

# Philipp Reis 1861 - die Geburtsstunde der Elektroakustik

Ernst-Joachim Völker und Wolfgang Teuber  
Institut für Akustik und Bauphysik, 61440 Oberursel, 23992 Zweihausen  
info@iab-oberursel.de www.iab-oberursel.de

V00377

## 1. Einleitung

Philipp Reis kannte die Übertragung von Morsezeichen über lange Telegraphenleitungen. Er träumte davon, daß sich eines Tages Töne und Sprache von Ort zu Ort mittels galvanischen Stromes fortpflanzten. Am 26. Oktober 1861 präsentierte er seine Erfindung, die er Telefon nannte. Der Physikalische Verein in Frankfurt am Main hatte eingeladen. Reis sprach zu dem Thema: „Über die Fortpflanzung musikalischer Töne auf beliebigen Entfernungen durch Vermittlung des galvanischen Stromes“ /1/. Über seine anfänglichen Zweifel sagte er: „Wie sollte ein einziges Instrument die Gesamtwirkungen aller bei der menschlichen Sprache betätigten Organe zugleich reproduzieren?“ Reis konstruierte einen Apparat, mit dem er „Töne verschiedener Instrumente, ja bis zu einem gewissen Grad auch der menschlichen Stimme reproduzieren könne“. Die Besucher staunten über die Töne, die aus dem kleinen Holzkasten, dem „Empfänger“, hörbar wurden. Sie waren in 150m Entfernung mit einer Geige in das Telefon gespielt worden. Seine Erfindung wurde schnell bekannt. Es folgten Veröffentlichungen, vor allem in „Fortschritte der Physik, Berliner Berichte“. Er wurde Meister des Freie Deutsche Hochstifts zu Frankfurt, dem Vorläufer der Frankfurter Universität. Er war und blieb jedoch der kleine, fast unbedeutende Lehrer am Institut Garnier in Friedrichsdorf bei Frankfurt, einem kleinen technischen Gymnasium. Dort lebte und forschte er in gesicherte finanziellen Verhältnissen. Seine Telefone wurden in Frankfurt vom Mechanicus Albert gebaut und in die ganze Welt geliefert, wozu er sich die Feinjustage vorbehielt und eine Gebrauchsanweisung mitschickte. In seinem Vortrag 1861 hatte er sich beklagt, daß andere mit „mehr Mitteln diese Aufgabe“ besser hätten lösen können. Er hatte sich durch das Arbeiten mit Säuren und Chemikalien, z.B. für seine Batterien, gesundheitlich geschädigt. Viel zu früh starb er 40jährig 1874. Am Sterbebett sagte er: „Ich habe der Welt eine große Erfindung geschenkt, anderen muß ich überlassen, sie weiterzuführen“.

## 2. Die Geburtsstunde der Elektroakustik

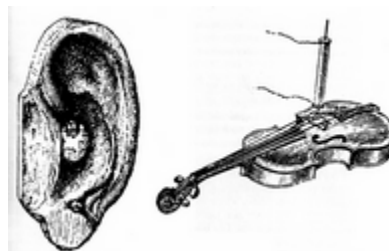
1837 war in England das elektromagnetische Relais erfunden worden /2/. Damit wurde Morsen möglich. Der Franzose Charles Bourseul hat 1854 zum ersten Mal die Idee beschrieben, Sprache und Musik über Telegraphenleitungen zu übertragen /3/. Er schrieb in der Zeitschrift L'illustration de Paris unter der Überschrift Elektrische Telefonie: „Laßt uns annehmen, man spricht nahe einer bewegten Platte, die flexibel ist, und diese Platte schließt die Verbindung zu einer Batterie. Nehmen wir an, es gibt eine andere Platte, die die gleiche Bewegung ausführt....“Es gab jedoch keine weiteren Gedanken, wie diese Übertragung funktionieren sollte. Es gab auch keinen Apparat. Noch 1878, 20 Jahre später, wurde das Telefon von Graham Bell verpönt und nur für Laborzwecke abgetan, z.B. von Gray, der gerade in USA mit Western Electric Manufacturing die Telegraphie durch vier parallele Übertragungen auf einer Leitung erweitert hatte /4/. Das Neue an der Idee von Philipp Reis

