	13	„ RE 134
D 20/2	141	„ RE 142
D 20/4	9	„ RE 084
DV 26/2	142	„ RE 062
DV 26/4	7	„ RE 074
DV 27/2	141	„ RE 142
DV 27/2 H	142	„ RE 062
DV 27/4	18	„ RE 134
DV 27/4 H	9	„ RE 084
DV 52/2	101	Tungsram P 215/P 220
DV 52/4	25	Telefunken RE 604

Delta-Röhren  
sind ältere Röhren, die seit  
1932 nicht mehr hergestellt  
werden.

# Delta

# Delta

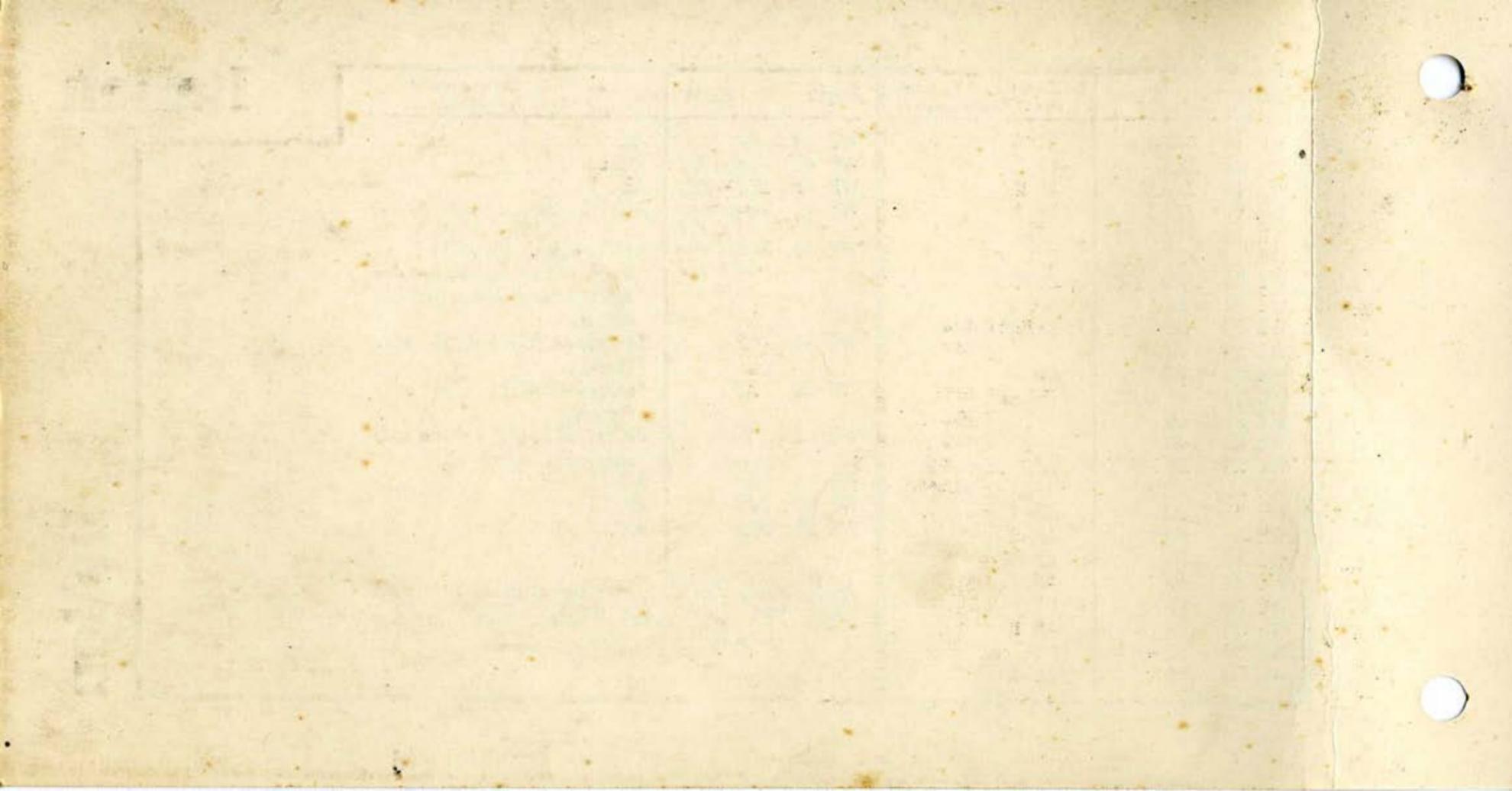


Type	Karte	Bei Ersatzbestückung nimmt man in Deutschland :	Type	Karte	Bei Ersatzbestückung nimmt man in Deutschland :
WE 14	283	EL 6	WE 39	82	AC 2
WE 15	225	EL 3	WE 40	84 u. 191	ACH 1
WE 16	113	EF 2	WE 41	231—232	ABL 1
WE 17	112	EF 1	WE 43	Sonderkarten 84 u. 191	ACH 1 mit 8 pol. stiftlos. Sockel
WE 18	282	EFM 1	WE 44	Sonderkarten 84 u. 191	gibt es nichts. (Ist ACH 1 mit 8 pol. stiftlos. Sockel, bei der das 3. Gitter direkt an Kathode hängt).
WE 19	279 u. 222	EBF 2	WE 51	69	Telefunken RGN 1064 oder ähnliche.
WE 20	292—293	ECH 2	WE 52	72	Telefunken RGN 2004 oder ähnliche.
WE 21	89	AK 1	WE 53	?	Philips AZ 2; (AZ 1 dürfte auch einwandfrei arbeiten).
WE 23	38	Philips E 446	WE 54	93	AZ 1
WE 24	42	" E 447	WE 55	244	AZ 11
WE 25	42	AF 2	WE 56	245	AZ 12
WE 26	41 u. 189	Philips E 444			
WE 27	34	" E 424 N			
WE 28	40	" E 449			
WE 29	36 u. 187	" E 444 S			
WE 30	27	" E 443 H			
WE 31	80	AB 1			
WE 32	90	AK 2			
WE 33	86	AF 3			
WE 34	87	AF 7			
WE 35	91	AL 1			
WE 36	80	AB 2			
WE 37	82—83	ABC 1			
WE 38	166	AL 4			

Andere als "WE" Typenbezeichnungen sind unter "Philips" oder "Telefunken" in der Röhrentabelle zu suchen.

