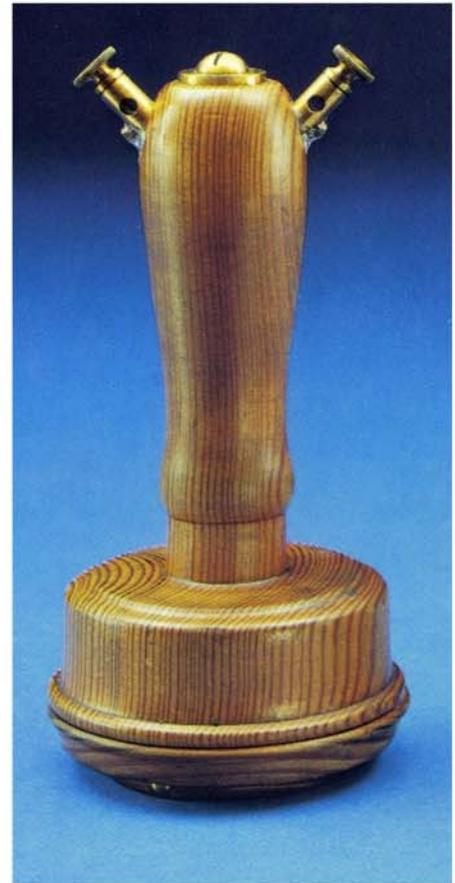


Beiträge zur Geschichte und Entwicklung
des Fernmeldewesens in Ostwestfalen/Lippe



**Von der Entwicklung
der Fernsprechapparate**



In den „Beiträgen zur Geschichte und Entwicklung des Fernmeldewesens in Ostwestfalen/Lippe“ sind erschienen:

Vom Telegrafenaulehrling zum Kommunikationselektroniker
Vom Fernmeldewesen in Bielefeld

- Band 1: Fernmeldebetrieb in Bielefeld 1856-1948
- Band 2: Fernmeldebetrieb in Bielefeld 1949-1960
- Band 3: Fernmeldebetrieb in Bielefeld 1961-1975
- Band 4: Fernmeldebetrieb in Bielefeld 1976-1995
- Band 5.1 Telegrafenaulehrling/Fernmeldebauamt Bielefeld
- Band 5.2: Telegrafenaulehrling- und Fernmeldebau in Bielefeld
- Band 6: Personen, Gebäude, Ereignisse
 - Teil 1: Die Amtsvorsteher des Telegrafenaulehrling- und Fernmeldewesens in Ostwestfalen/Lippe
 - Teil 2: 1947, Bildung des Fernmeldeamtes (FmA) Bielefeld
 - Teil 3: Fernmeldeschule beim Fernmeldeamt Bielefeld
 - Teil 4: Fernmeldeturm Hünenburg
 - Teil 5: Neubau des Fernmeldezentrams in Bielefeld
 - Teil 6: Erinnerungen/Lebensbilder Ehemaliger

Vom Fernmeldewesen in Brackwede

Vom Fernmeldewesen in Bad Oeynhausen und Umgebung

Vom Fernmeldewesen in Herford, Bünde, Bad Salzuflen und Umgebung

Vom Fernmeldewesen in Minden und im Mindener Land

- Band 1: Fernmeldebetrieb und Fernmeldebaudienst
- Band 2: Fernmeldeturm, Verstärkeramt Barkhausen, OPD-Gebäude

Vom Fernmeldewesen im Lübbecke Land

Vom Fernmeldewesen in der „ZECO-Area“

Vom „Fräulein vom Amt“ und ihren Kolleginnen in der Telegrafie

Vom Fernmeldeamt 2 Bielefeld zum Fernmeldeamt Detmold

Vom Fernmeldewesen in Gütersloh, Rheda-Wiedenbrück und Umgebung

Vom Fernmeldewesen in Detmold, Lemgo und Umgebung

Von der Funksendezentrale/Funküberwachungsstelle Mönkeberg und den Fernmeldetürmen
Willebadessen und Köterberg

Von der Entwicklung der Fernsprechapparate

Herausgeber: Wilhelm Blase

Verfasser: Wilhelm Blase

Alle Rechte vorbehalten. Das Werk einschließlich seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Vervielfältigung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Herausgebers unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung in elektronische Systeme.

Vorbemerkung

Mit dem hier vorgelegten Beitrag wird der Versuch unternommen die Entwicklung der Fernsprechapparate von der Erfindung (Reis) bis zum Anfang der 1960er Jahre (Fernsprechapparat 61 (FeTAp 61) zusammenhängend zu dokumentieren. Vorgestellt werden ausschließlich Standartapparate die bei der Reich-Telegraphen-verwaltung (RTV), der Deutschen Reichspost (RP) und der Deutschen Bundespost (BP) eingesetzt wurden. Auf zahlreiche Varianten und Besonderheiten wird nicht näher eingegangen. Die Dokumentation richtet sich in erster Linie an interessierte Laien und an die zahlreichen Sammler von Fernsprechapparaten. Der Inhalt ist nach bestem Wissen sorgfältig zusammengestellt worden.

Grundlagen für die Dokumentation sind neben allgemein zugängliche Quellen:

- Fachbücher und Fachzeitschriften wie: Bergmann, Lehrbuch der Fernmeldetechnik; „50 Jahre Fernsprecher in Deutschland, 1877 bis 1927“ von Staatssekretär Dr. Ing. E. h. E. Feyerabend; Fernmeldetechnischer Atlas, R. v. Deckers Verlag; Unterrichtsblätter der DBP, Ausgabe B; Grundwissen bzw. Handbücher der Fernmeldetechnik, Herausgeber Deutsche Postgewerkschaft (DPG) „Telefone 1863 bis 2000“, Museumsstiftung Post u. Telekommunikation; Beschreibungen der in der Reichs-Telegraphenverwaltung gebräuchlichen Apparate von 1899 (mehrere Ausgaben); Lehrbuch der Telefonie und Mikrofonie mit besonderer Berücksichtigung der Fernsprecheinrichtungen der Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung von C. Grawinkel, Kaiserl. Postrat; „Die Elektrizität und ihre Technik“ von Ingenieur Wilhelm Beck, Verlag Ernst Wiest, Leipzig
- Postgeschichtliche Aufzeichnungen die beim Fernmeldeamt 1 Bielefeld erhalten geblieben sind
- Unterlagen der „Bezirksgruppe Münster der Gesellschaft für Deutsche Postgeschichte e. V.“

- Fotos und Dokumente des ehem. Vereins „Freunde historischer Fernmeldetechnik Bielefeld e. V.“
- Günter Merseburger, „Das Telefon und seine Entwicklung“, Band 1.

Zum Verfasser:

- Geboren am 03. Februar 1939 in Frotheim, Kreis Lübbecke
- April 1954 bis September 1957 Ausbildung zum Fernmeldehandwerker in Münster und Bielefeld
- Oktober 1957 bis September 1964 Arbeit als Fernmeldehandwerker und Erwerb der Fachschulreife
- Oktober 1964 bis Juli 1967 Studium der Elektrotechnik (Abschluss Ing. grad.)
- August 1967 bis August 1969 Einführung in den gehobenen technischen Fernmeldedienst (TFIAw)
- August 1969 bis Mai 1972 Sachbearbeiter in der Planungsstelle für Linien (PIL) und bei verschiedenen Fernmeldebezirken des Fernmeldeamts 1 Bielefeld
- Juni 1972 bis Ende Mai 1976 Bezirksbau- führer beim Fernmeldeamt 1 Bielefeld
- Juni 1976 bis Dezember 1996 freigestellter Personalrat /Betriebsrat, ab Mai 1981 Vorsitzender des Personal-bzw. Betriebsrates.

Im August 2020
Wilhelm Blase

Inhalt

Wer hat das Telefon erfunden?	007
Johann Philipp Reis	007
Alexander Graham Bell	009
Bauelemente der Fernsprechapparate	011
Mikrofone	011
Robert Lüdtege	011
Mikrofon von Hughes 1878	011
Mikrofon von Francis Blake von 1878	012
Mikrofon von E. Berliner 1877	012
Mikrofon von Ader	013
Fernsprechapparate für Vermittlungsstellen	013
Batterien für den Ortsbatterie-Betrieb	023
Mikrofone für Fernsprechapparate	025
Kohlebeutelmikrofon	025
Kohlescheibenmikrofon	029
Kohlenwalzenmikrofon	030
Kohlekörnermikrofone	031
Kohlekörnermikrofon von Stock & Co	032
Kohlekörnermikrofon von Mix & Genest	033
Das Kohlekörnermikrofon M. 1901	036
Die weitere Entwicklung der Mikrofon- und Hörkapseln für den Wählbetrieb	037
Entwicklung der Fernhörer für Fernsprechapparate	042
Fernsprechhandapparate	048
Kurbelinduktor	055
Induktionsspulen	056
Induktionsspulen für de OB-Betrieb	056
Induktionsspulen für den ZB- und W-Betrieb	057
Wecker für Fernsprechapparate	058
Nummernschalter	060
Übergang zum Tastentelefon	074
Ausgewählte Fernsprechapparate	075
So fing es an	075
OB Wandapparat 82/86	079
OB Fernsprechwandapparat M 86	080

Fernsprechwandapparat M 89	086
Fernsprechapparat M 00 von 1900.....	089
OB Fernsprechwandapparat M 93	095
Fernsprechwandapparate StF 1903 und StF 1904	111
Fernsprechwandapparat StF 1903	111
Fernsprechwandapparat StF 1904	121
OB Fernsprechwandapparat in Pultform (abgesägt)	134
Fernsprechtischapparat OB 05	139
Klappenschrank OB 05 für 10 Leitungen	153
Zentral-Batterie Betrieb (ZB-Betrieb)	158
Fernsprechapparat ZB 04	159
Fernsprechapparat ZB 06	164
Wandapparat ZB 07	166
Fernsprechtischapparate ZB 08	167
Fernsprechtischapparat SA 08	171
Selbstabschlussämter (SA-Ämter/Wählvermittlungsämter)	173
Fernsprechapparate ZB/SA 19	175
Fernsprechtischapparat ZB/SA 24	184
Fernsprechapparat ZB/SA 25	198
Besondere Apparate für den ZB-Betrieb	202
Fernsprechapparat W 28	205
Funkenlöschkreis	213
Dämpfungsschaltung	214
Fernsprechapparat Modell 36	218
Fernsprechapparat W 38	223
Fernsprechapparat W 38 der DDR	228
Tischfernsprecher W 46	233
Fernsprechapparat W 48	237
Der Tisch-/Wandfernsprecher W 49 (TiWa)	245
Tischfernsprecher W48 mit eingebautem Gebührenanzeiger	250
Fernsprechapparat W 48a	251
Der W 48 heute	252
Teilnehmer-Münzfernsprecher 55b	254
Tischmünzfernsprecher 33	259
Fernsprechtischapparat 61 (FeTAp 61)	260
Zum Schluss	276

Von der Entwicklung der Fernsprechapparate

Wer hat das Telefon erfunden?

Die Entwicklung des elektrischen Telefons von der Vision bis zur praktischen Einsatzreife war ein Prozess in vielen Schritten, an dem mehrere Personen beteiligt waren und der sich über mehrere Jahrzehnte erstreckte.

Johann Philipp Reis

Die Ehre, als Erster einen „Apparat zur Reproduktion von Tönen aller Art“ konstruiert zu haben, gebührt Johann Philipp Reis (1834 bis 1874), Lehrer am Knabenpensionat Institut Garnier in Friedrichsdorf im Taunus.

Reis war ein hochbegabter Autodidakt, der fast allein und ohne wissenschaftliche Führung arbeitete.

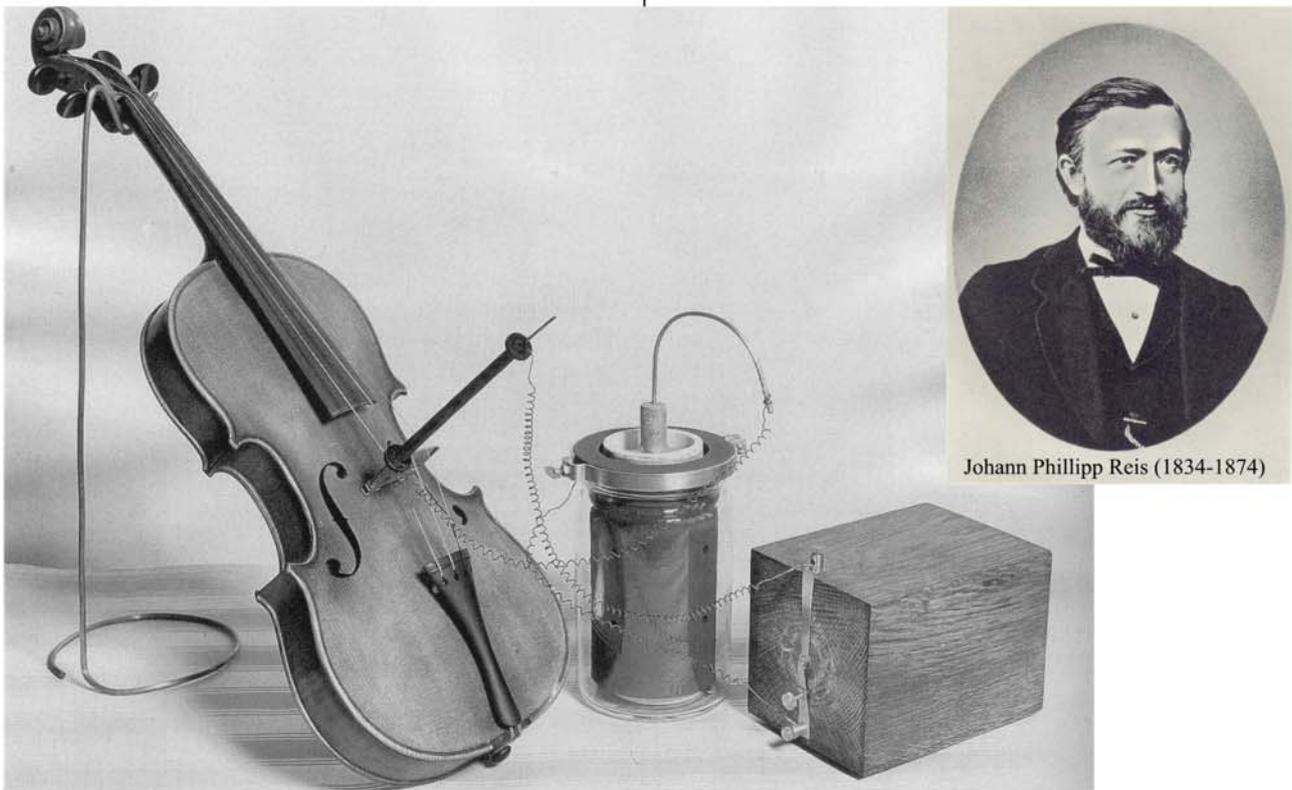
Am 26. Oktober 1861 fand die erste öffentliche Vorführung einer seiner Konstruktionen vor dem Physikalischen Verein in Frankfurt am Main statt. Über die Entfernung von etwa 100 Metern wurden die Klänge eines Waldhorns und menschlicher Gesang übertragen.

Als Geber diente ein Holzblock mit konischer Trichteröffnung, über die eine Membrane aus Schwimmblasenhaut gespannt war. Den Stricknadelempfänger hatte Reis zur besseren Resonanz auf den Klangkörper einer Geige gesteckt.

Das Auditorium zeigte sich von der Aufführung beeindruckt und zollte Beifall. Er selber konstatierte: „Zur praktischen Verwertung des Telefons dürfte noch sehr viel zu tun übrig bleiben.“ Trotzdem er kaum Unterstützung erhielt bemühte er sich um die Verbesserung seiner Erfindung und versuchte sie durch Vorführungen und Vorträge bekannt zu machen.

Sein letztes Modell ließ er von einem Frankfurter Mechaniker in kleiner Serie fertigen und je nach Ausstattung für 12, bzw. 8 Taler verkaufen.

Reis Telefone dieser Art gingen in viele Länder, wanderten in physikalische Kabinette und wurden von anderen Mechanikern nachgebaut. Niemand griff Reis unter die Arme. Kein Förderer erkannte die potentiellen Möglichkeiten der Erfindung, die bei konsequenter Weiterentwicklung in ihr steckten. So wurde es ziemlich still um Philipp Reis, der zunehmend verbittert und an Tbc-erkrankt 1874 starb.



Johann Phillip Reis (1834-1874)

Mit dieser Versuchsanordnung führte Johann Philipp Reis am 26. Oktober 1864 seinen „Apparat zur Reproduktion von Tönen aller Art“ den Mitgliedern des Physikalischen Vereins in Frankfurt am Main vor.



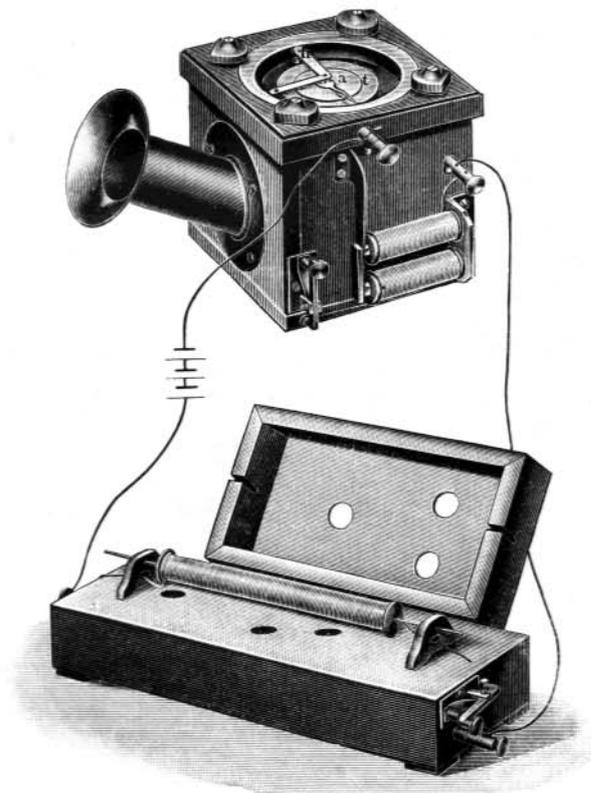
Telefon von Philipp Reis, links Empfänger, rechts Geber, 1863.

Das aus zwei Teilen – dem Geber und dem Empfänger – bestehende Telefon stellt den Prototyp des ersten in Serie gefertigten Telefons dar. Anders als die bei dem Mechaniker J. W. Albert gefertigten Seriengeräte ist dieser Apparat weder signiert noch nummeriert. Er stammt aus dem persönlichen Nachlass von Philipp Reis im Institut Garnier in Friedrichsdorf und wurde im Jahre 1886 von Leon Garnier zusammen mit anderen Apparaten und einigen persönlichen Gegenständen dem Reichspostmuseum in Berlin übergeben.

Die Spule ist das Herzstück des Empfängers. Der elektrische Strom erzeugt in der Spule ein pulsierendes Magnetfeld und versetzt dadurch eine durch die Spule geschobene Stricknadel in mechanische Schwingungen. Da die Stricknadel fest mit der aus Tannenholz gefertigten Membran verbunden ist, übertragen sich die mechanischen Schwingungen direkt. Das Kästchen dient somit als Resonanzkörper bzw. passiver Verstärker.

Lange Zeit fälschlich als ältester Nachbau bezeichnet, handelt es sich nach den eingehenden Untersuchungen von Rolf Bernzen (vgl. Rolf Bernzen: Das Telefon von Philipp Reis, Marburg 1999) um ein Objekt aus dem persönlichen Besitz von Reis. Es ist zusammen mit anderen Geräten aus dem Nachlass im Jahre 1886 durch eine Schenkung von Leon Garnier in den Bestand gekommen. Es wird im 2. Katalog des Reichspostmuseums in der Auflage von 1889 erstmals erwähnt, zusammen mit den anderen Schenkungen von Garnier aus Friedrichsdorf (insgesamt 8 Objekte).

Ab 1863 ließ Philipp Reis eine kleine Serie seines Telefons von dem Mechaniker Johann Wilhelm Albert in Frankfurt am Main herstellen, wobei er stets selbst die Einstellung des Abstandes von Membran und Kontakt vornahm. Diese handgefertigten Einzelapparate sind alleamt Unikate mit geringfügigen Abweichungen.



Quelle: Museumsstiftung Post und Telekommunikation



Fernhörer nach Alexander Graham Bell.

Alexander Graham Bell

Alexander Graham Bell war ein US-amerikanischer Sprachtherapeut. Bei seinen Versuchen einen „harmonischen Telegrafen“ zu entwickeln entdeckte er 1873 mehr zufällig, dass statt der erwarteten Telegrafimpulse auch Tonfolgen übertragen werden konnten. Es gelang ihm jedoch nicht, diese Entdeckung zu wiederholen.

Gleichwohl meinte er, das Prinzip für die Übertragung von Tönen für einen Patentantrag beschreiben zu können. Zugute kam ihm dabei, dass das Patentamt einige Jahre zuvor die Anforderung hatte fallen lassen, mit dem Patentantrag ein funktionierendes Modell einzureichen. Am 14. Februar 1876 reichte Bells Anwalt, Gardiner Greene Hubbard, den Patentantrag ein, nur zwei Stunden bevor der Lehrer, Erfinder und Unternehmer, Elisha Gray Gleiches tun konnte. Der wesentliche Unterschied zwischen beiden Fernsprechern war, dass Bells Erfindung im Gegensatz zu der von Gray nicht funktionierte. Während Bell bei seinem Antrag auch nur sehr vage blieb, beschrieb Gray sein Telefon in einer ins einzelne gehenden Schrift. Bells

Eile war nicht unbegründet, wusste er doch von mehreren Erfindern, die auch an Telefonen arbeiteten. Der von Hubbard eingereichte Antrag löste den größten Patentstreit der Geschichte aus.

Das von Bells sachkundigem Mechaniker Thomas A. Watson gebaute erste Telefon sah den Berichten zufolge merkwürdig aus. Am 10. März 1876 soll der erste deutliche verständene Satz übertragen worden sein: „Watson, come here. I need you.“ (Watson komm' her, ich brauche dich). Dieses Telefon war nicht sonderlich gebrauchstauglich, doch Bell verbesserte es, da er Unterstützer hatte und im Gegensatz zu der Reis'schen Schallübertragungsmethode, die auf der Schwingung einer Membran beruhte, nun die elektromagnetische Induktion benutzte, welche der englische Physiker und Chemiker Michael Faraday (1791–1867) entdeckt hatte. Bell verwendete sowohl für den Lautsprecher als auch das Mikrofon elektromagnetische Spulen und Dauermagnete. Es dauerte aber noch bis 1881, bis das Bell-Telefon praktisch einsatzfähig war.

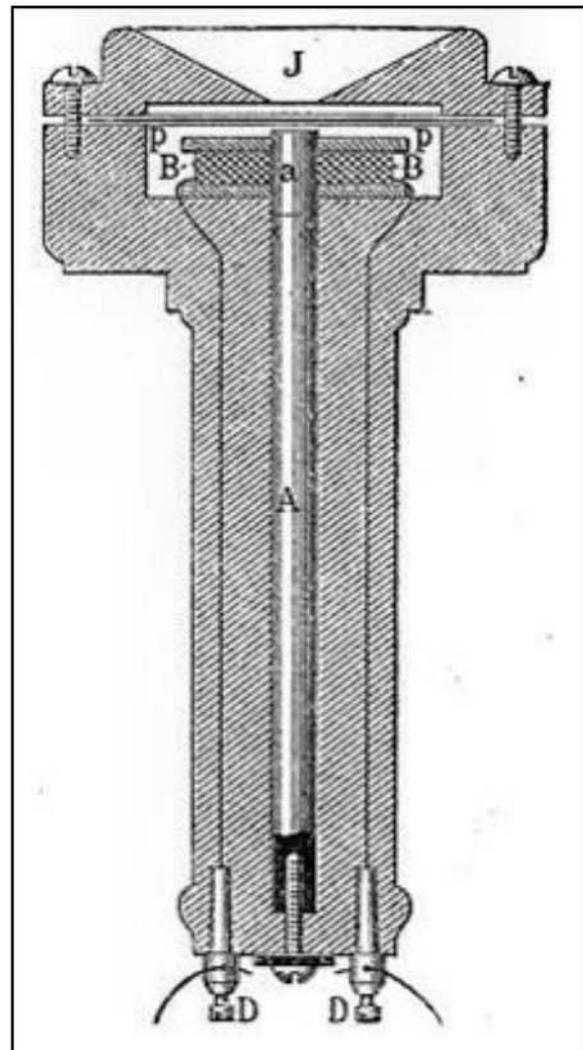


Fernsprecher nach Bell von 1878. Hersteller: C. & E. Fein GmbH, Stuttgart

Bellscher Fernsprecher

- **A** = Stabmagnet in Zylinderform.
- **a** = An dem oberen der Pole ist der Stabmagnet durch ein Weicheisenstück verlängert.
- Dieser Teil ist mit der Induktionsspule **B** umwickelt.
- Die beiden Enden der Spule sind an die Klemmen **D** herausgeführt.
- Das schraffierte Holzgehäuse nimmt den Stabmagnet samt der Spule und Eisenplatte **P** auf.

Die Eisenplatte wird mit einem Holzdeckel verschlossen. Durch die Öffnung **J** kann der Schall zu der Eisenplatte ein- und austreten. Der Deckel dient gleichzeitig dazu, die dünne Eisenplatte **P** an dem verlängerten Polende zu fixieren.



Bauelemente der Fernsprechapparate

Mikrofone

Kohlemikrofon

Kohlemikrofone nutzen die Erscheinung, dass in einem Stromkreis vorhandene lose Kontaktstellen, wenn sie einem wechselnden Druck ausgesetzt werden, Veränderungen des Leitungswiderstands und damit auch der Stromstärke hervorrufen. Sie bestehen übereinstimmend aus einem oder mehreren Kohlestückchen, welche unter sich oder mit einer metallischen Membran in Berührung stehen.

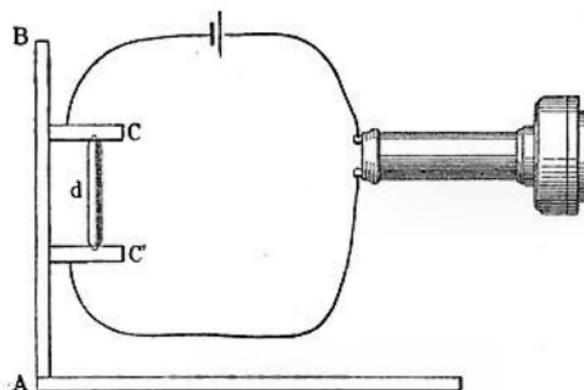
Durch die Schallwellen, die auf die Berührungsstellen treffen, werden in einem über den Kontakt geleiteten elektrischen Strom Schwingungen hervorgerufen, die in ihren Kurven genau den Schallschwingungen entsprechen. Diese elektrischen Schwingungen wandeln sich in einem als Empfangsapparat dienenden Fernsprecher wieder in Tonschwingungen um und gelangen als genaue Wiedergabe des in das Mikrofon Gesprochenen zu Gehör.

Robert Lüdtge: Im Jahr 1878 ließ sich Lüdtge ein Mikrofon patentieren. Sein Funktionsprinzip war die durch Schallwellen verursachte Änderung des Übergangswiderstandes zweier sich berührender Metallplatten, oder auch einer Platte und eines metallischen Stiftes. Das Mikrofon wurde tatsächlich produziert und für Haustelesonverbindungen eingesetzt. Das Patent Lüdtges verfiel zwei Jahre nach seinem frühen Tod und das Kohlemikrofon David Edward Hughes', 1878 von diesem vorgestellt und nach dem gleichen Prinzip arbeitend, ließ die Erfindung Lüdtges schnell in Vergessenheit geraten, zumal Hughes auf die Patentierung seiner Erfindung ausdrücklich verzichtet hatte.

1878 London: in der Royal Academy of London hält der Erfinder Hughes einen Vortrag über akustische Fragen. Bei der Entwicklung seines Kohlemikrofons geht Hughes bewusst auf die Entwicklung von Reis aus, mit dem er sich sehr beschäftigt hatte. Er stellt keinen Patentantrag für sein Kohlemikrofon. Er betrachtet das Ergebnis seiner Versuche als Entdeckung und nicht als Erfindung.

Mikrofon von Hughes 1878

Als Erfinder des Mikrofons ist Hughes zu betrachten. Er benutzte bei seiner Mikrofonkonstruktion den veränderlichen Übergangswiderstand zwischen zwei sich berührenden Leitern, so ähnlich wie es der Erfinder Reis mittels seiner Platinkontaktfedern gemacht hatte. Als Kontaktmaterial verwendete Hughes Kohle, weil diese bei geringer Berührung einen höhe-



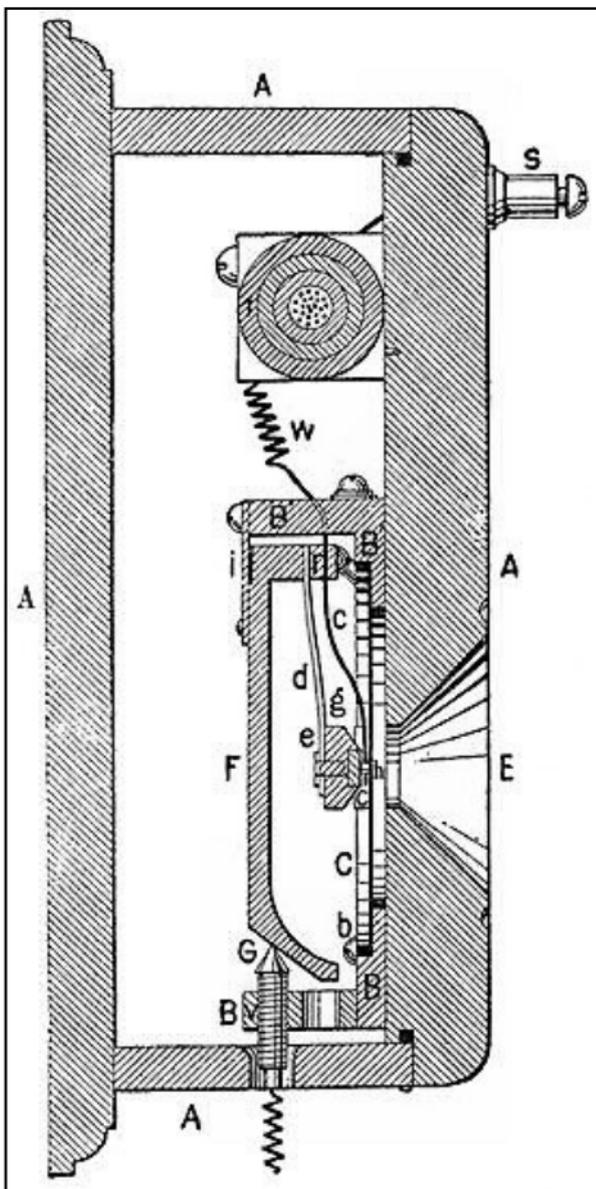
ren Übergangswiderstand als Metall besitzt. Er benutzte zwei Resonanzbrettchen *AB* die unter einem rechten Winkel aneinander befestigt sind; an einem derselben befinden sich die Kohlestückchen *CC* und der in Vertiefungen derselben beweglich eingelagerte Kohlestab *d*. Die Kohlestücke sind in den Stromkreis einer Batterie eingeschaltet. Spricht man gegen das Brettchen *B*, ändern sich die Widerstände an den Kontaktstellen und es entstehen elektrische Schwingungen, welche sich durch die Leitung fortpflanzen und in einem eingeschalteten Fernsprecher die gesprochenen Laute wiedergeben. Gewöhnlich schaltet man in den Stromkreis der Batterie die primäre Spule einer Induktionsrolle ein und bringt die aus dünnerem Draht bestehende sekundäre Spule mit der Leitung in Verbindung.

Ungefähr gleichzeitig mit Hughes konstruierte Edison sein auf gleicher Grundlage beruhendes Kohletelefon. Die Zahl der von späteren Erfindern angegebenen Mikrofone ist sehr groß. In der deutschen Reichs-Telegraphenverwaltung waren jedoch nur Mikrofone von Blake, Berliner und Ader in beschränkter Zahl im Gebrauch.

Mikrofon von Francis Blake von 1878

Bei allen vor Blake angegebenen Mikrofonen war das eine der beiden in der Regel aus komprimierter Kohle bestehenden Kohlenstückchen unbeweglich, während das andere innerhalb einer gewissen Grenze sich frei bewegte und unter dem Einfluss der Schwingungen einer Membran usw. mit größerer oder geringerer Kraft gegen das befestigte Kohlenstück gedrückt wurde.

Bei den auf diese Weise konstruierten Apparaten war es schwierig, die beiden Kontaktstücke genau in diejenige Lage zueinander zu bringen, die sie einnehmen müssen, um eine klare, biegsame und deutliche Tonübermittlung zu erzielen.



Blakes Mikrofon (Querschnitt)

Ferner sind derartige Apparate, auch wenn sie richtig reguliert sind, gegen Erschütterungen und atmosphärische Einflüsse überaus empfindlich, so dass sie immer wieder neuer Regulierung bedürfen.

Diesen Nachteil hat Blake durch sein Mikrofon beseitigt. Dasselbe besteht aus einem Holzgehäuse A mit Schallöffnung E, die auf eine Membran CC führt. Die an das Holzgehäuse angeschraubten Halter B und B' dienen zur Aufnahme der gegeneinander federnden Kontaktstückchen. Zunächst ist das Platinkontaktstück h durch die Feder g leicht an die Membran gedrückt. Das Kohlenstückchen e ist mittels der Feder d gleichfalls so befestigt, dass es mit der Membran frei schwingt. Unter dem Druck der stärkeren Feder d leistet es aber den Schwingungen der Membran einen größeren oder geringeren Widerstand. Hierdurch ändert sich aber auch der Druck, den die beiden Kontaktstücke aufeinander ausüben, und infolgedessen auch der Widerstand in dem über S, w, g, h, e, d, F und G führenden Stromkreis.

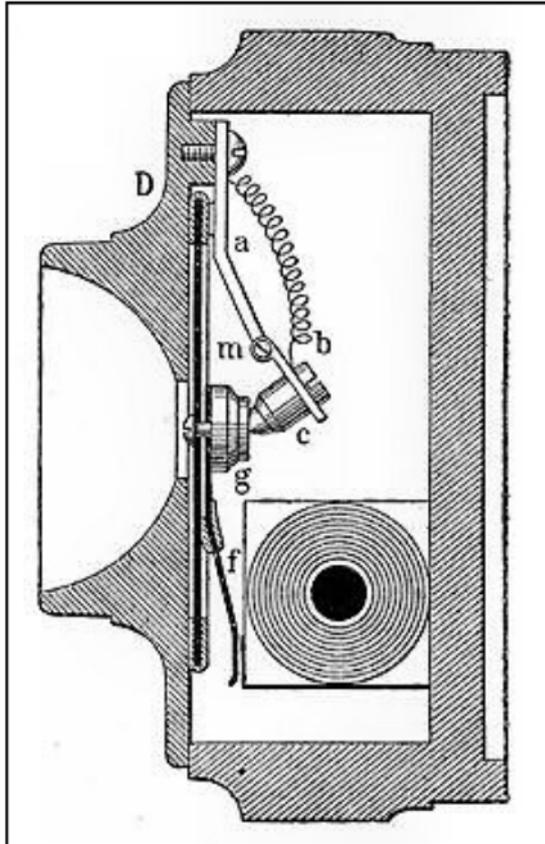
Durch den an der Feder l federnden Hebel F und die Stellschraube G lässt sich der Apparat leicht einstellen und bedarf dann keiner weiteren Regulierung.

Mikrofon von E. Berliner 1877

Bei dem Berlinerschen Mikrofon ist ein fester Kohlenkontakt g in der Mitte einer mit einem Gummiring umgebenen Membran m aufgeschraubt, während ein zweites Kohlenstückchen c an einem zwischen zwei Schraubenspitzen drehbaren Arm a pendelartig hängt und durch sein eignes Gewicht auf das Kohlenstück g drückt.

Die Membran wird nur an der oberen Seite gegen den Deckel D des Gehäuses festgeklemmt, während sie beim Schließen des Deckels in der Mitte durch eine mit Kautschuk überzogene Feder f gedämpft wird.

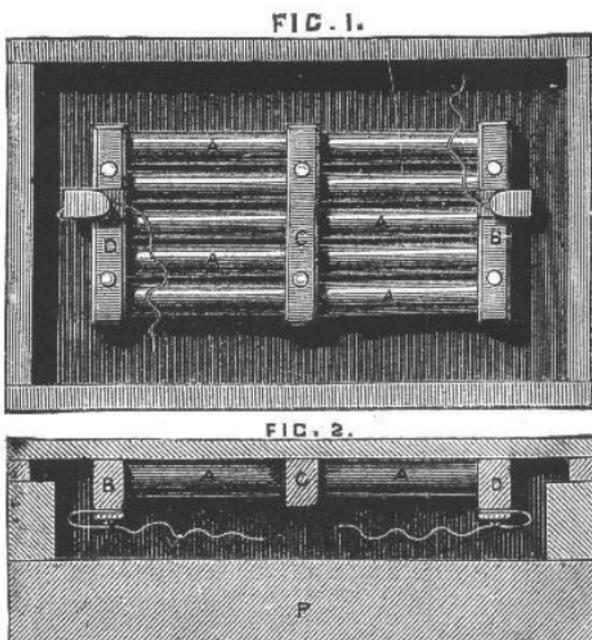
Zur Erzielung einer sicher leitenden Verbindung zwischen dem Arm a und dem im Scharnier aufgehängten Kohlenkontakt ist an dem Arm einerseits und der Befestigungsschraube des Kohlenstückchens andererseits eine leichte Drahtspirale eingeklemmt. Die Wirkungsweise des Apparats ist dieselbe wie bei dem Mikrofon von Blake.



Berlinersches Mikrophon (Querschnitt)

Mikrophon von Ader

Das Mikrophon von Ader ist ein Kohlenwalzen-



Zeichnung des Aderschen Kohlenwalzen-Mikrofons

Mikrophon früher französischer Fernsprecher. Es wurde hergestellt von Clément Ader aus Paris. Es ist durch seine Einfachheit und kräftige Wirkung gekennzeichnet; konstruktiv entspricht es weitgehend dem Hughesschen Mikrophon.

Zwischen zwei querliegenden, mit entsprechenden Bohrungen versehenen Kohlenstücken sind 4–5 Kohlenstäbchen lose eingelagert; auch befinden sich in der Regel zwei derartige Systeme vereinigt an einer Resonanzplatte.

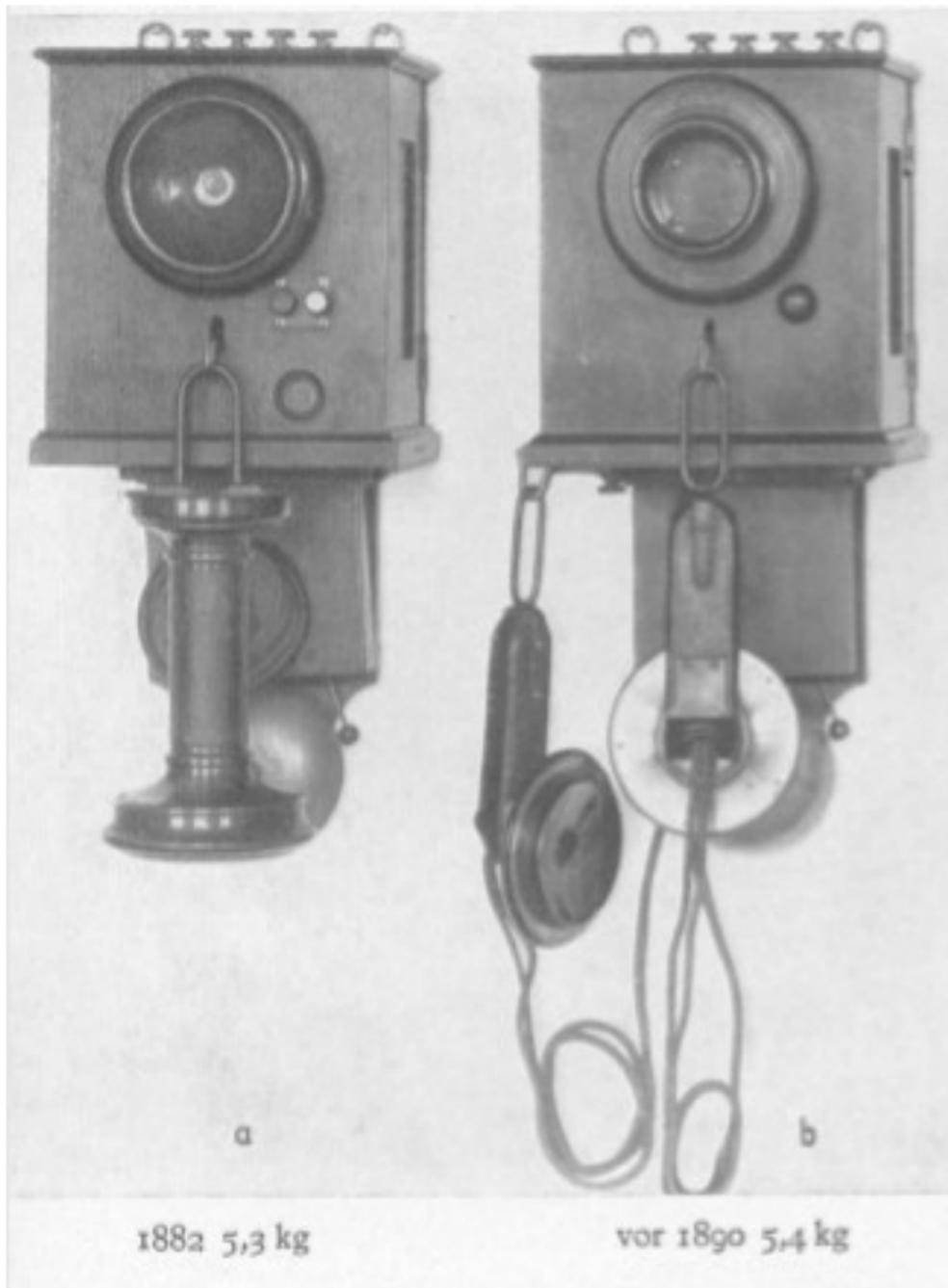
Fernsprechapparate für Vermittlungsstellen

Die folgenden Ausführungen sind weitgehend der Denkschrift des Reichspostamtes „50 Jahre Fernsprecher in Deutschland 1877-1927“ entnommen worden.



„Als im Jahre 1881 die ersten Fernsprechvermittlungsstellen eröffnet wurden, konnte sich die Reichstelegraphenverwaltung für den Bau der Sprechstellenapparate bereits gut dreijährigen Erfahrungen zunutze machen, die sie mit der Verwendung des Fernsprechers im Telegraphenbetrieb gesammelt hatte.“

Die einzelnen Teile der Sprechstelleneinrichtung waren in einem schrankförmigen Gehäuse vereinigt. Die ersten beiden Entwicklungsstufen dieses Apparates sind hier abgebildet.



Bei jeder Sprechstelle waren zwei Fernsprecher mit Hufeisenmagneten vorhanden. Der fest im Gehäuse angebrachte Fernsprecher diente als Geber, der andere wurde als Empfänger genutzt und im Ruhezustand an der aus dem Gehäuse ragenden Umschaltvorrichtung aufgehängt. Diese Vorrichtung, später Hakenumschalter genannt, verband bei angehängten Hörer die

Leitung mit dem Gleichstromwecker, der ertönte, wenn die Sprechstelle angerufen wurde. Bei ausgehängtem Fernsprecher waren an Stelle des Weckers die beiden Fernsprecher an die Lei-

tung geschaltet. Zum Anrufen der Vermittlungsstelle oder eines anderen Teilnehmers diente eine aus 6 bis 12 nasen Zink-Kohle Elementen bestehende Batterie, die durch eine Taste mit der Leitung verbunden werden konnte. Zum Schutz der Apparate gegen die Wirkung atmosphärischer Entladungen war ein sogenannter Spindelblitzableiter eingebaut, der aus einem auf einem spindelförmigen Metallstück aufgewickelten dünnen, mit Seide umsponnenen Draht bestand. In der Leitung auftretende höhere Spannungen durchschlugen die Seidenisolation, wodurch die Leitung über die Metallspindel geerdet wurde.

So lange der Fernsprechverkehr über die Grenzen der Städte nicht hinausging, genügten diese einfachen Einrichtungen. Der Drang zum Fernverkehr zwang zur

Einführung der Mikrone als Geber, das seit seiner Erfindung vervollkommen worden war und eine Vervielfachung der Sendeenergie bewirkte.

Von 1887 an wurde es in Form von Kohlewalzen- oder Kohlescheiben- bzw. Kohlebeutelmikrofonen bei der Reichstelegraphenverwaltung allgemein eingeführt. Der Fernsprecher diente jetzt nur noch als Empfänger und erhielt den Namen „Fernhörer“. Die Einführung des Mikrofonen erforderte die Einführung der Induktionsspule. Sie stellt einen Transformator dar, durch den die beim Sprechen im Mikrofonstromkreis verursachten Stromschwankungen auf die Sekundärwicklung übertragen werden, dadurch wird die Spannung so weit erhöht wird, dass sie auch für längere Leitungen ausreicht. Zu Anfang des Jahrhunderts wurden die Kohlewalzen- und Kohlescheibenmikrofone allgemein durch Kohlekörnermikrofone ersetzt, deren wirksame Teile in eine lose Metallkapsel eingeschlossen sind. Werden die Mikrofone

unwirksam, so können sie infolge dieser Anordnung leicht ausgetauscht werden, ohne dass der ganze Apparat ausgetauscht werden muss.

Der Hakenumschalter, der Anfangs nur die Umschaltung vom Wecker zum Fernhörer zu bewirken hatte, wurde nach der Einführung der Mikrofone auch zum Schließen und Öffnen des Mikrofonkreises benutzt. Welche Wandlungen der Hakenumschalter im Laufe der Jahre durchgemacht hat, ist aus der Abbildung 47 zu ersehen.

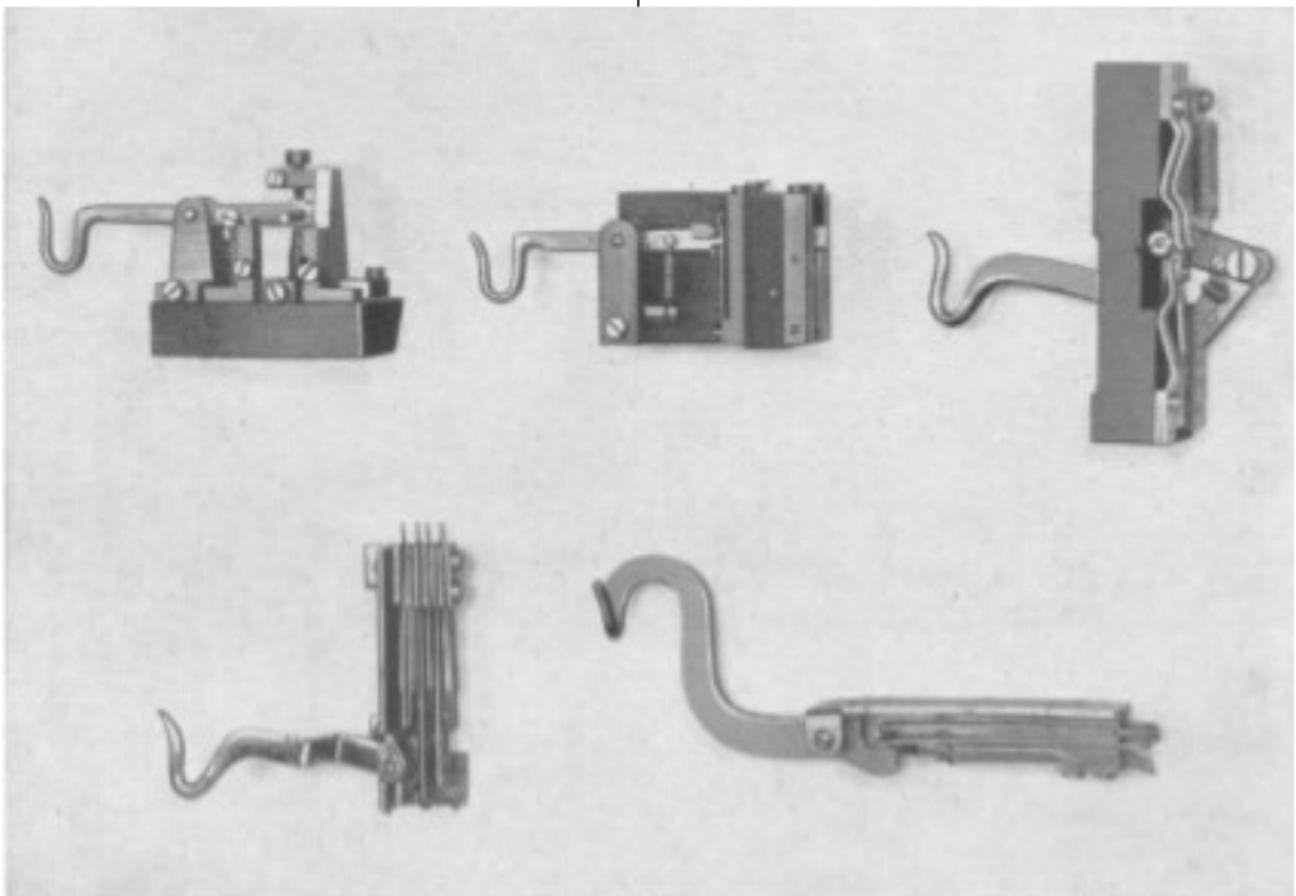
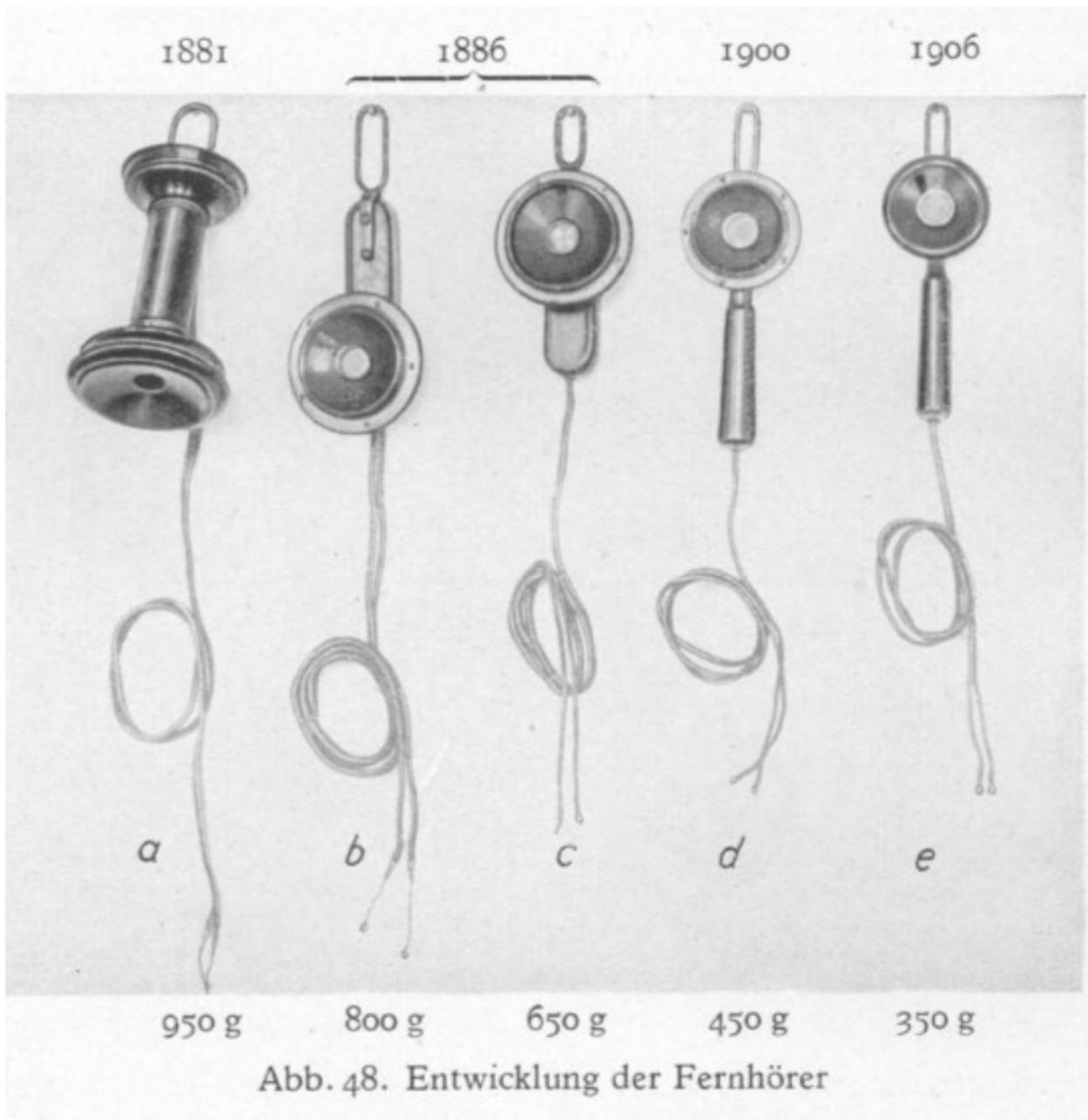


Abb. 47. Entwicklung der Hakenumschalter



Die Entwicklung des Fernhörers ist in Abbildung 48 dargestellt. Der schwere und unhandliche Fernhörer, der ursprünglich für den Einsatz bei den Telegrafenanstalten für Fernsprechtbetrieb hergestellt worden war, hatte 1886 einem etwas leichteren, auch im Wirkungsgrad verbesserten Fernhörer mit seitlicher Schallöffnung Platz gemacht, der aber wie sein Vorgänger noch große Hufeisenmagnete enthielt und noch rund 800 g, in einer etwas späteren Ausführung 650 g wog (Abbildung 48 unter b und c).

Um 1900 konnte durch den Einsatz von Ringmagneten, an Stelle der Hufeisenmagnete, das Gewicht weiter herabgesetzt und dem Fernhörer die handliche Form einer Dose mit Holzstiel gegeben werden (Abbildung 48 unter d).

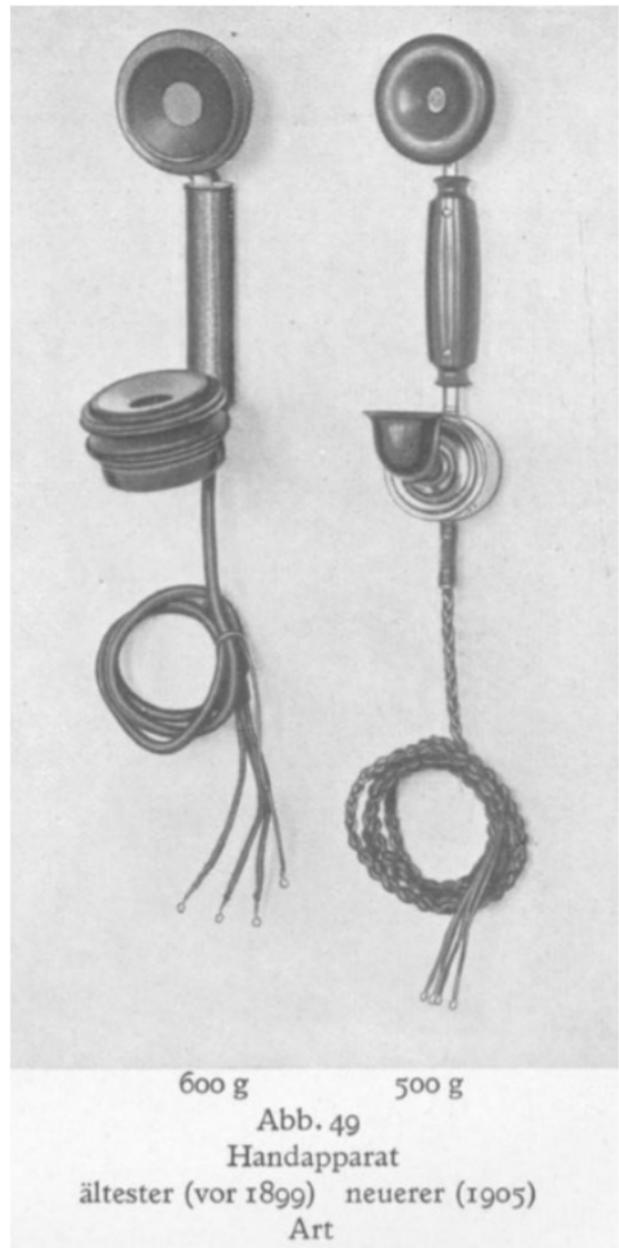
Der Einheitsfernörer, der zuerst bei den Wandapparaten aus dem Jahr 1906 verwendet wurde, ist noch etwas kleiner und leichter (Abbildung 48 unter e).

Die Verbesserung der Mikrofone und Fernhörer gestattete auch, die Sprechstellenapparate seit 1898 mit nur einem Hörer auszurüsten, wodurch die Anlagekosten einer Sprechstelle um etwa 8% ermäßigt wurden. Wollte ein Teilnehmer auf den zweiten Hörer nicht verzichten, so musste er für diesen die Beschaffungskosten entrichten.

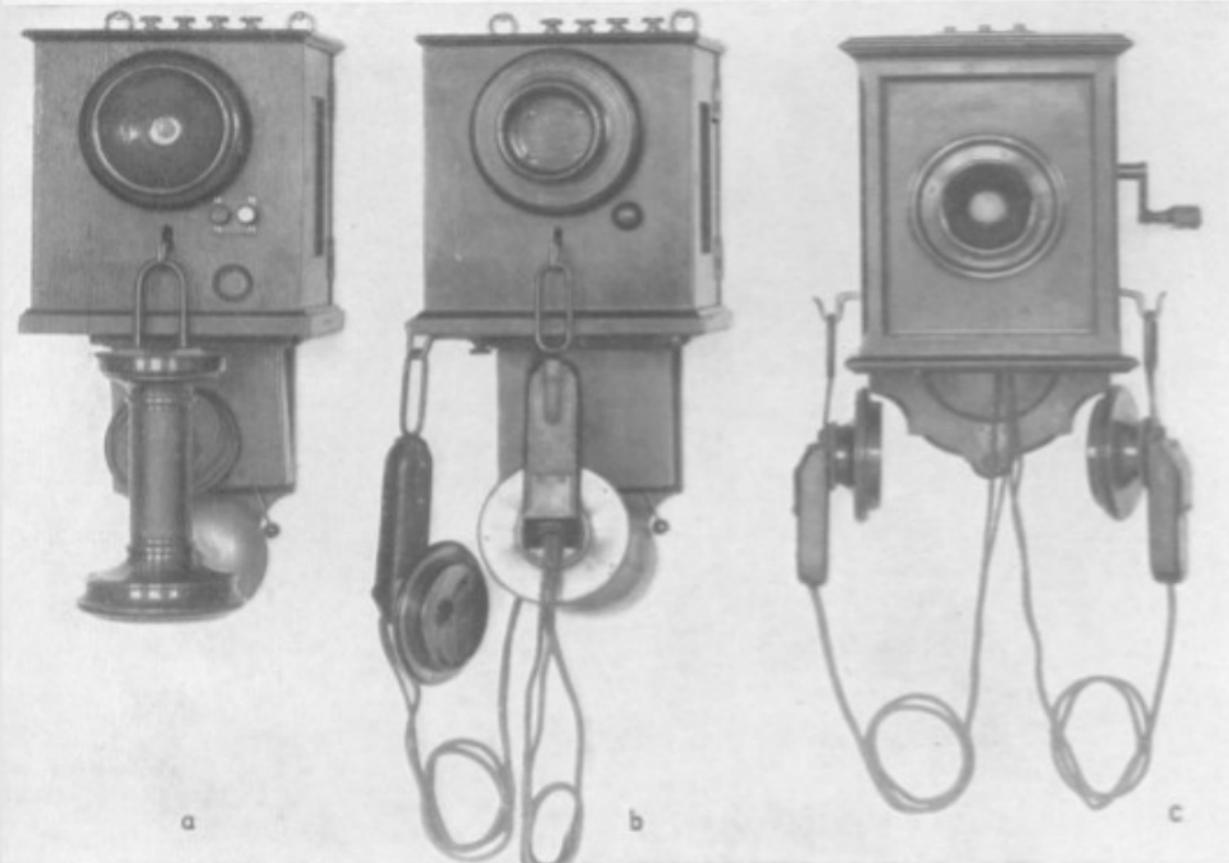
In Verbindung mit der Entwicklung von Fernsprechapparaten, die beweglich auf Schreibtischen aufgestellt werden konnten, den so genannten Tischapparaten, ist auch der Gedanke verwirklicht worden, Mikrofon und Fernhörer zu einem Gerät zu vereinigen. Bald nach 1900 war der „Handapparat“, auch unter dem Namen Mikrotelefon bekannt, in wesentlich verbesserter Form in Deutschland bereits weit verbreitet. Die Abbildung 49 zeigt einen Handapparat älterer und neuerer Bauart. Es wurde zunächst befürchtet, dass die Bewegungen und Erschütterungen, denen das Mikrofon der Handapparate bei der Benutzung ausgesetzt ist, die Lautübertragung beeinträchtigen könnten, die Bedenken haben sich als unbegründet erwiesen.

Die Handapparate werden in ihrer jetzigen Form bei der Reichstelegraphenverwaltung außer bei Tischapparaten auch als Abfrageapparate bei Nebenstellenanlagen und für besondere Zwecke bei den Vermittlungsämtern verwendet. Neuerdings werden sie, wegen ihrer Handlichkeit in immer größerer Zahl auch bei Wandapparaten benutzt (vergleiche Abb. 52 weiter hinten).

Die Umständlichkeit und Kostspieligkeit der Unterhaltung der Weckerbatterien bei den Teilnehmersprechstellen und die geringe Betriebssicherheit namentlich der nassen Elemente hatten schon früh das Verlangen nach besseren Einrichtungen entstehen lassen. Das Mittel wurde in der Anwendung von Wechselstrom gefunden. Dazu musste jeder Sprechstellenapparat mit einem kleinen von Hand zu betreibenden Wechselstromerzeuger, dem Magnetinduktor,



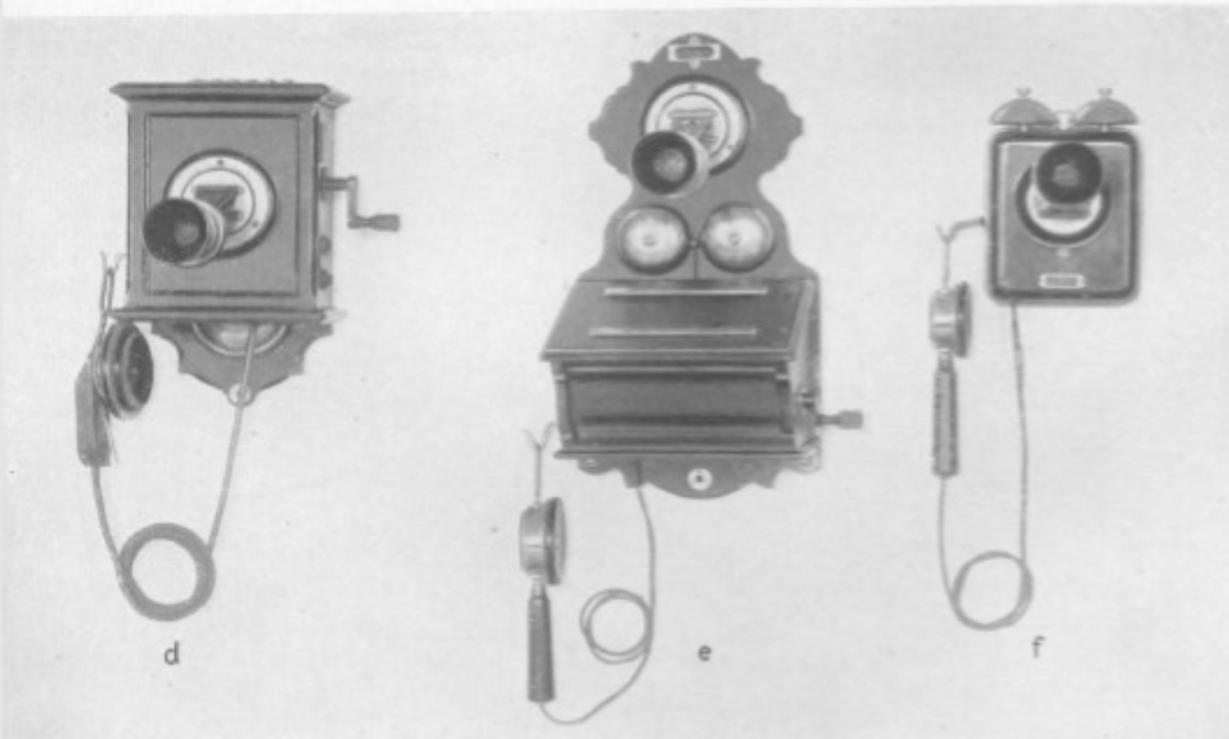
ausgestattet werden. Ferner musste der Gleichstromwecker durch einen polarisierten Wechselstromwecker ersetzt werden. Sprechstellenapparate mit Mikrofon und Magnetinduktor zeigen die Abbildungen 50 unter c bis e auf der nächsten Seite.



1882 5,3 kg

vor 1890 5,4 kg

1903 6,7 kg



1903 5,9 kg

1904 6 kg

1906/07 3,8 kg

Abb. 50. Entwicklung der Wandapparate für Ortsnetze mit Handbedienung

Aber auch in dieser Ausstattung genügten die Sprechstelleneinrichtungen auf die Dauer noch nicht den mit der Zunahme der Sprechstellen und ihrer vermehrten Benutzung sich weiter steigenden Ansprüchen an die Betriebssicherheit. Eine weitere Verbesserung und Vereinfachung der Sprechstellenapparate war erst mit der Einführung des Zentralbatteriebetriebes (ZB-Betrieb) möglich.

Anmerkung:

Beim ZB-Betrieb erfolgt die Speisung der Teilnehmermikrofone aus einer zentralen Stromquelle in der Vermittlungsstelle, dabei konnte zugleich das Verfahren des selbsttätigen Anrufs der Vermittlungsstelle verbunden werden, indem der Mikrofonspeisestrom beim Abheben des Hörers auch zum Auslösen des Anrufzeichens in der Fernsprechvermittlung nutzbar gemacht wurde. Ab 1903 wurden neue Vermittlungsstellen als ZB-Betrieb gebaut. Vorhandene über 800 Anschlüsse wurden aus Anlass ihrer Erneuerung umgewandelt. Bei den kleineren Vermittlungsstellen blieb es noch beim OB-Betrieb, dadurch wurde erreicht, dass die durch den ZB-Betrieb frei gewordenen Teilnehmerapparate erneut benutzt werden konnten.

Der selbsttätige Anruf der Vermittlungsstelle beim Abheben des Hörers im ZB-Betrieb machte auch die Magnetinduktoren bei den Sprechstellen entbehrlich, so dass nun Teilnehmerapparate von großer Einfachheit gebaut werden konnten, die kaum noch dem Verbrauch oder der Abnutzung unterliegende Einzelteile enthielten, ein Fortschritt, gleich nützlich für die Verringerung der Anlagekosten wie der laufenden Betriebsausgaben erwies.

Die im Laufe der Zeit vorgenommenen Änderungen verfolgten das Ziel, die Zugänglichkeit der Einzelteile im Gehäuse zu erhöhen und den Apparaten eine handliche, einfache und doch gefällige Form zu geben.

Seit 1919 wurden die neu beschafften Apparate

im Hinblick auf die im Gang befindliche allgemeine Umstellung zum Selbstanschlussbetrieb (SA-Betrieb) so eingerichtet, dass sie auch in SA-Netzen verwendet werden können. Der für die Nummernscheibe vorgesehene Platz ist bei diesen Apparaten in ZB-Netzen durch eine Verkleidung aus lackiertem Blech abgedeckt. Bei Verwendung der Apparate in SA-Netzen braucht das Blech nur entfernt und die Nummernscheibe eingesetzt zu werden, eine Arbeit, die so einfach ist, dass sie bei örtlichen Dienststellen ausgeführt werden kann.

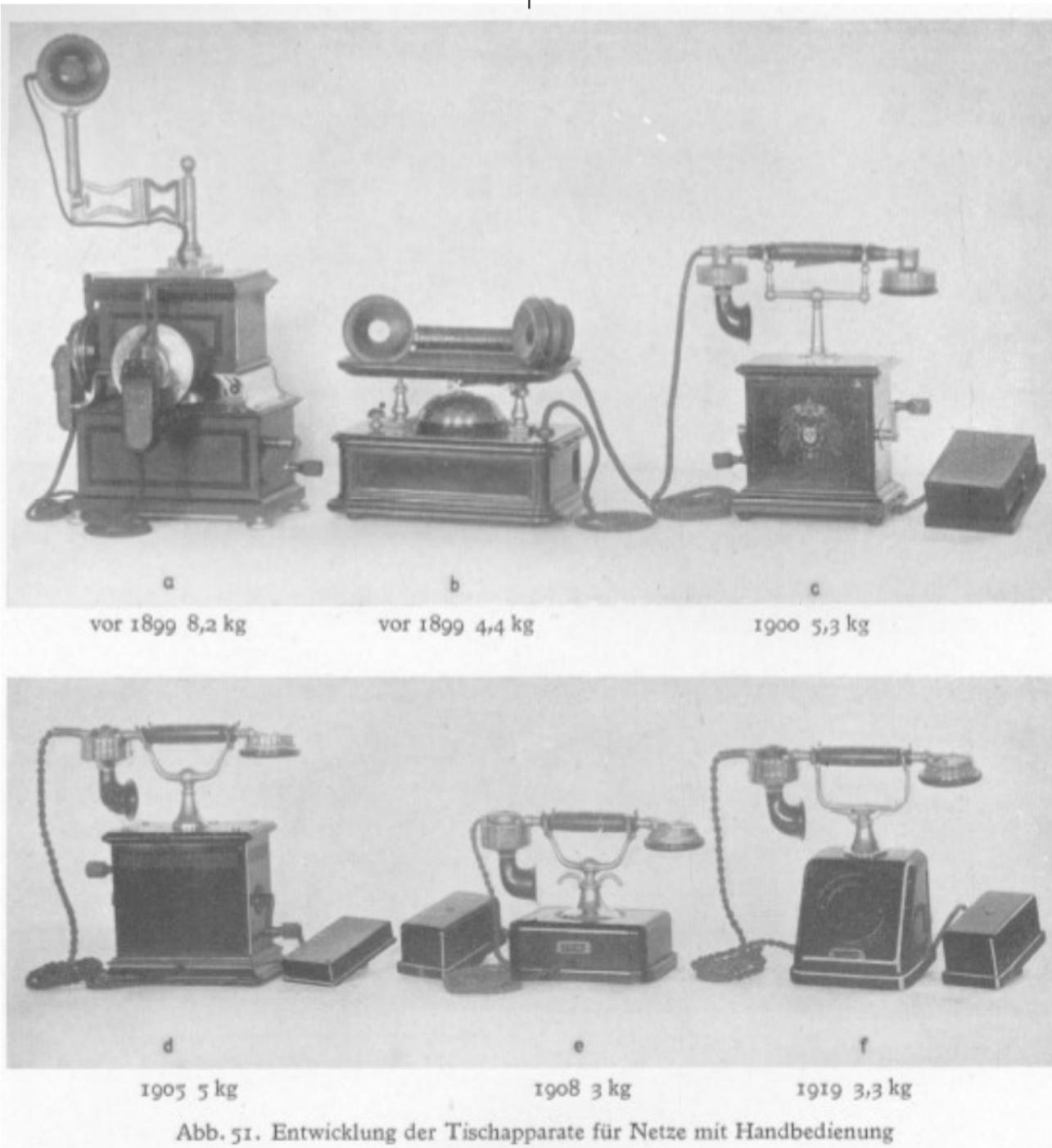
Anmerkung:

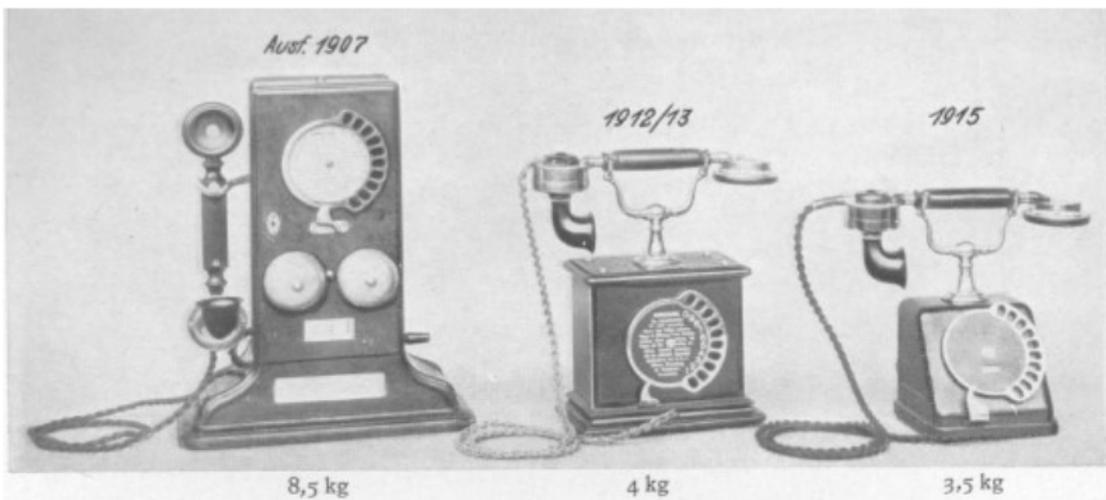
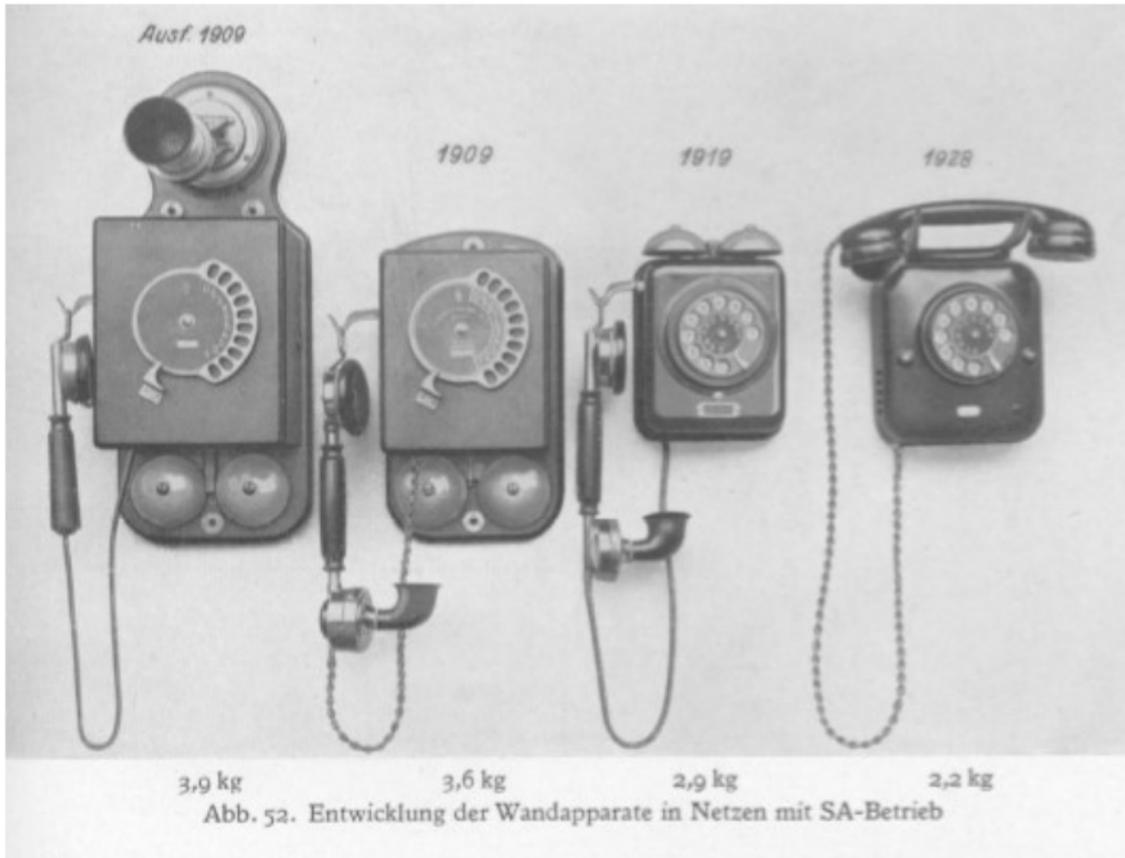
Diese Einlassung des Staatssekretärs Feyerabend werden die Fernmeldetechniker vor Ort mit Sicherheit zu Recht als Herabwürdigung ihrer Fähigkeiten und ihres Einsatzes empfunden haben. Ob der Herr Staatssekretär nicht wusste wer den Betrieb am Laufen hielt????

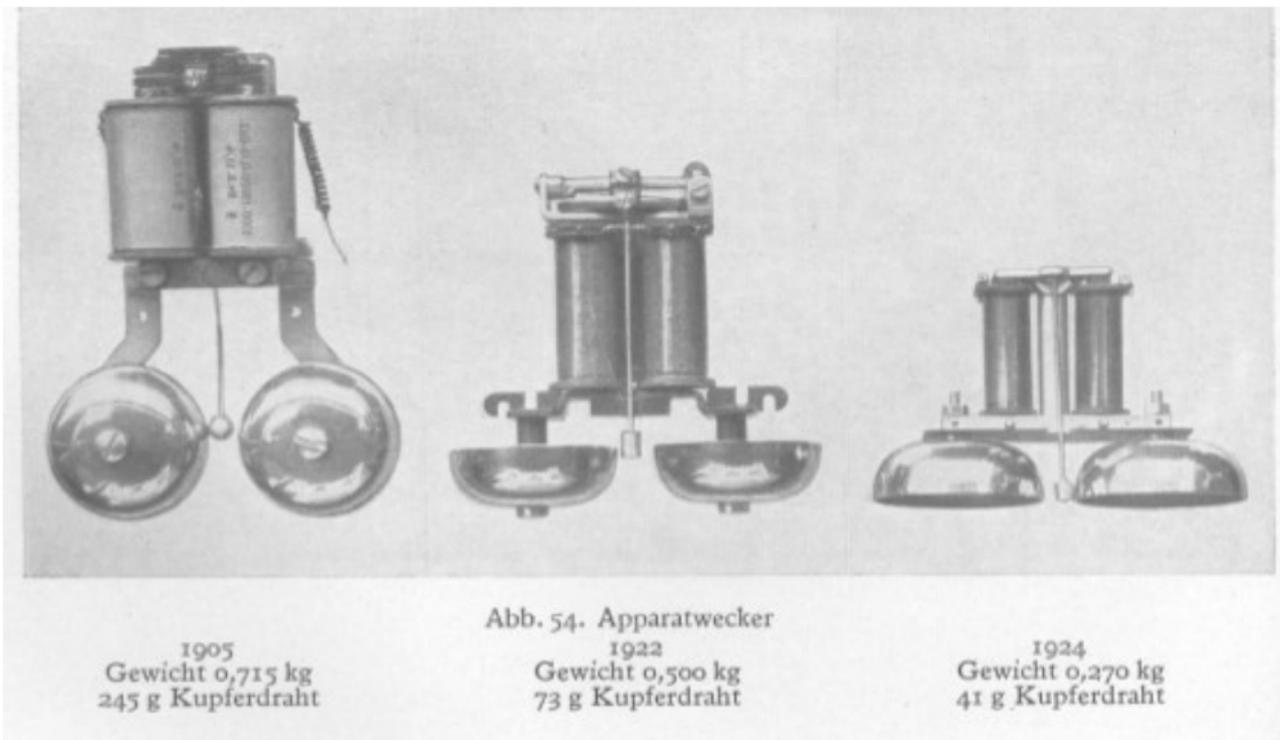
Das SA-System, das das in der Technik der Vermittlungsstellen eine vollständige Umwälzung bewirkte, hat die Sprechstellenapparate nicht wesentlich verändert. Allerdings ist mit der Einführung der Nummernscheibe teilweise der Grundsatz aufgegeben worden, der bei der Einführung des ZB-Systems verfolgt worden war, in den Apparaten der Sprechstellen möglichst alles zu vermeiden, was besonderer Wartung bedarf oder Störungen ausgesetzt ist. Soll sich der Betrieb glatt abwickeln, so muss die Nummernscheibe in Bezug auf die Genauigkeit ihres mechanischen Arbeitens den höchsten Anforderungen genügen; sie kann deshalb in den technischen Mitteln nicht einfach sein. Es ist aber gelungen, eine Ausführungsform zu finden, die auch der rauen Behandlung bei der Teilnehmersprechstelle und den nicht immer günstigen Bedingungen für die gute Erhaltung der empfindlichen Teile so ausreichend Stand hält, dass die Betriebssicherheit des SA-Systems nicht geringer ist als die des von Hand bedienten ZB-Systems.