war die Überzeugung, daß Schallwellen sich überlagern und insgesamt über Hammer, Amboß und Steigbügel übertragen werden. Der Mensch nimmt sie alle wahr. Das müßte auch über einen Kontakt am Trommelfell gelingen, der geöffnet und geschlossen wird, aber nicht nur für eine Schwingung, sondern zugleich für viele überlagerte Schwingungen. Nur daraus erklärt er die Möglichkeit, Töne und Sprache zu übertragen.

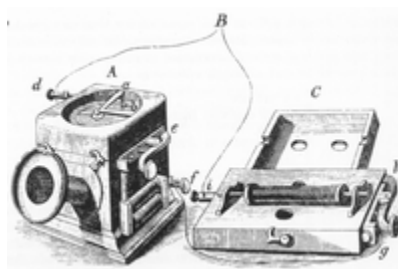
Die ersten Experimente 1860 in seinem Haus in Friedrichsdorf, als zusammen mit der gesamten Familie Musik und Sprache über 200m übertragen wurde und man den Satz: „Das Pferd frißt keinen

Gurkensalat“ verstand, sind als die Geburtsstunde der Elektroakustik zu bezeichnen. Sein Vortrag am 31. Oktober 1861 stellt das offizielle Datum dar. Luftschall konnte erstmals in elektrische Signale umgewandelt und elektrisch übertragen werden. Die Wiedergabe geschieht mit einer Spule, deren Kern durch Stromänderungen bewegt wird, wodurch der Resonanzkörper der Geige als mechanische Verstärkung wirkte.

Abb. 1 und 2 zeigen die Fortentwicklung vom ersten Versuch bis



**Abb. 1:**  
**Erstes Telefon von Philipp Reis in 1860**  
Sender als Nachbildung des Ohres und Geige als Schallverstärker bei Anregung durch elektromagnetische Spule Sing- und Hörstation



**Abb. 2:**  
**Telefon A**  
Links als Singstation, Empfänger C, rechts als Hörstation 1863 in vertriebsfertiger Form, hergestellt von Mechanicus J.Wilh. Albert in Frankfurt am Main. Einbau der Membran und Justierung des Kontaktes durch Philipp Reis persönlich

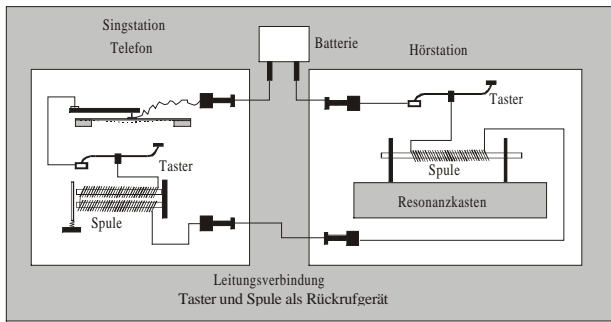
zur Fabrikationsreife beim Mechanikus Albert in Frankfurt. Es gab das Telefon, auch als Singstation bezeichnet, und die Hörstation. Diese bestand aus einem Resonanzkasten in Anlehnung an die Geige und einer Spule mit Eisenkern. Bei Stromunterbrechung gab es einen Knack, der als das „Tönen des Galvanismus“ bezeichnet wurde /1,S.122/. Reis fand als erster heraus, daß bei Verwendung des Telefons Töne, Melodien und Sprache wiedergegeben werden konnten.

## 3. Rückrufgerät

Telefon und Hörstation bildeten die erste elektroakustische Übertragungseinrichtung. Schall wurde in elektrische Signale und zurück in Schall umgewandelt. Es ist daher berechtigt, vom ersten Mikrofon und Lautsprecher zu sprechen. Als Kombination beider gilt das heute übliche Telefon. Die mit e und h bezeichneten Tasten nannte Reis Rückrufgeräte. Mit ihnen konnte der permanent fließende Strom von jeder Seite aus unterbrochen werden, was jeweils zu einem deutlichen Knack führte. Während dieser Knackübertragung konnte das Telefon nicht benutzt werden, Blockschaltbild Abb. 3.