# Italien

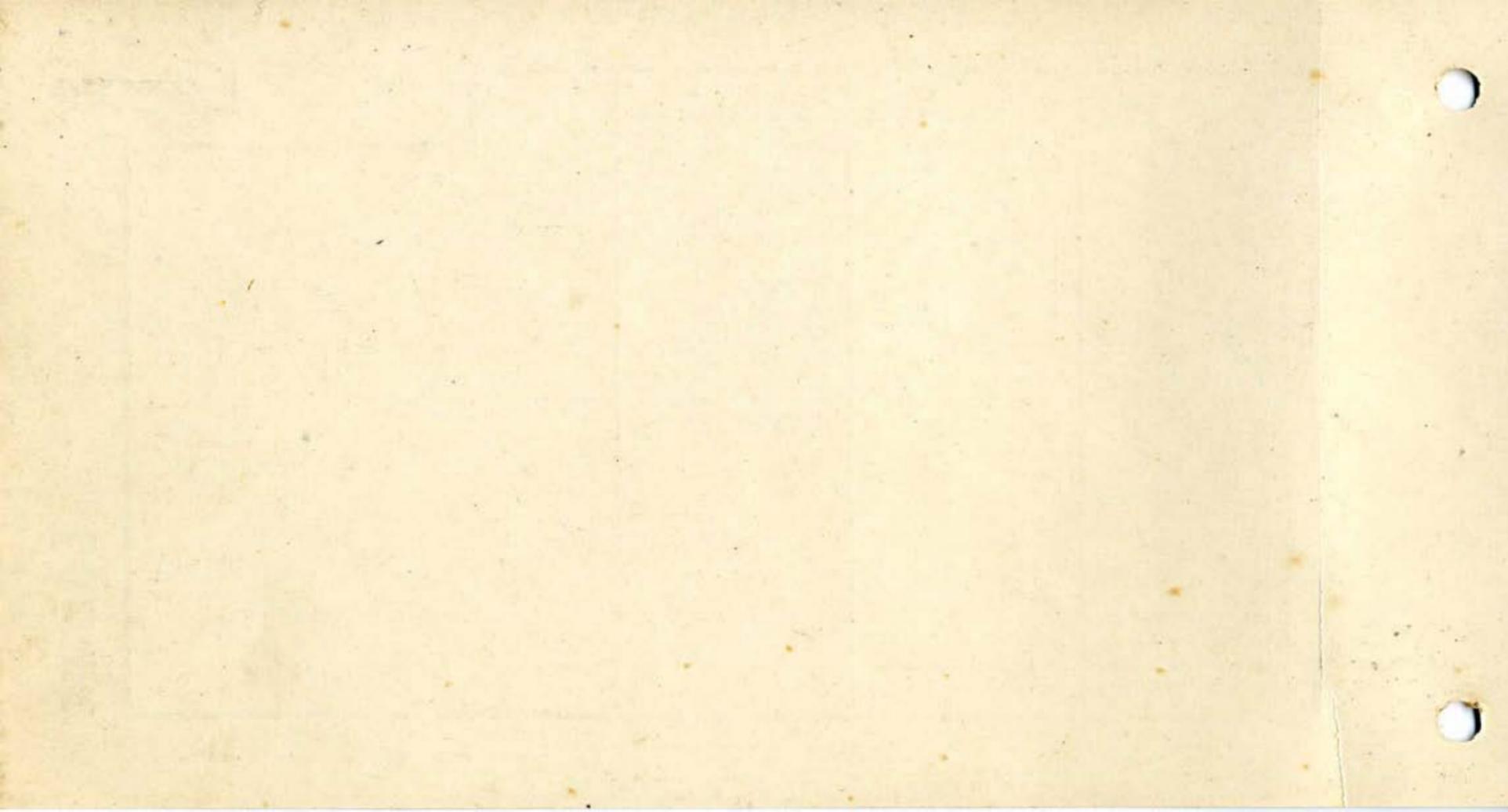
# Italien



Type	Karte	Type	Karte	Type	Karte
2 HF	163—164	6 NG	71	WG 36	160—162
FK 1	262	GV 8	264	WG 41	105
GV 4	263	8 NG	70	44 V 2	233—234
GV 8	264	10 NG	66	HP 93	265
2 HMD	148	12 NG	67	HP 96	266
2 NG	70	13 D 1	97	140 NG	93
3 NF	144—145	13 H 1	104	LA 199	6
3 NF Bat	144—145	13 H 2	103	LA 203	34
3 NFK	146 u. 198	13 H 3	105	240 NG	72
3 NFL	146 u. 198	13 V 1	99—100	LAS 317	38
3 NF Net	144—145	14 NG	69	LAS 324	42
3 NFW	147 u. 199	16 NG	170	LAP 513	19
GV 4	263	18 NG	68	NG 3020	267
4 D 1	80	24 M 2	95 u. 192		
4 E 1	166	24 M 3	256—257		
4 E 2	193	24 NG	149		
4 H 1	87	26 NG	150		
4 H 2	86	30 NG	110		
4 H 3	88	HF 29	151—152		
4 M 1	90	HF 30	151—152		
4 M 2	84 u. 191	33 E 1	167		
4 NG	67	WG 33	153—154		
4 V 1	82—83	WG 34	155—156		
4 V 2	221—222	WG 35	157—159		

# Loewe

# Loewe



Type	Karte	Bei Ersatzbestückung nimmt man heute
LW 205	2	Telefunken KC 1 m. Europasockel
LH 206	142	„ RE 062
LU 206	142	„ RE 062
LV 206	142	„ RE 062
LL 215	81	„ RE 122 oder RE 152
LV 215	81	„ RE 122 oder RE 152
LV 250	141	„ RE 142
LW 405	3	„ RE 034
LU 406	14	„ RE 134
LV 406	14	„ RE 134
LL 413	13	„ RE 134
LH 414	9	„ RE 084
LH 415	18	„ RE 134
LV 415	18	„ RE 134
LL 435	13	„ RE 134

Lorenz-Röhren  
sind ältere Röhren, die seit  
1932 nicht mehr hergestellt  
werden.