Einige kennzeichnende Formen aus den Entwicklungsreihen der Wand- und Tischapparate in Netzen mit Handbetrieb und SA-Betrieb und der Wecker sind in den Abbildungen 50 und 51 bis 54 dieser und auf den nächsten Seiten wie-

der gegeben. Aus ihnen ist deutlich zu ersehen, wie die Apparate handlicher, zweckmäßiger und kleiner geworden sind.“







Nach diesen mehr grundsätzlichen Informationen aus „50 Jahre Fernsprecher in Deutschland 1877 bis 1927“ von Staatssekretär Dr.-Ing. E.h. E. Feyerabend werde ich die Entwicklung und Konstruktion der Bauteile der Fernsprechapparate, wie sie bei der Reichstelegraphenverwaltung und der späteren Reichspost zum Einsatz gekommen sind etwas detaillierter vorstellen. An den Entwicklungen waren besonders in den ersten Jahren einige Firmen beteiligt die heute nur noch wenig be-

kannt sind.

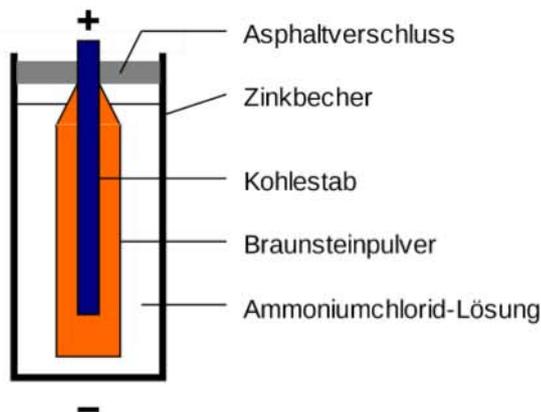
Ich will insbesondere zeigen, wie intensiv und einfallsreich sich die Entwickler um die Optimierung der Bauteile bemüht haben. Das Zusammenwirken Mechanik/Feinmechanik mit den damaligen Kenntnissen der Elektrotechnik ist beeindruckend.

Batterien für den Ortsbatterie-Betrieb

Die ersten Fernsprechapparate besaßen noch keine Wecker. Zum Rufen wurden so genannte Zungenpfeifen oder Knarren benutzt.

Aber schon die ersten, ab 1881 für die Reichstelegraphenverwaltung (RTV) gebauten, Fernsprechapparate enthielten Gleichstromwecker. Gerufen wurde per Knopfdruck und die für den Wecker benötigte Spannung wurde Batterien entnommen. Die waren in einem in der Nähe des Fernsprechapparates angebrachten Holzkästchen untergebracht, das in der Regel an der Wand befestigt war.

Die Batterien waren in der Anfangszeit Nasselemente, sogenannte Leclanché-Elemente, bestehend aus einem Glasgefäß in dem ein Braunsteinzylinder (Kohle) als Pluspol und darüber ein Zinkzylinder als Minuspol untergebracht waren. Als Elektrolyt diente eine Lösung aus Ammoniumchlorid und destilliertem Wasser. Ein Element lieferte eine Gleichspannung von ca. 1,5 Volt. Zum Betrieb eines OB-Fernsprechers benötigte man drei Volt und so schaltete man zwei Elemente hintereinander.

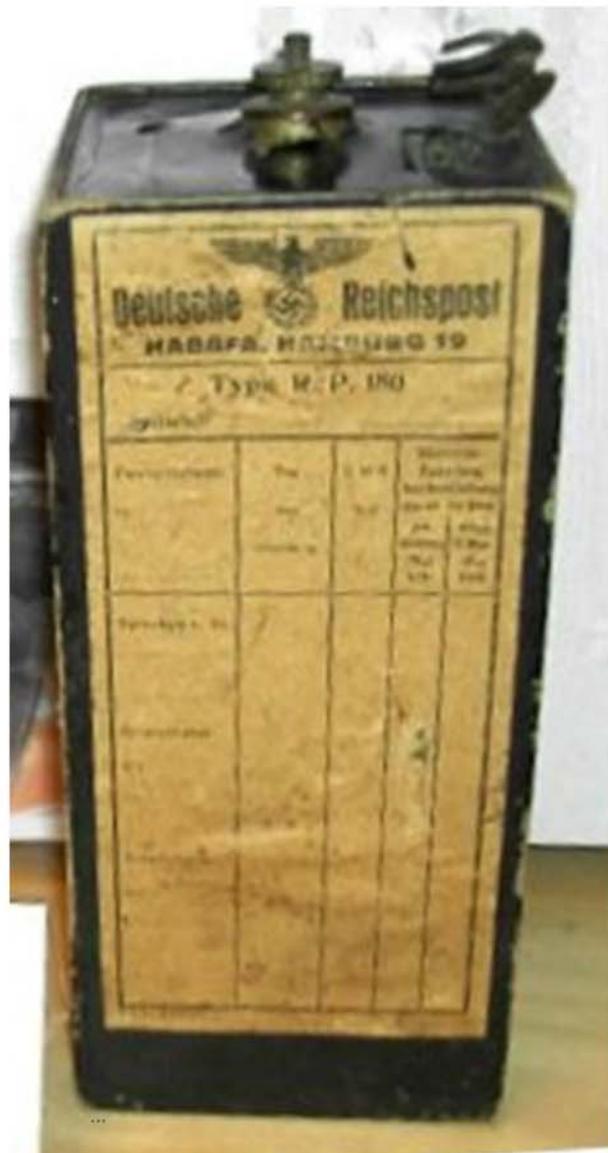


Schnittdarstellung und Aufbau eines Leclanché Elements.

Einer der Nachteile des Leclanché-Elementes ist die bei Entladung der Zelle chemische Zersetzung der Zinkanode. Da die Anode durch den äußeren Zinkbecher gebildet wird, kommt es dabei prinzipbedingt zu einem Auslaufen der chemischen Bestandteile am Ende der Nutzung.

Ab 1886 wurden die „nassen“ Elemente durch galvanische Elemente wie das Zink-Kohle-Element verdrängt.

Es besteht aus einem Becher aus Zink (negativer Pol, Anode) und Mangandioxidpulver (Braunstein) als positivem Pol (Kathode) sowie einem zentralen Stab aus Graphit zur Kontaktierung des Mangandioxids mit metallischer Kappe als elektrische Zuleitung. Als Elektrolyt wird eine 20-prozentige Ammoniumchloridlösung eingesetzt.



Zink-Kohle-Batterie aus der Zeit um 1940, wahrscheinlich zur Verwendung in einem Feldfernsprecher 33.

Der Zinkbecher, der den Elektrolyten und den „Braunstein“ umschließt, stellt die Anode dar, die durch die Entladung chemisch zersetzt wird. Bei entladenen Batterien ist der Zinkbecher nahezu aufgebraucht und die chemischen Substanzen können „ausrinnen“. Auch die Zink-Kohle-Elemente lieferten eine Gleichspannung von Anfangs 1,5 Volt. Zur erforderlichen Spannung wurden mehrere Elemente hintereinander geschaltet.

Als ab 1885/1886 Kohlemikrofone und zum Rufen Kurbelinduktoren eingeführt wurden benötigte man eine Gleichspannungsquelle, zwar wegen des Kurbelinduktors nicht mehr zum Rufen aber jetzt zur Erzeugung der Mikrofonspannung. Die Spannungsquellen bei den Teilnehmern, insbesondere die „nassen“, verursachten fortgesetzt Störungen. Auch die Zink-Kohle-Elemente ändern ihre Spannung und versagen nach einiger Zeit. Die Auswechslung und Beschaffung verursachte hohe Kosten. Im Zusammenhang mit der Einrichtung einer OB-Vermittlung 1886 in Bielefeld wird berichtet, dass ein spezieller Bautrupps nötig war um die dort zunächst eingesetzten „nassen“ Elemente alle 14 Tage auszuwechseln. Die Lösung des Problems war die Einführung des Zentralbatteriebetriebes (ZB-Betrieb ab 1903. Jetzt waren die Ortsbatterien und Kurbelinduktoren bei den Teilnehmern überflüssig und die Fernsprechapparate konnten einfacher und damit erheblich preiswerter hergestellt werden.



Holzkästchen zur Aufnahme der Ortsbatterien die den Fernsprechteilnehmern.

Mikrofone für Fernsprechapparate



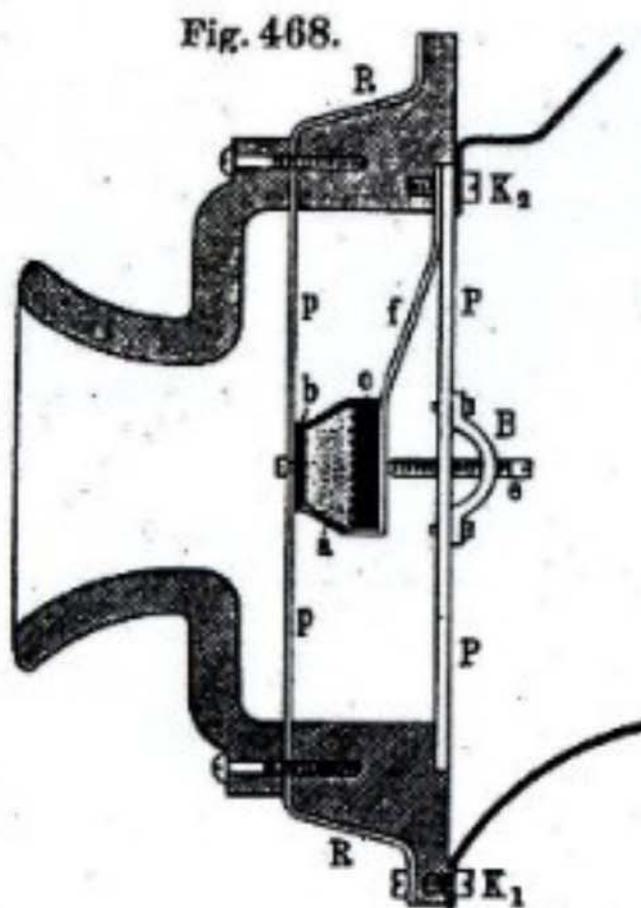
Kohlebeutelmikrofon im Wandapparat M 1900, hergestellt von Mix & Genest von 1895 - 1900.

Kohlebeutelmikrofon

Erste Mikrofone waren eine Kontakteinrichtung mit einem veränderlichen Widerstand. Es stellte sich schnell heraus, dass ein einzelner Kontakt als Folge der Verbrennung schnell unbrauchbar wurde. Man vermehrte deshalb die Kontaktmöglichkeiten und entwickelte Kohlebeutel- Kohlescheiben- und Kohlewalzenmikrofone.

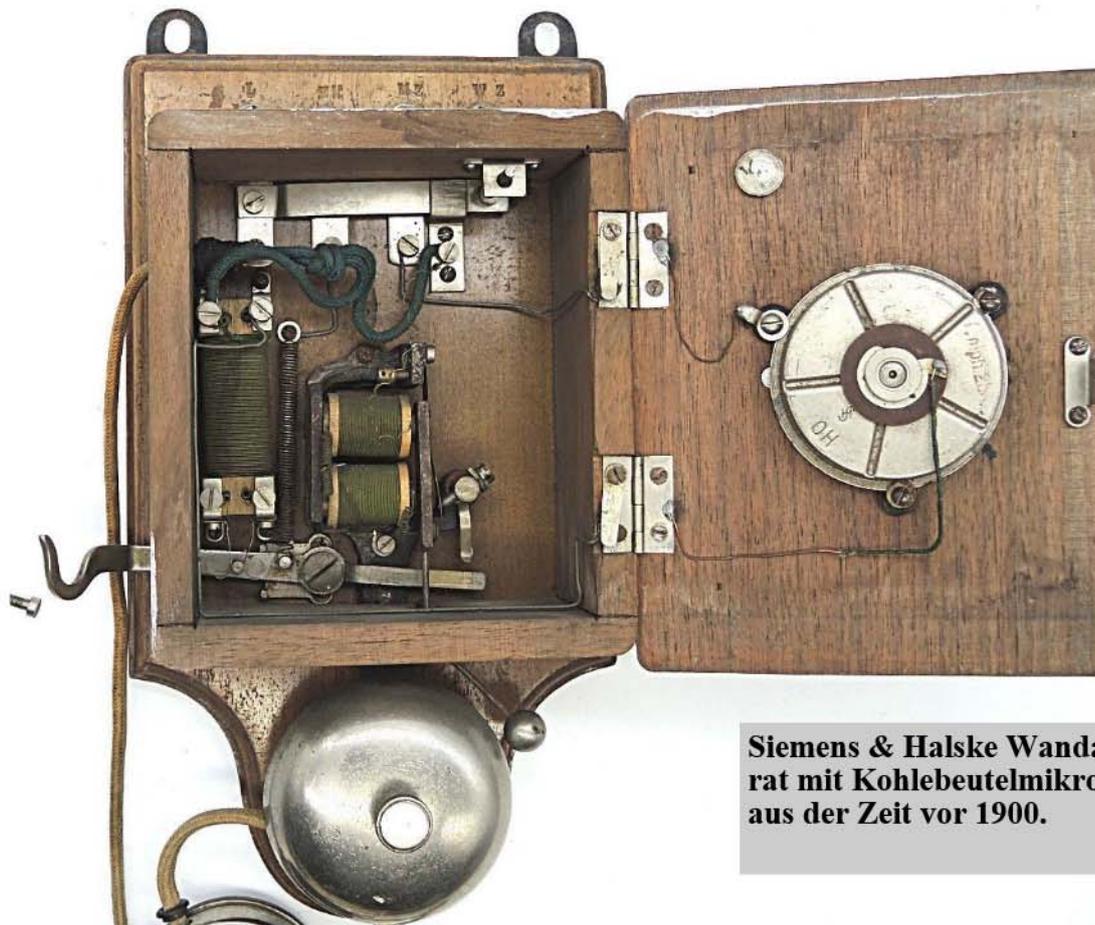
Das hier abgebildete Beutelmikrofon, von Siemens „Grusmikrofon mit beweglichem Beutel und Federdruck“ genannt, wurde in verschiedene Fernsprechapparate der Reichstelegraphenverwaltung eingebaut.

In der Siemens Preisliste 22 vom April 1896 wird es so beschrieben: „Eine aus Aluminiumblech gepresste Kappe, die sich mit ihrem äußeren Teile dem Holzring R vollständig anschließt, stellt in ihrem ganz ebenen Teile p - p die Sprechplatte dar. Genau in der Mitte ist die Kohleplatte b angeschraubt.“

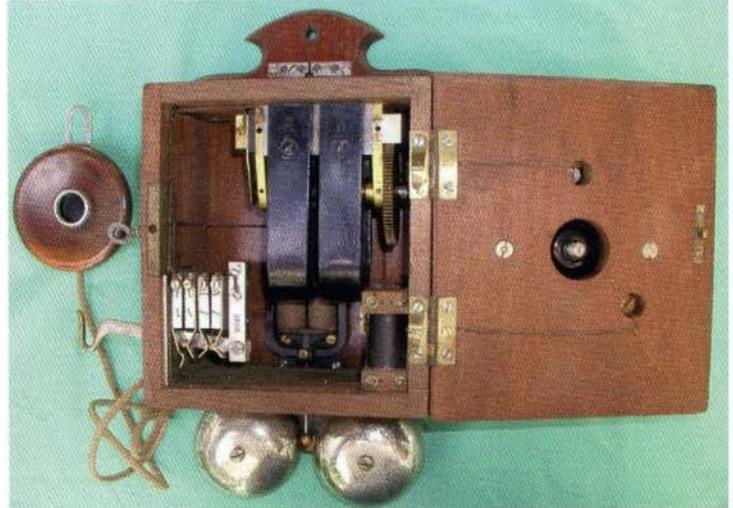


Das Grusmikrofon mit Beutel und Federdruck von Siemens u. Halske.

Die Metall- oder Kohleplatte c wird gehalten erstens durch die Feder f und zweitens durch einen aus sehr weichem Seidenstoff hergestellten Beutel a, welcher am Rande der beiden Platten b und c befestigt ist. Der dadurch gebildete Raum zwischen diesen Platten wird mit Kohlengrus fast ganz angefüllt. Die Feder f ist an der Metallplatte P befestigt, die an dem Holzring R, also isoliert, gelagert ist und die Klemmschraube K 2 trägt. Ein an der Platte P befestigter Bügel B bietet einer Klemmschraube e sicheren Halt; sie dient dazu, den Kohlegrus mehr oder weniger fest zusammenzudrücken. Die Eigenschwingungen der Membran werden hierdurch so gedämpft, dass die Sprache des in jeder Lage gleichmäßig wirkenden Mikrofons vollständig rein und von Nebengeräuschen frei ist.“



Siemens & Halske Wandapparat mit Kohlebeutelmikrofon aus der Zeit vor 1900.



**Siemens & Halske Wandapparat mit Kohlebeutelmikrofon aus der Zeit vor 1900.
Ab 1885 gab es Kurbelinduktoren.**

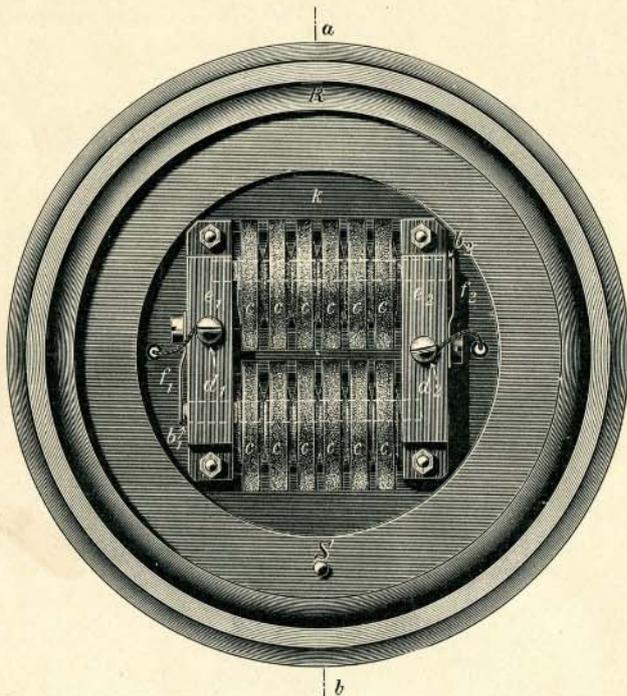
**Nachbau
Kohlebeutelmikrofon** auf Holz-
sette für Fern-
sprechapparate
M98 und M 99
der Reichstelegra-
fenverwaltung
(RTV).



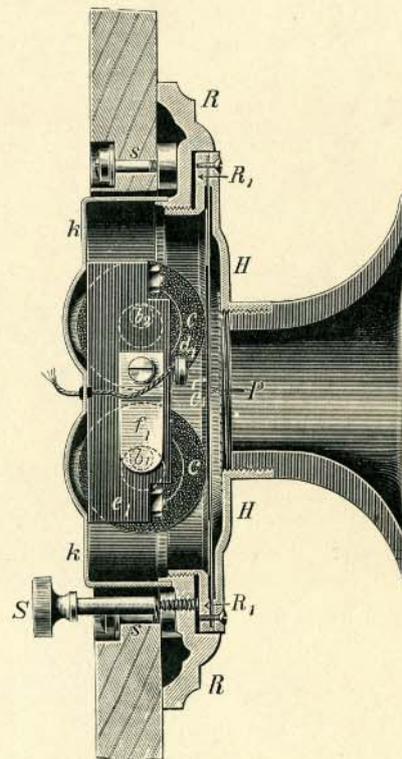
Kohlescheibenmikrofon

Das Kohlescheiben-Mikrofon besitzt zwei waagerechte, auf dem Boden der Messingkap-

Figur 166. Vorderansicht nach Abnahme der Membrane und des Schalltrichters.



Figur 167. Schnitt nach a b in Figur 166.

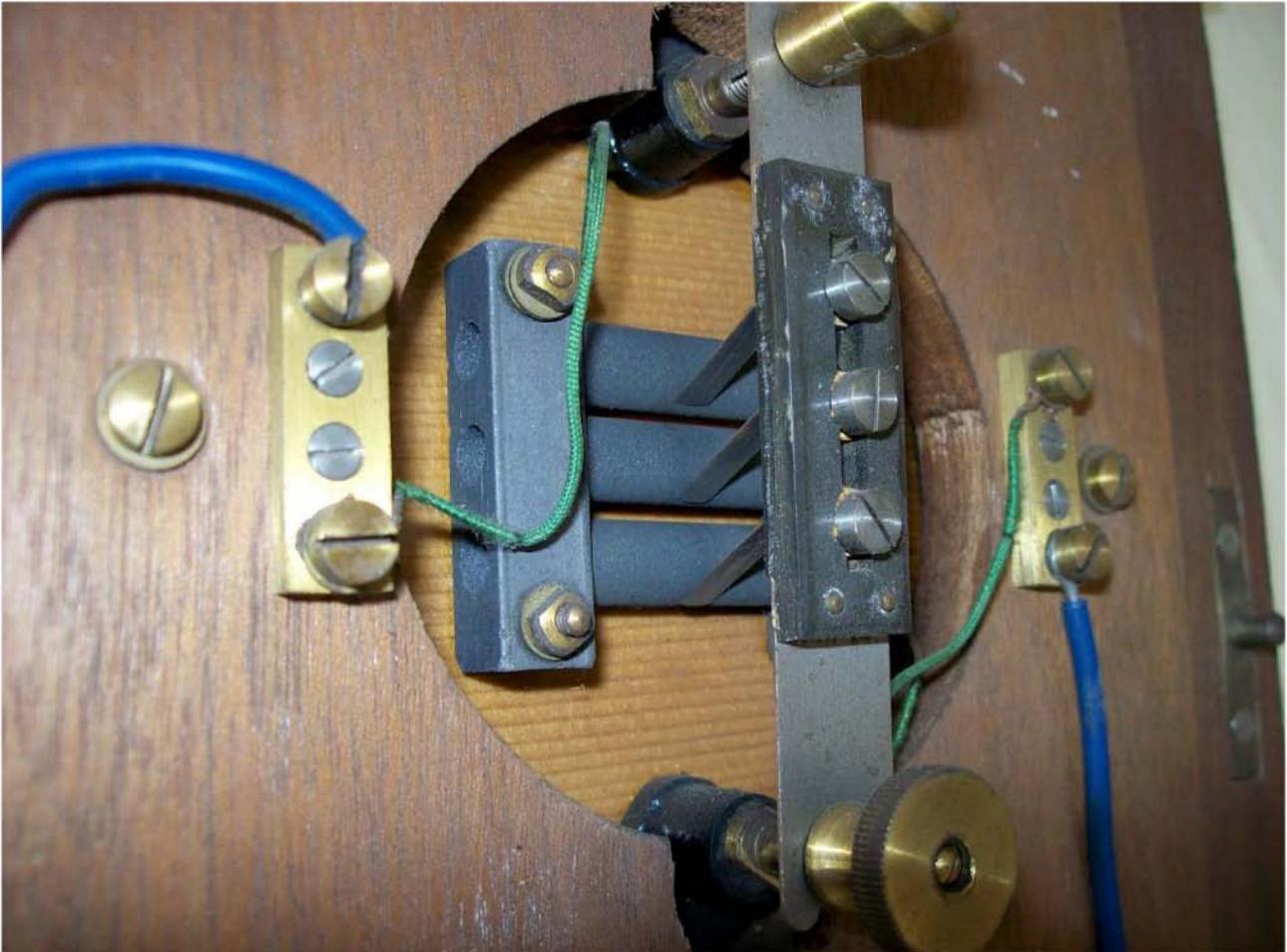


sel k in den Ebonitklötzen e1 e2 gelagerte Kohlestäbe b1 b2 mit je 6 lose aufgereihten ringförmigen Kohlescheibchen c, die sich mit geringem Druck gegen eine auf die Innenseite der Aluminiummembran P geklebte dünne Kohleplatte c1 legen. Die Zuleitungen des primären Stromkreises sind an zwei auf den Ebonitbalken befestigte und wider die Enden der Kohlestäbchen drückende Blattfedern geführt. Durch Einklemmen der Membran zwischen die gewölbte Messingscheibe H und den Ring R1, der mit feinem Gewinde in einen auf die Kapsel gelöteten größeren Ring R geschraubt wird, ist die Regulierbarkeit des Druckes an den an den Berührungsscheiben mit der Kohlenplatte erzielt; in der günstigsten Stellung lässt sich die Membran durch die Pressschraube S festlegen. Gegen äußere Beschädigungen ist sie durch ein feines Drahtsieb p geschützt; das die untere Öffnung des auf die Messingscheibe H gesetzten Schalltrichters überspannt.

Fernsprech-Wandgehäuse M 99 (1899) mit Kohlescheibenmikrofon. Solche Apparate wurde später mit auswechselbaren Kohlekörnermikrofonen nachgerüstet.



Kohlenwalzenmikrofon



Das Foto zeigt die Rückansicht eines Kohlewalzenmikrofons der Firma Keiser & Schmidt, Berlin, von 1889. An der Vorderseite befindet sich eine Holzmembran (kleines Foto).

Das hellere Holz hinter dem runden Ausschnitt stellt die Membran aus Holz dar.

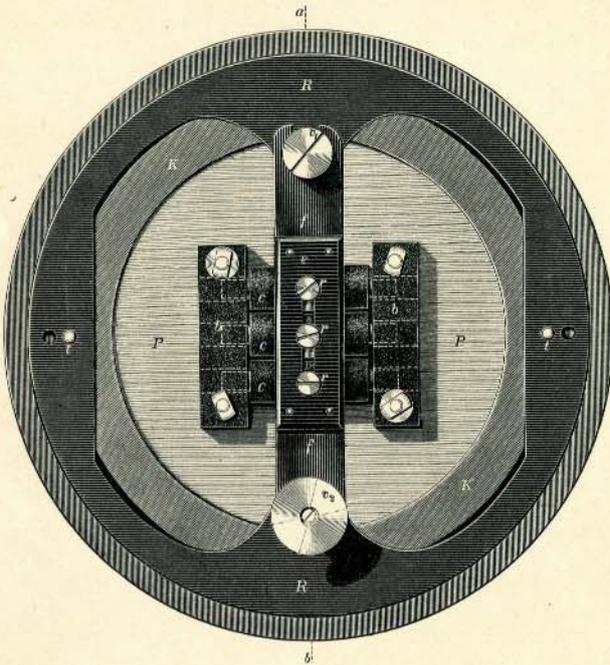
Die Schwingungen der Sprache wurden über die Membran auf die Graphitrollen und Kohlestäbchen übertragen. Es wurde dadurch der Übergangswiderstand entsprechend den Schwingungen verändert und der angelegte Gleichstrom entsprechend den Sprachlauten modelliert.

Das Kohlewalzenmikrofon war ab 1889 bis 1910 eines der gebräuchlichsten Mikrofone der Reichstelegraphenverwaltung (RTV).

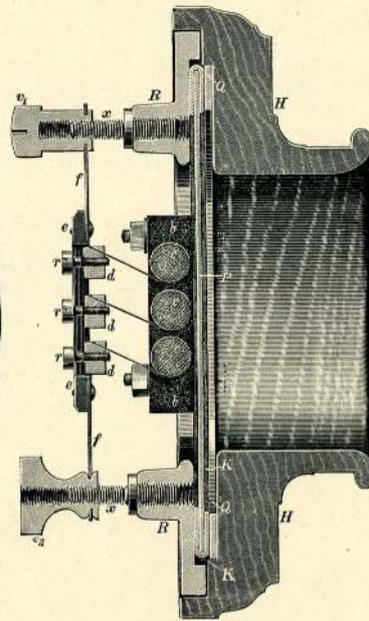


† Das Kohlenwalzen-Mikrophon.

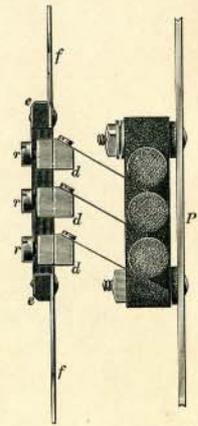
Figur 163. Ansicht von rückwärts.



Figur 164. Schnitt nach a b in Figur 163.



Figur 165. Neuere Befestigungsart der Dämpferfedern.



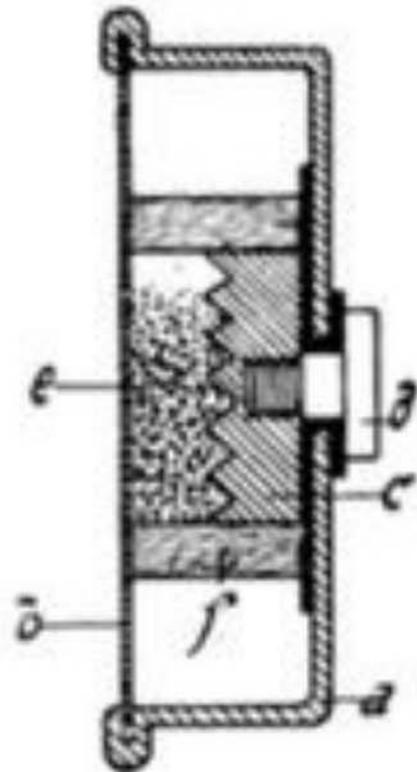
Figur 1

Kohlewalzenmikrofon.

Kohlekörnermikrofone

Die vorstehend beschriebenen Mikrofone (Kohlebeutel-, Kohlescheiben- und Kohlewalzenmikrofon) wurden schon ab 1900 durch Kohlekörnermikrofone/Kohlegriesmikrofone ersetzt, die eine deutlich bessere Übertragung der Sprache boten und auch leichter gewartet werden konnten.

Die Abbildung zeigt das Prinzip eines solchen Mikrofons. Das Mikrofon besteht aus einer Metallkapsel a, die durch die Membrane ö verschlossen ist. Auf dem Boden der Kapsel ist ein Körper c aus harter Kohle, die konzentrische Ringe besitzt, mittels der Schraube B befestigt. Zwischen Membrane und Boden der Kapsel befindet sich ein Ring f aus weichem Klavierfilz, der die Kohle umschließt. Die durch den Filzring der Membrane und den Körper c gebildete Kammer ist mit hartem feinkörnigen Kohlegries zum größten Teil ausgefüllt. Der Strom fließt von der Schraube B über den Kohleträger c durch den Gries e zur Membrane ö, die mit der Metallkapsel a in Verbindung steht.



Prinzip Kohlekörnermikrofon.

Auf der Basis des vorstehend beschriebenen Prinzips haben mehrere namhafte Firmen Mikrofone entwickelt, einige werden vorgestellt.

Kohlekörnermikrofon von Stock & Co

Robert Stock begann 1886 bei der Firma

Mix & Genest in Berlin und begann in Heimarbeit Blitzspindeln für Spindelblitzableiter anzufertigen. Mit Mix & Genest schloss Stock Anfang 1887 einen Vertrag über die Lieferung von Blitzspindeln und machte sich mit seiner Blitzspindelei selbständig. Da seine Produkte präziser gearbeitet und billiger als die der Konkurrenz waren, konnte Stock bald auch andere Unternehmen mit Blitzspindeln beliefern. Bereits am 11. Mai 1887 konnte er einen eigenen Mechaniker einstellen und gründete eine „Firma für Spulen, Fernhörer und Klingeln“, die Deutsche Telephonwerke R. Stock & Co. Dieser Tag gilt seither als Gründungstag von Deutsche Telephonwerke (DeTeWe), die schon wenig später im mit der Produktion von Vermittlungseinrichtungen für die Reichstelegraphenverwaltung begann. 1905 verschwand der Namenszusatz „R. Stock & Co.“

Sie wird in ihrer jeweiligen Stellung durch die zugleich die eine Stromzuführung des Mikrofons bildende, kräftige Blattfeder h (Figur 11) gehalten, indem diese mit ihrem unteren, gabelförmig ausgeschnittenen Ende in einer Nute (h' in Figur 12) des erwähnten Metallzapfen l eingreift. Durch den Boden der Kapsel K

Kohlenkörnermikrophon von Stock & Co.

Fig. 11. Durchschnitt.

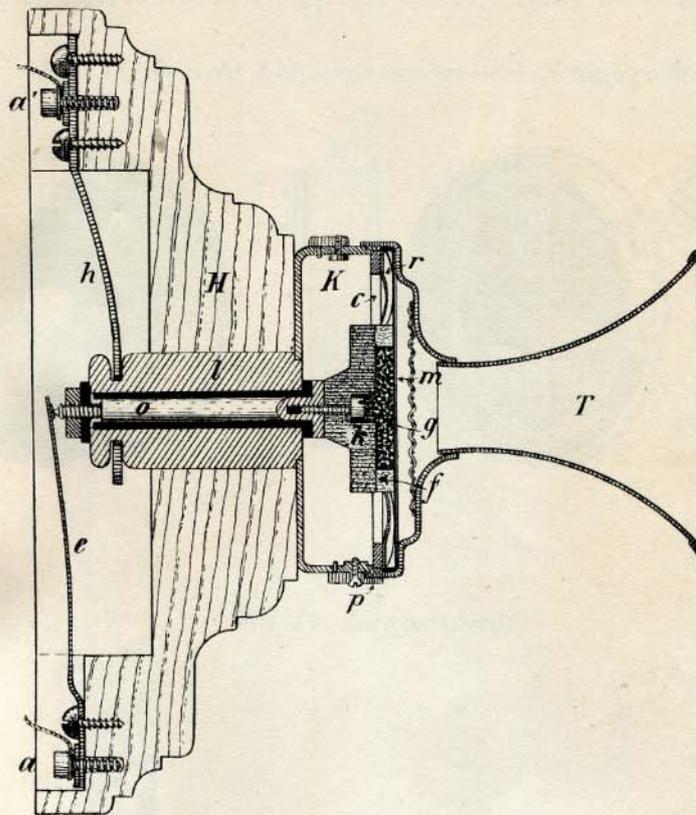
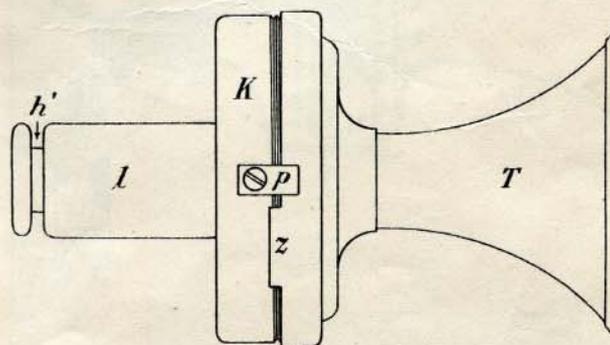


Fig. 12. Die Regulirvorrichtung.



Das hier gezeigte Kohlekörpermikrofon für pultförmige Gehäuse, Figuren 11 und 12 zeigt: Eine vernickelte Messingkapsel K ist mit einem Metallzapfen l drehbar in eine Holzrossette H gelagert.



und durch den Zapfen l ist isoliert der die Kohlescheibe k tragende Metallstift o geführt, gegen den sich die als zweite Stromzuführung dienende Blattfeder e legt. Auf der Kohlescheibe k ist ein Filzring f zur Aufnahme der Kohlekörner g befestigt. Nach vorn wird der Filzring durch die aus Kohle bestehende Membrane m abgeschlossen. Diese wird beim Aufschrauben des Schalltrichters T auf die Kapsel K durch eine zwischen dem Metallring c und der Membrane angeordnete Ringfeder r gegen die untere Innenfläche des Schalltrichters gepresst und so gespannt gehalten. Je weiter der Schalltrichter auf die Metallkapsel aufgeschraubt wird, mit um so größerem Druck wird der mittlere Teil der Membrane gegen den Filzring f gedrückt, wodurch eine größere Dämpfung der Membrane erzielt wird.

Nach erfolgter Einstellung des Mikrofons in der Fabrik wird der Schalltrichter durch Festschrauben der Klaue p (Figur 12) mit der Kapsel K dauernd verbunden und es genügt, wenn später bei abnehmender Lautstärke das ganze Mikrophon in der Holzrosette einige male gedreht wird, so dass die Lage der Kohlekörner zu einander eine Veränderung erfährt. Soll ausnahmsweise die Dämpfung des Mikrofons geändert werden, so ist zunächst die Klaue p ein wenig zu lockern, wonach der Schalltrichter T auf der Kapsel K gedreht und so der Druck zwischen Membrane und Filzring vergrößert oder verkleinert werden kann. Die Drehbarkeit des Schalltrichters ist durch den gegen die Klaue p anschlagenden Zahn z (Figur 12) des Schalltrichters in beiden Drehrichtungen begrenzt. Dadurch soll einerseits dem Zerspringen der Membrane (durch zu festes Aufschrauben des Schalltrichters) und andererseits dem Herausfallen der Kohlekörper (durch gänzliches Entfernen der Membrane vom Filzring) vorgebeugt werden.

Dieses Mikrophon ist - außer bei pultförmigen Wandgehäusen und bei den Tischgehäusen (M. 1900) - beim Klappenschrank zu 40 Doppelleitungen (M. 99) in Gebrauch.

Quelle: Ergänzungen zur Beschreibung der in der Reichs-Telegraphenverwaltung gebräuchlichen Apparate (Ausgabe 1899).

Kohlekörnermikrofon von Mix & Genest

Am 1. Oktober 1879 wurde die OHG Mix & Genest, Telegraphenbau-Anstalt und Telegraphendraht-Fabrik in Berlin-Schöneberg von dem Kaufmann Wilhelm Mix und dem Ingenieur Werner Genest gegründet.

Das Unternehmen entwickelte sich sehr erfolgreich. Genest war seit 1886 im Alleinbesitz des Unternehmens und wandelte es 1889 in eine AG mit der Firma „Actiengesellschaft Mix & Genest, Telephon-, Telegraphen- und Blitzableiter-Fabrik“ um. Mix & Genest war einer der Pioniere der Schwachstromindustrie und stellte Telephon-, Telegraphen- und Signalanlagen her.

**Automatische
Fernsprech-Anlagen**
der Aktiengesellschaft
MIX & GENEST
Telephon- und Telegraphen-Werke
Berlin-Schöneberg

Das auf der nächsten Seite (Figuren 13 und 14) gezeigte Kohlekörnermikrofon ist für pultförmige Gehäuse bestimmt.



Fernsprecher M1900 von Siemens & Halske mit der seltenen festen Einsprache von Mix & Genest. Hergestellt 1900, RTV.

Es unterscheidet sich von den sonst gebräuchlichen Mikrofonen wesentlich dadurch, dass das eigentliche Mikrofon - eine durch die Membrane geschlossene kleine Blechkapsel M in Figur 13- nach dem Abnehmen des Schalltrichters T von dem metallenen Behälter K, jederzeit leicht ausgewechselt werden kann.

Die aus Kohle bestehende, in ihrem mittleren Teil mit Nickelpapier beklebte Membrane m wird, wie Figur 14 erkennen lässt, von dem umgebogenen Rand der Mikrofonkapsel M umfasst und so in ihrer Lage festgehalten.

Mit einem im Innern der Kapsel befindlichen gerillten Kohleklötzchen k ist sie durch einen Stossring f so verbunden, dass ein allseits geschlossener, die Kohlekörner g aufnehmender Behälter entsteht. Aus der Mitte des Kohleklötzchens k ragt ein zur Dämpfung der Membrane dienender Propfen p' aus Wollstoff hervor, der sich gegen die Innenseite der Membrane legt und so deren Eigenschwingungen dämpft; um eine Regulierung dieser Dämpfung zu ermöglichen, ist das Kohleklötzchen k auf einer Blattfeder n befestigt, die mit der Schraube s nach Bedarf gespannt werden kann.

Anmerkung: Durch zu festes Anziehen der Schraube s kann es u. U. zu einer Beschädigung der Membrane kommen. Änderungen in der Dämpfung der Mikrofone sind deshalb nur durch besonders geübte Personen vorzunehmen.

Kohlenkörnermikrophon von Mix & Genest .

Fig. 13. Ansicht bei abgenommenem Schalltrichter.

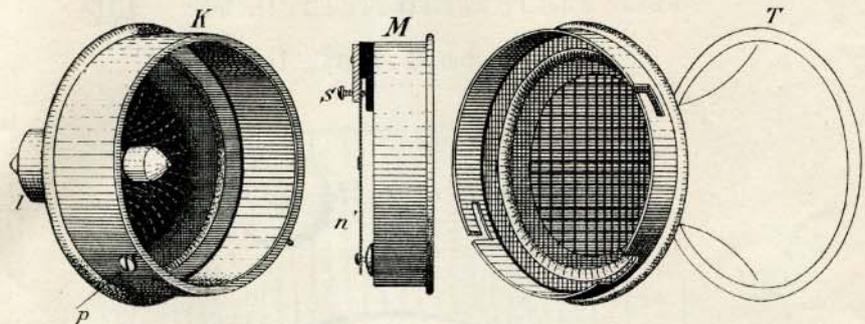
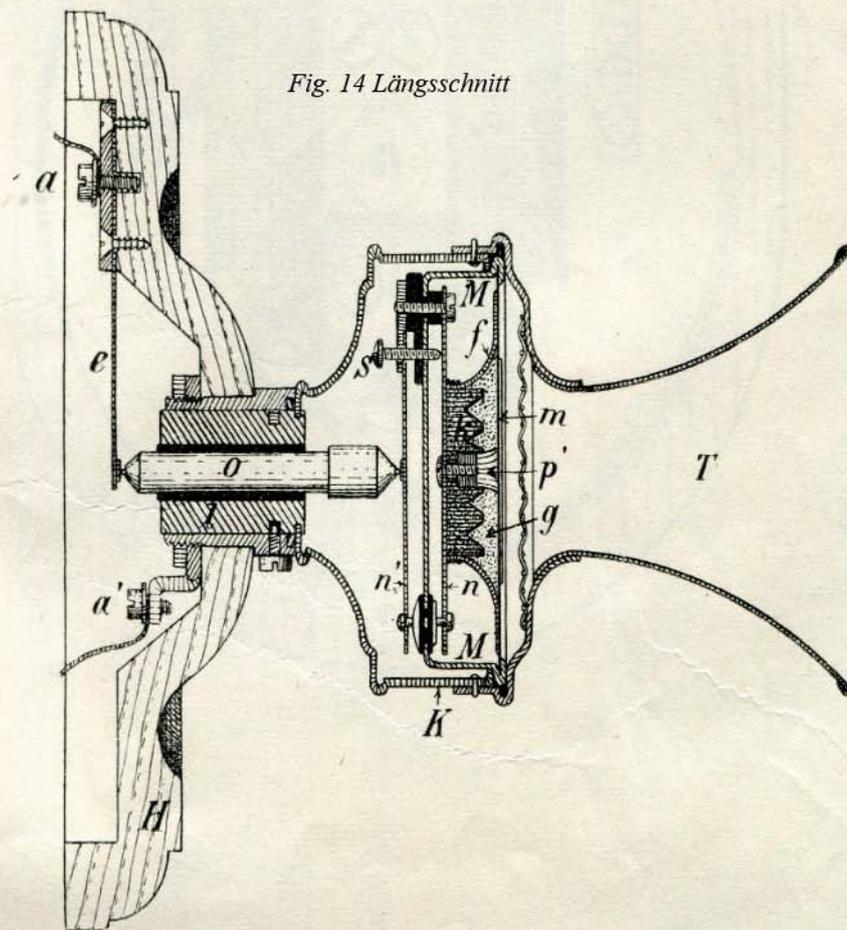


Fig. 14 Längsschnitt



Die Feder n ist durch isolierte Bolzen am Boden der Mikrofonkapsel befestigt, steht aber mit der gleichfalls von der Kapsel M isolierten äußeren Feder n' in leitender Verbindung. Die fertige Mikrofonkapsel wird in den in der Holzrosette H drehbar gelagerten metallenen Behälter K gelegt,

sodann der Schalltrichter T (mit Hilfe des Bajonettverschlusses) aufgesetzt und durch Anziehen der Pressschraube p (Figur 13) festgelegt. Hierbei tritt die Kapsel mit dem Behälter K in leitende Verbindung, während sich die Feder n` (Figur 14) gegen die Spitze des Bolzens o legt; dieser ist leicht verschiebbar durch ein Ebonitfutter im Drehzapfen l des Metallbehälters K geführt und lehnt sich mit seinem linksseitigen Ende gegen die an der Klemme a angebrachte Blattfeder e.

Hierdurch ergibt sich im Mikrophon folgender Stromweg: Klemme a, Feder e, Bolzen o, Feder n`, Feder n, Kohleklötzchen k, Kohlekörner g, Membrane m, Kapsel M, Behälter K, Klemme a`.

Die Mikrofone werden vor dem Anbringen an den Apparaten genau eingestellt. Lässt ihre Wirkung beim Gebrauch nach, so wird es zur Herstellung einer guten Lautübertragung in der Regel genügen, wenn die Lage der Kohlekörner zu einander durch mehrmaliges Umdrehen des Schalltrichters verändert wird.

Ist auf diese Weise keine bessere Verständigung zu erzielen, so ist die Mikrophonkapsel durch eine neue Kapsel auszutauschen.

Mikrofone mit auswechselbarer Kapsel werden auch für schrankförmige Wandgehäuse (M 1900) benutzt; jedoch erhalten diese einen flacheren, aus Holz gefertigten Schalltrichter und es ist der die Mikrophonkapsel aufnehmende Behälter von der Rückseite der Gehäusetür zu öffnen.

Anmerkung:

Eine größere Anzahl schon ausgelieferter pult- und schrankförmiger Fernsprechwandapparate enthalten Kohlekörnermikrofone von Mix & Genest ohne auswechselbare Mikrophonkapseln. Sie entsprechen in ihrer Qualität den vorstehend beschriebenen Mikrofonen. Das gilt auch für die in den Handapparaten der Tischgehäuse M 99 verwendeten Mikrofonen. Bei allen Mikrofonen ohne auswechselbare Kapsel ragt die zur Regulierung der Dämpfung dienende Schraube s aus dem Boden des Mikrophonbehälters hervor und ist an der sie umgebenden Ebonithülse leicht zu erkennen.

Quelle: Ergänzungen zur Beschreibung der in der Reichs-Telegraphenverwaltung gebräuchlichen Apparate (Ausgabe 1899).



**Wandapparat M 1900 .
Hergestellt in der Zeit von
1895 bis 1900.
Hersteller: Mix & Genest Berlin.
Das untere Foto zeigt die Rückseite der
geöffneten Gehäusetür.**

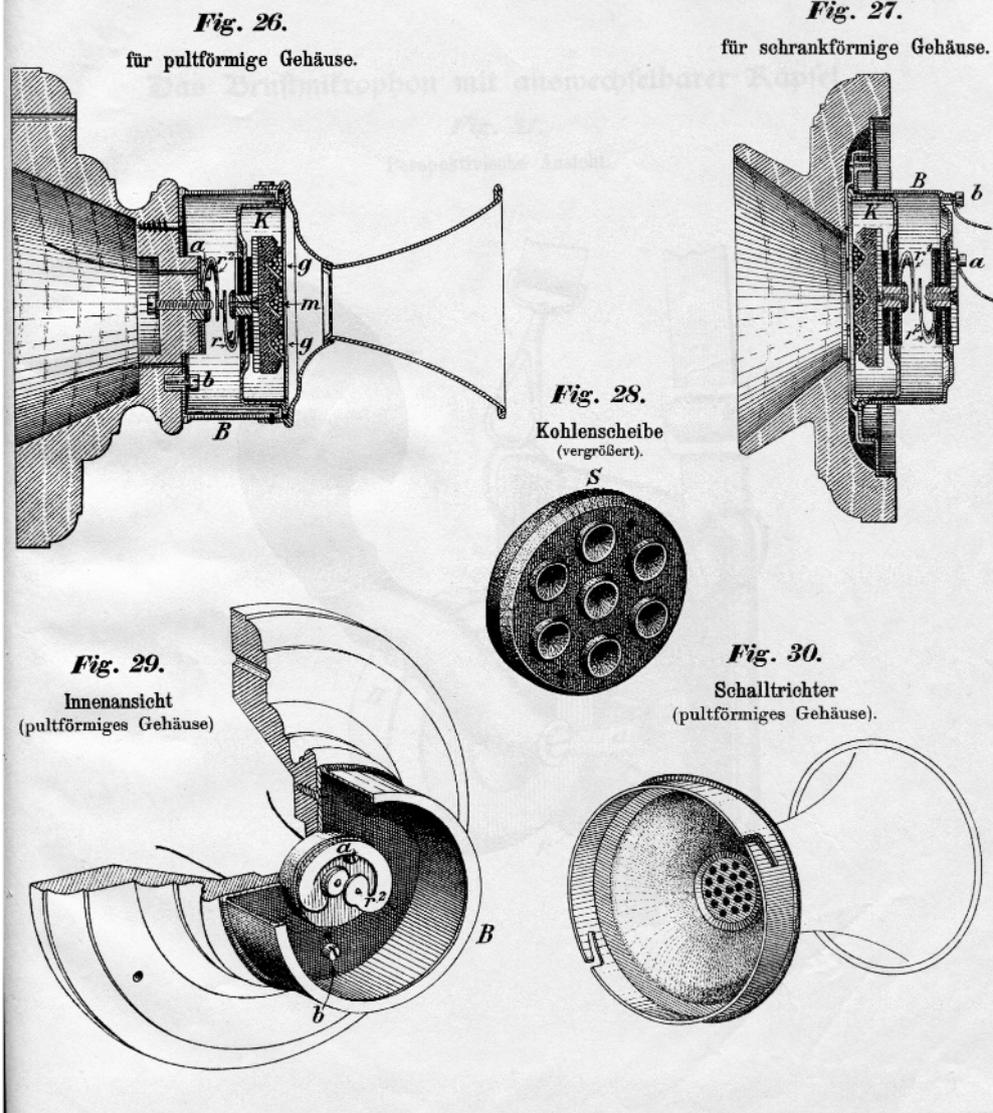
Das Kohlekör-
nermikrofon
M. 1901.

Das Kohlekörnermikrofon M. 1901 besteht aus einer Mikrofonkapsel, die das eigentliche Mikrofon enthält, einem Kapselbehälter und einem Behälterdeckel. In Figur 26 ist das Mikrofon in der für pultförmige Gehäuse bestimmte Form dargestellt und in Figur 27 in der für schrankförmige Gehäuse.

In der aus Neusilberblech gefertigten Mikrofonkapsel K (Figur 26 und 27) ist auf der Bodenfläche, von dieser aber durch eine Hartgummizwischenlage isoliert, eine Kohlenscheibe S (Figur 28) aufgeschraubt, die auf ihrer oberen Fläche 7 kreisrunde

Mulden zur Aufnahme der kugelförmigen Kohlekörner enthält. Den Abschluss der Kapsel bildet die auf der Außenseite lackierte Kohlenmembrane, die durch einen Sprengring auf der Kapsel befestigt wird. Außerhalb der Kapsel ist an deren Bodenfläche, durch Hartgummi von ihr isoliert, eine Ringfeder r' angebracht, die mit der Kohlenscheibe im Innern der Kapsel in leitender Verbindung steht. Der Feder r' gegenüber ist innerhalb des aus vernickeltem Messingblech hergestellten Behälters (B in Figur 26 und 27), eine zweite von dem Behälter isolierte Ringfeder r'' angeordnet, die mit einer Klemme a zur Festlegung des einen Mikrofonzuführungsdrahtes versehen ist. Die beiden Ringfedern sind an ihren Berührungspunkten mit

Das Kohlekörnermikrofon (M. 1901).



einem Kontaktstift und einem Kontaktplättchen ausgerüstet. Die Mikrofonkapsel wird in den Behälter eingesetzt und infolge des Drucks der Ringfedern durch den mit einem Bajonettverschluss auf den Behälter aufgesetzten Deckel festgelegt. Dabei treten Mikrofonfassung und Behälter in leitende Verbindung.

Die Mikrofonbehälter für pultförmige Gehäuse werden auf einer besonderen Holzrosette befestigt (Figur 26 und 29). Die Behälter für schrankförmige Gehäuse sind mit Holzschrauben unmittelbar an die Gehäusewand angeschraubt (Figur 27).

Die Deckel der Mikrofonbehälter für pultförmige Gehäuse sind in der Mitte kreisrund ausgeschnitten. In diesen Ausschnitt ist ein

schwarzlackierter Schalltrichter eingefügt, dessen nach der Membrane zu liegende Öffnung durch ein siebartig durchlöcherntes Schutzblech abgeschlossen ist (Figur 30). Die Deckel für die schrankförmigen Gehäuse sind auf der Oberfläche schwarz lackiert und siebartig durchlöchernt. Das ganze Mikrofon wird durch einen Schalltrichter aus Holz abgeschlossen (Figur 27), der durch Scharniere an der Gehäusewand befestigt ist.

Bei beiden Gehäusearten wird der zweite Mikrofonzuführungsdraht an eine innerhalb des Behälters in die metallenen Bodenfläche eingelassene Schnittschraube (b in Figur 26 und 27) gelegt, so dass sich folgender Stromweg für das Mikrofon ergibt: Klemme a, Ringfeder r'', Ringfeder r', Kohlenscheibe S, Kohlenkörner g, Kohlenmembrane m, Mikrofonkapsel K, Kapselbehälter B, Schnittschraube b.

Das Mikrofon besitzt keine Reguliervorrichtung. Schadhafte oder ungenügend wirkende Mikrofonkapseln werden gegen gebrauchsfähige ausgewechselt

Quelle: Ergänzungen zur Beschreibung der in der Reichs-Telegraphenverwaltung gebräuchlichen Apparate (Ausgabe 1899).

Die weitere Entwicklung der Mikrofon- und Hörkapseln für den Wählbetrieb

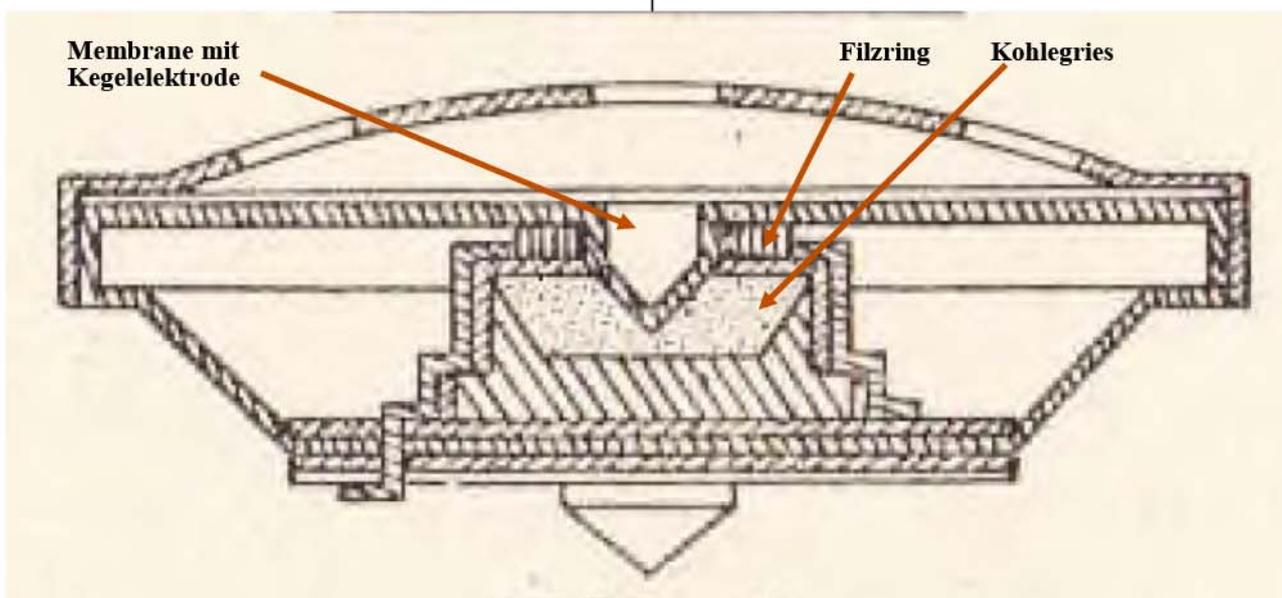
Um die Übertragungsgüte der Fernsprecherbindungen zu verbessern, wurden die akusti-

schen Funktionselemente, die Sprech- und Hörkapseln, immer wieder verbessert, denn sie beeinflussen die Übertragungsgüte wesentlich.

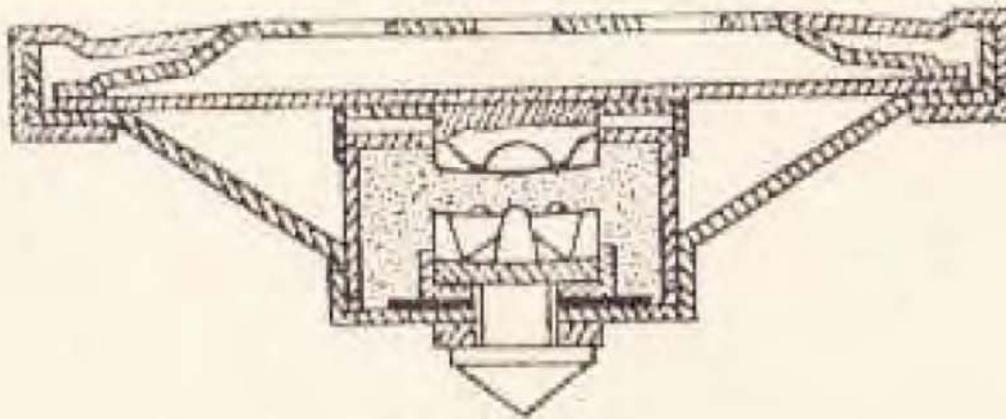
Bei den Mikrofonen für den ZB-Betrieb sind die Erfahrungen verwertet worden, die bei den OB-Mikrofonen gesammelt worden sind.

Auch hier wurde weiter Kohlegries verwendet, der in einer Kammer liegt, die aus einem Kohleblock und einem Filzring gebildet wird. Die Kammer wird nach oben durch die Membrane, die aus Kohle oder Metall besteht abgeschlossen. Die Membrane trägt einen kegelförmigen Zapfen, der in den Kohlegries hineinragt.

Eine besondere Ausführung der Mikrofone trägt an der Membrane und an der Kohleplatte je eine sternförmige Elektrode. Die wirksame Oberfläche der sternförmigen Elektroden ist gegenüber der Oberfläche der Kegelelektroden wesentlich vergrößert. Dadurch haben die Elektroden eine größere und innigere Berührungsfläche mit dem Kohlegries und sind deshalb wirkungsvoller. Solche Mikrofone arbeiten in jeder Lage störungsfrei (siehe Skizze nächste Seite). Die Kohlekörner oder das Kohlegries der Kohlemikrofone neigen zum Zusammenbacken; diese Erscheinung wird auch „Fritten“ genannt. Hierdurch werden der Widerstandswert und der Widerstandsbereich so verändert, dass die Verständigung wesentlich verschlechtert wird.



Mikrofon mit Kegelelektrode.



Mikrofon mit Sternelektrode.

Das Fritten wird durch Spannungsstöße hervorgerufen, die durch bestimmte Bedienungsvorgänge ausgelöst werden und die ein mehrfaches der Betriebsspannung betragen können. Sie sind mit Öffnungsfunken an Kontakten vergleichbar. Um das Fritten zu vermeiden, müssen die durch Spannungsstöße entstehenden Ströme vor dem Mikrofon kurzgeschlossen werden. Bei manchen Apparatypen wurde zu diesem Zweck ein Kondensator parallel zum Mikrofon geschaltet; er wirkt für die Spannungsstöße wie ein Kurzschluss. Bei älteren Apparatypen die noch nicht mit einem Frittenschutzkondensator ausgerüstet sind, kann versucht werden durch leichtes Klopfen gegen die Sprechkapsel Abhilfe zu schaffen. Hilft das nicht, muss die Kapsel ausgewechselt werden.

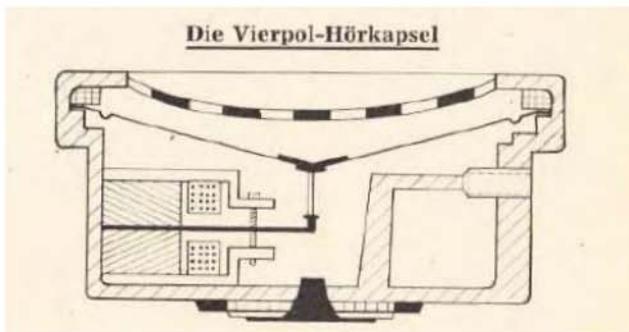
Fernhörer

Zu den Hörkapseln, die in den W 28 und W 48 Serien verwendet wurden, gehören:

- die Vierpol-Hörkapsel
- die Ringmagnethörkapsel und
- die dynamische Hörkapsel.

Die Vierpol-Hörkapsel

Die Vierpol-Hörkapsel besteht aus einem



diamagnetischen Metallgehäuse, damit das Magnetfeld des Dauermagneten nicht beeinflusst wird. Im Innern des Gehäuses sind zwei Dauermagnete angebracht. Diese liegen sich in ihren ungleichen Polen (Nord- und Südpol) gegenüber. Zwischen beiden Magnetpolen ist das Ende einer Eisenzunge fest eingeklemmt. Die beiden anderen Pole der Dauermagnete sind durch je einen Polschuh so verlängert, dass zwischen ihnen die Eisenzunge kleine Schwingungen ausführen kann. Um die Eisenzunge ist eine Spule angeordnet, deren Anfang mit dem Gehäuse und dessen Ende mit einer Kontaktplatte, welche vom Gehäuse durch eine Pertinaxscheibe isoliert ist, in Verbindung steht. Die Eisenzunge ist durch einen Antriebsstift mit der Kunststoffmembrane verbunden. Sie ist am Rande sehr nachgiebig und nach unten trichterförmig gearbeitet. Über der Membrane befindet sich zu ihrem mechanischen Schutz ein durchlöcherter Deckel. Zwischen Deckel und Membrane ist am Rande ein Hartgummiring eingepresst, damit die Membrane fest sitzt. Der vom Magnetsystem nicht ausgefüllte Raum ist durch Metallbleche verschlossen.

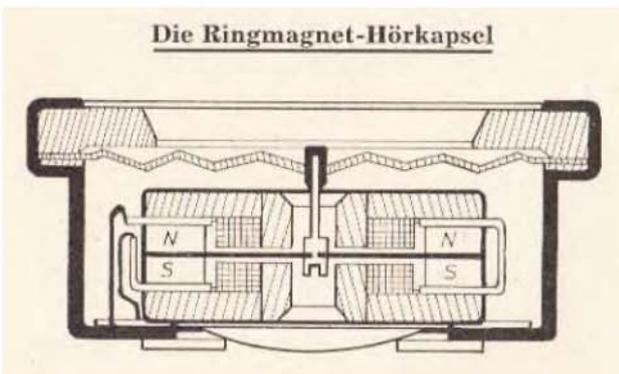
Die vierpol-Hörkapsel arbeitet nach dem schon historischen Prinzip eines Freischwingers. Die Membrane befindet sich in völlig entspannter Lage; einseitig wirkende Kräfte oder Vorspannungen können nicht auf sie einwirken. Hierdurch wird keine der beiden Halbwellen des Wechselstromes bevorzugt und deshalb Sprache und Musik gut und verzerrungsfrei wiedergegeben.

Eine stromdurchflossene Spule erzeugt ein elektromagnetisches Kraftfeld. Da die Eisenzunge innerhalb der Spule verläuft,

wird diese magnetisch. Ist nun die Stromrichtung in der Spule so, dass in dem zwischen den Polschuhen des Dauermagneten schwingende Ende der Eisenzunge ein Nordpol entsteht, so wird die Zunge nach dem magnetischen Grundgesetz (gleichnamige Pole stoßen sich ab und ungleichnamige Pole ziehen einander an), in Richtung des Südpols bewegt. Bei umgekehrter Stromrichtung wird die Zunge südmagnetisch und daher vom Nordpol angezogen. Beschickt man die Spule mit einem tonfrequenten Wechselstrom (Sprechwechselstrom), so schwingt die Zunge im Takt dieser Tonfrequenz zwischen den Polschuhen des Dauermagneten. Diese Schwingungen werden durch den Antriebsstift auf die trichterförmige Kunststoffmembrane übertragen und als Schallwellen an die Luft abgegeben. Um ein besseres Schwingen der Membrane zu ermöglichen, ist in ihr eine kleine Luftaustrittsöffnung eingelassen, wodurch ein besserer Luftaustausch geschaffen wird.

Die Ringmagnet-Hörkapsel

Bei der Ringmagnet-Hörkapsel befinden sich in einem Gehäusetopf zwei Polplatten, die um ihre zylinderförmigen Polschuhe je eine Erregerspule tragen. Zwischen einem oberen und einem unteren Ringmagneten ist ein Anker aus Eisenblech eingespannt, der als magnetische Membrane anzusehen ist. Im Zentrum des Ankers ist ein Messingstift befestigt, der die Verbindung zur akustischen Membrane herstellt.



Die akustische Membrane ist aus Kunststoff gefertigt, sie ist am Rande elastisch und zur Mitte hin versteift. Über zwei Lötflächen wird die Verbindung von der Kontaktplatte bzw. vom Gehäusekopf zu den Erregerspulen hergestellt. Kontaktplatte und Gehäusetopf werden durch einen Isoliering voneinander getrennt. Eine Fassung umklammert ein ringförmiges

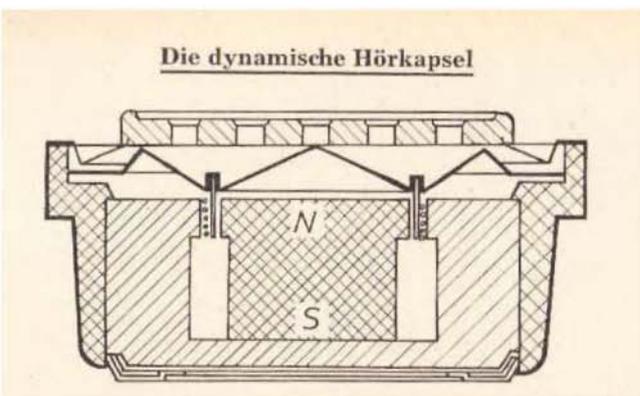
Zwischenstück und den oberen umgebogenen Rand des Gehäusetopfes.

Die Ringmagnet-Hörkapsel arbeitet nach dem elektromagnetischen Prinzip. Die Ringmagnete sind in Richtung ihrer Zylinderachse durchlaufend magnetisiert. Der Gleichfluss schließt sich über die beiden Polplatten und die zylindrischen durchbohrten Polschuhe, tritt also senkrecht durch die magnetische Membrane und die beiderseits der Membrane angeordneten Luftspalten. In der radialen Ausdehnung der Membrane heben sich die Gleichflüsse auf. Auf die Polschuhe sind die beiden ebenfalls zylindrischen Erregerspulen aufgewickelt. Legt man an diese eine Wechselspannung, so wird ein Wechselfluss induziert, der den Gleichfluss in dem einen Luftspalt verstärkt und dem anderen schwächt. Die von beiden Seiten auf die magnetische Membrane wirkenden Wechselkräfte unterstützen sich, und die Membrane schwingt im Rhythmus der ankommenden Wechselströme auf und ab. Diese Schwingungen werden auf die akustische Membrane übertragen und als Schallwellen an die Luft abgegeben. Die Schallschwingungen werden also nicht von der Eisenmembrane unmittelbar, sondern von der mit ihr gekoppelten akustischen Membrane hervorgebracht.

Die Ringmagnet-Hörkapsel ist den bisher beschriebenen Kapseln an Lautstärke und Breite des übertragenen Frequenzbandes deutlich überlegen.

Die dynamische Hörkapsel

Die dynamische Hörkapsel besteht aus einem Pressstoffgehäuse, das mit einem Metallmantel umgeben ist. Im Innern des Pressstoffgehäuses ist im oberen Teil eine als Weicheisenring ausgearbeitete Polplatte eingesetzt. Diese Polplatte bildet den Südpol des Magnetsystems.



Der ringförmige Dauermagnet ist aus hochwertigem Stahl hergestellt und liegt mit seinem Nordpol auf der Grundplatte, die aus weichem Eisen besteht. Die Grundplatte trägt in der Mitte einen Weicheisenstempel. Infolge der magnetischen Influenz wirkt der Weicheisenstempel als Nordpol und ragt in die runde Öffnung der Polplatte hinein, die südpolar ist. Weicheisenring (Südpol) und Weicheisenstempel (Nordpol) haben allseits einen Abstand von ungefähr 1 mm; in diesem Luftraum herrscht ein starkes, gleichmäßiges, radialhomogenes, magnetisches Kraftfeld. Die Membrane besteht aus Kunststoff; sie ist am Rande sehr nachgiebig, die Membranoberfläche selbst ist aber in sich starr. Die Membrane besteht aus mehreren konzentrisch kegelförmigen Teilen oder ist durch Querrippen verstärkt. Durch diese besondere Formgebung wird erreicht, dass die Membranoberfläche bedeutend größer ist als die der gebräuchlichen Hörkapseln. In der Mitte trägt die Membrane einen runden Spulenkörper, der die Schwingspule (Erregerspule) trägt; diese Schwingspule schwingt in dem radialhomogenen Kraftfeld. Über der Membrane befindet sich zum mechanischen Schutz ein durchlöcherter Deckel, der aus einem Pressstoffstück besteht, das von einem Metallring gehalten wird. Unterhalb der Grundplatte sind ein Isoliering und ein Kontaktring angebracht. Das Gehäuse selbst (Pressstoffgehäuse und Metallmantel) ist unten zugebörtelt. Der Kontaktring und die Grundplatte bilden je eine Stromzuführung, die jeweils mit dem Ende der Schwingspule in leitender Verbindung stehen.

Die hier im Aufbau beschriebene Hörkapsel kann auch als Sprechkapsel benutzt werden. Sie wird deshalb auch in batterielosen Fernsprengeräten eingesetzt.

Wirkungsweise: Wird gegen die dynamische Kapsel gesprochen, so teilen sich die entstehenden Luftschwingungen der Kunststoffmembrane mit. Sie schwingt im Rhythmus der auf sie auftreffenden Schallwellen, und die an ihr befestigte Schwingspule (Erregerspule genannt) schneidet im Takt der Schallwellen das radialhomogene Kraftfeld des Dauermagneten. In den Windungen der Spule wird eine elektromotorische Kraft induziert, die bei geschlossenem Leiterkreis einen Stromstoß zur Folge hat. Durch das dauernde Hin- und Herschwingen der Schwingspule wird in ihr nach den Geset-

zen der Induktion eine Wechselspannung erzeugt. Durch das Sprechen gegen die Kapsel wird also eine Sprechwechselspannung induziert, die über die Adern der Leitung einen Sprechwechselstrom zum anderen Teilnehmer fließt. Dort hat die Kapsel die Wirkung eines Fernhörers und der Sprechwechselstrom wird über die Membrane in Luftschwingungen und damit in Töne umgewandelt.

Auf diese Weise ist ohne eine Batterie eine Sprechverständigung zwischen zwei Teilnehmern möglich.

Empfindlichkeitsgruppen der Sprech- und Hörkapseln

Die in den Fernsprechapparaten eingesetzten Sprech- und Hörkapseln (Mikrofone und Fernhörer) werden, entsprechend ihrer Empfindlichkeit, in Gruppen eingeteilt. Die Verwendung der Kapseln nach den einzelnen Empfindlichkeitsgruppen ist von der Leitungsdämpfung bzw. vom Leitungswiderstand abhängig. Ihr Einsatz lässt sich in der Praxis annähernd nach dem Gleichstromwiderstand der Anschlussleitung bestimmen.

Je grösser die Dämpfung bzw. der Widerstand einer Fernsprech-Anschlussleitung ist, desto größer soll die Empfindlichkeit der Kapseln sein.

Ungünstige Übertragungsbedingungen bei den Sprechstellen lassen sich also durch die Wahl geeigneter Sprech- und Hörkapseln merklich verbessern. Die Empfindlichkeitsgruppe, die für jede einzelne Kapsel auf Grund von Bezugsdämpfungsmessungen festgestellt wird, ist auf dem Kapselrand durch römische Ziffern und zusätzlich oft durch eine Farbkennzeichnung kenntlich gemacht (siehe Tabelle nächste Seite).

Für den Einsatz der Sprech- und Hörkapseln sind folgende Richtlinien vorgesehen:

Farbe	blau	grün	rot
Hörkapsel	II	III	IV
Sprechkapsel	I	II	III
Einfache Hauptstellen mit kurzem Handapparat (W 61).	bis 500 Ω Schleifenwiderstand.	bis 1000 Ω Schleifenwiderstand.	1000 ... 1400 Ω Schleifenwiderstand. FeApp 613, 615, 611 GebAnz mit Nachbildzusätze einschalten.
	bis 600 m Umkreis v. d. VSt Einsatz v. „VL“		
Einfache Hauptstellen mit langem Handapparat (W 48).	—	W 48 App. dürfen nur bis 600 Ω Schleifenwiderstand eingesetzt werden.	—

Die weitere Entwicklung Kohlegries- bzw. Kohlekörnermikrofone wurden in den Telefonen bis in die 1970er Jahre in großer Stückzahl eingesetzt. Diese Mikrofone waren als Kapseln ausgebildet. In erster Linie wurden bei der Deutschen Bundespost Sprechkapseln mit Kegel- oder Sternelektroden verwendet. Die Beschaffenheit nach Größe, Oberfläche und Härte der Kohlekörner und die jeweilige Menge waren auf Grund langjähriger Versuche und Erfahrungen festgelegt. Beginnend in den 1960er und 1970er Jahren wurden die Kohlemikrofone in der Fernmelde-technik durch die akustisch besseren dynamischen Mikrofone, besonders aber Piezomikrofone ersetzt, die in den

1980er Jahren wiederum dem Elektret-Kondensator-Mikrofon Platz machten, welches die notwendige Verstärkerelektronik integriert hat. Kohlemikrofone können in den meisten Telefonen durch elektronische Varianten ersetzt werden.

Anmerkung:

Die Abschnitte über die „Nummernschalter“ und „Die weitere Entwicklung der Mikrofon- und Hörkapseln für den Wählbetrieb“ sind besonders ausführlich und mit vielen technischen Details versehen, ausgestaltet worden.

Der Grund dafür ist, dass ich an diesem Bauteil zeigen will, wie intelligent und einfallsreich in der „elektromechanischen Zeit“ Physik, Elektrotechnik, Mechanik und die Fertigungstechnik miteinander verknüpft wurden, um die Qualität der Bauteile und ihre Herstellung zu verbessern.



Mikrofon (links) und dynamische Hörkapsel.

Entwicklung der Fernhörer für Fernsprechapparate

Die Entwicklung des Fernhörer ist weiter vorne in Abbildung 48 dargestellt. Der schwere und unhandliche Fernhörer, der ursprünglich für den Einsatz bei den Telegrafenanstalten für Fernsprechbetrieb hergestellt worden war, hatte 1886 einem etwas leichteren, auch im Wir-

kungsgrad verbesserten Fernhörer mit seitlicher Schallöffnung Platz gemacht (Fernhörer M86 und M 93), die aber wie ihre Vorgänger noch große Hufeisenmagnete enthielten und noch rund 800 g (M 86), in einer etwas späteren Ausführung 650 g (M 93) wogen.

† Der Fernhörer mit seitlicher Schallöffnung (M. 86).

Figur 168 und 169.



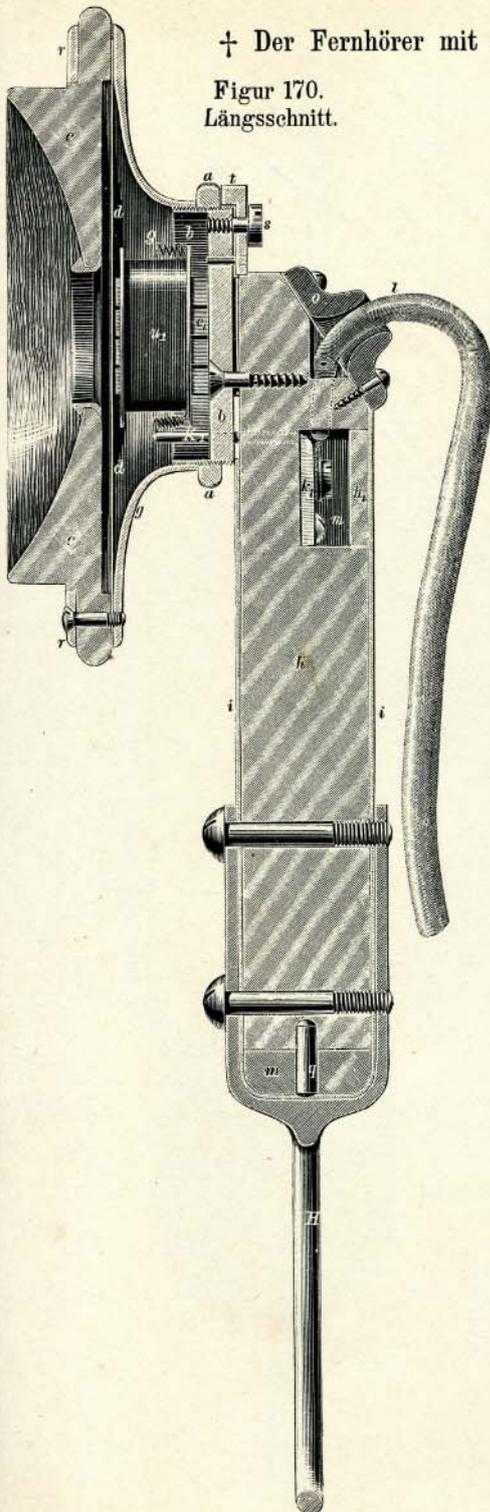
Figur 168.
Vorderansicht.



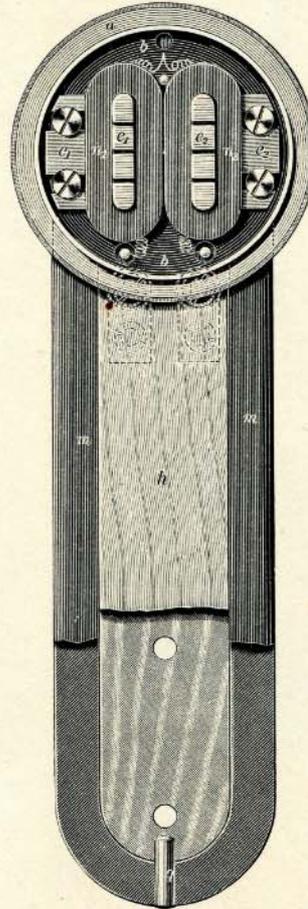
Figur 169.
Seitenansicht
(von rechts).

† Der Fernhörer mit seitlicher Schallöffnung (M. 86). Figur 170 bis 172.

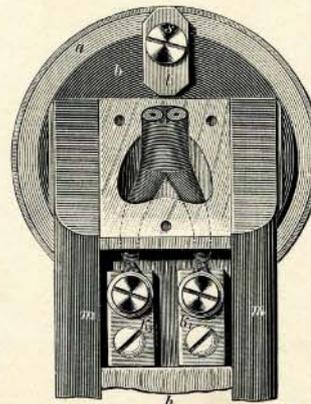
Figur 170.
Längsschnitt.



Figur 171. Vorderansicht nach Wegnahme
des Mundstücks.



Figur 172. Befestigung der Zuführungsdrähte.



