



Geschichtsverein
Informationstechnik e. V.

www.gvit.de

Das Telefon

SEINE ERFINDUNG UND VERBESSERUNGEN

Von 1880 bis 1917

Ein Aufsatz

von

Franz Maria Feldhaus

(1874 bis 1957)

Dieser Aufsatz erschien als Fortsetzungsfolge in den jährlich veröffentlichten TN-Nachrichten bis zur Einstellung bei Ausbruch des 2. Weltkrieges 1939

Mit der Jubiläumsschrift zum 50jährigen Bestehen des Unternehmens TN wurden 1949 mit Heft 39 erstmals nach dem Krieg die TN-Nachrichten wieder zum Leben erweckt.

Ab Heft 40 von 1951 wurde der o.g. Aufsatz fortgesetzt.

In dieser Dokumentation wird, beginnend mit Heft 40, der Aufsatz fortgesetzt. Die Hefte bis Nr. 38 liegen dem GVIT e.V. nicht vor.



Hier ist die Mitwirkung der Leser gefragt: Wer kann die fehlenden Hefte beschaffen und (ggf. leihweise) dem Verein zur Verfügung stellen?

Hinweis:

Diese Dokumentation befindet sich im Aufbau.
Änderungswünsche und tolle Fotos
oder Textbeiträge werden gerne
entgegengenommen.



~~~~~





# Das Telefon

## SEINE ERFINDUNG UND VERBESSERUNGEN

von Franz Maria Feldhaus (Fortsetzung)

Im Jahre 1880 versuchte man, auch Wärme als Vermittler zwischen akustischer und elektrischer Energie zu benutzen, indem man die unter dem Einfluß Joulescher Wärme auftretende Längenänderung eines Leiters steuernd auf eine Membrane wirken ließ. Jedoch erwies sich dies im Wirkungsgrad wie auch in der Klangfarbe dem Bell'schen Telefon derart unterlegen, daß dieser Weg nicht weiter verfolgt wurde. Erst später suchte man unter Vermeidung jeder träge schwingenden Teile eine direkte Umsetzung von akustischer Energie in elektrische Energie auf thermodynamischer Grundlage. Hier kam man zu erfolgreichen Konstruktionen von Apparaten, die schallrein und betriebstechnisch in mancher Hinsicht vorteilhaft sind, und die sich in manchen Anwendungen behaupten werden.

Das Jahr 1881 brachte die aufsehenerregende Neuigkeit der Konzert- und Opernübertragung nach dem System des französischen Ingenieurs Ader, einem vielseitigen Erfinder, der sich auch mit der Flugschiffahrt beschäftigte. Ader hatte 1881 in Paris die ersten Fernsprechzellen mit Erfolg aufgestellt. Dann zeigte er den Pariser seinen Lautsprecher, „Fanfare“ genannt. Dieser war in eine kleine Bühne eingebaut, und die Pariser drängten sich, das neue technische Wunder zu hören. Gleichzeitig ließ Ader sich die Übertragung von Musik und Gesang aus Konzerthäusern und Theatern in die Wohnungen patentieren; darüber sprach ich schon auf Seite 1083.

Um 1930 machte ich mir Auszüge aus einem Aktenstück des Reichspost-Archivs: „Fernsprecheinrichtungen zum Mithören von Theatervorstellungen“. Als ich diese interessanten Aufzeichnungen, gewissermaßen Urkunden des Rundfunks, noch einmal ergänzend einsehen wollte, erfuhr ich, daß sie samt fast allen anderen Telefon-Akten im letzten Krieg untergegangen sind. Und mit ihnen auch die kostbaren alten Apparate und Modelle des reichhaltigen

Postmuseums in Berlin! — So geben Auszüge allein Nachricht, wie man vor Jahrzehnten mit Hilfe von Telefonen Opern und Konzerte übertrug:

An einem kalten Winterabend des Jahres 1881 trafen sich vor dem Zentral-Telegraphenbüro in Berlin, Französische Straße, fünf prominente Berliner. Sie hatten vom Reichspostminister eine Einladung erhalten. Sie wurden von einem Beamten höflich empfangen und in ein kleines Zimmer des ersten Stockwerkes geführt. Dort waren neben bequemen Sesseln sechs Telefonleitungen anmontiert, an deren Enden sich je zwei Hörrohre befanden. Plötzlich verstummte das Gespräch. Die Eingeladenen griffen zu den Hörern. Die Klänge der Ouvertüre zum „Fliegenden Holländer“ ertönten: das war die erste Übertragung, die in Berlin öffentlich durchgeführt wurde. Man lauschte den Tönen, die durch das Telefon aus dem königlichen Opernhaus übertragen wurden. Dort waren zwei Mikrofone aufgestellt, verstärkt und durch den „elektrischen Draht“ weitergeleitet. Der Chronist der Zeit erzählt: „Die beiden Mikrofone stehen rechts und links einige Schritte vom Souffleurkasten entfernt und können bei ihrem sehr bescheidenen Umfang ohne alle Mühe verkleidet und den Augen des Zuschauers entzogen werden. Das Mikrofon, ein kleiner Kasten mit Kohlenstäben, ist nicht größer als ein gewöhnliches Buch, etwa der Baedeker, und vielleicht einen Finger stark.“

Der Eindruck auf die Eingeladenen war sehr stark. Sie machten dieselben Erfahrungen, die wir 40 Jahre später feststellen konnten, als die ersten Radio-Apparate auftauchten. „Die menschliche Stimme wird, wenn der Sänger eine dem Mikrofon einigermaßen günstige Stellung einnimmt, mit wunderbarer Treue und Klangstärke vermittelt. Die Stimme des Sängers übt auch bei der Vermittlung durch das Telefon eine tiefe künstlerische Wirkung aus, und ich habe festgestellt, daß die „Fernsprech-

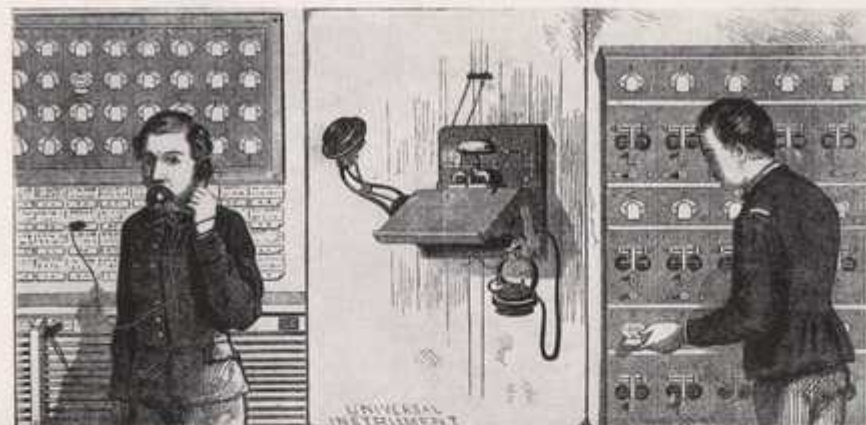


Abb. 118 Klappenschränke in New York 1879

leitung“, um das Wort unseres Oberpostherrn anzuwenden, für gewisse künstlerische Qualitäten als eine geradezu ausschlaggebende Kritik betrachtet werden darf. Betz war der einzige Sänger, bei dem die Worte deutlich zu verstehen waren. Frau Mallinger war ausnehmend gut disponiert. Ich habe die lebenswürdige Künstlerin kaum einmal so gut gehört, wie an dem Tage, da ich sie nicht gesehen habe. Sehr eigentümlich klingt das Orchester. Alle Bläser klingen zu stark, die Streichinstrumente nicht bloß schwächer, sondern auch anders als unter den gewöhnlichen Bedingungen der unmittelbaren Leitung des Tons zu den Gehörnern. Es klingt auch, wenn mir der etwas despektierliche Vergleich nicht überbietet wird, wie großartiger und sehr vervollkommener Leierkasten. Die Trommel rasselt durch das Telefon entschieden zu stark, wie übrigens alle anderen Schlaginstrumente. Ganz absonderlich klingt das Klatschen. Man wird im ersten Augenblick aus dem Lärm gar nicht klug. Man hört Laute, wie man sie nie vorher vernommen hat; aber nach einer Sekunde hat sich das Ohr auch daran gewöhnt.“

Weitere Auszüge aus dem untergegangenen Musiktelefon-Aktenstück veröffentlichte ich hier schon 1932 (Seite 1124/25).

Im Mai 1881 wurde versuchsweise das erste internationale Gespräch geführt, und zwar zwischen Brüssel und Paris auf eine Entfernung von 320 km. Allerdings dauerte es noch zwei

Jahre, ehe man zur telefonischen Verbindung der Hauptstädte kam.

Dolbaer, der Erfinder des statischen Telefons, brachte 1881 einen kleinen statischen Apparat in den Handel (Abb. 89 Heft 30, Seite 1300), der sich aber nicht einfuhrte, weil für die Telefonie elektromagnetische Apparate vollkommen genügen.

Die Klappenschränke, die seit 1879 in Benutzung waren (Abb. 54 Heft 25, Seite 928 u. 111 bis 115, Heft 35, Seiten 1551 u. 1553) wurden je nach Bedarf durch Einbauten neuer Klappenelemente erweitert. Unsere Abbildung 118 zeigt einen Schrank für vierzig Teilnehmer, der 780 verschiedene Verbindungen zuließ.

In Boston baute man im Jahr 1881 noch ein Amt, bei dem jeder Teilnehmer einen eigenen Apparat im Amt hatte. Jeder Apparat hatte eine Klingel. Muß das ein schönes Konzert gegeben haben! Die alten Ämter hatten nur wenige Hörer. Der Beamte lief hin und her und hörte da und dort das, was der Anrufende sagte. Der Beamte gab dieses dann an den Empfänger weiter. Er war also nur eine redende Person zwischen zwei getrennten Leitungen.

In Amerika nahm man die ursprünglich aus Frankfurt a. M. (s. Seite 1472) angeregte Verwendung des Telefons in der Medizin auf. Wir hörten bereits, daß Hughes im Jahr 1878 eine Sonde für Geschosse konstruiert hatte.



Führend auf diesem Gebiet wurde der amerikanische Arzt Boudet; er versuchte die Lage eines in den Körper eingedrungenen Geschosses telefonisch zu bestimmen. In den Stromkreis einer Batterie schaltete er eine Uhr ein, ebenso zwei Induktionsspulen. In den anderen Stromkreis dieser Spulen war das Telefon

ein sehr kleines, leichtes und lautstarkes Telefon, dessen Stahlmagnet als Aufhängebügel diente.

1881 wurde auf der Chikagoer Telefonkonvention ein eigenartiger Unien-Wähler, System Bliss, vorgeführt. Das Prinzip des Apparates bestand darin, daß der Weck-Strom durch

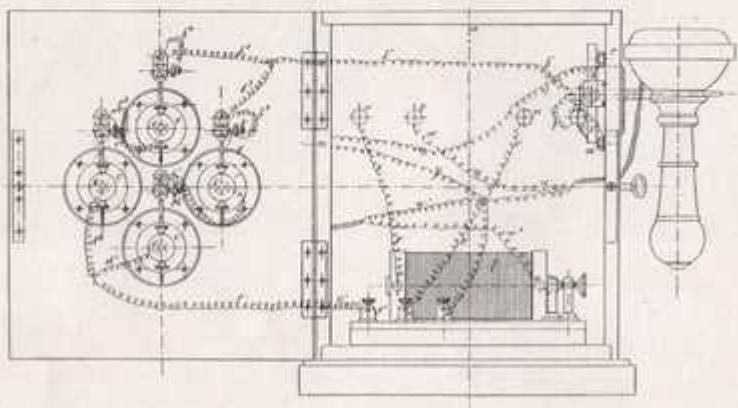


Abb. 119 Maiche-Apparat, aufgekloppt (1881)

eingeschaltet. Wenn das Ticken durch Verschiebung einer der Induktionsspulen im Telefon neutralisiert war, und wenn dann eine Spule in die Nähe des metallenen Geschosses kam, wurde der Gleichgewichtszustand gestört und die Lage des Geschosses konnte genau abgehört werden.

Seit 1881 verwendete man im Telefonbetrieb Akkumulatoren, die nicht die Nachteile der Primärelemente hatten. Man stellte die Akkumulatoren aber nicht in dem Amt auf, sondern bei den einzelnen Teilnehmern. Über Nacht wurden sie vom Amt aus geladen. Die Technik brachte der Telefonie damals auch noch einen anderen Vorteil, nämlich die Verwertung eines hochwertigen Leitungsdrahtes. Der französische Ingenieur Lazare Weiller machte am 15. Oktober 1881 durch einen Vortrag seine Erfindung des Phosphorbronzedrahtes bekannt, der neben hoher Bruchfähigkeit geringen elektrischen Widerstand hat. Sein Landsmann, der Franzose Louis Maiche, griff in einem Patent vom 24. Juni 1881 wiederum auf die Verwendung mehrerer Membranen zum Zwecke der Lautverstärkung zurück (Abb. 119). Fein in Stuttgart schuf damals

alle angeschlossenen Stationen hindurch, auf jeder Station durch Bewegung eines Elektromagnet-Ankers ein Laufwerk auslöste und daß das Laufwerk nun erst die gewünschte Station einschaltete. Die Anordnung war sinnvoll, aber sie führte sich nicht ein und man blieb bei der Schaltung, die sämtliche Stationen einzeln mit einer Umschalt-Zentrale verband.

Ein interessantes Experiment machte Karl Friedrich Julius Sondhauss, Direktor der Realschule zu Nisse in Schlesien, der sich mit akustischen Versuchen beschäftigte. Sondhauss fand, daß ein leiser Ton, zum Beispiel das Ticken einer Taschenuhr, durch eine mit Wasser gefüllte Linse genau so fortgeleitet wird, wie das Licht.

Dem Physiker Robinson in Ohio (USA) gelang es im Jahre 1881, Geräusche im Telefon zu vernahmen, wenn er an einem Ende eines Eisenstabes zog, auf dessen anderem Ende eine Spule steckte. Der elektrische Strom wird hier durch Ziehen erzeugt, d. h. durch Verlagerung der Moleküle.

(Fortsetzung folgt)

## Groß-Nebenstellenanlagen nach dem Rekord-System

von H. Weithardt, Frankfurt a. M.

Die Rekord-Zentrale, das jüngste Erzeugnis unserer Nebenstellentechnik, stellt eine glückliche und zweckmäßige Kombination einer Wählerzentrale mit einer Schrankvermittlung dar, die ihre Teilnehmer über die Klippen des Ferngesprächs ohne Mühe und Ärger hinwegbringt.