# Lorenz

# Lorenz



# Power-Tone

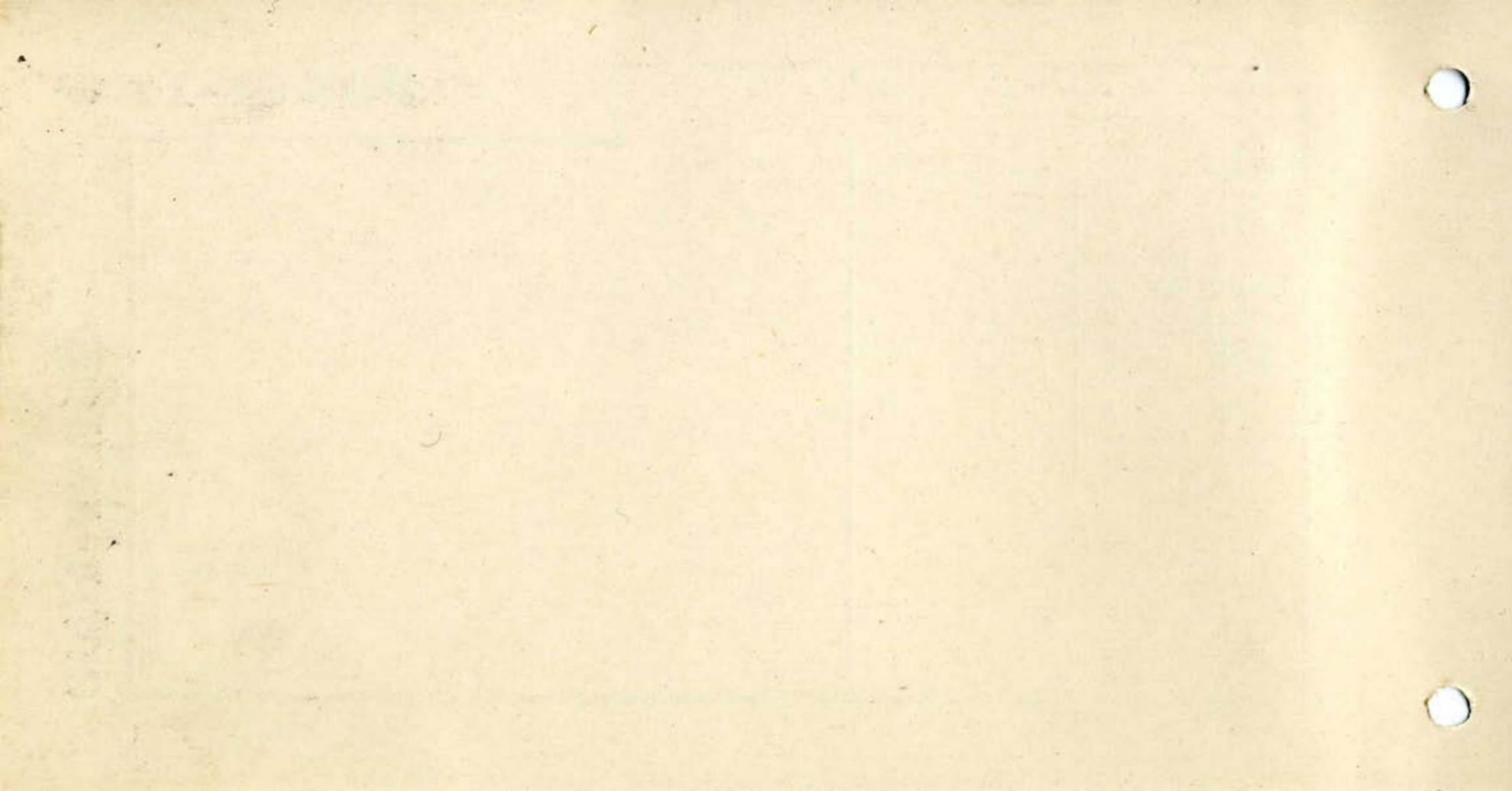
# Power-Tone

Type	Karte	Type	Karte
206 U	165	415 SG	10
206 W	2	415 SG 100	30
210 L	81	416 GP	12
406 N	12	430 GP	25
406 A 100	9	515 Pent.	31
406 W 100	3	715 GE	37
406 AS	9	716 GE	38
406 H	9	716 MU	38
406 U	7	804 AL	33
406 W	3	904 AL	34
410 L	12	1004 AL	35
415 Pent.	20	1104 AL	44

Sä

3000

10-17



Type	Karte	Type	Karte	Type	Karte
R	14 66	R	233 67	Dn	1004 26
W	15 200	R	234 60	M	1004 20
W	20 200	R	240 72	SM	1004 19
RG	22 78	R	241 72	M	1006 S 31
R	24 67	R	245 67	W	1501 200
T	34 25	G	252 51	A	2004 10
Dn	44 32	M	254 14	A	2004 S 30
M	54 12	R	256 73	Dn	2004 37
M	64 12	Dn	284 34	SA	2004 10
R	78 71	DM	300 8	Dn	3004 38
T	78 99	M	300 7	G	5002 49
M	94 13	SM	300 7	Dn	5004 38
SM	94 13	M	350 3	G	9002 50
G	102 52	M	350 S 3	Dn	9014 38
R	104 66	SM	350 3		
R	134 66	M	400 12		
M	144 9	SM	400 12		
M	144 S 14	Dn	404 35		
SM	144 9	T	416 13		
R	145 59	M	504 3		
Dn	154 33	M	704 21		
R	204 78	T	740 99		
R	215 79	Dn	904 43		
R	223 70	G	1002 53		