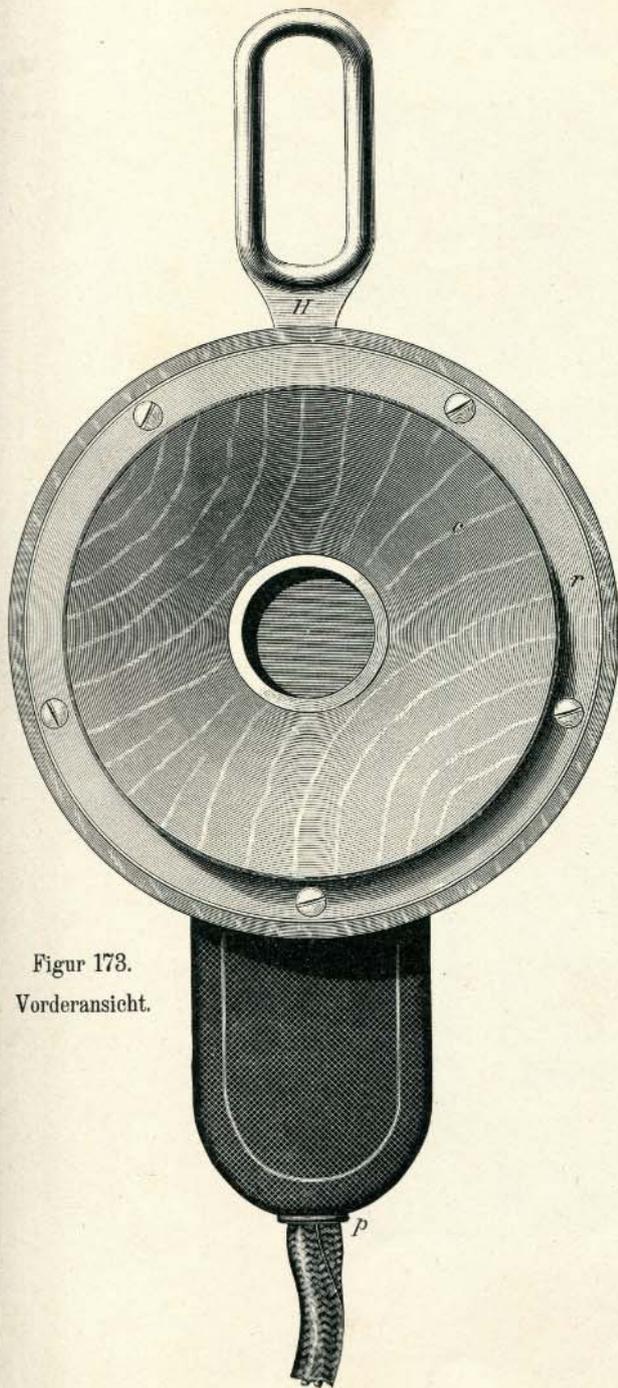
28

Bei den Fernhörern M 86 und M 93 konnte die Lautstärke verändert werden. Hierzu war das Kopfteil mit dem Schalltrichter und der Eisenplatte (d) und Hals (g) um das Gewinde des Ringes (b) drehbar. Auf dem Rand (a) sind Marken angebracht an denen man die zulässi-

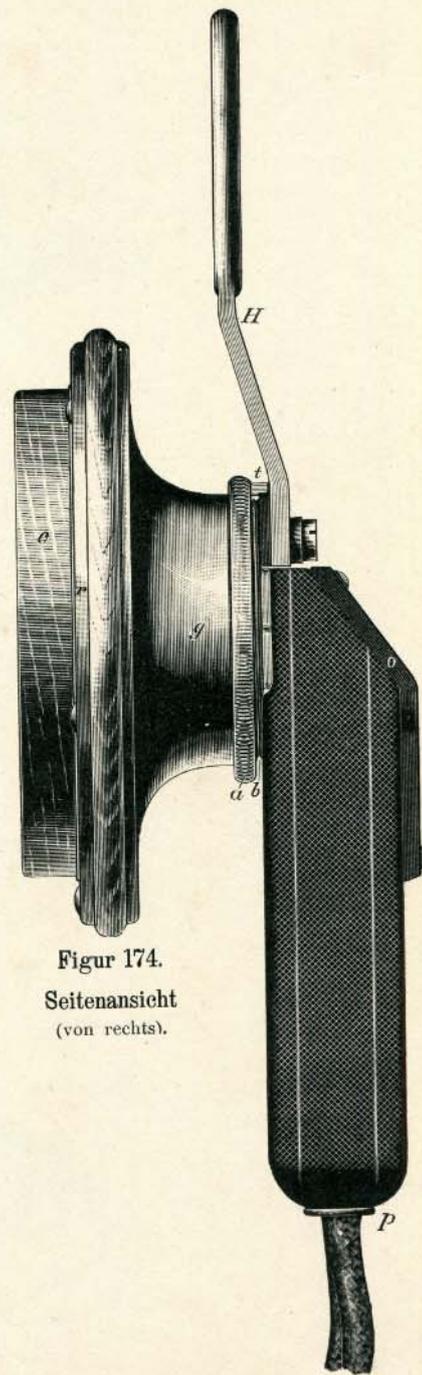
gen Grenzen, mit Hilfe des Zeigers (t) erkennen kann.

† Der Fernhörer mit seitlicher Schallöffnung (M. 93).

Figur 173 und 174.



Figur 173.
Vorderansicht.



Figur 174.
Seitenansicht
(von rechts).



Fernsprechwandapparat M 98 mit Fernhörer M 93. Schrankgehäuse der Reichstelegraphenverwaltung (RTV) mit Kohlenwalzenmikrophon in Holzrosette.



Der Fernhörer [M. 1900].

Fig. 9.

Vorderansicht bei
abgenommener Hör-
muschel.

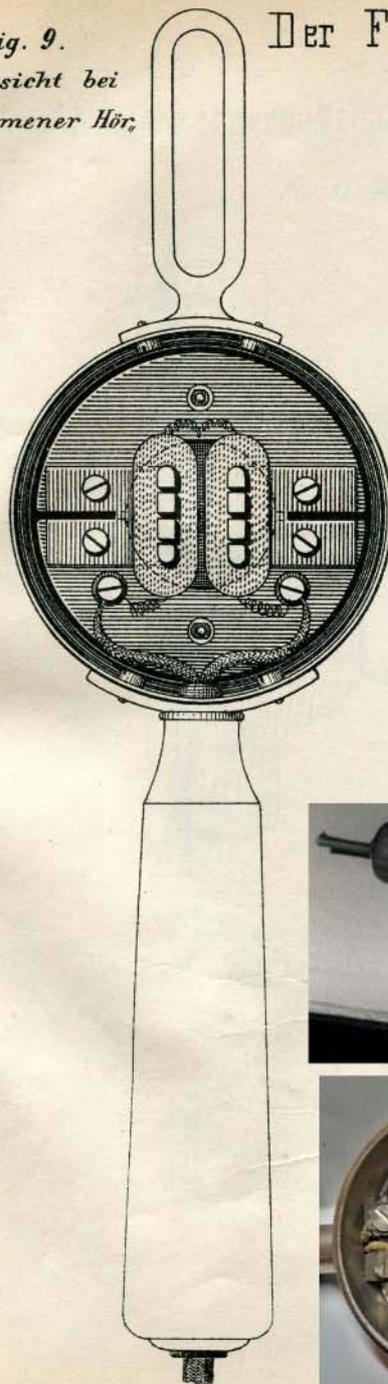
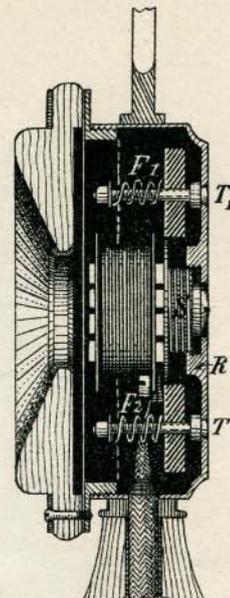


Fig. 10.

Längsschnitt mit Hörmuschel.



Der Fernhörer M 1900 enthält an Stelle des schweren Hufeisenmagneten ein System aus zwei halbringförmigen Scheibenmagneten, deren gleichnamige Pole einander zugekehrt sind, und die durch die Unterlegplatten der Polschuhe zu einem geschlossenen Ring vereinigt werden.

Das Magnetsystem befindet sich in einer vernickelten Messingkapsel, auf welche die hölzerne Hörmuschel nebst der Membrane mit einem Gewinding festgeschraubt ist, und wird durch die Wirkung zweier auf die Führungsstifte TT gesetzten Spiralfedern FF gegen die in einer Platte endende Messingschraube S gedrückt, welche sich in einer ringförmigen Verstärkung des Kapselbodens bewegt und zur Regulierung der Empfindlichkeit dient.



**Fernsprechwandapparat
M 97.**



**Fernsprechwandapparat
OB 03.**



**Fernsprechwandapparat
ZB 07.**

Der Fernhörer M 1900 wurde ab 1900 und ab 1906 auch in der kleineren Form von mehreren Firmen gebaut und bei den OB- ZB-Wandapparaten der Reichspostverwaltung eingesetzt.

Der nächste Schritt fand im Zusammenhang mit der Entwicklung von Fernsprechapparaten statt, die beweglich auf Tischen aufgestellt werden konnten, es entstand der Fernsprechhandapparat, kurz Handapparat genannt.

Fernsprechhandapparate

Ein Handapparat mit Mikrophon und Fernhörer (Lautsprecher) in einer Einheit wurde 1887 von Mix & Genest vorgestellt. Diese Erfindung wurde anfänglich als „Doppeltelefon“, später als



„Mikrotelephon“ von Mix & Genest, 1889

„Mikrotelephon“ bezeichnet.

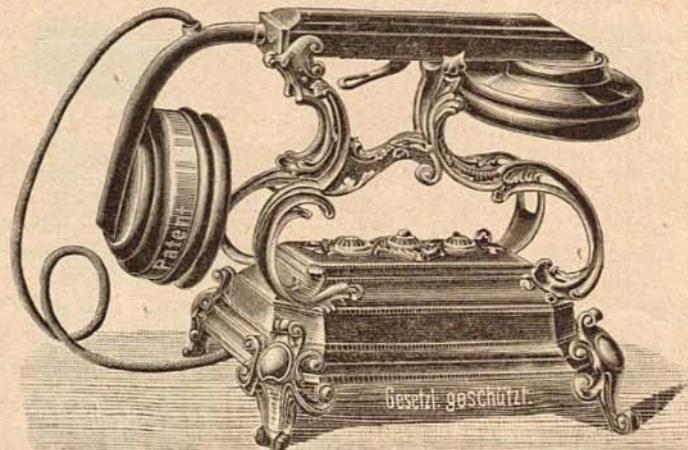
Zu Anfang nur im privaten Bereich eingesetzt wurden die Handapparate ab etwa 1900 auch bei den Tisch- und Wandapparaten der Reichstelegraphenverwaltung verwandt.

Handapparate, wie auf den nächsten Seiten vorgestellt, wurde ab 1900 bis zum Anfang der 1920er Jahre vom Ortsbatteriebetrieb (OB-Betrieb) über den Zentralbatteriebetrieb (ZB-Betrieb) bis zum Wähl-Betrieb (Anfangs Selbstanschlussbetrieb SA-Betrieb genannt) von zahlreichen Herstellern für den Einsatz bei den Apparaten der Reichsposttelegraphenverwaltung, später Reichspost, hergestellt.

Tisch-Telephon-Stationen.



Tisch-Telephon-Station No. 721.



Tischtelefone waren Anfang der 1890er Jahre Kult in den feinen Kreisen der Stadt. Quelle: Werbeanzeige Mix und Genest 1891.





Hörmuschel



Mikrofongehäuse mit auswechselbarer Mikrofonkapsel u. Einsprache, dem „Hörnerchen“ aus Bakelit.



Mikrofonkapsel

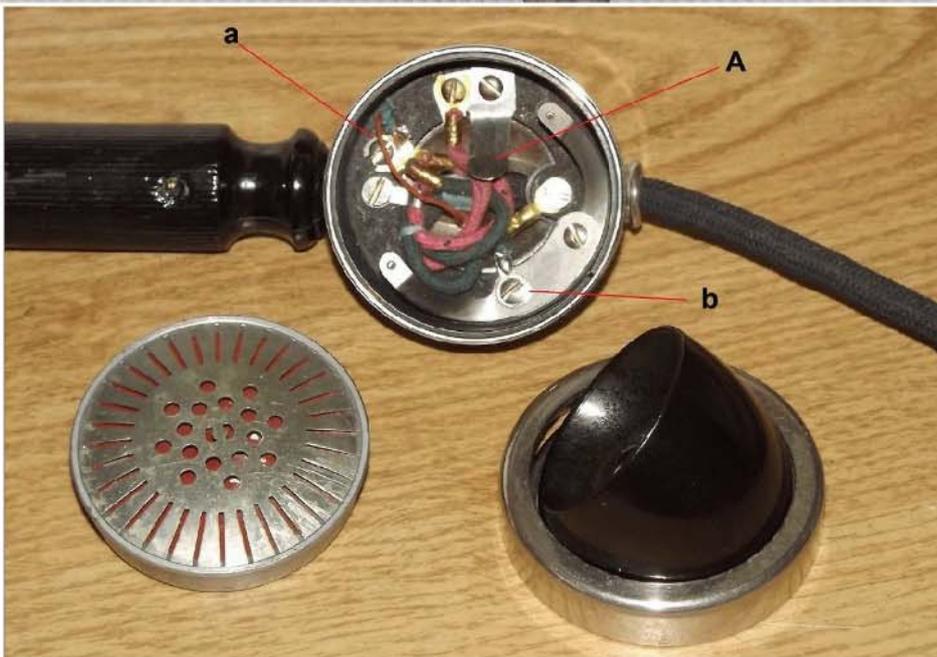


Das obere Foto zeigt den Boden des Mikrofongehäuses in das die Mikrofonkapsel eingelegt wird. Das untere Bild zeigt den Blick auf die Polschuhe der Hörkapsel bei abgenommener Hörmuschel (Membrane). Der Abstand zwischen Membrane und Polschuhen regelt grundsätzlich die Lautstärke der empfangenen Sprache. Beim Fernhörer ZB 06 ist der Abstand einstellbar. Dazu wird die Hörmuschel auf dem Gewinde der Fernhörerdose verstellt und dann fixiert.

Der Handapparat besteht aus dem Fernhörer mit der Hörmuschel und dem Mikrofongehäuse mit Trichtereinsprache. Das Mikrofongehäuse dient zur Aufnahme der auswechselbaren Mikrofonkapsel. Unten im Mikrofongehäuse, hinter der abnehmbaren Verschlusskapsel mit dem Mikrofon befinden sich die Anschlussklemmen für die Handapparatschnur. An den mit F bezeichneten Klemmen wird der Fernhörer, an dem mit M bezeichneten das Mikrofon angeschlossen.



Der Handapparat hat bei einigen im OB-Betrieb verwendeten Apparaten einen Lauthörknopf. Er besteht aus einem Arbeitskontakt, der beim Drücken des Knopfes die Sekundärwicklung der Induktionsspule kurzschließt. Dadurch wird erreicht, dass für den ankommenden Sprechwechselstrom der Widerstand der Sekundärwicklung überbrückt wird. Die Hörwirkung im Fernhörer wird verbessert. Etwaige Störgeräusche aus der Umgebung des Sprechenden treffen zwar das Mikrophon, gelangen aber nicht in die Leitung.



Die Trichtereinsprache aus Bakelit (das sog. "Hörnchen") erwies sich im Alltagsgebrauch als sehr brüchig und kaum eine Einsprache blieb ohne Risse oder abgeplatzte Stücke. Deshalb nutzten manche Hersteller eine so genannte Hygieneeinsprache die meist aus Messing bestand.

Vom Tischapparat OB 05 über die Tisch- bzw. Wandapparate ZB 06 , ZB 08, und ZB/SA 19 bis zum ZB/SA 24 (W24) eingesetzt blieb der Handapparat rund 20 Jahre im Wesentlichen unverändert, wie es einige Beispiele zeigen.



ZB 08



OB 05



ZB/SA 24 als Tisch- und Wandapparat.



ZB/SA 19

Erst mit den Fernsprechapparaten Modell 26/SA28 (Wählapparat 28, entwickelt ab 1925), und der Fernsprechapparate Modell 36/W 38 und W 48 (Wählapparat 48) erhielten die Handapparate eine neue Form.

Der relativ gerade, handliche Telefonhörer des W 28, aus schwarzem Bakelit mit halbkugelförmiger Einsprache (untere Mikrofonkappe des Hörers), war über eine geflochtener, textilmantelter Hörschnur mit dem Apparat ver-

bunden. Diese halbkugelförmige Einsprache mit Schlitzen oben hat eine schallbündelnde, verstärkende Wirkung, weil die damaligen Kohlesprechkapseln in ihren akustischen Eigenschaften noch recht schlecht waren. Hör- und Sprechkapseln können mit nur wenigen Handgriffen ausgetauscht werden. Solche genormten Kapseln wurden in stetig verbesserter Qualität bis in die 1990er-Jahre verwendet und sind noch viele Jahre erhältlich



Fernsprechtischapparat W 28 mit dem neu entwickelten Handapparat.



Der Handapparat des W 48 unterscheidet sich von dem des Modell 36/W 38 lediglich in der Form der Einsprache des Hörers. Beim Modell 36/W 38 ist sie trichterförmig, beim W 48 fast flach.

Der Grund: Bei der trichterförmigen Version wurde festgestellt, dass aus hygienischen Gründen des Öfftens danebengesprochen wurde und man somit für den Gesprächspartner schlechter verständlich war.

Fernsprechtischapparat W 48 mit der neuen Einsprache.



Handapparate W 48 oben und Handapparat Modell 36/W 38 unten.

Mit dem Fernsprechapparat 61 (FeAp 61), der 1963 den Fernsprechapparat W 48 ablöste und den in den 1970er Jahren folgenden Modellen der Baureihe 7 begann eine neue Generation von Fernsprechapparaten mit den entsprechenden Handapparaten. Die Sprechkapselaufnahme des FeAp 61 war so gestaltet, dass das bisherige Kohlemikrofon durch ein dyna-

misches ersetzt werden konnte. Zur Perfektionierung der Handhabbarkeit des Handapparates gehörte ebenso ein um 1,6 cm verringerter Abstand von Einsprechmuschel und Hörmuschel gegenüber dem Vorgängermodell sowie eine stärkere Krümmung, was die Verständlichkeit wesentlich verbesserte.



Handapparat für Fernsprechapparate der Serie 61 (FeAp 61)

Kurbelinduktor

Die im Ortsbatteriebetrieb (OB Betrieb) eingesetzten Elemente (Anfangs Nasse- später Trockenelemente) waren in der Anschaffung und Unterhaltung kostspielig. Deshalb wurde schon bald nach Alternativen gesucht.

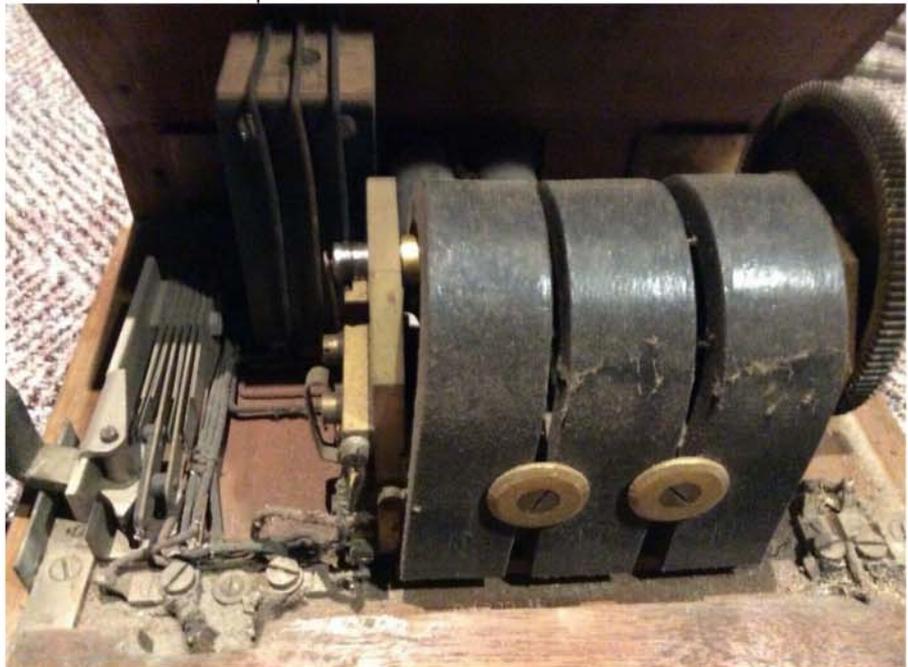
Das Mittel war der Magnetinduktor, ein Wechselstromerzeuger, genannt Kurbelinduktor. Er wurde ab etwa 1885 in die Sprechstellenapparate der Reichspost eingebaut und der Gleichstromwecker wurde durch einen polarisierten Wechselstromwecker ersetzt. Die durch Drehen an der Kurbel erzeugte Wechselspannung ließ in der Vermittlung eine optische Anzeige (Fallklappe bzw. Schauzeichen an einem Klappenschrank, bzw. Glühlampenschrank) und zusätzlich einen Wecker ansprechen.

Der Kurbelinduktor wurde nur für den Ruf verwendet, die Spannungsversorgung des eigentlichen Telefons (Mikrofonspeisung) erfolgte durch eine kleine Batterie in der Nähe des Telefons. Daher kommt der Ausdruck „Ortsbatterie“.

Funktionsweise: Durch das Drehen an der Kurbel wird im Kurbelinduktor über ein einfaches Getriebe ein Eisenanker durch das Magnetfeld eines Magneten gedreht. Auf dem Anker ist aus isoliertem Kupferlackdraht eine Wicklung angebracht. Je nach Drehung werden Spannungen von 30 bis 100 Volt bei einer Frequenz von 15 bis 35 Herz erzeugt.

Bei der Deutschen Reichspost wurden Kurbelinduktoren zunächst mit 2, spä-

ter mit 3 Hufeisenmagneten eingesetzt. Telefone mit Kurbelinduktoren werden in modernerer Form noch heute eingesetzt, z.B. als Feldtelefone beim Militär, beim Katastrophenschutz (THW, Feuerwehr, Rettungsdienste).



Kurbelinduktor mit 3 Hufeisenmagneten in einem OB Fernsprechapparat aus den ersten Jahren nach 1900.

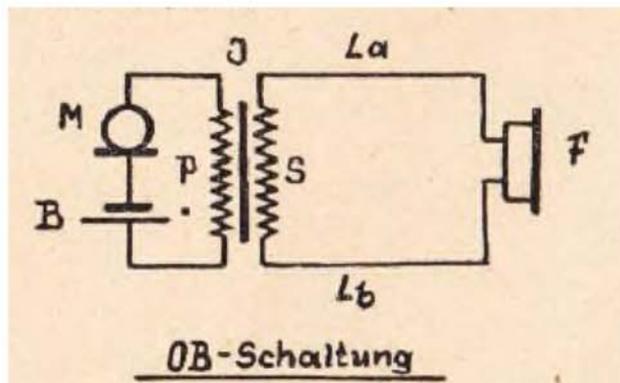


Kurbelinduktor im Fernsprechtischapparat OB 33. Solche Kurbelinduktoren sind auch im Feldfernsprecher 33 und im Streckenfernsprecher SF 882 eingebaut.

Induktionsspulen

Induktionsspulen für de OB-Betrieb

Induktionsspulen sind kleine Transformatoren. Sie haben die Aufgabe den Fernhörer vom Mikrofonstrom gleichstrommäßig abzuriegeln und beim Ortsbatteriebetrieb die niedrige Gleichspannung der Ortsbatterie anzuheben. In Fernsprechapparaten mit Ortsbatteriebetrieb



(OB-Betrieb) sind das Mikrofon die Gleichstromquelle (Ortsbatterie) und die Primärwicklung der Induktionsspule hintereinander geschaltet. Der Fernhörer liegt an der Sekundärwicklung.

Die in OB Fernsprechapparaten eingebauten Spulen älterer Bauart besitzen einen Eisenkern der aus einem Bündel geglühter Eisendrähte besteht, mit Holzklötzen an den Stirnseiten. Der Widerstand der Primärwicklung beträgt 1 Ohm bei 300 Windungen, bei der Sekundärwicklung sind es 200 Ohm bei 5300 Windungen.

Spätere Induktionsspulen/Übertrager besitzen eine Packung von etwa 14 rahmenförmigen Lamellen. Diese sind durch eine Lacküberzug zur Vermeidung von Wirbelströmen gegeneinander isoliert und durch Schrauben zusammen gepresst. Diese Konstruktion ermöglicht es die Spulen kompakter und damit kleiner herzustellen.

Die Primärwicklung von 1,4 Ohm Widerstand besteht aus 300 Windungen 0,4 mm starkem, die Sekundärwicklung von 29 Ohm Widerstand aus 1200 Windungen 0,2 mm starkem, mit Lack isoliertem Kupferdraht.

Durch das Besprechen des Mikrofons verändert sich dessen Widerstand und erzeugt so einen pulsierenden Gleichstrom (Sprechwechselstrom), der nach den Gesetzen der Induktion in die Sekundärwicklung übertragen wird und quasie die Stromquelle für den Fernhörer bil-

det. Das Übersetzungsverhältnis der hier besprochenen Induktionsspule OB 20 (Primärwindungszahl zu Sekundärwindungszahl) beträgt 300 zu 1200 also 1 : 4, das heißt, die Sekundärspannung ist etwa viermal so groß wie die Primärspannung. Hierdurch werden die Spannungsverluste auf den Anschlussleitungen ausgeglichen und eine ausreichende Verständigung erzielt..



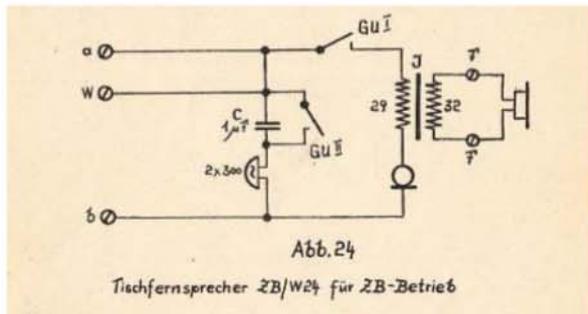
Induktionsspule OB 20, älterer Bauart aus einem Fernsprechwandapparat OB 04.



Induktionsspule neuerer Bauart aus einem Fernsprechtischapparat OB 33.

Induktionsspulen für den ZB- und W-Betrieb

Auch in ZB- bzw. W-Sprechstellenschaltungen haben die Spulen die Aufgabe, den Fernhörer vom Mikrofonstromkreis gleichstrommäßig abzuziegeln, haben aber weniger die Aufgabe als Transformator. Diese Übertrager haben vier Wicklungen, eine Blindwicklung dient als induktionsfreier (bifilarer) Widerstand, die anderen drei Wicklungen sind der eigentliche Übertrager.



Das Mikrofon liegt im ZB- und im W-Betrieb in der Leitung zur Vermittlungsstelle und wird bei abgehobenen Handapparat (Gabelumschalter geschlossen) vom Gleichstrom aus der Zentralbatterie der Vermittlungsstelle durchfließen und ist mit der Primärwicklung der Induktionsspule in Reihe geschaltet.

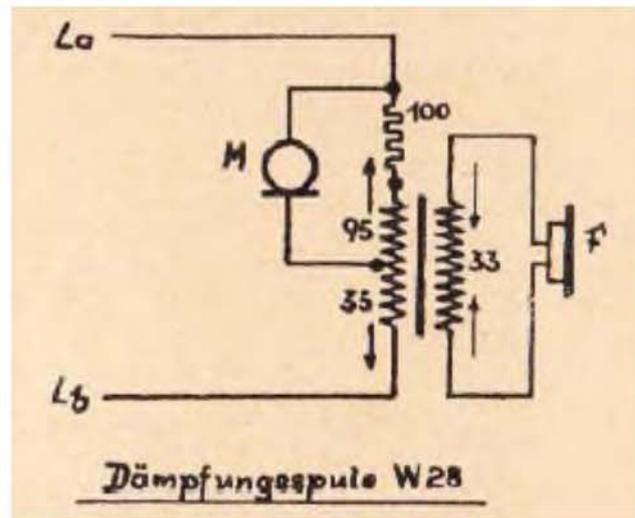
Der Fernhörer liegt über die Sekundärwicklung an der Leitung. Eine Spannungsübersetzung zwischen Primär- und Sekundärwicklung, wie im OB-Betrieb, ist bei ZB- und W-Apparaten nicht erforderlich, weil die Spannung aus der Zentralbatterie der Vermittlungsstelle (24 bzw. 60 Volt), die an der Induktionsspule anliegt, größer ist als im OB-Betrieb. Das Überset-



Induktionsspule/Übertrager aus einem Fernsprechapparat ZB/SA 24.

zungsverhältnis beträgt daher nahezu 1 : 1. Die Induktionsspule trennt den Fernhörer lediglich gleichstrommäßig ab. Deshalb wird die Induktionsspule jetzt Übertrager oder auch Sprechspule genannt.

Mit der Entwicklung des W 28 Apparates wird der Übertrager zusätzlich zum Teil der Dämpfungsschaltung (Dämpfungsspule). Sie besitzt jetzt eine unterteilte Primärwicklung. An den Anzapfungen zwischen der 95- Ohm- Wicklung liegt einer der beiden Mikrofonanschlüsse, der zweite liegt an der a-Leitung oberhalb des bifilaren Widerstandes. Über den Zweck und die Wirkungsweise der Schaltung wird in der Dokumentation des W 28 berichtet.



Induktionsspule/Übertrager aus einem Fernsprechapparat W 28.

Wecker für Fernsprechapparate

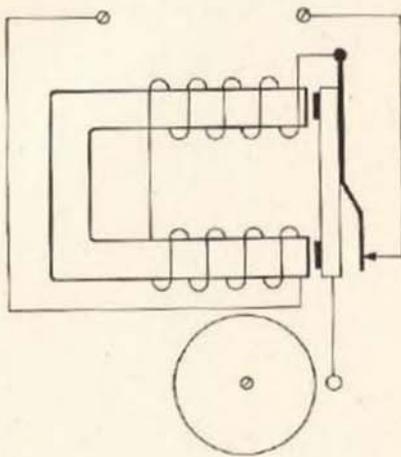
Wecker sind die akustischen Signalgeber (elektromechanische Klingel) für eingehende Gespräche in Fernsprechapparaten. Sie wurden aber auch in verschiedenen Variationen als zusätzliche Signalquelle innerhalb und außerhalb des Hauses eingesetzt. Ab den 1990er Jahren wurden die elektromechanischen Wecker weitgehend durch elektronische abgelöst.

Ab 1881 erhielten die Fernsprechapparate einen Gleichstromwecker der seine Rufspannung aus der Ortsbatterie erhielt. Als ab 1885/1886 Mikrofone und Kurbelinduktoren in die Fernsprechapparate einzogen, musste er durch einen Wechselstromwecker ersetzt werden. Wie alle Bauteile der Fernsprechapparate wurden die Wecker den jeweiligen Anforderungen angepasst und nach dem Stand der Technik weiter entwickelt.

Der Gleichstromwecker

Der Gleichstromwecker besteht aus einem neutralen Elektromagnetsystem. Vor den Polen ist ein beweglicher Anker aus weichem Eisen angebracht, an dem ein Klöppel befestigt ist. Der Klöppel schlägt, wenn der Anker angezogen wird, gegen eine Glockenschale.

Schaltung eines Weckers mit Selbstunterbrechung



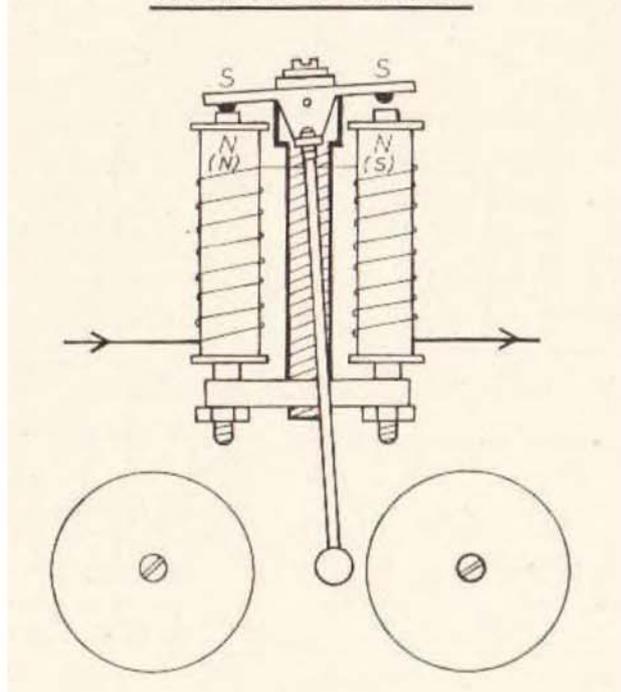
Wird der Stromkreis für den Wecker geschlossen, so fließt der Strom zunächst über den Kontakt und den Anker durch die Spulen. Der Anker wird angezogen, öffnet hierbei den Kontakt und unterbricht den Stromkreis. Die Elektromagnetkerne des Weckers verlieren hierdurch den Magnetismus, so dass die Abreisfeder den

Anker in die Ruhelage zurückführen kann. Dabei schließt der Anker den Kontakt und der Vorgang wiederholt sich, so lange Spannung anliegt. Gleichstromwecker haben den Nachteil, dass sie mit einem Unterbrecherkontakt ausgestattet sind, der ständig geöffnet und geschlossen wird und dabei einen Öffnungsfunken zieht der den Kontakt zerstört. Außerdem erzeugt der Funke elektromagnetische Wellen, die zu Rundfunkstörungen führen. Einige Fernsprechapparate mit Gleichstromweckern werden weiter hinten in dieser Dokumentation vorgestellt.

Wechselstromwecker

Wechselstromwecker zeigen die beschriebenen Nachteile des Wechselstromweckers nicht. Sie arbeiten ohne Kontakte und sprechen noch zuverlässig an, auch wenn die Stromstärke schwankt.

Wechselstromwecker



Die Abbildung zeigt den grundsätzlichen Aufbau eines Wechselstromweckers. Auf dem Nordpol eines stabförmigen Dauermagneten ist mittels einer Pressschraube ein Weicheisenjoch befestigt auf dessen beiden Enden je eine Weckerspule mit Weicheisenkern gesetzt ist. Durch die magnetische Influxion verlagert sich der Nordpol des Dauermagneten auf die Enden beider Spulenkern.

Die Spulenkern werden vormagnetisiert, jedoch nicht gesättigt. Am anderen Ende des Dauermagneten ist beweglich ein Weicheisenanker mit Klöppelstange und Klöppel befestigt. Durch die Verbindung des Ankers mit dem Südpol des Dauermagneten hat der Anker ebenfalls Südpolarität angenommen; er ist Polschuh des Südpols. An der Unterseite des Ankers sind, gegenüber den Weicheisenkernen, kleine Messingstifte eingelassen. Zwei Glockenschalen sind so angeordnet, dass der Klöppel einmal die eine ein andermal die andere Glockenschale anschlagen kann. Die Weckerspulen besitzen gewöhnlich 2 x 6000 Windungen und haben einen ohmschen Wider-

stand von 2 x 300 Ohm. Sie sind so in Reihe geschaltet, dass durch eine Stromrichtung die eine Spule linksherum, die andere rechtsherum vom Strom durchflossen wird. Diese Wechselstromwecker werden auch polarisierte Wecker genannt. Auch wenn im Laufe der Zeit die Wecker immer wieder den bei den Apparaten erforderlichen Gegebenheiten und dem technischen Fortschritt angepasst wurden hat sich die hier beschriebene Wirkungsweise nicht geändert.

Die Veränderungen und Entwicklungen der Wechselstromwecker kann ebenfalls den weiter hinten in dieser Dokumentation vorgestellten Fernsprechapparaten entnommen werden.



Als zusätzliche Signalquelle für Innenräume (Zweiter Wecker) wurde ab 1950, bis in die 1970er Jahre hinein, gerne der Wechselstromwecker W 50 eingesetzt. Er wurde von der Bundespost im klassischen Schwarz des W 48, aber auch in „Elfenbeinfarbe“ angeboten, wie das Beispiel zeigt.

Nummernschalter

Ein Nummernschalter dient bei Telefonen zum Wählen einer Rufnummer nach dem Impulswahlverfahren. Sichtbares Bedienelement des Nummernschalters ist die Wählscheibe (auch Nummernscheibe, amtliche Bezeichnung Fingerlochscheibe). Das von Almon Strowger 1889 erfundene Vermittlungssystem (Automatic Telephone Exchange – US patent No. 447,918) bewirkte eine vollständige Umwälzung der Vermittlungstechnik, es ermöglichte dem Telefonnutzer eine selbstständige Wahl, er benötigte nicht mehr die Hilfe der Vermittlungskraft, des „Fräuleins vom Amt“. Als Folge mussten die Fernsprechapparate mit einem Nummernschalter ausgerüstet werden.

Die Erfindung der Wählscheibe:

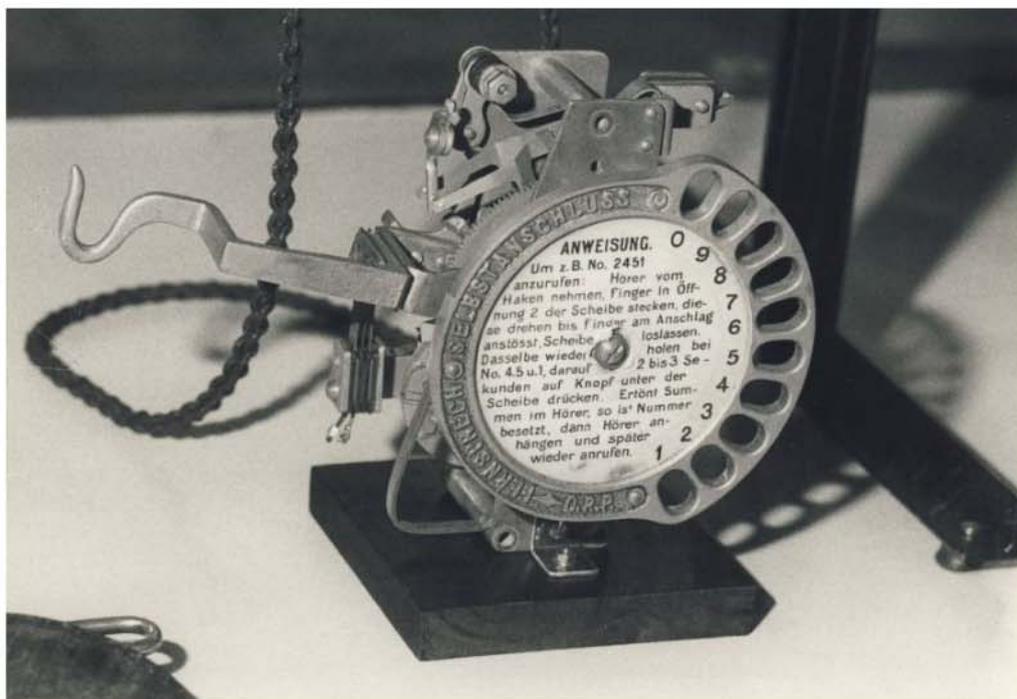
Alexander E. Keith, John Erickson und Charles J. Erickson stellten am 20. August 1896 den Antrag auf Erteilung eines Patents für eine Einrichtung zum besseren „Wählen“ der Teilnehmernummer. Unter der Patentnummer 595.062 wurde ihnen dieses am 11. Januar 1898 zuerkannt. Anstelle von Tastern wurde jetzt ein Fingerrad verwendet, in das mit dem Zeigefinger eingegriffen werden konnte und dann hat man das Fingerrad bis zum Anschlag gedreht. Anstatt der später üblichen Löcher befanden sich Laschen zum Eingreifen auf dem Ziffernblatt. Über diese revolutionäre Entwicklung schrieb R. B. Hill: „Mit dem Wählen einer Nummer geht das Spannen einer Feder einher. Diese Feder bewirkt, wenn der Finger zurückgezogen wird, die Rückkehr der Ziffernscheibe in die

Ruhelage mit einer durch einen Regler beeinflussten gemäßigten Geschwindigkeit und steuert durch entsprechende Stromkreisunterbrechungen bei der Rückkehr die zentrale Einrichtung“.

Die erste öffentliche Vermittlungsstelle mit Wählbetrieb in Europa wurde am 10. Juli 1908 in Hildesheim mit 900 Teilnehmern in Betrieb genommen, nachdem die in den Jahren 1900 und 1903 aus amerikanischen Material errichteten Versuchsanlagen in Berlin für den nichtöffentlichen Verkehr von Dienststellen der damaligen Postverwaltung erprobt worden waren. Diese Einrichtung arbeitete nach dem Ortsbatteriesystem. Die Stromversorgung erfolgte dezentral beim Teilnehmer mit einer kleinen Batterie neben dem Fernsprecher.

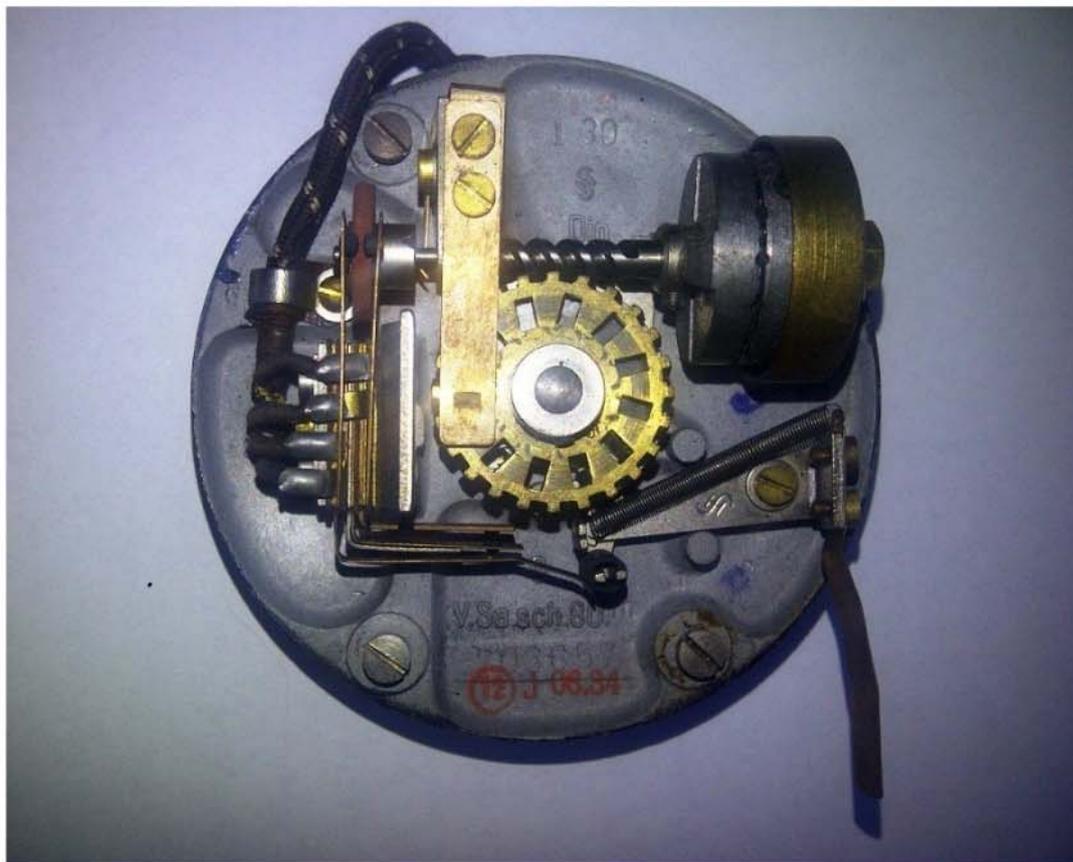
Die erste automatische Vermittlungsstelle mit Zentralbatteriebetrieb folgte 1909 in München-Schwabing, damals noch Königreich Bayern, bei der königlich bayerischen Post- und Telegraphenverwaltung.

In Hildesheim wurden im Jahre 1908 von der Reichstelegraphenverwaltung in den Fernsprechapparaten vom Typ OB/SA (genannt „Hildesheim“) Nummernschalter eingesetzt.



Nummernschalter des ersten Selbstanschlussapparates mit eingedruckter Gebrauchsanweisung. Hersteller waren die Deutsche Waffen- und Munitionsfabriken, Karlsruhe.

Der eigentliche, bis heute verwendete Nummernschalter, der ohne lokale Batterie auskommt und zudem die Leitungsadern für die Sprechverbindung zur Übertragung der gewählten Nummer nutzt, wurde von Siemens & Halske entwickelt und am 29. April 1913 als Patent angemeldet.



Nachstehend zwei Beispiele, die Nummernschalter NS 24 und NS 30 der Firma Siemens & Halske.

Nummernschalter NS 24 gebaut von der Firma Siemens & Halske. Die untere Abbildung zeigt die 23 Einzelteile des Nummernschalters.

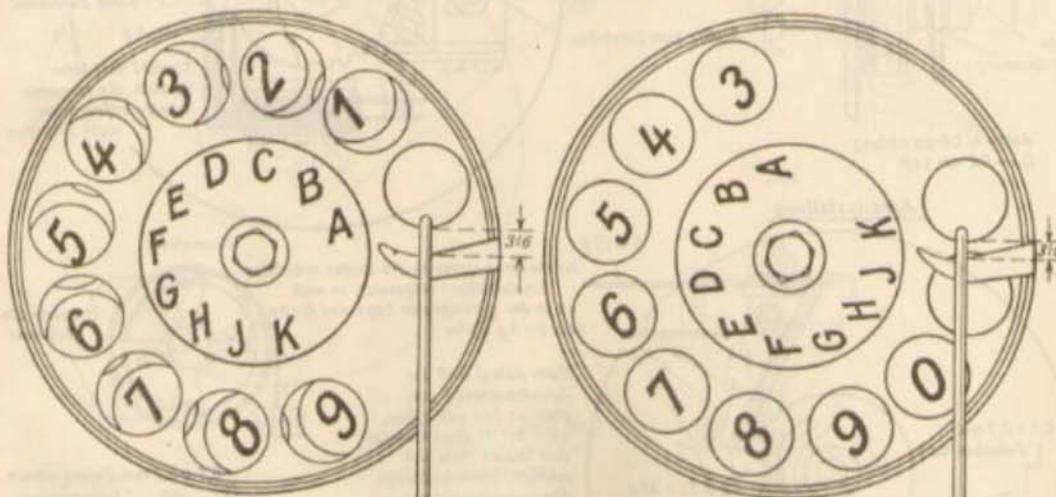
1. Grundplatte (oben)
- 1a: Rückseite NS24 (Veranschaulichung)
2. Ziffernscheibe (emailiert)
3. Kranz
4. Metallscheibe mit Fingeranschlag
5. Abdeckscheibe
6. Schraubhülse mit Kontermutter
7. Messinggehäuse - Bremszylinder
8. Klammer (Bremsfeder)
9. Bremsbacken
10. Schnecke
11. Rücklaufsperrfeder
12. Führung Schneckenachsenende
13. Sperrfeder - in Kerbe Stromstoßscheibe



14. Stromstoßscheibe
15. große Feder
16. Achse für Aufnahme Nrn. 15 - 21
17. Distanzhülse (auf Messing-buchse Grundplatte innen)
18. Metallring mit Nockenbremse und Aufnahme Federende 22a
19. Mitnahmefeder
20. Schneckenrad
21. Feststellhülse mit Madenschraube
22. Sperrhebel NSr mit a. Feder b. Schaltzunge c. Hülse d. Schraube - U-Scheibe
23. Kontaktsatz mit NSi und NSa

Bauart Siemens & Halske
Einstellvorschriften
Spannung der Aufzugfeder

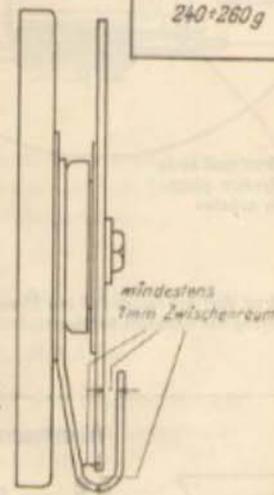
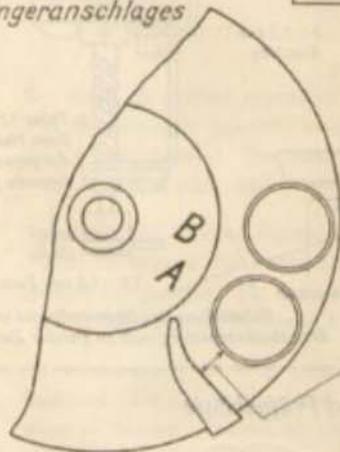
28



Stellung des
Fingeranschlages

180-200g

240-260g

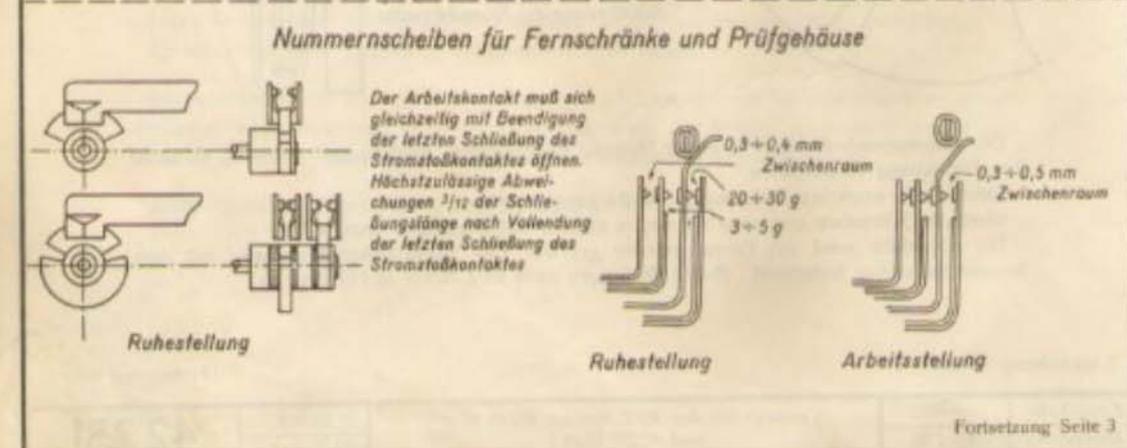
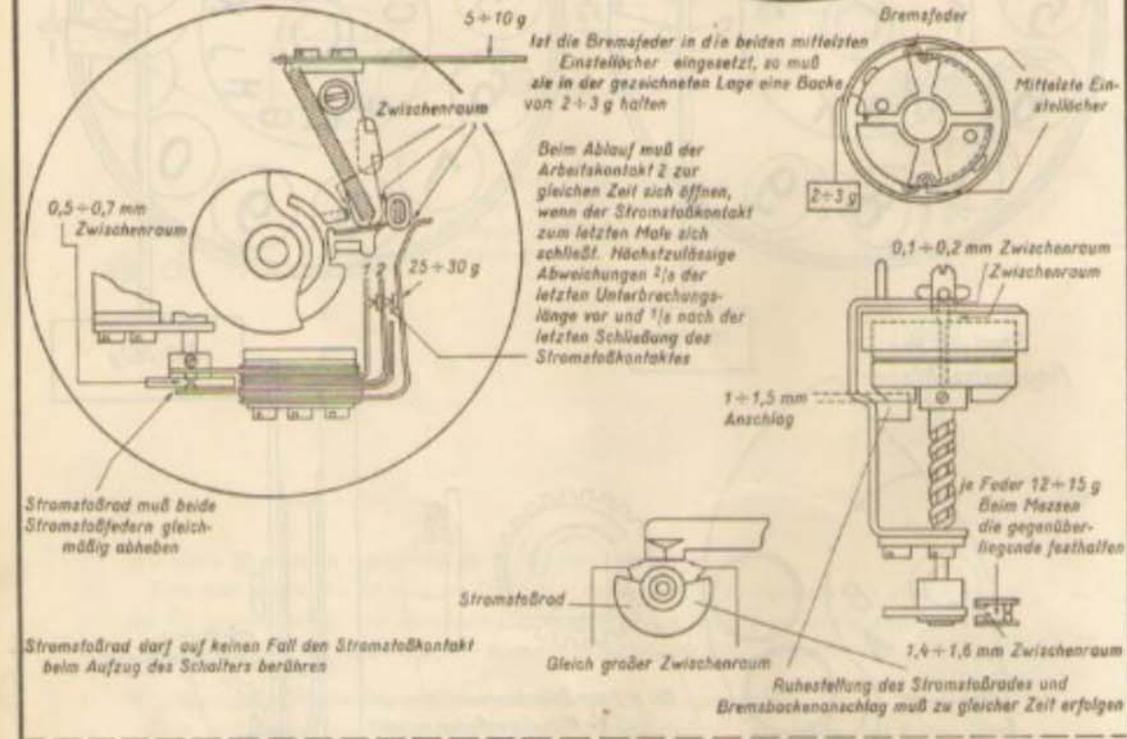
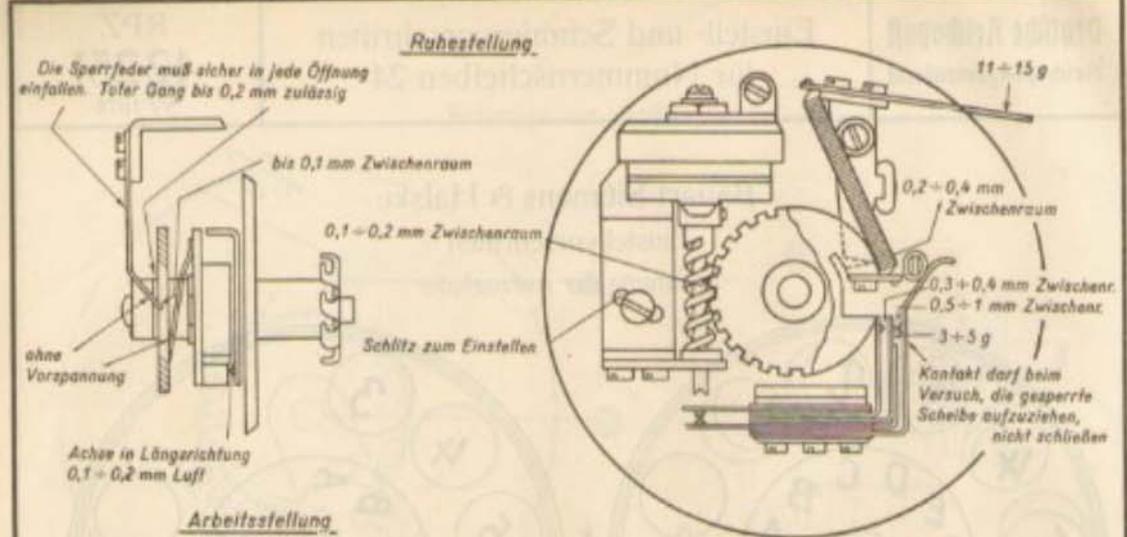


Die Nummernscheibe darf in keiner Stellung stehenbleiben, sondern muß jedesmal sicher in ihre Endstellung zurücklaufen.
Sämtliche beweglichen Teile müssen leicht gangbar sein.
Sämtliche Schrauben und Gewindemaden müssen fest angezogen werden.
Die Ablautzeit wird mit Frequenzmesser geprüft. Das Stromstoßverhältnis wird mit dem Stromstoßschreiber festgestellt. (Beide Prüfungen nach RPZ-Norm 42 253 Blatt 1.)

7. (geänderte) Ausgabe

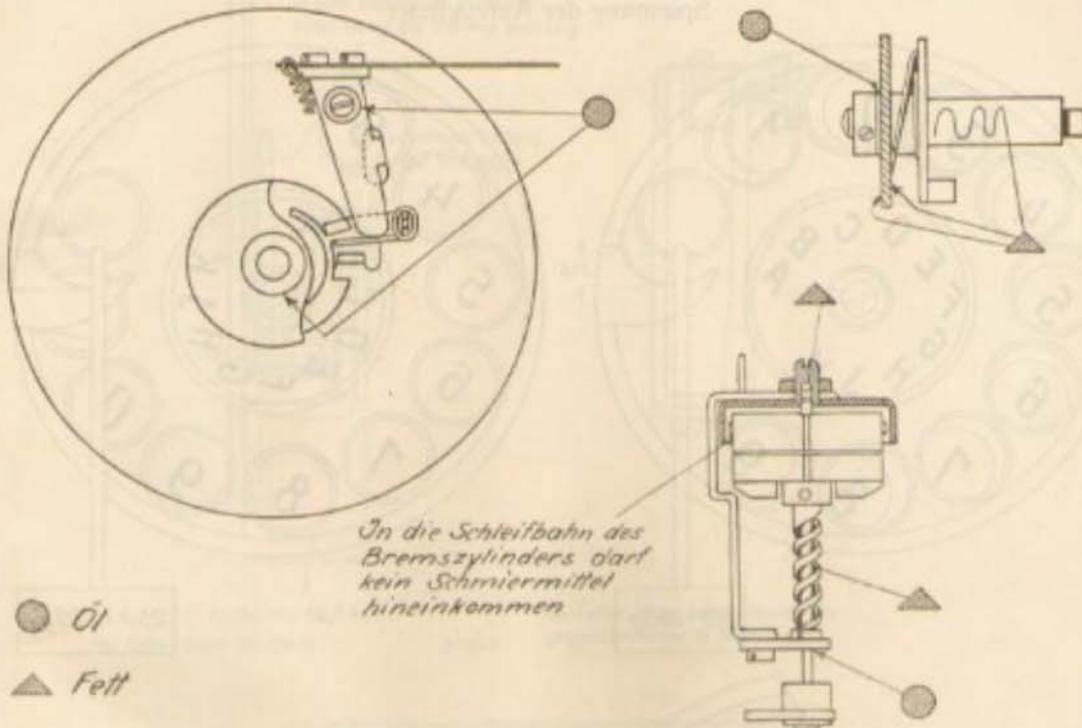
Fortsetzung Seite 2

Zchn.-Auftr.	—	Vereinigt mit den RPZ-Normen 42249 Blatt 1 und 42250 Blatt 1	Blatt 1	42251
Ausgegeben	April 30			



Fortsetzung Seite 3

Schmiervorschriften



● Öl

▲ Fett

*In die Schleifbahn des
Bremszylinders darf
kein Schmiermittel
hineinkommen*

Wo dieses ● Zeichen angegeben ist, ist Wähleröl zu verwenden.

Zum Aufbringen des Öles ist ein Draht von etwa 1 mm ϕ zu benutzen, der etwa 5 mm in das Öl getaucht wird. Der daranhaftende Tropfen genügt für eine zu schmierende Stelle.

Zu schmieren sind: Spindellager, Gabelumschalthebel, Stelling und Achsenbund.

Wo dieses ▲ Zeichen angegeben ist, ist Wählerfett zu verwenden.

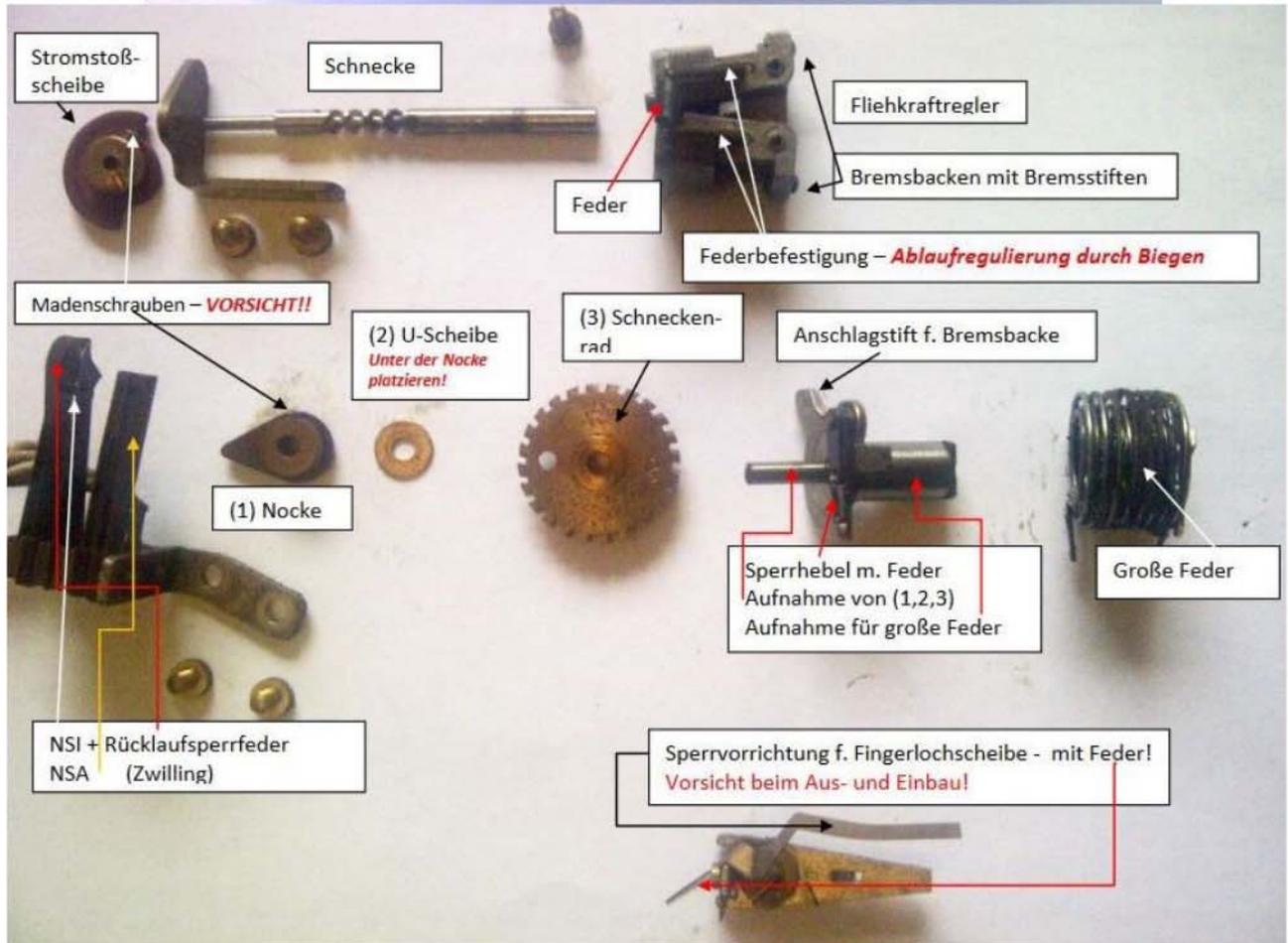
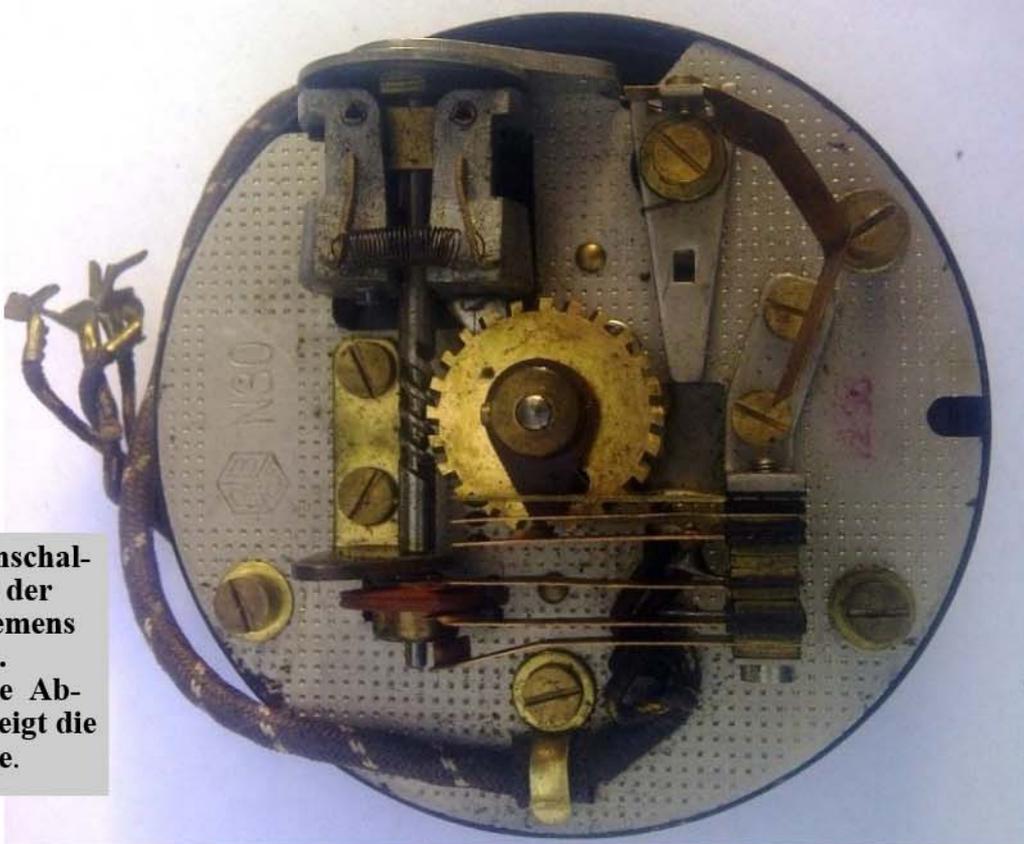
Zum Aufbringen des Fettes ist ein runder Haarpinsel (3–4 mm stark, auf 8 mm Länge gekürzt) zu benutzen. Mit diesem wird das Fett auf die bezeichneten Stellen gestrichen.

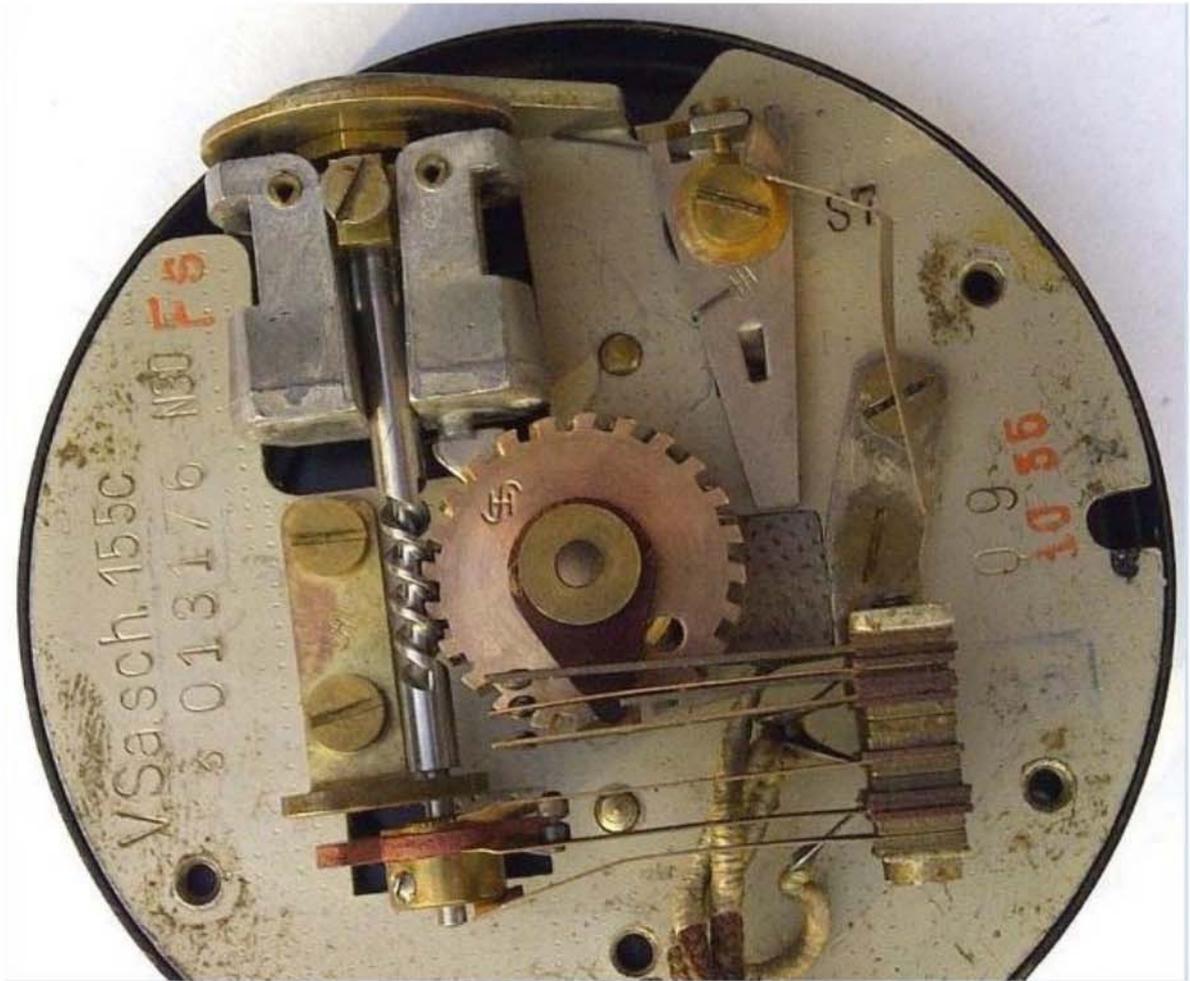
Zu schmieren sind: Schnecke, Kugellager, Sperrfeder, Transportfeder und Achse.

Die Schmierung hat in so geringen Mengen zu erfolgen, daß ein Ab- oder Durchlaufen nicht stattfindet. Die Schmierung wird vorgenommen, wenn die Scheibe mechanisch versagt oder wenn sie instand zu setzen ist; eine regelmäßige Schmierung findet nicht statt.

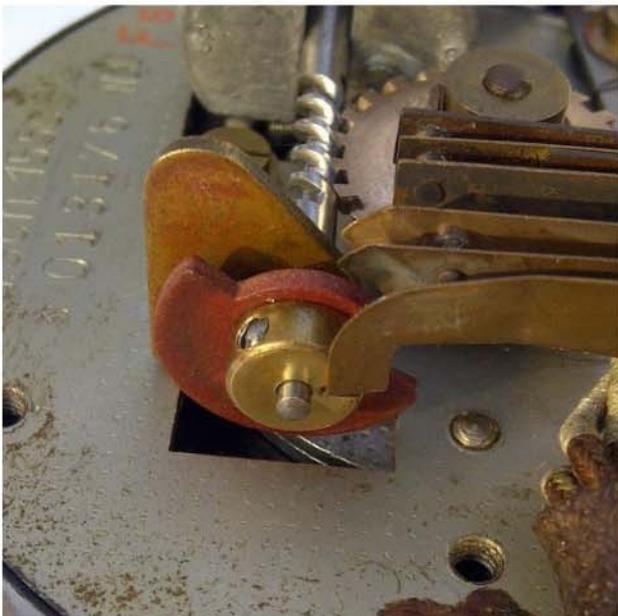
Andere Schmiermittel als angegeben dürfen nicht verwendet werden.

Nummernschalter NS 30 der Firma Siemens & Halske. Die untere Abbildung zeigt die Einzelteile.





Detailansichten des Nummernschalters NS 30 der Firma Siemens & Halske.



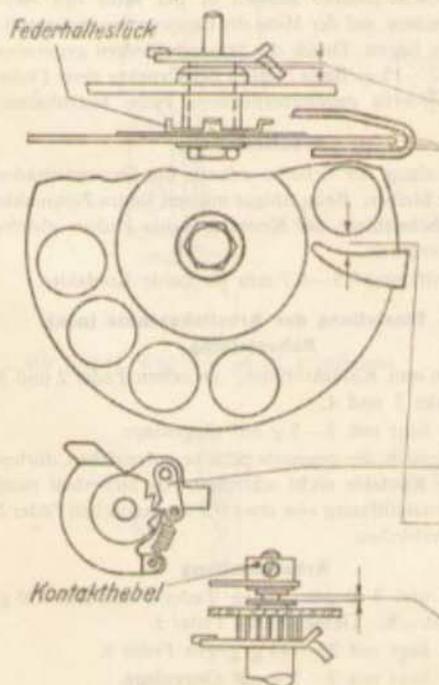
34

A. Abnahmevorschriften (Stichprobenprüfung)

1. **Allgemein.** Die Nummernscheiben müssen den Herstellungsvorschriften des RPZ (336 St 22) entsprechen und nach den unter B angegebenen Vorschriften eingestellt sein. Sie dürfen in keiner Stellung stehenbleiben, sondern müssen jedesmal sicher in die Endstellung zurücklaufen. Die Haltbarkeit der Emailleschicht auf der Zifferscheibe wird mit dem Prüfgerät nach RPZ-Zeichnung 295 W 801 geprüft.
2. **Ablaufzeit.** Die Ablaufzeit wird mit dem Frequenzmesser geprüft. Sie soll 1 s bei der Wahl der Ziffer 0 betragen. Grenzwerte für die volle Ablaufzeit: 0,9 bis 1,1 s.
3. **Anforderungen an**
 - a) die Stromstoßkontakte (nsi):
 - α) Bei dem in der Ruhelage geschlossenen nsi-Kontakt muß für sämtliche Stromstöße das Verhältnis zwischen Unterbrechungs- und Schließungsdauer zwischen den Grenzwerten 1,3:1 und 1,9:1 liegen,
 - β) bei dem in der Ruhelage geöffneten nsi-Kontakt muß für sämtliche Stromstöße das Verhältnis zwischen Schließungs- und Unterbrechungsdauer zwischen den Grenzwerten 1,3:1 und 1,9:1 liegen.
 - b) die Arbeitskontakte (nsa):
Die Arbeitskontakte müssen sich schließen, sobald die Fingerscheibe in Tätigkeit gesetzt wird. Die Federn 4 und 3 (vgl. Abb. zu 11) dürfen sich öffnen frühestens mit Beendigung der letzten Schließung bzw. Öffnung des nsi-Kontaktes oder nach diesem Zeitpunkt bis zu $\frac{1}{2}$ der letzten Unterbrechungs- bzw. Schließungslänge des nsi-Kontaktes. Die Federn 3 und 2 müssen sich bald danach öffnen.

B. Einstellvorschriften

Die Einstellung der Nummernscheibe ist in Reihenfolge der nachstehenden Nummern vorzunehmen. Die angegebenen Werte sind einzuhalten. Es ist an der Stelle zu messen, wo der Verbindungsstrich hinzeigt. Sämtliche beweglichen Teile müssen leicht beweglich sein. Alle Schrauben und Muttern müssen nach erfolgter Einstellung fest angezogen sein.



1. Die Mittelachse

muß in der Längsrichtung etwas beweglich sein. Bis 0,2 mm zulässig.

2. Fingeranschlag

Achte auf den Abstand des Fingeranschlages von der Fingerscheibe. Mindestabstand 0,5 mm.

3. Aufzugfeder

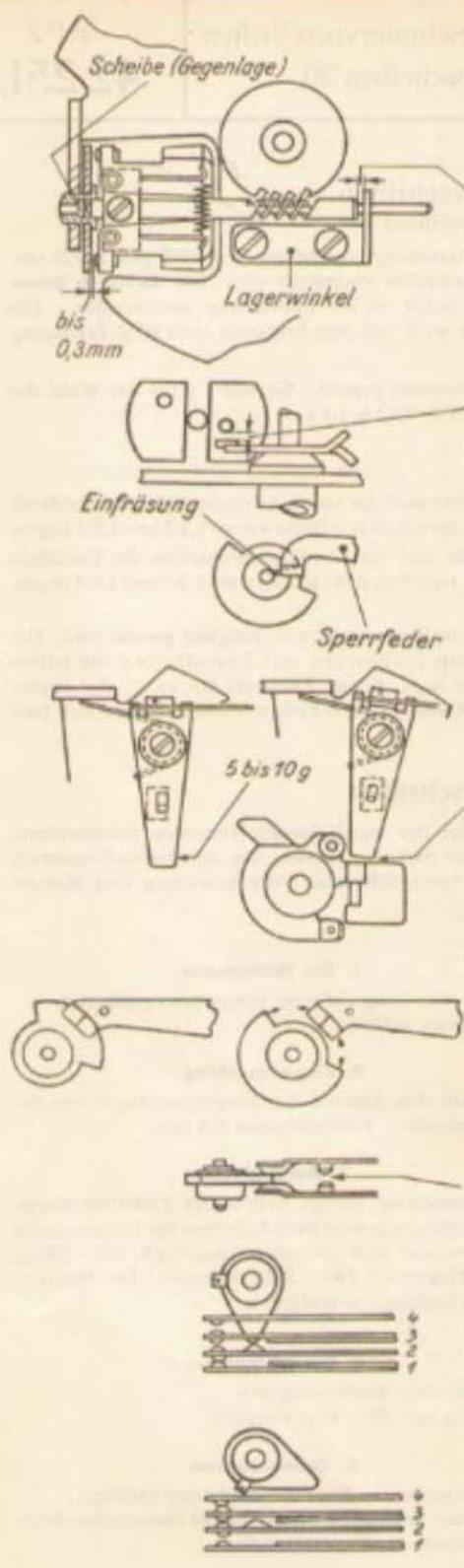
Ihre Einstellung erfolgt mittels des Federhaltestücks. Die Vorspannung wird nach Aufsetzen der Fingerscheibe gemessen und muß im ersten Fingerloch 180...200 g, im 10. Fingerloch 240...260 g betragen. Die Messung ist mit Gewichten auszuführen.

4. Der Mitnehmer

muß bei einer Entfernung von 3...6 mm mit 20...40 g einfallen.

5. Schneckenrad

Das Schneckenrad kann in der Längsrichtung bis 0,1 mm Bewegung haben und ist einzustellen durch Verschieben des Kontakthebels.



6. Schneckenrad und Bremsachse

Zwischen Schneckenrad und Bremsachse im Grund der Bremsachse gemessen bis 0,2 mm Abstand. Die Einstellung erfolgt durch Verschieben des Lagerwinkels.

7. Bremse und Bremsachse

0,1...0,2 mm Längsluft der Bremsachse. In Ruhestellung müssen die Bremsbacken gegen die Bremsachse liegen (Grundplatte Horizontallage), dabei muß ein sichtbarer Abstand zwischen den Bremspimpeln und der Bremsbahn sein. Bei dieser Prüfung muß die Bremsachse fest gegen die Scheibe (Gegenlage) gedrückt werden.

8. Bremsbackenanschlag und Sperrfeder

Bei einem Abstand von 0,5...2,5 mm zwischen Anschlag Bremsbacke und Anschlag Mitnehmerlager muß die Sperrfeder eine solche Lage eingenommen haben, daß beim Aufzug der Nummernscheibe die Sperrfeder das Stromstoßrad gegen Eindrehen zwischen die Stromstoßfedern sperrt.

9. Der Sperrhebel

muß sich mit 5...10 g Belastung vom Anschlag abheben. Zu messen ist am unteren Ende des Hebels. Luft zwischen Mitnehmerlager und Sperrhebel, damit der Sperrhebel leicht einfällt.

10. Stromstoßrad und Stromstoßkontakte (na)

Ruhestellung

Die Stromstoßfedern müssen in der Mitte des Ausschnittes bzw. auf der Mitte des Lappens der Stromstoßscheiben liegen. Druck der Stromstoßfedern gegeneinander liegen 12...15 g. Beim Messen des Druckes einer Feder ist die jeweils gegenüberliegende Feder festzuhalten.

Arbeitsstellung

Beim Aufzug der Scheibe müssen die Stromstoßräder in Ruhe bleiben. Beim Ablauf müssen sie im Zeitpunkt des Aufschneidens der Kontakte beide Federn gleichzeitig berühren.

Kontaktöffnung 0,5...0,7 mm für beide Kontakte.

11. Einstellung der Arbeitskontakte (na)

Ruhestellung

0,3...0,6 mm Kontaktöffnung zwischen Feder 2 und 3 und Feder 3 und 4.

Feder 3 liegt mit 3...5 g auf Gegenlage.

Beim Versuch, die gesperrte Scheibe aufzuziehen, dürfen sich die Kontakte nicht schließen. Als Sicherheit muß eine Kontaktöffnung von etwa 0,2 mm zwischen Feder 2 und 3 verbleiben.

Arbeitsstellung

Feder 2 und 3 liegen gegen Feder 4 mit 20...30 g Kontaktdruck. Gemessen an Feder 3.

Feder 2 liegt mit 35...45 g gegen Feder 3.

Feder 1 liegt mit 3...5 g auf Gegenlage.

Seite 2

Fortsetzung Seite 3

1. Ausgabe

Ausgegeben	November 37	X A	42 251/9
------------	-------------	-----	----------

C. Schmiervorschriften

1. **Allgemein.** Die Nummernscheiben sind nur dann zu schmieren, wenn sie mechanisch versagen oder wenn sie zur Überprüfung oder Instandsetzung auseinandergenommen worden sind. Ein regelmäßiges Schmieren findet nicht statt.

Welche Stellen zu schmieren sind, ist in den nachstehenden Abbildungen durch die Zeichen \triangle und \circ angegeben.

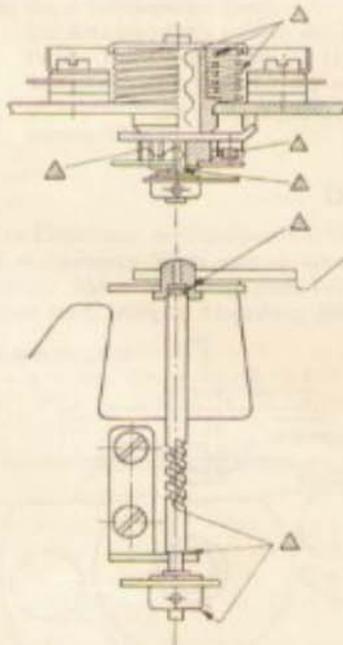
An den mit \triangle bezeichneten Stellen ist mit S.&H.-Wählerfett, an den mit \circ bezeichneten Stellen mit S.&H.-Wähleröl zu schmieren.

Zum Aufbringen des S.&H.-Wählerfettes ist ein Haarpinsel 3...4 mm stark, auf 8 mm Länge verkürzt, zu verwenden. Das Fett ist hauchdünn aufzutragen. Zum Aufbringen des S.&H.-Wähleröles ist ein Draht 1 mm ϕ zu verwenden. Er ist in das Öl 5 mm einzutauchen. Das an dem Draht haftende Öl genügt zum Schmieren einer Stelle. Ab- und Durchlaufen des Öles darf nicht vorkommen.