So vorteilhaft sich die maschinelle Wählervermittlung stets erwiesen hat, so sehr hat die Praxis gelehrt, daß besonders in Großanlagen, und da wiederum beim einfallenden Amtsverkehr und für Sonderverbindungen, die für sorgliche Hand der Telefonistin, ihr Einfühlungsvermögen und ihr Eingehen auf die speziellen Teilnehmerwünsche nicht zu entbehren sind und um so wirkungsvoller zum Ausdruck kommen, je schneller die Telefonistin mit dem Teilnehmer in Verbindung treten kann. Das geschieht beim Rekord-System durch den Vermittlungsschrank, wobei jeder Teilnehmer durch eine Klinke mit Lampe. Jede Amtsteilung durch die Klinke oder den Einschublöser vertreten ist. Die Telefonistin steckt die Klinke, schaltet sich damit direkt auf die Teilnehmerleitung und ist einfach, sicher und schnell mit dem Teilnehmer verbunden. Es gibt keine Engpässe durch belegte Wählengassen, kurzum, die Telefonistin kann jeden Teilnehmer jederzeit direkt erreichen und steht mit ihm sozusagen laufend in Verbindung.

Umgekehrt ruft auch der Teilnehmer, wenn er die Telefonistin braucht — sei es für ein Ferngespräch oder für eine Sonderverbindung — direkt an, indem er seine ihm individuell zugeordnete Lampe einschaltet.

Diese Vorzüge kann selbst die sehr verbreitete und beliebte Groß-Universalzentrale (III W) nicht bieten, der doch gewiß moderne Konstruktionsideen zu Grunde liegen und deren Vermittlungstisch mit dem Teststuhlschaltengabe schon rein äußerlich durch seine Einfachheit bestechend wirkt. Der Vermittlungstisch ist aber im Grunde nichts anderes als eine Fernbedienungsart zur Steuerung besonderer Wählersätze im Wählraum, die zur Verbindungsherstellung herangezogen werden müssen. Er hat selbst keinen direkten Zugang zu den Teilnehmern, die Telefonistin verbindet also nicht unmittelbar, sie ist nur die Schalt-

stelle für den Aufbau der Wählerverbindung. Der Teilnehmer der Groß-Universalzentrale besitzt auch keine individuelle Anruflampe, er muß also, wenn er die Telefonistin braucht, den Weg über die anonymen Meldeteilungen einschlagen, und dieser Weg führt leider nicht immer zum gewünschten Erfolg.

Die Meldeteilungen bilden bei diesen Zentralen bekanntlich den einzigen Zugang vom Teilnehmer zur Telefonistin. Der Teilnehmer wählt eine Kennziffer und gelangt entweder auf einen freien Meldeteilungsanschluß — deren es bei größeren Zentralen mehrere gibt — oder er erhält das Besetztzeichen. Die Telefonistin sieht zwar die Anruflampe der Meldeteilung, kann daraus aber nicht erkennen, welcher Teilnehmer sie anruft. Der Anruf ist also anonym, was eine bevorzugte Abtrennung wichtiger Stellen ausschließt.

Begrüßungsworte ist dadurch der Konnex und das Ineinanderspiel zwischen Telefonistin und Teilnehmer bei weitem nicht so innig wie bei der Rekord-Zentrale, ganz abgesehen davon, daß bei dieser auch der eintreffende Amtsverkehr ganz ohne Wähler über die Direktvermittlung Vermittlungsschrank-Teilnehmer zugewiesen wird.

Im öffentlichen Fernsprechnetz wird der Fernverkehr — der in der Nebenstellenanlage etwa dem Amtsverkehr entspricht — über Fernvermittlungsplätze abgewickelt, die sozusagen eine Parallele zu den Vermittlungsschränken des Rekord-Systems bilden. Der Fernverkehr wäre ohne die ständig hilfsbereite Unterstützung und Mithilfe der Fernbedienin oft nur schwierig abzuwickeln.

Ähnlich ist es auch beim Amtsverkehr einer Groß-Nebenstellenanlage; der Wunsch nach der teilnehmernahen Schrankvermittlung kommt also nicht von ungefähr.

Rekord-Zentralen gibt es in 2 Bauarten, nämlich

- das 100er System (Bausätze II G) mit einem Höchstausbau für 10 Amtsteilungen, 100 Nebenstellen (s. Abb. 1) und
- das 1000er System (Bausätze III S), das mit einem Höchstausbau für 5 Amtsteilungen, 500 Nebenstellen (1 Hundertgruppe) geplant. Diese Gruppe kann auf 100 Teilnehmeran-



# Das Telefon

## SEINE ERFINDUNG UND VERBESSERUNGEN

Von Franz Maria Feldhaus (Fortsetzung)

Sehr erfreut waren die Chinesen damals über die Erfindung des Telephons; denn die chinesische Sprache eignet sich durchaus nicht zur telegraphischen Übertragung, weil ihre Schriftzeichen nicht ohne weiteres durch Buchstabenreihen telegraphisch wiedergegeben werden können. Deshalb übertrug die chinesische Regierung 1881 den Amerikanern die Anlage eines Telephonnetzes, das sich über das ganze Land erstreckte.

Im Oktober 1881 wurde in Dublin zu wissenschaftlichen Zwecken eine telephonische Übertragung zwischen einem Theater und der Gesellschaft der Wissenschaften eingerichtet. Es war nicht immer möglich, die Worte genau zu unterscheiden, aber der Verfasser des Stückes hatte die Stimmen so gestaltet, daß sie „wie Lichter und Schatten einer Photographie wirkten“. Mit anderen Worten, er hatte das Hörspiel in unserem Sinne geschaffen. Eingeschaltete Musik war klar vernehmlich. Der Berichterstatter dieser Veranstaltung äußerte sich höchst erstaunt, obwohl er sich mit dem Experiment nicht recht auseinanderzusetzen vermog, weil es ihm in Vorzügen und Fehlern zu neuartig war. Schließlich betrachtete er das Ganze als ein Ton-Miniatur-Gemälde; es klinge aber viel besser, als ob man einer Aufführung vor einer Logentüre beiwohne. Recht störend empfand er die Nebengeräusche, die das Publikum verursachte.

In Verbindung mit Sumner Tainter versuchte Bell, der Erfinder des Telephons, 1881 eine Telephonie ohne Draht mit einem Apparat, der „Photophon“ genannt wurde. Im Geber geht ein Lichtstrahl in der Richtung der im Bild dargestellten Pfeile. Dabei fällt er nur auf einen kleinen Spiegel, der durch die Sprache einer Person oder durch Musik in Schwingungen versetzt wird. In der Empfangsstation wird der von einem Hohlspiegel aufgefangene Lichtstrahl auf im Brennpunkt des Hohlspiegels sitzende Selenzelle geleitet. Da das Leitungsvermögen des Selen mit der Intensität der Be-

leuchtung schwankt, entstehen in dem Stromkreis, der die Selenzelle durchfließt, Ströme, die den Tönen der Sendestation entsprechen. Die große Hoffnung, die man auf das Photophon setzte, hat sich bis heute nicht erfüllt; der Apparat ist zu kostspielig und auf größere Entfernungen nicht mehr wirksam.

Ich war sehr erstaunt, daß ich kurz nach dem Bekanntwerden dieser Erfindung ein paar Spottbilder darauf in einem Londoner Witzblatt fand. Der Karikaturist kann nur dann irgend eine Person oder irgend einen Gegenstand spöttisch darstellen, wenn darüber in der Öffentlichkeit schon so viel gesagt wurde, daß jedermann den Sinn der Karikatur versteht. Wenn wir also hier einen Verliebten sehen, der andächtig in den Empfangstrichter des Licht-Telephons spricht, dann wissen wir mit Sicherheit, daß die Licht-Telephonie durch Erörterungen in der Tagespresse allgemein bekannt war. Auf dem Fußboden liegt ein Fernrohr, also muß die „Geliebte“ weit weg sein. Deshalb ist dieses drahtlose Telefon eine willkommene Erfindung. Der Karikaturist macht sich diese Erfindung technisch recht einfach: Er setzt eine Kerze vor einen Hohlspiegel, und nun geht das Sprechen los. Auf der anderen Station horcht die Geliebte auf die aus der Ferne kommende Stimme.

Im Jahr 1882 machten zwei Telephonapparate viel von sich reden, der eine stammte von Frédéric van Rysselberghe, einem Belgier, der andere von dem deutschen Erfinder Böttcher. Rysselberghe widmete sich hauptsächlich der Ferntelephonie und erzielte infolge seiner klaren theoretischen Erwägungen über die schädlichen Induktionen in Fernspregleitungen sehr günstige Resultate. Böttcher hatte mit seiner Erfindung eines klar sprechenden Mikrophons guten Erfolg. Der Apparat (Abb. 120) stand entweder auf einem Tisch oder oben auf einer Konsole. Ein sehr kräftiges Magnet-system hing in diesem Mikrophon elastisch an Stellschrauben.

George Lee Anders in London ließ sich im März 1882 das erste Mikrophon mit kleinen Körnern patentieren. Auf diese Weise wurde das Anin角度kleben des bisher verwendeten Kohlepulvers umgangen.

In der Formgebung der Apparate hatte man sich noch nicht zurechtgefunden (Abb. 121-124). Die Formen der Hörer, Umschalter und Klingeln lassen vermuten, daß ihre „Schönheit“ über ihre mangelhafte akustische Eigenschaft hinwegtäuschen sollte. Der schon genannte Pariser Telephon-Ingenieur Ader brachte damals Apparate in den Handel, die besonders lautstark waren. Es genügte, den Hörer in 10 bis 15 cm Entfernung vom Ohr zu halten. Ader führte mit solchen Apparaten Gespräche bis zu 16 km Entfernung.

In London versuchte Frank Jacob 1882 zum ersten Male eine Mehrfach-Telephonie. Es gelang ihm, zwei Fernsprech-Doppel-Leitungen zu einem dritten, und unter der Erde als Rückleitung sogar zu einem vierten Fernsprechkreis zu verwenden.

Das Jahr 1882 ist durch seine Versuche zur Einführung der Telephonkabel bemerkenswert. Wie wenig man über deren Verwendungsmöglichkeit Bescheid wußte, geht aus folgender Notiz hervor: „Interessante Versuche mit einem telephonischen Apparat wurden kürzlich in Havre angestellt. Es handelt sich darum, zu erfahren, ob die Übertragung des Tones ebenso leicht unter dem Wasser wie auf der Erde stattfindet. Zu diesem Zweck hatte ein Dampfer ein zusammengerolltes Kabel an Bord genommen und war damit, es nach und nach versenkend, ins Meer hinausgefahren. In einer beträchtlichen Entfernung von der Abfahrtsstelle wurde halt gemacht, ein Telephonapparat an Bord des Schiffes eingeschaltet, und so die Verbindung mit Havre ins Werk gesetzt. Es wurde festgestellt, daß das System sich vortrefflich bewährt, und daß sich der Ton unter dem Wasser mit größerer Genauigkeit und Fülle überträgt als in der freien Luft.“

Zwischen Köln und Elberfeld benutzte man die unterirdisch verlegten Telephonkabel 1882 zu Fernsprechversuchen. „Jedes von der aufgegebenen Station dem Telephon anvertraute Wort wurde auf der annehmenden deutlich verstanden und damit der Beweis geliefert, daß auch mittels des gewöhnlichen Fernspre-

chers auf weite Entfernungen sicher operiert werden kann. Zu den Fernsprechversuchen zwischen Brüssel und Paris hat man das Mikrophon zu Hilfe genommen. Angestellt wurden diese Versuche mit Genehmigung des Reichspostamtes durch die Firma Felten & Guilleaume in Köln, die zu diesem Zweck eine von ihr erdachte eigentümliche Schaltung der Adern in dem Kabel zur Anwendung brachte, durch welche die sonst so störenden Induktionserscheinungen beseitigt werden.“ Wir hören hier also schon von Versuchen, die Induktionsstörungen durch Kreuzschaltung zu vermeiden. In der Innenstadt von Paris wurden große Kabelstrecken verlegt. In dem Amt in der Nähe der Pariser Oper mündeten im Jahr 1882 bereits 3000 Leitungen.

Man regte sich in der Öffentlichkeit darüber auf, als im Jahre 1882 in London telephonisch allerlei Bestellungen auf fremde Namen aufgegeben wurden. Die angeblichen Besteller waren natürlich sehr bestürzt, als sie Theaterkarten und ähnliches bezahlen sollten, von denen sie nichts wußten. In einer führenden Zeitschrift wird schon damals als zweckmäßiger Schutz gegen diesen Telephon-Mißbrauch die telephonische Rückfrage beim Besteller empfohlen.

Von dem Forscherehepaar Curie wurde damals darauf hingewiesen, daß viele Kristalle die Eigenschaft haben, bei mechanischer Beanspruchung durch Druck oder Zug elektrisch zu polarisieren, d. h. eine elektrische Spannungsdifferenz zwischen entgegengesetzten gelegenen Oberflächen auszubilden. Diese Erscheinung wurde damals „Piezo-Elektrizität“ genannt.