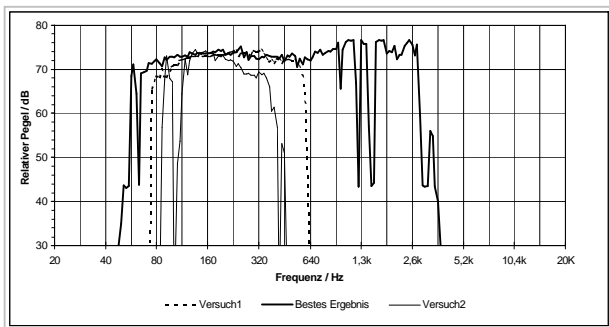
## 4. Frequenzgang

Philipp Reis hat die Umwandlung von Schall in Unterbrechungen des Gleichstromes mit einer Aufsummierung von Schwingungen unterschiedlicher Tonhöhe erklärt und als Beispiel das Sehen genannt, bei dem das Auge aus spektralen Anteilen eine Farbe bildet.



**Abb. 3 Telefon und Hörstation von Philipp Reis 1861**

Tatsächlich gibt es nicht nur eine Grundwelle, die das Öffnen und Schließen des Kontaktes bewirkt. Cremer hat angegeben, daß beim Öffnen oder Schließen des Kontaktes in einer Übergangszeit eine Linearität besteht zwischen Schalldruck und Strom /5/. Messungen an einem Nachbau des Telefons, der den Autoren vom Reismuseum in Friedrichsdorf zur Verfügung gestellt wurde, haben dieses bestätigt. Vor dem Öffnen und Schließen des Kontaktes gibt es einen Übergang, in dem breitbandige Schallereignisse in Gleichstromschwankungen umgewandelt werden. Reis hat mit verschiedenen Nadelspitzen gearbeitet. Sehr erfolgreich war eine verrostete Spitze. Das Zusammendrücken weist bereits auf Kohlepulver hin, das Jahrzehnte später zu Stromänderungen genutzt wurde. Den Frequenzumfang der Übertragung hat Reis mit Bezug auf Töne angegeben /1,S.123/. Er nennt F bis f'' (gesprochen: Großes F bis zweigestrichenen f). Das sind etwa 100 bis 600 Hz. Bei Messungen am Nachbau wurden in Abb. 4 Töne bis 3000Hz gemessen.



**Abb.4 Frequenzgang des Telefons von Philipp Reis**  
Anregung mit Control One Kleinbox mit Sinus-Gleitton, Messung an der Hörstation mit Körperschallempfänger Meßgerät UPL von Rhode und Schwarz

Der übertragene Ton klingt sehr verzerrt, was auf hochfrequente Anteile zurückzuführen ist. Dennoch ist die Melodie deutlich zu erkennen, die etwa auf einer Geige gespielt oder gesungen wird. Reis erklärt auch den Grund, weshalb die Sprache schlecht zu verstehen ist. Es liegt an den Vokalen, weniger an den Konsonanten.

### 5. Philipp Reis als Lehrer in Friedrichsdorf

Beide Eltern waren früh gestorben, so daß er vom Vormund aufgezogen wurde. Der Besuch des angesehenen Instituts Garnier in Friedrichsdorf von 1844 bis 1848 war bereits eine Auszeichnung. Weitere Privatschulen folgten. Reis zeichnete sich aus und wurde vorgeschlagen für den Besuch des Politechnikums in Karlsruhe. Die Vormundschaft entschied sich jedoch 1850 für eine Lehre in einer Farbwarenhandlung in Frankfurt am Main, die er für viele weiteren Studien nutzte. So nahm er Privatunterricht in Mathematik und besuchte die Vorlesungen von Prof. Dr. Böttcher in der Gewerbeschule sowie später auch die Schule von Dr. Poppe in Frankfurt am Main. Seine Eltern hatten ihm ein stattliches Vermögen hinterlassen, das ihm diese Studien erlaubte. Von seiner Militärzeit schrieb er an seine Freunde in Frankfurt: „Ich finde, daß,