# Radio Record

# Radio Record

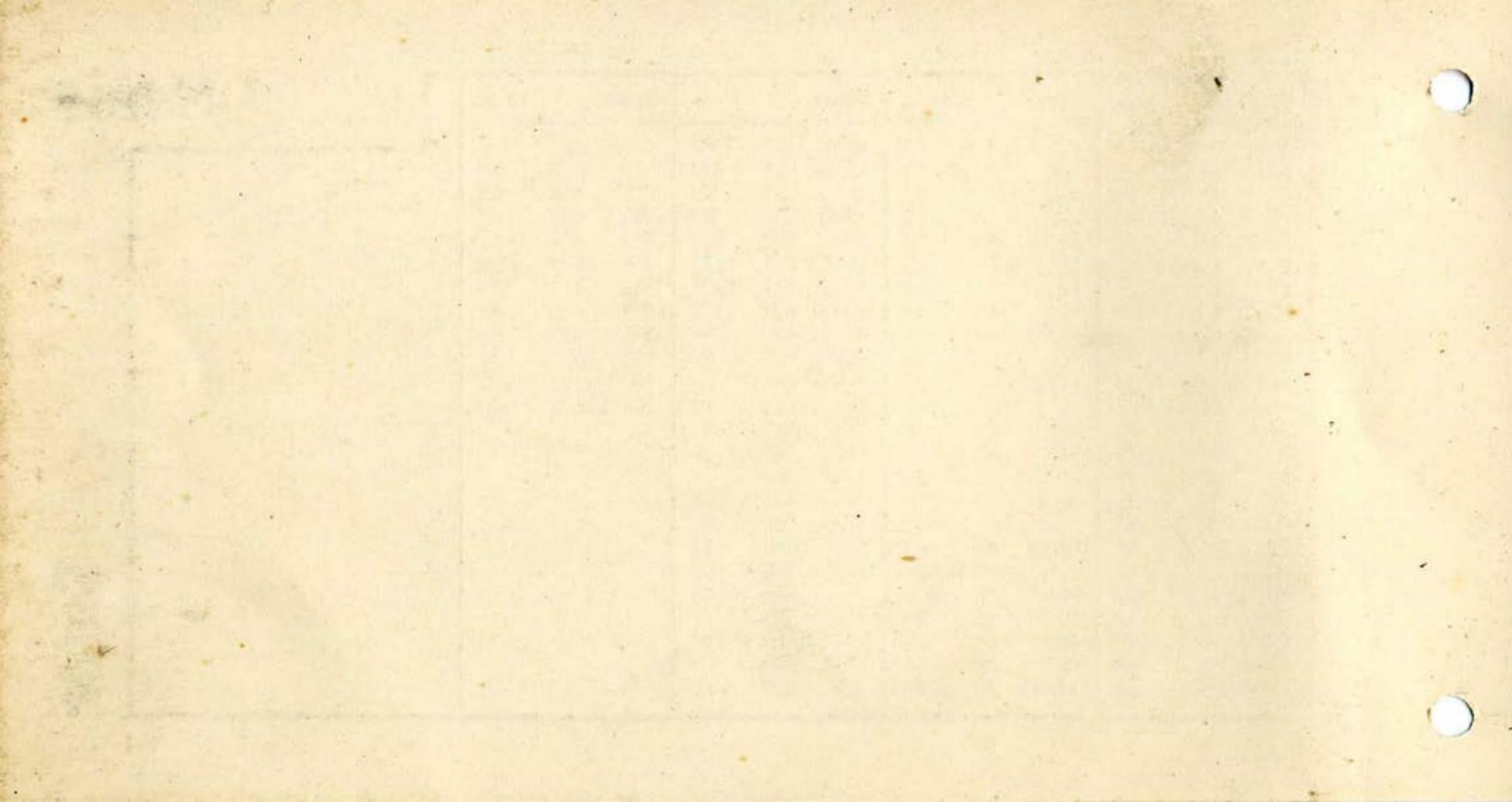
100

P

Type	Karte	Type	Karte	Type	Karte	Type	Karte
A	4 7	GL 4/2 D	72	DVG	51 93	UKP	403 108
DG	4 8	GL 4/2 D Spez.	72	UEG	51 109	VG	403 67
E	4 13	GL 4/2 E	66	UVG	51 110	EG	406 68
H	4 9	GL 4/2 Spez.	72	UDD	80 97	VG	406 67
L	4 12	NDD	40 99	SR	100 200	EG	410 66
L	4 S 25	NR	41 35	UEP	103 102	VG	410 60
M	4 12	NU	41 34	UHP	103 102	VG	411 69
NCC	4 38	NW	41 33	UMO	106 106	EG	420 66
NDG	4 32	NDS	42 41	SR	150 200	VG	420 72
NE	4 33	NSS	42 38	NDG	180 47	VG	421 72
NN	4 33	NVS	42 38	NE	180 52	NEG 2002	109
NSS	4 37	L	43 20	NS	180 50	NVG 3002	110
NVS	4 38	M	42 19	NSS	180 48		
P	4 25	N	43 19	NVS	180 49		
S	4 10	NE	43 43	NW	180 51		
W	4 3	NSS	43 38	SR	180 200		
GL 4/036	67	oder Sator 38		NDS	182 56		
GL 4/0,40	66	NVS	43 42	NE	183 53		
GL 4/06 D	67	oder Sator 42		NSS	183 57		
GL 4/0,60 E	68	NP	43 168	oder Sator 57			
GL 4/1 D	60	P	43 27	NVS	183 57		
GL 4/1 D Spez.	69	NSS	44 40	oder Sator 57			
GL 4/1 E	68	NC	46 35	ULP	203 107		
GL 4/1 Spez.	69	NMO	46 <del>8998</del>	EG	403 66		