Aber erst gegen Ende des 1. Weltkrieges versuchte A. M. Nicolson in New York zum ersten Male, die Piezo-Elektrizität für den Fernsprecher nutzbar zu machen. Er erkannte, daß die Natur hier einen Telephon-Mechanismus zur Verfügung stellte, in dem Sprechschwingungen, als Druckwellen auf den Kristall übertragen, elektrisch umgesetzt werden und wiederum Stromschwankungen mechanische Deformationen auslösen, die sich zur akustischen Wiedergabe der elektrischen Frequenzen eignen.

Am 27. Oktober 1883 wurde, wie ich schon andeutete, die erste telephonische Fernleitung dauernd in Betrieb genommen. Sie führte von



Abb. 120 Mikrophon System Böttcher (1882)





Abb. 121 Eleganter Tischapparat um 1885  
Man beachte das große Mikrophon



Abb. 122  
Verschämt verstecken sich  
die Hör- u. Sprechmuschel  
an den Wänden des Tisch-  
apparats 1885



Abb. 123  
Mit Schnörkeln sprach's  
sich um 1885 wohl besser

Amsterdam nach Haarlem und war 20,4 km lang. Die Gespräche gingen auf diese Entfernung einigermaßen störungsfrei. In den Telefonzentralen des Auslandes stellte man Telephonistinnen an, weil die weibliche Stimme sich besser im Telefon überträgt als die männliche, so im Zürcher Vermittlungsamt (1883). Die Schränke waren so gebaut, daß die Beamtinnen stehend arbeiten mußten. Daß man damals in Berlin und in der Nähe von Frankfurt Anlagen zur telephonischen Musikübertragung in Betrieb hatte, und daß man sogar politische Reden telephonisch zu übertragen versuchte, sagte ich bereits an anderer Stelle.

In Amerika kamen damals große Patentprozesse um die Telephonie zur Entscheidung. Die führende amerikanische Telefongesellschaft setzte alles in Bewegung, um ihre Monopolstellung zu festigen. Bei dieser Gelegenheit grub der englische Sylvanus F. Thompson die Versuche des deutschen Lehrers Philipp Reis aus und schrieb sogar

ein Buch, darin Reis als alleiniger Erfinder des Telefons hingestellt wurde. Man hat dem Engländer ob dieses Buches großes Lob gespendet, denn man hielt seine Handlung für objektiv. Erst später erfuhr man, daß er im Auftrag amerikanischer Industrieller gehandelt hatte.

Amerika hatte 1883 über 1 Million Telefonstationen in Betrieb, und die Telefongesellschaften konnten die eingehenden Aufträge damals kaum ausführen. Ich glaube, daß im Jahr 1883 der erste Prozeß wegen mangelnder Telefon-Höflichkeit durchgeführt wurde. In Ohio war ein Teilnehmer an das Netz der Telefongesellschaft angeschlossen, der sich den Beamten gegenüber in seinen Ausdrücken nicht mäßigen konnte. Die Telefongesellschaftsperrte ihm den Apparat. Es kam zur Klage, und das Gericht entschied gegen den groben Teilnehmer: „Durch Elektrizität solle eine ungeschlachte Redeweise nicht im Land verbreitet werden.“

(Fortsetzung folgt)



Abb. 124 Telefon mit Schnitzereien  
Drehelerarbeit und Stadtansicht  
um 1895

## Warum elektrische Uhren?

von Oskar Schönborg

Die alten mechanischen Uhren verrichteten ihren Dienst doch auch und tun es heute noch, und Taschen- und Armbanduhrformen werden doch nur als mechanische Uhren gebaut. Warum also elektrische Uhren? Man könnte ja dem Fragesteller erwidern, warum er denn heute Asch fährt, wenn er verreisen will, die alte Postkutsche funktionierte doch auch! Ja, damals, wird er antworten, da hatte man viel Zeit, aber heute ist Zeit Geld, und weil das heute so ist, muß man eben mit der Zeit außerordentlich sparsam umgehen und sie aufs genaueste ausnützen, und deswegen ist uns die Zeit heute so wertvoll, für jeden Vorgang, man kann schon sagen für jeden Handgriff, auf genaueste zugemessen. Wenn aber etwas genau zugemessen werden soll, so benötigt man dazu auch präzise arbeitende Meßgeräte, für die Zeitmessung also exakt arbeitende Zeitmeßinstrumente, genau gehende Uhren.

Sehr genau gehende mechanische Uhren gab es auch schon vor 100 Jahren. Aber wenn stürbe es schon, wenn er seit seiner in Frankfurt genau auf die „richtige“ Zeit eingestellten Präzisions-Taschenuhr in Berlin um 20 Minuten zu spät ankam. Somit betrug die Differenz der beiden Ortszeiten zwischen Frankfurt und Berlin. Mit der Zunahme des Verkehrs waren diese Zeitdifferenzen jedoch nicht mehr tragbar. Nach Einführung des Telephons wäre es der Fall gewesen, daß eine in Berlin um 12 Uhr aufgegebene Depesche bereits um 12 Uhr in Trier ankam. Es war ein unhaltbarer Zustand, daß die verschiedenen Orte, sofern sie nicht gerade auf dem gleichen Meridian lagen, ganz verschiedene Zeiten hatten. Um auf einen größeren Gebiete eine einheitliche Zeit zu haben, wurde die Zonenzeit geschaffen, die in jeder Zone um eine volle Stunde gegen die Zeit in der benachbarten Zone differierte. Innerhalb einer Zone herrschte dann eine einheitliche Zeit, in Deutschland und den nördlich und südlich gelegenen Ländern heißt die Zonenzeit die Mitteleuropäische Zeit (MEZ). Die jeweils über 15 Längengrade gültige Zeit mußte einheitlich sein, alle Uhren in einer Zone mußten die gleiche Zeit anzeigen. Das ist aber eine Bedingung, deren Erfüllung nur durch die elektrischen Uhren bzw. durch den elektrischen Strom möglich ist. Nur durch

die elektrischen Uhren kann die Zeit auf ein größeres Gebiet einheitlich und gleichmäßig verteilt werden.

Jeder Zonenbewohner kann natürlich seine Uhr laufen lassen wie er will; er kann sie vor oder nachgehen oder auch ganz stehen lassen, das ist sein Privatvergnügen. Wie seine Taschenuhr geht, oder ob seine Wanduhr stillsteht, das geht niemanden etwas an. Seine Uhr zeigt nur dem Besitzer die Zeit an.

Die mechanischen Uhren sind fast durchwegs Einzeluhren mit einem einzigen Zifferblatt, und nur in ganz seltenen Fällen sind sie mit einigen wenigen mechanisch miteinander verbundenen Zifferblättern versehen.

Einzeluhren sind also Uhren, die einzeln für sich gehen, unabhängig von anderen Uhren sind und gewöhnlich nur ein einziges Zifferblatt besitzen. Zur Zeitverteilung auf mehrere Zifferblätter sind die Einzeluhren, auch die elektrischen, nicht geeignet.

Trotzdem haben aber die elektrischen Einzeluhren ihre Vorzüge gegenüber den mechanischen Uhren. Der größte Vorteil der elektrischen Einzeluhren besteht darin, daß sie nicht aufgezogen werden müssen. Mit ein paar guten Trockenelementen, oder an das Stromnetz angeschlossen, laufen diese Uhren, ein gutes Fabrikat vorausgesetzt, mehrere Jahre, ohne jemals stehen zu bleiben.

Selbstverständlich muß eine elektrische Einzeluhr, wie jede andere Uhr, alle paar Jahre gereinigt und mit frischem Öl versehen werden. Elektrische Einzeluhren zeigen bei guter Konstruktion und exakter Ausführung bessere Gangleistungen als mechanische Uhren entsprechender Klasse. Das ist darauf zurückzuführen, daß in den elektrischen Uhren keine großen Kräfte aufgespeichert sind, infolgedessen die Lager und Zapfen nur sehr wenig belastet sind. Die Reibung ist daher außerordentlich gering. Die Werke der elektrischen Einzeluhren sind durchweg einfacher als die gleichgroßen mechanischen Uhren. Es fehlen nämlich beiden Räder, in das Werk der mechanischen Uhren am stärksten belastet, das Federhaus und das Balancier. Eine Federuhr muß in Zeitabständen von acht oder vierzehn

eingeschaltet. Die Vermittlung trägt den Amtsteilnehmer zuerst ab und verbindet das Gespräch weiter.

c) Amtsgespräche können von Teilnehmer zu Teilnehmer direkt, also ohne Zuhilfenahme der Vermittlung umgelegt werden.

Die Rückfragemöglichkeit während eines Amtsgesprächs geht so vor sich, daß durch Druck der Erdtaste sich der Teilnehmer von seiner Amtsverbindung löst und sich auf die Wählereinrichtung anschaltet. Der Hauptteilnehmer wird gewählt und nachdem die Rückfrage gehalten ist, wird die Erdtaste wieder gedrückt und der Nebenteilnehmer ist wieder mit dem wartenden Amtsteilnehmer verbunden.

Die Besetzprüfung der Nebenteilnehmer wird vom Vermittlungspersonal mit der Stäpselspitze vorgenommen. Bei Besetztheit des Teilnehmers leuchtet eine Signallampe auf. Es ist möglich, einem besetzten Teilnehmer eine weitere Verbindung zuzuweisen, die nach Beendigung des ersten Gesprächs automatisch durchgeschaltet wird. Die optische Überwachung des Verbindungszustandes erfolgt durch die Schnurpaarlampen. In schwachen Verkehrszeiten (nachts) wird die Abwicklung des Ortsverkehrs an einem Vermittlungsplatz übernommen. Für die Spitzenverkehrszeiten werden die anderen Plätze für den Ortsverkehr zugeschaltet.

Für die Überwachung des Fernsprechvermittlungsbetriebes wurde ein Aufsichtspost in Schreibstube geschaffen. Dieser enthält eine Mithras- und Einschaltvorrichtung zu jedem Arbeitsplatz sowie Anruf- und Bedienungs-Sperre für jeden Arbeitsplatz, das weitere Sperren für 50 abgehende Amtsteilnehmer und 3 Teilnehmeranschlüsse zur Nebenteilnehmeranlage.

Zur Durchgabe von Rundgesprächen wurde in Verbindung mit der Nebenteilnehmeranlage ein Rundgesprächsschrank errichtet, der in unmittel-

barer Nähe der Aufschaltung von 70 fest zugeordneten Nebenteilnehmer und 20 Verbindungsstellen für wahlweise Nebenteilnehmer zuläßt. Die Zurechnung erfolgt je nach Bedarf über Hebelstufen. Jeder beliebige Teilnehmer kann jederzeit mittels

Schaltvorrichtung als Hauptstelle (Sprechstelle) eingeschaltet werden.

Wie schon eingangs erwähnt, wurde durch vorgängige Verkehrsbeobachtungen bei der Stadtverwaltung, die in der Stund der lebhaften Fernsprechverkehrs gemacht wurden, bei der Festlegung der Wählereinrichtung unter Beachtung des de-

klaren Querverbindungsverkehrs eine 12prozenteige Verbindungsmöglichkeit geschaffen. Die Praxis hat gezeigt, daß die Anzahl der Wähler richtig bemessen wurde und somit heute ein reibungsloser Fernsprechverkehr gewährleistet ist. Für den später noch einzurichtenden direkten dekadischen Querverbindungsverkehr, der über 5 Dekaden der ersten Gruppenwähler zu verschiedenen vollautomatischen Unterzentralen mit 10 Ausgängen führt, ist Vorkehrung getroffen. — Die Verbindungswege zu den außen liegenden Fernsprechzentralen und Automatenanschlüssen der städtischen Betriebe führen über ein Hochleistungs Fernmeldekabelnetz von ca. 140 km Länge.

Durch Einschaltung des automatischen Selbstwählendienstes bei der Bundespost können an das Ortsnetz angeschlossene Fernsprechteilnehmer unmittelbar durch Vorwahl einer bestimmten Kenn-Nummer den gewünschten Teilnehmer an mehreren Orten und Stätten ohne Handvermittlung direkt erreichen. Die Post dehnt diese automatische Fernwahl laufend weiter aus, so daß geplant ist, nach weiteren Orten des Bundesgebietes unter Ausschaltung der Vermittlungsstelle des Fernzentrums in offizieller Zeit zu sprechen. Dadurch entfällt die bisher übliche Anmeldekarte bei dem Schnell- und Fernamt. (Fortsetzung auf Seite 1870)



Bild 1: Zentrale mit Fernwähl- und Signalleuchten

## Das Telefon

### SEINE ERFINDUNG UND VERBESSERUNGEN

von Franz Maria Feldhaus (Fortsetzung)

Lustig liest sich heute ein Schriftstück von 1883. Als an den Münchner Oberhofmeister die Anfrage kam, wieviele Telephonanschlüsse der bayerische Hof haben wolle, antwortete er: „... daß nach Einvernahme und in erklärtem Einverständnis sämtlicher Kgl. Hofställe und Intendanten sowie des Kgl. Hofsekretariats und des Sekretariats Seiner Majestät des Königs, endlich der in der Kgl. Residenz befindlichen Hofmarschallämter Ihrer Majestät der Königin-Mutter und Sr. Kgl. Hoheit des Prinzen Otto von Bayern diese Hofstellen ein Bedürfnis zur Herstellung einer telephonischen Verbindung der Kgl. Residenz mit den zu errichtenden Umschalt-Bureaus nicht für gegeben