Kontakte, Kontaktfedern, Bremsbahn und Bremspindel müssen frei von Schmiermitteln gehalten werden.

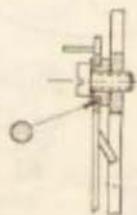
Andere Schmiermittel sind nicht zu verwenden.

2. Mit S.&H.-Wählerfett sind zu schmieren:



Mittelachse
 Aufzugfeder
 Lagerung und Zähne des Sperrades
 Lagerung des Stoßzahnes
 Oberes und unteres Bremspindelager
 Bremspindelgänge
 Gleitfläche der Stromstoßradbuchse für die Sperrfeder

3. Mit S.&H.-Wähleröl ist zu schmieren:

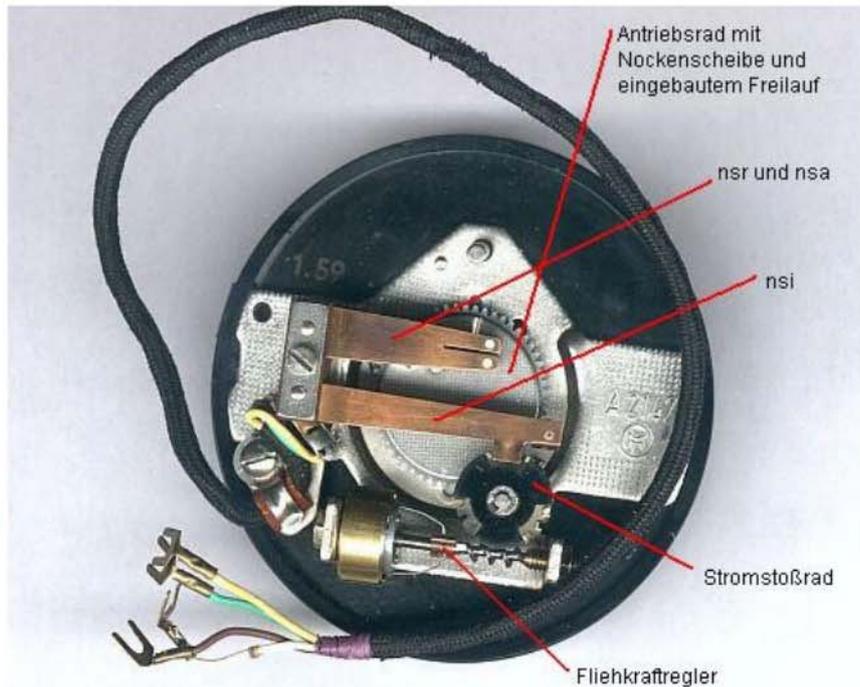


die Sperrhebellagerung.

Ein Nummernschalter besteht im Wesentlichen aus

- Fingerlochscheibe
- Fingeranschlag
- Zifferblatt (Zahlenkranz)
- [Rückdrehfeder](#)
- Fliehkraftregler
- [Nockenscheibe](#)
- Stromstoßrad (auch Impulsscheibe genannt)
- sowie drei elektrischen Kontakten.

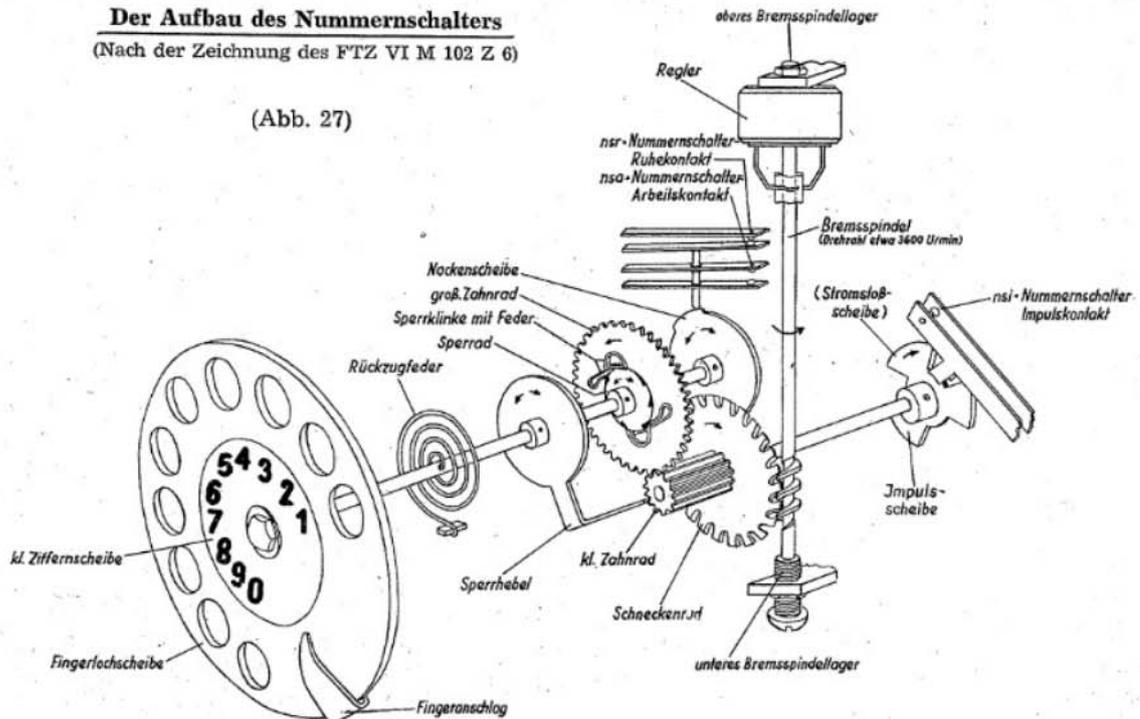
Je nach Bauart des Nummernschalters können zur Übertragung der Drehbewegung noch diverse [Zahnräder](#) und [Rutschkupplungen](#) dazu kommen.



Nummernschalter (Innenansicht) Bauart NrS 38 M von der Fa. Merk Telefonbau aus dem Jahre 1959

Der Aufbau des Nummernschalters
(Nach der Zeichnung des FTZ VI M 102 Z 6)

(Abb. 27)



Der Fliehkraftregler

Eine normgerechte Dauer der Impulse wird durch den Fliehkraftregler sichergestellt. Dieser hält die Drehzahl der Wähl- und Nockenscheibe (auf etwa 43 min^{-1} , bei älteren Nummernschaltern 50 min^{-1}) und des Stromstoßrads konstant.

Je nach Bauart ist er mit einem Schnecken- oder ein Stirnradgetriebe an die Impulsscheibe gekoppelt. Im Fliehkraftregler werden zwei rotierende, durch eine Feder vorgespannte Bremsbacken durch die Fliehkraft gegen eine feststehende Bremstrommel gedrückt. Durch Ändern der Federvorspannung lässt sich die Drehzahl des Reglers und somit die Ablaufzeit des Nummernschalters kalibrieren.

Die Kontakte

Sowohl beim Aufziehen als auch beim Ablauf des Nummernschalters werden drei Kontakte über ein so genanntes Stromstoßrad und eine Nockenscheibe betätigt.

Die Bezeichnungen dieser drei Kontakte lauten

- **nsa** = Nummern-Schalter-Arbeits- (oder Abschalte-)Kontakt
- **nsi** = Nummern-Schalter-Impuls-Kontakt
- **nsr** = Nummern-Schalter-Reduzier- (Rücklauf, oder Ruhekontakt).

nsa-Kontakt

Der nsa wird beim Aufziehen des Nummernschalters durch die Nockenscheibe geschlossen und bleibt das auch bis zum Ende des Ablaufs. Er überbrückt die „innere“ Telefonschaltung (Sprechkreis). Dadurch wird erreicht, dass keine Impulsverzerrungen auftreten und die Wählimpulse (Knacken) nicht in den Handapparat (Telefonhörer) gelangen. Durch dieses Kurzschließen sinkt die am Telefon messbare Spannung, je nach Endgerätetyp, von etwa 8–12 Volt auf 0 Volt.

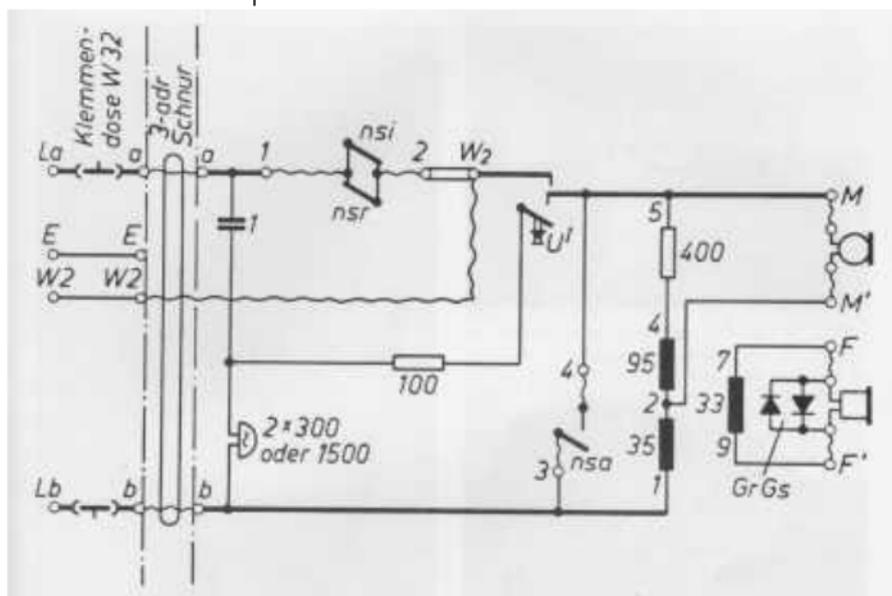
nsi-Kontakt

Durch den in Reihe mit *nsa* und Sprechkreis liegenden *nsi* werden die Wählimpulse erzeugt, indem das Strom-

stoßrad diesen Kontakt unterbricht. Die gewünschte Nummer entsteht durch eine gleichmäßige rhythmische Unterbrechung der Leitungsschleife (Telefonleitung). Dadurch liegt für einen kurzen Moment die Leerlaufspannung (ca. 60 Volt) am Telefon. Zu beachten ist, dass der *nsi* immer zwei zusätzliche Impulse, die so genannten Leerlaufimpulse erzeugt. Wird beispielsweise die Ziffer 5 gewählt, produziert der **nsi** $5 + 2 = 7$ Impulse.

nsr-Kontakt

Die Aufgabe des *nsr* ist es, die durch den *nsi* erzeugten zwei zusätzlichen Leerlaufimpulse auf der Leitungsschleife (Telefonleitung) unwirksam zu machen. Das geschieht dadurch, dass er den *nsi* bei den beiden Leerlaufimpulsen überbrückt. Diese Überbrückung kann je nach Konstruktion des Nummernschalters am Anfang oder am Ende der Impulsserie erfolgen. Eine Überbrückung am Anfang hat den Vorteil, dass der Fliehkraftregler mehr Zeit erhält, seine Soll-Drehgeschwindigkeit zu erreichen. Der *nsr* wird beim Ablauf durch die Nockenscheibe geschlossen. Dadurch wird erreicht, dass zwischen zwei gewählten Ziffern eine genügend große Pause entsteht. Die Pause zwischen den gewählten Ziffern beträgt mindestens die Zeit zweier Impulse, also 200 ms. Diese Pause wird *Inter-digit pause* (engl., abgek. *IDP*), selten auch *Spatium* genannt.



Die Nummernschalterkontakte (*nsa*, *nsi*, *nsr*) in einem Fernsprechapparat W 48.

Damit soll verhindert werden dass z. B. zwei schnell hintereinander gewählte Ziffern „1“ von der Vermittlungsstelle als Ziffer „2“ erkannt werden. Zusätzlich erreicht man durch diese Impulspause eine ausreichend freie Zeit zum Durchsteuern der mechanischen Gruppenwähler (Hebdrehwähler, Edelmetall-Motor-Drehwähler) in der Vermittlungstechnik. Die Gesamt-Ablaufzeit inklusive Spatium beträgt 1,20 Sekunden. Ältere Nummernschalter der Bauart N24 oder N30, die zum Beispiel in Fernsprechern wie dem W28 oder dem ersten Modell 36 eingebaut waren, hatten diese Zwangspause noch nicht. Erst ab 1938 wurden von Siemens & Halske mit der Einführung des Fernsprechers W38 Nummernschalter-Typen mit *nsr* (Bauart NrS 38) eingesetzt. Die 38er-Typen hatten auch schneller laufende Fliehkraftregler als ihre Vorgänger, die den Ablauf ruhiger machten und dafür sorgten, dass die Nenndrehzahl früher erreicht wurde.

Da in dem geschalteten Stromkreis induktive Komponenten enthalten sind, unterliegen die Nummernschalterkontakte infolge von Funkenbildung und Materialwanderung einem Verschleiß. Deshalb wurden bereits ab den 1920er-Jahren zusätzliche Bauelemente zur Funkenlöschung in die Telefonapparate eingebaut. Im Laufe der Jahre kam es zu weiteren technischen Verbesserungen – zum Beispiel wurde eine sogenannte „Rückdreh Sperre“ eingebaut (Bauart NrS 38 R). Diese verhinderte, dass sich das Stromstoßrad beim Aufziehen rückwärts mitbewegen konnte und dadurch Störungen verursachte.

Die letzte Generation von Nummernschaltern (in der DDR entwickelt, u. A. und im Variant 74 eingesetzt) ab etwa Mitte der 1970er-Jahre mit Vollkunststoff-Getriebe hatte keinen *nsr* mehr. Dort wurde die Zeitverzögerung von 0,2 Sekunden zwischen den gewählten Ziffern nun mechanisch durch Kunststoff-Formteile erreicht. Der *nsi* erzeugte dadurch nur noch maximal 10 Impulse.

Impulsverhältnis

Für eine korrekte Wahl der gewünschten Telefonnummer ist der gleichmäßige Lauf des Nummernschalters von entscheidender Bedeutung.

Das Impulsverhältnis, also das Verhältnis von Öffnen zu Schließen, des *nsi*-Kontaktes soll in Deutschland im Verhältnis 1,6:1 erfolgen und die Ablaufzeit für 10 Impulse (Wahl der Ziffer 0) soll 1 Sekunde betragen.

Dadurch beträgt die Zeit für einen Impuls (Ablaufzeit) 100 ms. Somit ergibt sich für einen Impuls ein Impulsverhältnis von 62 ms Öffnungszeit und 38 ms Schließzeit des *nsi*-Kontaktes.

Der Standard toleriert Ablaufzeiten von 90 ms bis 110 ms und Impulsverhältnisse von 1,3:1 bis 1,9:1. Manche elektronischen IWW-fähigen Telefonanlagen (Nebenstellenanlagen) können allerdings viel kritischer auf nicht korrekte Ablaufzeiten und falsche Impulsverhältnisse innerhalb der Toleranzgrenzen reagieren als ein Hauptanschluss der Vermittlungsstelle. Dann entsteht Falschwahl und es empfiehlt sich, den Nummernschalter so genau wie möglich einzustellen. Dafür werden Impulsschreiber oder Zungenfrequenzmesser genutzt.



Der Nummernschalter läuft mit der richtigen Geschwindigkeit ab, wenn der Frequenzmesser 10 Stromimpulse pro Sekunde anzeigt. Neben dem hier gezeigten „Telefon-Wählscheiben-Wählgerät“ konnten mit den Prüfströmen in den Vermittlungs- und Entstörungsstellen die

In der Vergangenheit wurden auch andere Bedienelemente für den Nummernschalter verwendet, so gab es beispielsweise Geradezug-Nummernschalter und Trommelwählschalter, die sich aber nicht durchgesetzt haben. Auch der von der Firma SABA kurz nach dem Zweiten Weltkrieg konstruierte Nummernschalter mit „Fingermuldenscheibe“ (siehe Foto) konnte sich nicht durchsetzen. Seine Bakelit-Wählscheibe hatte statt der üblichen Löcher halbkugelförmige Vertiefungen.

In Münzfernsprechern, wie beispielsweise dem TIn Mü 55b, wurden spezielle Sperrnummernschalter eingesetzt, um bestimmte Rufnummern (z. B. Vorwahlen für Fern- und Auslandsgespräche, Ansagedienste etc.) zu blockieren. Diese wiesen eine sehr aufwändige mechanische Konstruktion auf. Beim Wählen wurde ein dreiarmliges Hebel- und Kontaktwerk in Gang gesetzt, das nacheinander die ersten drei Ziffern überprüfte. Drehbewegung und Kontaktführung der drei Arme ähnelten der eines Wählers. Durch Umlöten von bestimmten Kontaktverbindungen konnte man die Sperrnummernschalter quasi auf die gesperrten Rufnummern „programmieren“.

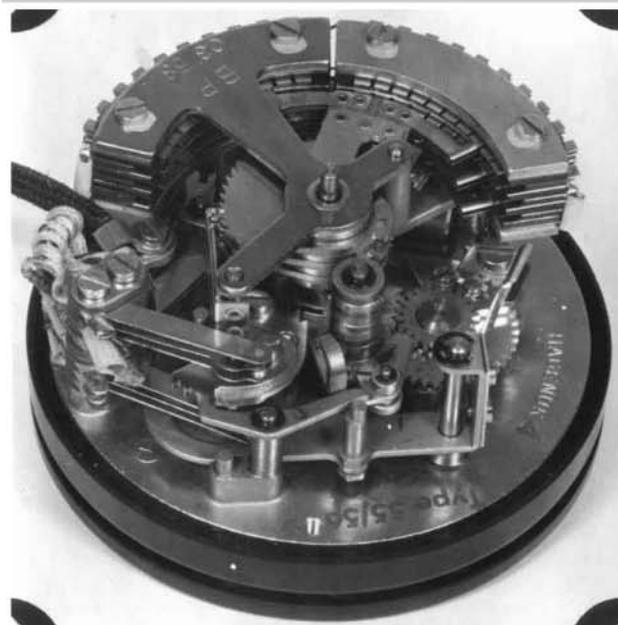
Nummernschalter waren Verschleißteile, die nach einer längeren Betriebszeit ausgetauscht oder überholt werden mussten. Vom Verschleiß betroffen waren insbesondere der Fliehkraftregler, dessen Lager und der Kontaktsatz. Die Firma Krone in Berlin entwickelte Anfang der 1970er-Jahre einen wartungsfreien, besonders langlebigen Typ (Nummernschalter 61f). Bei diesem wurde der Fliehkraftregler am Ende des Ablaufs nicht abrupt abgebremst, er lief langsam aus. Die Steuerung der nsi-Kontakte erfolgte durch Metallkugeln in einer Kunststoffkulissee, ebenso wurde durch diese Konstruktion das "Spatium" (Zwischenraum) zwischen den Wahlvorgängen ohne zusätzliche Wählimpulse erzeugt, sodass kein nsr-Kontakt wie bei herkömmlichen Nummernschaltern notwendig war. Der Ablauf war sehr geräuscharm und geschah insgesamt etwas langsamer als bei herkömmlichen Typen (ca. 1,4 Sekunden beim Wählen einer Null). Durch die relativ hohen Fertigungskosten konnte sich dieses Modell für die Apparate der Deutschen Bundespost jedoch nicht durchsetzen.



Telefon von Siemens & Halske mit Trommelwählschalter



**SABA-Nummernschalter mit Fingermuldenscheibe (1946).
Unten: Sperrnummernschalter.**



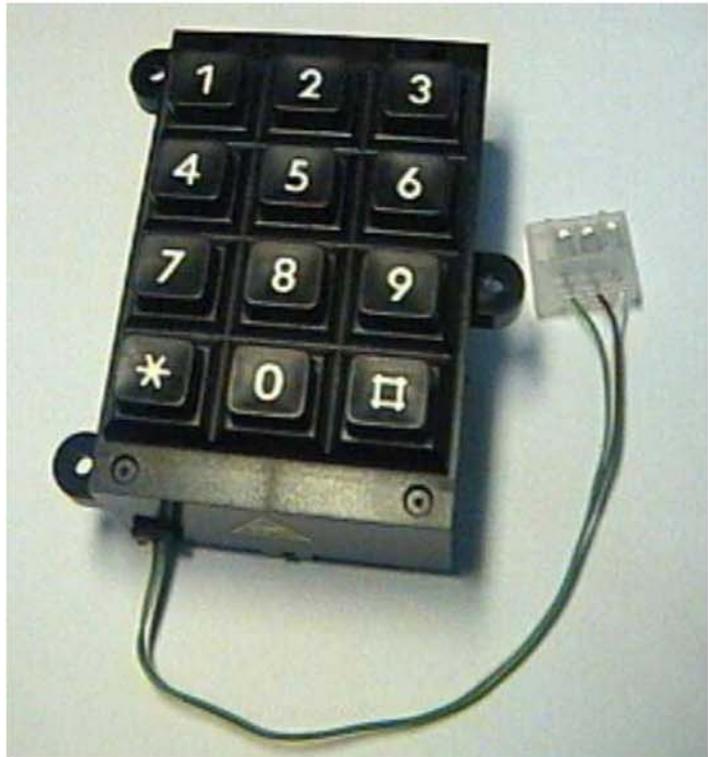
Übergang zu Tastentelefonen

Als die ersten Telefone mit Tastatur herausgegeben wurden, verwendeten diese ebenfalls noch das Impulswahlverfahren (IWV), d. h. das Verhalten eines Nummernschalters wurde elektronisch nachgebildet. Als später auch auf Vermittlungsseite die elektromechanischen Hebdrehwähler und Motordrehwähler durch elektronische Systeme ersetzt wurden, entstand die Situation, dass zwei elektronische Systeme miteinander kommunizierten, dabei aber beide ein elektromechanisches Verhalten simulierten. Das änderte sich erst mit Einführung der digitalen Vermittlung mittels Mehrfrequenzwahlverfahren (MFV). Dennoch beherrschen aus Gründen der Abwärtskompatibilität die meisten digitalen Vermittlungsstellen deutscher Netzbetreiber (z. B. Deutsche Telekom) und auch die meisten Telefonanlagen sowie analoge Telefonadapter weiterhin das IWV, so dass viele Wählscheibentelefone auch heute noch betrieben werden können. In Deutschland ging die Ära der mechanischen Nummernschalter in den 1980er-

Jahren zu Ende; sie wurden durch elektronische Bauteile ersetzt, die deren Funktion nachbildeten. So wurde im Bereich der vorhandenen Vermittlungsstellen eine Tastenwahl ermöglicht. Eine solche Baugruppe wird als Tastenwahlblock (TWB) bezeichnet.

Der Fortschritt in der Mikroelektronik ermöglichte die kostengünstige Herstellung von Zifferntastaturen. Der Tastenwahlblock ersetzte den mechanischen Nummernschalter. Im Gegensatz zu diesem konnten mit dem Tastenwahlblock neben dem klassischen Impulswahlverfahren (IWV) auch das Dioden-Erd-Verfahren (DEV) und das Mehrfrequenzwahlverfahren (MFV) und Komfortfunktionen, wie zum Beispiel Wahlwiederholung, realisiert werden. Die Elektronik war auf einer Platine im TWB integriert. Die Schnittstelle zur Telefonelektronik war einheitlich, die verschiedenen TWB-Varianten waren untereinander austauschbar.

Der Tastenwahlblock besteht aus Tasten mit den für die Nummernwahl unbedingt erforderlichen Ziffern 1 bis 9 und der 0, sowie zusätzlichen Tasten mit Sonderfunktionen, wie zum Beispiel *- und #-Taste zur Steuerung von Leistungsmerkmalen und Telefonanlagenfunktionen.



Tastewahlblock TWB 75a

Neben dem hier abgebildeten Modell mit einem Schaltkontakt pro Taste, bei dem sich die kurzen Tasten ohne Widerstand weich durchdrücken lassen, gab es auch einen „mechanischeren“ Tastenwahlblock, bei dem die Tasten 6 Millimeter weit aus ihrem Sockel herausragen und beim Drücken einen spür- und hörbaren Druckpunkt haben (z. B. beim Telefon Siemens FeTAp 755-1). Hier betätigt jede Taste je einen Schieber für Reihe und Spalte, die wiederum auf ihre zugehörigen Schalter wirken.

Ausgewählte Fernsprechapparate

Bei der Vorstellung der einzelnen Bauteile der Fernsprechapparate ist schon auf einige Apparate hingewiesen worden.

Ohne Anspruch auf Vollständigkeit werden ergänzend dazu Apparate aus den jeweiligen Entwicklungsstufen (OB-, ZB- und Wähltechnik) vorgestellt, die bei der Reichstelegraphenverwaltung (RTV), später bei der Reichspost und der Deutschen Bundespost eingesetzt worden sind. Alle Fernsprechapparate sind in Zusammenarbeit zwischen der Post und den Herstellern, dem jeweiligen Stand der Technik, weiter entwickelt worden, das gilt für das Erscheinungsbild, die einzelnen Baugruppen und die Schaltungen. In dieser Dokumentation wird bei der Vorstellung der Apparate darauf eingegangen. Gezeigt werden nur die „normalen“ Apparate, auf die Vielzahl der von den meisten Geräten angebotenen Varianten wird nicht eingegangen.

So fing es an

Aufmerksam geworden durch einen Artikel in der Zeitschrift „Scientific American“ vom 6. Oktober 1877 setzte Generalpostmeister Heinrich von Stephan sofort alles daran, um in den Besitz einiger Bellscher Apparate zu gelangen. Noch ehe Stephan eine Antwort aus Amerika erwarten konnte, schenkte ihm am 24. Oktober 1877 der Leiter des Londoner Haupttelegraphenamtes, der aus Hannoversch-Münden stammende Henry C. Fischer, zwei Telefonapparate, die Bell Fischer als Geschenk überreicht hatte.

25. Oktober 1877: Stephan führte die ersten Versuche mit den mitgebrachten Telefonen in den Räumen des General-Telegraphenamtes durch. Weitere Versuche bis zum **30. Oktober**, an denen auch Werner Siemens beteiligt war, zeigten zufriedenstellende Erfolge bis zu einer Entfernung von 60 km.

Dazu erklärt Stephan: Meine Herren, diesen Tag müssen wir uns merken. **Der 26. Oktober ist als Geburtstag des Fernsprechers in Deutschland zu betrachten.** Stephan bestimmt, dass der Fernsprecher als vollwertiges Verkehrsmittel in den öffentlichen Nachrichtendienst eingereicht wird, zunächst um kleinere Postanstalten an die nächste Telegraphenstation anzuschließen.

Die erste Linie mit telefonischer Übermittlung der Telegramme wurde am 12.11.1877 zwischen dem Postamt Friedrichsberg und der benachbarten Reichstelegraphenanstalt Rummels-

burg in Betrieb genommen.

Ein Nachteil der Bell-Telefone war die geringe Lautstärke der Wiedergabe, die ihre Reichweite auf maximal 75 km begrenzte. Werner Siemens erkannte frühzeitig einige konstruktive Schwächen des Bell-Hörers und ließ sich 1878 ein Patent für einen Apparat mit verbessertem Wirkungsgrad erteilen. Er ersetzte den Stabmagneten durch einen Hufeisenmagneten, der der Metallmembrane zwei Pole zuekehrte. Diese Konstruktion, die er ständig verbesserte, benötigte keine Batterie, keinen Wecker und keinen Kurbelinduktor.



Fernsprecher nach Bell
Hersteller: Siemens & Halske oHG
Telegraphenbauanstalt (1847—1889)
Gezeigt wird das Innenleben des Bell-Telefons:
Stabmagnet, Spule und Membrane.



Bell-Telefon, datiert auf 1877, Hersteller Alexander Graham Bell, Seriennummer 133.

Dieses Bell-Telefon ist ein Teil des Paares, das Heinrich von Stephan am 24. Oktober 1877 von Henry Fischer, dem Leiter des Londoner Haupttelegrafenamtes, erhielt. Dieser hatte die beiden Bell-Telefone von Alexander Graham Bell während dessen Hochzeitsreise nach London geschenkt bekommen. Es sind die ersten Bell-Telefone überhaupt, die nach Europa gelangt sind. Heinrich von Stephan testete die neue Technik persönlich und führte am 26. Oktober 1877 mit diesen beiden Telefonen das erste Telefongespräch in Deutschland.



Fernsprecher mit Hufeisenmagnet, Hersteller: Siemens & Halske oHG Telegrafenanstalt (1847—1889).

Datierung: um 1880.

Beschriftung: Siemens & Halske/Berlin/
D.R. Patent //75537//1774U/ 207/KZ.

Der „Gewöhnliche Fernsprecher“, vom Hersteller "Präzisions-Fernhörer" genannt, ist das erste Standardtelefon der Reichstelegraphenverwaltung, hier ohne Anrufpfeife.

Patentbeschreibung vom 06. März 1878:

"(...) und dass 3) anstatt unipolar wirkender Magnete ein kräftiger Hufeisenmagnet zur Verwendung kommt, zwischen dessen Polen ein starkes magnetisches Feld entsteht, welches zur Bewegung und zur Erzeugung der elektrischen Ströme benutzt wird. - Wir erzielen dadurch eine viel reinere Übertragung und gleichzeitig eine viel größere Stärke und Deutlichkeit der übertragenen Sprechlaute."

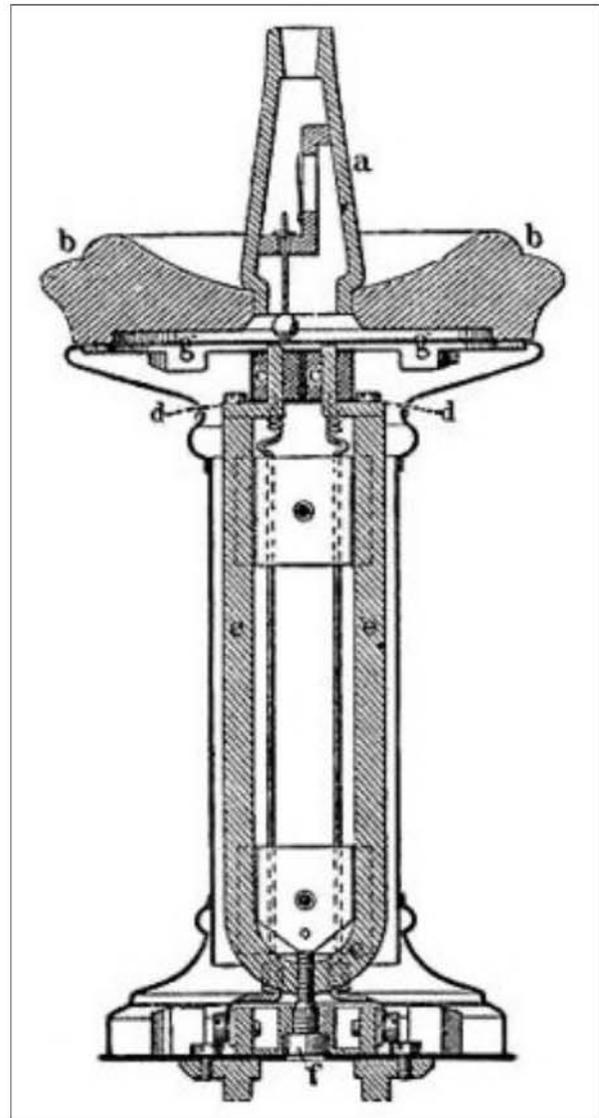


Fernsprecher mit Hufeisenmagnet (Fernhörer) mit zugehöriger Rufpfeife

Dieser Fernsprecher wurde ab 1878 von Siemens & Halske gebaut.

Es ist das erste Standardtelefon der Reichstelegraphenverwaltung. Durch Benutzung der Zungenpfeife erzeugt man einen Anruftönen, der den Gesprächswunsch signalisiert. Zum Telefonieren muss man die Pfeife entfernen und dann abwechselnd die Öffnung zum Sprechen oder Hören benutzen.

Die Anrufpfeife war bis 1885 bei den Telegrafenanstalten in Gebrauch, danach dienten Gleichstromwecker zur Anrufsignalisierung; ab 1894 Induktionsweckbetrieb mit Kurbelinduktoren.



Siemensscher Fernsprecher 1878

Anstelle des Stabmagneten wurde hier ein Hufeisenmagnet verwendet.

Die beiden Magnetpole am Ende des Magneten sind mit **d** bezeichnet. Diese sind in den Spulen **c** eingeschlossen. Durch eine Stellschraube **f** am unteren Ende kann der Hufeisenmagnet mit der Spule im Abstand zur Eisenmembran **g** eingestellt werden.

Bauteile:

- **a** = Signalpfeife
- **b** = Mundstück
- **c** = Spule (Induktionsspule)
- **d** = Magnetpole
- **e** = Hufeisenmagnet
- **f** = Einstellschraube



Siemens & Halske bauten auch Fernsprecher die an Stelle der Anrufpfeife mit einer Anrufknarre ausgerüstet waren.

Beide Apparate wurden sowohl zum Sprechen als auch zum Hören benutzt und mussten schnell zwischen Mund und Ohr hin- und hergeführt werden. Sie waren ca. 20 cm lang und wogen 1 kg.

Die Apparate wurden ab 1878 in kleineren Orten in denen sich

der Einsatz eines teuren Morseapparates nicht rentierte, bei den „Telegraphenanstalten mit Fernsprechbetrieb“ eingesetzt. Fernsprechvermittlungsstellen an die mehrere Teilnehmer angeschlossen waren gab es erst ab 1881.

Quelle für die Bilder und zum Teil auch die Texte auf dieser und den vorstehenden Seiten: Museumsstiftung Post und Telekommunikation Frankfurt am Main.

Datierung der OB-Fernsprechapparate

Die Datierung, die zeitliche Einordnung, die Benennung der nachfolgend vorgestellten OB-Fernsprechapparate stellte sich als schwierig heraus und ist sicherlich nicht fehlerfrei.

Das liegt offensichtlich daran, dass vorhandene Apparate immer wieder umgebaut und dem jeweiligen Stand der Technik entsprechend nachgerüstet wurden (siehe hierzu unter „OB Wandapparat 82/86“).

Eine Unterlage der Reichstelegraphen-Verwaltung (RTV) wäre sicher hilfreich, ist dem Verfasser dieser Dokumentation aber leider nicht bekannt.



Der nächste Schritt war, zwei dieser Telefone zu kombinieren und eines davon in einem Gehäuse unterzubringen. **Solche Wandapparate waren die ersten Telefone, die die Reichstelegraphenverwaltung (RTV) in öffentlichen Fernsprechnetzen bei den Teilnehmern einsetzte.**



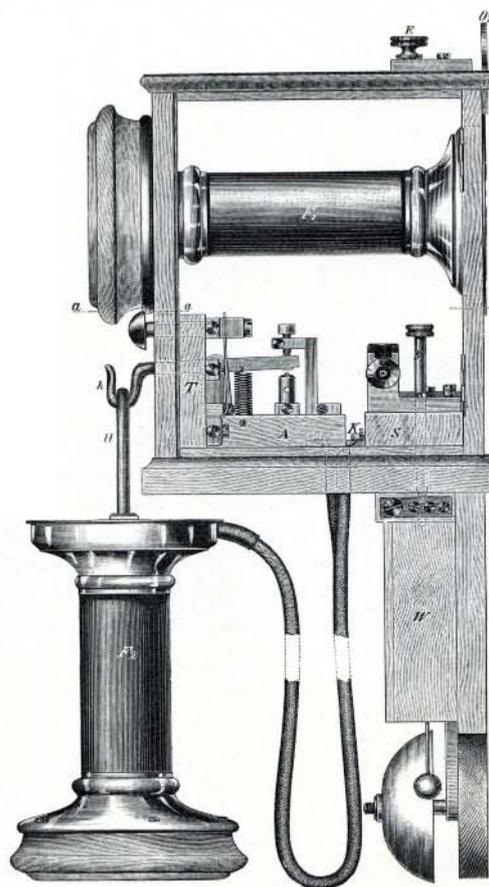
OB Wandapparat 82/86 in der ursprünglichen Form.

OB Wandapparat 82/86

Als dieses Gerät für die Reichs-Telegraphenverwaltung (RTV) angefertigt wurde, verfügte es über einen „Siemens Hörer gerader Form“ als Mikrofon und über einen eben solchen als eigentlichen Fernhörer. Ein Kurbelinduktor war noch nicht eingebaut und der Hakenumschalter ragte frontseitig mittig aus dem Gehäuse. Gerufen wurde per Knopfdruck. Der nötige Gleichstrom kam aus einer besonders angebrachten Batterie. Als Wecker diente ein einschalen Gleichstromwecker.

Ab dem Jahre 1886 wurden solche Geräte umgerüstet. Ein zweilamelliger Kurbelinduktor wurde eingebaut, der als Mikrofon verwendete Hörer wurde durch ein Kohlewalzenmikrofon ersetzt und der Hörer gerader Form zum Hören

musste dem Löffel-Hörer 86 weichen, der an dem nach links versetzten Hakenumschalter angehängt wurde. Ein zweischalen-Wechselstromwecker ersetzte den ursprünglichen Gleichstromwecker.



OB Wandapparat M 86 nach dem Umbau.

OB Fernsprechwand apparat M 86

Gebaut wurde der hier gezeigte M 86 von der Firma R. Stock & Co (später DeTeWe), Berlin, 1889.

In Deutschland produzierten etliche Firmen neue Fernsprechapparate mit Kohlemikrofon, so auch die Firma R. Stock & Co in Berlin, die Anfang des Jahres 1887 gegründet worden war und 1899 den Namen „Deutsche Telefonwerke“ (DeTeWe) erhielt.

Die Beschläge, Klemmen und Glockenschalen sind aus Messing. Das Wort „Privat“ auf der Vorderseite weist auf private Beschaffung hin.

Der vor dem Apparat, auf der linken Vorderseite, an einem Hakenumschalter hängende Fernhörer mit der seitlichen Schallöffnung und dem langen Griff entspricht der Bauart M 86.

Auf dem Deckel des Gehäuses befinden sich drei Zuführungsklemmen, von denen die mit L bezeichnete die vom Plattenblitzableiter kommende Leitung, die Klemme E die Erdleitungsdrähte, die Klemme W aber die Leitung

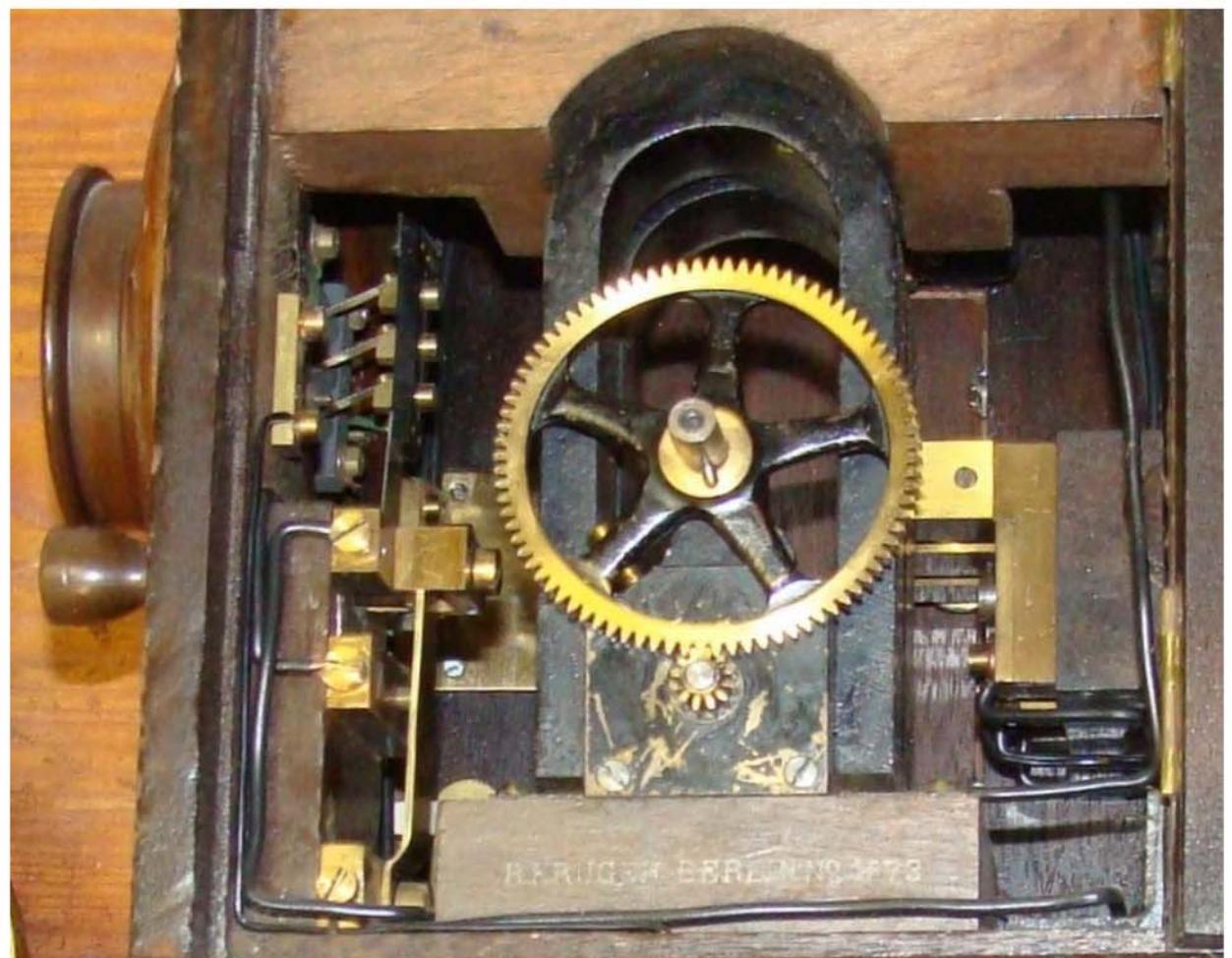
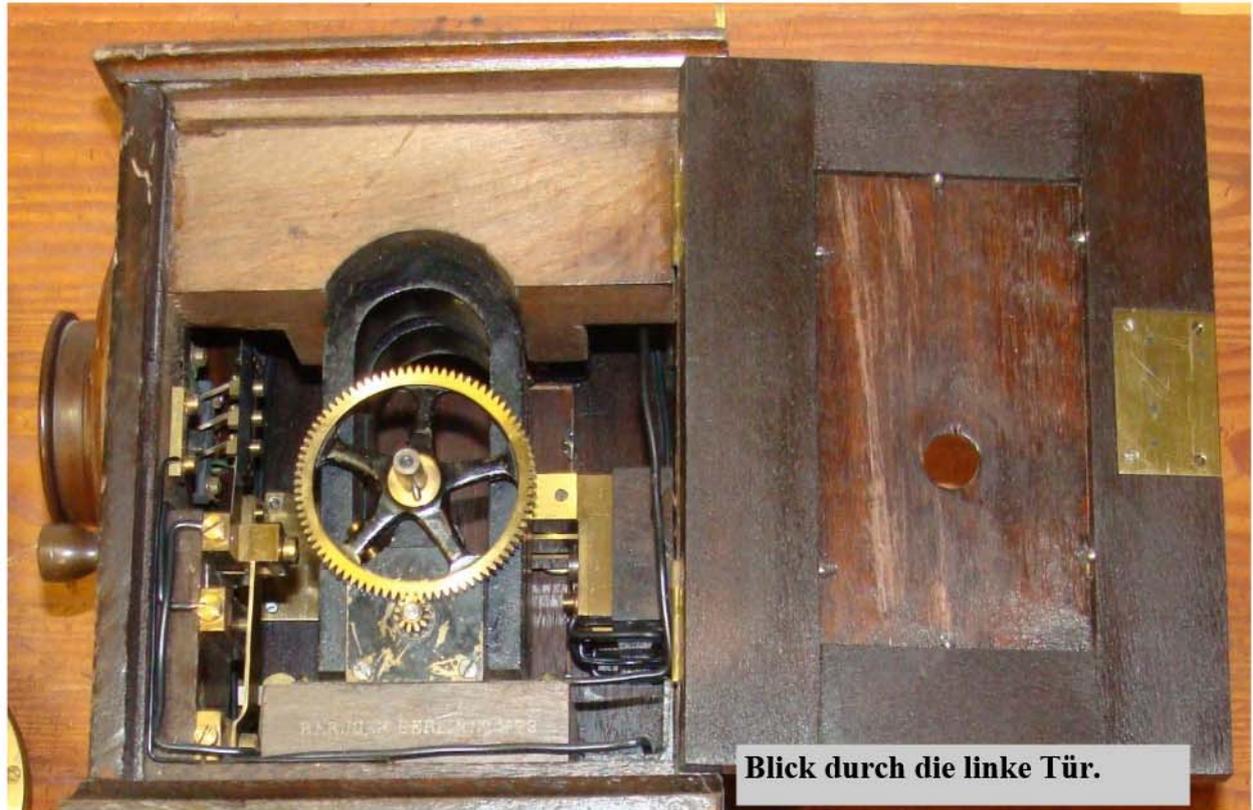
zu einem eventuell anzubringenden zweiten Wecker aufnimmt. Der Apparat wurde also noch Eindrätzig gegen „Erde“ betrieben.

Die zwei Klemmen MK (Kupfer- oder Kohlepol der Ortsbatterie) und MZ (Zinkpol der Ortsbatterie) am Boden dienen zu Anschließen der Ortsbatterie (Mikrofonspeisung).



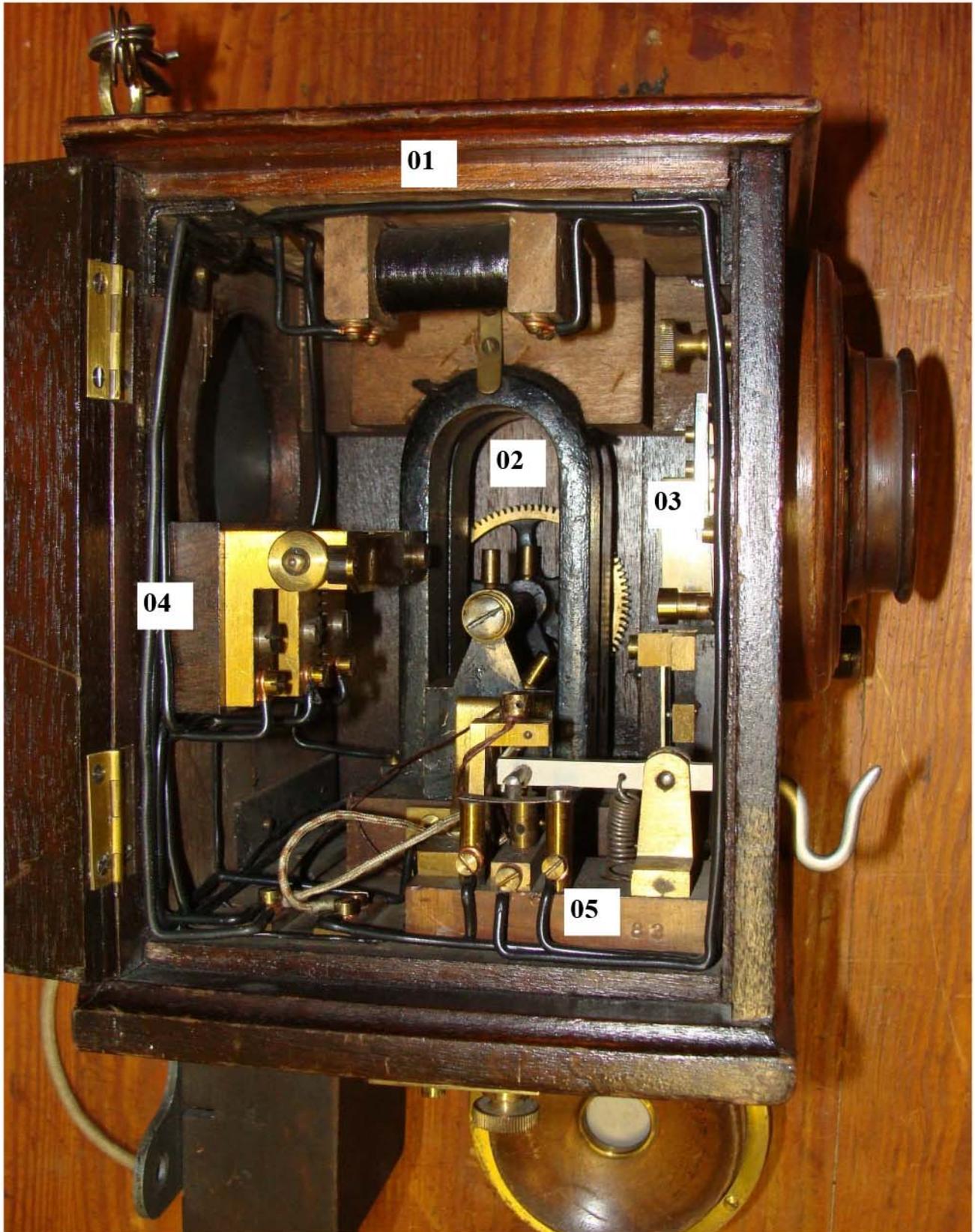
OB Wandapparat M 86 nach dem Umbau wird auf den nächsten Seiten ausführlich vorgestellt..



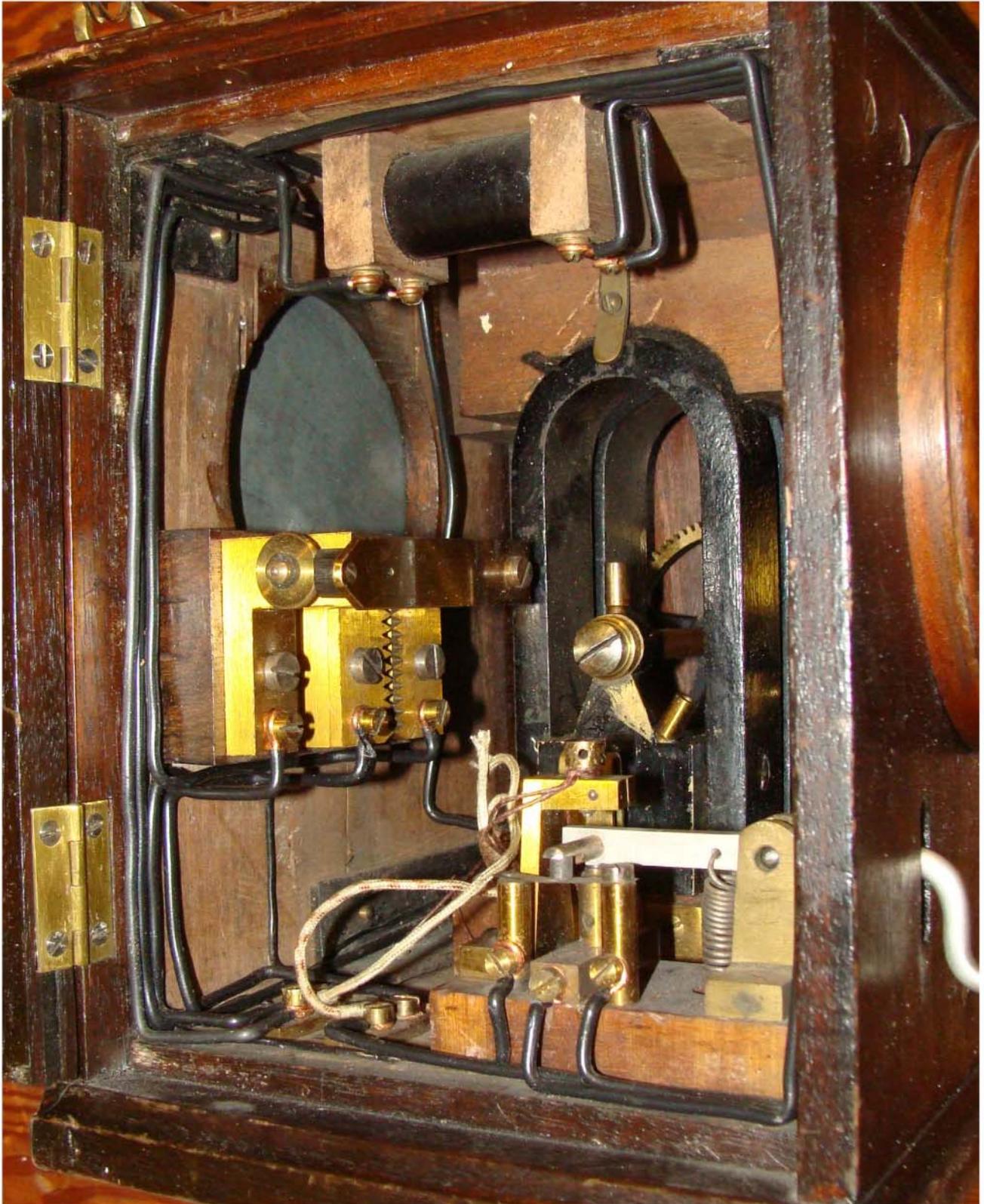




Blick durch die rechte Tür.



Blick durch die rechte Tür: 01 Induktionsspule, 02 Kurbelinduktor (zweilamellich), 03 Kohlewälzenmikrofon, 04 Spindelblitzableiter, 05 Hakenumschalter. Die Verdrahtung ist erneuert worden.



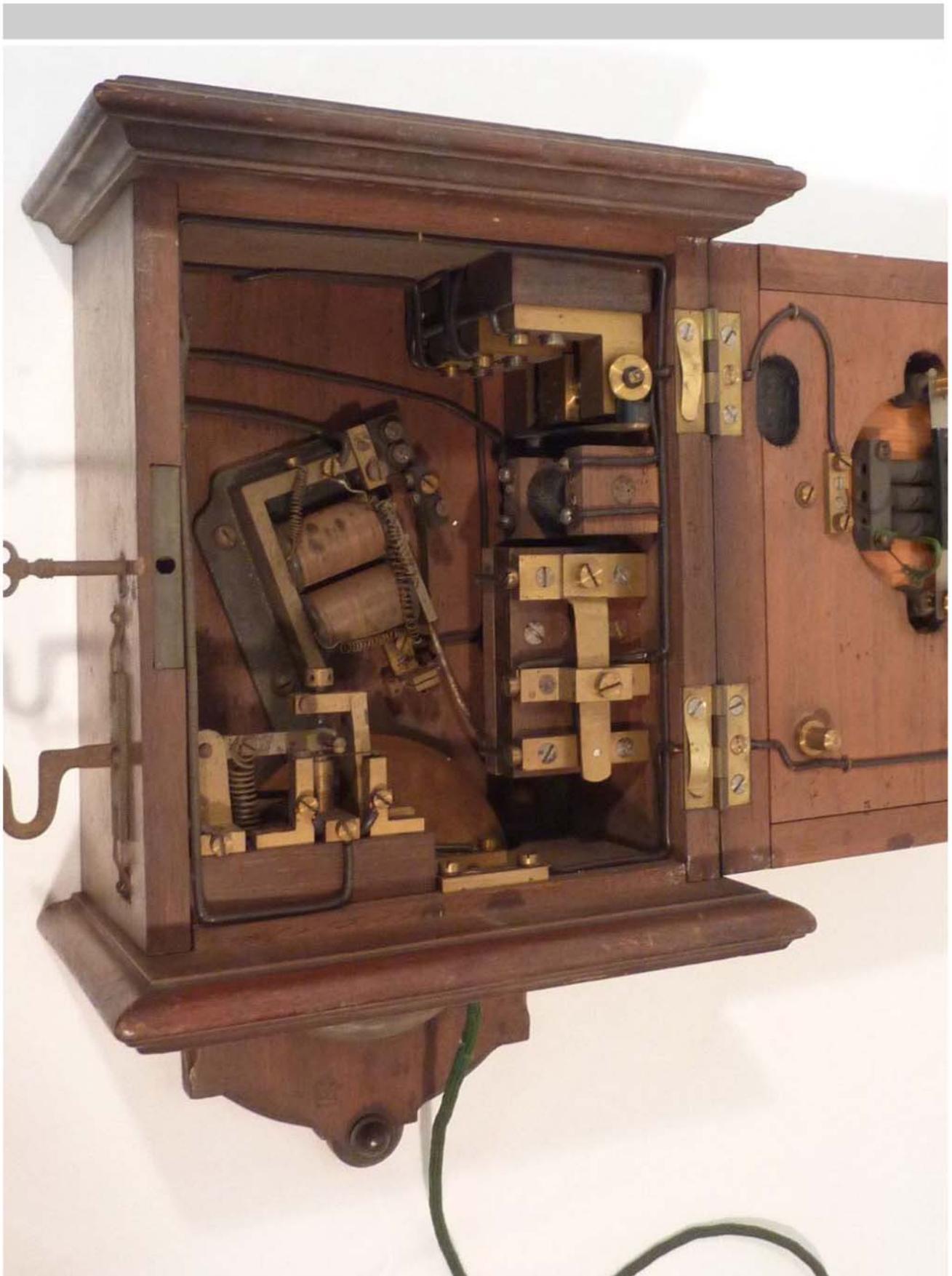
Blick durch die rechte Tür.

Fernsprechwandapparat M 89

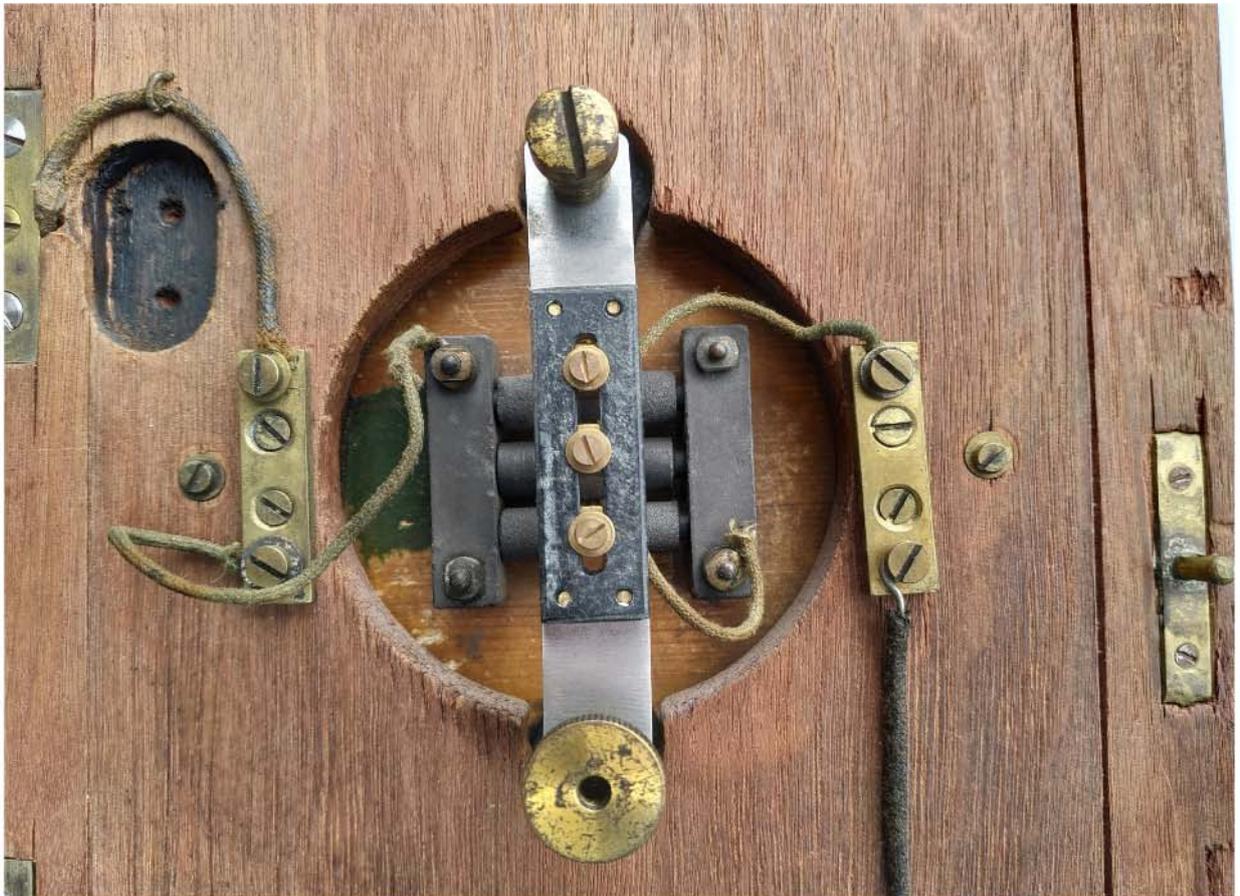
Dieser von Siemens & Halske 1889 gebaute Fernsprechwandapparat trägt die Aufschrift „revidiert 1997“. Gerufen wurde noch per

Gleichstromwecker mit Tastendruck. Als Fernhörer dient ein F 86 von Siemens & Halske das Mikrofon hat laut Aufschrift auf der Rosette die Firma Gurlt gebaut.





Blick in das Innere des Fernsprechwandapparates M 89. Man sieht den Hakenumschalter, die Spulen für den einschaligen Gleichstromwecker, den Spindelblitzableiter und die Induktionsspule. Das Kohlewalzenmikrofon befindet sich in der Tür.





Fernsprechapparat M 00 von 1900

Der Fernsprechapparat M 00 wurde in Kasten- und in Pultform und dabei wahlweise mit fester und beweglicher Einsprache, in der sich die Kohlekörnereinsprache befanden, gebaut. Als Fernhörer kamen die M 93 und Stielhörer zum Einsatz.

**Fernsprechapparat M 00 in Kastenform.
Oben links mit beweglicher, unten rechts mit fester Einsprache.
Die bewegliche Einsprache ist nachträglich eingebaut worden.**





Fernsprechwandapparat M00 von Siemens & Halske mit seltener fester Einsprache.



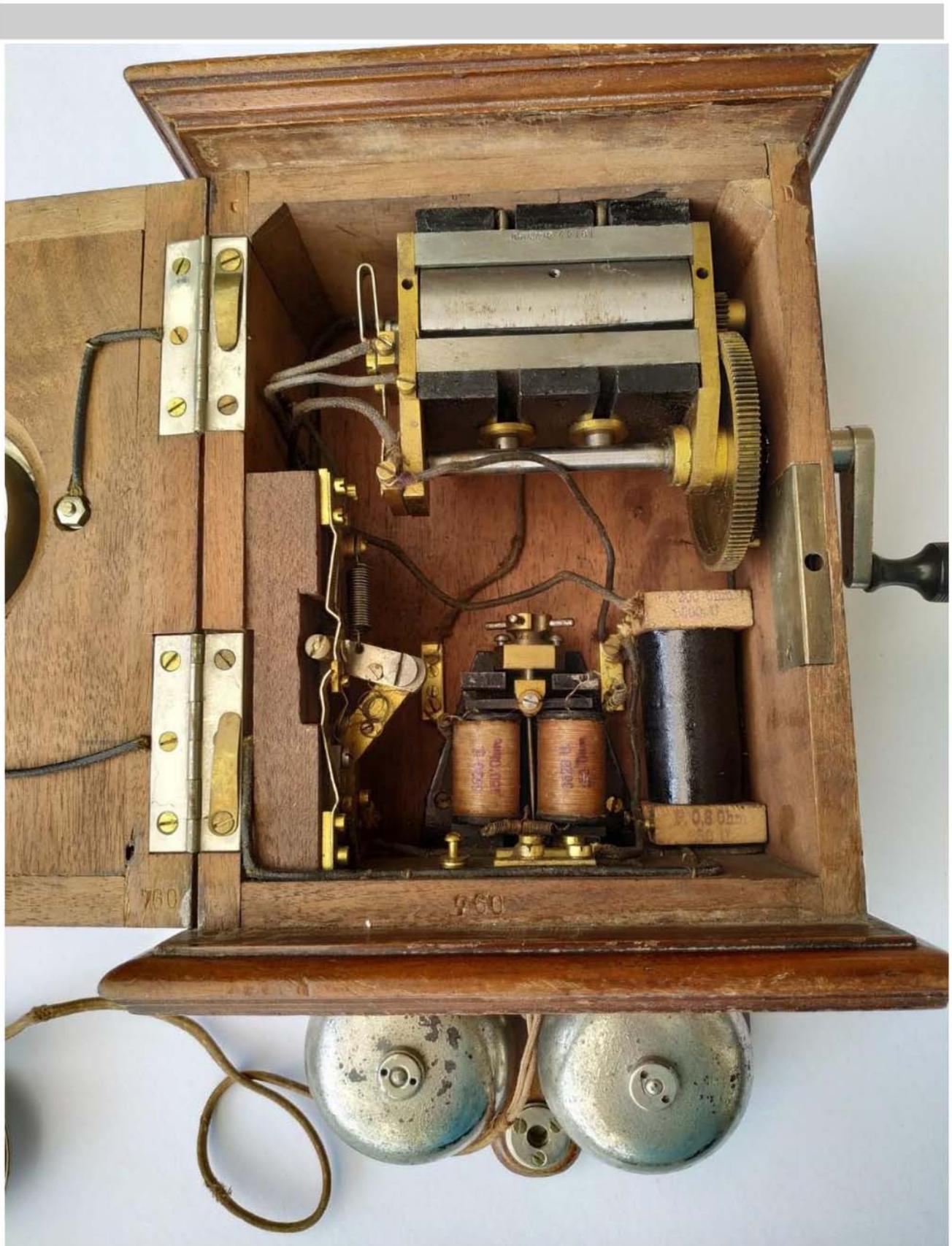
Fernsprechwandapparat M00 von Siemens & Halske mit beweglicher Einsprache.



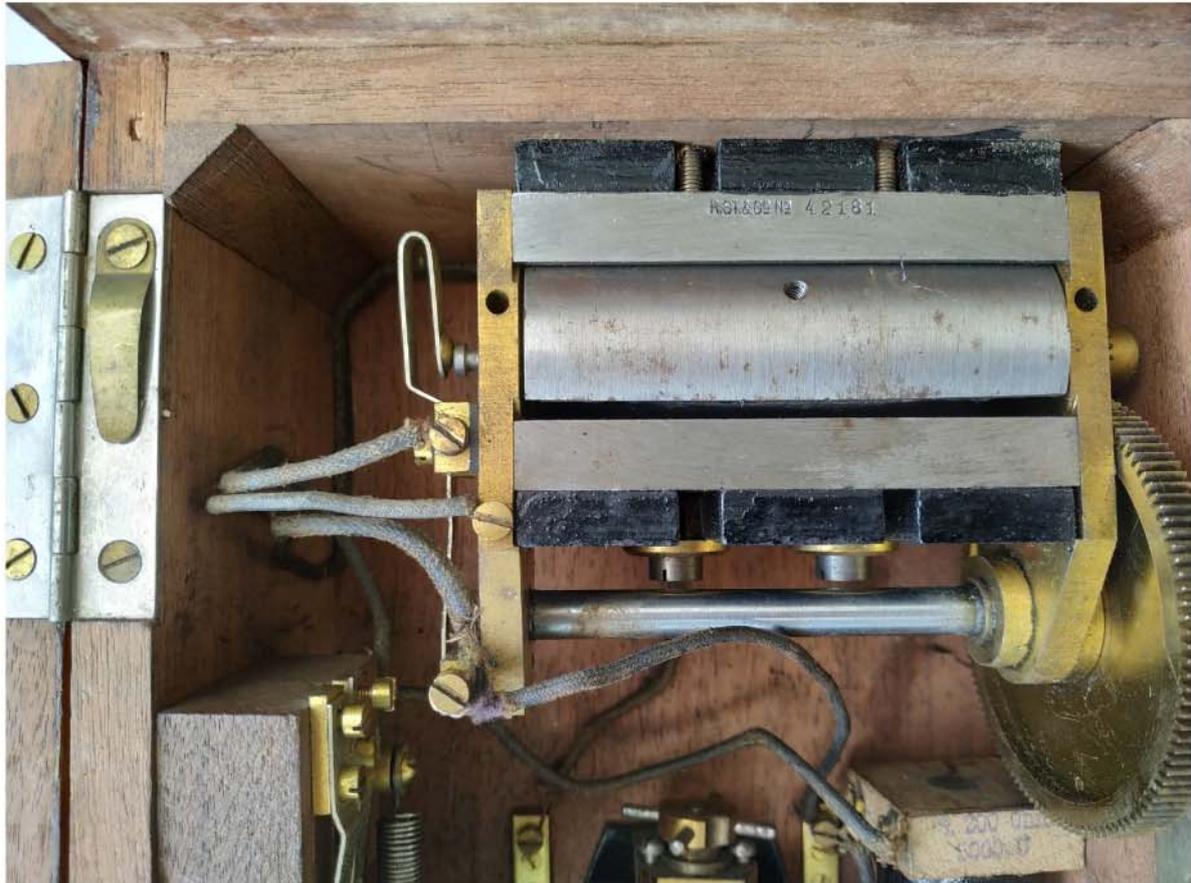
Fernsprechapparat M 00 (1900) in Kastenform mit fester Einsprache.

Die Weckerschalen befinden sich an der Unterseite des Gehäuses.





Der Blick in das Innenleben zeigt unten links den Hakenumschalter, in der Mitte die Spulen des Weckers und rechts daneben die Induktionsspule/Übertrager (alter Bauart). Links sieht man die Scharniere der Tür, die auch den Anschluss der Leitungen zum Mikrofon ermöglichen.



OB Fernsprechwandapparat M 93

Diese Fernsprechwandapparate sind ab Beginn der 1890er Jahre von mehreren Firmen gebaut worden, die jeweils auch Bauteile anderer Firmen verwendet haben.

Ausgestattet waren sie mit einem Kohlewalmikrofon das sich in der Vordertür befand, die geöffnet werden konnte. Das Mikrofon war so leicht zugänglich und konnte bequem eingestellt und bei Bedarf nachjustiert werden. Durch die Vordertür führte auch die Kurbel für den dreilamelligen Kurbelinduktor.

Als Fernhörer kamen F 86 von Siemens & Halske und Stielfern Hörer der Firma W. Gurlt zum Einsatz. Die Wecker ragten unten aus dem Gehäuse heraus.

Zu Anfang waren die M 93 noch mit zwei Fernhörern M 86 ausgestattet. Als das die Reichste-

legrafen-Verwaltung (RTV) mitteilte, dass neue Sprechstellen nur mit einem Hörer ausgerüstet würden, bzw. für einen zusätzlichen Fernhörer 10 Mark berechnet würden, kam es zu erheblichen Protesten, wie auch die Handelskammer zu Bielefeld 1897 „höchst überrascht und befremdet“ berichtete.

Begründet würde diese Maßnahme damit, dass der zweite Fernhörer nur wenig benutzt werde und im Deutschen Reichstag erklärt worden sei, hierdurch könnten pro Jahr 150.000 Mark gespart werden. Trotz der Proteste wurden die neuen Apparate nur mit einem Hörer ausgerüstet. Anscheinend haben sich die Fernsprechteilnehmer an das telefonieren mit nur einem Hörer gewöhnt, wie die weiteren Modelle dieser Baureihe zeigen.



OB Wandfernsprecher M 93 von Siemens & Halske mit zwei Fernhörern F 86.

Die Schale des Wecker ragt nur zum Teil aus dem Boden des Gehäuses heraus.





OB Wandfernsprecher M 93 von Siemens & Halske mit zwei Fernhörern F 86.



**OB Wandfern-
sprecher M 93
von Siemens
& Halske mit
zwei Fernhö-
rern F 86.**



**OB Wandfernsprecher M 93 von Siemens & Halske mit zwei Fernhörern F 86.
Blick ins „Innenleben“ bei geöffneter Tür.
Die Spulen in der Mitte, links neben dem Kurbelinduktor, gehören zum einschaligen Wechselstromwecker. Die Weckerschale ragt nur zum Teil aus dem Boden des Apparates hinaus.**



**OB Wandfernsprecher M 93 von Siemens & Halske mit zwei Fernhörern F 86.
Blick ins „Innenleben“ bei geöffneter Tür.
Links neben den Spulen des Weckers sieht man den Spindelblitzableite, unter ihm den Hakenumschalter und über ihm die Induktionsspule (alter Art), ganz rechts den Kurbelinduktor.**

OB Wandfernsprecher M 93 von Siemens & Halske mit zwei Fernhörern F 86. Das Kohlewalzenmikrofon war in der Fronttür zum Nachjustieren bzw. zum Auswechseln leicht erreichbar. Es ist über die Scharniere der Tür angeschlossen.





OB Wandfernsprecher M 93 von Siemens & Halske mit zwei Fernhörern F 86.



OB Wandfernsprecher M 93 (Hersteller vermutlich Firma Gurlt)) mit einem Stielfernörer der Firma Gurlt. Die Schalen des Weckers sind unter dem Boden des Gehäuses angebracht.









OB Wandfernsprecher M 93 (Hersteller vermutlich Firma Gurlt) mit einem Stielfernrohr der Firma Gurlt. Die Schalen des Weckers sind unter dem Boden des Gehäuses angebracht.



Der Blick ins Innere zeigt die üblichen Bauteile. Ein Spindelblitzableiter wie noch beim M 93 von Siemens & Halske ist nicht erkennbar. Der Überspannungsschutz musste demnach über ein besonderes Kästchen, das die nötigen Sicherungen enthielt, erfolgen.



Das auswechselbare Mikrofon in der Tür ist, wie beim M 93 von Siemens & Halske, über die Scharniere der Tür angeschlossen.



Rückseite OB Wandfernsprecher M 93 (Hersteller vermutlich Firma Gurlt)) mit einem Stielfern Hörer der Firma Gurlt.

Die Firma W. Gurlt & Co., Telegraphen-Bau-Anstalt; Berlin SO 31: Hersteller von Telegrafeneinrichtungen (Schreibapparaten, Galvanometer, Relais, Taster, Läutewerke, Blitzableiter) wurde 1853 gegründet.

Am 1. April 1853 begann der Mechaniker Wilhelm Gurlt mit bescheidenen Mitteln in Mieträumen in Berlin mit der Anfertigung von Telegrapheneinrichtungen für Privat-Eisenbahnen. Wenige Monate später wurde die Firma auch zur Lieferung für die Königlich Preußische Telegraphendirektion zugelassen.

1879 wurde sie auch zur Lieferung für die Militär-Telegrafie herangezogen und beteiligte sich

besonders an der Ausarbeitung von geeigneten Apparat-Typen für Truppen und Festungen. Bei Ausbruch des Ersten Weltkriegs hatte die Firma Gurlt auf Grund übernommener Mobilmachungsverträge große Lieferungen an die Heeresverwaltung zu leisten. Die Zahl der Mitarbeiter betrug bei Beginn des Krieges etwa 300.

1915 wurde die offene Handelsgesellschaft in eine GmbH umgewandelt, deren Geschäftsanteile sämtlich in den Besitz der C. Lorenz AG, Berlin-Tempelhof, übergingen.

Quelle: Gregor Ulsamer "Faszination Morsetasten"



Fernsprechwandapparate StF 1903 und StF 1904

Die Fernsprechwandapparate StF 1903 und StF 1904 wurden von mehreren Firmen für die Reichs-Telegraphen-Verwaltung (RTV) gebaut. Die Bezeichnung StF weist darauf hin, dass sie für den Anschluss in Stadtfernsprechanlagen (Ortsvermittlungstellen) bestimmt waren. Zu jedem Apparat gehörte eine „Ortsbatterie“, die

in der Nähe des Apparates in einem Holzkästchen untergebracht war (OB Betrieb). Alle Bauelemente waren im Schreibpult untergebracht. Ein auswechselbares Kohlekörnermikrofon befand sich in einem Schwenkarm oberhalb des Pultes, so wurde es ermöglicht die das Mikrofon entsprechend der Größe des Benutzers einzustellen.

Fernsprechwandapparat StF 1903

Der Fernsprechwandapparat StF 1903 in Pultform ist die Weiterentwicklung der Modelle M 98, M 99 und M 00 aus der Zeit von 1998 bis 1900, die als Wandapparate sowohl in Kasten- als auch in Pultform gebaut worden waren.

Das Modell StF 03 war ab 1903 für den Einsatz im gesamten Reichsgebiet vorgesehen.

Der hier vorgestellte Apparat ist von der Firma F. Schuchardt gebaut worden. Es trägt die Seriennummer 750072.















Alle für die Anschaltung des Apparates benötigte Anschlussklemmen befinden sich außen rechts am Gehäuse.

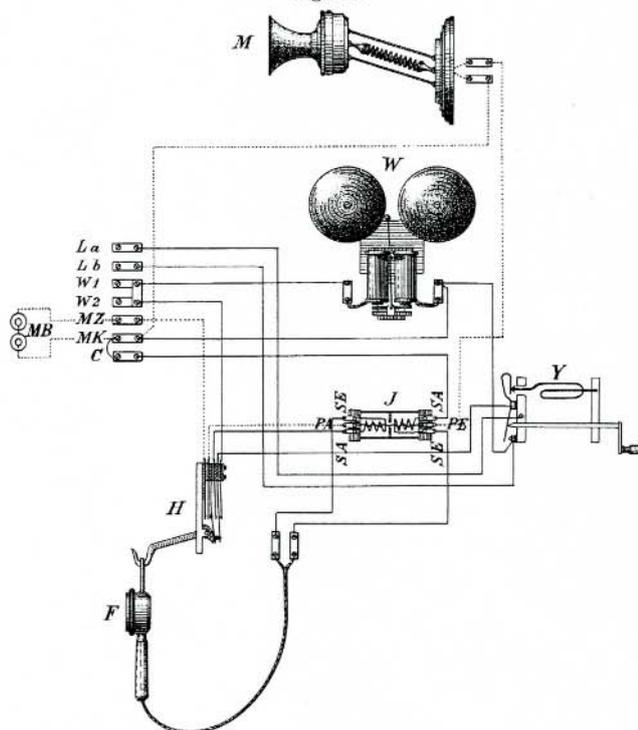




Blick unter den hochgeklappten Deckel des Schreibpultes.

Das Fernsprech-Wandgehäuse Stf. (M. 1903).
Stromlauf.

Fig. 39.



Abgesehen vom Mikrofon sind alle Bauelemente, wie auf dem Foto ersichtlich, im Schreibpult untergebracht.

Vorne in der Mitte sieht man die Induktionsspule, darüber den dreilamelligen Kurbelinduktor, an der linken Seitenwand befinden sich die Kontakte des Hakenumschalters und oben in der Mitte die beiden Spulen des Weckers.



Die Leitungen vom Kurbelinduktor und von der Klemme MK (Pluspol der Ortsbatterie) zum Mikrofon sind, wie auf dem Foto gut zu erkennen, in die Rückwand eingefügt.

Fernsprechwandapparat StF 1904

Dieser formschöne, ab 1904 für die Reichs - Telegraphen - Verwaltung gebaute Apparat war die Weiterentwicklung des Fernsprechwandapparate StF 1903. Er war die letzte in großen Stückzahlen bei der Reichspost eingesetzte Form eines OB Fernsprechwandapparates. Wie bei seinem Vorgänger konnte das Mikrophon der Größe des Benutzers angepasst werden. Der hier vorgestellte Apparat trägt die offi-

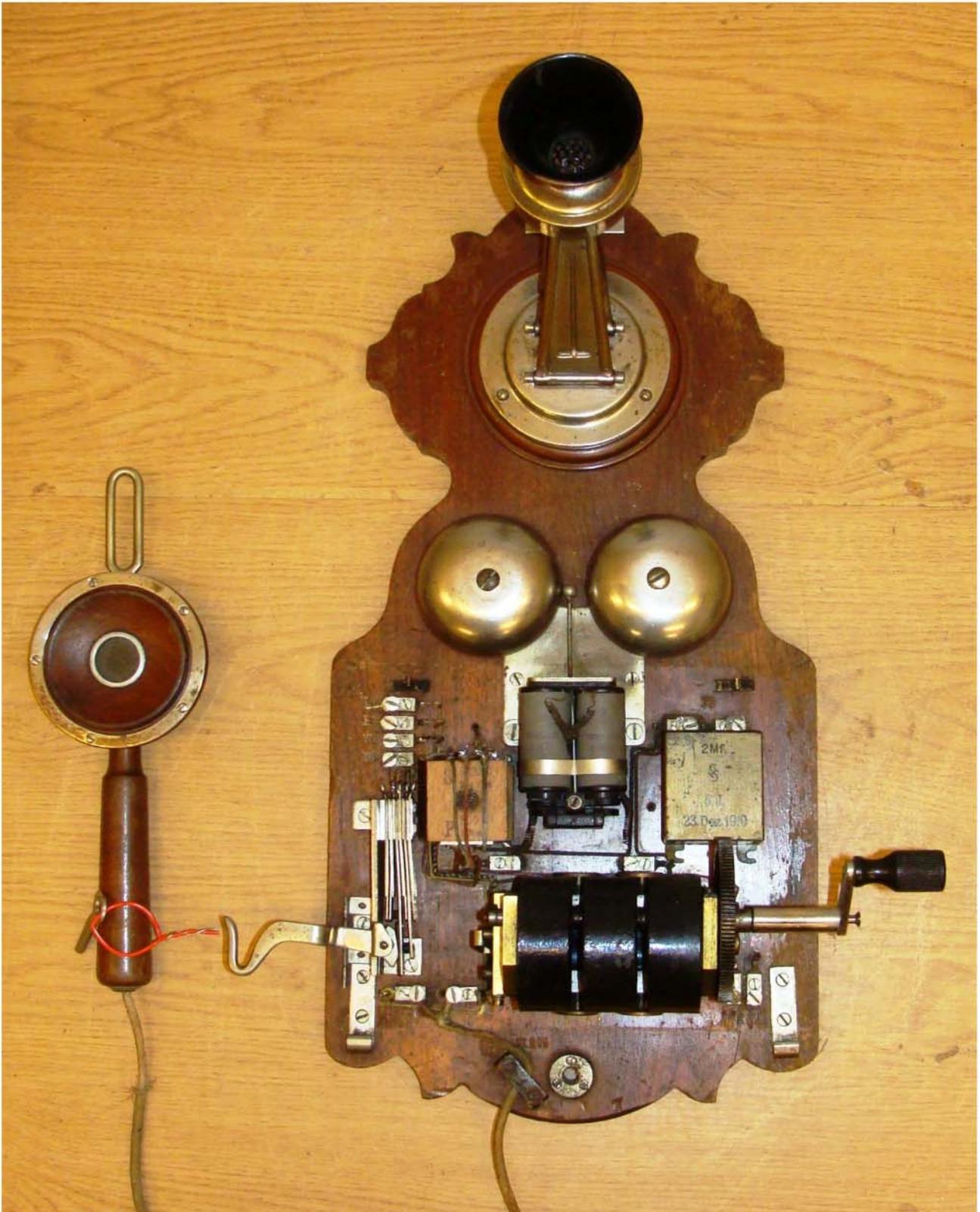
zielle Bezeichnung StF M 04. Hersteller war die Firma Siemens & Halske AG, Nr. 168788. Die Abdeckung des Schreibpultes konnte abgenommen werden, um die wesentlichen Bauteile leicht zugänglich zu machen. Ausweislich des Aufdrucks auf dem Kondensators wurde er erst nach 1911 gebaut. Die Mikrofonspeisung erfolgte aus der „Ortsbatterie“ beim Fernsprechteilnehmer.