wenn man sich einigermaßen gemütlich anstellt und ein freundliches Gesicht macht, so findet man auch wieder freundliche Gesichter. Euer immer fideler Ph.Reis.“ 1858 kehrte Philipp Reis nach Friedrichsdorf zurück. Dieses Mal als Lehrer an der gleichen Schule. Er kaufte ein schönes Haus im Zentrum dieser kleinen Stadt, wo er sich ganz seinem Lehramt und seinen Forschungen widmen konnte.

### 6. Philipp Reis war seiner Zeit weit voraus

Als Reis seine Drähte 1860 von seinem Labor im Hinterhaus ins Institut Ganier über ca. 200m spannte, war niemand an der Übertragung von Musik und Sprache interessiert. Ganz anders erging es Graham Bell 1878 mit seiner Erfindung des Telefons, die ebenfalls den Gleichstrom nutzte. Das Übertragungsprinzip war anders. Die durch Schall zu Schwingungen angeregte Eisenplatte (Membran) veränderte durch Induktion die Stärke des Stromes, der durch den gleichen Apparat beim Empfänger floß. Der Siegeszug begann. Schon wenige Monate später konnte über viele Kilometer hinweg telefoniert werden /4/. 1878 erfand Hyghes das „Loos-Contact-Microphon“, das auf dem Prinzip der elektrischen Leitfähigkeit von Kohlekörnchen beruht /6/. Während die Metallplatte von Bell hohe Sprachschallpegel benötigte, war das Kohlemikrofon empfindlicher. Es dauerte dann bis 1925. Dr. Eugin Reiß entwickelte das erste hochwertige Kohlemikrofon für Rundfunkübertragungen, das noch bis in die 30er Jahre Anwendung fand /7/.

Zur Zeit von Philipp Reis gab es kein Patentamt und kein Schutz eigener Erfindungen. Friedrichsdorf war abgesichert. In der Hugenottenstadt war Umgang- und Unterrichtssprache französisch. Reis ließ ca. 100 Telefone in Kombination mit der Hörstation in Frankfurt bauen. Sie wurden mit Gebrauchsanweisung in die Welt verkauft. Später gab es über die Rechte Streit. Angeblich war das Telefon von Philipp Reis unbekannt, was sich als falsch herausstellte.



**Abb. 5 Philipp Reis 1863 in seiner kleinen Werkstatt**  
in Friedrichsdorf mit seinem Telefon und der Kabelverbindung ins Wohnhaus

### Literatur

- /1/ Reis, Ph.: Telefonie durch den galvanischen Strom, Jahresbericht des Physikalischen Vereins zu Frankfurt am Main (1861), aus Als Philipp Reis das Telefon erfand, herausgegeben von der Stadt Friedrichsdorf (1998)
- /2/ Jörges,Cl., Dol,H.: Telefone 1863 bis 2000, Museumsstiftung Post und Telekommunikation (2001)
- /3/ Archiv für deutsche Postgeschichte, Verlag: Gesellschaft für deutsche Postgeschichte e.V. Frankfurt am Main, Heft 1 (1977)
- /4/ Beurer,K.: Johann Philipp Reis-Alexander Graham Bell, zwei Pioniere des Telefons, Telefon und Mensch, Museumsstiftung Post (2000)
- /5/ Cremer, L.: Vorlesungen über technische Akustik, Springer Verlag (1975)
- /6/ Thompson,S.: Philipp Reis - Inventor of the Telephone, The Newark Public Library (1883)
- /7/ Bore',G.: Mikrophone für Studio und Heimstudio-Anwendungen, Verlag Schiel und Schön, Berlin (1989)