Damals verfiel man auf den kuriosen Gedanken, das menschliche Trommelfell als Telephonmembrane zu benutzen. Über diese Versuche liest man 1884: „In dem primären Kreis einer Induktionsspirale werden einige Elemente und ein Mikrophon eingeschaltet. Das eine Ende der sekundären Spirale wird zur Erde abgeleitet, das andere mit einer Elektrode verbunden, welche, von einem isolierenden Glasrohr umgeben, in den Gehörgang eingeführt wird. Der Beobachter stellt sich auf einen Isolierschemel und berührt mit der einen Hand den freien Pol einer zur Erde geleiteten Säule, während er mit der anderen Hand die im Gehörgang steckende wohl isolierte Elektrode

festhält. Durch die Berührung wird das Trommelfell wie die Oberfläche des Körpers überhaupt, elektrisch und gerät daher, wenn die im Gehörgang befindliche Elektrode abwechselnd positiv und negativ elektrisch wird, in Schwingungen, welche wieder ein getrautes Abbild von den Schwingungsbewegungen des auf das Mikrophon einwirkenden tönenden Körpers sind. Auch läßt sich die Empfindlichkeit der Versuchseinrichtungen durch Vergrößerung der zu berührenden Säule beliebig steigern. Mit Hilfe der erwähnten Säule von 100 Elementen, Zink, Kupfer, Wasser, konnte ich die Musik der auf dem Resonanzboden des Mikrophons stehenden Spieldose in allen Einzelheiten verfolgen. Um zu verhüten, daß Öffnungsfunken von der Elektrode in den Kopf des Beobachters überspringen, wendet man auch hier zweckmäßigerweise ein Mikrophon



Bild 125: Kurbel Fernsprechapparat aus der Mitte der 80er Jahre. Dem Redakteur war damals der Fernsprechapparat noch so wenig bekannt, daß er diesen neuen Apparat auf dem Kopf stehend abbildete.

Bewegliche Schallkassen an Kopfhörern ließ sich 1884 Dan. G. Barnard in Winslow, Amerika, patentieren (Abb. 126).



mit Kohlenpulver als Zwischenleiter an, da bei diesem der Contact niemals vollständig gelöst wird."

„Die Kraft, welche auf das Trommelfell einwirkt, kann man aus zwei Componenten zusammengesetzt denken. Die eine Componente

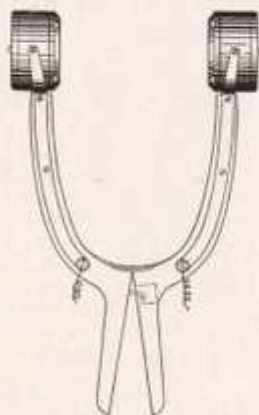


Bild 126 Die ersten Kopfhörer Patent Barnard vom 4. V. 1884

ist in einem jeden Augenblick proportional sowohl dem constanten, an dem berührten Pole der Säule bestehenden Potentiale, wie auch dem veränderlichen Potentiale an dem nicht abgeleiteten Ende der Inductionsspirale; die andere Componente ist von dem ersten Potentiale unabhängig und dem Quadrate des letzteren Potentials proportional. Wird die Säule entfernt und der Körper bloß zur Erde abgeleitet, so ist die zweite Componente, welche durch Influenzwirkung der Elektrode entsteht, allein wirksam. In den Versuchen, von denen vorhin die Rede war, wurden die Schwingungen des Trommelfells vorwiegend durch die zuerst genannte Componente bestimmt, wovon ich mich durch ableitende Berührung des Körpers leicht überzeugen konnte. Daraus geht hervor, daß die elektrische Dichtigkeit, welche das Trommelfell durch Berührung der Säule annahm, trotz der ungünstigen Lage desselben groß war im Verhältnis zur elektrischen Dichtigkeit, die es durch die Influenzwirkung der Elektrode gewann."

„Bei Verbindung der Elektrode mit einer (medizinischen) Inductionsspirale, deren primärer Kreis durch eine schwingende Feder ab-

wechselnd geschlossen und geöffnet wurde, traten die Schwingungen des Trommelfells aber auch ohne Zuhilfenahme einer Säule bei bloßer Ableitung des Körpers zur Erde ein."

Der schon wiederholt genannte Rysselberghe hatte inzwischen seine Mikrophone, in denen kleine Röhre aus Kohle waren, soweit vervollkommen, daß es ihm gelang, mit ihnen Musik auf weite Entfernungen telephonisch zu übertragen. Die ersten Versuche fanden am 1. September 1884 zwischen dem Ostbahnhof in Antwerpen und einem Konzerthaus in Brüssel statt. Über den Köpfen der Musiker hatte man in Brüssel sechs Mikrophone des neuen Systems angebracht. Wenige Tage später wurde die Oper „Faust“ von Brüssel für die Königin von Belgien nach Ostende übertragen.

Eine Erfindung von weittragender Bedeutung, die allerdings nicht dem ursprünglichen Erfinder, sondern, wie gar so oft, den Nachtretern großen Gewinn brachte, war der Münzfernsprecher, der 1886 von Wittenberg erfunden wurde. Man liest meist, Wittenberg sei ein Deutscher gewesen, er war aber Deutsch-Amerikaner, hieß mit Vornamen Charles und lebte zu Indianapolis in Amerika. Von dort aus meldete er seine Patente an, so das deutsche Patent am 11. Januar 1887 (Abb. 127). Der Apparat war nach dem Prinzip der Verkaufsautomaten erbaut, die von P. Everitt 1885 in London neu erfunden waren; es gab schon Automaten mit Münzeinwurf zur Verabfolgung von Weihwasser im zweiten Jahr-

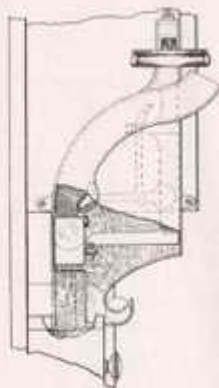


Bild 127 Münzfernsprecher Patent des Deutsch-Amerikaners Charles Wittenberg, Indianapolis. 1886

hundert unserer Zeitrechnung in Alexandria. In Frankreich gab es 1890 Telephon-Automaten, an denen man abends 5 bis 10 Minuten lang die Übertragung aus der Komischen Oper in Paris abhören konnte. Ein Uhrzeiger an dem Apparat gab das Ende der automatischen Übertragung an. Für 10 Minuten zahlte man



Bild 128 Telefonapparat (Abhörgerät) zum Anzeigen undichter Stellen in Wasserleitungsrohren. 1887

einen Franc, für 5 Minuten die Hälfte. Wollte man länger hören, dann mußte man ein neues Geldstück einwerfen.

Eine andere Neuerung dieser Zeit war die Telephonpfeife, die sich recht lange erhalten hat. Ich zeigte bereits, daß man an Telephonhörern Schallrichter angebracht hatte, um einen summenden Ton als Rufzeichen geben zu können. Nun steckte man in die Schallöffnung des Telephons eine Pfeife, die als Anrufer diente.

Originell ist ein Telephonapparat (Abb. 128), der undichte Stellen in Wasserleitungsrohren anzeigen konnte. Der Apparat nimmt die mehr oder minder starken Erschütterungen auf, die das Ausbrechen des Wassers in der Umgebung

einer Rohrleitung hervorbringt. Ein besonders konstruiertes Mikrophon reagiert auf die durch einen in einem Stativ stehenden Stab übertragenen leinen Erschütterungen. Am Stativ hängt eine Trockenbatterie, deren Strom man durch Druck auf einen Birntaster für den Telephonhörer einschalten konnte. Der Apparat war von Paris in Altona erfunden; seit 1887 wurde er häufig verwendet.

Die Konstruktion der deutschen Normal-Apparate war 1888, wie wir aus Abbildung 129 erkennen, durchaus den massigen Formen der Telegraphenapparate angepaßt. Unsere Abbildung stammt aus einer amtlichen Anleitung jenes Jahres für den Bau der Reichspost-Telephons. Die Konstrukteure kamen damals nur über das Reihbrett zur Gestaltung ihrer Ideen. Sie empfanden nicht, ausgehend von einer Gebrauchsform, sondern sie konstruierten mit Winkel und Zirkel. Infolgedessen mußte alles klobig und eckig ausfallen. In Chicago machte Ingenieur J. J. O'Connell 1888 den bedeutsamen Vorschlag, an Stelle der Klappen bei Fernsprech-Vermittlungsstellen kleine Glühlampen als Signale zu benutzen. In Amerika führte sich dieses System schnell bei Neubauten ein. In Deutschland blieb man noch lange bei den Klappenschränken.

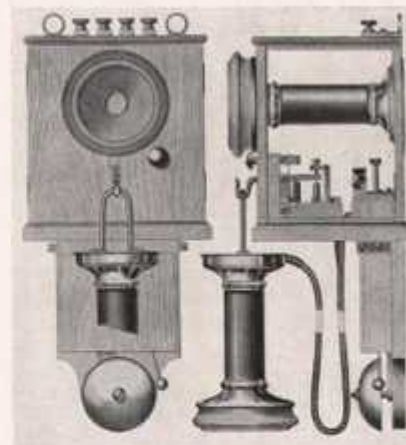


Bild 129 Die Konstruktion der deutschen Normal-Apparate war 1888 den massigen Formen der Telegraphenapparate angepaßt.

(Fortsetzung folgt)



# Das Telefon

## SEINE ERFINDUNG UND VERBESSERUNGEN

von Franz Maria Feldhaus (Fortsetzung)



Abb. 130 Die Formen der Posttelefone waren zuerst noch etwas plump.

Die plumpen Formen der Posttelefone (Abbildung 130) wurden durch die Privatindustrie zuerst überwunden. Hier zog man Künstler zur Formgebung der Apparate heran, allerdings Künstler, die damals nicht von den ihnen geliebten gräßlichen Formen kunstgewerblicher Schulung freikommen konnten (Abbildung 131). Es herrschte der sogenannte »altdeutsche« Stil, der Häuser, Möbel und Gebrauchsgegenstände mit falsch verstandenen Renaissanceformen bedeckte. Wo für ein Ornament ein Plätzchen war, saß, stand oder hing etwas; Flächen waren bunt bemalt. Die Privatindustrie brachte auch die ersten bequemen Tischapparate in den Handel,



Abb. 131 Der sogenannte »altdeutsche« Stil war um das Jahr 1880 herum hochmodern.

Abb. 132 Aber die Privatindustrie brachte einige Jahre später bequemere Tischapparate in den Handel.



die sowohl mit einem von einer auf und ab beweglichen Platte (Abbildung 132) abnehmbaren Hörer, als auch mit feststehendem Mikrophon in den Handel kamen. Damals wurde auch schon hervorgehoben, daß solche Apparate sich vorzüglich neben dem Bett benutzen ließen.

In einer Erzählung fand ich das Telefon zum erstenmal im Jahre 1889 (Abbildung 133). Die Begleitworte zu diesem Bild lauten: »... entzückt lauscht sie seiner Stimme«. — Vergebens habe ich damals danach ausgespäht, wann das Telefon zum erstenmal in einem Theaterstück auf der Bühne vorkommt. Heute ist es in manchen Lustspielen und Filmen fast zur Plage geworden. Die Amerikaner hatten schon 1882 in den Großstädten die Feuerwehr neben Morseapparaten

auch mit Telefonen ausgestattet. Die Anrufe kamen von kleinen auf den Straßen stehenden Säulen (Abbildung 134). In den Feuerwehrdepots wurden die Meldungen sofort niedergeschrieben. Die primitiven Kopfbügel hatten Hörer mit freistehenden Magneten (Abbildung 135).

Ein vielseitiger süddeutscher Pionier der deutschen Elektrotechnik, Emil Fein in Stuttgart, brachte 1889 Telefonapparate in den Handel, die eine Verbindung mit anderen Stationen gestatteten. Man stellte eine Kurbel auf eine der Ziffern 1 bis 30 und war alsdann mit der betreffenden Nummer verbunden, vorausgesetzt, daß sie nicht besetzt



Abb. 133 Das Telefon im Jahre 1889  
»... entzückt lauscht sie seiner Stimme.«



Abb. 134 Telefonsäulen, die die amerikanische Feuerwehr seit 1882 verwendete.

war. Durch diese Anordnung, die allerdings viele Leitungen beanspruchte, umging Fein die Einrichtung einer Zentrale. Die Apparate hatten zwei einfache Hörer und ein oben auf dem Umschalter sitzendes Mikrophon.

(Fortsetzung folgt)

Abb. 135 Die Kopfbügel waren noch etwas primitiv und hatten Hörer mit freistehenden Magneten.





Ein Abstimmungsverfahren mit dieser, von der West-Bengalischen Regierung im Rahmen einer öffentlichen Sitzung am 14. April 1934 übernommenen Abstimmungsanlage, läuft folgendermaßen ab:

Eine von einem Abgeordneten im Laufe der Debatte geforderte Abstimmung wird durch ein drei Minuten dauerndes Glockensignal in allen Räumen des Parlamentsgebäudes bekanntgemacht.