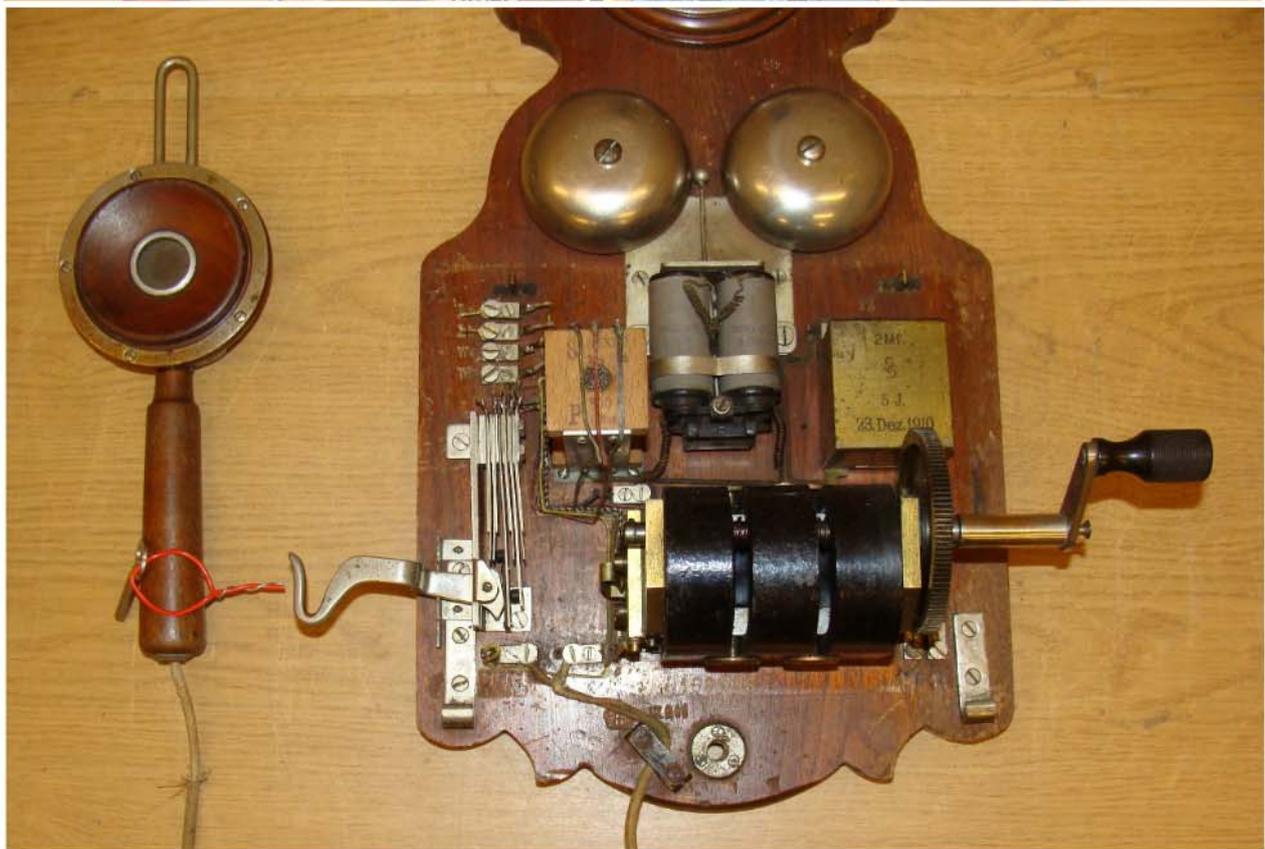
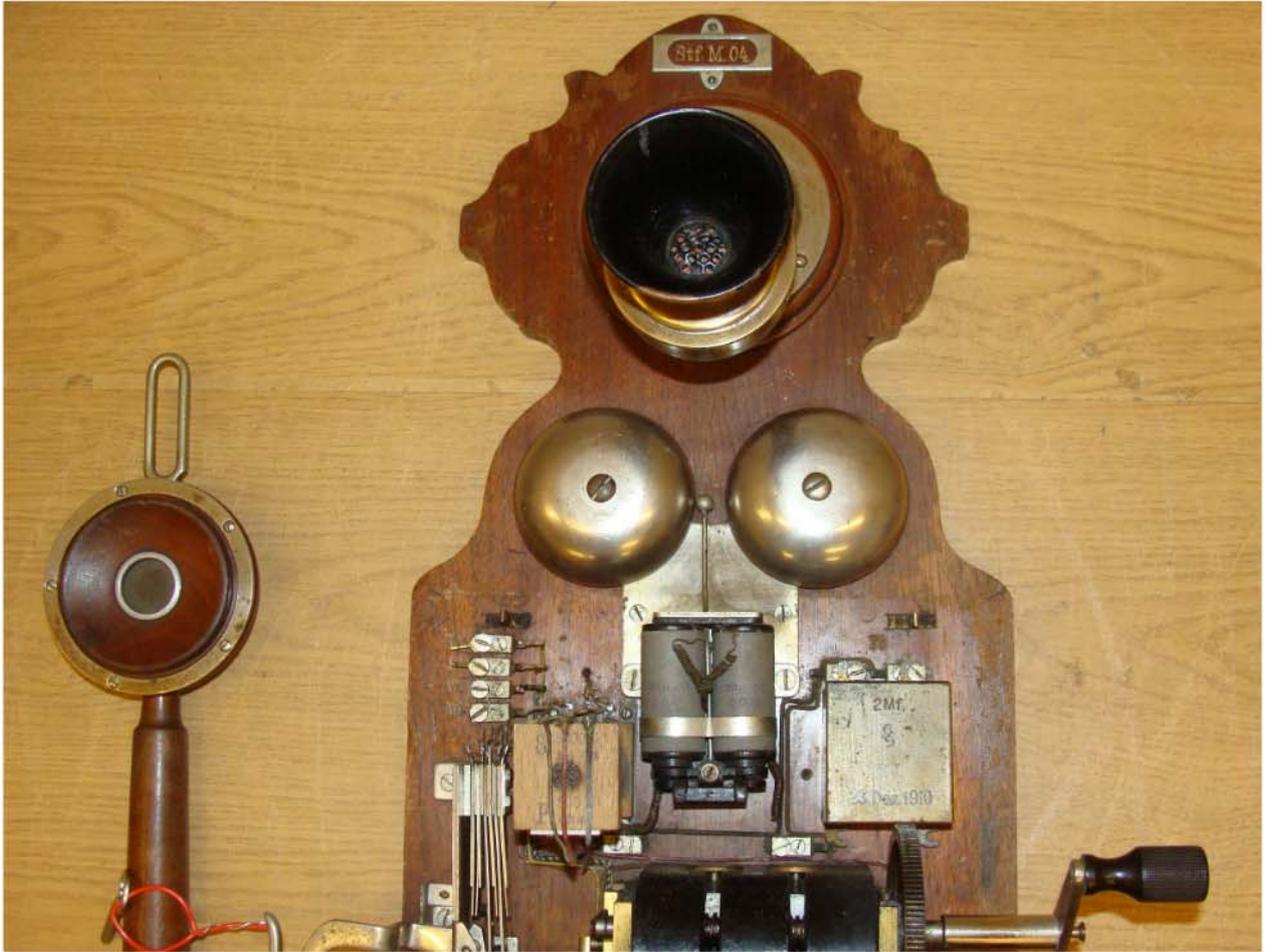


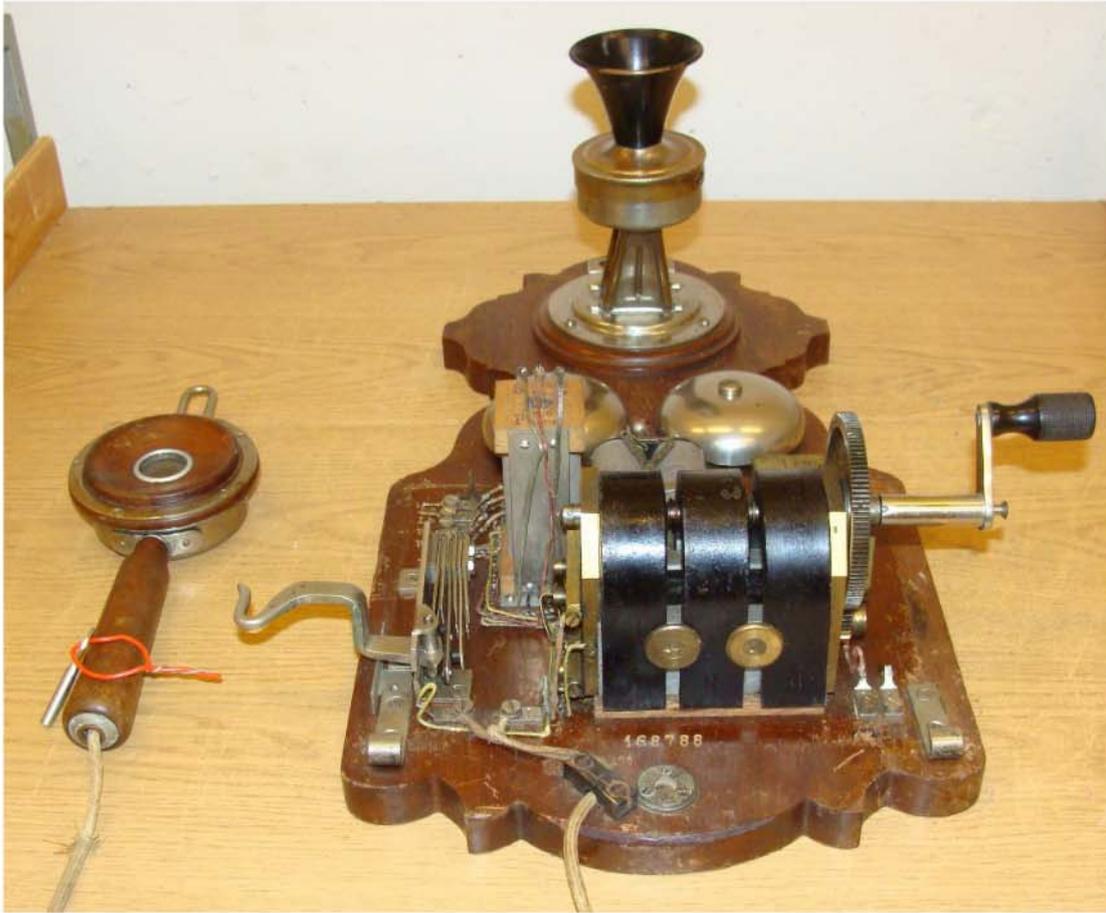




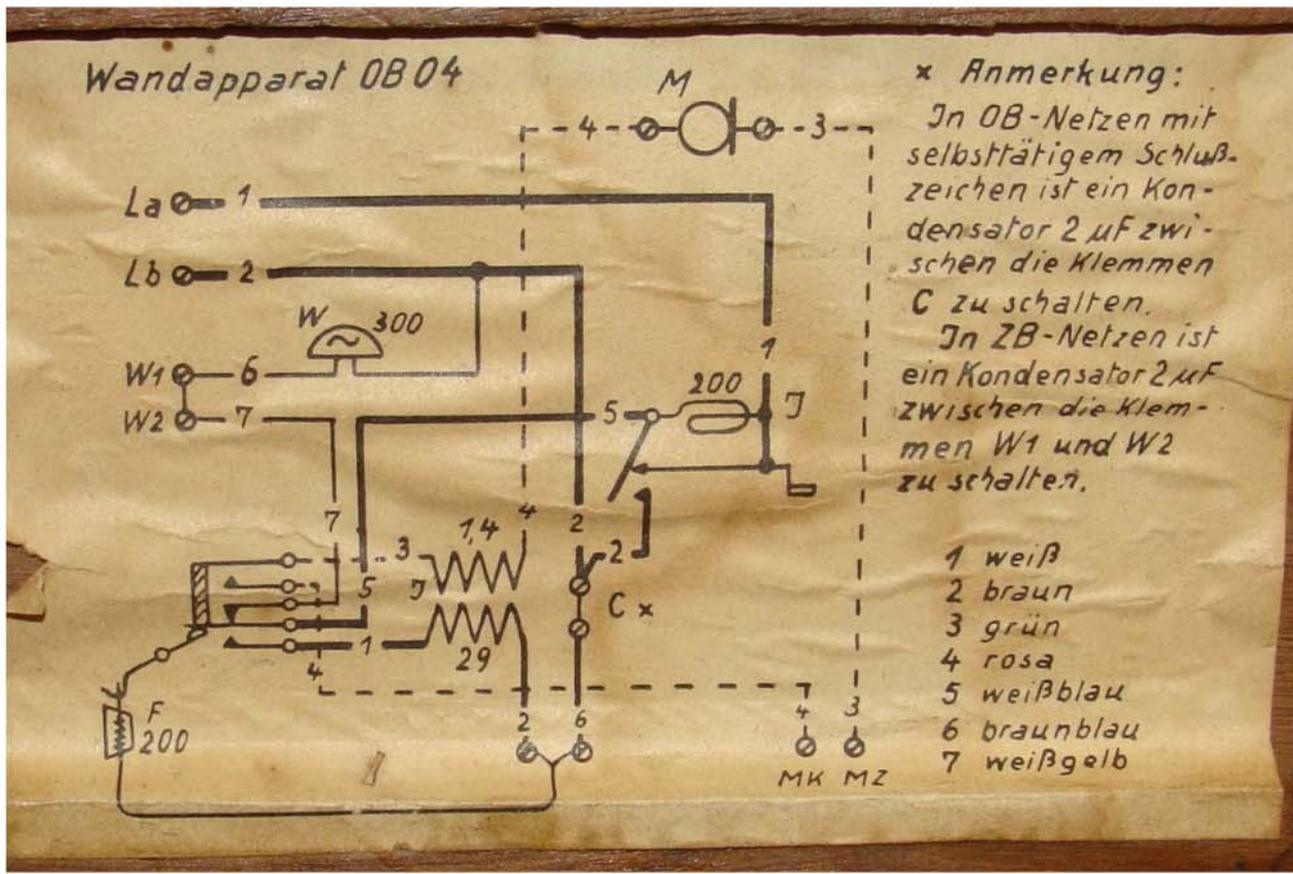
Blick in das „Innenleben“ des StF 04.

Zusätzlich zu den bisher in OB Apparaten vorhandenen Bauteilen: Hakenumschalter, Induktionsspule, Kurbelinduktor und Wechselstromwecker war ein Kondensator eingebaut. Er war erforderlich um den Apparat an Klappen-bzw. Glühlampenschränke mit selbsttätigem Schlusszeichen betreiben zu können.









Schaltzeichnung Wandfernsprecher StF 04: Zwischen die Klemmen C wurde ein Kondensator von 2 Mikروفarad geschaltet, wenn der Apparat an einer Vermittlung mit selbsttätigem Schlusszeichen betrieben werden sollte.

Selbsttätiges Schlusszeichen

Beim OB-Betrieb war der anrufende Teilnehmer verpflichtet nach Beendigung des Gespräches noch einmal kurz an der Kurbel des Kurbelinduktors zu drehen. Damit signalisierte er der Vermittlungskraft das Ende des Gespräches und sie konnte die Verbindung trennen. Tat er das nicht oder überhörte bzw. übersah sie das Signal, so blieben dieser Verbindungswege belegt und stande für weitere Gesprächswünsche nicht zur Verfügung. Die Vermittlungskraft konnte sich im Zweifel aber auch auf eine Verbindung aufschalten, um zu prüfen ob noch gesprochen wurde und danach die Verbindung lösen.

Dieser unbefriedigende Zustand wurde bei neueren Klappen- bzw. Glühlampenschränken durch die Einführung des **selbsttätigen Schlusszeichens** gelöst. Hierbei wird die Beendigung des Gesprächs durch Auflegen des Hörers auf die Gabel des eigenen Sprechapparates der Vermittlung angezeigt. Dabei fließt in diesem Zustand aus der Verbindungsschnur des

Amtes ein Gleichstrom über die Leitung, der auf der Vermittlung ein Schlusszeichen erscheinen lässt. Der Weg dieses Schlusszeichen muss während des Gesprächszustandes über den Teilnehmerapparat gesperrt sein. Dies geschieht durch den Kondensator, der bei abgehobenem Handapparat in den Stromkreis durch den Federsatz am Hackenumschalter selbsttätig eingeschaltet wird. Dieses Schlusszeichen kann für beide miteinander sprechende Teilnehmer unabhängig voneinander dem Amt gegeben werden.

Das Fernsprechwandgehäuse Stf. 04.

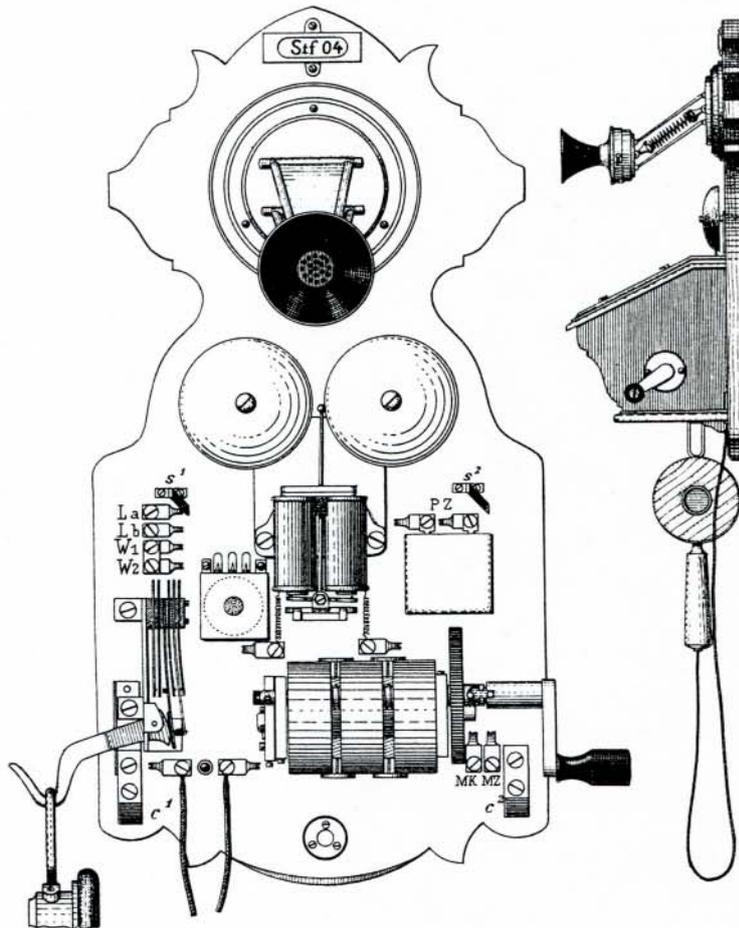
Das Fernsprechwandgehäuse Stf. 04 wird nur in Pultform beschafft und unterscheidet sich von dem pultförmigen Fernsprechwandgehäuse Stf. 03 — Ergänzungsheft 1903 unter 10 — im wesentlichen dadurch, daß sämtliche Apparateile und Klemmen auf der Rückwand des Gehäuses befestigt sind.

Die Verbindungen zwischen den Apparateilen und den Klemmen sind, soweit möglich, verlötet. Klemmenverbindungen finden nur da statt, wo die Drähte erfahrungsmäßig öfters gelöst werden müssen.

Die Anordnung der Apparate und der Stromlauf ist in den Figuren 11a, 11b und 12 veranschaulicht.

Fig. 11a. Vorderansicht.

Fig. 11b. Seitenansicht.

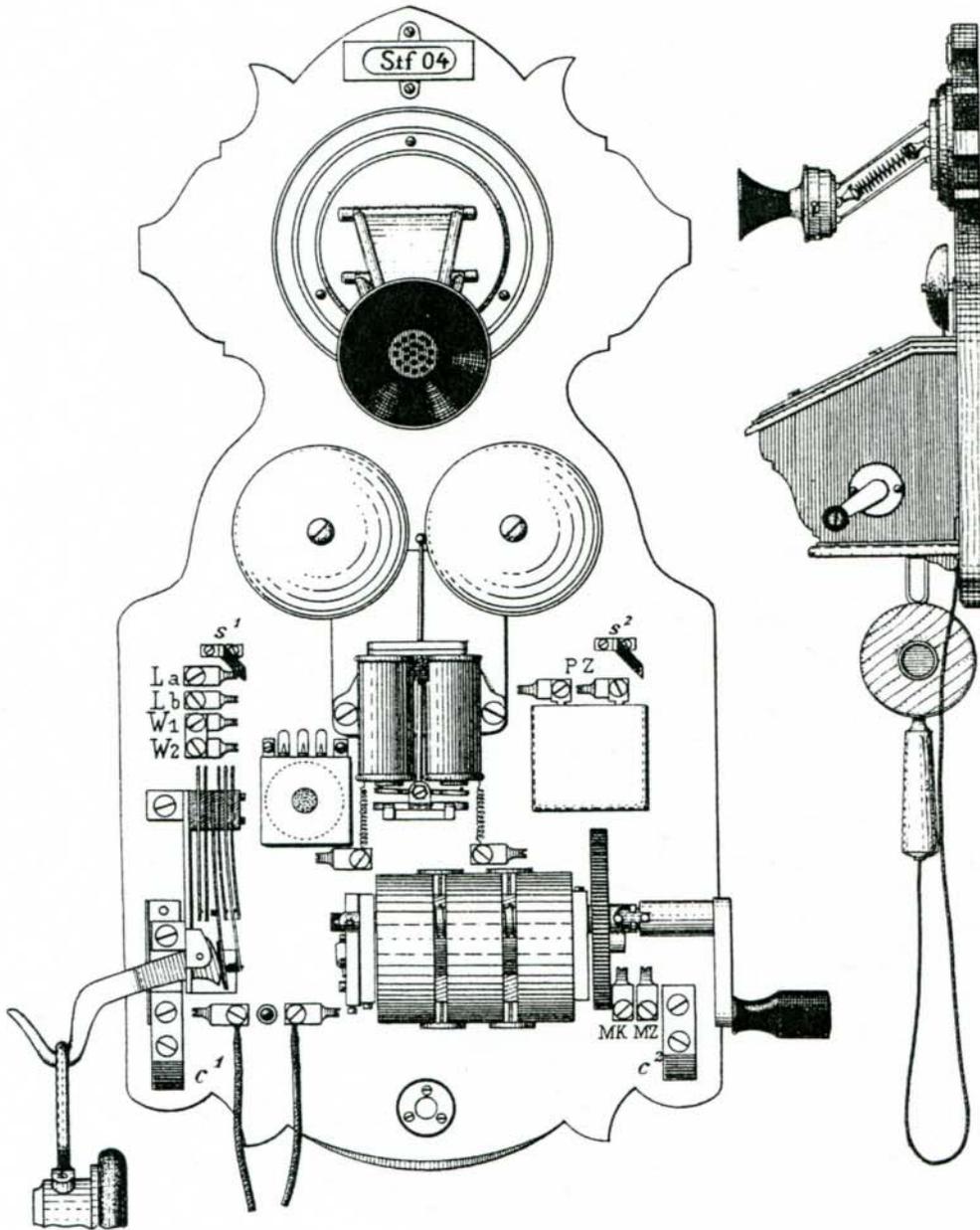


(Nachtrag)

Für die pultförmigen Wandgehäuse Stf 04 werden statt der Schlösser mit Dreikant vernickelte messingene Schließhaken und Schrauben nach Art der an den Sp-Gehäusen (M 04) befindlichen Schließvorrichtungen verwendet.

Fig. 11 a. Vorderansicht.

Fig. 11 b. Seitenansicht.



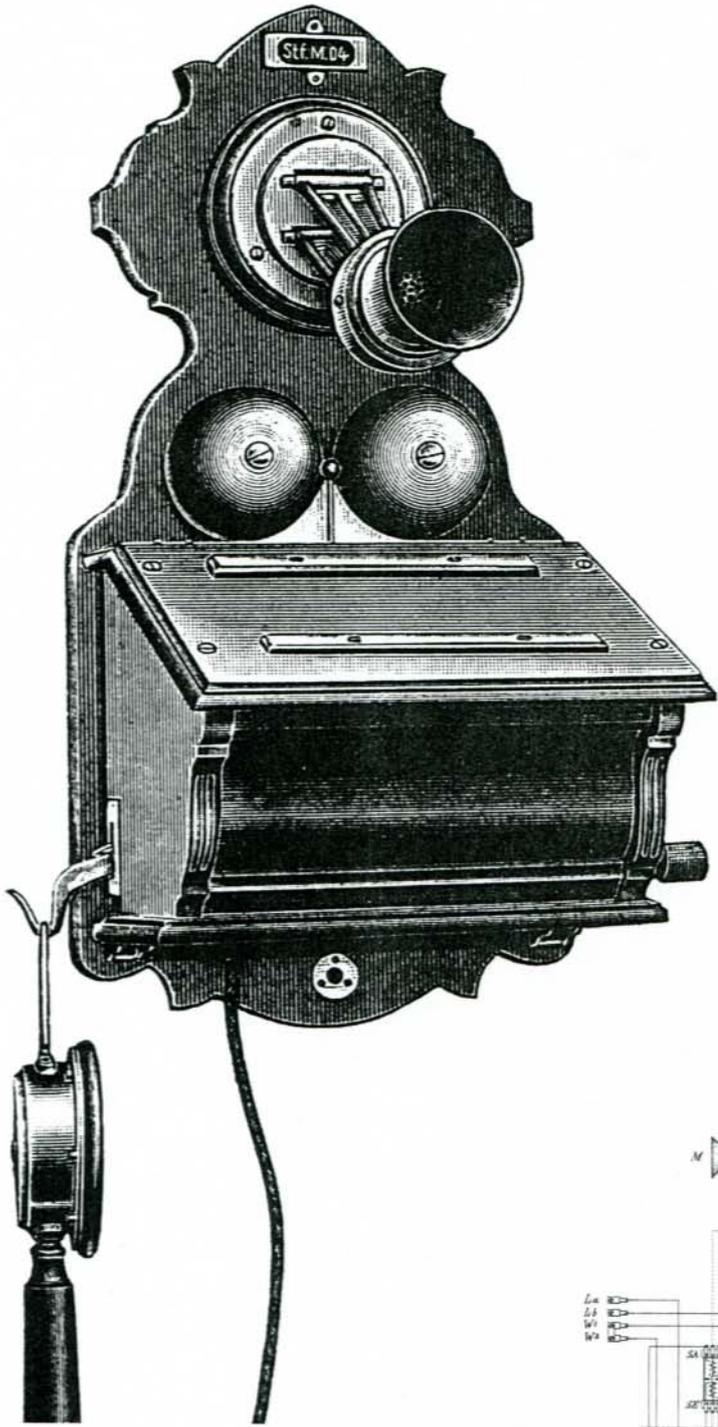


Fig. 12. Stromlauf.

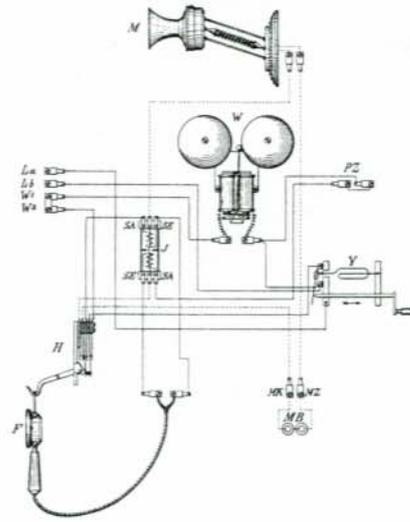
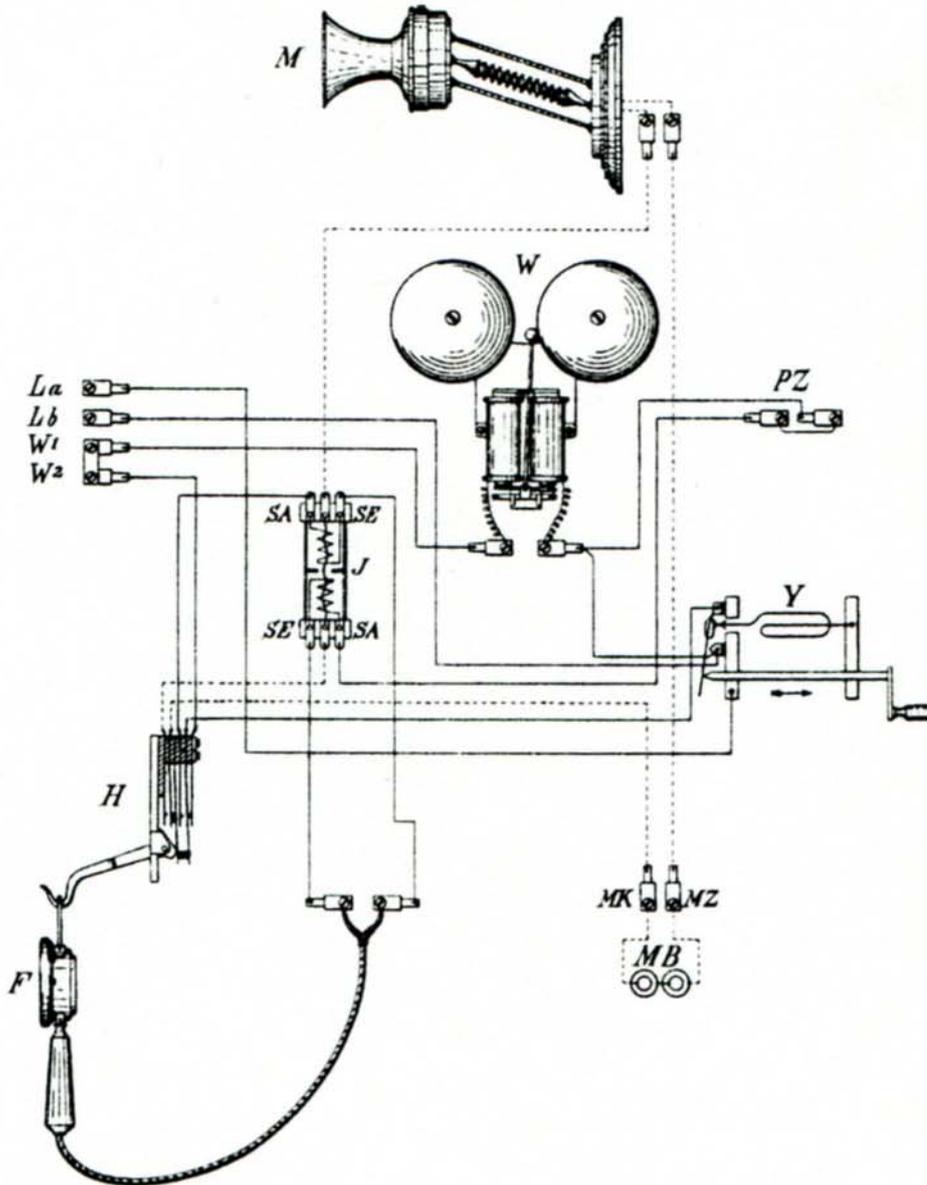


Fig. 12. Stromlauf.



Stromlauf Fernsprechwandapparat StF 1904

OB Fernsprechwandapparat in Pultform (abgesägt)

Diese Fernsprechwandapparate wurden in den Werkstätten der Reichstelegraphenverwaltung (RTV) aus umgebauten Fernsprechwandapparaten StF 03/04 gewonnen. Das Mikrophon und der Fernhörer wurden in den mittlerweile entwickelten Handapparaten vereinigt. Die Hör- und Sprachqualität wurde dadurch wesentlich verbessert.



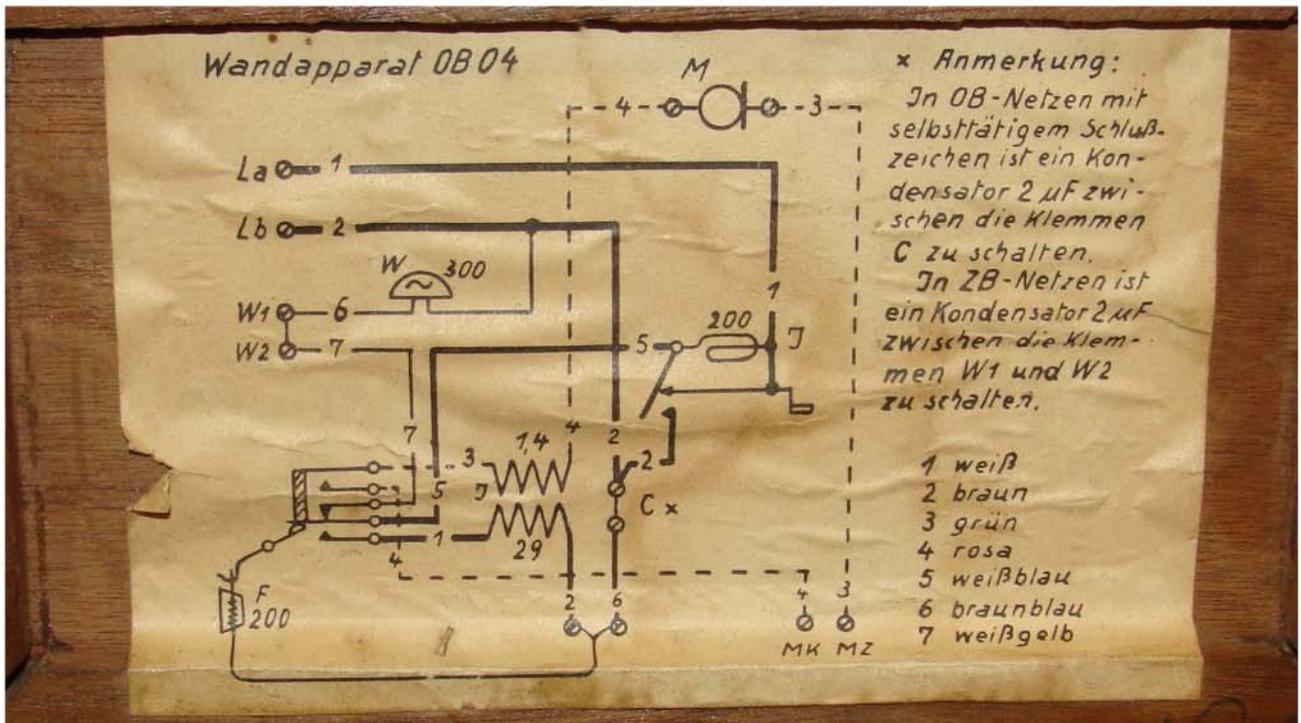
Fernsprechwandapparate StF 03 (links) und StF 04.



„Vater“ des hier und auf den nächsten Seiten vorgestellten Modells war ein StF 04. Kennzeichen: Pultabdeckung kann abgenommen werden, Kondensator für den Anschluss an Vermittlungsstellen mit selbsttätigen Schlusszeichen ist eingebaut (beim StF 03 nicht vorhanden).









Fernsprechtischapparat OB 05

Der Fernsprechtischapparat OB 05 war ein Standardmodell der Reichstelegraphenverwaltung/Deutschen Reichspost für Ortsbatterie Fernsprechortsnetze. Er wurde von allen namhaften Herstellern produziert und in zahlreichen Varianten gebaut. Er war der Nachfolger des OB Tischgehäuses M 00, von dem er sich äußerlich nur wenig unterschied.



Fernsprechtischapparat OB M 00



Fernsprechtischapparat OB 05, Handapparat ohne Lautverstärkung.

Der Fernsprechtischapparat OB 05 wurde ab 1899 gebaut, stetig weiterentwickelt und verbessert.

Sein Metallkasten besitzt eine quadratische Vorder- und Rückseite, mit und ohne Reichsadler, schwarz lackiert und Metallgittern vorne und hinten.

Die Grundplatte besteht aus Holz, schwarz lackiert und hat Schnuröffnungen, je eine vorn und hinten. Unten in der Grundplatte befinden sich Klemmen für die Handapparate- und Anschlusschnur, die zum Beikasten führt. Die Grundplatte ist mit einer dünnen Metallplatte abgedeckt, an deren Innenseite sich ein Schaltplan befindet.

Fernsprechtischapparat OB 05 ohne Reichsadler. Die nach 1919 gebauten Apparate zeigten keinen Reichsadler mehr, bzw. er wurde überstrichen. „Sie wurden Demokraten, waren jetzt Republikaner.“



Unterseite der Grundplatte mit den Klemmen für die Handapparate- und Anschlusschnur.



Der Beikasten aus Holz wurde an der Wand befestigt und besaß einen Deckel aus Holz. An die im Bild obere Seite der Klemmen wurden die zur Vermittlung, zur Ortsbatterie und ggf. zu einem 2. Wecker führenden Leitungen angeschlossen, die unteren Klemmen wurden von der Schnur zum Apparat (Anschlusschnur) belegt.

Anschluss- und Handapparateschnur

Die Anschlusschnur dient als Verbindungsschnur zwischen Apparat und Beikasten oder für ähnliche Zwecke bei denen die Schnur weniger häufig bewegt wird. Sie besteht aus 2 bis 8 Adern je nach Verwendungszweck. Man verwendet Litzen an Stelle von massiven Drähten, weil durch das Biegen und Bewegen der Schnur der Draht leicht brechen würde. Der Litzenleiter besteht aus 18 Kupferdrähten von 0,05 mm Durchmesser. Die Enden werden in Kabelschuhe eingeführt oder zu Ösen gebogen. Die haardrahtartigen Kupferlitzen sind verdraht, um auftretende Induktionsströme möglichst klein zu halten. Die mit Wachs getränkten Baumwollseide umspannten Litzen sind verdraht und mit einer Eisengarnumflechtung umgeben.

Die Handapparateschnur dient zur Verbindung zwischen Handapparat (Mikrofon und Fernhörer) und Apparat, bei denen es auf große Beweglichkeit ankommt. Sie sind 1,2 m lang und bestehen aus 4 bis 5 Adern. Die Schnüre sind von außen mit einer Gespinstumflechtung um-

geben, dann folgt eine Seidenisolierung die um die Litze gewickelt ist. Die Litze besteht aus 3 mal 7 verseilten Gespinstfäden aus Kupferlahn 0,3 bis 0,02 mm auf Baumwolle. Die einzelnen Adern der Handapparateschnüre sind miteinander verflochten.

Ösen herstellen bei Leitern aus Litze oder Kupferlahn

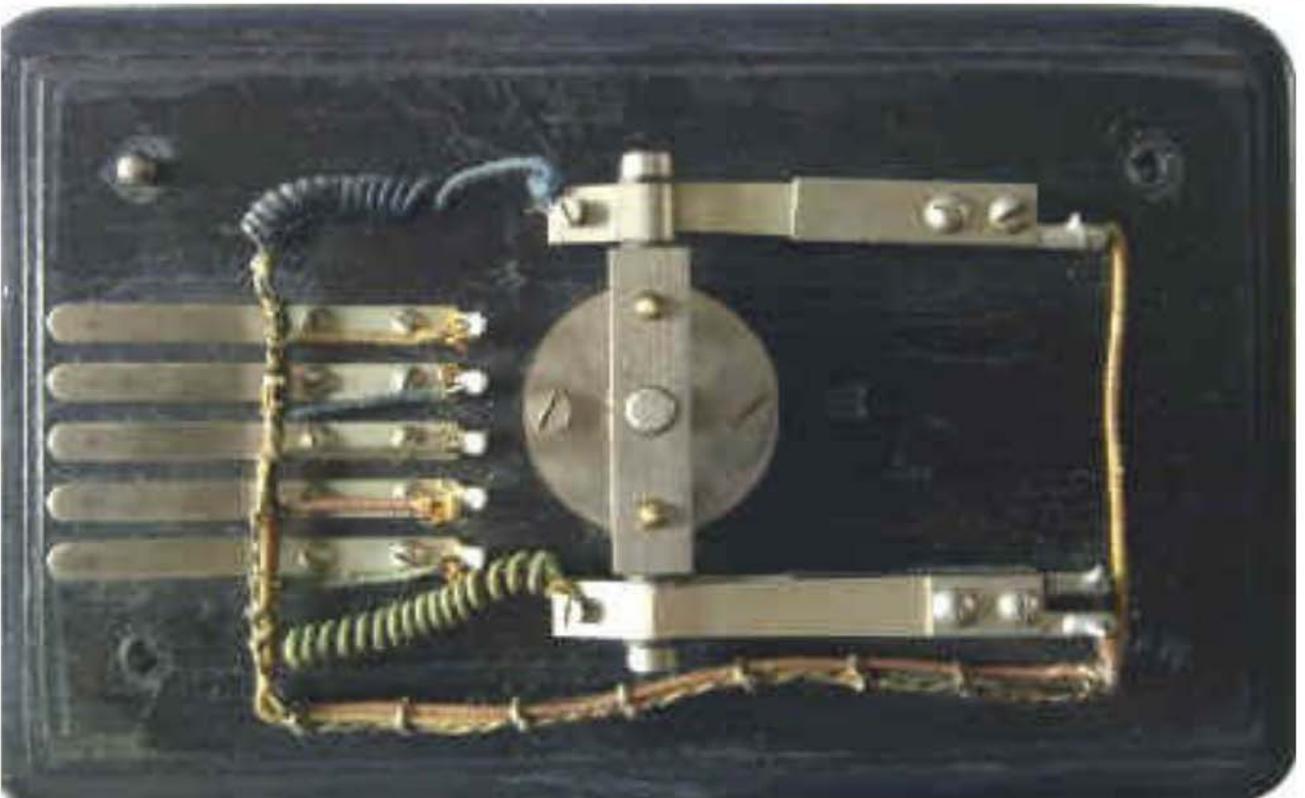
Beim Nachsetzen von Schnüren ist die Gespinstumflechtung, sowie die Seidenisolierung von den Litzendrähten zu entfernen. Der freigelegte Lahn- oder Drahtlitzenleiter wird verdraht und mit dünnem Kupferdraht (Schlag neben Schlag) umwickelt, um einen Dorn zur Öse gedreht und mit Bindegarn abgebunden.

Anmerkung

Die vorstehenden Angaben sind dem Werkstattwochenbuch eines Fernmeldelehrling aus dem Einstelljahrgang 1954 entnommen. Sie belegen mit welcher Sorgfalt und Qualität die Schmieüre gefertigt wurden.

Die obere Abdeckung besteht ebenfalls aus einer Holzplatte, oft mit Herstellereinprägungen und Rahmen für Einlegeschildchen; an der Un-

terseite Kontaktfedern. Die Kontaktauslösung erfolgt über die Gabelachse mit Feder.



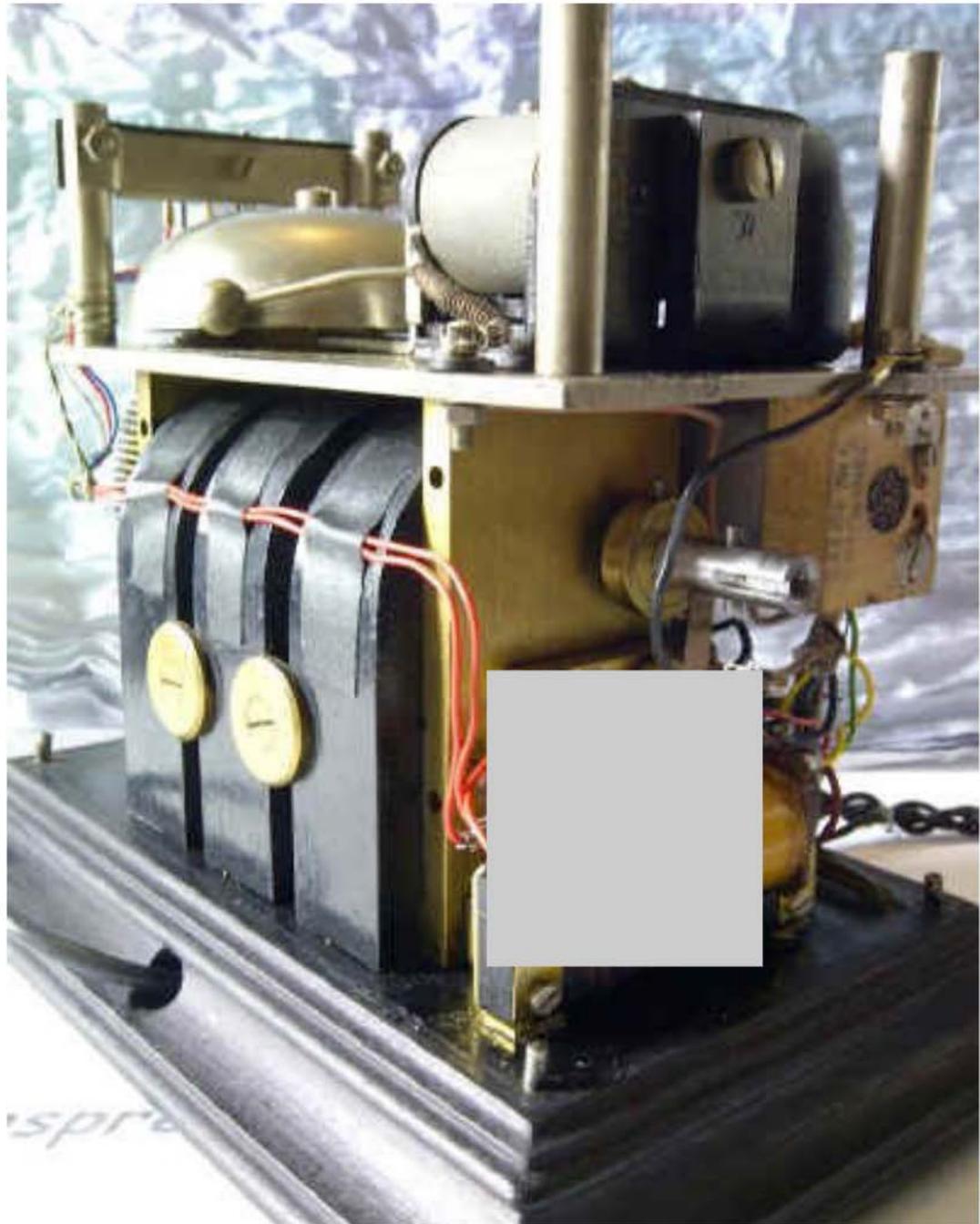
Der Gabelumschalter mit dem Kontaktfedersatz unter dem hölzernen Deckel.

Diese Abbildung und die auf der nächsten Seite zeigen das Innenleben des OB 05. Der Kurbelinduktor (M04), hier ohne die beiden Kurbeln, kann in beiden Richtungen gedreht werden und erzeugt eine Wechselspannung von 30 bis 40 Volt bei rund 35 Herz.

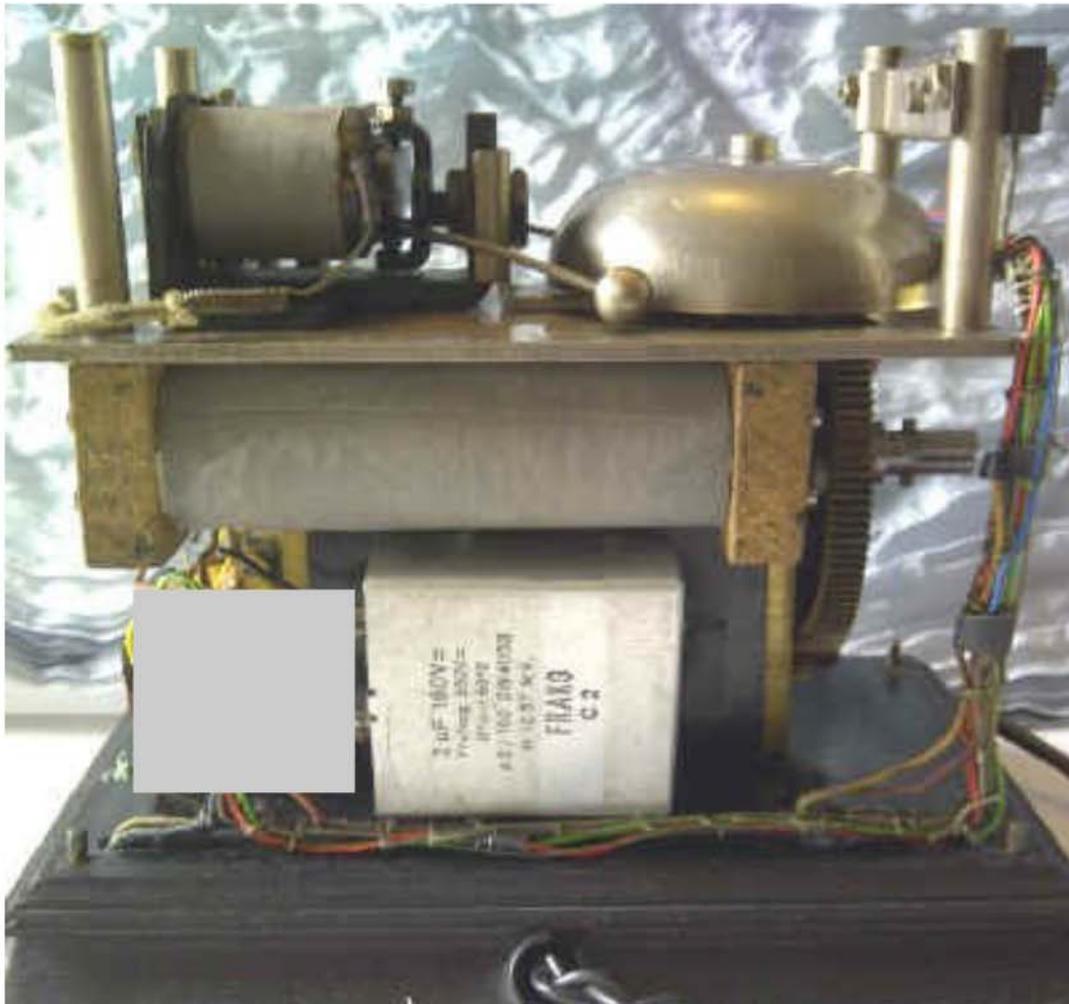
Über dem Induktor liegt der Doppelspulen-Wecker mit einer Wecker- schale und zwei Klöppeln.

Die Induktionsspule (alter Art) mit Holzklötzchen an den Stirnseiten besitzt noch keinen geschlossenen Eisenkern. Der Kondensator ist unter der Induktionsspule zu sehen. Er musste eingeschaltet sein, wenn der Apparat an einer Vermittlung mit selbsttätigem Schlusszeichen betrieben werden sollte.

Die hellgrau gefärbten Stellen auf beiden Abbildungen verdecken ein nachträglich bei der Renovierung angebrachtes Bauteil.



Die Abbildung auf dieser und der folgenden Seite zeigen das Innenleben des OB 05.



Der Handapparat (Modell ZB 06) besitzt einen Hartgummigriff oder auch einen aus schwarz gebeiztem Holz. Die Dosen für das auswechselbare Mikrofon und den Fernhörer sind aus Nickel.



Das hier gezeigte Modell des OB 05 besitzt einen „Lauthörknopf“ im Handapparat, die Bedienungsanleitung ist auf einem Schildchen eingeprägt. Der Lauthörknopf besitzt einen Arbeitskontakt und sein Drücken bewirkt den Kurzschluss der Sekundärwicklung der Induktionsspule (Übertrager). Dadurch wird die Hörwirkung des Fernhörers etwas verbessert, wesentlicher ist aber, dass die vom eigenen Mikrofon aufgenommenen Raumgeräusche weitgehend unterdrückt werden. Nach dem Beginn der 1920er Jahre wurde der Lauthörknopf überflüs-

sig. Neu konzipierte Induktionsspulen kamen zum Einsatz und eine „Dämpfungsschaltung“ wurde entwickelt, mit deren Hilfe das Problem gelöst wurde.

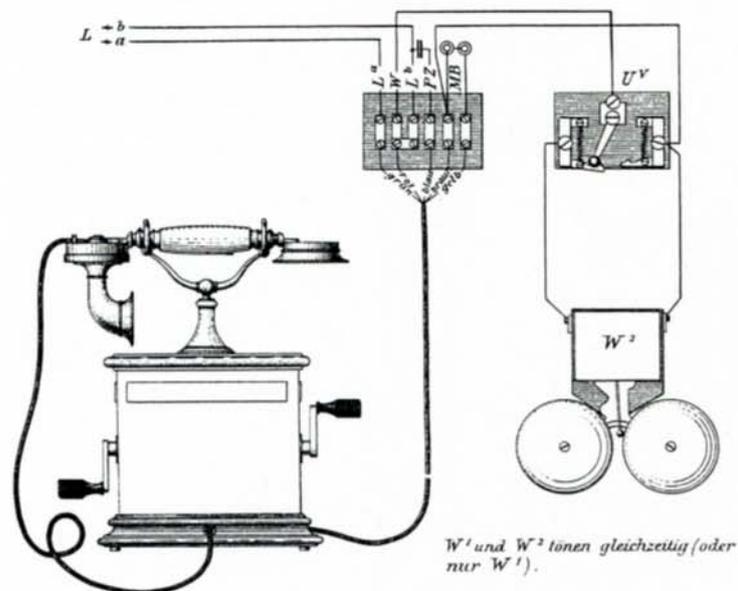
Das Tischgehäuse Stf. 05.

Das Tischgehäuse Stf. 05 unterscheidet sich von dem Tischgehäuse M. 00 (Ergänzungsheft III 1900, Figur 5a) nur durch andere Einschaltung des Weckers und durch den Wegfall der Kontroll-einrichtung mit Batterieelementen. Die Schaltung ist aus Figur 15 zu ersehen.

In Figur 16 ist die Schaltung ausgeführt, bei der ein zweiter Wecker gleichzeitig mit dem Gehäusewecker in Tätigkeit treten soll. Die Schaltungseinrichtung hat vor der gleichartigen, im Ergänzungshefte III 1900, Figur 8 dargestellten den Vorzug, daß beim Wecken mit dem Induktor des Tischgehäuses der zugehörige zweite Wecker in keinem Falle ansprechen kann, während dies bei der alten Schaltung eintrat, wenn der Umschalter V für den zweiten Wecker versehentlich nicht zurück-gelegt worden war.

Das Tischgehäuse Stf. 05 mit einem zweiten, mit dem Gehäusewecker gleichzeitig in Tätigkeit tretenden Wecker.

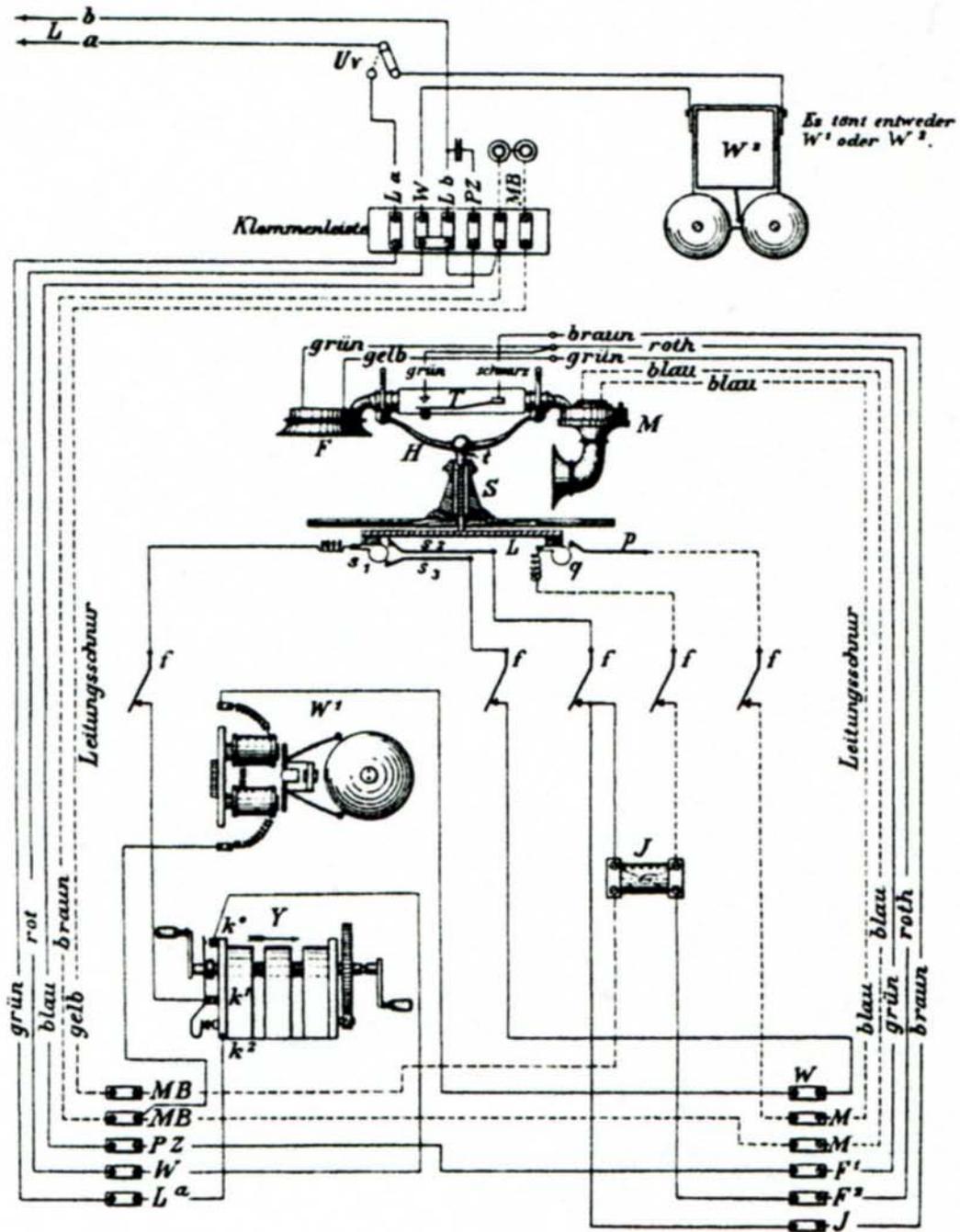
Fig. 16.



Unter der Bezeichnung OB 05 a gibt es dieses Gerät *ohne* Taste im Handapparat.

Quelle: Beschreibung der Reichs-Telegraphenverwaltung von 1907.

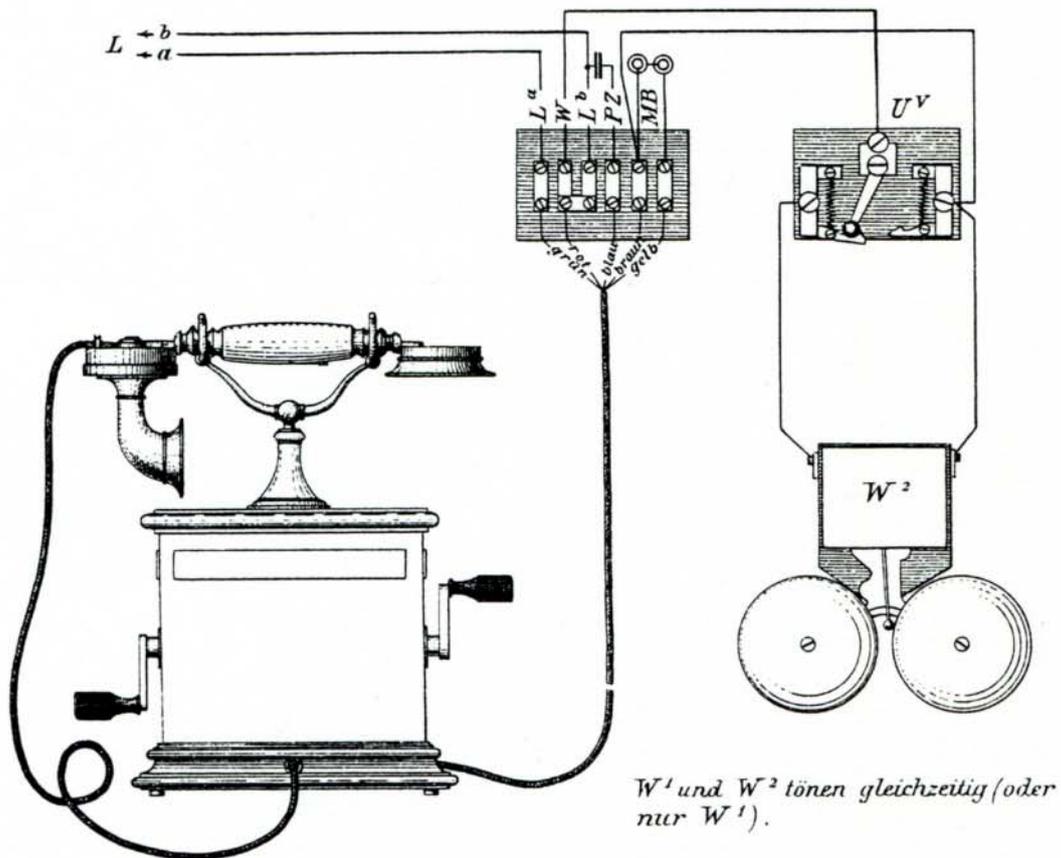
Fig 15. Stromlauf.



Schaltung eines OB 05 mit Lauthörtaste im Handapparat.
 Quelle: Beschreibung der Reichs-Telegraphenverwaltung von 1907.

Das Tischgehäuse Stf. 05 mit einem zweiten,
mit dem Gehäusewecker gleichzeitig in Tätigkeit tretenden Wecker.

Fig. 16.



Quelle: Beschreibung der Reichs-Telegraphenverwaltung von 1907.

Lieferant sämtlichen Königlich Preussischen Eisenbahn-Direktionen, der Reichspost, Militär-
werkstätten, in- und ausländischer Behörden.



Königlich preussische Staats-Medaille
für gewerbliche Leistungen.



C. Lorenz

Telephon- und Telegraphen-Werke
Eisenbahn - Signalbau - Anstalt

BERLIN S.O. 26

Telegramm-Adresse: SIGNALWERK. Tel-Anschl: Amt IV, No. 134, 544, 1453, 8570
Telegraphen-Schlüssel: A. B. C. Code 4. & 5. Ed. Eigener Katalog-Schlüssel
Lieber's Standard Telegraphic Code. Hilgers Depeschenschröter

HAUPTPREISLISTE 1

TELEPHONIE

UMFASST
BESTELL-No. 10001 - 20000
KABELWORTE A, B und C.

Auszug aus der Preisliste der Firma C. Lorenz Telefon und Telegrafwerke von 1907.

Tisch-Telephon-Apparate für Fernbetrieb.



No. 1223L.

No. 1224L.

Bestell-No.	Kabelwort	Benennung und Beschreibung	Gewicht in kg	Per Stück	
				Mk.	Pf.
12501	Alconero	Tisch-Telephon-Apparat, Modell der Reichspost, bestehend aus Mikro-Telephon No. 10581, Induktions-Spule No. 10260, vernickeltem Messingständer mit automatischer Umschaltung, Magnet-Induktor mit 3 Magneten und 2 Kurkeln, Induktions-Wecker, in schwarz poliertem Gehäuse mit lackiertem Schutzkasten nebst 2 m langer fünfadriger Anschlusschmur und Nussbaum-Wandbrettchen mit 6 Klemmen (L, W, Lb, MK, MZ, C)	5,220	73	50
12521	Alcotana	Tisch-Telephon-Apparat, schwedisches Modell, bestehend aus Mikro-Telephon No. 10563, vernickeltem Messingständer mit automatischer Umschalter, Induktions-Spule, Magnet-Induktor mit 2 Fuss-Magneten und 2 kleineren Magneten, Induktions-Wecker, 2 m langer fünfadriger Anschlusschmur und Wandrossette mit 5 Klemmen (L', L', E, K, Z)	4,945	75	—
12591	Alebrono	Wand-Pult aus Gusseisen (Abbildung Seite 47), schwarz lackiert, mit vernickelten Stützen, mit schräger Fläche zum Aufstellen von Tisch-Telephon-Apparaten No. 12501 und No. 12522	3,100	9	—

Vorstehende Telephon-Apparate enthalten keine Schutzvorrichtung gegen Blitzschlag und Starkstrom, da solche von den Apparaten getrennt, oberhalb derselben oder beim Eintritt der Freileitung in das Gehäuse montiert werden. Entsprechende Blitzableiter und Starkstromsicherungen sind in der Preisliste 13. Teil aufgeführt. Besonders empfehlenswert sind die konstruierten Sicherungen No. 17452 und 17472.

5,22 kg Fernsprechtischapparat OB 05 mit Lauthörtaste kosteten 1907 73,50 Mark.

Die beiden folgenden Seiten zeigen, dass die Reichstelegraphenverwaltung (RTV) und die Apparatehersteller bemüht waren, Geräte für die unterschiedlichen Anforderungen anzubieten, die nach dem jeweiligen Stand der Technik hergestellt und auch umgebaut wurden. Das gilt insbesondere für die experimentierfreudige Weiterentwicklung der Mikrofone und Fernhörer.

Wandgehäuse Schrank 2-türig »M.81«/»M.86«

Als Geber wurden verwendet:

- Siemens-Fernsprecher gerade Form
- Bell-Blake-Mikrophon in Klapprossette
- Kohlenwalzenmikrophon in Holzrossette

Als Hörer kamen zum Einsatz:

- Siemens-Fernsprecher gerade Form als Empfänger
- Fernhörer mit seitlicher Schallöffnung (Umbau des Siemens-Fernsprechers)
- M.86 Fernhörer mit seitlicher Schallöffnung

Als Induktoren kamen vor:

- einlamelliger Induktor für Endstellen
- zweilamelliger Induktor für Zwischenstellen

Wandgehäuse Schrank 1-türig M.89/M.92/M.93/M.97/M.98

Die Scharniere der Schranktüre sind *rechts* angebracht

Als Mikrophone kennt man

- Kohlenwalzenmikrophon in Holzrossette
- Kohlenscheibenmikrophon in Metallrossette
- Kohlenkörnermikrophon in klappbarer Holzrossette
- Kohlenbeutelmikrophon in Holzrossette

Als Hörer waren eingesetzt:

- Fernhörer mit seitlicher Schallöffnung (Umbau des Siemens-Fernsprechers)
- M.86 Fernhörer mit seitlicher Schallöffnung
- M.93 Fernhörer

Als Induktoren gab es nur noch dreilamellige und zwar:

- M.92 mit Kurbel vorne in der Tür
- M.93 mit Kurbel vorne in der Tür
- M.97 mit Kurbel in der rechten Seitenwand
- M.98 mit Kurbel in der rechten Seitenwand

Gewöhnliche Wecker mit *einer* Weckerschale waren bei allen Geräten standardmäßig.

Ab etwa 1898 erhielten Stadtfernsprechgeräte den **polarisierten Wecker**, der meist zweischalig ausgeführt war.

Quelle: „Das Telefon und seine Entwicklung“
Band 1 von Günter Mergelsberg, Sammler- und
Interessengemeinschaft für das historische Fern-
meldewesen e. V.

Wandgehäuse Schrank 1-türig M.98/M.99/M.00/Stf.03

Die neueren Schrankgehäuse unterscheiden sich von den bisherigen dadurch, daß die Scharniere für die Schranktüre *links* angebracht sind.

Als Mikrophone sind bekannt:

- Holzrosette mit Kohlenbeutelmikrophon
- Holzrosette mit Mikrophon von Mix & Genest
- Holzrosette mit Kohlenkörnermikrophon M.1901
- beweglicher Mikrophonträger mit Kohlekörnermikrophon

Als Hörer findet man:

- M.93 Fernhörer
- M.99 Dosenfern Hörer
- M.00 Dosenfern Hörer
- M.03 Dosenfern Hörer

Der Schrank Stf.03 ist weitgehend schaltungsgleich mit dem M.00; als neue Bauteile von 1903 sind jedoch nun Induktionsrolle, Hakenumschalter, Wecker und der bewegliche Mikrophonträger verwendet worden.

Ab 1907 werden die Schrankgehäuse mit zusätzlichem Pultbrettchen nachgerüstet.

Wandgehäuse Pult M.98/M.99/M.00/Stf.03/Stf.04a/Stf.04

Als Mikrophone sind erwähnt:

- Holzrosette mit Kohlenbeutelmikrophon
- Holzrosette mit drehbarem Mikrophon von Mix & Genest sowie von Stock & Co.
- Holzrosette mit Mikrophon von Berliner, Hannover
- Holzrosette mit Kohlenkörnermikrophon M.1901
- beweglicher Mikrophonträger mit Kohlekörnermikrophon

Die typischen Hörer sind:

- M.93 Fernhörer
- M.99 Dosenfern Hörer
- M.00 Dosenfern Hörer
- M.03 Dosenfern Hörer

Das **Pult M.00** gibt es auch mit geschwungengeschnittenen Seitenwänden wie beim M.03, jedoch noch mit allen Bauteilen des Modells 00. Es hat immer eine Holzrosette mit Kohlenkörnermikrophon und trägt den Einschlag M.00. (siehe Farbabbildung)

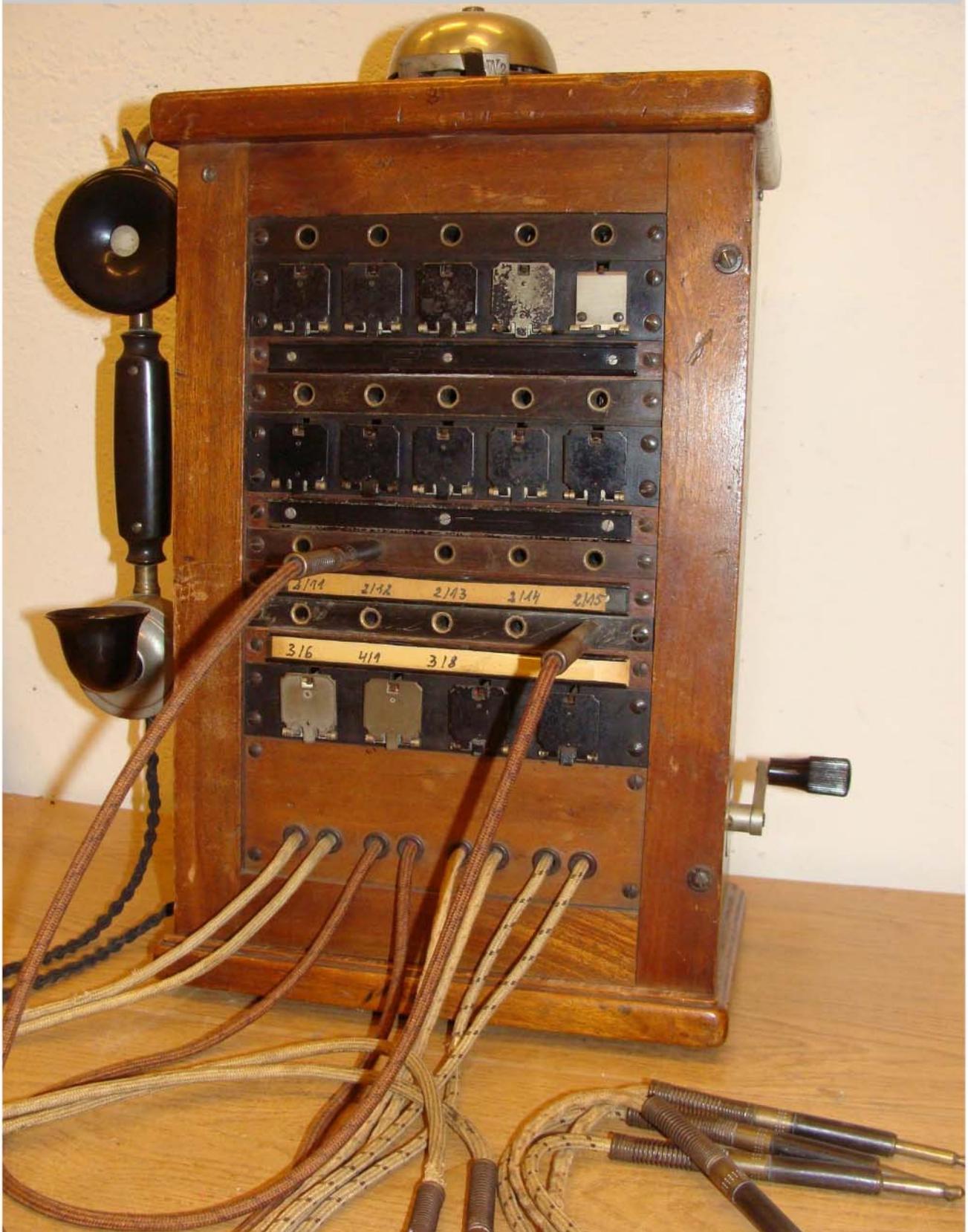
Das **Pult Stf.03** ist weitgehend schaltungsgleich mit dem M.00, hat jedoch die geschwungenen Seitenteile, außerdem ist die Bauart des Mikrophonträgers, des Hakenumschalters, der Induktionsrolle und des Weckers neu von 1903.

Das **Pult Stf.04a** ist ein zurückgebautes Gerät M.03 mit dem Wecker aus dem Gerät M.00.

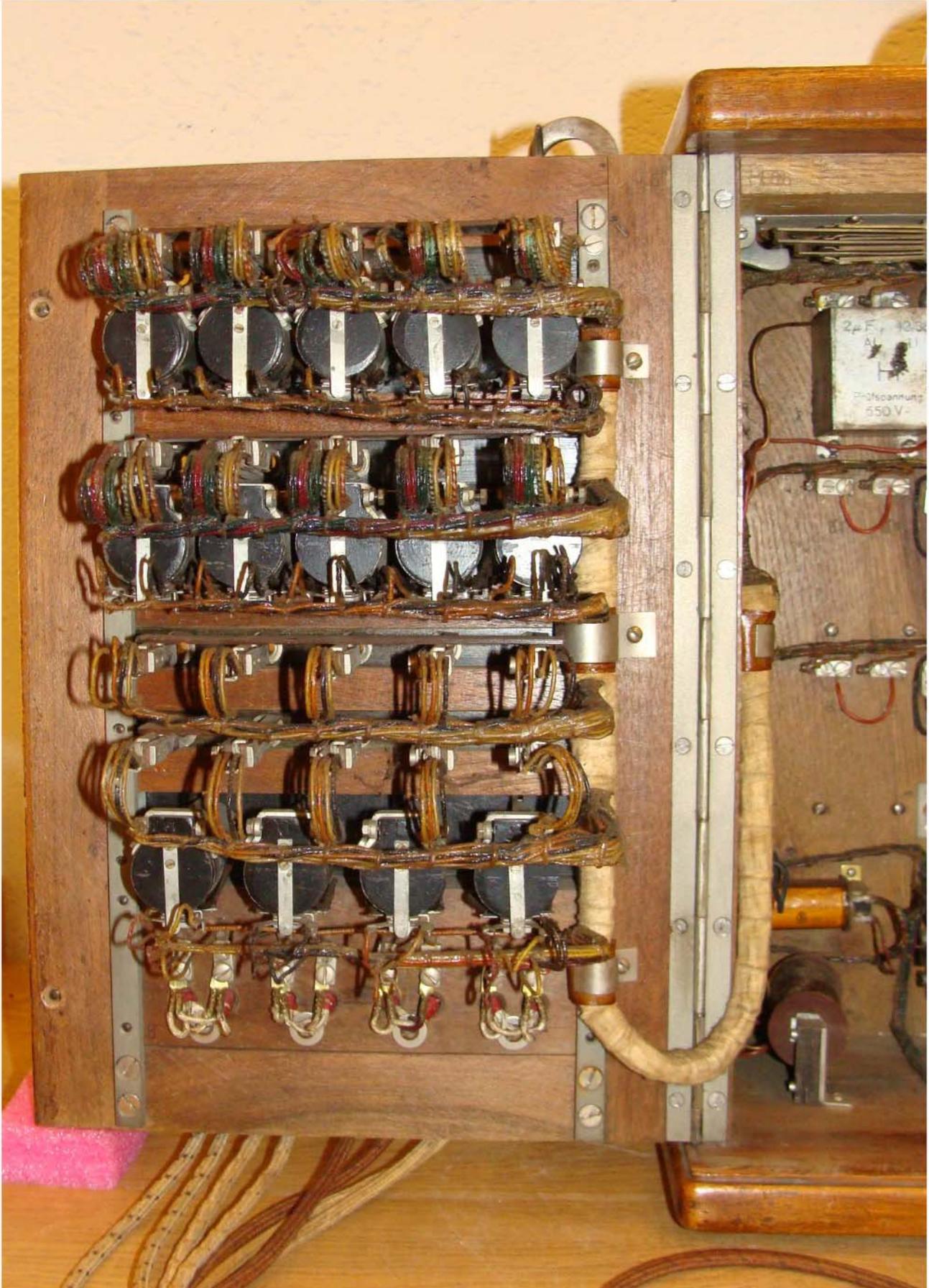
Nachdem sich Handapparate als benutzerfreundlicher herausgestellt hatten, ging man vereinzelt dazu über, die Pultgeräte umzurüsten. Dazu wurde die Grundplatte oberhalb der Weckerschalen abgesägt. Die Mikrophonklemmen wurden nach innen verlegt; danach konnte statt des schweren Hörers ein kompletter Handapparat an den Hakenumschalter gehängt werden. Amtliche Unterlagen über diese Umrüstung sind bisher nicht aufgetaucht.

Klappenschrank OB 05 für 10 Leitungen

OB-Klappenschränke als Nebenstellenanlagen gab es in mehreren Varianten. Apparate wie der hier vorgestellte wurden als Nebenstellenanlagen in Industrie und Gewerbe aber auch als Vermittlungsstellen in kleinen Fernsprechnetzen eingesetzt.









Zentral-Batterie Betrieb (ZB-Betrieb)

Der Zentral-Batterie Betrieb (ZB-Betrieb), die technisch verbesserte Variante der OB-Ortsvermittlungstechnik ist ab 1903 eingeführt worden. Bei dieser Technik erfolgte die Speisung der Mikrofone aus einer zentralen Stromquelle in der Vermittlungsstelle und die Betätigung des Anrufzeichens in der Vermittlungsstelle wurde durch das Abheben des Hörers vom Hakenumschalter bzw. des Handapparates vom Gabelumschalter erreicht.

Die Klappenschränke wurden durch Glühlampenschränke ersetzt. Sie hatten an Stelle der Klappe die beim Anruf fiel eine Glühlampe die den Anruf anzeigte.

Die Batterien bei den Teilnehmern und die Kurbelinduktoren waren jetzt überflüssig, wodurch der Aufbau der Sprechstellenapparate vereinfacht wurde.