# Sator

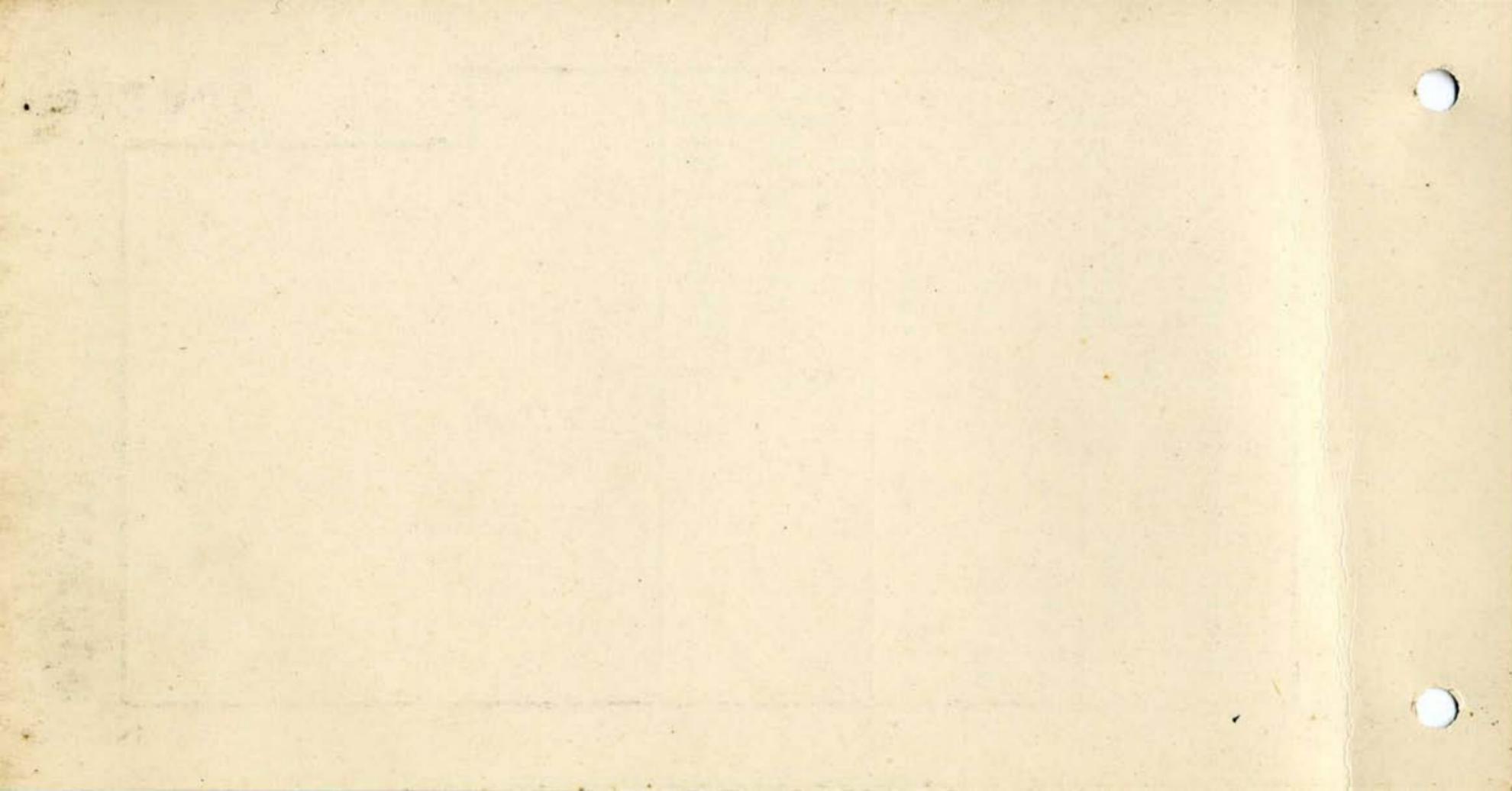
# Sator



Type	Karte	Type	Karte	Type	Karte
4 W 03	3	4 G 30	67	VT 128	18
4 W 03	Ser. 3	4 K 30	12	VT 129	13
4 H 07	7	4 L 30	12	3 G 130	70
4 H 07	Ser. 7	4 G 35	66	4 U 130	44
4 A 08	9	4 K 50	25	GT 130	60
4 A 08	Ser. 9	1 W 50	61	GT 138	59
4 H 08	9	1 N 51	65	VT 141	44
4 N 08	18	1 L 60	24	VT 147	15
4 W 08	5	1 L 61	24	4 K 170	130
4 W 08	Ser. 5	4 A 80	33	4 G 200	72
4 L 11	12	4 H 80	33	Tekadon	7
4 L 11	Ser. 12	4 U 80	44		
4 L 12	12	4 A 90	34		
4 L 12	Ser. 12	4 W 100	35		
4 L 13	13	4 G 105	60		
4 L 13	Ser. 13	VT 107	142		
4 L 14	18	VT 111	18		
4 A 15	7	VT 112	9		
4 G 15	66	4 A 120	33		
4 L 15	13	4 W 120	35		
2 U 15	141	VT 121	141		
2 L 20	141	VT 122	142		
4 G 25	66	VT 123	15		
4 L 29	12	VT 126	15		