Nach Ablauf der drei Minuten werden die Türen zum Sitzungssaal geschlossen. Etwa zu spät kommende Abgeordnete erhalten keinen Einlaß. Vom Präsidenten wird jetzt nur gefragt, ob die Forderung auf Abstimmung zu diesem Punkt aufrecht erhalten bleibt. Im Falle einer Verneinung kann die Debatte sofort weitergeführt werden; im Falle einer Bejahung wird vom Präsidenten durch kurzen Druck der Taste „Namentliche Abstimmung“ der Abstimmungsvorgang eingeleitet. Durch einen Gong werden die Abgeordneten aufgefordert, die gewählte Stimmkarte zu betätigen und für 10 Sekunden betätigt zu halten. Optische Aufmerksamkeitszeichen — Lampen über den Eingängen — künden für die Dauer dieser 10 Sekunden während der Stimmzeit auf fortwährende Betätigung einer nichtgewählten Taste kann während dieser 10-Sekunden-Periode betätigt werden. Geräusch und registriert werden die am Ende der 10-Sekunden-Periode betätigten Stimmkarten. Mit Erörtern eines zweiten Gongs und Verlöschen der Lampen wird der Ablauf der Stimmperiode angezeigt. Die abgegebenen Stimmen sind jetzt registriert, und eine Betätigung ist nun nicht mehr möglich. Schon jetzt ist an den

Lampenfeldern jedes Abgeordneten sichtbar, welche Stimme abgegeben wurde. Das Gesamtergebnis wird 25 Sekunden später in den Wechselzahlentafeln angezeigt. Eine geheime Abstimmung verläuft genau so, nur mit dem Unterschied, daß hierbei in den Lampenfeldern der Abgeordneten die abgegebene Stimme nicht in Form einer farbigen Lampe angezeigt wird, sondern nur eine weiße Lampe als Zeichen der Abgabe einer gültigen Stimme aufleuchtet.

Bei einer Anwesenheitszählung, deren Ablauf dem vorhergesagten entspricht, betätigen die Abgeordneten eine der drei Stimmkarten. Auch in diesem Falle leuchten in den Lampenfeldern der Abgeordneten nur die weiße Lampe zum Zeichen der Anwesenheit auf. Im Wechselzahlentafel erscheint nur die Gesamtzahl der abgegebenen Stimmen, gleichbedeutend mit der Anzahl der Anwesenden.

Nach den Feststellungen der West-Bengalischen Regierung werden durch diese elektrische Abstimmungsanlage während einer zwei Monate dauernden Sitzungsperiode ca. 15 Tage, die sonst durch Abstimmungen verloren gingen, eingespart. Diese gewonnene Zeit steht entweder für zusätzliche parlamentarische Arbeit zur Verfügung oder, falls die Sitzungsperiode früher beendet werden kann, werden dem west-bengalischen Volk Kränze in Höhe von ca. 15000 Rupien (= DM 13 500,—) erspart. Darüber hinaus ist auf Grund der kurzen Dauer einer Abstimmung die Anwendung einer Verschlusstechnik gewisser Kreise nicht mehr interessant.



Das westbengalische Parlament, Unter-Vorhänge

## DAS TELEFON

Seine Erfindung und Verbesserungen  
von Franz Maria Feldhaus (Fortsetzung)

Osterreich führte 1889 ein automatisches Fernsprechsystern von Dietel ein. Der Apparat (Abb. 136) glich annähernd unseren heutigen Registrierkassen. Man stellte sich die gewünschte



Abb. 136  
Automatisches Fernsprechsystern von Dietel  
Osterreich 1889

Zahl mit vier Hebeln ein. In einem kleinen Fenster erschienen die von den Hebeln eingestellten Ziffern, und man hatte so eine Kontrolle, ob die Zahl richtig zusammengestellt war.

Schweden nahm 1890 Versuche mit dem automatischen System Betulander auf, das dem österreichischen System ähnlich war. Auch hier geschah das Wählen durch Bewegung von Hebeln. Das Kontrollfenster fiel weg.

Neben den vollautomatischen Apparaten ver-

suchte man auch halbautomatische Systeme, besonders das von Clément und MacBerty. Aber schließlich siegte das amerikanische automatische System mit der gelochten Drehscheibe.

Im Jahre 1892 konnte die „Strowger Automatic Telephone Exchange“ in Chicago eine Einladung zur Eröffnung des ersten automatischen Amtes verschicken. Dieses Amt war zu La Porte in Indiana (USA) installiert worden, als das erste, das einigermaßen funktionierte. Der Wähler war ein sogenannter Klaviersaiten-Wähler. Das Amt blieb einige Zeit in Betrieb, wurde dann aber für Heb-Drehwähler umgebaut. Das erste größere Amt mit Heb-Drehwählern kam 1899 zu Augusta Georgia in Betrieb.



Abb. 137 Amerikanisches  
System Strowger, das noch  
nicht nach dem Prinzip der  
Drehscheibe arbeitete, 1893

Für die Einführung der automatischen Telefonie wurde in Deutschland seit 1893 Propaganda gemacht, und zwar für das amerikanische System Strowger, das aber noch nicht nach dem Prinzip der Drehscheibe arbeitete, sondern auf einem kleinen Pult unterhalb des Mikrophons zwei oder mehr Tasten hatte (Abb. 137). Der erste Hebel, von rechts gerechnet, diente den Einern, der zweite Hebel den Zehnern usw. Wollte man eine Telefonnummer mit der Endziffer 6 wählen, dann



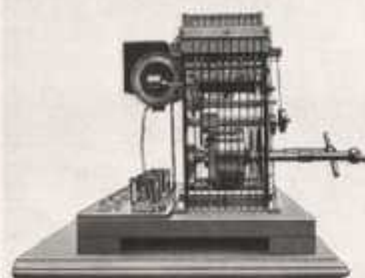


Abb. 138 Zentralumschalter einer automatischen Telefonanlage Wien 1895

drückte man die Einer-Taste sechsmal nieder, entsprechend die übrigen Tasten. Die Stromstöße gelangten im Amt in ein von einem Gewicht bewegtes Schaltwerk.

Das österreichische Handelsministerium in Wien hatte 1895 einen automatischen Telefonbetrieb. Der Zentralumschalter (Abb. 138), der hier von der Seite gesehen dargestellt ist, trug zwei Federtrummeln, die durch Drehung von Schlüsseln aufgezogen wurden. In einem zeitgenössischen Bericht über diese Anlage wird hervorgehoben, daß sie zwei besondere Vorteile habe, nämlich, daß niemand sich unbefugt in ein Gespräch einschalten könne und daß eine vorzeitige Trennung des Gesprächs unmöglich sei.

Vor einigen Jahren ging durch die technische Presse die Nachricht, daß der Mitarbeiter von Werner Siemens, der durch seine Eisenbahnsignale bekanntgewordene Karl Frischen, der Erfinder des Lautsprechers im Jahre 1889 gewesen sei. Diese Behauptung ist, wie aus der Abbildung 139 hervorgeht, unhaltbar. Richtig ist nur, daß Frischen am 28. Februar 1889 in der Philharmonie in Berlin einen launigen Vortrag „Die Elektrizität als Mädchen für alles“ hielt. Dabei öffnete Frischen einen auf dem Tisch stehenden Kasten, entnahm ihm eine Trompete, schwenkte sie durch die Luft und legte sie in den Kasten zurück. Zum Erstaunen

der Festgesellschaft ertönte aus dem Kasten sofort eine schmetternde Fanfare, der sogleich ein damals beliebter Gassenhauer „Mutter, der Mann mit dem Koks ist das“ in Trompetentönen folgte. Frischen tat sehr ungehalten und befahl dem Kasten, er möge etwas Vernünftiges geben. Die Trompete brach mitten im Spiel ab, und nun hörte man das damals beliebte, rührselige Lied aus dem „Trompeter von Säckingen“: „Behüt dich Gott, es wär' so schön gewesen...“. In Wirklichkeit kam die Musik aus einem in den Tisch eingebauten Lautsprecher und ein Solist des Philharmonischen Orchesters meisterte im Nebenraum die Trompete.

Im Jahre 1894 wurde der elektrische Lautsprecher an Stelle des Sprachrohrs auf dem kleinen deutschen Kreuzer „Gefion“ installiert. Ich habe vergebens versucht, hierüber etwas näheres zu ermitteln; aber weder die installierende Firma noch die Leitung der Reichsmarine besitzen über diese interessante Anlage irgendwelche Akten.

Der Zeichner Werner Zehme zeichnete 1890 ein Berliner Telefonamt nach dem Leben. Die Beamtin mußte damals zur Herstellung der Verbindung noch stehen, höchstens in einer Pause konnte sie sich setzen. Der Aufsichtsdienst wurde von Beamten geleitet.

Als die Telefongespräche häufiger und auch länger wurden, kam der sogenannte „Telefonhelm“ auf (Abb. 141). Es war der heutige Kopfbügel. Der Arm ermüdete nicht mehr beim Halten

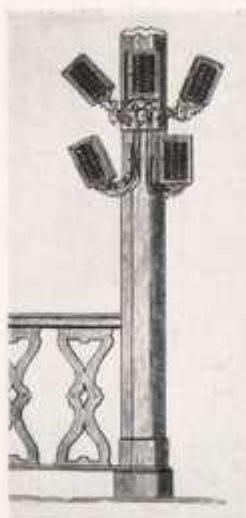


Abb. 139 Lautsprecher aus dem Jahre 1886



Abb. 140 Telefonapparat als Likörschrank, um 1891



Abb. 141 Ein statisches Telefon als Bügel-Kopfhörer ausgebildet, System Delmont

des Telefons und man hatte die Hände zum Schreiben frei. Hertz verbesserte den Apparat im Jahre 1890, indem er dem einen Hörer eine Klappe gab, die man durch Drehung einer Schraube öffnen oder schließen konnte. Wenn man sie öffnete, konnte man, ohne den Bügel abzunehmen, alles hören, was im Zimmer gesprochen wurde.

Die schweren großen Muscheln der Telefone mußte man, infolge der geringen Lautstärke der Apparate, fest ans Ohr drücken, dennoch war ein genügend dichter Abschluß gegen das Ohr nicht ohne weiteres möglich. Man versah die Apparate deshalb mit einem weichen Gummiring, der einen genügend dichten Abschluß gegen Außengeräusche gewährte. Solche Gummiringe verursachten aber eine erhebliche Hitze am Ohr und deshalb kam Karl Wendschuch in Dresden im Jahr 1890 auf den sonderbaren Gedanken, jedes Telefon mit Wasseranschluß zu versehen, auf daß der Gummiring ständig gekühlt wurde.

An anderer Stelle sprach ich schon über die öffentlichen Opernübertragungen, die 1890 einsetzten. In Berlin beschloß das physikalische Theater „Urania“ am 12. Februar 1890, eine telefonische Opernübertragung vom Kgl. Opernhaus aus einzurichten; man nannte dies „Theatrophon“. Ein Hörsaal der Urania war durch dicke Vorhänge möglichst gegen störende Geräusche abgedichtet. Dort steckte man den Kopf in mächtige Telefone. Erst 1899 gingen diese telefonischen Opernübertragungen der Urania ein.

Fortsetzung folgt



Abb. 142 Der Telefonsoal im Hauptpostamt zu Leipzig, 1894





Abb. 16. FeN-Feueralarmglocke vor dem Flughafen Frankfurt



Abb. 18. Feuernelder „Norm A“ Außenmelder



Abb. 17. Feuernelde-Anlage nach dem Universalsystem der FeN

Einzelglocken für 2 Meldestellen und 1 Alarmglocke, bzw. Audios 50 Meldestellen und 10 Alarmglocken, Einheitsverriegelung, Einheitsverriegelung, 22-05 FeN-Kontrollverriegelung, Verriegelungsverriegelung, Technische Begrenzung, Meldest. Nr. 20 und Nr. 201 der Schicht 1 und 13,2 und gleichzeitig bedient und registriert werden.



nung auch bei Vorliegen einer Störung gewährleistet.



Abb. 19. Feuernelder FeN-Unterputzverriegelung

Endet sich eine große Anzahl Feuerneldestellen (Abb. 18 und 19), die eine absolute sichere und vorzeitige Alarmierung der Brandwache zu jeder Tages- und Nachtzeit ermöglichen. In Sekundenschnelle wird nach Betätigung eines jeder Meldestelle zugeordneten Druckknopfes die Meldung nach der Empfangszentrale (Abb. 17) übertragen, der Meldestandort mit Uhrzeit registriert und in der Fahrzeughalle an einem Geländeschild die Hilfe suchende Stelle durch Aufleuchten der Meldenummer angezeigt. Gleichzeitig wird der Wachalarm eingeschaltet. Die Betriebssicherheit dieser Anlage ist durch eine sinnvolle Schaltungsanordnung auch bei Vorliegen einer Störung gewährleistet.



## Seine Erfindung und Verbesserungen von Franz Maria Feldhaus (Fortsetzung)

Auf der großen Internationalen Elektrotechnischen Ausstellung in Frankfurt a.M. war das Telefon im Jahre 1891 vielfältig vertreten. Die Sensation war ein Raum, in dem man die Münchener Oper über Fernleitung hören konnte. Fast noch mehr Freude als die Hörenden hatten die Zuschauenden, die das Minenspiel derjenigen Personen beobachten konnten, die mit Anteilnahme und Begeisterung der fernsten Musik lauschten. Allerdings schrieb der Berichterstatter damals: „Einen reinen Genuß hat man bei diesen Opernübertragungen nicht, gewöhnlich machen sich in den Telefonen, in denen man hört, störende Nebengeräusche, knockende und schnarrende Laute bemerkbar. Manchmal hört man die Musik nur sehr undeutlich und verworren, manchmal verschwindet sie ganz. Je nachdem im Orchester nur bestimmte Instrumente spielen, die weiter oder näher von dem Aufnahmefunktor entfernt sind, und je nach der Stellung der Sänger und Sängerinnen auf der Bühne. Sehr oft aber hat man doch minutenlang einen wirklichen Genuß, indem man auf die weite Entfernung voll und deutlich jeden Laut der Musik und des Gesanges hört. Diese Anfänge der Musikübertragung auf weite Entfernungen müssen eben als das aufgefaßt werden, was sie sind, als erste Versuche, die aber ganz unzweifelhaft dereinst noch zu einem schönen Resultat führen dürften. Bewahrheitet sich die Nachricht, daß Edison auch noch die Möglichkeit gefunden hat, die schauspielerischen Vorstellungen auf weite Entfernung hin elektrisch sichtbar zu machen, dann wird vielleicht die Zeit gekommen sein, in der in jedem Lande nur ein einziges Zentraloper- und -schauspielinstitut besteht, von dem aus durch Leitungen alle einzelnen Orte und alle einzelnen Wohnungen mit dem notwendigen Quantum von Schauspiel- und Operngüssen versehen werden können.“