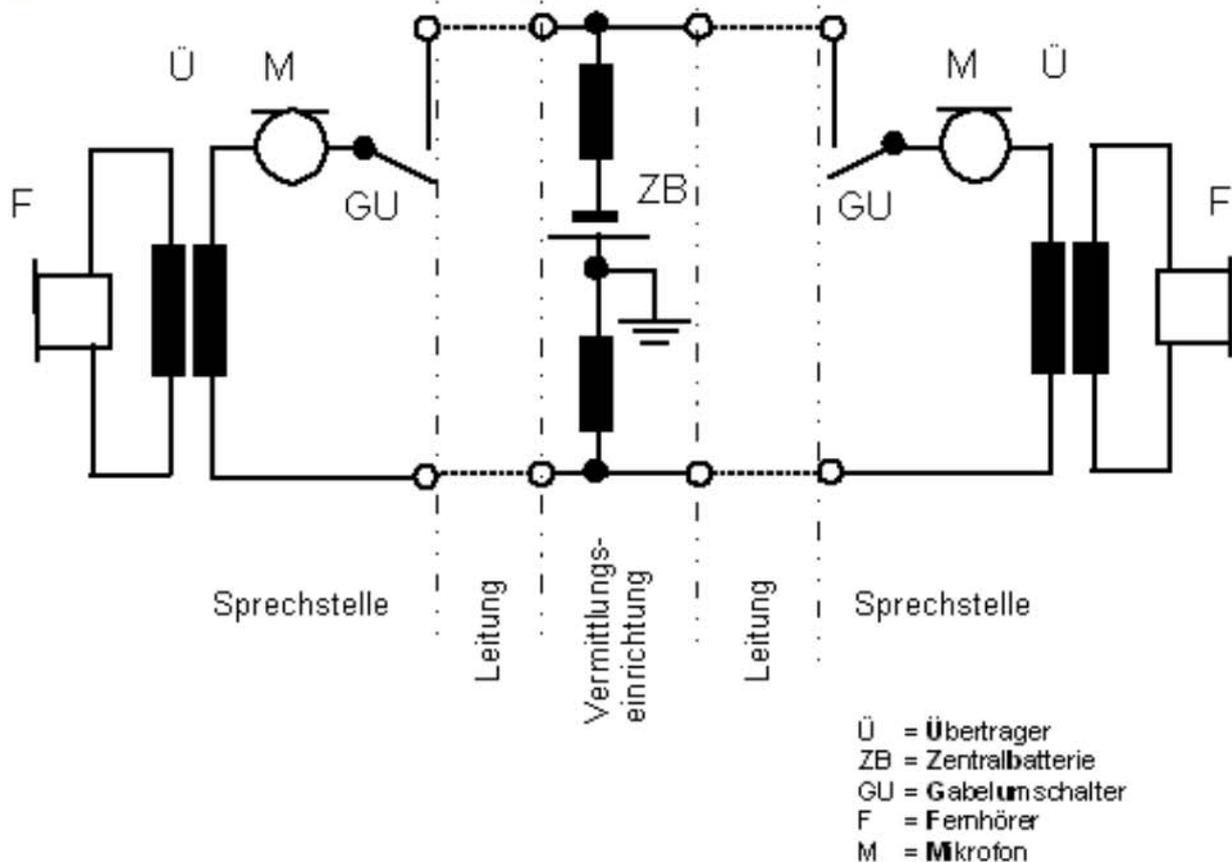
Nicht nur neue Vermittlungsstellen wurden im ZB-Betrieb errichtet, sondern auch vorhandene mit über 800 Teilnehmern, gelegentlich einer Erweiterung, in dieser Technik gebaut.

Solche ZB-Netze waren noch lange, parallel zu den ab 1908 gebauten Selbstanschlussämtern (Wahlvermittlungsstellen) in Betrieb.

Die Umstellung der ZB-Netze auf Wahlbetrieb dauerte Jahrzehnte. Die letzte Handvermittlung für Ortsnetze, im Gebiet der Deutschen Bundespost, wurde erst am 12. Mai 1966 in Uetze bei Hannover stillgelegt.

Bei kleineren Vermittlungsstellen hielt man am OB-Betrieb fest, zumal man hier die durch die neue Technik verfügbar gewordenen OB-Apparate weiter benutzen konnte.

Grundsätzliche ZB-Sprechstellenschaltung



Wie die Schaltung zeigt fließt bei abgenommenen Handapparat ein mit Sprechwechselstrom überlagerter Gleichstrom. Der Sprechwechselstrom wird induktiv auf den Hörerstromkreis übertragen.

Fernsprechapparate für ZB-Betrieb
 Parallel zu den für den ZB-Betrieb entwickelten Fernsprechapparaten wurden in den Anfangsjahren noch entsprechend umgebaute OB-Apparate und auch Apparate mit Induktor in ZB-Netzen eingesetzt.

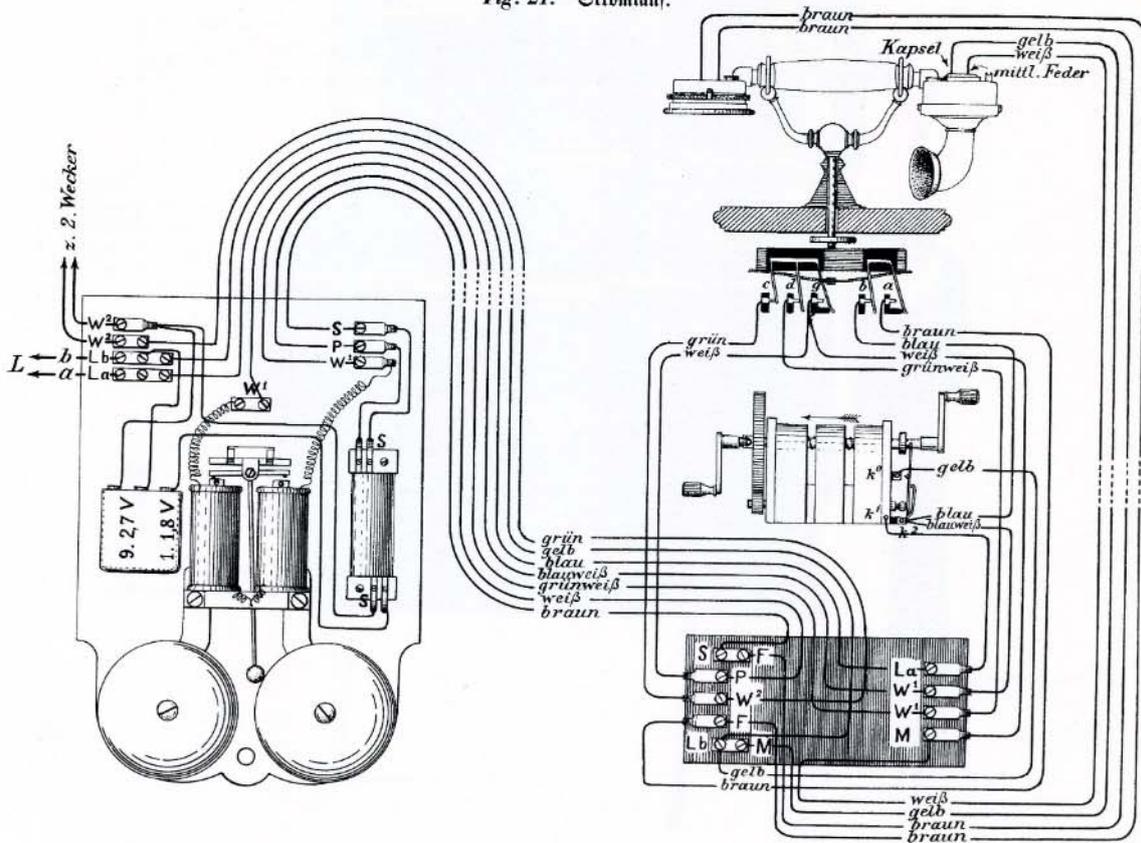
Der Einsatz umgebaute OB-Apparate ist erklärlich, konnte man so überzählig gewordene Apparate weiter verwenden. Für den Einsatz von Apparaten mit Induktor ist mir keine Erklärung bekannt.

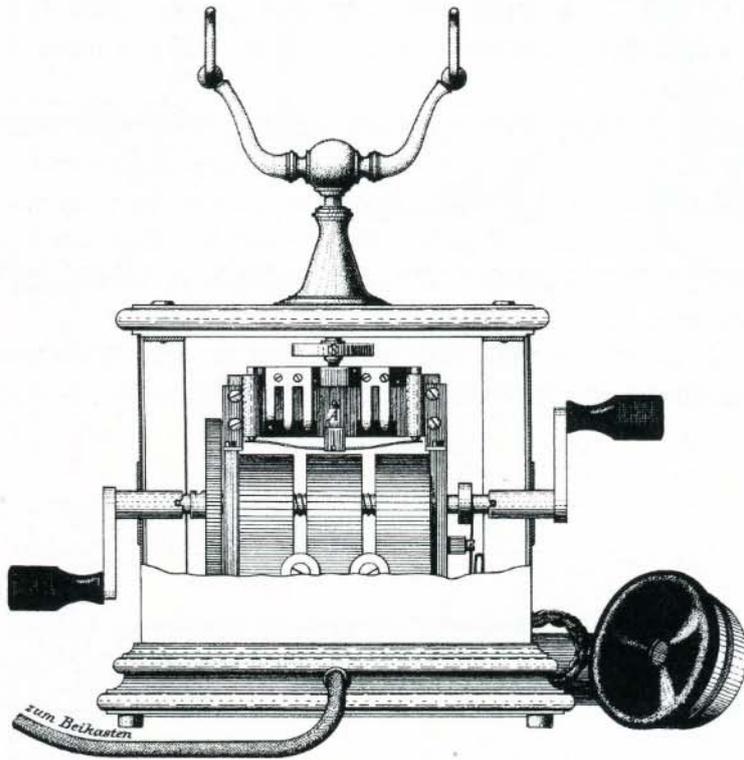
Das Tischgehäuse Z. B. (S. & H.) mit Induktor und Weiskasten.

Das Tischgehäuse Z. B. 04 (S. & H.) mit Induktor entspricht in der äußeren Form den Tischgehäusen Stf. für gewöhnlichen Betrieb; in dem Gehäuse selbst sind jedoch nur der Induktor, sowie die Ein- und Ausschaltvorrichtung untergebracht, während Wecker, Induktionsspule und Polarisationszellen in einem besonderen Weiskasten eingebaut sind, der durch eine siebenadrigte Schnur mit dem Gehäuse verbunden ist.

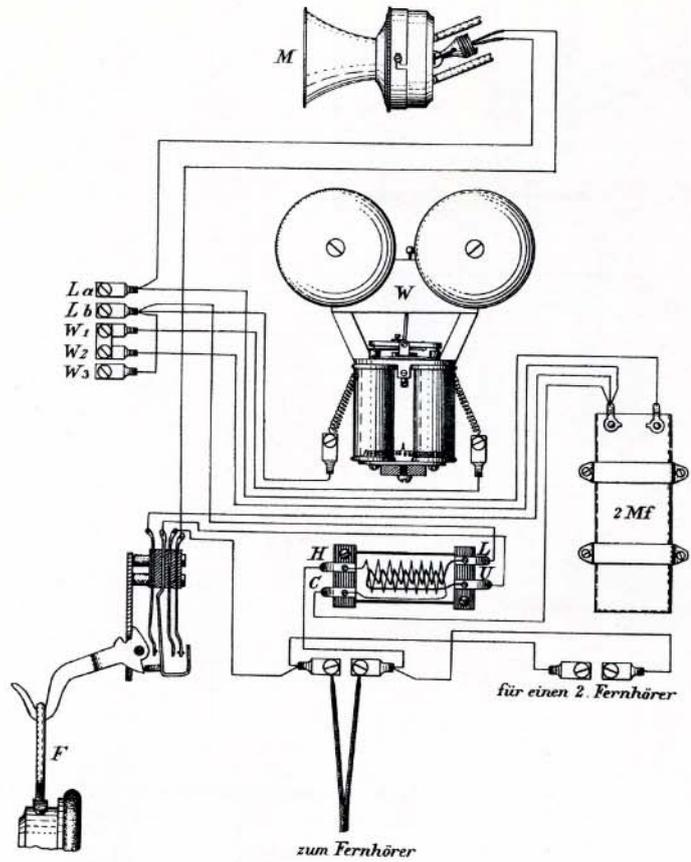
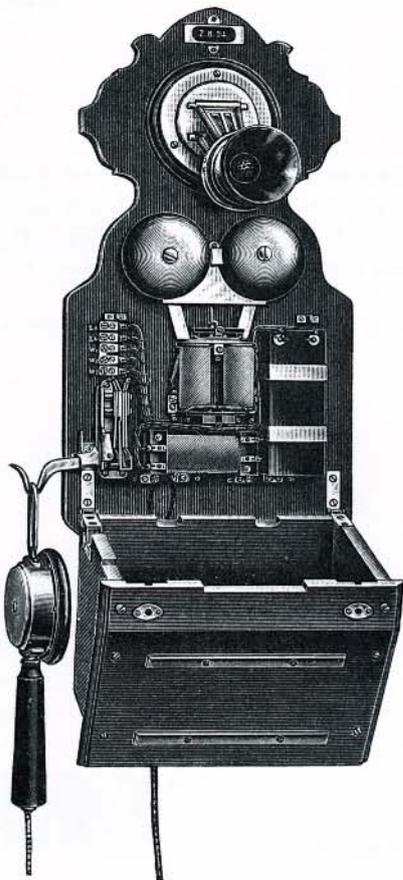
Der Stromlauf und die Anordnung der Apparate ist in Figur 21 ersichtlich gemacht.

Fig. 21. Stromlauf.





Vorderansicht des Tischgehäuses ZB 04 (S & H) mit Induktor. Zum Beikasten führt eine 7-adrige Schnur.



Wandgehäuse ZB 04: Links das geöffnete Gehäuse, rechts die Schaltung.

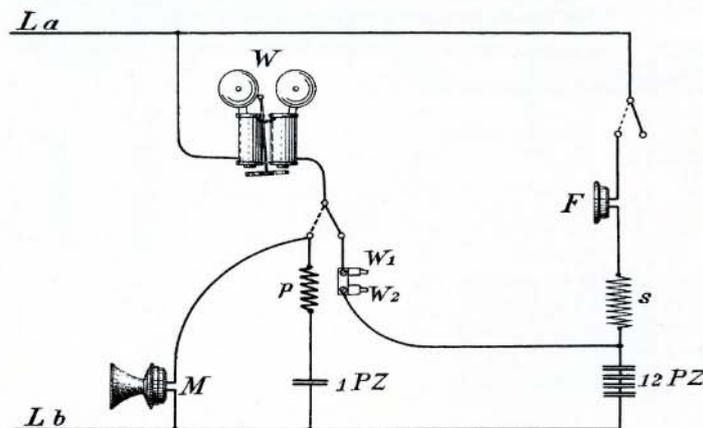
Das Tischgehäuse Z. B. 04 (S. & H.) mit Beikasten.

Das Tischgehäuse Z. B. 04, dessen äußere Form in Figur 28 veranschaulicht ist, enthält nur den Handapparat, dessen Träger und die Ein- und Ausschaltvorrichtung. Der Träger ist auf einem Sockel von lackiertem Eisenblech aufgebaut, während die Ein- und Ausschaltvorrichtung innerhalb des Sockels angebracht ist. Die Bauart dieser Vorrichtung, sowie die Anordnung der zugehörigen Klemmen, die auf einem ebenfalls im Sockel untergebrachten Brette montiert sind, ist aus Figur 29 ersichtlich. Der Sockel wird unten durch eine lackierte Eisenplatte geschlossen, die gleichzeitig als Grundplatte für den ganzen Apparat dient. In diese Platte sind von unten 4 Gummizylinder eingesetzt, die als Füße dienen.

Durch eine sechsadrige Schnur ist das Gehäuse mit dem Beikasten in der in Figur 28 und 29 veranschaulichten Weise verbunden. Die zum Beikasten gehörigen Apparateile: Wecker, Induktionsspule und Polarisationszellen sind auf einem Holzbrette montiert und werden durch einen Kasten von lackiertem Eisenblech abgeschlossen. Die Anordnung sämtlicher Apparateile und ihre Verbindung untereinander ist in Figur 29 dargestellt. Wie aus derselben zu ersehen ist, dient der Beikasten zugleich als Anschlusskästchen.

Der schematische Stromlauf deckt sich mit demjenigen für Wandgehäuse Z. B. 04 (vgl. Figur 23). Besondere Wecker oder Fallscheiben werden ebenso wie bei den Wandgehäusen eingeschaltet.

Fig. 23. Schematische Darstellung des Stromlaufs.



Das Tischgehäuse Z. B. 04 (S. & H.) mit Beikasten.

Fig. 28. Äußere Ansicht.

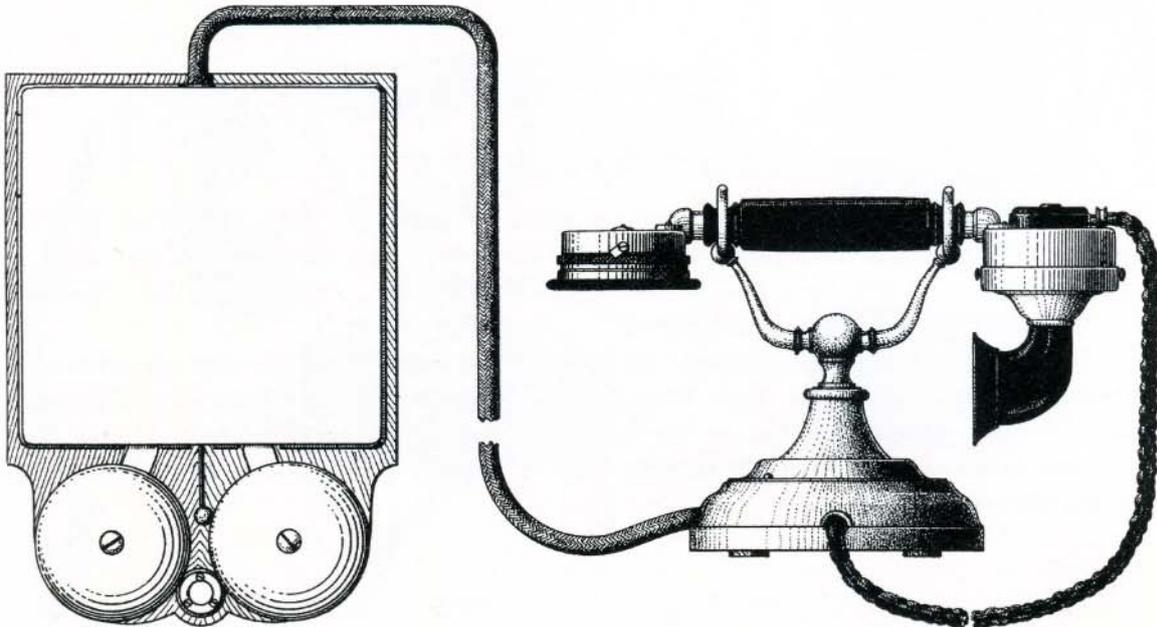
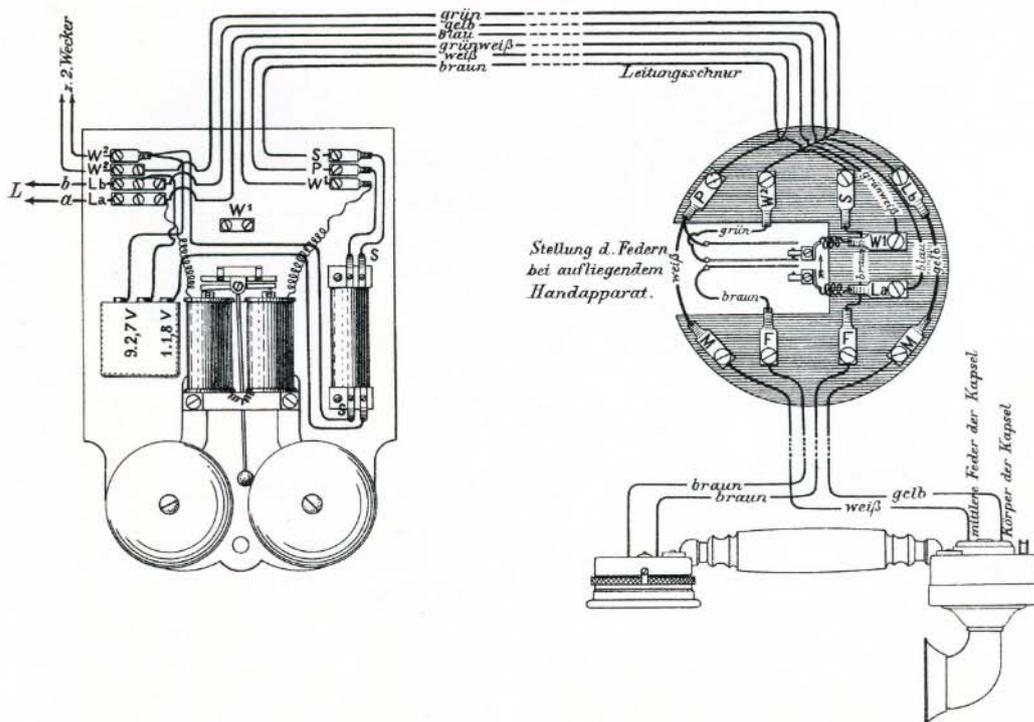


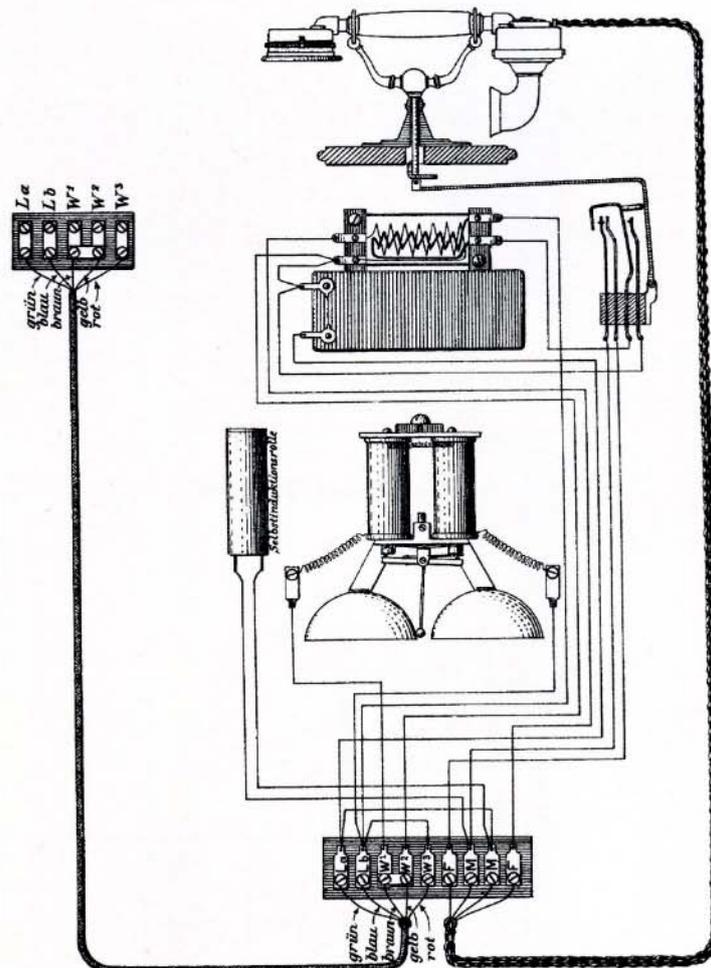
Fig. 29. Stromlauf.



Das Tischgehäuse Z. B. 04 (Zw. & Co.).

Das Tischgehäuse Z. B. 04 (Zw. & Co.) hat im allgemeinen die äußere Form des Tischgehäuses M. 43⁰⁰, nur ist der Induktor weggefallen und deshalb der Gehäuskasten kleiner ausgeführt. Mit Ausnahme des Handapparates sind sämtliche Apparateile im Innern des Gehäuskastens untergebracht. Die Ein- und Auschaltevorrichtung hat die gleiche Bauart, wie beim Wandgehäuse 04 (Zw. & Co.); statt des Hafens ist ein rechtwinklig gebogener, einarmiger Hebel eingebaut, dessen wagerechter Schenkel beim Auflegen des Handapparates durch dessen Tragstange niedergedrückt wird. Parallel zum Mikrophon ist eine Spule mit hoher Selbstinduktion und einem Widerstande von 300 Ohm eingeschaltet und ebenfalls im Gehäuse mituntergebracht. Die Spule hat den Zweck, eine Unterbrechung des Stromweges zu verhüten, wenn der Handapparat so in horizontaler Lage gehalten wird, daß das Kohlengrus des Mikrophons entweder nur auf der Membrane oder nur auf den Kohlenstempeln liegt und dadurch zwischen Membrane und Kohle die leitende Verbindung aufgehoben wird.

Fig. 30. Stromlauf.



Fernsprechapparat ZB 06

Das Tischgehäuse Z. B. 06.

Fig. 38. Äußere Ansicht.

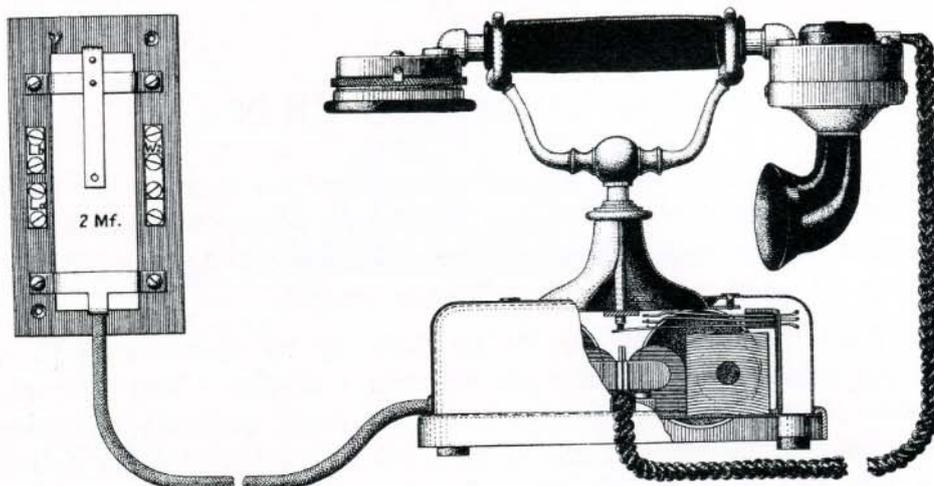


Fig. 39a. Innenansicht des Gehäuselastens.

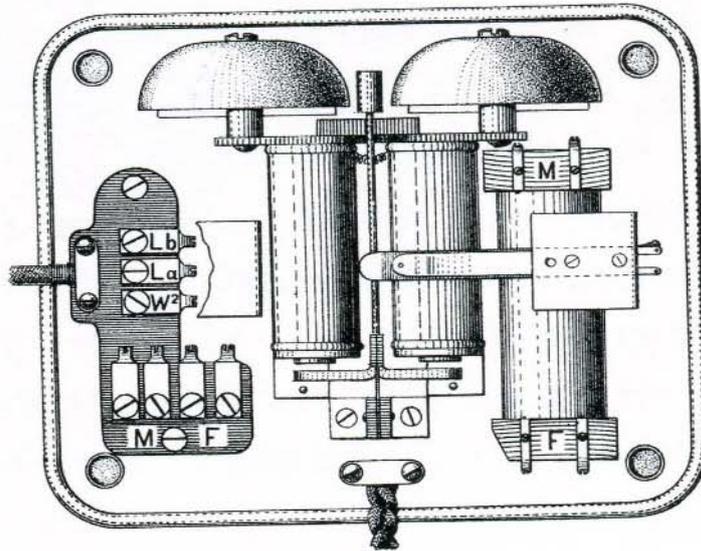
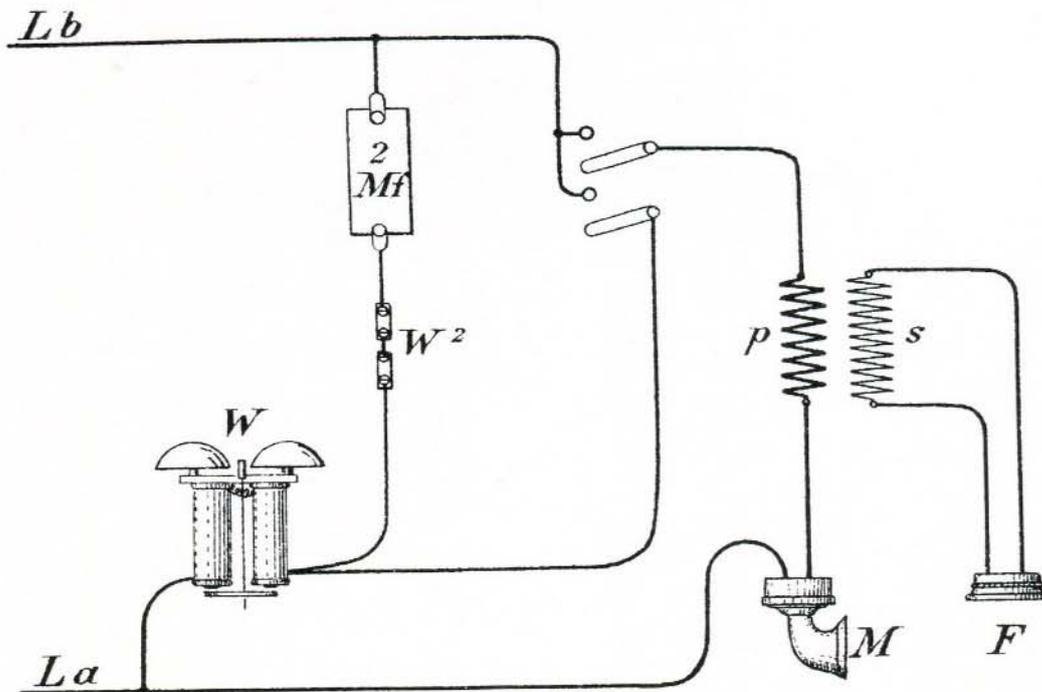
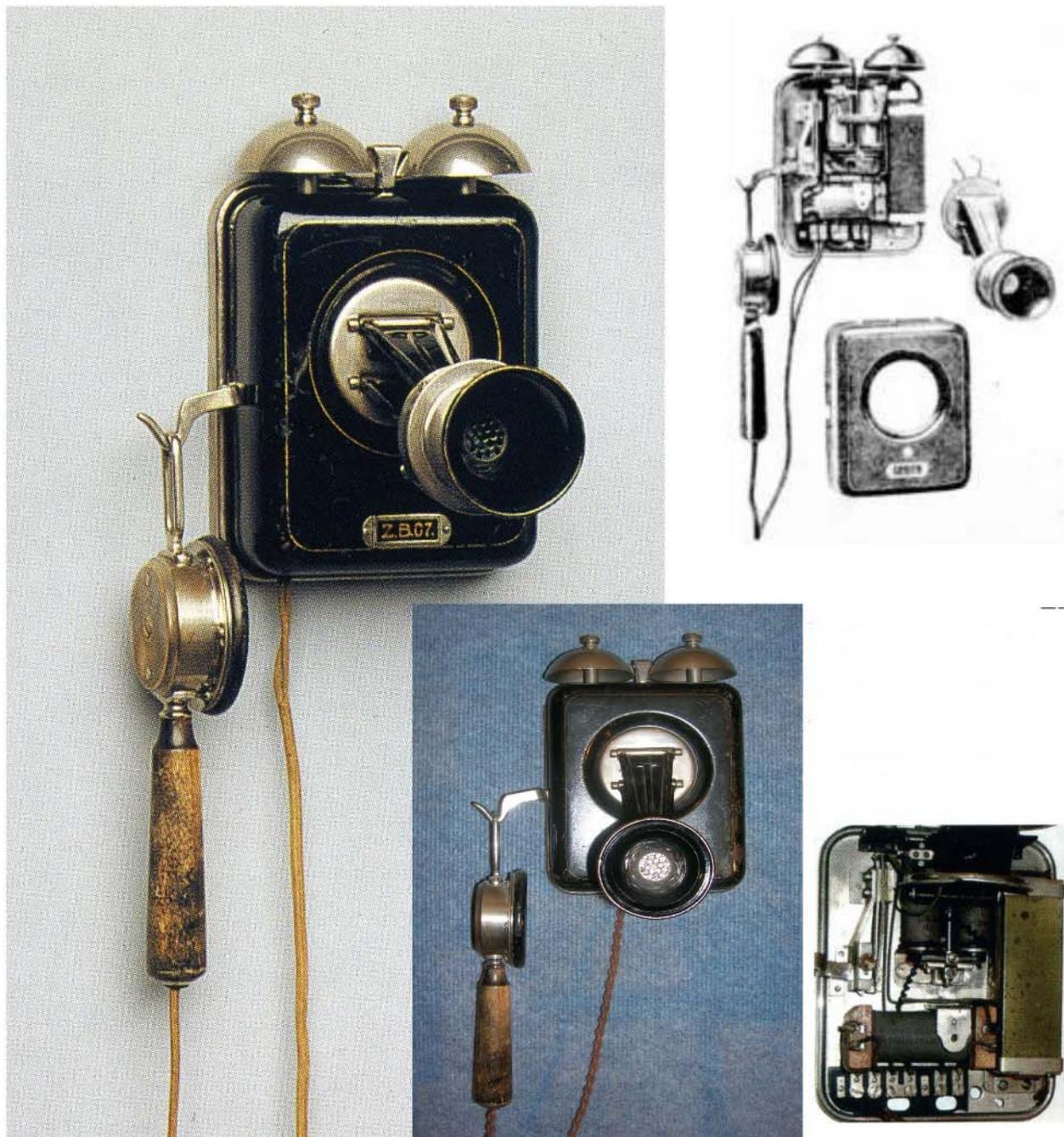


Fig. 39b. Schematische Darstellung des Stromlaufs.



Wandapparat ZB 07



Der Wandapparat ZB 07 war das erste ZB-Wandgerät, dessen Großproduktion von fast allen Fernmeldefirmen für die Reichstelegraphenverwaltung (RTV) aufgenommen wurde.

Entwickelt wurde das Gerät vermutlich von der Firma Zwietusch & Co. Charlottenburg. Bis auf kleine Abweichungen hatten der Mikrofonträger mit der beweglichen Einsprache und der seitlich angehängte Stielfern Hörer die Kon-

struktionsmerkmale wie bei den OB-Pultapparaten. Als Übertrager (Induktionsspule) diente wie bei den OB-Apparaten noch die große Spule ohne geschlossenen Eisenkern mit Holzklötzen an den Seiten.

Fernsprechtischapparate ZB 08

Der Fernsprechtischapparat ZB 08 ist einer der erste Tischapparate der von den Fernsprechfirmen in großer Stückzahl für die Reichstelegraphenverwaltung (RTV) angefertigt worden ist. Er war eine Weiterentwicklung des ZB 06, von dem er sich äußerlich durch den „Griff-Flügel“

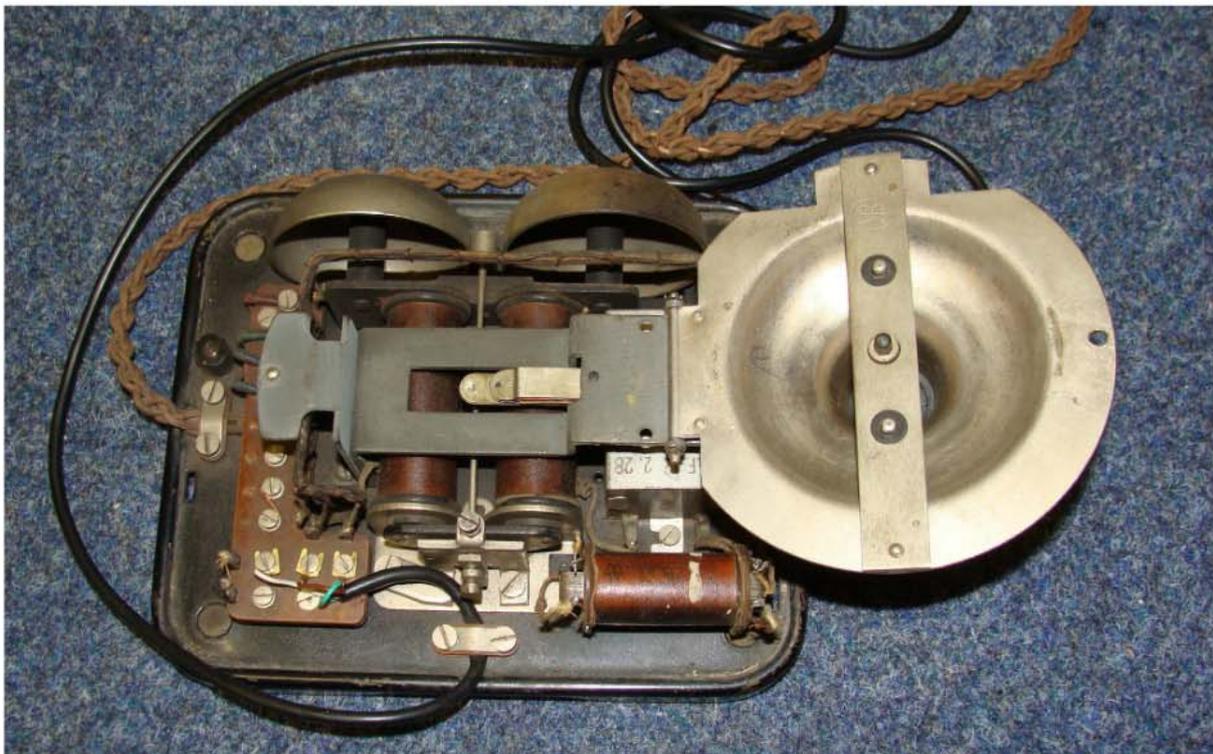
am Gabelträgerurm unterschied. Die Anschlussklemmen und der Kondensator waren in einem Beikasten aus Ebonit untergebracht.



Der hier gezeigte ZB 08 ist nicht im Originalzustand. Es fehlt der Beikasten und die ursprüngliche Anschlusschnur ist durch eine Kunststoffschnur und eine neuere Anschlussdose ersetzt.

Links sieht man eines der ersten ZB 08 Exemplare mit dem Beikasten und dem zunächst vom ZB 06 übernommenen Gabelträgerurm.





Der Gabelträgerurm konnte zur Seite geklappt werden, ermöglichte so einen Blick in das Innenleben und erleichterte zugleich die Fehlereingrenzung und Reparatur.



Fernsprechtischapparat SA 08

Schon während der Produktionszeit des ZB 08 gab es bedeutsame Entwicklungen in der Fernsprechtechnik, insbesondere nach 1920 nahm die Zahl der Selbstwähllämter (SA-Ämter) ständig zu. Fernsprechapparate mit Nummernschaltern wurden benötigt. Neben dem Bau neuer Apparate (ZBSA 19, ZBSA 24 usw.) wurden ZB 08-Apparate in den Werkstätten der Reichstelegraphenverwaltung (RTV) und vermutlich auch bei den Produzenten, auf die Wähltechnik umgerüstet. Sie erhielten die Be-

zeichnung SA 08.

Die umgerüsteten Apparate erhielten einige neue Bauelemente. So wurde, wenn nicht schon vorher geschehen, an Stelle der alten Holzspule der Übertrager ZB 21 eingebaut. Eine Anschlussleiste aus Pertinax nahm auch die Klemmen für den Nummernschalter auf, der Wecker und der Kondensator wurden verändert. Die Halterung für den Nummernschalter wurde an die Basisplatte geschraubt. Der Handapparat ZB 06 und der Beikasten wurde beibehalten.



Fernsprechtischgehäuse SA 08 im Blechgehäuse, vorbereitet für die Ausstattung mit einem Nummernschalter - dafür die Bohrungen und der Kabeldurchlass an der Vorderseite.



**Vorderansicht des Tischfernsprechers SA 08 mit aufgesetztem Nummernschalter.
Das Foto zeigt einen in jüngerer Zeit veränderten Apparat, der Beikasten ist durch eine Anschlussdose ersetzt.**



Rückansicht des Tischfernsprechers SA 08.

Selbstabschlussämter (SA-Ämter)/ Wählvermittlungsämter)

Ein erstes Versuchsamt für Wählbetrieb in Deutschland wurde 1900 in Berlin in Betrieb gesetzt. Ihm folgte 1903 ein verbessertes System. Die mit diesen Ämtern gemachten Erfahrungen zeigten, dass der Wählbetrieb für den Fernsprechverkehr brauchbar war. Deshalb gab das Reichspostamt 1905 einem Konsortium, das aus den Firmen Loewe & Co. und den deutschen Waffen- und Munitionswerken bestand und das in Deutschland die Strowger-Patente besaß, den Auftrag, ein Fernsprechamt für 1200 Teilnehmer in Hildesheim zu errichten.

Nach Überwindung zahlreicher Schwierigkeiten wurde am 10. Juli 1908 um 07.00 Uhr Vormittags in Hildesheim die erste automatische Fernsprech-Ortsvermittlung Deutschlands in Betrieb genommen. Das Hildesheimer Selbstanschlussamt (SA-Amt) war zugleich die erste öffentliche Einrichtung dieser Art in Europa.

Die Wählscheibe trat ihren Siegeszug auf dem Kontinent an.

Die in Hildesheim verwendeten Wähler waren eine Weiterentwicklung des vom Amerikaner Strowger erfundenen und im Jahre 1898 zum Patent angemeldeten Wählers. Auch der Nummernschalter ging auf die Erfindung zweier Amerikaner zurück.

Nach der Einschaltung des Hildesheimer Amtes wurden die Weiterentwicklung und der Bau von Wähleinrichtungen von der Firma Siemens & Halske übernommen.

Später haben sich auch andere Fernmeldebau-firmen daran beteiligt. Während das Hildesheimer Amt noch ein OB-Amt war, bei jedem Teilnehmer also eine Trockenbatterie stand, arbeiteten alle später gebauten Ämter im ZB-Betrieb, bei dem die für das Rufen und die



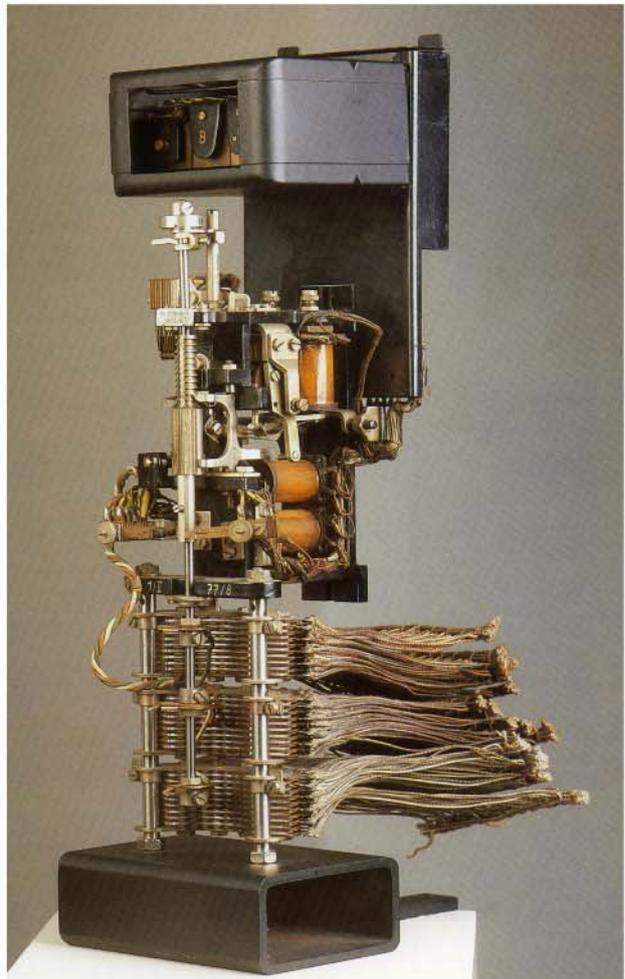
Erster Fernsprechapparat der Reichstelegraphenverwaltung für Selbstanschlußbetrieb, Hildesheim 1908. Hersteller: Deutsche Waffen- und Munitionsfabriken, Karlsruhe.

Nummernschalter (Wählscheibe) des ersten Selbstanschluß-Fernsprechapparates mit eingedruckter Gebrauchsanweisung.

Mikrofone nötige Spannung aus einer zentral in der Vermittlungsstelle aufgestellten Stromversorgung kamen.

Das ständige Bestreben der Reichpost und der Fernmeldeindustrie, die Effizienz der Systeme zu verbessern und den Materialeinsatz zu verringern, führte zur Entwicklung verbesserter Systeme, Schaltungen und Bauteile. Das galt auch für die Fernsprechapparate die auf den folgenden Seiten vorgestellt werden.

Ab 1922 wurde ein in vieler Hinsicht stark verbessertes Wählsystem, das System 22, gebaut. Es war das erste gut funktionierende elektromagnetische Wählsystem, das von der Deutschen Reichspost flächendeckend verwendet wurde.



Hebdrehwähler (Strowgerwähler) des Systems 22.

Fernsprechapparate ZB/SA 19

Die neu beschafften Fernsprechapparate ZB/SA 19 wurden im Hinblick auf die allgemeine Umstellung auf den Wählbetrieb so gebaut, dass sie sowohl in Netzen mit Handvermittlung als auch in Wählnetzen verwendet werden können.

Der ZB/SA 19 als Tisch- oder Wandapparat war der erste Fernsprechapparat mit Wählscheibe. Er wurde zum Standardapparat der Reichstelegraphenverwaltung (RTV) nach dem 1. Weltkrieg und wurde in großen Stückzahlen von mehreren Herstellern gebaut.

Die wichtigsten Merkmale eines ZB/SA 19 sind der erstmals runde Nummernschalter vom Typ M21b und die Trichtereinsprache (das sog. "Hörnchen" aus Bakelit), welche sich im Alltagsgebrauch als sehr brüchig erwies und kaum ohne Risse oder abgeplatzte Stücke blieb. Des Weiteren hat der Apparat ein außenliegendes Lötwerk an der Gehäuserückseite und er lässt sich mittels eines Kipphelms auf der Unterseite ohne Werkzeug öffnen.

Dazu muss zuerst die Gabel um 45 Grad gegen den Uhrzeigersinn gedreht werden, dann lässt sie sich nach oben abziehen. Ferner kann man nach Abnahme der Gehäusehaube den Nummernschalter durch das Lösen einer Rändelschraube nach vorne klappen. Alle Modellvarianten haben ein glänzend schwarz lackiertes Gehäuse aus tiefgezogenem Stahlblech, teilweise mit einem Logo auf dem Nummernschalter oder dem Gehäuse. Im aus vernickeltem Messing bestehenden Handapparat befindet sich der fest montierte Fernhörer, welcher aus zwei Spulen auf Eisenkern und einer dünnen Blechmembran besteht. Am unteren Ende sitzt die Kohlemikrofonkapsel, die man auswechseln konnte. Die

meisten Apparate sind mit dem Handapparat (ZB 05) ausgestattet gewesen, welcher im Jahr 1905 zum OB 05-Telefon konstruiert wurde. Daher war die Sprachqualität schon zu Beginn der Produktion fast 15 Jahre veraltet.

Der Apparat zählt zu den Telefonen, die durch ihre aufwändige und zu ihrer Zeit fortschrittliche Technik bekannt sind. Die Verarbeitung des ZB/SA 19 ist solide und langlebig. Der Lack wurde eingebrannt, daher ist die Rostanfälligkeit des Gehäuses geringer.

Sämtliche Bauteile befinden sich auf der massiven Stahl-Bodenplatte und sind mit gebundenen Kabelbäumen frei verdrahtet.

Vorgängermodell war der vor dem Ersten Weltkrieg eingeführte ZB/SA 11, einer der ersten Selbstanschluss-Telefonapparate nach dem Hildesheim Modell 1908.



Fernsprechtischapparat ZB/SA 19.

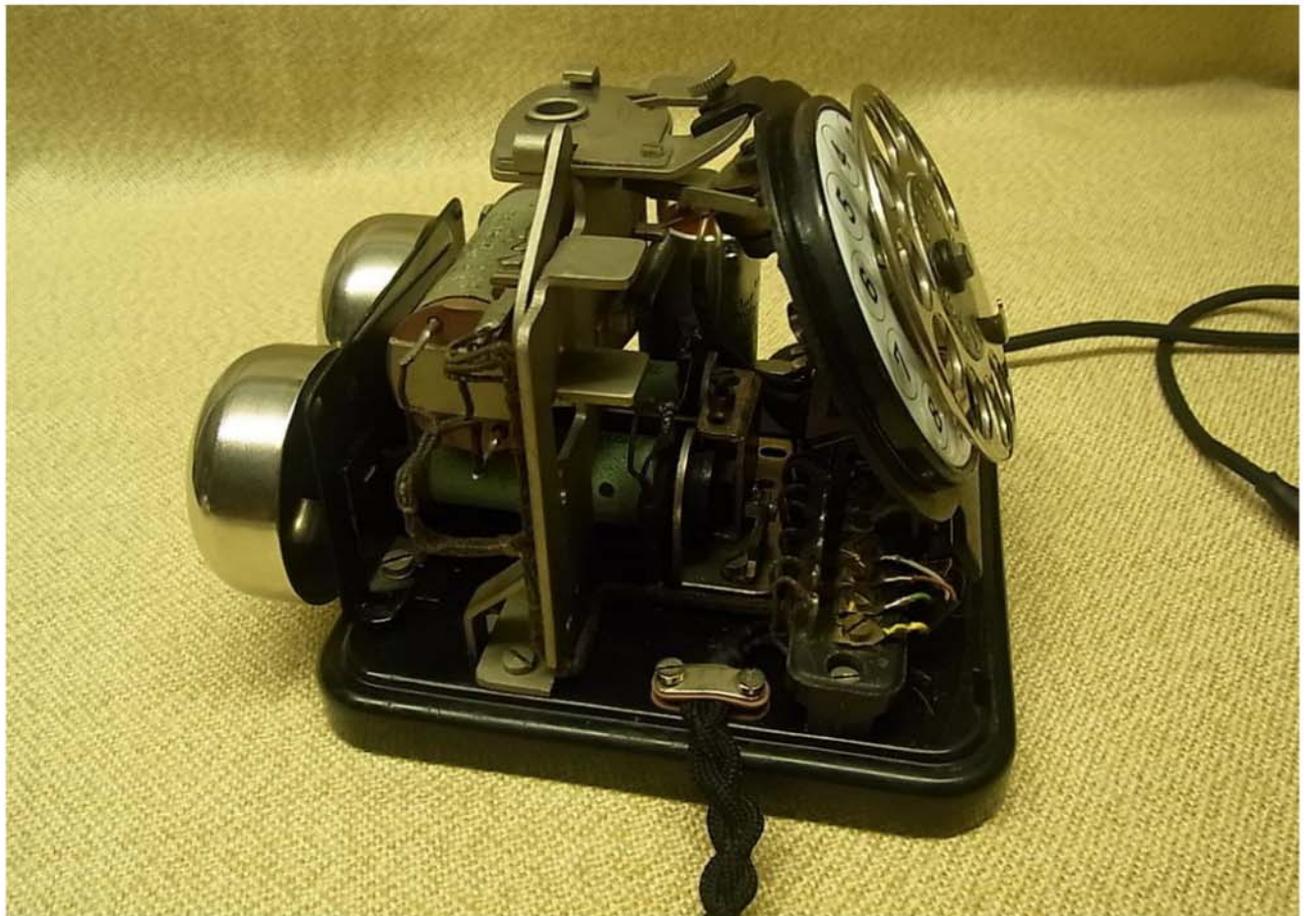


Der hier vorgestellte Apparat, ZB/SA 19 E, gebaut von Siemens & Halske, ist mit einer neuen Anschlusschnur und dem dazu gehörendem Stecker ausgestattet. Er kann so über einen Adapter der die Wählpulse des Nummernschalters (Impulswahlverfahren (IWV) in Frequenzen (Mehrfrequenzwahlverfahren (MVF) umwandelt an das öffentliche Telefonnetz angeschlossen werden.





Das Gehäuse kann ohne zusätzliches Werkzeug abgenommen werden, der Nummernschalter lässt sich nach vorne klappen. Damit sind alle Bauelemente leicht erreichbar.



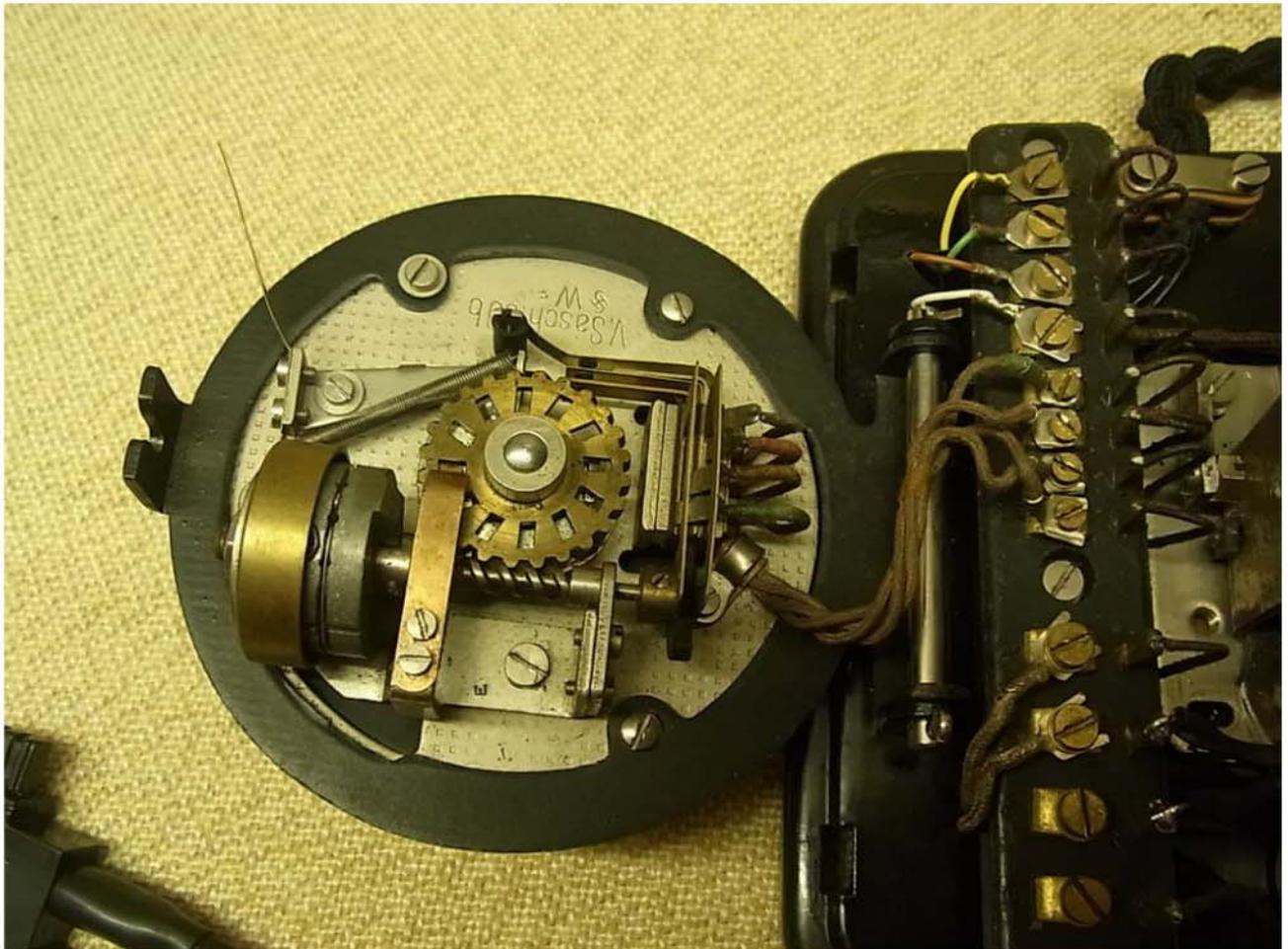


Abb. 22.
Tischfernsprecher ZB SA 19
(Seitenansicht)

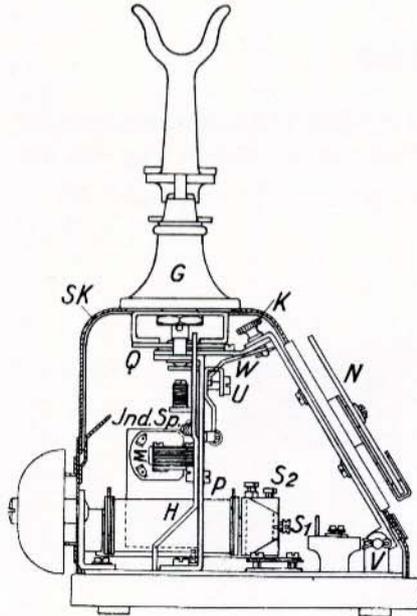


Abb. 23.
Tischfernsprecher ZB SA 19
(Rückansicht, Schutzkappe
abgenommen)

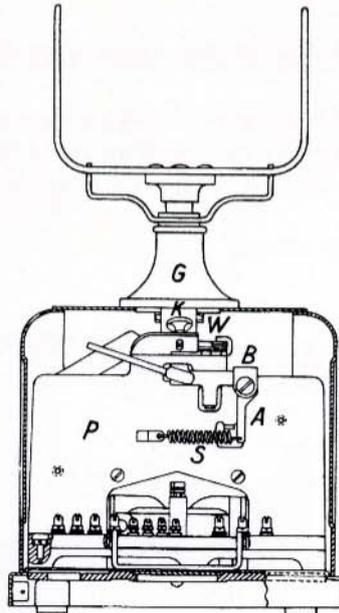


Abb. 24.
Tischfernsprecher ZB SA 19
(Aussicht auf die Grundplatte)

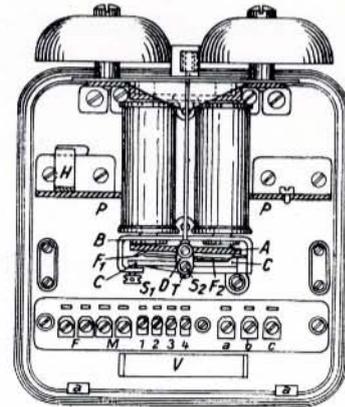
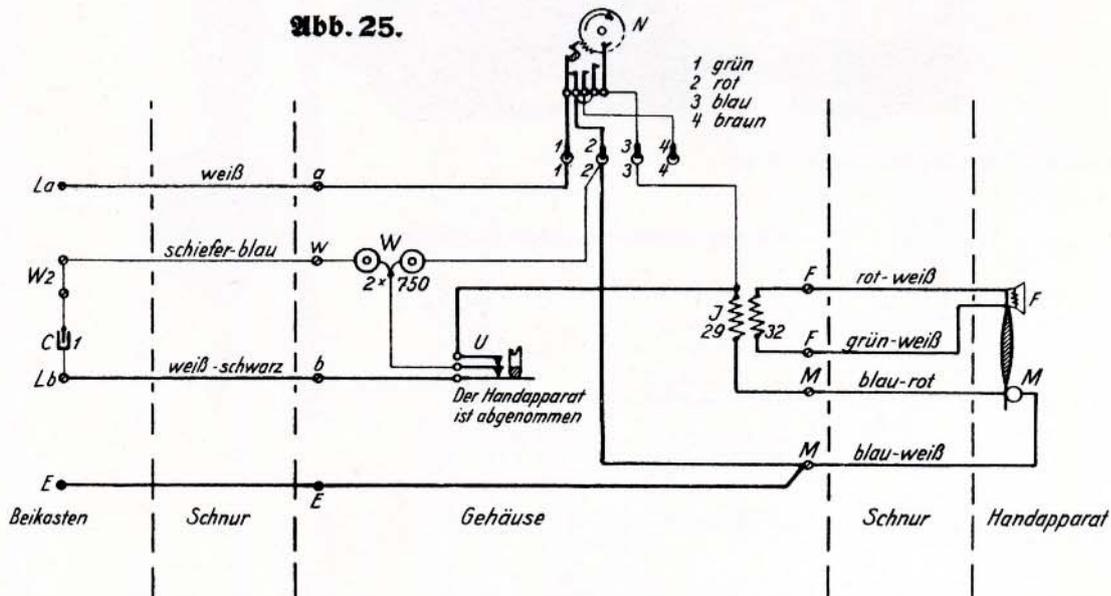


Abb. 25.



Anmerkung:

1. Bei Verwendung der Tischgehäuse ZB SA 19 in ZB-Netzen mit Handbetrieb ist die Nummernscheibe durch eine Abdeckscheibe zu ersetzen. Gleichzeitig sind die Anschlußklemmen für die Nummernscheibe 1 und 2 am Gehäuse miteinander zu verbinden.
2. In älteren Apparaten, in denen an Stelle der Verbindung E-M eine Verbindung E-4 besteht, wird die Klemme 2 mit der Klemme 4 durch einen Draht verbunden.
3. Als zweiter Wecker wird ein Wecker ZB 12 zwischen Lb und E des Beikastens geschaltet.



Fernsprechtischapparat ZB/SA 19 ohne Wählscheibe hergestellt von Siemens & Halske ab 1919, für den Einsatz in handvermittelten ZB-Netzen. Dazu wurde der Nummernschalter durch eine Abdeckscheibe ersetzt und die Schaltung durch das Einlegen einer Brücke angepasst. Weil immer mehr Selbstwählvermittlungsstellen errichtet wurden lohnte sich der Neubau von Apparaten ausschließlich für den ZB-Betrieb nicht mehr.

Quelle: Museumsstiftung für Post und Telekommunikation.



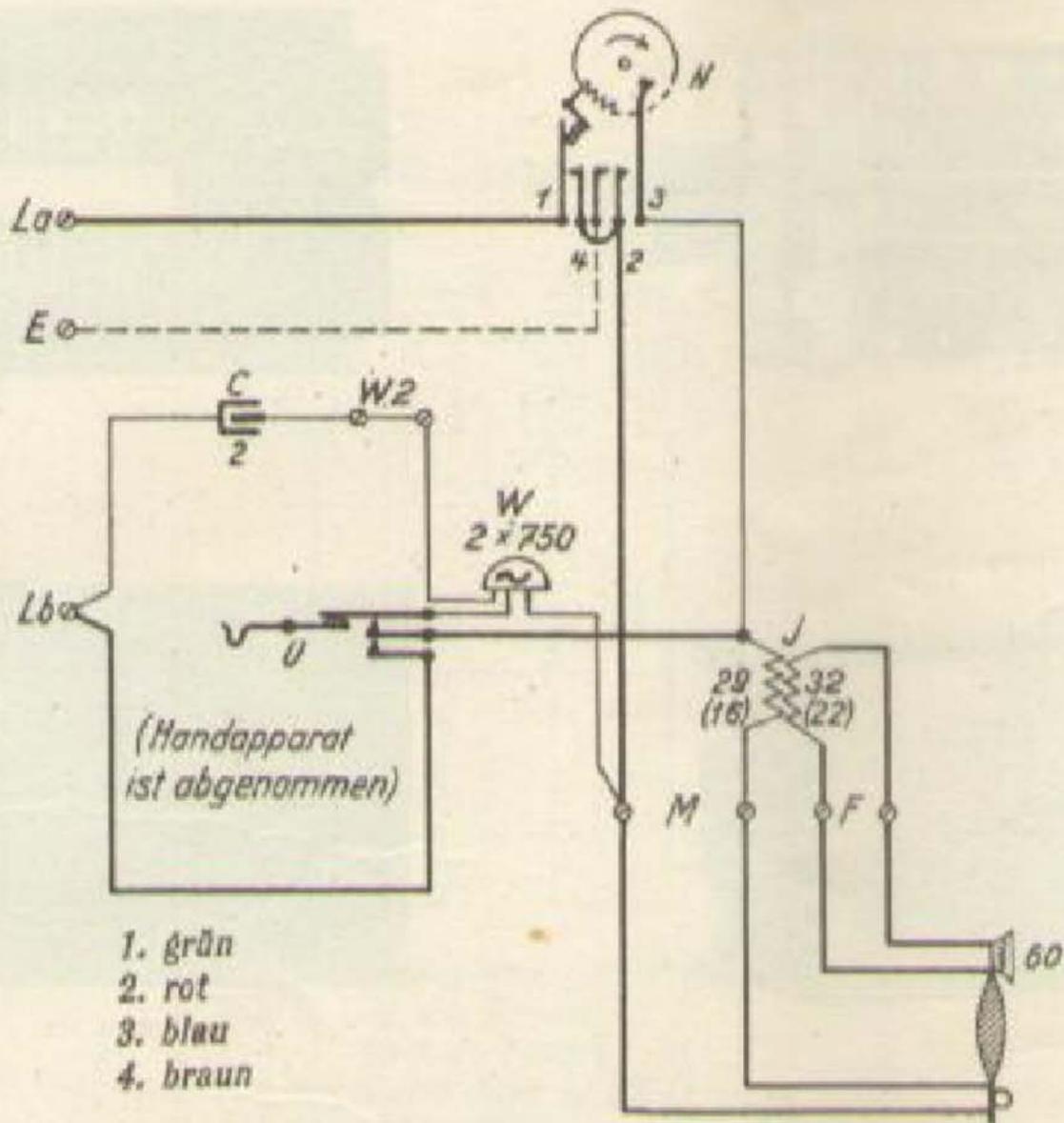
Fernsprechwandapparat ZB/SA 19.







Abb. 29. Wandfernsprecher ZB SA 19 (Schaltung)



Anmerkung:

Bei den Wandgehäusen ZB SA 19S fehlt die E-Klemme. Die gestrichelt gezeichnete Verbindung fällt fort.

Bei Verwendung der Wandgehäuse ZB SA 19 in ZB-Netzen mit Handbetrieb ist die Nummernscheibe durch eine Abdeckscheibe zu ersetzen; außerdem sind die Klemmen 1 und 2 im Gehäuse zu verbinden.

Auch der Fernsprechwandapparat ZB/SA 19 konnte nach entsprechenden Änderungen in handvermittelten Fernsprechnetzen eingesetzt werden.

Fernsprechtischapparat ZB/SA 24

Der Tischapparat ZB/SA 24 (Zentralbatterie-Betrieb/Selbstanschluss-Betrieb, Modell 24) war ein von Siemens & Halske entwickelter und 1924 unter der Bezeichnung „W 24“ von der Deutschen Reichspost beziehungsweise der Reichstelegraphenverwaltung (RTV) als Standardapparat in Betrieb genommener Telefonapparat. Das Vorgängermodell war der kurz nach dem Ersten Weltkrieg eingeführte optisch ähnliche etwas größere ZB/SA 19.

Das Design des ZB/SA 24 ist recht kantig und nicht so ergonomisch wie bei den Nachfolgemodellen. Besondere Kennzeichen: Eine nahezu würfelförmige Gehäusehaube aus schwarz lackiertem Stahlblech – vorne nach oben abgechrägt, eine Fingerlockscheibe („Nummernschalter 24“ bzw. „N24“), die ausladend geschwungene vernickelte Hörergabel, der stielartige, ebenfalls vernickelte Handapparat mit flacher, kreisrunder Hörmuschel und kugel- oder trichterförmiger Mikrofon-Einsprache („Handapparat 24“) zeichneten ihn aus. Zu Anfang war der Fernhörer allerdings noch mit der Trichtereinsprache („Hörnchen“) ausgestattet. Die beiden Glocken des Weckers

sind im Gegensatz zu seinem Vorgänger ZB/SA 19 nicht mehr an der Gehäuserückseite, sondern innenliegend angebracht. Zum Öffnen des Gehäuses ist ein Spezialschlüssel erforderlich. Sämtliche Bauteile sind auf der Stahlblech-Bodenplatte montiert und mit gebundenen Kabelbäumen frei verdrahtet. Der Nummernschalter lässt sich zu Reparaturzwecken nach vorne herunterklappen. Bei aufgelegtem Handapparat ist die Fingerlockscheibe blockiert. Dies war schaltungstechnisch notwendig und erzwang auch als Nebeneffekt das „richtige Telefonieren“ (Handapparat abnehmen, Wählton abwarten, Rufnummer wählen).

Der ZB/SA 24 ist heute ein Sammlerobjekt. Gut erhaltene Exemplare sind rar, die Apparate sind meist restaurierungsbedürftig. Man kann heute noch damit telefonieren, sofern der Anschluss oder die Telefonanlage das traditionelle Impulswahlverfahren (IWV) beherrscht; ansonsten ist ein Konverter nötig. Allerdings lässt die Sprach- und Hörqualität der alten Fernhörer/Kohlemikrofone zu wünschen übrig.

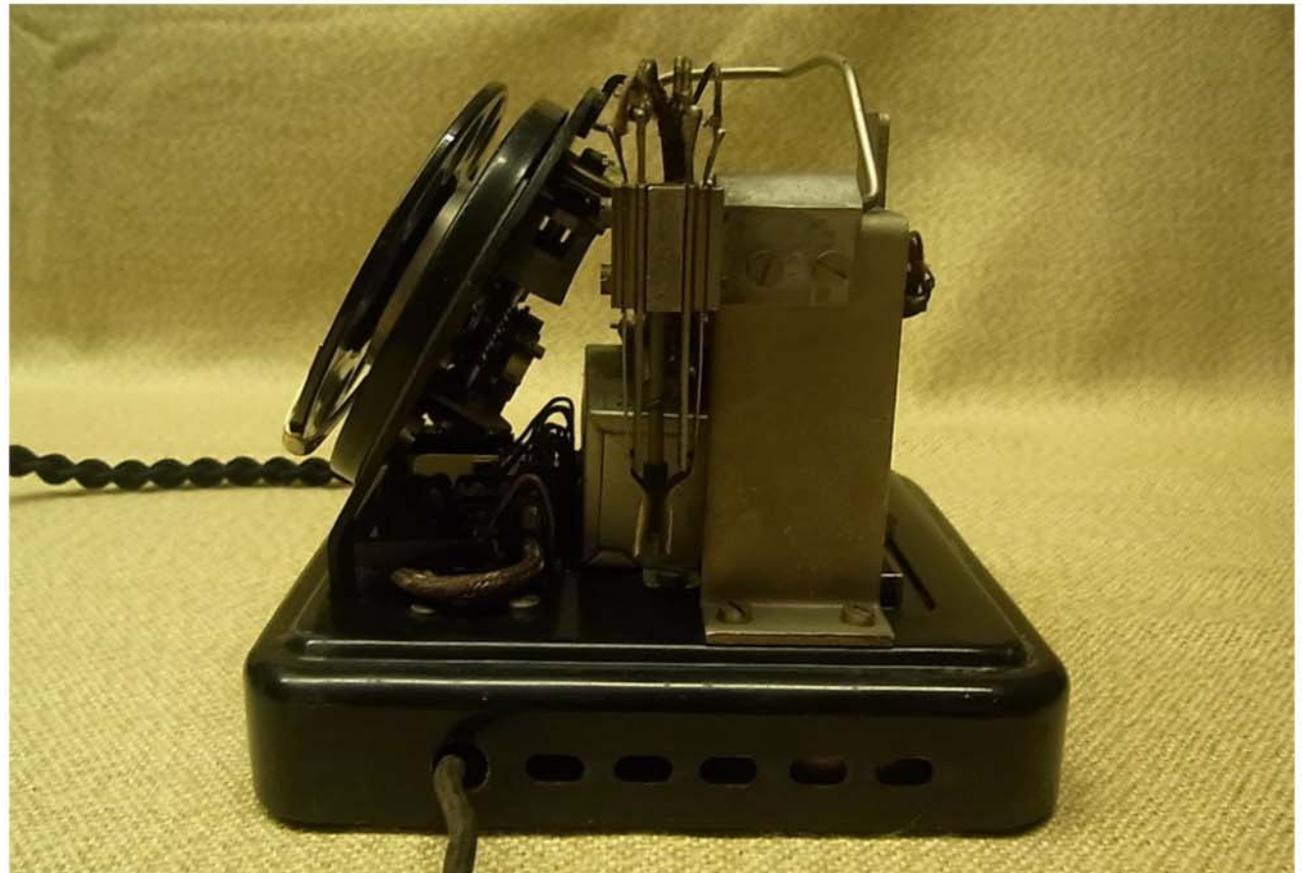
1928, vier Jahre nach seiner Einführung wurde der ZB/SA 24 von dem technisch verbesserten und optisch komplett überarbeiteten Modell W 28 abgelöst.

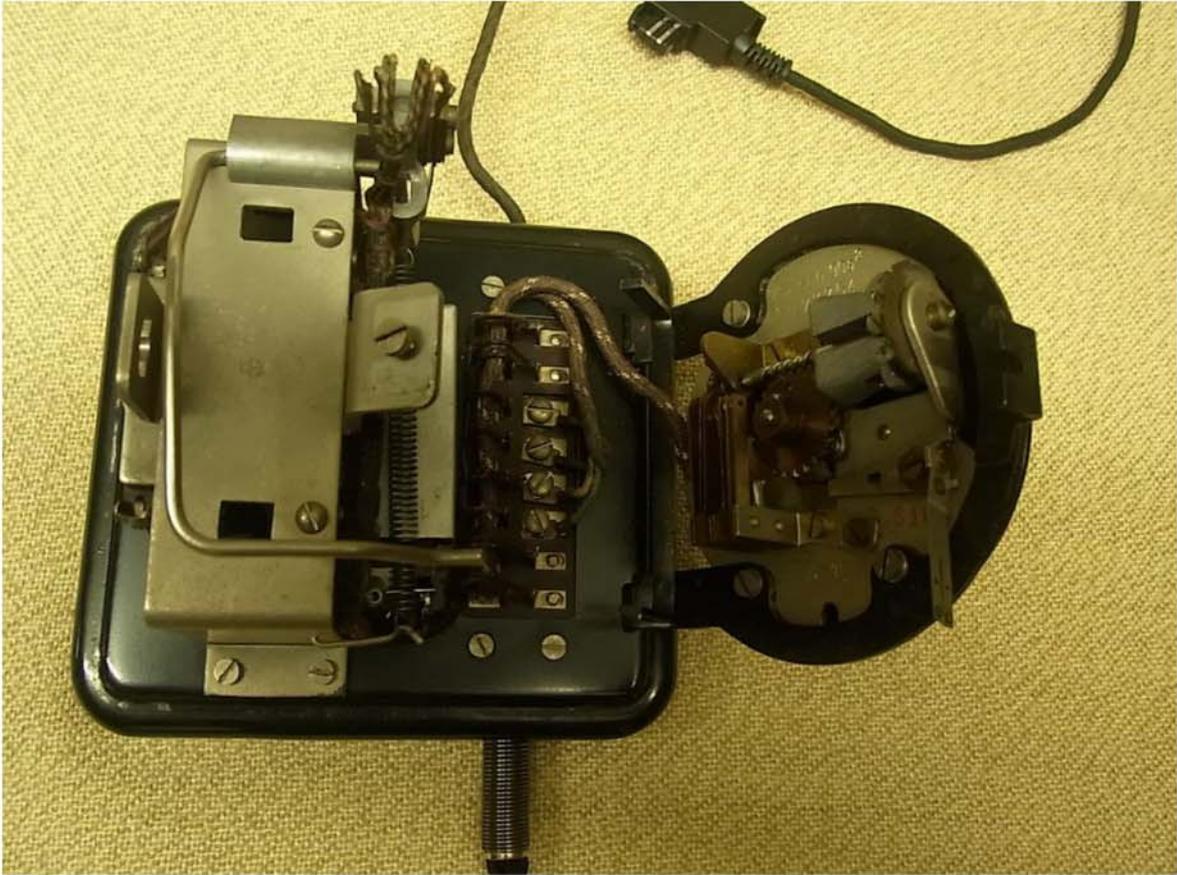




Hier und auf den folgenden Seiten wird ein ZB/SA 24 mit dem „alten“ Handapparat (Trichtereinsprache mit „Hörnchen“ vorgestellt.

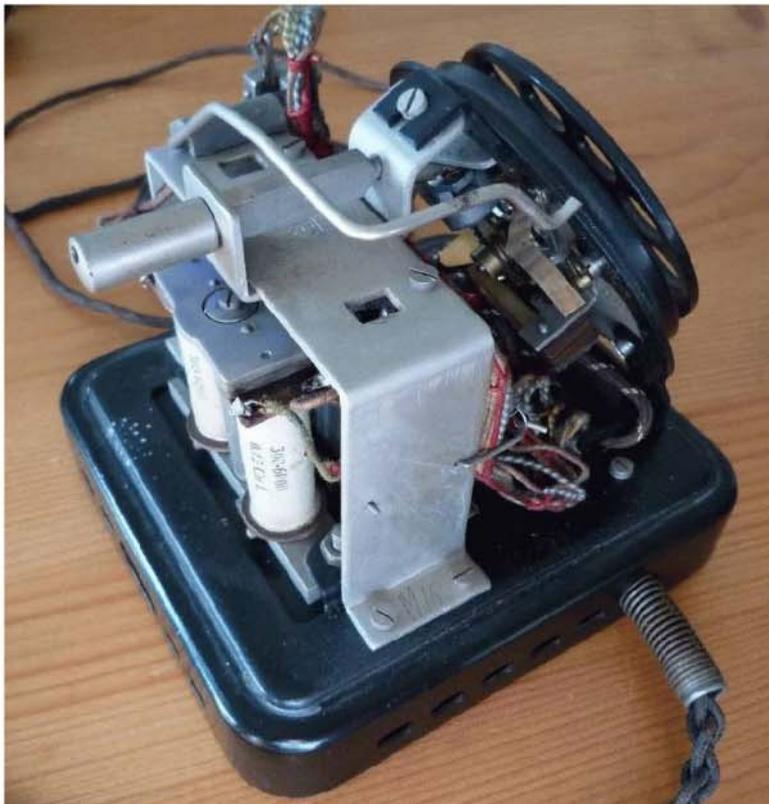








ZB/SA 24 mit dem Handapparat 24 (flache, kreisrunde Hörmuschel und kugel- oder trichterförmige Mikrofon-Einsprache)



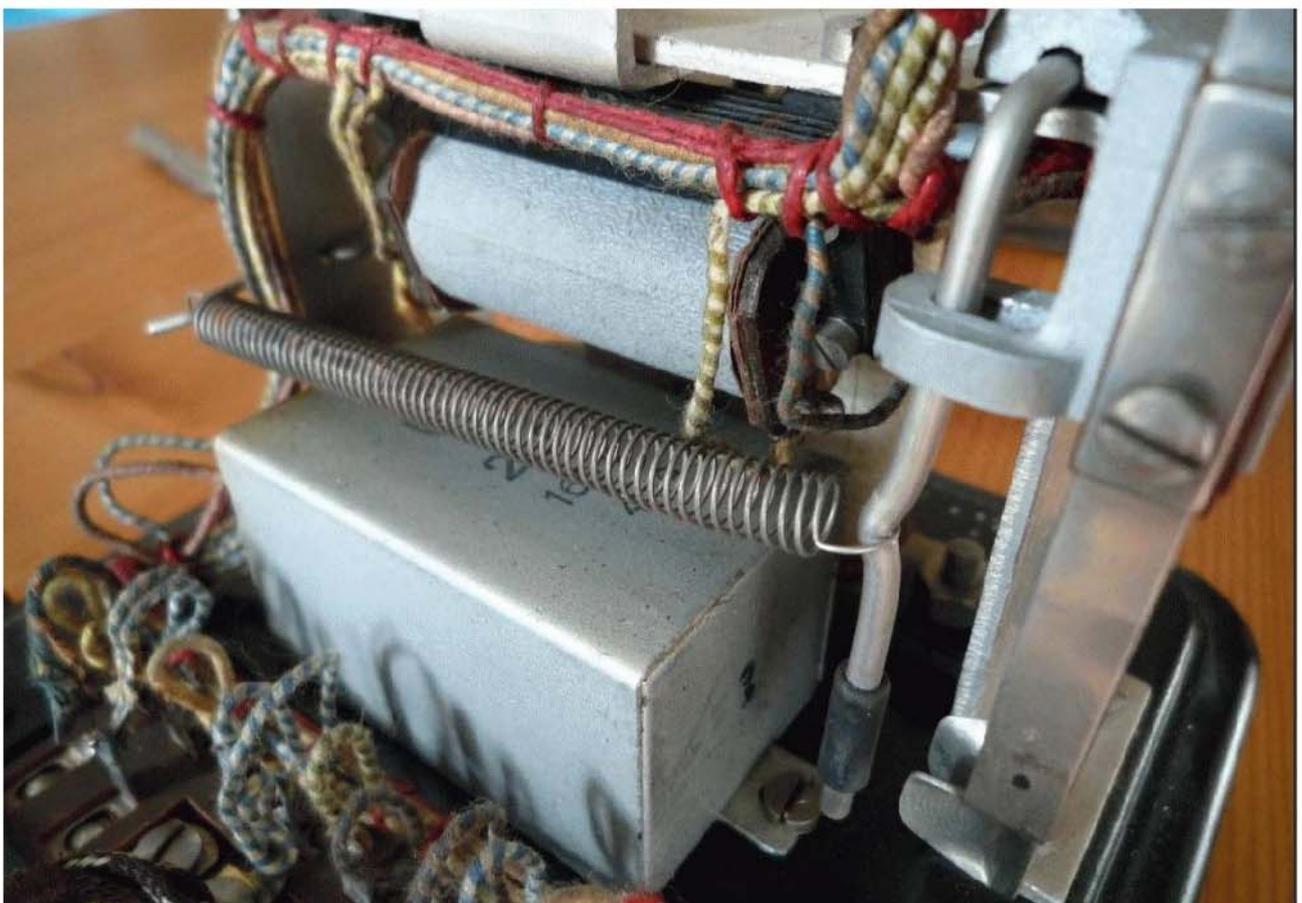
Das Gehäuse kann geöffnet werden. Dazu muss der Sicherungsstift auf der Rückseite nach links oder rechts gedreht und dann ganz herausgezogen werden. Die Gabel mitsamt dem Gabelhalter lassen sich abnehmen. Danach kann das Gehäuse nach oben abgehoben werden. Die einzelnen Bauelemente sind jetzt zugänglich.