# Tekade

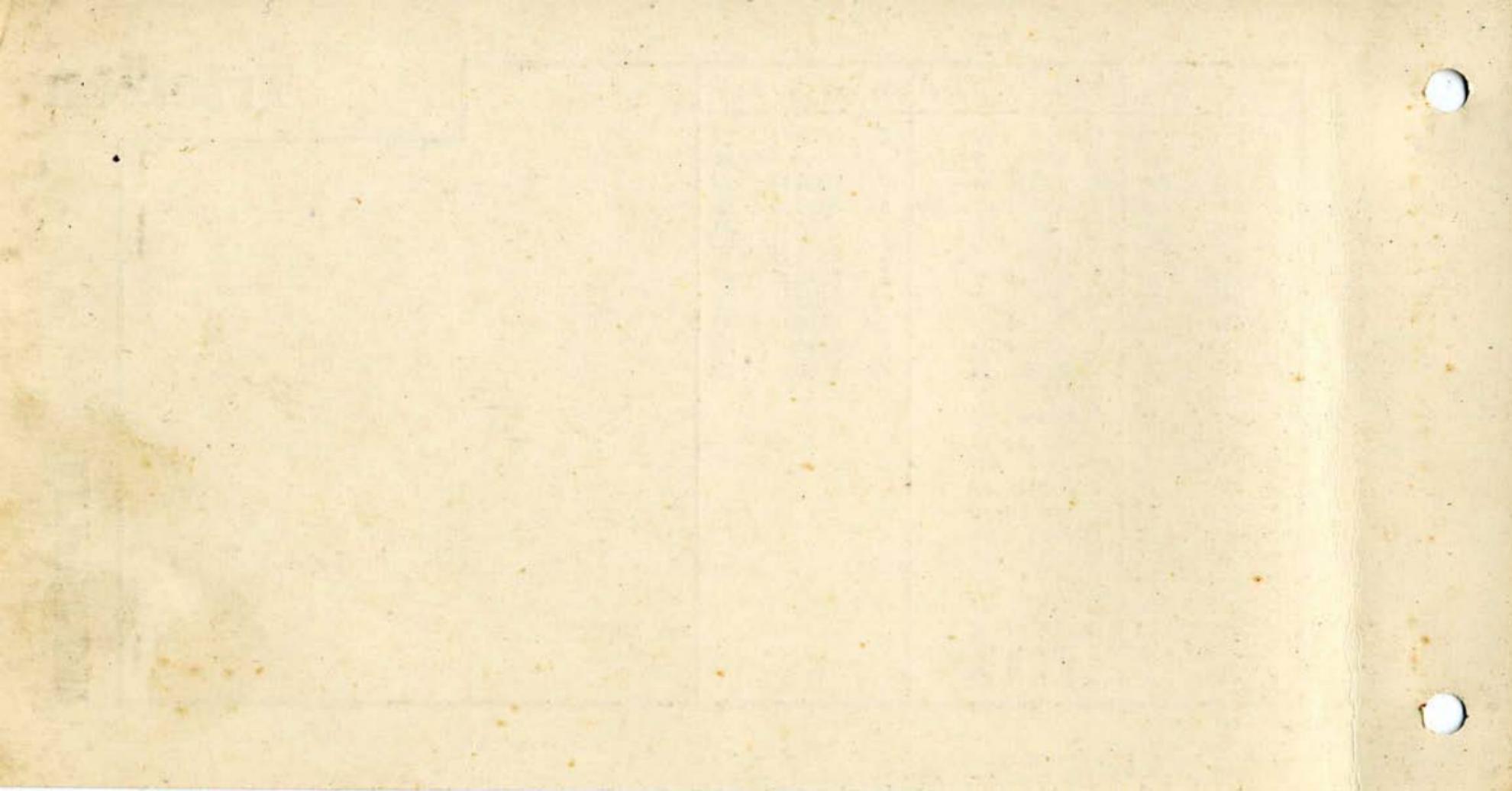
# Tekade



Type	Karte	Type	Karte	Type	Karte
SCG 4	30	G 429	66	E 2020 N	52
PD 5	31	A 430	9	oder Sator	52
S 213	169	A 430 N	34	P 2020 N	53
A 214	141	B 430 N	41 u. 189	A 2030 N	51
S 215	168	G 430	68	S 2030 N	48
P 225	139	P 430	26	S 2034 N	57
S 408	10	S 430 N	38	S 2035 N	57
S 409	30	G 431	67	G 4100	59
S 410 N	37	S 431 N	38	G 4120	72
H 412	7	S 434 N	42	G 4180	72
S 412 N	45	K 435/10	25	G 4300	74
W 412	3	P 435	27		
E 414	12	S 435 N	38		
S 415 N	38	A 440 N	35		
W 415 N	36	P 440	196		
A 420	14	P 440 N	43		
E 420	12	oder Sator	43		
P 420	20	G 450	66		
W 420	3	G 460	69		
P 421	19	G 470	67		
E 422	13	K 480	12		
P 422	21	D 2010 N	47		
E 425	12	S 2010 N	50		
P 425	19	S 2012 N	49		

# Trioiron

# Trioiron



# Ultra

5000 3. 38

10 11 R 12 13 14 15

Type	Karte	Bei Ersatzbestückung nimmt heute
<b>Telefunken</b>		
Sinus A	33	REN 904