Die Generaldirektion der ungarischen Post stellte mir liebenswürdigerweise altes Material über eine der eigenartigsten frühen Telefoneinrichtungen zur Verfügung, über den sogenannten „Telefon-Herald“. Diese Einrichtung wurde 1893 von Theodor Puskas vorgeschlagen und im folgenden Jahr eingeführt. Zunächst war es ein telefonischer Nachrichtendienst, der den Abonnenten alles das erzählte, was sie sonst erst am folgenden Tag aus den Zeitungen erfahren hätten. Bei der Eröffnung hatte man in Budapest 700 Abonnenten, zumal innerhalb der Kaufmannschaft und Bankkreise, die auf diese Weise die Börsennachrichten sofort bekamen. Im zweiten Jahr des Bestehens brachte der Telefon-Herald die ersten „Concerts im Zimmer“. Man übertrug Teile von Opern und Operetten und unterhielt das Publikum durch lustige und ernste Vorträge. Am Nachmittag gab es besondere Unterhaltungen für die Kinder. Als die Börsennachrichten von den Teilnehmern möglichst schnell begehrt wurden, legte der Telefon-Herald eine direkte Verbindung zur Börse. Auf diese Weise gab es zehnmal am Tag genaue Kursberichte. Zweimal am Tag wurden Nachrichten der ausländischen Börsen durchgesagt. Durch den Telefon-Herald bekam Budapest als erste Stadt eine direkte telefonische Verbindung aus dem Parlament. Ebenso wurden von Rennen und Sportveranstaltungen aus Budapest und Wien die Berichte an die Abonnenten telefonisch durchgegeben. Im Volkstheater in Budapest wurde eine direkte Leitung zum Telefon-Herald gelegt, so daß die Abonnenten alles hören konnten, was 6 Mikrofone an der Bühnenrampe aufnahmen.

Mutet dies alles nicht wie ein Bericht über den modernen Rundfunk an? Ist es nicht erstaunlich, zu hören, daß der Telefon-Herald montags, mittwochs und freitags je eine halbe Stunde Englisch

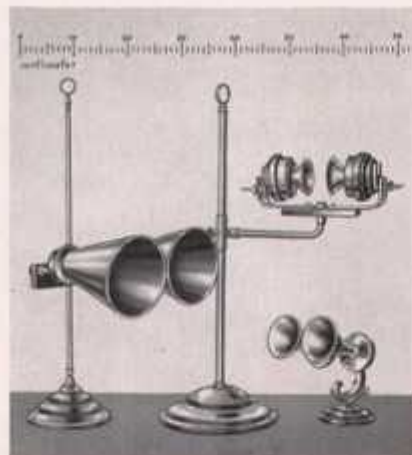


Abb. 143

und Französisch und an den übrigen Wochentagen Italienisch lehrte? Im zweiten Jahr seines Bestehens, 1895, hatte der Telefon-Herold 4915 Abonnenten. Im Jahre 1899 waren es 7629; während der Jahre des ersten Weltkriegs sank die Zahl der Abonnenten, aber 1921 waren es doch wieder 6000. Im Jahre 1924 wurden zentrale Verstärker eingebaut und die Mikrofone durch neue Konstruktionen ersetzt. Die Einrichtung hat sich so bewährt, daß sie neben dem heutigen Rundfunk besteht und jetzt 9000 Abonnenten zählt. Jetzt arbeitet der Telefon-Herold eng mit dem Rundfunk zusammen und das Programm beider Betriebe ist fast das gleiche. Der Telefon-Herold meldet sich außerhalb der feststehenden Übertragungszeiten durch einen brummenden, immer stärker werdenden Ton, der durch mehrere Zimmer zu hören ist.

Die Befürchtung, daß diese Einrichtung den Zeitungen schaden würde, ist nicht eingetroffen; im Gegenteil, der Telefon-Herold blieb eine Aushilfe und Mitarbeiter der Zeitungen und Zeitschriften. Dreimal am Tag übermittelt er das Zeitzeichen.

Unsere Abb. 143 zeigt, wie man sich in den neunziger Jahren mit den Formen der neuen Apparate noch nicht zurechtfinden konnte. Links steht ungeschickt auf einem Lampenfuß ein lautsprechendes Mikrofon. In der Mitte sehen wir auf einem ebenso häßlichen Fuß ein Doppelmikrofon „für den Sprecher“. Und rechts steht auf einer Verschnörkelung ein anderes Mikrofon.

Eine technische Neuerung dieser Zeit war der erste selbsttätig arbeitende Gesprächszähler für Fernsprechkentralen, der 1890 dem Erfinder Simon Pollak in Prag in mehreren Ländern patentiert wurde.

Wir lächeln heute, wenn wir das DRP 55 433 von Pollak, das am 23. April 1890 erteilt wurde, ansehen. Es belehrt uns aber, wie schwer es ist, eine neue Sache in eine klare Form zu bringen. Der Erfinder geht davon aus, daß jedermann das Telefongespräch vor dem Abgeben und beim Abhören schriftlich festhält. Dies leitete sich vom Telegrafieren her. So weigerte sich das Militär lange, zu telefonieren, denn dann habe man, so wurde gesagt, „nichts in der Hand“. — Pollak schrieb auf eine Unterlage, die ein wenig federte und so einen Kontakt schloß. Dieser setzte einen Morse-Apparat in Gang, dessen Strichlänge die Zeit des Gesprächs angab. Ein Stöpselumschalter erlaubte es, jeden Teilnehmer in diese Zeitkontrolle einzuschalten. Abb. 144 zeigt links das Mikrofon, rechts den Morse-Apparat und die Stöpselung, genau nach der Patentschrift. — Wahrlich, eine „patente“ Erfindung, wenn man einmal schnell, andermal langsam schrieb, oder wenn man beim Schreiben ein wenig überlegte.

Die wachsende Zunahme der Telefonanschlüsse in großen Städten zwang damals zu einer rücksichtslosen Raumausschüttung der Umschalträume.

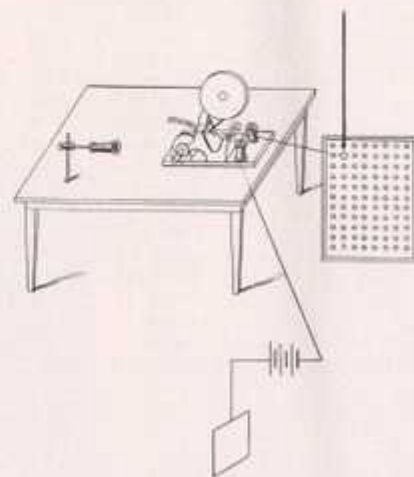


Abb. 144



Abb. 145

Im Archiv des Postmuseums zu Berlin fand ich die Abb. 145, die das Berliner Amt I vom Jahr 1891 zeigt. Zu Neubauten, die sich den Anforderungen

der Ämter anpaßten, war man noch nicht gekommen. So mußte man, um den Schränken genügend Licht zukommen zu lassen, in Etagen übereinander bauen. Die Schränke waren ein wenig niedriger gehalten als früher und die Damen konnten fast alle Stöpsel sitzend stecken.

Als sich zu Anfang der neunziger Jahre die telefonischen Gespräche auf immer größere Entfernungen ausdehnten, erkannte man, daß ein Gespräch von der Stellung des Sprechers zum Schalltrichter abhängig sei. Das Publikum war aber noch nicht so erzogen, daß es richtig telefonieren konnte. Wilhelm Edelhoff in Stolberg brachte 1892 einen metallenen Trichter von 20 cm Durchmesser in den Handel. So war es möglich, in beliebigen Entfernungen zu mehr als 1/2 Meter vom Apparat zu sprechen. Lustig zu lesen ist heute, aus welchen Gründen diese Neuerung damals empfohlen wurde. Es wurde gesagt, daß in Geschäften mit vielen Verbindungen täglich so viele Gespräche geführt werden, daß der Telefonierende, da er der Deutlichkeit wegen mit lauter Stimme sprechen muß, überaus angestrengt wird und außerdem seine Gehörnerve sehr gereizt werden, weil er durch viele andere Geräusche hindurch sich bemühen muß, die Stimme des mit ihm durchs Telefon Sprechenden zu vernehmen. Durch die im Gebrauch befindlichen Apparate geht der Schall nicht verloren, d. h. er kommt nicht nur direkt ins Schallloch, sondern geht daneben hinaus und wird somit zerstreut.

(Fortsetzung folgt)

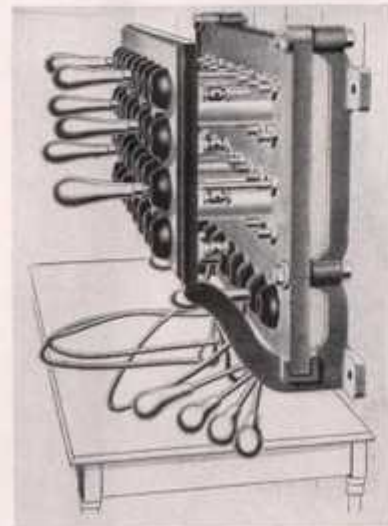


Abb. 146 - Telefonschalttafel 1890, USA, Lampenschalter. Die eingesteckte Lampe brennt so lange, wie das Gespräch dauert





Abb. 8. Speiseraum mit Fernsprecher, Nebenschleife, Personalarbeits- und eingebauten Lautsprecher.

Eine wichtige Ergänzung der Fernsprecheinrichtung ist die Personalarbeits-Anlage, die nach dem Dreifachsystem als Licht-Anlage arbeitet. Die verschiedenen Sachzeichen — Dauer- oder Forderlicht oder eine Kombination von beiden — werden durch Vorwahl einer Kennziffer vom Fernsprechapparat aus eingeschaltet. Der Gesuchte meldet sich ebenfalls durch Wahl einer bestimmten Kennziffer und ist dann unmittelbar mit dem Suchenden verbunden.

Innerhalb der Krankenzustationen ermöglicht eine selbständige elektrische Licht-Anlage an dem Patienten, jederzeit die Schwester herbeizurufen; eine Beruhigungslampe zeigt dem Kranken an, daß sein Fuß beschützt wird.

Wenn eine Schwester längere Zeit in einem Krankenzimmer zu tun hat, kann sie dort mittels einer Steckschlüssel einen Summer einschalten, der sie auf Ruf oder andere Potenzen aufmerksam macht.

Der Schalter für die Deckbeleuchtung, die Steckstrom-Steckdose und die Teile für die Krankenzustellung wurden in einer Kombination vereint, die außerdem noch einen besonderen Schalter für eine in niedriger Höhe über dem Fußboden eingebauten Nachbeleuchtung enthält.

Alle Krankenzimmer sind wie



Abb. 9. Flur mit eingebauten Nebenschleife.

Anzahl weiterer Räume sind an eine zentrale Rundfunk-Anlage angeschlossen, jeder Patient kann einen Kopfhörer oder einen Kleinlautsprecher betätigen. Das Empfangs- und Verstärkergestüt ist zusätzlich mit Platterspieler und Bandgerät ausgerüstet. Gleichzeitig ermöglicht die Anlage über Mikrofon die Durchgabe von Mitteilungen und die Übertragung von Fern- und Ansprachen auch an die an das Bett gefesselten Patienten.

Eine zentrale Ultraschall-Anlage mit einer großen Anzahl von Nebenschleifen sorgt an allen Stellen des Gebäudes für gleiche und genaue Zeitangaben. Dabei wurde besonderer Wert auf eine künstlerische Gestaltung der Uhren gelegt, um auch hierdurch den Rhythmus der Nüchternheit zu nehmen, die sich durch ihre Zweckbestimmung leicht ergeben kann.

Seit der Fertigstellung im Sommer 1954 finden nun die Kranken des Kreises Balingen in der trotz aller Sachlichkeit freundlichen, ruhigen und hellen Atmosphäre ihres neuen Krankenhauses Aufnahme und Pflege. Den Ärzten, Schwestern und dem übrigen Personal aber wird ihre schwere, aufopferungsvolle Arbeit erleichtert durch die modernen, zuverlässigen Schwachstrom-Anlagen, die zugleich den Kranken die Verbindung mit der Außenwelt versichert.

## DAS TELEFON

Seine Erfindung und Verbesserungen von Franz Maria Feldhaus (Fortsetzung)

Bei Nichttechnikern hörte man oft grausige Erzählungen von den Gefahren, die in einer Fernsprechleitung schlummern. Sorgfältige Untersuchungen, die im amtlichen Auftrag von Medizinern gemacht wurden, haben gezeigt, daß die

am Gehörorgan infolge der beim Telefonieren auftretenden plötzlichen und manchmal starken Störungsgeräusche leicht zu Gesundheitsschäden führen konnten. Besonders trat Stechen und Schmerzen im Ohr, Kopfschmerzen, Druckschmerzen und Ohrensausen auf. Mit der Verbesserung, zumal mit der Automatisierung der Schaltvorrichtungen und Sicherungsvorrichtungen sank die Zahl der Gesundheitsschädigungen erheblich. Besonders unangenehm waren die knallartigen Erschütterungen, die durch ferne Gewitter in den Apparaten entstanden.

1906 faßte Professor M. Bernhardt die Betriebsunfälle der Telefonistinnen noch einmal in einem Buch zusammen. Auch er kam zu dem Ergebnis, daß die meisten angeblich elektrischen Schläge tatsächlich nur unangenehme akustische Schläge waren. Es handle sich selten um elektrischen

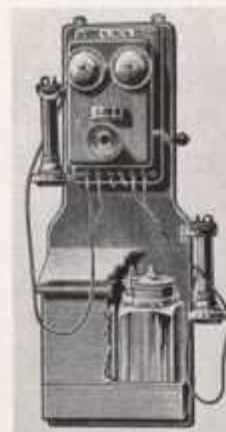


Abb. 147. Amerikanischer Telefonapparat aus dem Jahr 1891 mit 2 Hörern und Mikrofon, Induktionswecker und Blick in den Batteriekasten.

