

Süden die Schweizer Alpen, nach Nordosten die Hohenzollernburg sehen kann; in der Nähe hat man die abwechslungsreiche Alpbirgskette und den Schwarzwald vor Augen. In einer Entfernung von 5 km liegt Bad Dürheim, das höchste Soolbad Europas, mit dem im Sommerhalbjahr Automobilverbindung besteht. Als weitere Verbesserung in der Stadtgemeinde ist ein grosses Volksschulgebäude im Bau, sowie die Vollkanalisation in Vorbereitung, und von seiten des Staates ist die Erweiterung des Bahnhofes beschlossen, wofür rund $\frac{3}{4}$ Millionen Mark ausgesetzt sind. Aus allem diesen geht hervor, dass die Uhrenstadt Schwenningen a. Neckar in stetiger industrieller Entwicklung begriffen ist.

Eine sprechende Sirene.

Von Dr. Alfred Gradenwitz.

Während so mancher Erfinder sich früher mit der Konstruktion eines die menschliche Stimme nachahmenden Apparates beschäftigt hat, ist dieses Problem seit der Erfindung des Phonographen und ähnlicher Apparate, die hineingesprochene Worte mit grösserer oder geringerer Genauigkeit wiedergeben, einigermassen in den Hintergrund getreten.

Nun ist aber ein französischer Arzt, Dr. Marage, kürzlich an die Konstruktion eines recht interessanten Apparates gegangen, den er mit dem Namen „Vokalsirene“ bezeichnet. Dieser Apparat erzeugt Laute, die den einzelnen Vokalen vollkommen gleichen, und lässt sich in mannigfacher Weise sowohl für medizinische wie für technische Zwecke verwerten.

Bei der Konstruktion dieses Apparates lag es Dr. Marage in erster Linie daran, eine Vorrichtung zu seiner Verfügung zu

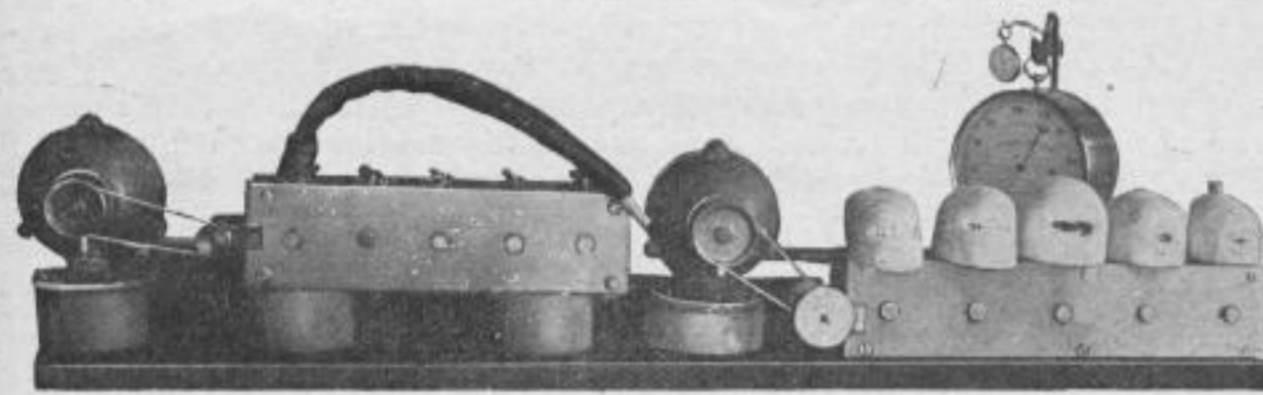


Fig. 1. Sprechmaschine des Dr. Marage.

haben, mit deren Hilfe er die Gehörschärfe seiner Patienten genau bestimmen könnte. Die früher zu demselben Zweck konstruierten „Acumeter“ lassen sich in drei Klassen teilen, je nachdem sie entweder Geräusche, musikalische Schwingungen oder Schallschwingungen des gesprochenen Wortes wiedergeben. Nun können die zu den beiden ersten Klassen gehörenden Apparate begreiflicherweise nur eine schwache Vorstellung von der Wahrnehmungsfähigkeit des Patienten für das gesprochene Wort geben. Viele Personen besitzen ja, wenn es sich um das Verständnis eines Gespräches handelt, nur geringe Hörschärfe, während sie Geräusche oder musikalische Töne sehr leicht wahrnehmen. Die das gesprochene Wort darstellenden Schallschwingungen sind nämlich von weit komplizierterer Art als die von den Apparaten erzeugten, und die Nebengeräusche sind von den regelmässigen Grundwellen, aus denen die Vokale bestehen, durchaus unabhängig.