Sinus W	35	REN 904
I 2	2	KC 1 mit Stiftsockel
II 2	2	KC 1 " "
Resisto R 2	2	KC 1 " "
Megatron M 2	98	RE 352
Universal 2 A	81	RE 152
Universal 2 E	81	RE 352
Universal 2 Ho	142	RE 062
Sinus S 2 A	141	RE 142
Sinus S 2 E	143	RE 112
Orchestron O 2	143	RE 112
III 4	81	RE 152
Resisto R 4	2	KC 1 mit Stiftsockel
Sinus S 4 A	33	REN 904
Sinus S 4 E	44	REN 904
Megatron M 4	25	RE 604
Universal 4 A	7	RE 074
Universal 4 E	13	RE 134
Universal 4 Ho	9	RE 084
Orchestron O 4	12	RE 304
UL 208 A	141	RE 142
UL 209 E	81	RE 352
UL 405 W	3	RE 034

Type	Karte	Bei Ersatzbestückung nimmt man heute
<b>Telefunken</b>		
UL 407 W	3	RE 034
UL 408 H	9	RE 084
UL 409 A	9	RE 084
UL 410 A	9	RE 084
UL 411 A	7	RE 074
UL 412 E	13	RE 134
UL 423 A	8	RE 154
UL 430 L	25	RE 604
UL 440 L	25	RE 604

Ultra-Röhren  
sind ältere gasgefüllte Röhren,  
die seit 1932 nicht mehr her-  
gestellt werden.

# Ultra