Berichte über große Gesundheitsschädigungen am Telefon fast immer übertrieben waren. Schon 1893 wurde im Archiv für Ohrenheilkunde eine Arbeit dieser Art veröffentlicht. Man hatte 160 Beamte der Münchener Fernsprechämter genau untersucht. Nur zwei Telefonistinnen hatten im Lauf der Zeit elektrische Schläge erhalten und nur bei einer dieser Telefonistinnen war eine nervöse Störung, vermutlich auf nervöser Grundlage, zurückgeblieben. Allerdings ergab sich bei weiteren Untersuchungen, daß vorhandene Erkrankungen



Abb. 148. Französisches Militär-Telefon, ist während des Transportes zusammenzuklappen, System Milde um 1892.



Strom, der auf die Beamtin übergegangen sei, sondern um eine abnorm lautende Klangsen- sation. Durch diese bleibe oft eine krankhafte Emp- findsamkeit für ähnliche Gehörschütterungen zu- rück und man beobachte eine Empfindlichkeit des Ohres auf nervöser Grundlage. Auch spielten so- genannte Begehrungsvorstellungen bei diesen Un- fällen eine Rolle. Die Telefonistinnen übertreiben unbewußt, um dadurch von dem unangenehm auf das Ohr wirkenden Apparat frei zu kommen, in ein Sanatorium zu gelangen oder gar in den Bürodienst aufgenommen zu werden.

Damals wurde der auf nicht allzu weite Entfer- nungen störungslos geführte Telefonbetrieb in denjenigen Städten empfindlich durch die Neu- anlage elektrischer Straßenbahnen gefährdet. Man hörte meistens das Anfahren der Bahn und die Geräusche steigerten sich in den Hörern meist bis zur Unerträglichkeit, wenn ein Wagen nahe her-

Abb. 149 Nach einem schweren Sturm in New York 1891 war das gesamte äußerst primitiv in Oberleitungen angelegte Telefonnetz zerstört worden

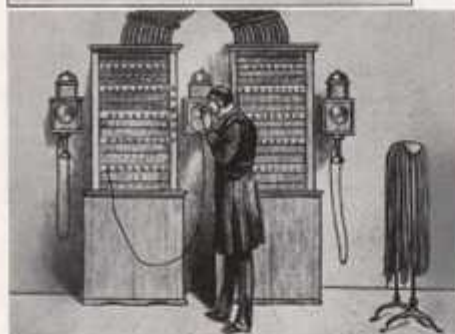


Abb. 150 Telefonzentrale aus dem Jahr 1882



Abb. 151 Telefonzentrale aus dem Jahr 1894



Abb. 152 USA-Schalttafel aus dem Jahr 1895

ankam. Nur eine Abkehr von der damals allge- mein gebräuchlichen Erdrückleitung konnte diesen Störungen begegnen. Die Schwierigkeit der Füh- rung eines zweiten Drahtes zu jedem Teilnehmer war in den Städten deshalb unüberwindbar, weil die auf den Dächern stehenden Gestänge kaum noch für die Einzelleitungen ausreichten. Erst als man sich entschloß, jedem Teilnehmer eine zwei- adrige Bleileitung von Kabelverteilungskästen aus ins Haus zu führen, war ein ungestörter Betrieb garantiert.

Bei schweren Unwettern wurden die Telefonge- stänge umgerissen (Abb. 149) und große Schnee- fälle oder Frost brachten die Drähte zum Reißen.

Da die Deutsche Reichspost an den schweren und auch teuren Hörern festhielt, brachte die Fabrik von Fein in Stuttgart 1894 Wandhalter für Hörer samt einer Schreibplatte in den Handel. Zu dem naheliegenden Gedanken, sich beim Telefo- nieren bequem hinzusetzen, also einen Tisch- apparat zu benutzen, wollte man bei uns noch immer nicht übergehen.

Einen zweckmäßig gebauten Amts-Saal mit Be- leuchtung von zwei Seiten und mit großem Ober- licht bekam das zweite Berliner Fernsprechamt im Jahre 1894. Ähnlich wurde damals das neue Amt in Leipzig eingerichtet. In beiden Fällen hatte man die Höhe der Schränke verringert. Das Leip- ziger Amt hatte, neben der Gasbeleuchtung als Reserve, in der Mitte des Saales und über den Schränken elektrische Glühlichtbeleuchtung. Die Fernverbindungen wurden in Leipzig an kleinen Schränken hergestellt.

Eines der ersten größeren deutschen Telefon- ämter mit Schalttischen war das im Jahre 1896 in Betrieb genommene Hamburger Amt. Endlich hatte man sich von der für große Ämter ungeeig- neten Form der hohen Schränke freigemacht. Nicht nur in der Telefonie, auch in anderen Zwei- gen der Technik, schließt man, sobald eine neue Aufgabe gelöst werden muß, an vorhandene Formen an, ohne sich zu überlegen, ob diese Formgebung auch die zweckmäßigste ist. Ich er- innere an die ersten Automobile, die das Spritz- leder des Pferdewagens ruhig weiter trugen, ob- wohl der Gaul, der mit den Hufen Schmutz gegen die Wand spritzte, fehlte. Man kam sogar lange Zeit nicht von den beiden Bügeln am Spritzleder los, die beim Auto vollkommen überflüssig waren, weil keine Zügel vorhanden waren, die durch die Bügel vor dem Abgleiten geschützt werden muß- ten. Die übermäßig hohe Form des „Schranks“ in den Telefonämtern war von den Schalttafeln der elektrischen Starkstromindustrie übernommen worden. Lange nach Einführung der Tischumschal- ter in den Fernsprechämtern ging die Starkstrom-

Industrie in ihren Zentralen auch zu Tischschal- tern über.

Leider hat man es versäumt, alte Klappen- schränke aufzubewahren. Im Postmuseum zu Berlin stand der älteste Klappenschrank vom Jahre 1899. Er arbeitete mit Kurbelanruf. Das Mi-



Abb. 153 USA-Apparat System Callender aus dem Jahr 1895 mit Umschaltern für zweistellige Zahlen, Hörer, Mikrophon und Anrufhebel (oben rechts)

krofon schwebte in der Höhe verstellbar vor dem Schrank. Vier Sanduhren auf dem Schrank ermög- lichten eine Kontrolle von vier Gesprächen.

Um die Mitte der neunziger Jahre wurde der Markt von billigen Telefon-Apparaten über- schwemmt, deren Leitungen nach Art der Haus- klingeln mehr schlecht als richtig mit Eisennägeln verlegt wurden. Beliebte waren die sogenannten „Klingel-Telefone“, die von dem unvermeidlichen Kronleuchter des Eßzimmers zur Küche führten. Vom Kronleuchter ging eine Birne herab. Durch Druck auf den Knopf rief man die Küche an. Dann nahm man von der Birne eine Kapsel herunter, die man als Hörer an das Ohr hielt. Die Birne selbst hielt man vor den Mund. Da gute Ausfüh- rungen dieses empfindlichen kleinen Apparates nicht in den Handel kamen, blieb das Ganze eine Spielerei, die mehr Ärger als Nutzen brachte. Be- sonders in ländlichen Bezirken wurden durch auf- dringliche Anzeigen „Ein paar Telephone zu bil- ligsten Preisen schon für drei Mark, zum Selbst- anlegen“, angepriesen und auch in Massen ge- kauft, um bald beiseite geworfen zu werden.

Fortsetzung folgt



Vorwahl einer Kantziffern und der Nachwahl der Teilnehmernummer nach beiden Richtungen hin ab. Besonders vorteilhaft sind zwei Döring-Fernsprechanlagen mit Fernsprecheinrichtungen in Stahlschränken eingebaut. Nichtsperrende neuzeitliche

sprecher sowie ein mehrstufiger Verstärker, der die Gespräche in aneinander und abgehender Richtung verstärkt, dienen zur leichteren Abwicklung der Chefgespräche mit bevorzugten Teilnehmern ohne Benutzung der Hauptapparate.



Abb. 16. Direkter Fernsprechruf (Bild 15) mit Fernsprecheinrichtung. Metzmann & Jung GmbH, Wuppertal Elberfeld

Leuchtdruckroten verbessern sehr deutlich nach zusätzlich die bereits bekannten Bedienungsvorteile dieser Sondereinrichtung. Mithin- und Konferenzschaltungen erfüllen weiterhin die Wünsche des Teilnehmers (Bild 18). Die Fernsprecheinrichtung mit einem freistehenden Kristallmikrofon und einem in den Stahlschrank eingebauten Laut-

Die vorstehend beschriebenen Neuanlagen in Wuppertal entsprechen nach den bisherigen Betriebsanforderungen allen gestellten Anforderungen, wobei die eingebauten Gesprächsgebührenzähl-einrichtungen schon heute als fester Bestandteil der betreffenden Fernsprechanlage angesehen werden können.

## DAS TELEFON

Seine Erfindung und Verbesserungen  
von Franz Maria Feldhaus (Fortsetzung)

Im Jahr 1899 wurde zum erstenmal ein Amt gebaut, bei dem Springzeichen für den selbsttätigen Anruf anstelle der Klappen von Klappenschränken zur Anwendung kamen.

In den allgemeinen Vorschriften über die Anwendung von Fernsprechern für die Reichspost aus dem Jahr 1899 kommen auch, soviel ich sehen kann, die ersten Vorschriften für Tischapparate auf. Man legte den Hörer samt dem Mikrofon aber noch nicht auf eine Gabel, sondern auf eine umrandete Platte, die auf einem etwas kühn konstruierten Mechanismus schwebte. In technischer Hinsicht geradezu hilflos mutet eine dritte Konstruktion von 1899 an. Hier ist über dem Induktor ein zweiter Kasten mit Klingel, Hilfsapparaten und den Haken für die Hörer angebracht. Auf diesem Kasten steht eine Säule, die einen Gelenkarm mit dem Mikrofon trägt. Wehe, wenn dieser Kunstbau einmal einen festen Stoß bekam!

Gegen Ende der neunziger Jahre konnte man die Menge der zu einem Amt gehörigen Freileitungen kaum noch auf dem Dach des Amtes aufnehmen. Man versuchte deshalb hohe Türme in Eisenkonstruktion als architektonische Teile der Fernsprechanlagen zu bauen. Wo solche Anlagen nicht mehr möglich waren, behelf man sich mit Sammeltürmen der Freileitungen und führte von dort aus Kabel zu den Ämtern.

Die nachteiligen Folgen der Kapazität in den Telefonleitungen besetzte 1899 der in einem kleinen serbischen Dorf geborene Ingenieur Michael J. Pupin. Durch die Erfindung der nach ihm benannten Drahtspulen wurde die Selbstinduktion erhöht. Auf diese Weise wurden die Sprechgrenzen des Telefons außerordentlich vergrößert. Pupin, der in Amerika lebt, ist einer der wenigen Erfinder der letzten Jahrzehnte, der aus den Erträgen seiner geistvollen Arbeit Welt- und große Vorteile erlangte.

Im Jahre 1898 war, wie schon gesagt, der Hebdrehwähler von dem Amerikaner Almon B. Strowger erfunden und versucht worden. Im Jahre 1899 wurde dieses Selbst-Anschlußsystem in London gezeigt. Die deutsche Postverwaltung

hatte für dieses System sogleich Interesse. Schon im Jahre 1900 wurde in Berlin eine Zentrale mit 400 Anschlüssen nach dem System Strowger in Betrieb genommen. Die Resultate waren von Anfang an befriedigend. Dieses Selbst-Anschlußsystem hat den großen Vorteil der Einfachheit. Man steckt den Finger in eines von zehn Randlöchern einer drehbaren Scheibe und zieht jedesmal bis zum Nullpunkt. Auf diese Weise wird die Schaltung betätigt. Im Jahre 1903 wurden die automatischen Apparate des Berliner Versuchsamtes durch verbesserte Konstruktionen ersetzt. Gleichzeitig wurde das Amt auf 1000 Anschlüsse erweitert.

Hermann Theodor Simon beobachtete 1898 an einer Bogenlampe zufällig ein knatterndes Geräusch, das jedesmal auftrat, sobald in der Nähe ein Unterbrecherfunke entstand. Eine nähere Untersuchung ergab, daß über dem ruhenden Strom der Lampe ein Wechselstrom mechanische Deformation der Gasstrecke hervorrief. Diese Entdeckung ist als sprechender Lichtbogen allgemein bekannt geworden und hat den Anstoß zur Entwicklung des Lichtbogensenders gegeben. Praktische Bedeutung hat das Bogenlampen-Telefon über Vorlesungsversuche nicht erlangt, da die Betriebsverhältnisse eines gewöhnlichen Lichtbogens an Konstanz den Anforderungen des Fernsprechwesens nicht gewachsen sind und auch die Klangübertragung zu wünschens übrig läßt. Aus demselben Grunde haben Simons nicht publizierte Versuche über ein Lichtbogenmikrofon nur historisches Interesse.

Das erste deutsche Patent auf Telefonie ohne Draht in unserem Sinne wurde von Oliver Joseph Lodge aus Liverpool am 23. Januar 1898 angemeldet. Zum Ausstrahlen und Aufsammlen der elektrischen Wellen verwendete Lodge große Kapazitätsflächen.

Im Jahre 1900 gab die deutsche Postverwaltung endlich den Anschluß von privaten Telefon-Nebenstellen an die Post-Leitung frei. Ich habe an dieser Stelle bereits darauf hingewiesen, wie Harry Fuld, der zu Frankfurt am Main eine Gesellschaft für

Telefonie gegründet hatte, alsbald sich dem Bau von Privatanlagen, die mit den Apparaten der Reichspost rechnen konnten, zuwandte.