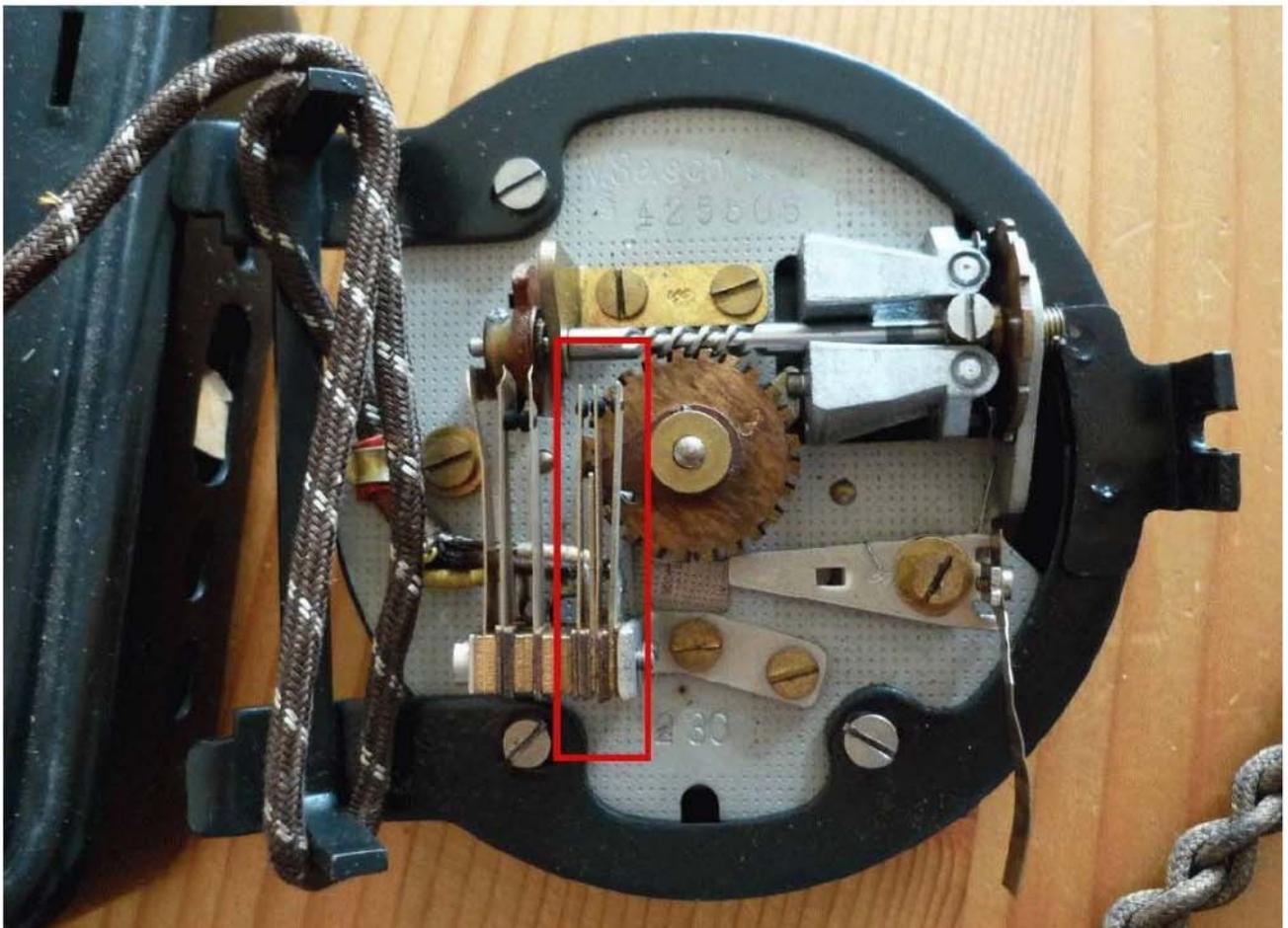
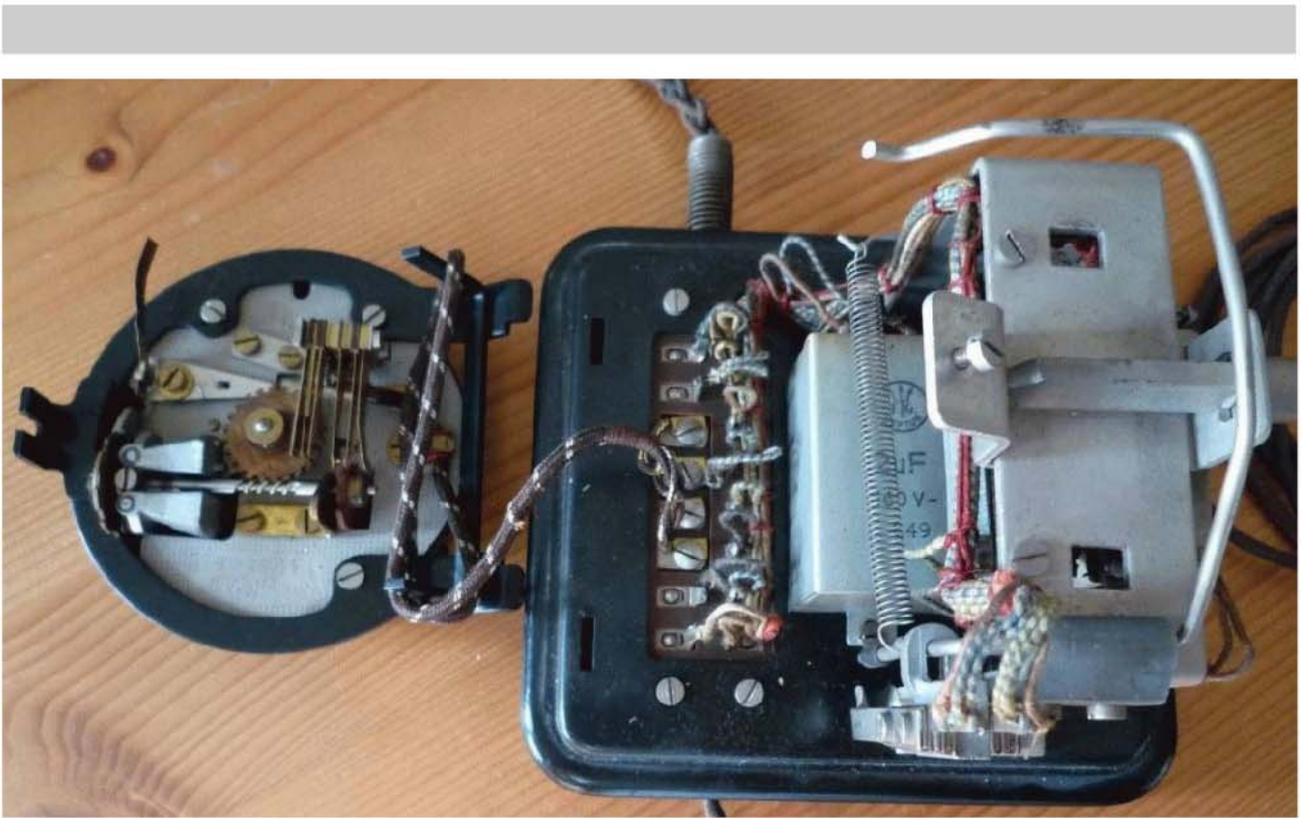
Die Spulen des Wechselstromweckers ZB 26 mit $2 \times 300 \text{ Ohm}$.



Blick von unten auf die Klemmleiste für die Handapparate- und Anschlusschnur und Schalen des innen liegenden Wechselstromweckers ZB 26.



Über dem Kondensator sieht man den Übertrager (Induktionsspule 21).



Hier im Bild der Nummernschalter N 30. Er lässt sich zu Reparaturzwecken nach vornr herunterklappen. Bei aufgelegtem Handapparat ist die Fingerlochscheibe blockiert.

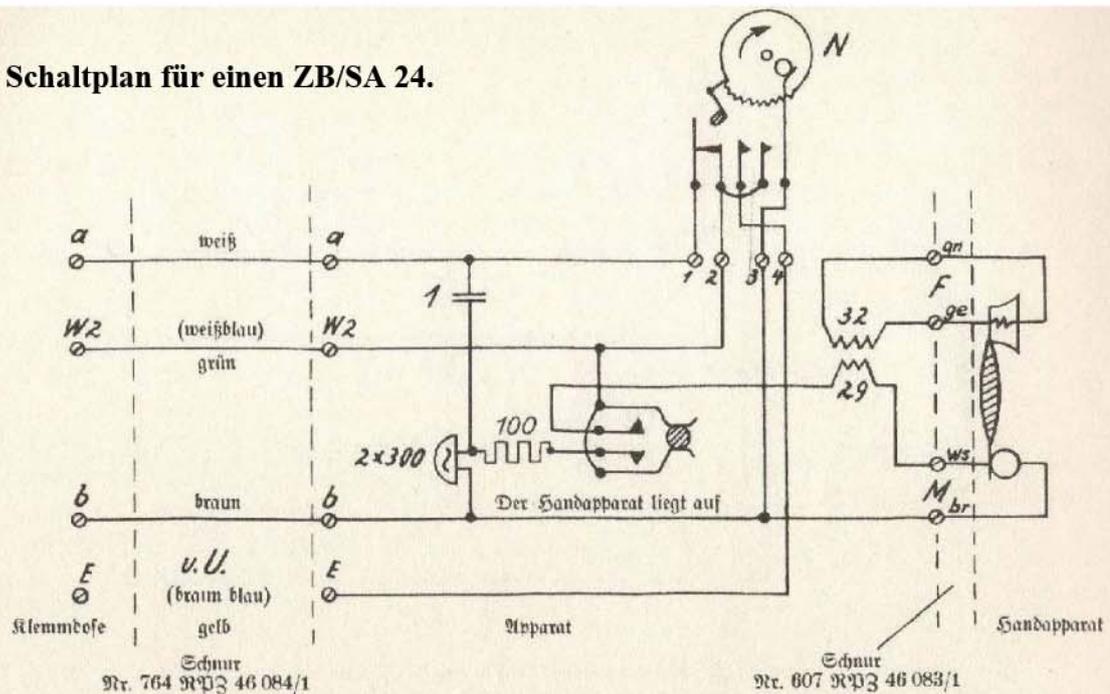


Handapparat W24 mit dem Spulensystem ZB 06 im Fernhörer. Als Sprechkapseln konnten alle für den Wählbetrieb geeigneten Mikrofone verwendet werden.



Es gab den Handapparat W 24 auch mit der von Siemens entwickelten Kugeleinsprache, auch Hygiene-Einsprache genannt, an Stelle des Hörnchens aus Bakelit. Das war empfindlich und schnell schadhaf und außerdem als unhygienisch verschrien.

Schaltplan für einen ZB/SA 24.



Als zweiter Wexler wird ein Wexler ZB 26 zwischen Lb und W₂ geschaltet.
 Bei Verwendung der Tischapparate SA 24 F ohne Nummernscheibe ist die Öffnung mit einer Abdeckscheibe zu verschließen. Gleichzeitig sind die Anschlußklemmen für die Nummernscheibe 1 und 2 im Tischapparat miteinander zu verbinden.

RPZ: 210 S 210 Bl. 1

Hier ist ein sogenannter Funkenlöschkreis eingezeichnet (siehe hierzu unter der Beschreibung des W 28). Den gab es nur bei den gegen Ende der 1920er Jahre gebauten oder nachgerüsteten Apparaten.



Der ZB/SA 24 wurde ebenfalls als Wandapparat gebaut.

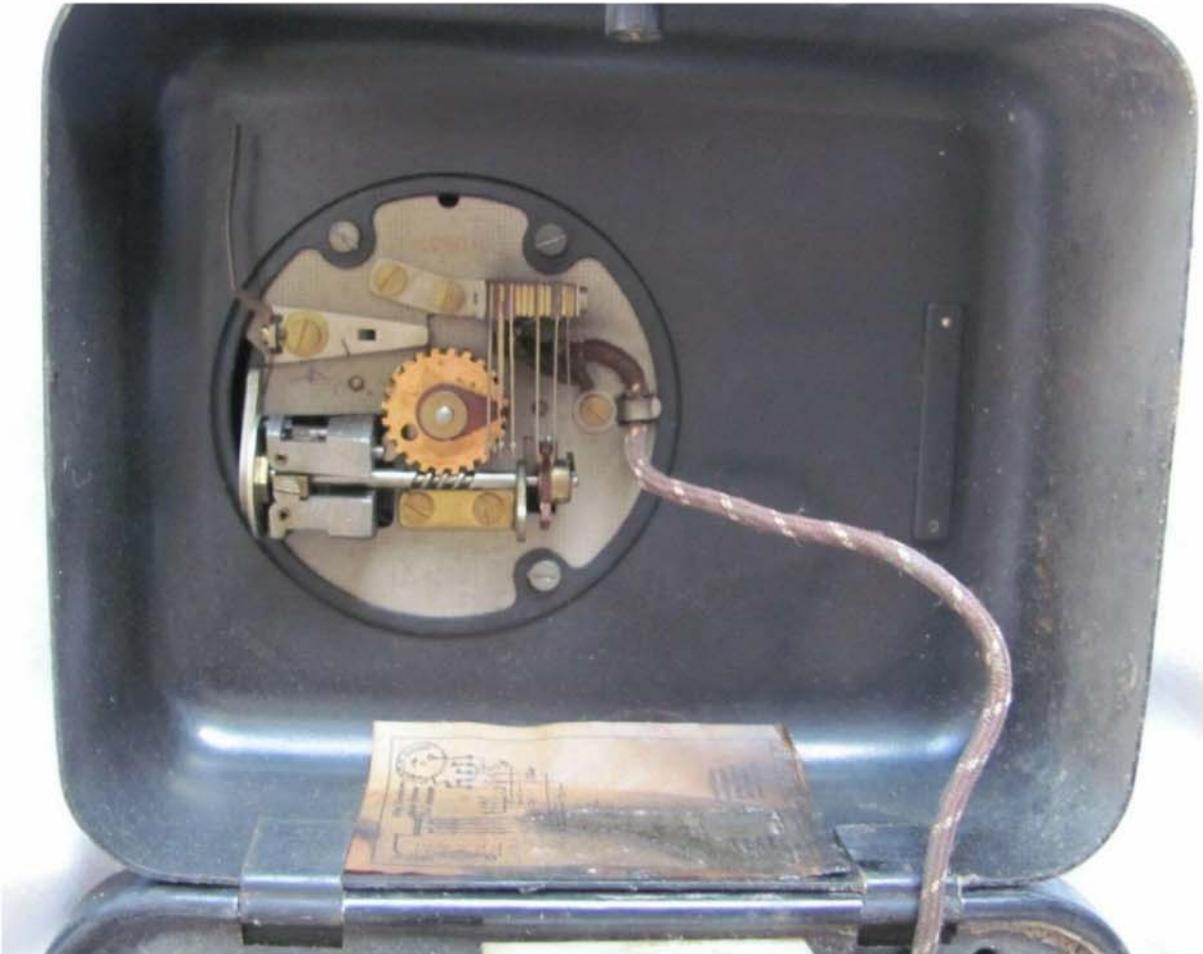
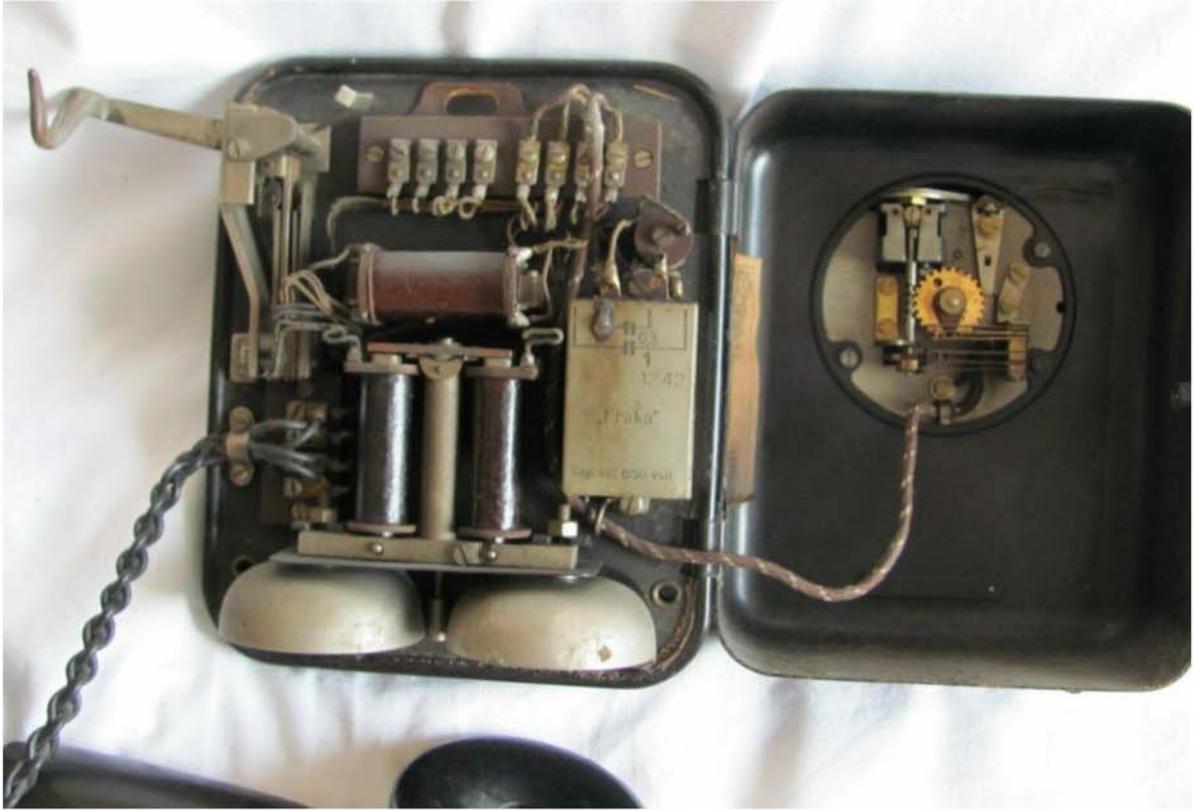
Fernsprechapparat ZB/SA 25

Hersteller dieses Apparates Baujahr 1927
 war die Firma Kaiser und Schmidt.
 Merkmale: Die Einsprache am Mikrofon
 ist aus Messing, die Glocken für den Wecker
 liegen innen.







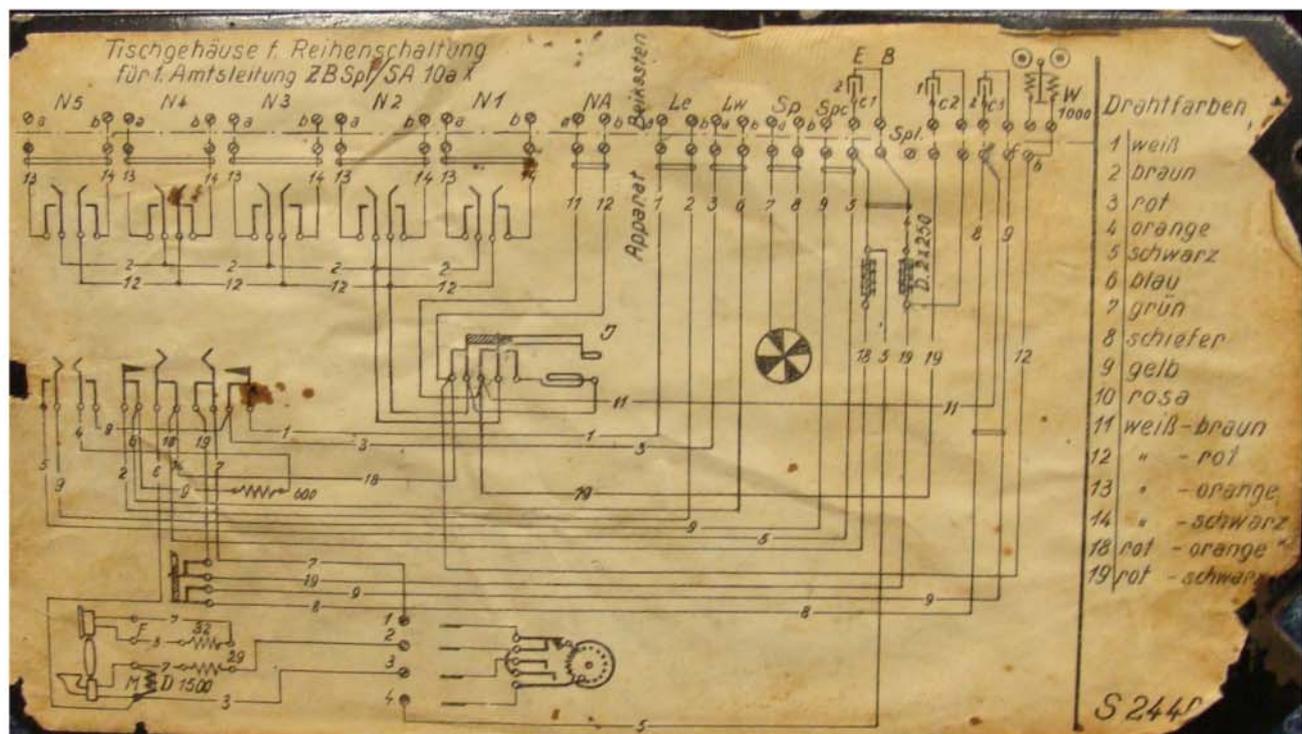


Besondere Apparate für den ZB-Betrieb
 Neben den „normalen“ Fernsprechapparaten und einer Reihe von Ergänzungseinrichtungen, die das telefonieren erleichterten, gab es so genannte Reihen- bzw. Nebenstellenanlagen an

die mehrere Telefone angeschlossen werden konnten. Zwei Beispiele folgen, ihr Aufbau und die funktionsweise werden nicht genauer erläutert.



Reihenapparat ZBSplSA 10a mit Beikasten. 5 weitere Apparate konnten angeschlossen werden.







Die Reihenapparate waren über ihre Beikästen, mit im Vergleich zu den Nebenstellenanlagen, hochpaarigen Kabeln verbunden, deshalb eigneten sich Reihenanlagen nur, wenn die Sprechstellen nicht weit von einander entfernt waren.

Klappenschrank ZB 13 SA
 Standard-Klappenschrank der Reichstelegraphenverwaltung (RTV) für eine Amtsleitung und zwei Nebenstellen. Es gab sie auch für eine bzw. zwei Amtsleitungen und 5 Nebenstellen.

Dieser Apparat: 1 Amts-, 2 Nebenstellentasten, Fallklappe für den Amtsanruf, Gitterschauzeichen für die Nebenstellen.

2 Amtsverbindungstasten mit Auslösetaste, Drehschalter für Interngespräch und Tag/Nacht-Umschaltung.

Gleichstromwecker und Kurbelinduktor.



Fernsprechapparat W 28

Der Tischapparat W 28 (Wählapparat 28) wurde etwa ab 1925 von Siemens & Halske entwickelt und ab 1928 von verschiedenen Herstellern für die Deutsche Reichspost gebaut. Er löste den bisherigen Tischapparat ZB/SA 24 als Standardtelefon der Reichspost ab. Der W 28 ist einer der ersten modernen Tisch-Fernsprecher in kompakter Bauweise. Das recht kleine, fast quadratische Gehäuse hat aber auch Nachteile bei einer Reparatur: die meisten Bauteile befinden sich auf engem Raum im Gehäuseunterteil (nicht wie bisher üblich auf der Bodenplatte) und sind deswegen zum Teil schwer zugänglich. Das von Siemens nahezu gleichzeitig entwickelte *Modell 29*, unter dem Namen *Hockender Hund* bekannt, schaffte es nicht in die Serienproduktion.

Besondere Merkmale des Reichspost-W 28 sind: Das angeschraubte Schilderrähmchen für die eigene Rufnummer, das zu Reparaturzwecken abnehmbare Oberteil ist nun teilweise aus Bakelit gefertigt, Bodenplatte und Oberteil sind separat verschraubt. Die Zinkdruckguss-Gabel hat an der Unterseite zwei äußerst markante kleine Knicke – sie wirkt dadurch etwas massiver. Die technischen Bauteile sind (außer dem Gabelumschalter und dem mit einer schwarzen Bakelit-Fingerlochscheibe ausgerüsteten Nummernschalter) im unteren Gehäuseteil montiert und nach dem Abnehmen der Metall-Bodenplatte zugänglich (eine Schraube in der Mitte muss gelöst werden). Im Apparat befinden sich hinten zwei Anschlussklemmen für einen Zusatz-Fernhörer.

Der relativ gerade, handliche Telefonhörer aus schwarzem Bakelit mit halbkugelförmiger Einsprache (untere Mikrofonkappe des Hörers) und geflochtener, textilummantelter Hörschnur ist baugleich zum Modell 26/SA 28. Diese halbkugelförmige Einsprache mit Schlitz oben hat eine schallbündelnde, verstärkende Wirkung, weil die damaligen Kohlesprechkapseln in ihren akustischen Eigenschaften noch recht schlecht waren. Hör- und Sprechkapseln können mit nur wenigen Handgriffen ausgetauscht werden. Solche genormten Kapseln wurden in stetig verbesserter Qualität bis in die 1990er-Jahre verwendet und sind noch viele Jahre erhältlich. Bei aufgelegtem Hörer ist die Wählfunktion durch eine Sperrklinke mechanisch gesperrt – eine aufgrund der Schaltung des

W 28 erforderliche Funktion, um eine unbeabsichtigte Wahl zu verhindern: Der sogenannte NSA (Nummernschalter-Arbeitskontakt) ist noch vor den Gabelumschalter geschaltet. Dadurch werden ohne Sperrfunktion beim Rücklauf der Wählscheibe mit aufgelegtem Hörer Wählimpulse erzeugt. Diese Sperre hat aber auch den nützlichen Nebeneffekt, das ordnungsgemäße Telefonieren (Handapparat abnehmen, Wählton abwarten, Rufnummer wählen) zu erzwingen. Teilweise ist die Bezeichnung W 28 in die Bodenplatte eingeschlagen.

Technik und Aussehen des W 28 erwiesen sich als bahnbrechend und wegweisend für die nächsten 20 Jahre. Er wurde in die Niederlande exportiert und teilweise auch in Österreich gebaut. Auch in Japan wurden Lizenzen gekauft, um den W 28 nachzubauen. Dieses Telefonmodell verhalf dem Fernsprecher – vorher eher in begüterten Haushalten, Ämtern/Behörden oder bei Geschäftsleuten zu finden – zu größerer Verbreitung. Allerdings vergingen noch Jahrzehnte, bis sich jeder private Haushalt ein Telefon leisten konnte. Erst ab 1963 fand das Telefon mit dem Fernsprech-Tischapparat 61 (der sog. *Grauen Maus*) auch in den bundesdeutschen Privathaushalten umfassende Verbreitung.

Heute ist der W 28 zu einem beliebten Sammler- und Liebhaberobjekt geworden. Seine grazile elegante Form wirkt immer noch ansprechend. Die Apparate funktionieren noch einwandfrei an analogen Hauptanschlüssen und Telefonanlagen, welche das traditionelle Impulswahlverfahren (IWV) unterstützen, ferner über impulsfähigere Terminaladapter auch an ISDN.

Durch den Einbau einer modernen Transistor-sprechkapsel und Änderung der Gabelschaltung für die Rückhördämpfung lässt sich eine Sprachqualität erreichen, die dem heutigen Standard entspricht. Der Einbau eines Gehörschutzgleichrichters wird empfohlen, weil beim Betätigen der Gabel und beim Wählen mit den modernen dynamischen Hörkapseln für das Gehör schädlich laute Knackgeräusche entstehen können. Dieser besteht aus zwei antiparallel geschalteten Halbleiter-Dioden, welche parallel zur Hörkapsel geschaltet werden. Solche Gleichrichter wurden serienmäßig erstmals ab dem W 48 eingesetzt.



Wie auch schon bei den Vorlaufmodellen wurden die Apparate der W 28-Reihe von zahlreichen Fernmeldefirmen für die Reichspost gebaut.

Neben den Grundmodellen Tisch- und Wandapparat (auch mit Erdtaste für den Einsatz in Nebenstellenanlagen) gab es eine Reihe von Sondermodellen, die aber nicht alle die Genehmigung der Reichspost hatten und damit nicht an das öffentliche Netz angeschlossen werden durften.



Seitenansicht Tischfernsprecher W 28.



Hockender Hund (offiziell: Tischapparat Modell 29, auch „Schinkenknochen“ genannt). Wurde 1929 von Siemens & Halske entwickelt und patentiert, aber nie in Serie produziert. Seinerzeit wurden nur rund 500 Exemplare hergestellt. Das ausgefallene Design des Apparats brachte mehrere Nachteile mit sich. Wegen des hohen Schwerpunktes bei kleiner Grundfläche hatte er eine geringe Standfestigkeit, weshalb er im Praxistest häufig umkippte oder von seinen Nutzern nicht hingestellt, sondern hingelegt wurde. Das war auch deshalb problematisch, weil beim Anheben des Gerätes vom Tisch ein gefederter Schalter am Boden die Verbindung zum Telefonnetz herstellte. Wegen dieser Nachteile ging er nie in Serienproduktion, während das nahezu zeitgleich entwickelte Modell W28 sich als weitverbreitetes Standardtelefon der Reichspost durchsetzen konnte.

Rückseite und Unterseite Tischfernsprecher W 28.



Das Innenleben eines Tischfernsprechers W 28 mit Erdtaste gläsernen Glockenschalen.



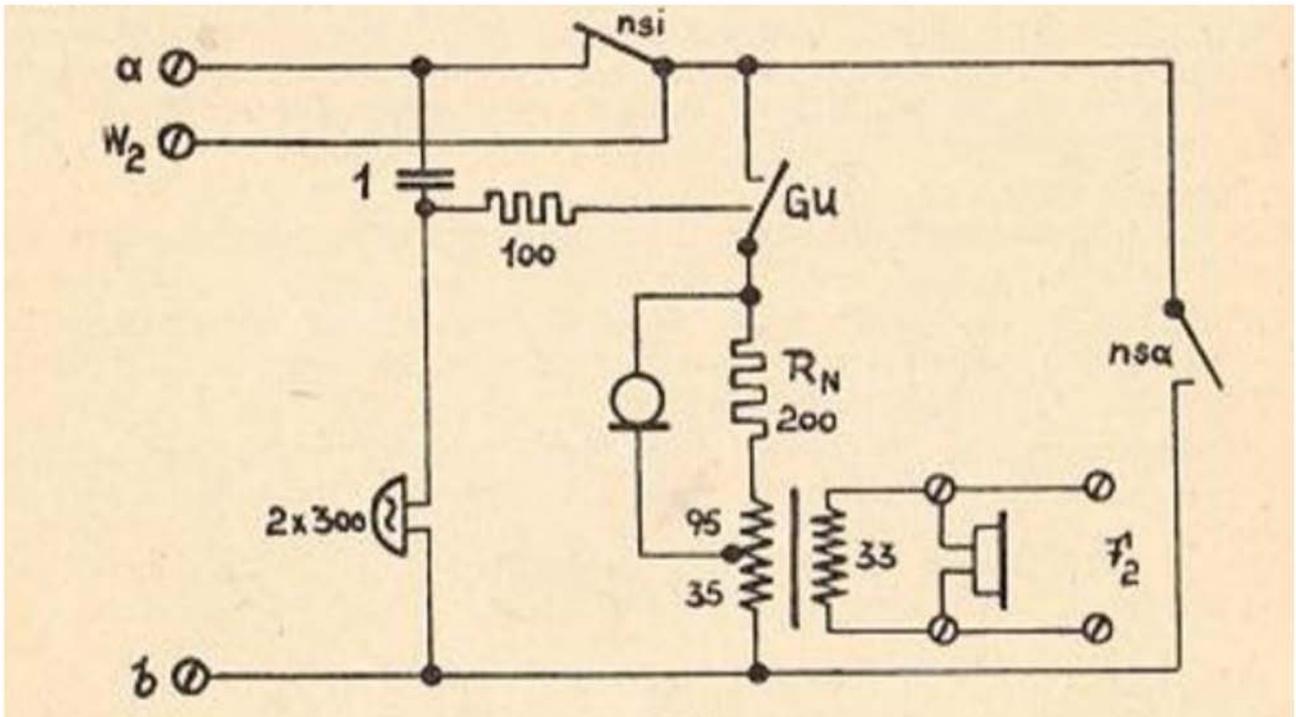
Der relativ gerade, handliche Telefonhörer aus schwarzem Bakelit mit halbkugelförmiger Einsprache (untere Mikrofonkappe des Hörers) und geflochtener, textilmantelter Hörschnur ist baugleich zum Modell 26/SA 28. Diese halbkugelförmige Einsprache mit Schlitzen oben hat eine schallbündelnde, verstärkende Wirkung, weil die damaligen Kohlesprechkapseln in ihren akustischen Eigenschaften noch recht schlecht waren. Hör- und Sprechkapseln können mit nur wenigen Handgriffen ausgetauscht werden. Solche genormten Kapseln wurden in stetig verbesserter Qualität bis in die 1990er-Jahre verwendet und sind heute (2019) noch erhältlich



Fernsprechwandapparat W 28.



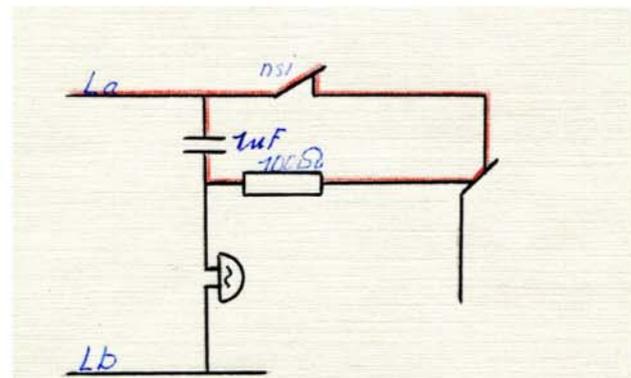
Fernsprechwandapparat W 28: Blick in das Innenleben.



Die Schaltung des W 28 weist gegenüber dem ZB/SA 24 Verbesserungen auf, die Wichtigsten sind der Funkenlöschkreis und die Dämpfungsschaltung.

Der Funkenlöschkreis des W 28 besteht aus einem bifilaren Widerstand zu 100 Ohm in Verbindung mit dem Gleichstromsperrkondensator in der Weckerbrücke. Er hat die Aufgabe, die beim Öffnen des nsi-Kontaktes während der Nummernwahl auftretenden Funken zu unterdrücken. Bekanntlich entsteht als Folge der Induktivität von Leitungen, Spulen usw. beim Öffnen eines von Gleichstrom durchflossenen Stromkreises ein Extrastrom, der dem Erregerstrom naheht. An der Öffnungsstelle entstehen infolge des hohen Übergangswiderstandes im Luftzwischenraum zwischen den Kontakten des Schalters (in diesem Falle des nsi-Kontaktes) hohe Spannungen, die in Form eines Funkens überspringen. Die Funken verschmoren die Kontakte und bewirken Rundfunkstörungen, so dass sie unterbunden werden müssen. Das geschieht durch den Funkenlöschkreis.

Die Spannungen laden den Kondensator auf und gleichen sich nicht über den Luftzwischenraum aus. Wird der nsi-Kontakt wieder geschlossen, so entlädt sich der Kondensator über den bifilaren Widerstand; der Strom wird durch diesen niedrig gehalten und in Wärme umgesetzt. Auch der Tischfernsprecher ZB/SA 24 konnte mit einem Funkenlöschkreis nachgerüstet werden.

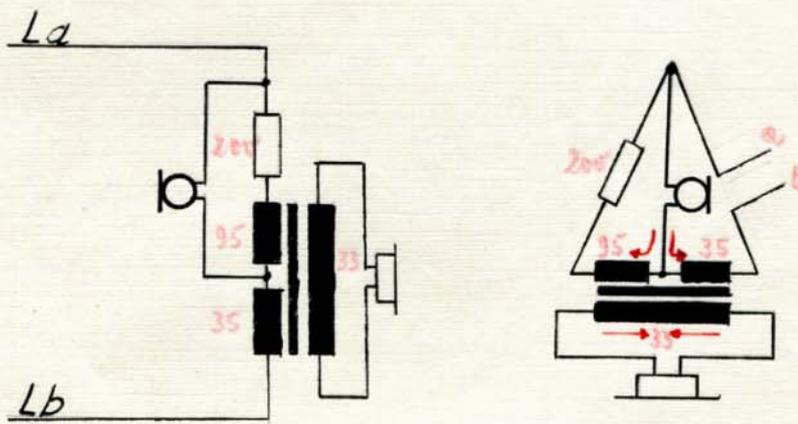


Funkenlöschkreis.

Anmerkung:

In der Elektrotechnik ist eine Bifilarwicklung eine zweiadrig, das heißt aus einem Drahtpaar (Kupferlackdraht, lackisoliertes Band oder Widerstandsdraht) gewickelte Spule.

Bei gegenseiligem Stromfluss heben sich die beiden dadurch entstehenden magnetischen Felder gegenseitig nahezu auf. Bifilare Wickelweise wird verwendet, um zum Beispiel Drahtwiderstände mit sehr kleiner parasitärer Induktivität herzustellen. Hierbei fließt der Strom durch den bifilar verlegten Draht hin und zurück.



Dämpfungsschaltung

Dämpfungsschaltung

In den älteren Fernsprechapparateschaltungen werden die durch die Sprache und Raumgeräusche im Mikrofon entstehenden Sprechwechselströme über die Induktionsspule auch auf den eigenen Fernhörer übertragen. Dadurch kann die Sprachverständigung wesentlich beeinträchtigt werden. Um eine möglichst große Schwächung (Rückhördämpfung) dieser Ströme zu erzielen, ordnet man Mikrofon und Fernhörer so an, dass eine Brückenschaltung entsteht (Prinzip Wheatstonesche Messbrücke, englischer Physiker 1802 bis 1875). Diese Schaltung nennt man Dämpfungsschaltung.

Kleiner Ausflug in die Grundlagen der Fernsprechapparatechnik:

Die Dämpfungsschaltung arbeitet grundsätzlich wie folgt:

Das Mikrofon kann als schwankende Gleichstromquelle angesehen werden. Dieser Strom verzweigt sich infolge der Unterteilung der Induktionsspule (95 Ohm, 35 Ohm). Er fließt einmal über die 95 Ohm Wicklung und den bifilaren (induktionsfrei) Widerstand 200 Ohm, zum anderen über die 35 Ohm Wicklung, b-Leitung, Vermittlungsstelle, Teilnehmer B, Vermittlungsstelle, a-Leitung zum Mikrofon zurück. Wäre die Brücke abgeglichen, d. h. wären die Produkte der beiden gegenüber liegenden Wellenwiderstände gleich, so würden sich die auf den Fernhörerstromkreis induzierten Ströme aufheben. Da dies in der Regel nicht der Fall ist (je nach dem Wellenwiderstand der Leitung) wird nur die Differenz zwischen den beiden Primärteilströmen auf den Fernhörerstromkreis wirksam. Die eigene Sprache und die Raumge-

räusche sind daher im eigenen Fernhörer stark gedämpft zu hören. Den 200 Ohm Widerstand nennt man auch den Anpassungswiderstand zur Leitung oder auch die Nachbildung der Leitung. Er ist bei den verschiedenen Apparaten unterschiedlich groß (W 28 200 Ohm; W 38 600 Ohm; W 48 400 Ohm). Beim W 38 und W 28 Na.v. kann das Brückengleichgewicht noch durch Parallelschaltung eines 0,3 Mikrofarad-Kondensators zum Widerstand verbessert werden.

Die ankommenden Sprechwechselströme werden durch die Dämpfungsschaltung nicht beeinflusst, da sie die 95 und 35 Ohm-Wicklung in gleicher Richtung durchfließen.



Den W 28 gab es sowohl in der Tisch- als auch in der Wandausführung mit Erdtaste, wenn sie in Nebenstellenanlagen eingesetzt werden sollten.

Die Erdtaste (auch Flacker- oder Signaltaste) ist eine Taste mit selbsttätigem Rückgang an Fernsprechapparaten. Sie dient zur Erdung der Sprechleitung. Mit ihr kann man Umschaltvorgänge wie Rückfragen, Umlegung von Verbindungen oder (bei einigen kleinen W-Nst.Anl.) eine Amtsbelegung einleiten.

Zu Heft 22. Ausgabe 1929

Abbildungen und Schaltbilder zum Heft Fernsprechapparate

Berlin 1929

©gedruckt in der Reichsdruckerei

Abb. 1 Tischapparat SA 28
(Außenansicht)



Abb. 2 Tischapparat SA 28
(Innenansicht des Sockels)

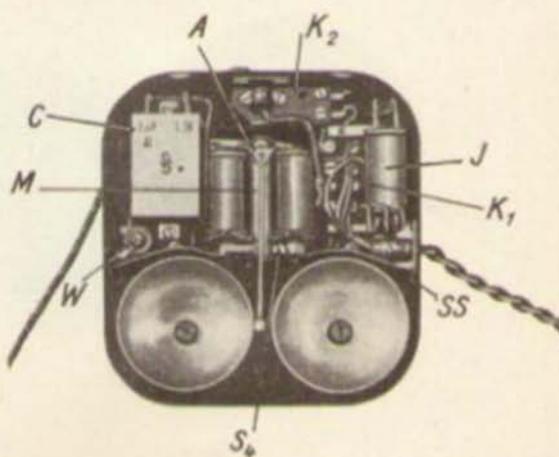


Abb. 3 Tischapparat SA 28
(Aufsicht auf den Sockel)

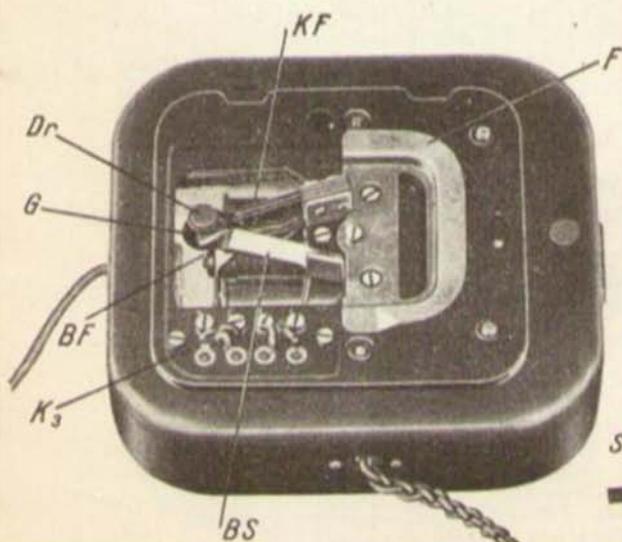
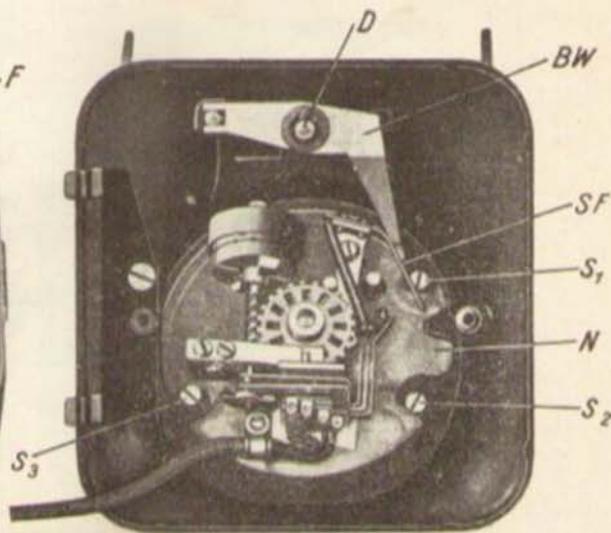


Abb. 4 Tischapparat SA 28
(Innenansicht der Kappe)



Zum Schluss!

Der W 28 wurde ab 1940 bzw. 1948 durch die technisch stark verbesserten Nachfolgermodelle W 38 und W 48 langsam abgelöst, die beide aus dem Modell 36 hervorgegangen waren.

Wegen der Materialknappheit wurden in der Zeit nach dem 2. Weltkrieg die noch nicht verbauten Teile vom W 28, Modell 36 und W 38 aus den Kellern und Lagern geholt, um daraus wieder funktionstüchtige Telefone herzustellen. Auf Originalität der verschiedenen Typen wurde dabei nicht geachtet – wichtig war, dass nach den Kriegswirren über-

haupt wieder telefoniert werden konnte. Dabei entstand manche unorthodoxe Zusammenstellung. Diesem Zustand konnte auch der von SABA konstruierte W 46 nicht abhelfen, da zu wenige dieser Telefone produziert wurden. Erst das Modell W 48, welches etwa ab 1950 größere Verbreitung fand und zum neuen Standardfernsprecher der Deutschen Bundespost über viele Jahre wurde, konnte die Flickschusterei stoppen.

In Bielefeld waren noch bis etwa 1947 W 28 Fernsprechapparate in Betrieb, die in die ZB-Handvermittlungstechnik zurückgebaut worden waren und das war der Grund: Schon während des 1. Weltkrieges (1914-1918) ergab sich die Notwendigkeit, das Bielefelder OB-Amt zu erneuern und es wurde eine neue Anlage bestellt (ZB-Betrieb ab 1903). Der Erneuerung stellten sich aber unüberbrückbare Hindernisse entgegen, die hauptsächlich auf den Mangel an Kupfer und Baumwolle zurück-



W 28 Fernsprechapparat, zurückgebaut für den Einsatz im handvermittelten ZB-Betrieb.

zuführen waren (Folgen der Grenzsperrungen). Nach dem 1. Weltkrieg wollte man eine moderne Wählvermittlung bauen, musste aber die bestellte Anlage abnehmen und so wurde ab 1920 in Bielefeld eine technisch veraltete Anlage aufgebaut, die am 28. Oktober 1923 mit 3365 Teilnehmern in Betrieb ging. Sie war für 10000 Teilnehmer ausgelegt.

Als in der 2. Hälfte der 30er Jahre endlich eine moderne Wählvermittlung installiert werden sollte, scheiterte das Vorhaben wieder kriegsbedingt und in Bielefeld musste man auch im Ortsnetz bis 1947 mit einer Handvermittlung auskommen.

Erst im Juni 1946 wurde in Bielefeld die erste Wählvermittlungsstelle in Betrieb genommen. Sie hatte nur 500 Anschlussmöglichkeiten und durfte zunächst nur von der Besatzungsmacht benutzt werden. Mit 1000 Anschlusseinheiten im Mai 1947 und weiteren 1000 im November 1949 begann dann endlich auch in Bielefeld das „Selbstwählzeitalter“.

Fernsprechapparat Modell 36

Der Tischapparat **Modell 36** (fälschlich auch *W 36* genannt) ist der „Urvater“ und Wegbereiter der deutschen Vor- und Nachkriegstelefone der Modellreihen *W 38* und *W 48*, er unterscheidet sich auf den ersten Blick nicht von ihnen. Dieser Apparat ist ein Klassiker des Industriedesigns, seine Gehäuse- und Hörerform war für viele Jahrzehnte stilprägend im Telefonbau.

Mitte der 1930er Jahre beauftragte die Deutsche Reichspost das Unternehmen Siemens & Halske mit der Konstruktion eines Nachfolgemodells für das damalige Standardtelefon *W 28*. Die *W*-Bezeichnung ist übrigens posttypisch und bedeutet „Wählapparat“, die Zahlen stehen für das Einführungsjahr.

Seit 1934 führte man bei Siemens umfangreiche Tests durch, erprobte neuartige Materialien, Formen und Fertigungsverfahren. 1936 stellte Siemens auf der Leipziger Frühjahrsmesse schließlich ein auf diesen Forschungen basierendes Modell der Öffentlichkeit vor. Zuverlässiger, reparaturfreundlicher und vor allem kostengünstiger sollte es sein, und mit seinem formschönen Gehäuse aus Bakelit (Phenolharz-Pressstoff) auch im Design bestechen. Trotz deutlich verbesserter akustischer Eigenschaften war die Reichspost mit dem vorgestellten Modell nicht restlos zufrieden. Man wollte Nachbesserungen.

Die Forderungen im Einzelnen:

a) ein Nummernschalter mit Zwangspause zwischen den gewählten Ziffern, damit zum Beispiel die schnelle Wahl „1 und 1“ nicht als „2“ missdeutet werden konnte, da beides zwei identische Impulse erzeugen würde. Die Drehwähler in den Vermittlungsstellen brauchten eine gewisse Zeit zur Durchsteuerung. Das war auch schon beim *W 28* ein Problem.

b) ein Gehäuse mit dickerer Materialstärke – man befürchtete zu Recht, dass das Bakelit schnell reißen und brechen könnte. Trotz dieser Befürchtung und den umfangreichen Zerstörungen deutscher Städte im Zweiten Weltkrieg sind heute noch einige dieser Apparate unbeschädigt erhalten geblieben.

Da die Reichspost dem Modell keine Zulassung gab, wurde es also nie ein „*W 36*“. Der korrekte Name lautet daher „Modell 36“.

Siemens produzierte den Apparat trotzdem bis etwa 1948 für private Telefonanlagen. Anfänglich wurde noch ein Nummernschalter des Typs *N30* eingebaut – so wie zuvor auch im *W 28* – jedoch mit weißen Ziffern auf schwarzem Zahlenkranz aus Email, es gibt aber auch einzelne Fotos mit schwarzen Ziffern auf weißem Grund, und glänzender, schwarzer Fingerlochscheibe („Wählscheibe“) aus Bakelit. Und wie beim *W 28* verhindert eine mechanische Sperre, dass man den Nummernschalter aufziehen kann, während die Gabel niedergedrückt ist. Später wurden das Modell 36 nur noch mit dem Nummernschalter „NrS 38“ bestückt.

Zwar sieht das Modell 36 äußerlich dem *W 38* und dessen Nachfolgern *W 48* und *W 55* zum Verwechseln ähnlich – baugleich ist es nicht. Wie beim *W 38* hat der Telefonhörer eine trichterförmige, zweiteilige Einsprache (Sprechmuschel). Das Innenleben unterscheidet sich in der Anordnung der jedoch identischen Bauteile deutlich von den Nachfolgemodellen.

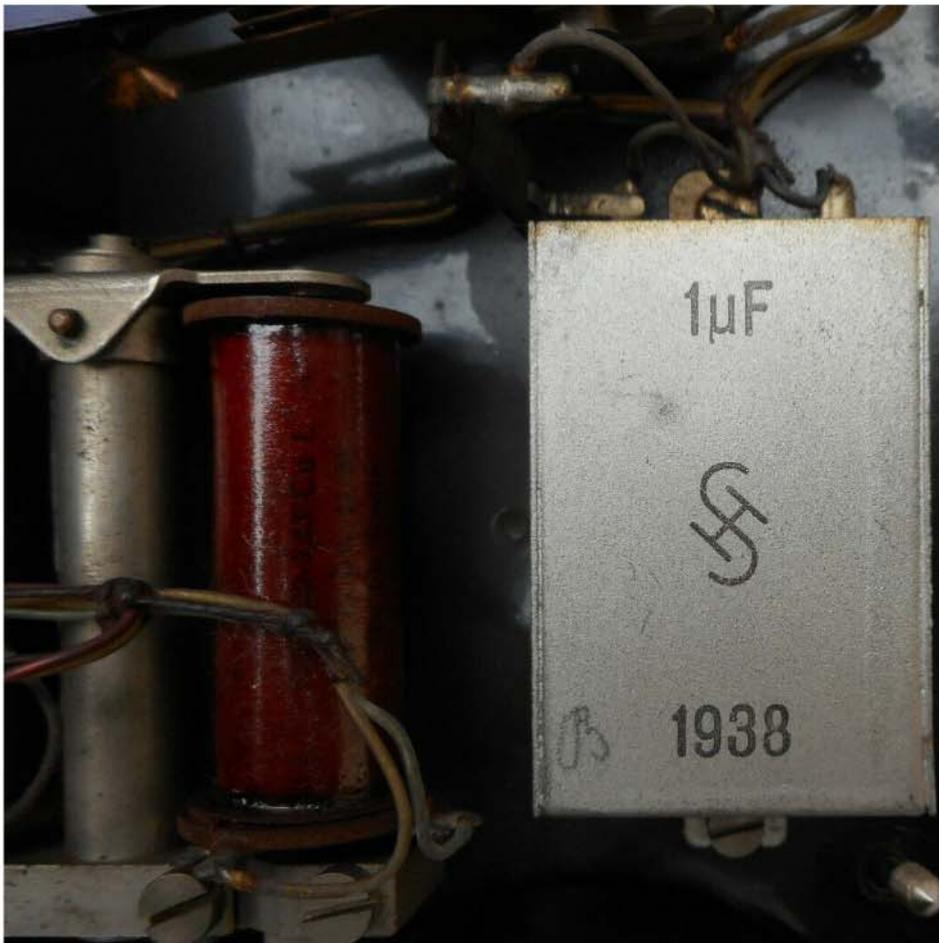
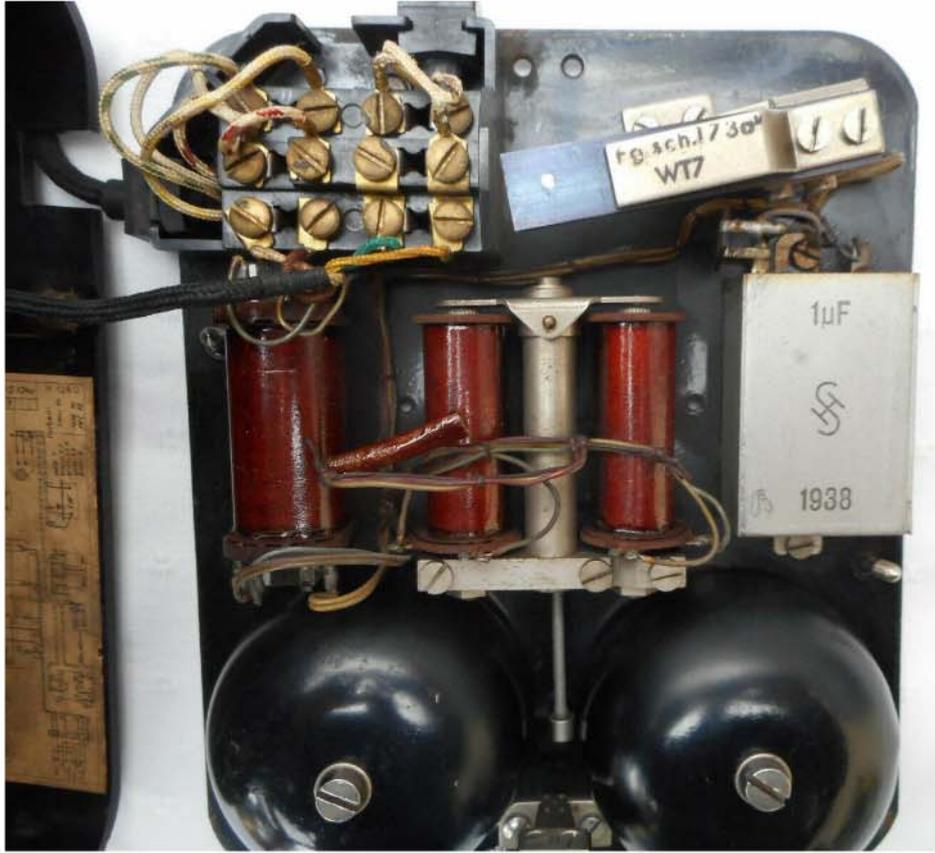
Die Nachfolgemodelle des Modell 36 sind zwar, wie bereits erwähnt, nicht baugleich, dennoch lassen sich die meisten Bauteile und Anschlusskabel zwischen Modell 36, *W 38*, *W 48* und *W 55* beliebig tauschen – außer Gabelumschalter und Klemmenblock. Obwohl bereits 1940 der *W 38* das Modell 36 ablöste, wurde es von Mix & Genest in Deutschland sowie von Siemens & Halske in Deutschland und Österreich schon bald nach dem Krieg wieder produziert. Für Deutschland ist noch das Produktionsjahr 1948 nachgewiesen. In Österreich wurde das Modell 36 noch in den 1950er Jahren von den verstaatlichten *Wiener Schwachstrom-Werke* (WSW) für private Telefonanlagen gebaut. Ersatzteile wurden noch 1960 an Großhändler verkauft. In West-Deutschland bekamen vereinzelt Exemplare des Modell 36 eine Postzulassung, was wohl mit der Materialknappheit der ersten Nachkriegsjahre zusammenhing.



Fernsprechtischapparat Modell 36 ohne und mit Erdtaste.







Fernsprechapparat W38

Der Fernsprechapparat W 38 (Wählapparat 38) wurde im Jahr 1938 maßgeblich von der Firma Siemens & Halske entwickelt, von verschiedenen Herstellern in Lizenz gebaut und von der Deutschen Reichspost ab 1940 als Nachfolger des W 28 eingesetzt, wobei Letzterer trotzdem weiterhin parallel gefertigt wurde. Der W 38 ist die Verbesserung des äußerlich fast gleichen Modells 36 von 1936, das wegen technischer Unzulänglichkeiten keine Reichspost-Zulassung bekam und nur als Nebenstellenapparat eingesetzt werden durfte.

Beim W 38 wurde zum ersten Mal der Nummernschalter Bauart „NS 38“ verwendet, damals noch ohne die kleine Zifferscheibe aus Aluminium. Dieser ermöglicht durch einen zusätzlichen Kontakt, der die letzten zwei Impulse kurzschließt, die von der Reichspost geforderte Zwangspause beim Wählen zwischen den einzelnen Ziffern, wodurch man Fehlverbindungen in bestimmten Fällen vermeidet. Bis 1940 war der Nummernschalter (wie schon im W 28 und Modell 36) bei aufgelegtem Handapparat („Hörer“) arretiert. Schaltungstechnisch ist das nicht mehr notwendig – die Sperre hat nur noch den Effekt, das „richtige Telefonieren“ (Handapparat abnehmen, Wählton abwarten, Rufnummer wählen) zu erzwingen. Die zweiteilige, zum Mund gerichtete trichterförmige Einsprache (abschraubbare untere Mikrofonabdeckung des Handapparates) mit den drei waagerechten Schlitzen wurde unverändert vom Modell 36 übernommen. Die Grundplatte ist im Gegensatz zum Modell 36 in das Gehäuse eingelassen. Dadurch stehen die seitlichen Gehäuseseiten nicht ganz rechtwinklig zur Tischplatte. Diese Montage hat den Vorteil, dass die Grundplatte bündig mit dem Gehäuse abschließt und optisch „versteckt“ wird. Mechanisch war diese Lösung weniger geschickt, denn durch die etwa um die Hälfte dünnere Ma-



Fernsprechtischapparat W 38 von Siemens & Halske

terialstärke platzt das spröde Bakelit an den Unterkanten viel leichter ab. Sein Nachfolger W 48 wurde mit diesem Gehäuse weitergebaut.

Gehäusehaube und Handapparat des W 38 sind aus dem duroplastischen Kunststoff Bakelit meist in hochglänzendem Schwarz gefertigt. Die elfenbeinfarbene Luxusausgabe mit Nummernschalter mit weißen Ziffern auf schwarzem oder braunem Grund gab es nur in sehr kleiner Stückzahl. Die elektrischen und mechanischen Bauteile befinden sich auf einer massiven Metall-Grundplatte und sind mit Kabelbäumen frei verdrahtet. Der doppelpulige Wecker hat zwei Stahl-Glockenschalen mit unterschiedlicher Tonlage, welche einen angenehmen, harmonischen Klang erzeugen. Zeitgleich zum Tischmodell wurde auch eine Ausführung zur Wandmontage produziert, der „W 38 Wand“. Außerdem gibt es diverse Sonderausführungen für Telefonanlagen. Der W 38 wurde ab 1949/50 in der Bundesrepublik Deutschland durch das nahezu baugleiche Modell W 48 ersetzt. Während der Kriegszeit wurde die Produktion zurückgefahren, das erklärt wohl die Seltenheit dieser Apparate. Die Vorkriegs-Exemplare bis 1939 und insbesondere die elfenbeinfarbenen Modelle sind Raritäten. Meist findet man heute (2019) noch wenige Nachkriegsmodelle ab 1946.

Die Zulassung erfolgte 1938. Trotzdem orderte die Reichspost erst 1940 diesen Apparat in größeren Stückzahlen. Im Jahr 1941 waren bereits 30.000 Apparate im Einsatz. Die Glockenschalen des Weckers wurden nun zum Einsparen von höherwertigem Metall für die Kriegsrüstung aus Pressglas gefertigt. Diese haben im Gegensatz zu den Metallschalen einen eher klirrend-rasselnden, weniger schönen Klang. Im Vergleich zum Modell 36 ist das Bakelit des Gehäuses dicker und die Gehäuseschrauben befinden sich an anderer Stelle, um ein Verwecheln der Gehäuseteile mit denen älterer Modelle zu vermeiden. Der neue Nummernschalter vom Typ „NS 38“ wählt nun immer zwei Impulse mehr, das heißt bei Wahl einer 'Eins' erzeugt der Nummernschalter drei Impulse, von denen allerdings zwei elektrisch durch den neu hinzukommenden nsr-Kontakt (Reduzier- oder Ruhkontakt) wieder kurzgeschlossen werden. Sinn dieser Veränderung ist eine Zwangspause von mehr als 120 Millisekunden zwischen der Wahl von zwei Ziffern, um Fehlverbindungen zu vermeiden. Äußerlich erkennt man diese Veränderung auch an der Fingerlochscheibe. Für die Wahl der Ziffer 'Eins' muss man nun fast eine viertel Umdrehung machen – also die Scheibe um drei Löcher zum Fingeranschlag vorwärtsdrehen. Auch das weiterhin produzierte Modell 36 erhielt ab etwa 1940 diesen neuen Nummernschalter – zunächst ebenfalls mit mechanischer Sperre. Im Vergleich zum Vorgänger W 28 wurde auch die elektrische Schaltung leicht geändert. Eine Wahlsperre bei aufgeleg-

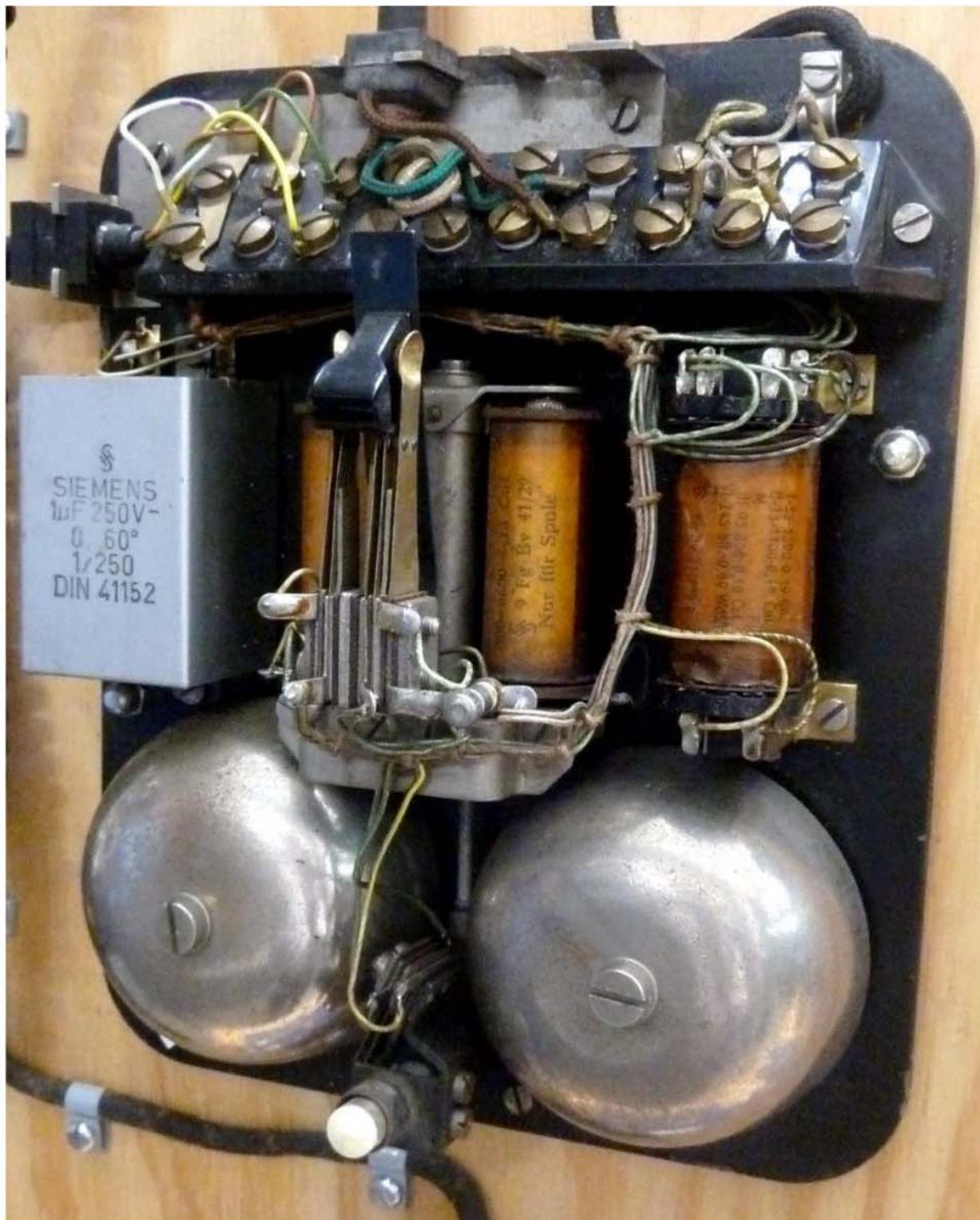


Fernsprechtischapparat W 38 mit Erdtaste für den Einsatz in Nebenstellenanlagen.

tem Handapparat ist technisch nicht mehr notwendig, weil nun der nsa (Nummernschalter Arbeitskontakt) hinter den Gabelumschalter geschaltet wurde. Die Anordnung der Bauelemente wurde im Gegensatz zum Modell 36 auf der Grundplatte verändert. Übertrager und Kondensator wechselten die Seiten, der Gabelumschalter wurde nun mittig angeordnet. .

Eine erweiterte Rückhördämpfung (mit 0,3- μ F-Kondensator und 600-Ohm-Widerstand) befindet sich nur in den ersten Modellen des W 38. Der herkömmliche 1- μ F-Kondensator ist übri-

gens mit dem zusätzlichen 0,3- μ F-Kondensator als Doppelkondensator in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht.



Blick auf das Innenleben des Tischfernsprechapparates W 38 mit ERdtaste.



Oben: Fernsprechwandapparat W 38.

**Hersteller:
Siemens & Halske
1940.**

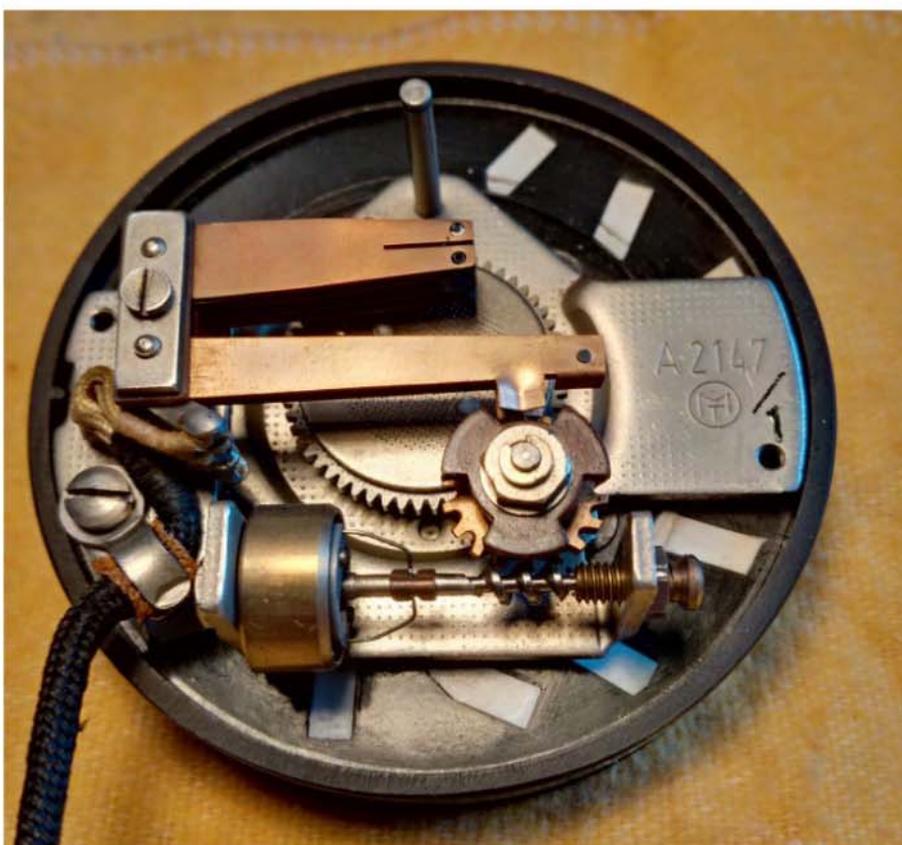
**Fernsprechwandapparat W 38.
Zurückgebaut für
ZB-Handbetrieb.**

**Hersteller:
Siemens & Halske
1941.**

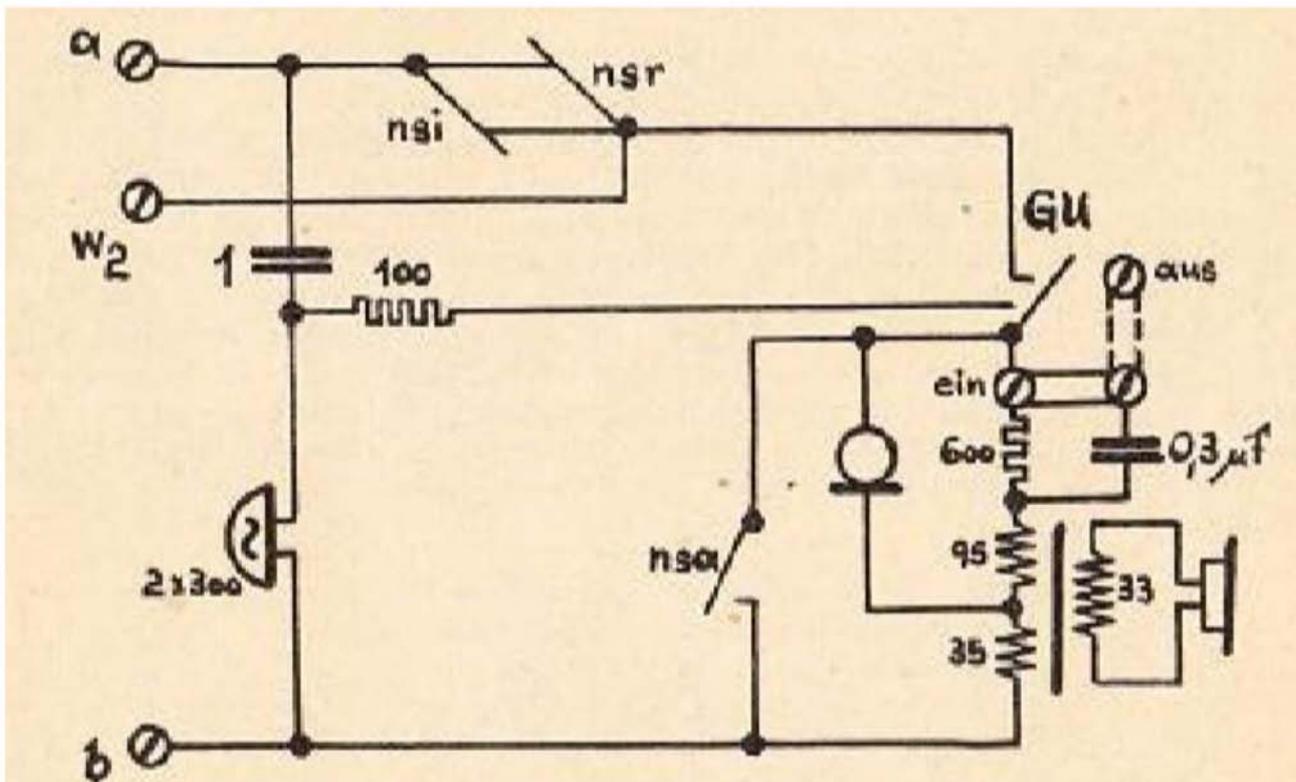


Wie schon erwähnt wurde beim W 38 zum ersten Mal der Nummernschalter Bauart „NS 38“ verwendet. Er unterscheidet sich schaltungsmäßig von den Nummernschaltern bisheriger Bauart dadurch, dass der nsi-Kontakt bei jeder Stromstoßreihe zwei Unterbrechungen mehr ausführt als sie der gewählten Ziffer entsprechen. Die letzten beiden Unterbrechungen werden dadurch unwirksam gemacht, dass ein neu eingebauter Nummernscheibenruhekontakt (nsr-Kontakt) zum Schluss jeder Impulsreihe den nsi-Kontakt kurzschließt, so dass nur die der gewählten Ziffer entsprechenden Impulse zur Vermittlungsstelle gelangen und die Wähler betätigen. Durch diese Maßnahme und dadurch, dass die erste Ziffer der Nummernscheibe eine größere Entfernung vom Fingeranschlag hat als bei den Nummernschaltern älterer Bauart, wird den Relais und Wählern in der Vermittlungsstelle mehr Zeit gelassen sich einzustellen. Fehlverbindungen werden hierdurch, insbesondere bei der Wahl niedriger Ziffern, beträchtlich eingeschränkt. Bemerkenswert ist noch, dass beim W 38 und der Nachfolgenden Bauart, dem Fernsprechapparat W 48, die mechanische Sperre der Nummernschalter, die bei älteren Baumustern üblich war, durch eine elektrische dadurch ersetzt wurde, dass der nsa-Kontakt hinter den GU-Kontakt gelegt ist, so dass bei aufgelegtem Handapparat auch beim Drehen der Nummernscheibe keine Schleife geschlossen wird und demzufolge durch den

nsi-Kontakt keine Wählimpulse ausgelöst werden können (siehe hierzu die Schaltung auf der nächsten Seite).



Nummernschalter Bauart „NS 38“.



Schaltung Fernsprechapparat W 38.

Sie zeigt die Anordnung der Kontakte des neuen Nummernschalters NS 38 und als weitere Neuerung die veränderliche Nachbildung, die es bisher nur beim W 28 in der Variante W 28 Na. V. gab. Um die Leitungsnachbildung besser an Anschlussleitungen über 2 km anpassen zu können und damit die so genannte „Rückhördämpfung“ vergrößern zu können (d. h. die Rückwirkung auf den eigenen Fernhörer zu verringern) wird ein Kondensator zu 0,3 Mikrofarad zum bifilaren Widerstand zu 200 Ohm geschaltet, hierzu ist eine Laschenverbindung herzustellen.

Fernsprechapparat W 38 der DDR

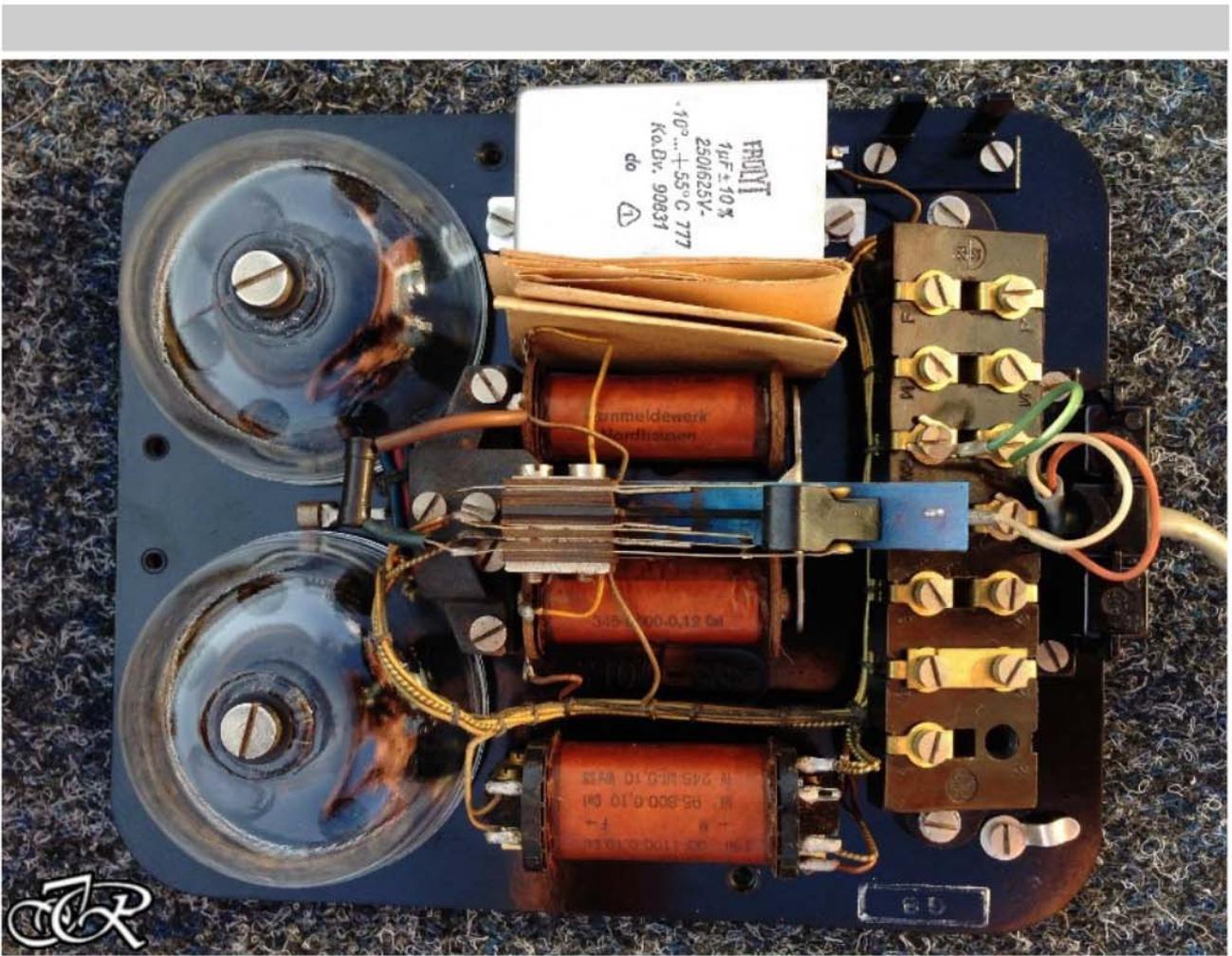
In der DDR wurde der W 38 noch bis in die 1960er Jahre vom einstigen DeTeWe Fernmeldewerk Nordhausen (Nordfern, später VEB Fernmeldewerk Nordhausen bzw. VEB RFT) für die Deutsche Post gebaut. Die Schaltung wurde gegenüber dem Reichspost-W 38 geringfügig modifiziert. Den Ost-W 38 gibt es mit und ohne Erdtaste. Die Glasglocken behielt man bis zum Ende seiner Produktion bei. Die Standardfarbe ist schwarz, es wurden wenige Exemplare in weinroter Farbe hergestellt. Er wurde anfangs noch mit Metall-Bodenplatte gefertigt, später kam auch dort Bakelit („Plaste“) zum Einsatz. Als Nummernschalter wurde wie beim Reichspost-Modell ein NS 38 verwendet, ohne kleine Ziffernscheibe. Bei vielen DDR-W 38 sieht man eine PVC-Spiralhörerschnur, die meist hinten mittig in das Gehäuse geführt wird, es gibt aber auch Exemplare mit seitlich links eingeführter Schnur wie

beim alten Reichspost-Modell.

Originale DDR-W 38 sind heute noch recht häufig erhältlich, wenn auch oft in mangelhaftem Zustand. Nachfolger war ab 1955 zuerst der W 55 (Gehäuse vom W 38 mit modifizierter Schaltung), dann der seltene W 38/58 (Gehäuse vom W 38 mit der Schaltung des W 58) und ab 1958 kam der neu konstruierte W 58 – ebenfalls mit schwarzem Bakelitgehäuse, aber in völlig veränderter Form.











Tischfernsprecher W 46

Der Tischfernsprecher W 46 war der erste, 1946 völlig neu konstruierte Tischfernsprecher nach dem Zweiten Weltkrieg in den westlichen Besatzungszonen Deutschlands. Außer dem Übertrager und dem Handapparat wurde kein Teil von seinen Vorgängern W 28 und W 38 übernommen. Auch bekam er eine neue Gehäuseform. Hersteller war die *Schwarzwälder Apparate-Bau-Anstalt August Schwer Söhne* (SABA, bekannt in erster Linie durch die Fabrikation von Rundfunkgeräten) in Villingen. Der W 46 erhielt 1947 die Zulassung der Deutschen Post (welche nach 1950 in Deutsche Bundespost umbenannt wurde).