Wenn man die graphische Aufzeichnung eines Vokals (wie man diese z. B. mittels der Königschen Flammen erhält), genau betrachtet, so sieht man, dass sie aus gewissen Schwingungsgruppen bestehen. *I* und *u* bestehen z. B. aus Einzelschwingungen, *e* und *o* aus Gruppen von je zwei und *a* aus Gruppen von je drei Schwingungen. Um nun die betreffenden Vokale künstlich darzustellen, muss man entsprechende Schwingungsgruppen erzeugen. Zu diesem Zwecke benutzt man eine rotierende Kreisscheibe, in die Spalten in Gruppen von je eins, zwei oder drei eingeschnitten sind; wenn dann ein Luftstrom durch die Spalte hindurchgeblasen wird, hört man deutlich den betreffenden Vokal.



Fig. 2. Mundstück der Sprechmaschine.

Nicht nur das Ohr erkennt diesen, auch die graphischen Wiedergaben gleichen durchaus denen eines natürlichen oder von einem Phonographen erzeugten Vokales. Wohlverstanden werden hierdurch aber nur gesungene Vokale künstlich wiedergegeben. Wenn man jedoch den Luftstrom durch eigenartige Formen (Fig. 1 und 2) hindurchgehen lässt, die die Gestalt des Mundes beim Aussprechen des betreffenden Vokales genau nachahmen, so erhält man gesprochene Vokale, deren graphische Wiedergaben mit denen natürlicher Vokale vollkommen identisch sind. Man erhält also dann wirklich eine Sprechmaschine.

Die wertvollste Eigenschaft des Apparates ist der Umstand, dass die Intensität des von ihm erzeugten Lautes dem Druck des durch den Apparat hindurchgehenden Luftstromes genau proportional ist. Er gestattet also, die Intensität eines gegebenen Lautes zu messen und jeden Laut in gewünschter Lautstärke wiederzugeben. Dieser Umstand erweist sich bei der Prüfung der Hörschärfe von Patienten als ausserordentlich wichtig.

Das zu untersuchende Ohr muss sich in konstanter Entfernung von dem Apparat befinden; die Lautstärke der Sirene wird durch allmähliches Erhöhen des Luftdruckes vergrössert; der Druck wird dann mittels eines empfindlichen Metallmanometers gemessen.

Der bei einem Druck von 1 mm Wassersäule erzeugte Laut wird von einem normalen Ohr recht gut wahrgenommen; wenn der Druck dann für ein anderes Ohr auf 40 mm erhöht werden muss, damit der Patient den Ton hört, so sagt Dr. Marage, dass die Hörschärfe des Patienten $\frac{1}{40}$ beträgt, wenn auf 60 mm, $\frac{1}{60}$ und wenn auf 200 mm, $\frac{1}{200}$ u. s. w. Es lässt sich auf diese Weise für die einzelnen Vokale ein genauer, objektiver und jederzeit wieder herzustellender Masstab finden.

Die Gehörverhältnisse eines zu untersuchenden Ohres werden dann in folgender Weise festgestellt und graphisch dargestellt:

Die Vokale *u*, *o*, *a*, *e*, *i* (Fig. 3) werden in einer Horizontalinie eingezeichnet und unterhalb jedes dieser Punkte ein Vertikalmasstab gezogen, dessen Einteilungen dem Druck entsprechen, den man in dem Augenblick der Wahrnehmung des betreffenden Vokales seitens des Patienten auf dem Manometer abliest.

Wenn die Vokale *u*, *o* und *a* z. B. bei einem Druck von 8 mm gehört werden, so wird der Punkt 8 auf der diesen Vokalen entsprechenden Skala markiert; wenn man *e* bei dem Druck 21 mm hört, so markiert man 21 auf der *E*-Skala. Schliesslich wird der Punkt 162 auf der *I*-Skala markiert, wenn