Große Hoffnungen setzte man auf die Telefongrafen des dänischen Gelehrten Valdemar Poulsen, der 1898 erfunden und seit 1900 in den Handel gekommen war. Der Apparat nimmt das telephonisch Übermittelte in einem dünnen Stahldraht auf. Ein vom Telefon beeinflusster Magnet verlagert die Moleküle im Stahldraht. Wenn der Draht später an einem Elektromagneten vorbeiläuft, erzeugt der unregelmäßig verteilte Elektromagnetismus des Drahtes in dem Elektromagnet Stromschwankungen, die in einem eingeschlossenen Telefon als Worte oder Musik hörbar werden. Man erhoffte von dieser Erfindung eine Erweiterung der Telefonie, um Gespräche, die in Abwesenheit des Telefoninhabers ankommen, automatisch aufnehmen zu können. Hierzu war aber kein großes Bedürfnis. Der Poulsen-Apparat wurde aber zur Diktiermaschine ausgebaut. Seine Verbesserung in Form eines mit einer feinen Eisenschicht überzogenen Filmbandes hat heute eine wichtige Rolle im Rundfunk. Die meisten Sendungen werden auf solche Tonbänder aufgenommen, dann kann man sie wie die Kinofilme beschneiden, wenn nötig ergänzen, archivmäßig aufbewahren und beliebig oft ablaufen lassen. Die magnetischen Eigenschaften der Tonbänder verlagern sich im Laufe der Zeit nicht.

Der schwedische Telefon-Ingenieur Även führte im Jahr 1900 das sogenannte Verteilsystem für Fernsprechvermittlungsbüros ein. Es beruht auf dem Prinzip der gleichmäßigen Arbeitsverteilung. Ankommende Anrufe gehen zu einer Beamtin, die frei ist. Bisher konnte jede Beamtin nur eine bestimmte Anzahl von Teilnehmern bedienen. Wenn an ihren Platz viele Anrufe kamen, mußte sie viele Teilnehmer warten lassen, obwohl andere Beamtinnen nichts zu tun hatten.

Eine weitere Neuerung des Jahres 1900 war die Einführung der Zentral-Mikrofon-Batterie in Deutschland, und zwar bei einem Versuchssamt zu Adlershof bei Berlin. Zwei Jahre später kam ein betriebsmäßiges Amt — zu Neustadt an der Harde in der Pfalz — mit Zentral-Mikrofon-Batterie zur Ausführung. Seit 1900 wurden die deutschen Telefonleitungen einheitlich gegen Hochspannungs-Ströme gesichert.

1901 gab es als Neuerungen in Deutschland: Nebenstellen-Fernsprechanlagen ohne eigene Batterien, wie auch die ersten Versuche mit den Pupin-Spulen. Aufsehen erregte die 1902 in Betriebgenommene Pupin-Freileitung zwischen Frankfurt a. M. und Berlin, die 580 km lang ist. Bis dahin war ein Fernsprechen auf derartige Entfernungen

unmöglich, weil die Störungen durch Selbst-Induktionen zu groß waren. Noch im selben Jahr begann der Bau einer Versuchsstrecke mit Pupin-Kabel zwischen Berlin und Potsdam, die 1903 fertig wurde. Pupin-Kabel mit Induktionsschutz System Zastrow können heute sogar neben unregelmäßig belastende und stark funkende Bahnleitungen verlegt werden, wie das Beispiel der Linie München — Partenkirchen beweist, die 1922 erbaut wurde.

Seit 1906 führte sich das Telefon als Hilfsmittel für Schwerhörige ein. Die Apparate sind so klein, daß sie von Schwerhörigen unauffällig getragen werden können. Man spricht in ein kleines Mikrofon, das mit dem Telefon am Ohr des Schwerhörigen unter Zwischenschaltung einer Trockenbatterie durch dünnes Kabel verbunden ist.

Im Jahre 1906 war die Entwicklung der Fernsprechämter in den Städten, zumal den Großstädten in Deutschland, weit vorgeschritten. Die Postverwaltung hatte aber eine gleichmäßige Verteilung der Telefonämter über das Land unterlassen. Deshalb begehrten die hessischen Landwirte damals recht energisch auf. Sie verlangten, daß die Städte nicht besser behandelt werden sollten als die ländlichen Bezirke. Im Deutschen Landwirtschaftsrat wurde 1906 folgender Antrag eingebracht:

„Der Landwirtschaftsrat wolle dem Antrag Walter stattgeben und an den Staatssekretär des Reichspostamtes die Bitte richten, baldmöglichst eine Änderung der Bestimmungen zur Benutzung der Fernsprechanlagen und der diesbezüglichen Gebührenordnung in dem Sinne vorzunehmen, daß auch den Teilnehmern der Fernsprechnetze auf dem Lande bei entsprechend ungefähr gleichen Kosten dieselben Vorteile dieser Einrichtung gewährt werden. Der Landwirtschaftsrat glaubt, daß diesem Antrag wohl durch eine entsprechende Änderung der zur Zeit bestehenden einzelnen Fernsprechnetze durch Einrichtung mehrerer größerer Fernsprechnetze oder Zonen abgeholfen werden kann.“

Zur Begründung des Antrages wurde gesagt: „Daß auf dem Lande das Bedürfnis für den telephonischen Verkehr in stärkerem Maße vorhanden ist, will ich Ihnen nur an einem kleinen Beispiel zeigen. Ganz in meiner Nähe — Sie müssen entschuldigen, wenn ich mich auf süddeutsche Verhältnisse beschränke, weil mir die norddeutschen nicht so bekannt sind —, in meiner nächsten Nähe, ist ein kleiner Platz, Reinheim, mit etwa 1800 Einwohnern; in diesem wohnen fast keine Geschäftsleute, sondern meist nur mittlere und kleinere Landwirte, kleinere Geschäftsleute natürlich auch, und in der Umgegend wohnen einige größere Landwirte.“ (Fortsetzung folgt)

## Fernmeldeanlagen zum Schutze der Kunst- und Kulturschätze des Fürstlich Fürstenbergischen Hauses in Donaueschingen

von Dr. Alfred Seifert

Leiter der Fürstlich Fürstenbergischen Kunsthalle in Konstanz und Wiesbaden

Der im Jahre 1898 erstmals urkundlich erwähnte Ort Donaueschingen verdankt seine heutige Bedeutung als Stätte der Kunst- und Kultpflege dem Kunstsinn des Hauses Fürstenberg.

Fürst Joseph Wilhelm Ernst zu Fürstenberg (1704 bis 1764), der durch Erbschaft die Besitzungen der Stifftlinge der Heiligenberger und der Maßbacher Linie des Hauses in seiner Hand vereinigte, verlegte im Jahre 1723 den Sitz der Fürstenberger nach Donaueschingen und gab dem Ort damit den Charakter einer Fürstenduzen und der Hauptstadt der umliegenden Landschaft. Unter seinen Nachfolgern, dem Fürsten Joseph Wenzel (1762 bis 1788) und Joseph Maria Benedikt (1788 bis 1796) entwickelte sich Donaueschingen

gen mehr und mehr zum Mittelpunkt der kulturellen Bestrebungen des Fürstenhauses. Obwohl 1806 die staatliche Selbstständigkeit des Fürstenbergs verloren ging, gelang es dem Fürsten Karl Eugen II. (1804 bis 1854), den reichen Familienbesitz zusammenzufassen und durch umfangreiche Neuerungen zu vergrößern. Seit Fürst Karl Eugen III. (1854 bis 1892) schuf der Kaiser für den bedeutenden Kunstbesitz.

In reichhundertjährigen Bestehen des Fürstenhauses wurden in Donaueschingen Kunstsammlungen von der verschiedensten Art zusammengetragen, die zu den bedeutendsten Südwestdeutschlands gehören. Sie sind in den Repräsentations-Räumen des Schlosses oder in den Festsaalungen im Kurhaus oder in



Abb. 1: Das Fürstlich Fürstenbergische Schloss in Donaueschingen





Hier endet der Aufsatz!

**Franz Maria Feldhaus**

(1874 bis 1957)

**Deutscher Technikhistoriker und wissenschaftlicher Schriftsteller.**

Quelle: Wikipedia

## **Leben**

Ohne Abitur schlug sich Feldhaus zunächst mit Erfindungen und Gelegenheitsjobs durch und begann sich für Technikgeschichte zu interessieren. In seiner Mannheimer Werkstätte für Feinmechanik bezeichnete er sich als Ingenieur - diese Bezeichnung war damals noch ungeschützt. Als Gast hörte er später Vorlesungen bei Theodor Beck in Darmstadt, der über die Geschichte des Maschinenbaus publizierte und Feldhaus seinen Nachlass vererbte. In Heidelberg und später in Berlin baute er ein Privatinstitut mit dem Namen „Quellenforschungen zur Geschichte der Technik und der Naturwissenschaften“ auf. Seine Firma Historia-Foto GmbH dürfte das erste kommer-

zielle Bildarchiv in Deutschland gewesen sein. Unmittelbar nach Kriegsende war Feldhaus 1945 bis 1946 Leiter des Landesmuseums Neustrelitz.

## **Wirken**

Feldhaus hat systematisch Quellen ausgewertet und viele Bücher zur Technikgeschichte geschrieben, wovon er zu leben versuchte. Er hat sich auch als Kritiker seiner zeitgenössischen Mitstreiter in der Technikgeschichte hervorgetan. Dass er sich mit dem mächtigen VDI-Direktor Conrad Matschoß anlegte, war zwar inhaltlich begründet, hat ihm aber schwer geschadet. 1924 verlieh ihm anlässlich seines 50. Geburtstages die RWTH Aachen die Ehren-





doktorwürde. Bereits wenige Jahre später begannen Versuche, die Hochschule zur Rücknahme der Ehrung zu bewegen. Vor allem Kurt Wiesinger (1879 bis 1965), Professor an der ETH Zürich und NSDAP-Mitglied, setzte alles daran, den Titel aberkennen zu lassen. Denn Wiesinger war in seinem gerichtlichen Prioritätenstreit mit Franz Kruckenberg um den Schienenzeppelin infolge einer Expertise von Feldhaus unterlegen. Nach der Machtergreifung der Nationalsozialisten wurde die Promotionsordnung entsprechend geändert und die seitens Matschoß und Wiesinger vom Berliner NS-Ministerium gewünschte Aberkennung durch einen Ausschuss 1936 ausgesprochen. Man hatte ein umfangreiches Schmutz-Dossier über seine moralischen und juristischen Verfehlungen angelegt, das im Hochschularchiv der RWTH Aachen erhalten geblieben ist. Nach dem Krieg hielt die RWTH aufgrund des Votums des seinerzeitigen Berichtstatters Franz Krauss an der Aberkennung fest und sprach sich auch vehement gegen die Verleihung des Bundesverdienstkreuzes aus. Als der Senat 2005 Dr.-Ing. Herbert Simons rehabilitierte, dem als emigrierten

Juden der akademische Titel entzogen wurde, wurde Feldhaus wieder einmal übergangen.

## Beurteilung

Der wissenschaftliche Wert der technikhistorischen Arbeit von Feldhaus wird heute verkannt - einige seiner populärwissenschaftliche Publikationen sind mittlerweile auch umstritten, weil offenkundig irrtümlich. Ein Beispiel dazu ist seine unrühmliche Rolle in der Forschung über Leben und Werk des deutsch-österreichischen Automobilpioniers Siegfried Marcus. Seine Angaben zu Marcus in *Ruhmesblätter der Technik* (1910), *Deutsche Techniker und Ingenieure* (1912) usw. sind anders als sonst ohne Quellenangaben, an vielen wichtigen Stellen unrichtig und haben viel zu der Verwirrung über den Anteil von Siegfried Marcus an der „Erfindung“ des Automobils beigetragen.

## Nachwirken

Postum erhielt Feldhaus, der seit 1948 in Wilhelms-  
haven lebte, vom Deutschen Erfinderverband die  
Diesel-Medaille in Gold verliehen. Im  
Jahr 1938 brachte Feldhaus seine  
Sammlungen in das damalige „Landes-  
amt für Kulturgeschichte der Technik“ in  
Kassel ein, forderte sie aber später  
erfolgreich wieder zurück. Heute befin-  
det sich das Feldhaus-Archiv (60.000  
Karteikarten, davon 18.000 als Perso-  
nenverzeichnis mit Namen von Erfin-  
dern, Ingenieuren etc., 16.000 mit  
Tagesereignissen, sowie eine Kartei  
mit technischen Sprüchen, sowie eine  
Fotosammlung und 9.000 Akten, Briefe,  
Berichte) im Besitz der Stiftung  
Preußischer Kulturbesitz und ist jetzt  
Teil des Historischen Archivs im

Deutschen Technikmuseum Berlin. Die Bibliothek  
(ursprünglich 10.000 Bände, heute 8.000) blieb in  
Kassel und wird als „Sammlung Feldhaus“ seit 1976  
an der Universitätsbibliothek Kassel geführt.



Die Verdienste von Feldhaus, der trotz  
aller Kritik als Pionier der Technik-  
geschichte gesehen werden muss,  
werden heute zunehmend auf dem  
Gebiet der Informationsorganisation  
gesehen, bei der er damals fort-  
schrittlichste Techniken anwandte.  
Die Schriftstellerin Eva Zeller ist eine  
Tochter.