Der W 46 ist eine sehr solide Konstruktion, seine kantig-schmale Form wirkt eher schlicht und zweckmäßig, weniger elegant im Gegensatz zum W 38. Die hochglänzend schwarz lackierte Gehäusekappe besteht aus tiefgezogenem Stahlblech, die starre, nur durch einen Stift betätigte Gabel aus Zinkdruckguss, der vom W 28 stam-

mende Telefonhörer aus dem duroplastischen Werkstoff Bakelit. Auf der Rückseite des Gehäuses ist der Schriftzug „SABA“ in erhabenen Buchstaben eingepreßt. Der Nummernschalter ist ebenfalls eine Neukonstruktion und nicht kompatibel mit dem Nummernschalter 38 (NS 38). Sein Emaillie-Ziffernring hat schwarze Ziffern auf weißem Grund, die Fingerlochscheibe („Wählscheibe“) besteht aus schwarzem Bakelit. Ihre Löcher sind etwas kleiner als beim NS 38. Es gab auch Exemplare mit einer sogenannten „Fingermuldenscheibe“. In dieser von SABA neu entwickelten Wählscheibe aus Thermoplast befinden sich statt der üblichen Löcher kleine halbkugelförmige Vertiefungen. Ein Prinzip, das sich nicht durch setzte, weil vor allem Frauen mit langen Fingernägeln Wählprobleme bekamen und beispielsweise ein Bleistiftende als Hilfe benutzen mussten.

Alle elektrischen und mechanischen Bauteile sind auf der stabilen Metall-Grundplatte befestigt und mit gebundenen Kabelbäumen frei verdrahtet. Der Wecker ist ein sogenannter „Doppelschalen-Wecker“ mit zwei unterschiedlich klingenden, ineinander montierten Metall-Glockenschalen. Den W 46 gibt es mit und ohne Erdtaste.

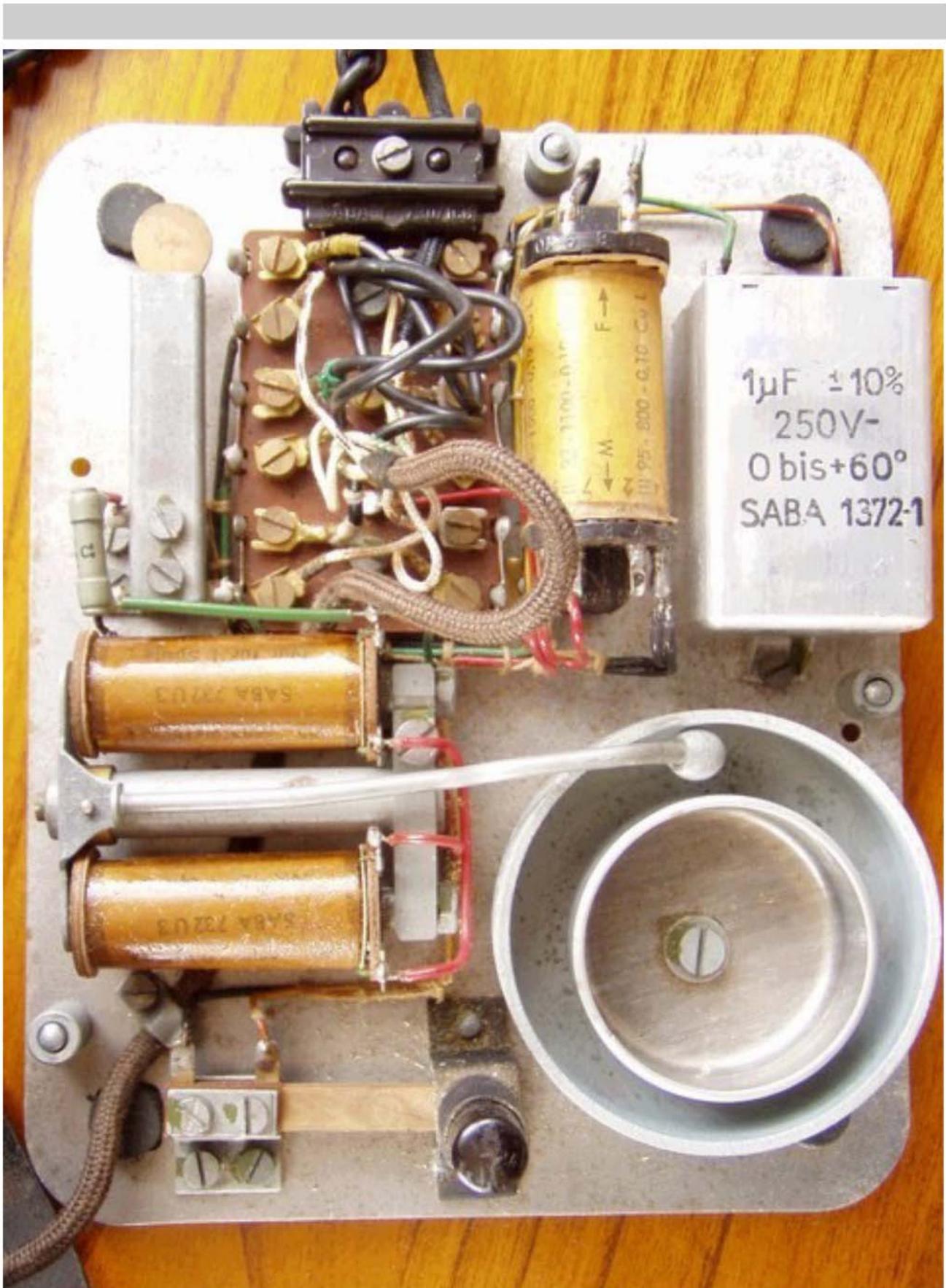
SABA bekam für die Herstellung des W 46 ein Kontingent von der französischen Besatzungsmacht für die französische Besatzungszone und baute daher diesen Apparat nur in kleinen Stückzahlen. Das ist auch der Grund, weshalb der W 46 heute selbst in Sammlerkreisen recht unbekannt und dementsprechend selten ist. Ebenfalls wird wegen des geringen Bekanntheitsgrads auch in vielen Quellen fälschlicherweise der W 48 (eine Weiterentwicklung des Reichspost-W 38) als erster westdeutscher Nachkriegsfernsprecher angegeben. Ab 1950 baute SABA mit anderen Telefonbaufirmen nur noch den W 48, welcher sich als Standardfernsprecher der Deutschen Bundespost über viele Jahre durchgesetzt hatte und in sehr großen Stückzahlen produziert wurde. Gegen Mitte der 1950er-Jahre stellte SABA die Telefonproduktion ein.



Der neu konstruierte Nummernschalter:

Die Löcher in der Wählscheibe haben einen etwas kleineren Durchmesser als die im NS 38 und die Anordnung der Befestigungsschrauben ist auch mit dem NS 38 nicht kompatibel.

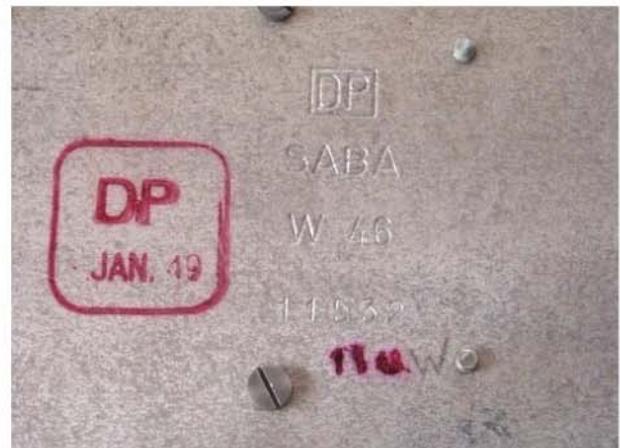
Das Foto links zeigt die von SABA entwickelte „Fingermuldenscheibe“, die sich nicht durchsetzte.



Der innere Aufbau mit Gabelschalter, Klemmenfeld, Übertrager, Kondensator, Doppelschalenwecker und Erdtaste.



Auf der rechten Seite erkennt man den Betätigungsstift der Gabel.



Die Bodenplatte zeigt auch die Genehmigung durch die Deutsche Post..

Fernsprechapparat W 48

Der Fernsprecher W 48 war – nach dem vom Hersteller SABA nur kurz produzierten Tischfernsprecher W 46 – das zweite deutsche Nachkriegstelefon, das 1948 für die Deutsche Post in den westlichen Besatzungszonen (ab 1950 Deutsche Bundespost) entwickelt und in sehr großen Stückzahlen gefertigt wurde.

Wie auch bei den Vorgängermodellen Modell 36 und dem Tischfernsprecher W 38 waren Siemens & Halske maßgeblich an seiner Konstruktion beteiligt. Prinzipiell ist der W 48 lediglich eine Weiterentwicklung des W 38 der Deutschen Reichspost. Den W 48 gab es in Westdeutschland ab 1948 und in Ostdeutschland gab es den W 58 ab 1958, produziert im VEB Fernmeldewerk Nordhausen (VEB RFT). Der W 48 unterscheidet sich vom W 38 lediglich in der Form der Einsprache des Hörers. Beim W 38 ist sie trichterförmig, beim W 48 fast flach, da bei der trichterförmigen Version festgestellt wurde, dass aus hygienischen Gründen des Öffern danebengesprochen wurde und man somit für den Gesprächspartner schlechter verständlich war. Alle Teile der Serien 38 und 48 sind wechselseitig austauschbar.

Ab etwa 1950 produzierten fast alle westdeutschen Telefonhersteller



Fernsprechtischapparat W 48 der Deutschen Bundespost.



Fernsprechtischapparat W 58, Deutsche Post DDR.

den W 48 in Lizenz für die Deutsche Bundespost, die das Gerät nicht verkaufte, sondern den Telefonkunden nur gegen eine Gebühr zur Nutzung überließ.

So wie die äußere Form blieb auch das technische Innenleben des W 48 über die Jahre nahezu unverändert. Zwischen den einzelnen Herstellern gab es nur minimale Unterschiede in der Ausführung; nur das Unternehmen SABA baute etwa um 1950 kurz einen recht außergewöhnlichen, selbst konstruierten Nummernschalter mit einer Fingermuldenscheibe ein.

Gegen Ende der 1960er Jahre wurden die in den Fernmeldezeugämtern überholten beziehungsweise reparierten Exemplare recht häufig mit einem zur Gesamtoptik nicht passenden Nummernschalter neuerer Bauart (mit einer transparenten Fingerlochscheibe aus Kunststoff) ausgerüstet. Diese Nummernschaltertypen wurden jedoch nie ab Werk eingebaut.

Die ersten Exemplare des W 48 hatten eine Mikrofon-Einsprachkappe mit nur 22 kreisförmig angeordneten Löchern, die man später auf 40 erweiterte, um die Verständigungsqualität zu verbessern.

Der Apparat wurde anfangs mit einer baumwollumantelten oder geflochtenen Hörschnur ausgeliefert. Von der Bundespost gab es auf Kundenwunsch als Sonderzubehör eine dehnbare, textilmantelte Schnur, deren Gummizug jedoch bei Überdehnung schnell riss, so dass diese dann auf ihrer vollen Länge von etwa 2 Metern verblieb. Ab den 1960er Jahren wurde, ebenfalls als Sonderzubehör, auch eine dehnbare Kunststoffspiralschnur angeboten, die bis in die 1980er Jahre bei Reparaturen eingesetzt wurde.

Standardmäßig wurde ein Gehörschutz-



Handapparat eines W 48: Gehörschutzgleichrichter in der Hörerkapsel.

Gleichrichter aus zwei Selendioden im Telefonhörer etwa ab 1954 eingebaut, um die lauten Knall- und Knattergeräusche zu unterdrücken, die z. B. beim Betätigen der Gabel und auch bei der elektromechanischen Vermittlungstechnik entstanden („Knallschutz“). Auch die Gabelschaltung für die Rückhördämpfung wurde – insbesondere bei den Büroapparaten – mehrmals abgeändert.



Fernsprechapparat W 48 mit Erdtaste und Anschlussdose.

Die Standardfarbe des W 48 war schwarz, aber es gab ihn – wie die Modelle W 28, W 38 und W 49 – auch in der Farbe „Elfenbein“. Die Kunststoffe der elfenbeinfarbenen Apparate waren nicht sehr lichtbeständig und darüber hinaus bruchempfindlicher, weshalb heute viele Apparate dieser Farbe beschädigt oder ausgebleicht sind. Bei den elfenbeinfarbenen Gehäusen gab es herstellerabhängig auch deutliche Farbunterschiede. Weil die Herstellung von elfenbeinfarbenem Duroplast aufwendiger und teurer war, galten die hellen Geräte als Statussymbol; sie wurden von der Bundespost nur gegen einen Aufschlag bereitgestellt und waren eher in begüterten Haushalten sowie Arztpraxen, Anwaltskanzleien oder Hotels zu finden. Sehr selten gab es den W 48 auch in anderen Farben, z. B. in grau, braun oder dunkelgrün. Zu Ausbildungszwecken für angehende Fernmeldetechniker wurde eine transparente Version aus Plexiglas hergestellt (später als Design-Nachbau von der Fa. Reiner). Diese Exemplare sind ebenfalls selten.

Findet man heute ein farbiges Gerät, so handelt es höchstwahrscheinlich um ein nachträglich lackiertes Exemplar oder es stammt aus der in den 1990er Jahren produzierten Neuauflage.

In der Regel sind die Ziffern auf der Trägerscheibe der schwarzen Modelle weiß, auf den elfenbeinfarbenen Modellen grün. Während die Metallböden bei den schwarzen Apparaten stets in schwarz gehalten sind (mit unterschiedlichen Lackierungsverfahren), zeigt sich bei den elfenbeinfarbenen Modellen keine einheitliche Tendenz. Beispielsweise haben Bosse-, DFG-, Reiner- und SEL-Apparate silberfarbene Bodenplatten in verschiedenen Lackierungsausführungen, während Krone eine zum Gehäuse passende beige farbene Lackierung verwendet hat. Siemens hat auch für elfenbeinfarbene Modelle oft schwarze Bodenplatten in Originalausführung eingesetzt. Es gibt den W48 für große und kleine Telefonanlagen, ausgestattet mit Erdtaste, Schauzeichen und Nebenstellentasten zur Handvermittlung.



Fernsprechapparat W 48 Blick auf den Nummernschalter NS 38.



**Fernsprechapparat W 48: Blick ins Innere, oben mit, unten ohne Erdtaste.
Wurde ab Mitte der 50er Jahre wie hier gezeigt mit Einspulenwecker gebaut.**



W 48 in seine Einzelteile zerlegt.

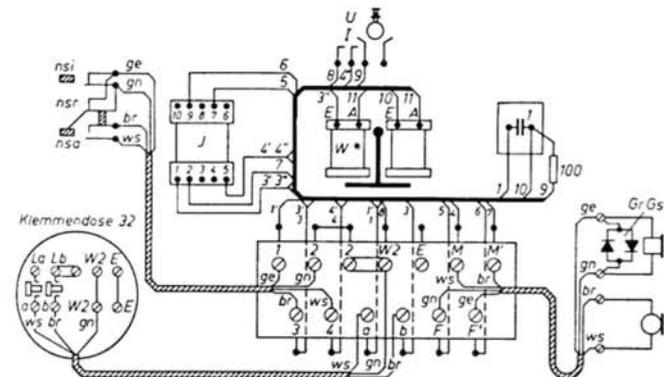
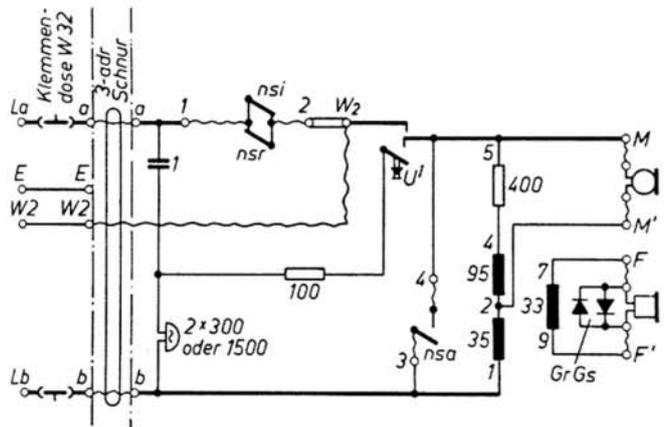
Die Schaltung und der Montageplan des W 48

Im Vergleich zum W38 ergeben sich nur kleine Änderungen in den Widerstands und Spulenwerten. Neu ist der Gehörschutz, der aus 2 antiparallel geschalteten Selengleichrichtern besteht. Die sind für die Sprechspannung undurchlässig, alle darüber liegenden Spannungen werden kurzgeschlossen. So könne Spannungsspitzen, die beispielsweise bei Blitzeinschlägen entstehen, nicht das Gehör des Teilnehmers schädigen.

Technische Daten: Deutsche Bundespost-Zulassungs-Nr. A 200 692 W

Nummernschalter für Impulswahl,
Dynamische Hörkapsel,
Gewicht 2.500 g

Gehäuse aus Bakelit (unter dem Namen Bakelit wurde der erste vollsynthetische, industriell produzierte Kunststoff hergestellt und vermarktet, der 1905 von dem belgischen Chemiker Leo Hendrik Baekeland entwickelt und nach ihm benannt wurde.



*1 Anstelle des Zweispulenweckers kann auch ein Einspulenwecker verwendet werden.



W 48 elfenbein. Weil die Herstellung von elfenbeinfarbigem Duroplast aufwendig und teuer war stellte die Bundespost die Geräte nur gegen Aufschlag bereit. Sie galten als Statussymbol.





Wandapparat W 48

Für die Wandmontage wurde von der Deutschen Post der „W 48 Wand“ angeboten, der bis auf wenige Unterschiede baugleich ist mit dem Wandapparat „W 38“ von 1938 und dem „W 51“ von 1951. Das Unternehmen Hagenkuk aus Kiel produzierte mit dem technisch baugleichen W 49 (Modellbezeichnung: Ti-Wa W 49) ein Modell, das vom Tisch- zum Wandgerät umgebaut werden konnte.

Der Tisch-/Wandfern- sprecher W 49(TiWa)

Der Tisch-/Wandfernsprecher **W 49**, Bezeichnung „Ti-Wa W 49“, ist ab 1949 von der *Hanseatischen Apparatebau-Gesellschaft Neufeldt & Kuhnke* (Hagenkuk) in Kiel für die Deutsche Post in den westlichen Besatzungszonen und ab 1950 für die Deutsche Bundespost entwickelt und gefertigt worden.

Gebaut wurde der W 49 ausschließlich von Hagenkuk. 1967 wurde der W 49 von dem neu entwickelten Fernsprechwandapparat „FeWAp 61“ abgelöst.

Das Besondere an dem W 49 ist, dass es sowohl als Tischapparat wie auch als Wandapparat genutzt werden kann. Für den Umbau von Tisch- zum Wandapparat werden die Gabel und das Nummerschaltergehäuse um 180° umgesetzt. Als Wandapparat wird der W49 mit seiner stabilen Metall-Grundplatte in einem speziellen Halter an der Wand befestigt.

Wenn der W 49 als Tischgerät zusammengeschaubt ist, unterscheidet er sich auf den ersten Blick kaum vom W 48. Der Telefonhörer, die Gabel, der Nummerschalter (NrS 38) sowie das elektromechanische Innenleben sind bis auf den etwas anders konstruierten Gabelumschalter baugleich. Allerdings verfügt die Grundplatte des W 49 über drei weitere Löcher, zwei für die Wandhalterung und eines für die Kabeldurchführung. Auch die Halterung zur Aufnahme des Klemmbretts, der Zuleitung, des Tele-



fonhörer Kabels sowie der zwei Gehäuseschrauben, musste wegen der Umbaufähigkeit des Apparates im Vergleich zum W 48 gekürzt werden. Ein weiterer Unterschied zum W 48 ist, dass das Schilderrähmchen für die Rufnummer zweimal vorhanden ist. Eines ist an der Stirnseite des Gehäuses und eines unterhalb des Gabelträgers angebracht.

Wie die meisten Wählapparate gab es auch den W 49 in verschiedenen technischen Varianten; neben der Standardausführung wurde er auch mit Erdtaste, umschaltbaren Schauzeichen, umschaltbarem Wecker oder auch in einer Ausführung für eine A2-Schaltung hergestellt.



Tisch-/Wandfernsprecher TiWa W 49. Tischform.



Tisch-/Wandfernsprecher TiWa W 49. Wandform.



**Tisch-/
Wandfernsprecher
TiWa W 49,
elfenbein.**

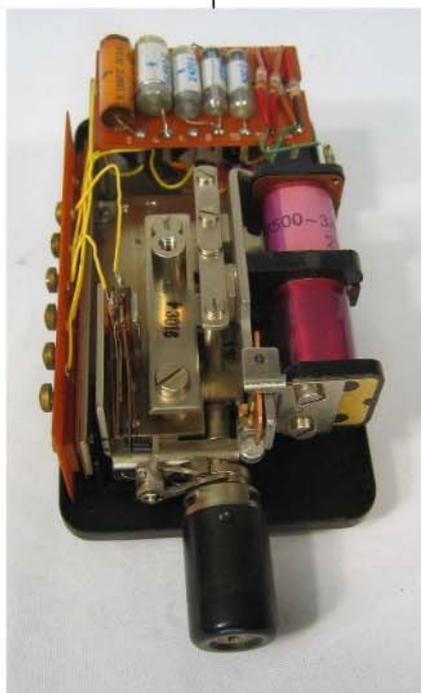
Tischfernsprecher W48 mit eingebautem Gebührenanzeiger

Mit der verstärkten Einführung des automatischen Selbstwähl-Ferndienstes entstand der Bedarf nach Ablesemöglichkeit der anfallenden Gebühren. Diesem Bedürfnis wurde mit der Einführung des Gebührenanzeigers T55 (GbAnz T55) Rechnung getragen. Er wurde eingebaut in den Fernsprechapparat W48 oder als Zusatzgerät angeboten.

Die Gesprächsgebühren kamen in Gebühreneinheiten nach verschiedenen Zeittakten auf. Die Gebührenanzeiger wurden über 16 KHz - Impulse von der Vermittlungsstelle gesteuert, die nach Beantragung eines solchen Zählers dort erst frei geschaltet werden mussten. Gezählt wurden nicht die Einheiten, sondern die Impulse. Die vom Gebührenanzeiger erfassten Gebührenimpulse waren nicht die Grundlage für die Berechnung der Verbindungskosten. Dazu



dienten in elektromechanisch aufgebauten Ortsvermittlungsstellen die Gebührenzähler. Die Gebührenanzeiger waren ein kostenpflichtiges Extra, welches monatlich eine erhöhte Grundgebühr kostete. Daher waren diese Zusatzgeräte unter "normalen Durchschnittsteilnehmern" nur recht wenig verbreitet. Häufiger fand man sie in Betrieben, Gaststätten, Pensionen, Hotels usw., wo vielleicht auch mal Kunden / Gäste das Telefon nutzten und man denen dann die entsprechenden Gebühren hiermit nachweisbar in Rechnung setzen konnte.



Gebührenanzeiger T55
Die Anzeige erfolgte bei diesem Gebührenanzeigern in Form von Zahlen ähnlich einer Uhr. Es bestand durch einen Drehgriff mit Schloss die Möglichkeit die Zeiger jeweils auf 0 zurückzustellen und mit einer 2. Schlüsselstellung den Apparat für das Führen abgehender Gespräche zu sperren.

Fernsprechapparat W 48a

Während Schaltung und Montageaufbau bei den W 48-Standardmodellen (W 48 oT) für die Bundespost unverändert blieben, wurden die W 48a-Schauzeichenapparate (W 48a uSz) in unterschiedlichen Schaltungs- und Aufbauvarianten gefertigt. Die W 48a-Telefone sind technisch für eine A2-Schaltung ausgelegt. Das Schauzeichen wurde – abhängig vom Hersteller sowie vom Vorhandensein einer Erdtaste (mT) – entweder mittig oder links angeordnet. Jedoch traten aufgrund der recht großen Weckerschalen Platzprobleme auf. Da man aber das Gehäuse auch beim Erdtasten-Modellen mit Schauzeichen nicht vergrößern wollte, musste man durch anderweitige Veränderungen Platz schaffen: Entweder baute man eine kleinere Weckerschale ein (siehe Foto), oder man verwendete gleich zwei kleinere Glocken bzw. das Schauzeichen wurde mittig platziert, während eine verkleinerte Erdtaste rechtsseitig mittels einer Metallschiene auf den Originalglocken fixiert wurde. Auch das Durchsägen einer normalen Weckerschale wurde herstellerseitig praktiziert, wobei eine halbe Weckerschale keinen Glockenklang mehr erzeugen konnte. Eine A2-Schaltung war eine Sprechstellen-schaltung mit zwei Telefonapparaten. A2-Schaltungen stammen aus der Zeit, als die

Deutsche Bundespost noch das Monopol im Telekommunikationssektor hatte. Die parallele Anschaltung von zwei oder mehr Telefonapparaten an eine Teilnehmeranschlussleitung war nicht erlaubt. Damit trotzdem zwei Telefone angeschlossen werden konnten, wurde die A2-Schaltung entwickelt. Die beiden Telefonapparate wurden dabei „hintereinander“ geschaltet, wobei der Gabelumschalter des ersten Apparates mit zusätzlichen Kontakten versehen war. Diese Kontakte schalteten beim Abheben des Telefonhörers am ersten Telefon selbsttätig das zweite Telefon (den A2-Apparat) ab. Ein ankommender Ruf wurde an beiden Telefonen signalisiert. Eine Sprechverbindung zwischen den beiden Apparaten konnte nicht hergestellt werden.

Wurde am ersten Telefon ein Gespräch geführt, war das zweite Telefon abgeschaltet.

Wurde am zweiten Telefon ein Gespräch geführt, wurde durch Abheben des Hörers am ersten Telefon das Gespräch vom zweiten auf das erste Telefon geschaltet. Das zweite Telefon war dann von der Leitung weggeschaltet. Damit dies nicht unbeabsichtigt passierte, wurde als erstes Telefon in der Regel ein Typ mit Schauzeichen eingesetzt, das ein bestehendes Gespräch des zweiten Telefons anzeigte.



**W 48a-Schauzeichenapparat
(W 48a uSz).**



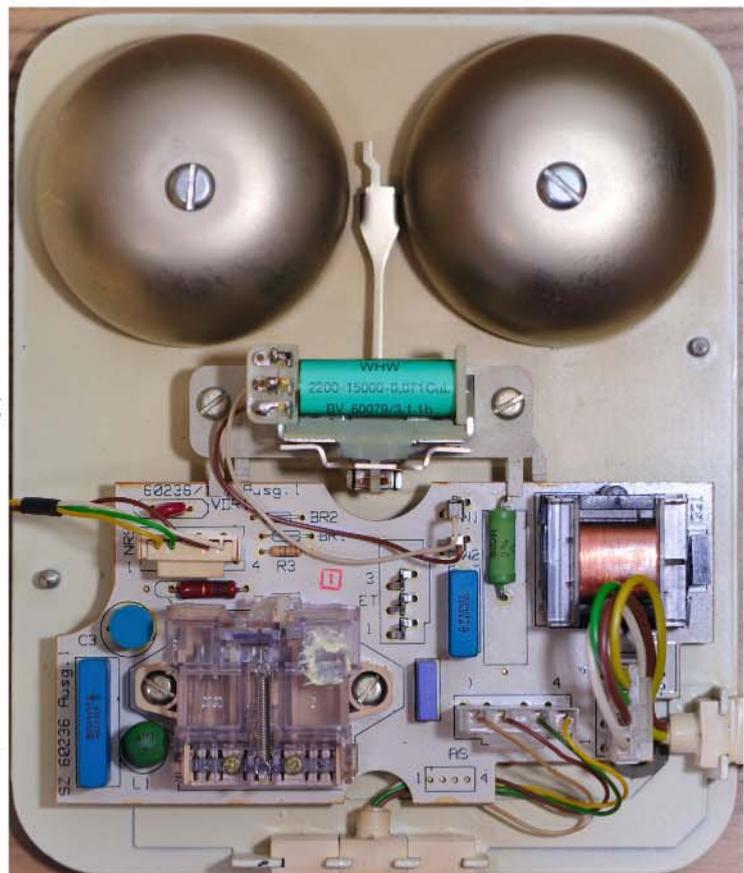
Der W 48 heute

Ganz verschwunden ist der W 48 nicht. Wegen seiner ehemals hohen Verbreitung hat er nach wie vor einen großen Bekanntheitsgrad und erfreut sich heute als „klassischer Fernsprecher“ zunehmender Beliebtheit. Bereits zum Ende ihrer Einsatzzeit in den 1970er und 1980er Jahren waren sie beliebt und wurden daher von der Post oft nicht entsorgt, sondern an Interessierte abgegeben. Alte Originale werden heute restauriert und wieder eingesetzt. Nach dem problemlosen Einbau einer modernen Transistor-Sprechkapsel statt des herkömmlichen Kohlemikrofons (oder einer neuen Kohlekapsel aus den 61er-Geräten) entspricht die Sprachqualität voll dem heutigen Standard, wenngleich die Rückhördämpfung (die Dämpfung der eigenen Stimme) aufgrund der etwas simpleren Sprechschaltung etwas schlechter ist als bei den 61er-Nachfolgegeräten.

Durch Nachrüstung eines TAE-Steckers lässt sich ein W 48 ohne Probleme an einem analogen Telefonanschluss im Telefonnetz der Deutschen Telekom betreiben. Für den Betrieb an Telefonanlagen, die lediglich das Mehrfrequenzwahlverfahren (MFV) unterstützen, ist ein zwischen TAE-Anschlussdose und W 48 zu steckender, externer IWW-MFV-Konverter oder aber eine weitere analoge Telefonanlage mit IWW-MFV-Umsetzung notwendig (Betrieb als Unteranlage). Der W 48 kann mit einem impulswahlfähigen a/b-Wandler (Terminal-adapter) auch an ISDN- und sonstigen modernen digitalen Anlagen betrieben werden.

Der W 48 ist auch heute noch als Neugerät in schwarz und elfenbein (andere Sonderfarben stehen ebenfalls zur Auswahl) erhältlich – ausgestattet mit modernem Innenleben (kupferkaschierte, geätzte Perlinaxplatine mit aufgelöteten Bauteilen) und Transistorsprechkapsel.

Von der Firma Wilhelm Heibl Werke GmbH & Co. KG gibt es eine Neuauflage des W 48 mit modernem Innenleben zum 500. Jubiläum der Post Anfang der 1990er Jahre. Ein Nachbau des W 48 wird von Friedrich Reiner Telekommunikation hergestellt



Neuauflage des W 48 mit modernem Innenleben zum 500. Jubiläum der Post von der Firma Wilhelm Heibl Werke GmbH & Co. KG mit modernem Innenleben zum 500. Jubiläum der Post Anfang der 1990er Jahre.



Nachbau des W 48 von Friedrich Reiner Telekommunikation GmbH & Co. KG..

Teilnehmer-Münzfernsprecher 55b

Als Teilnehmer-Münzfernsprecher 55b (Tln Mü 55b) wurde von dem Telefonnetz-Betreiber Deutsche Bundespost ein Telefonapparat mit Münzeinwurf bezeichnet, der ab Mitte der 1950er Jahre als Nachfolger des ähnlich gestalteten Tisch-Münzfernsprecher 33 (TiMü 33) und Vorläufer der so genannten „Clubtelefone“ zum Einsatz kam. Es handelte sich dabei um einen Münzfernsprecher, der als Tischgerät ausgeführt war und vorwiegend in Gaststätten, Pensionen oder Vereinsthemen aufgestellt war, also an halböffentlichen Orten. Im Gegensatz zu den normalen öffentlichen Fernsprechern in Telefonzellen oblag die Aufsicht und Leerung des Münzfaches nicht der Bundespost, sondern dem Besitzer, der das Geld behielt und über die monatliche Telefonrechnung abrechnete. Rechtlich gesehen war dies kein öffentlicher Fernsprecher und durfte daher auch nicht als ein solcher gekennzeichnet werden.

Das Gerät gab es in schwarz. Telefonhörer, Gabel und Fingerlochscheibe (Wählscheibe) ähneln dem Fernsprecher W48. Besonderes Merkmal ist das längliche Metallgehäuse, in das ein Münz-Einschubfach und eine abschließbare Münzschublade integriert ist. Auf der Gehäuserseite ist ein Schild mit einer kurzen Bedienungsanleitung (siehe Fotos) befestigt. Umgangssprachlich bekam der Tln Mü 55b den Spitznamen „Groschengrab“.

Der Tln Mü 55b war nur für Ortsgespräche zugelassen. Der Anrufer musste zwei Zehn-Pfennig-Münzen bereithalten und übereinander auf einen Einschub legen. Kam nach dem Wählen eine Verbindung zustande, mussten die Münzen eingeworfen werden, erst dann wurde das Mikrofon freigeschaltet und man konnte sprechen. Die Münzen fielen in eine kleine Schublade an der Vorderseite des Gerätes. Diese recht einfache Methode hatte den Nachteil, dass eventuelle Fehlverbindungen (bei denen der Benutzer, wenn er beim Melden den Angerufenen merkte, dass er falsch verbunden war, die Münzen nicht einwarf, sondern die Verbindung unterbrach) auf Kosten des Anschlussinhabers gingen.

Eine ausgeklügelte, sehr aufwändige Mechanik des Nummernschalters verhinderte Fern- oder Auslandsgespräche, indem die gewählte Nummernfolge kontrolliert und die

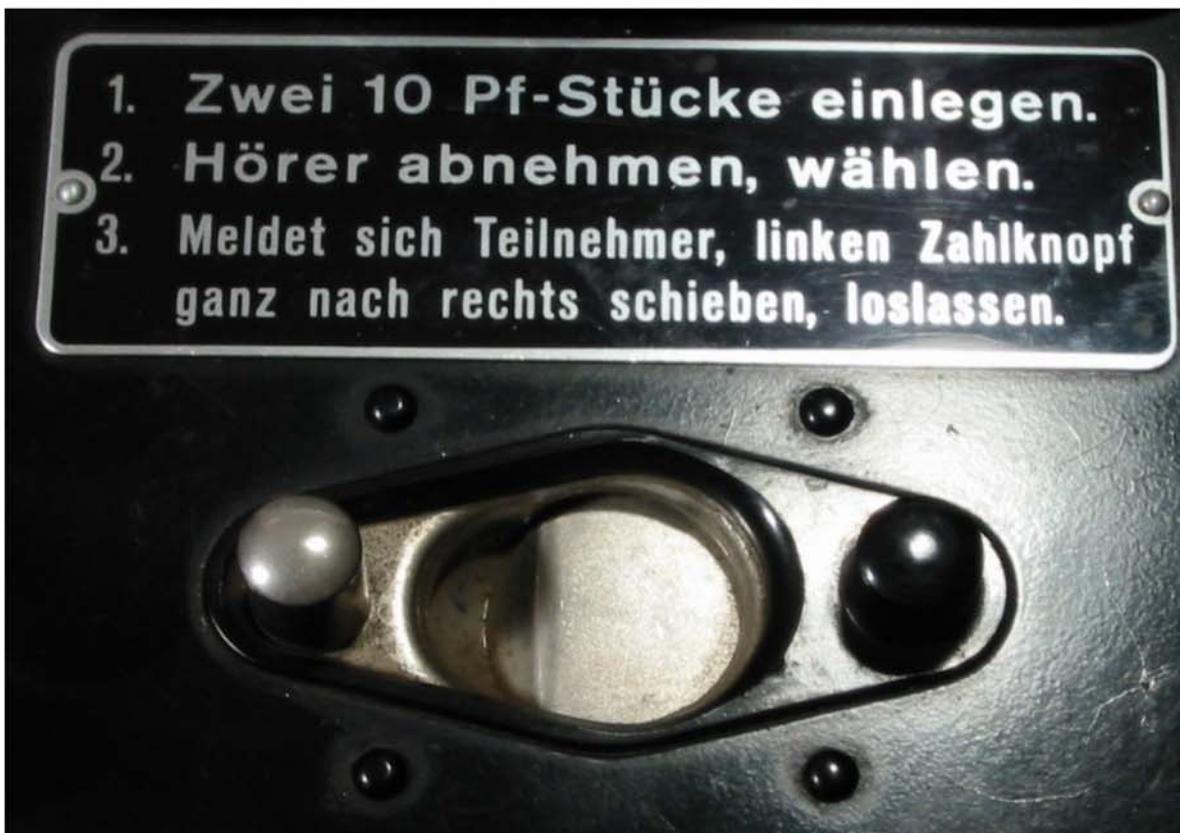


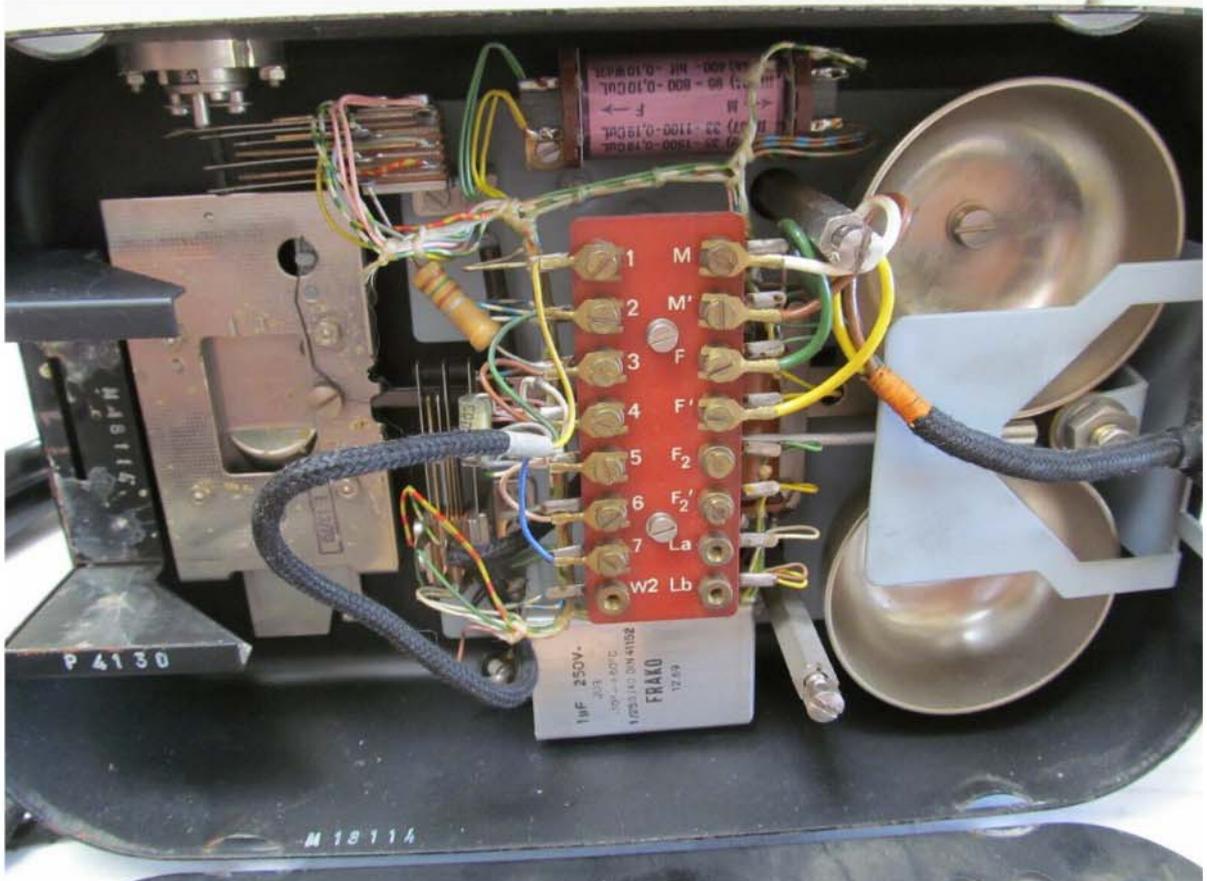
Verbindung bei Bedarf blockiert wurde (Sperrnummernschalter). Beim Wählen wurde ein dreiarbiges Hebel- und Kontaktwerk in Gang gesetzt, welches nacheinander die ersten drei Ziffern überprüfte. Dieser Typ Nummernschalter wurde auch bei den öffentlichen Münzfernsprechern verwendet und konnte durch Setzen von entsprechenden Lötbrücken konfiguriert werden, um auch kostenpflichtige Verbindungen zur manuellen Auslandsvermittlung oder Diensten wie Telex oder der Telegrammaufnahme zu verhindern.

Um eine Wahl von gesperrten Nummern durch kurzes Schlagen auf die Gabel („Gabelwahl“) zu verhindern, wurde diese durch eine kleine Luftpumpe gebremst. Mit einem speziellen Schlüssel konnten die eingebauten Sperren überbrückt werden, so dass der Anschlussinhaber den Tln Mü 55b wie einen herkömmlichen Fernsprecher nutzen konnte.

Da erst Mitte der 1970er Jahre eine Taktung für Ortsgespräche eingeführt wurde, konnte man seinerzeit mit diesem Apparat für 20 Pfennige unbegrenzt lange telefonieren. Die Einführung dieser Taktung war auch der Grund für die Stilllegung des Tln Mü 55b. Dieser Apparat ist heute bei Sammlern sehr beliebt, allerdings sind Exemplare mit komplettem Schlüsselsatz selten zu bekommen.









Das Schaltschloss ermöglichte dem Inhaber des Münzers und sk-Schlüssels das münzfreie Telefonieren. Der Münzer wurde in diesem Fall "frei geschaltet" und war wie ein gewöhnliches Telefon ohne Münzeinwurf bzw. Sperre der "0" zu benutzen.



1. **Zwei** 10 Pf-Stücke einlegen.
2. Hörer abnehmen, wählen.
3. Wenn der gerufene Teilnehmer sich meldet, **sofort** Zahlknöpfe zusammenschieben und loslassen.

Tischmünzfernsprecher 33

Es gibt den TiMü 33 nur in schwarzer Ausführung. Telefonhörer, Gabel und Fingerlochscheibe (Wählscheibe) sind dem W28 ähnlich. Ebenso das aus Bakelit bestehende Gehäuseoberteil und das aus tiefgezogenem Stahlblech hergestellte Unterteil – es ist wegen der von vorne eingeschobenen, abschließbaren Geldkassette und der Öffnung für den Münzeinwurf länger und höher. Auf der Gehäuseoberseite über der Münzöffnung ist eine kurze Bedienungsanleitung angebracht. Bei späteren Exemplaren ist eine Gabel aus Bakelit montiert.

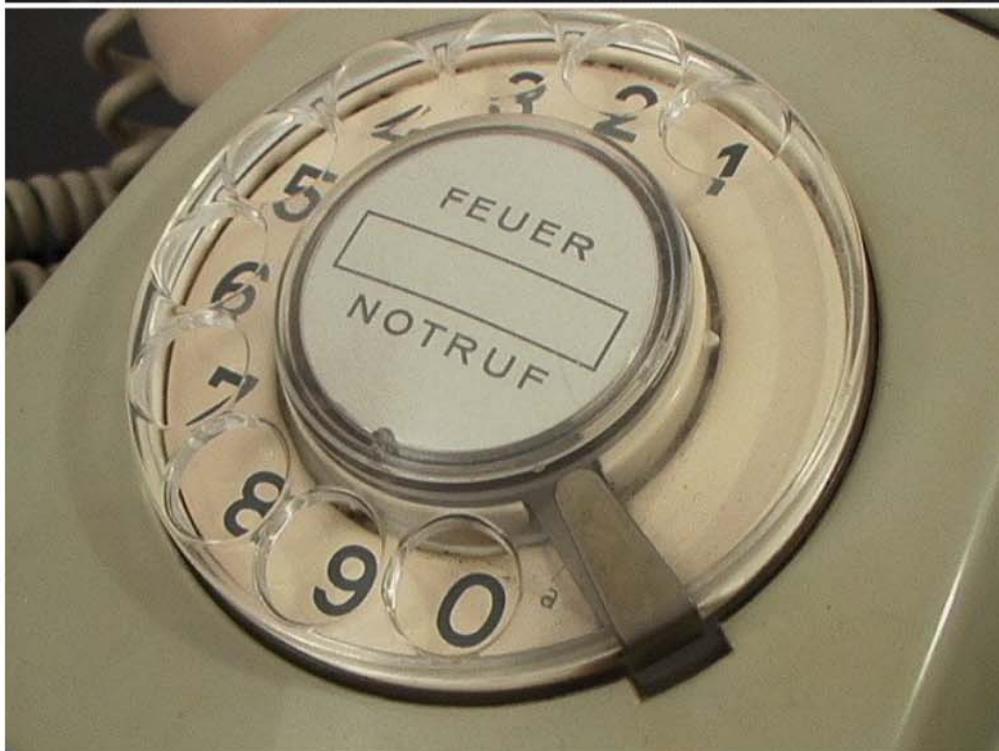
Zahlenschieber und Zahlanweisung

Fernsprechtischapparat 61 (FeTAp 61)

Der Fernsprechtischapparat 61 löste 1963 den Tischfernsprecher W 48 ab. Er war völlig neu entworfen – kompakter, handlicher und leichter als der W 48 aus Bakelit. Kein Bauteil stammte von früheren Apparaten, Sprech- und Hörkapsel, Nummernschalter und GummifüÙe sind jedoch austauschbar mit denen der Vorgängermodelle.

MaÙgeblich an der Konstruktion des FeTAp 61 beteiligt waren die Unternehmen Siemens, Standard Elektrik Lorenz (SEL) und Richard Bosse & Co. Alle Gehäuseteile und der Handapparat bestehen aus hochschlagfestem, thermoplastischem ABS-Kunststoff und nicht mehr aus dem harten, aber spröden und bruchempfindlichen Bakelit wie sein Vorgänger. Die Fingerlochscheibe wurde aus transparentem Kunststoff gefertigt.

Anfangs wurde die Fingerlochscheibe des SEL-Telefons „Assistent“ mit kleiner Papiereinlage übernommen, aber schon nach kurzer Zeit wurde eine neue Version mit größerem Papierschild und verbesserter Bruchfestigkeit aus Styrol-Acrylnitril verbaut. Die Nummernschalter Typ NrS 61, eine Weiterentwicklung des NS 38, waren je nach Baujahr oder Hersteller unter-



schiedlich ausgeführt, sie unterschieden sich beispielsweise am Ablaufgeräusch oder der Form des Fingeranschlages. Innerhalb des Gerätes waren die Nummernschalter mit Staubschutzkappen für die Mechanik ausgerüstet und zur Dämpfung der Wählgeräusche gummigelagert montiert.

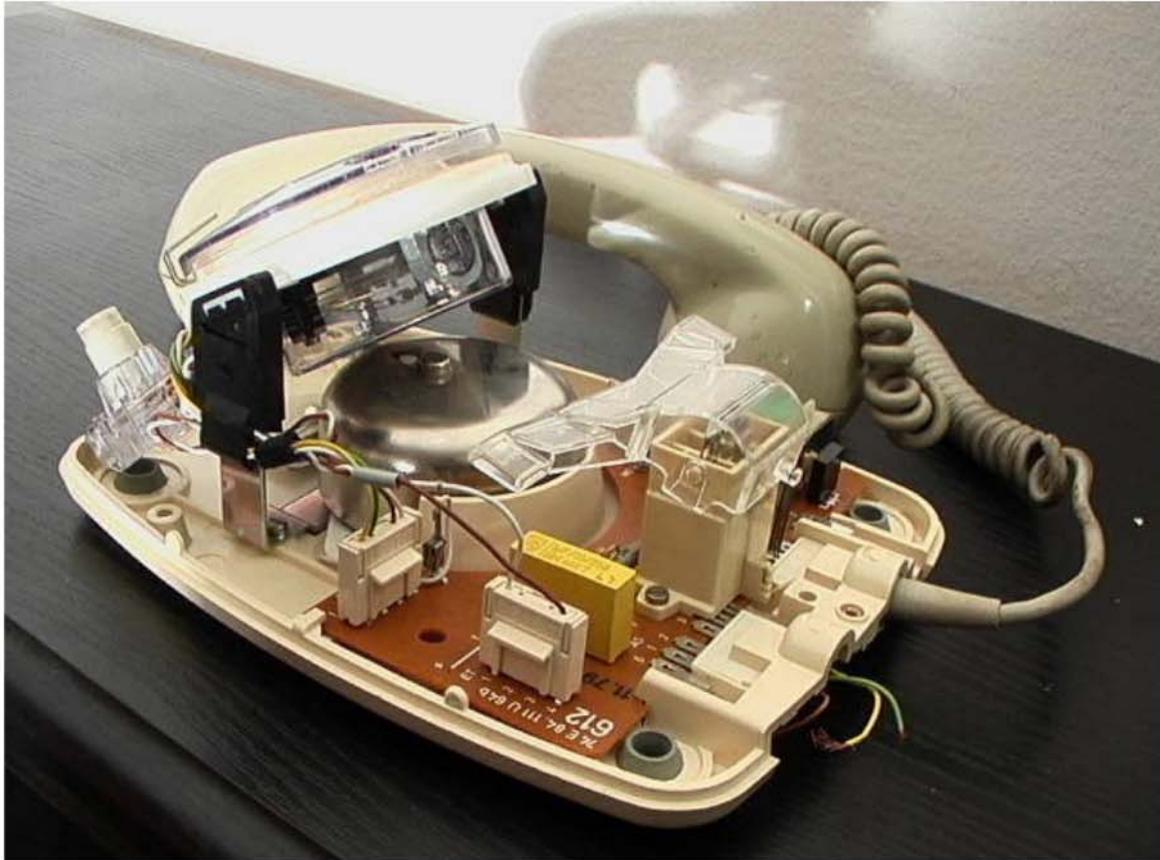


Fernsprech-Apparat 611-1



Abdeckplatte für Schnureinführungen

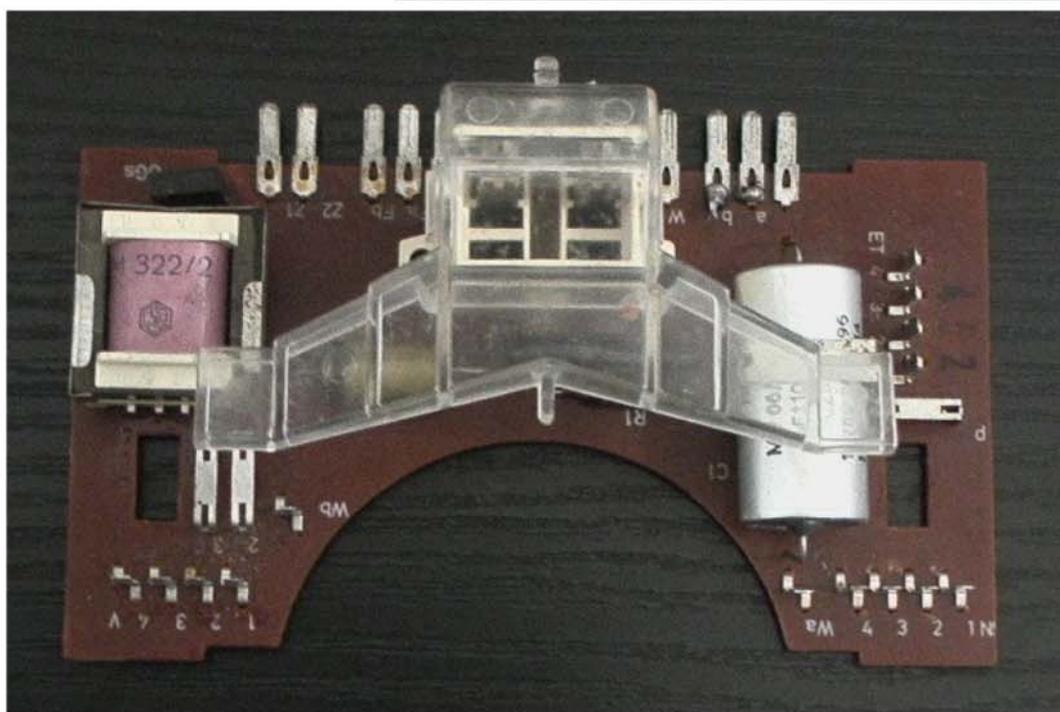
Schallöffnung



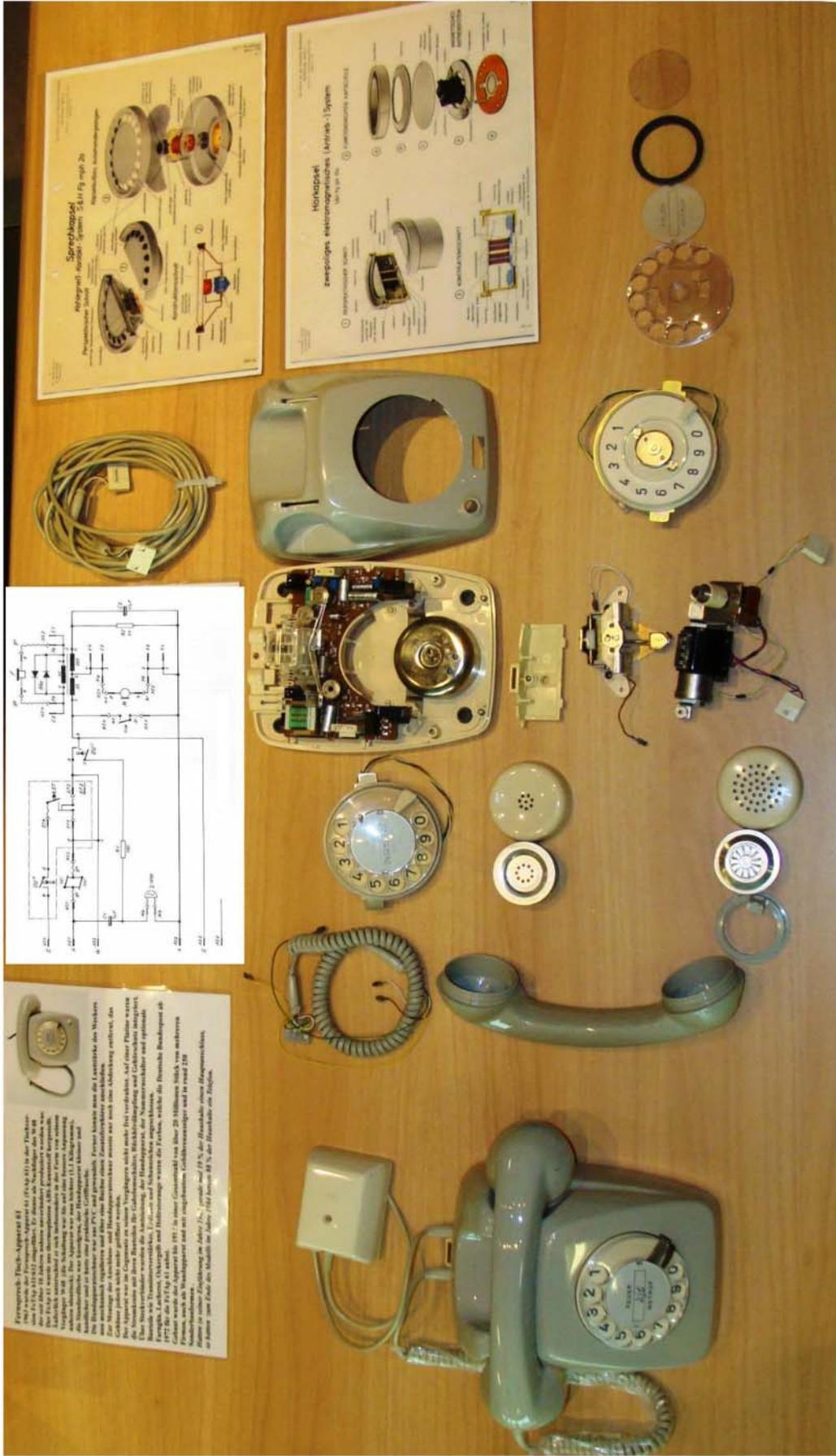
Von 1963 bis ca. 1967 wurden der 611-1 und 612-1 gebaut.
Sie wurden von mehreren Firmen in großen Stückzahlen hergestellt.

Alle elektrischen Bauteile wurden als gedruckte Schaltung auf eine Leiterplatte aus Hartpapier gelötet. Der Wecker – er nannte sich „Einschalenwecker 61“ – hatte nur noch eine Glocke („Weckerschale“), seine Lautstärke war mit einem Drehknopf auf der Geräteunterseite einstellbar. Auch hier gab es verschiedene Ausführungen. Der Einschalenwecker hörte sich konstruktionsbedingt nicht mehr so harmonisch an wie seine zweischaligen Vorgänger im W 48, sondern eher schrill.

Die Schaltung des FeTAp 61 unterschied sich vom W 48 nur geringfügig. Durch eine etwas aufwendigere Leitungsnachbildung war die Rückhördämpfung verbessert worden.

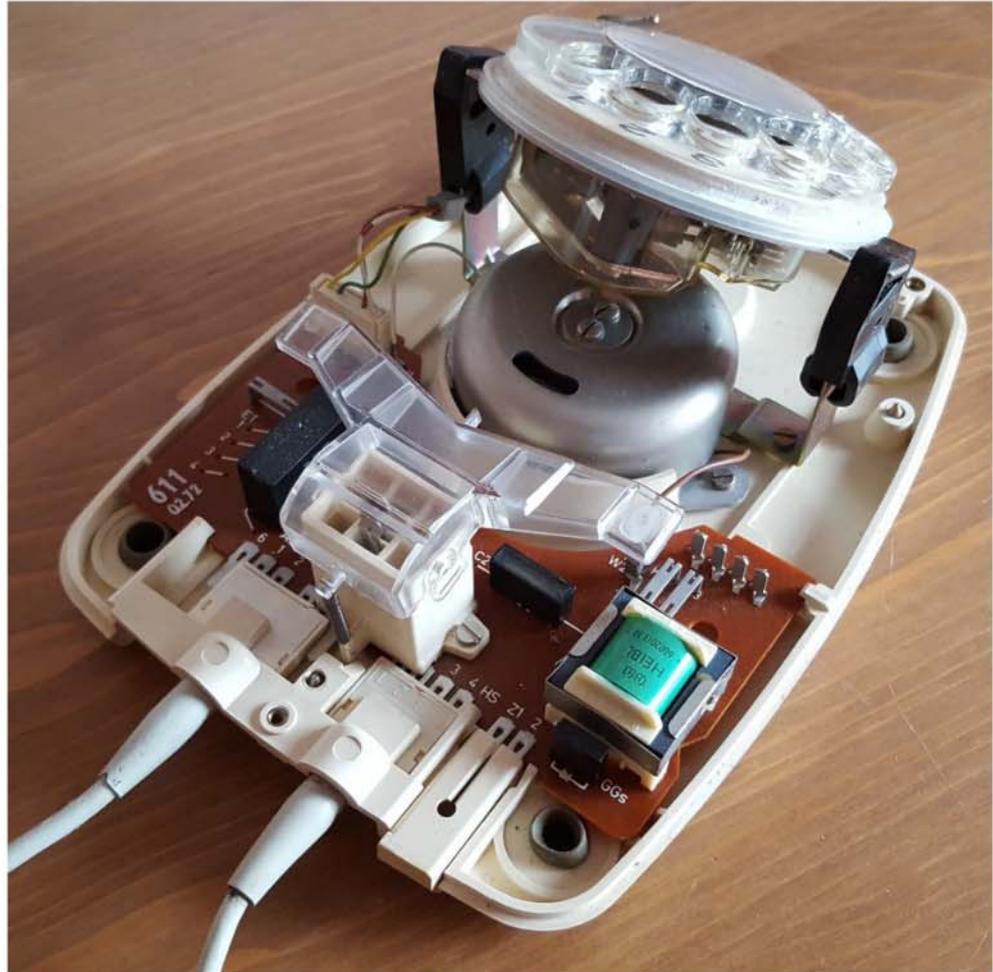


Die elektrischen Bauteile sind als gedruckte Schaltung auf eine Leiterplatte aufgelötet.



Fernsprechapparat mit eingebautem Gebührenanzeiger in seine Einzelteile zerlegt.

Der Gabelumschalter erhielt eine aus Kunststoff bestehende Wippe. Die Gabel war so konstruiert, dass der Handapparat nicht exakt aufgelegt werden musste, sondern in einen Sockel (mit Gabelstegen auf Kontaktfedern) hineinglitt. Die Anschlusschnur und die gewendelte Schnur (bis 1,6 m dehnbar) für den Handapparat waren über Steckverbinder mit der Leiterplatte im hinteren Teil des Apparates verbunden. Die Schnureinführungsabdeckplatte konnte beim Auswechseln der Schnüre geöffnet werden ohne das Apparategehäuse abzunehmen. An dieser Steckereinführung wurde eine weitere Führungshülse für Zusatzeinrichtungen vorgesehen. Zudem war das Innere des Apparates großzügig gestaltet, um den Einbau von weiteren Baugruppen (z. B. Gebührenanzeiger) zu ermöglichen. Ebenso großzügig war die Sprechkapselfaufnahme gestaltet, um das bisherige Kohlemikrofon künftig durch ein dynamisches Mikrofon ersetzen zu können. Zur Perfektionierung der Handhabbarkeit des Handapparates gehörte ebenso ein um 1,6 cm verringerter Abstand von Einsprechmuschel und Hörmuschel gegenüber dem Vorgängermodell sowie eine stärkere Krümmung, was die Verständlichkeit wesentlich verbesserte.



Oben: Blick auf die Baugruppen und die Anschlussmöglichkeiten für die Schnüre und Zusatzeinrichtungen.
Unten: Blick auf den neu konzipierten Handapparat.
Der Gehörschutzgleichrichter befindet sich nicht mehr im Handapparat. Er ist auf der Leiterplatte fest eingelötet.



Ab 1968 wurde die Ausgabe 2 (FeTAp 611-2) eingeführt, die äußerlich geringfügige Änderungen aufwies. Man erkennt diese am besten an der Geräteunterseite. Die Abdeckung für die Anschlusschnüre hat nun hinten eine Lasche für die Halterung des Zusatzfernhörers. Außerdem ist der Blindstecker für den Zusatzfernörer nun erst nach Demontage der Abdeckplatte herausnehmbar.



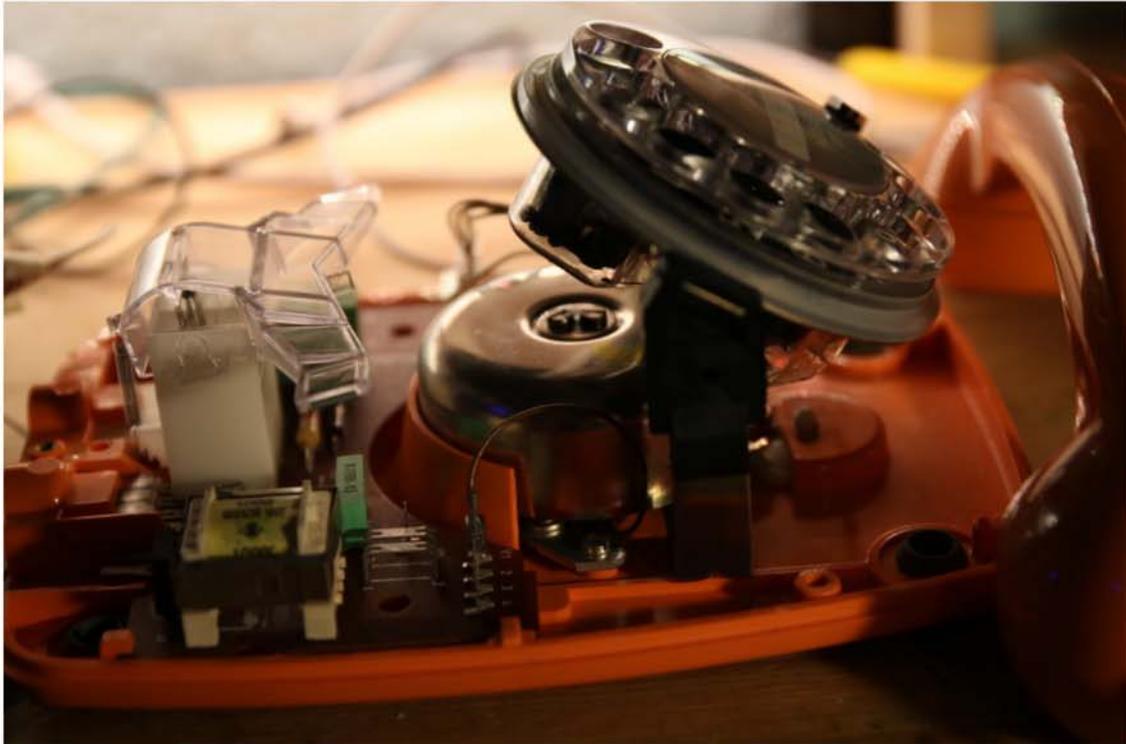
Fernsprechapparat FeTAp 611-2 mit Zusatzfernörer.



1967 wurde der W49 durch eine Wandversion, den FeWAp 61, abgelöst.

Das kleine Foto zeigt das Befestigungsteil, die Wandplatte.





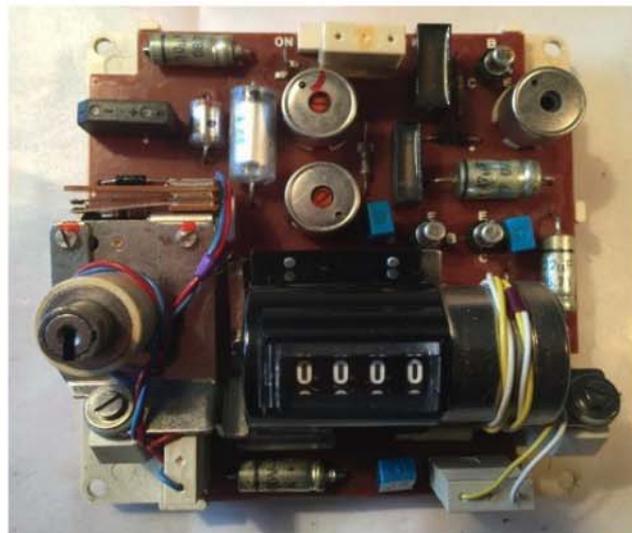
Zu Ausbildungszwecken bestellte die Deutsche Bundespost einige wenige transparente Modelle des FeTAp 61. Einige Hersteller stellten transparente 61er auch als Werbemodell her .



Zusatzeinrichtungen

Wie auch bei den Vorgängermodellen (z. B. W 48) konnten eine Reihe von Zusatzein-

richtungen, wie Gebührenanzeiger und Zusatzfern Hörer angeschlossen werden.



Der Gebührenanzeiger 68 v als Zusatzeinrichtung war auch in Wandform zu erhalten



Der Zusatzfern Hörer war parallel zum Fern Hörer im Apparat geschaltet.

Modell FeTAp 611 GbAnz

Hierzu heißt es in einer Information der Bielefelder Firma AGFEO:

Gebührenanzeiger 65 - ein technisches Highlight:

Eine Ausschreibung der Deutschen Bundespost stellte AGFEO zu Beginn der 1960er Jahre vor eine erneute Herausforderung.

Die Bundespost wollte jetzt, wegen der immer weiter gestiegenen Nachfrage der Telefonkunden einen Gebührenanzeiger in ihre Telefonapparate integrieren. Er sollte in die Fernsprechapparate der Serie 61, die seit 1963 gebaut wurden eingebaut werden können.

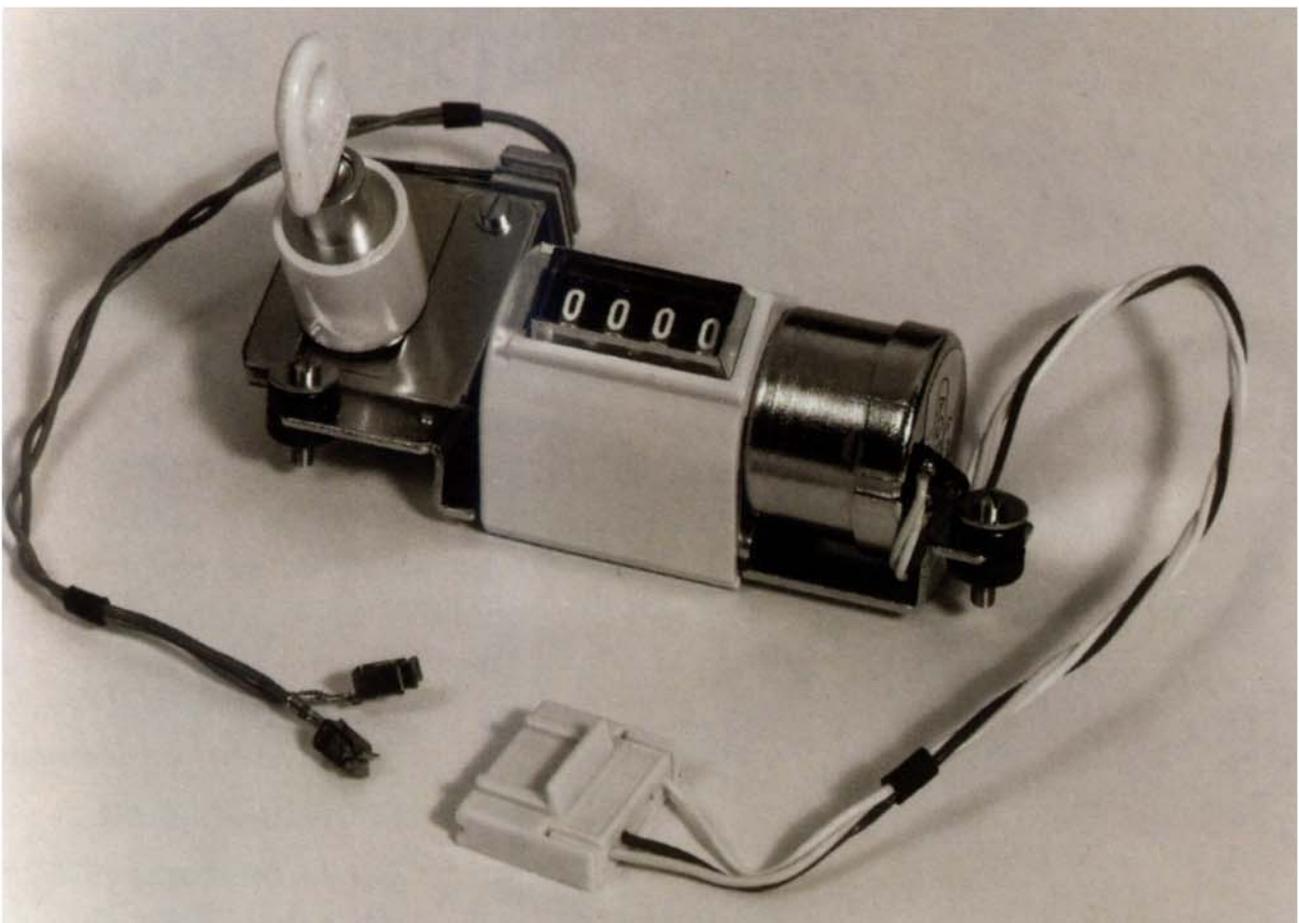
Dabei galt es eine schwierige technische Hürde zu überwinden: der Schrittmotor des Gebührenzählers sollte ausschließlich aus dem Schleifenstrom des Telefons gesteuert werden. Das Problem: der zur Verfügung stehende Strom war nur

gering.

Der Entwicklungsabteilung von AGFEO gelang es nach vielen Versuchen einen Gebührenzähler vorzustellen, der den geforderten Bedingungen entsprach und der fertigungstechnisch realisiert werden konnte:

den Gebührenanzeiger 65 (GAZ 65).

Der Absatz dieses Gebührenanzeigers entwickelte sich in den nächsten Jahren ausgesprochen erfolgreich - nicht zuletzt deshalb, weil alle bekannten Telefonhersteller den GAZ 65 in ihre Fernmeldeapparate Typ FetApp 61 einbauten.



Gebührenanzeiger 65 entwickelt von der Bielefelder Firma AGFEO



GAZ 65 eingebaut in einen Fernsprechtischapparat dessen durchsichtige Abdeckung eine Blick in das Innenleben erlaubt.



Sprechstellenschaltungen mit zwei Apparaten

Für Fernsprechteilnehmer die an mehr als einer Stelle der Wohnung telefonieren wollten, gab es verschiedene Möglichkeiten. Die einfachste Möglichkeit, zwei Apparate parallel zu schalten war streng untersagt.

Weil, so die Begründung der Post:

- Verständigungsschwierigkeiten und Falschwalen können durch Fehlanpassung an die Anschlussleitung entstehen.
- Das Fernmeldegeheimnis wird durch die Möglichkeit des unberechtigten Mithörens nicht gewahrt.
- Wenn sich die Apparate in verschiedenen Räumen befinden, besteht die Gefahr, dass Gespräche untereinander geführt werden, was nicht zulässig ist. In solchen Fällen wird die notwendige Speisung für die Mikrofone durch unnötiges Belegen von Schaltgliedern der Vermittlungseinrichtung entnommen.

Die einfachste Lösung ist der Einbau eines Wechselschalters, über den beide Fernsprechapparate wahlweise angeschaltet werden. Der Nachteil dieser Schaltung ist, dass Anrufe durch vergessene Umschaltung verloren gehen, der 2. Apparat erst betriebsbereit ist, wenn der Wechselschalter in entsprechende Stellung von Hand umgestellt ist und der ankommende Ruf nur vom Wecker des betriebsbereiten Apparates aufgenommen wird.

Diese Nachteile werden bei hintereinander geschalteten Apparaten vermieden, wobei der erste Apparat mit zusätzlichen Umschaltekontak-



FeTAp 616, mit Erdtaste und (eine Leitungsbelegung anzeigendem) Schauzeichen . Einsatz als erster Apparat bei A2-Schaltung.

ten ausgerüstet ist.

Bei dem 2. Apparat handelt es sich um einen so genannten A 2. Das besondere Kennzeichen einer A 2-Schaltung besteht darin, dass nur von einem der beiden Apparate ein Gespräch über die Vermittlungsstelle mit einem anderen Teilnehmer geführt werden kann. Eine Sprechmöglichkeit der beiden Apparate untereinander besteht nicht. Diese Form der Anlage hat also nicht den Charakter einer Nebenstellenanlage oder Reihenanlage, bei denen sich die Sprechstellen untereinander rufen können.

Dafür geeignete Apparate wurden ab 1968 mit den Typen 613 - 616 angeboten Sie lösten die W48a mT/Sz ab. Sie waren mit den besonderem Gabelumschaltern ausgerüstet, konnten aber auch als Einzelapparate genutzt werden. Hierfür mussten allerdings einige Änderungen auf der Platine vorgenommen werden.



Fernsprechapparat für 2 Leitungen: Rückfrageapparat RüAp 612

**Fernsprechapparat für 2 Leitungen:
Rückfrageapparat RüAp 612**

Der Rückfrageapparat wurde ab 1966 angeboten als Nachfolger des für den W 48 entwickelten RüAp 51.

Der RüAp 612 entspricht in seiner äußeren Gestaltung dem FeAp 61. Zusätzlich sind eine Schnarre, zwei Schauzeichen, zwei rote Leitungstasten, zwei Auslösetasten und die Erdtaste eingebaut. Im Wandanschlusskasten sind die Klemmenleiste, ein Kondensator und ein Wechselstromwecker untergebracht.

Der Apparat vereinigt die Funktionen von 2 Sprechstellen und ermöglichte die Verbindung mit 2 Hauptanschlüssen oder zwei Nebenschlüssen oder einem Hauptanschluss und einem Nebenschluss. Eine Verbindung der ersten mit der zweiten Leitung kann nicht hergestellt werden.

Über die an den Sprechapparat angeschlossene Leitungen können gleichzeitig zwei ankommende oder zwei abgehende Gespräche geführt werden. Der Teilnehmer kann beispielsweise über die erste Anschlussleitung einen Anruf entgegennehmen, während des Gesprächs über die zweite Anschlussleitung bei einem zweiten Teilnehmer Rückfrage halten und danach das Gespräch mit dem in der ersten Anschlusslei-

tung wartenden Teilnehmer fortsetzen. Der wartende Teilnehmer kann das mit dem anderen Teilnehmer geführte Gespräch nicht mithören.

Die „Graue Maus“ wird farbig

Anfangs wurde der FeTAp 61 nur in „kieselgrau“ produziert, daher der Spitzname „Graue Maus“. Ab 1970 startete die Deutsche Bundespost eine Umfrage über farbige Telefone. Aus 13 unterschiedlichen Farben und Farbtönungen wurden vier Farben ausgewählt. 1972 wurden zusätzlich zu der kieselgrauen Version die Farben ockergelb, lachsrot, hellrotorange und farngrün eingeführt. Die Farbe lachsrot wurde jedoch bald aufgrund geringer Nachfrage wieder aus dem Angebot genommen. Die Anschlusskabel waren bei diesen farbigen Modellen – vor allem auch aus wirtschaftlichen Gründen – in schwarz gehalten, nur der kieselgraue Apparat behielt seine grauen Kabel. In kleinen Stückzahlen wurden auch Sonderfarben hergestellt, wie beispielsweise dunkelrot mit schwarzen Applikationen oder schwarz und hellgelb. Diese wurden jedoch unabhängig von der Bundespost für Unternehmen und Institutionen in Kleinstauflagen gefertigt, weshalb solche Exemplare heute extrem selten sind.





Zum Schluss

Bei den FeTAp Apparaten der Deutschen Bundespost war eine der Schrauben zum Öffnen des Gehäuses mit einem kleinen Kunststoffstopfen verplombt, der sogenannten Siegel-scheibe. Dadurch konnten unzulässige Eingriffe von Seiten des Teilnehmers erkannt werden.

Damals wurden die Endgeräte vom Teilnehmer gemietet und blieben Eigentum der Post. Der FeTAp 61 wurde von allen bekannten westdeutschen Telefonherstellern für die Deutsche Bundespost und auch für private Telefonanlagen (als „Büroapparate“) in einer Gesamtzahl von über 20 Millionen Stück gefertigt. In der Bundesrepublik Deutschland ging mit ihm der Wandel des Telefons von einem Luxusobjekt zu einem selbstverständlichen Gebrauchsgegenstand einher – für viele Westdeutsche war er das erste „eigene“ Telefon zu Hause. Hatten im Jahr 1963 gerade 19 % der westdeutschen Haushalte einen Hauptanschluss, so waren es 1984 bereits 88 %. 1970 verfügten 50 % aller Teilnehmer über das neue 61er-Modell. Die von der Deutschen Bundespost aufgearbeiteten Apparate wurden noch bis etwa 1988 bei den Teilnehmern angeschlossen.

Zusätzlich zu den von der Post angebotenen Modellen gab es noch eine nahezu unübersehbare Zahl, die von allen möglichen Herstellern vertrieben wurden und oft keine Post-Zulassung hatten und nur an privaten Nebenstellenanlagen betrieben werden durften. Das gilt auch für die Zusatzeinrichtungen wie Wecker, Gebührenanzeiger usw..

Die Modelle des FeTAp 61 sind inzwischen seltener geworden (insbesondere die in geringeren Stückzahlen gebaute Version in lachsrot), da viele Exemplare ihr Ende im Schrottcontainer fanden. Als Mietgeräte blieben sie Eigentum der Deutschen Bundespost und wurden daher von dieser bei Kündigung des Anschlusses oder Austausch gegen ein neueres Modell meist eingezogen und entsorgt. Mittlerweile sind sie auf dem Weg zum Kultstatus – ein Abschnitt von über 20 Jahren westdeutscher Telefongeschichte. Sie erfreuen sich zunehmender Beliebtheit und werden sogar wieder in Betrieb genommen.

Obwohl der FeTAp 61 noch bis Mitte der



Wem seine graue Maus aber doch zu eintönig blieb, der schuf sich mit einer Brokathauben Abhilfe. Diese bunten Hauben, meist mit floralem Muster, bestanden aus einem Überzieher für den Telefonapparat und aus einem Überzieher für den Handapparat. Nach einer gewissen Zeit wurden diese Hauben von Seiten der Post verboten. Sie konnten den Gabelumschalter oder den Nummernschalter blockieren oder schlimmstenfalls den Apparat in Brand setzen.

1980er Jahre hergestellt wurde, gab es bereits in den 1970er Jahren einen neuen Standardapparat, die Telefone der 7er-Serie. Sie hatten einen Tastenwahlblock und eine Zweischalenklingel. Weil die Vermittlungsstellen damals nur das Impulswahlverfahren (I WV) unterstützten, gab es als Tastentelefon fast nur den „FeTAp 75“, der an I WV gebunden war. Anfangs wurden die neuen Telefone in den Farben Farngrün, Hellrotorange, Beige und Weinrot angeboten und ab November 1976 ausgeliefert.



FeTAp 75, einer der ersten der neuen Serie.