

So ungleichartig die Ausgangspunkte der beiden hier gehaltenen Vorträge waren : die an Schalldruckkurven untersuchte Quantität der neuhochdeutschen Vokale und die an Röntgenaufnahmen untersuchten Medianprofile des Ansatzrohres beim

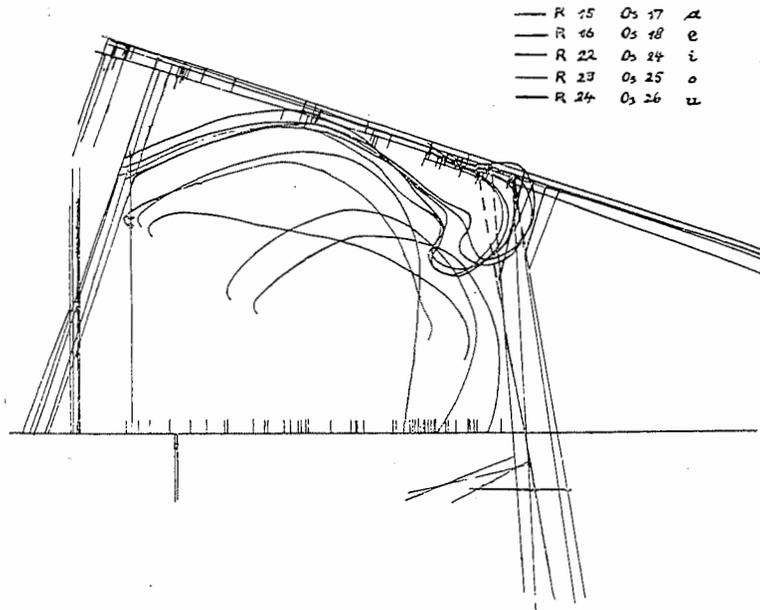


Abb. 11

Singen der deutschen Vokale — so gleichartig ist doch das theoretische Prinzip, das beiden Untersuchungen zu Grunde liegt. In beiden Vorträgen handelte es sich darum, die Variation der empirischen Verhältnisse mit quantitativen Mitteln festzustellen und die angemessene Ordnung der Messungsergebnisse zu finden. In beiden Vorträgen mussten daher die naturwissenschaftlichen Ansprüche der Experimentalphonetik zurückgewiesen und an ihre Stelle musste die Zuordnung naturwissenschaftlicher Methoden zu linguistischen Erkenntnissen (1) gesetzt werden. Wo solche Zuordnungen nicht durchgeführt werden, verflüchtigt sich der Gegenstand. Wo dies aber geschieht, harret der quantitativen Phonetik eine noch kaum abzusehende und kaum zu erschöpfende wissenschaftliche Aufgabe.

(1) Grundfragen der Phonometrie a. a. O.

DISCUSSION :

Prof. W. DOROSZEWSKI (Warsaw) :

La communication du Dr. ZWIRNER illustre l'importance des évaluations numériques et par conséquent de la statistique en phonétique. La méthode quantitative peut être appliquée aux faits de phonétique non seulement dans les expériences réalisées à l'aide d'appareils enregistreurs, mais aussi dans les enquêtes dialectologiques menées par un enquêteur suffisamment préparé — genre d'études qu'avec des collaborateurs je mène depuis quelques années.

Cette méthode permet de mettre la précision au service de problèmes généraux.

Prof. TH. BAADER (Nimeguen) :

Zu den Vorträgen Dr. ZWIRNERS möchte ich hinzufügen, dass auch ich von der Einheit der Phonetik und der Phonologie seit langem überzeugt bin. Um diese Einheit auch terminologisch zum Ausdruck zu bringen, möchte ich vorschlagen als Bezeichnung der „Phonetischen Wissenschaften“ den Terminus „Phonophenomenologie“ (d. h. Phenomenologie der Phonologie oder phonomenologische Phonologie) zu benutzen.

TUESDAY, 19 JULY. MORNING

SESSION FOR TECHNICS

Chairman : Prof. FERDINAND TRENDELENBURG.

14. Dr. MARTIN GRÜTZMACHER (Berlin) : *Ein neuer Tonhöhenschreiber, seine Anwendung auf mathematische, phonetische und musikalische Probleme, nach gemeinsamen Versuchen mit W. Lottermoser.*

Eines der wichtigsten Probleme der Phonetik ist die Ermittlung der Tonhöhenbewegung gesprochener und gesungener

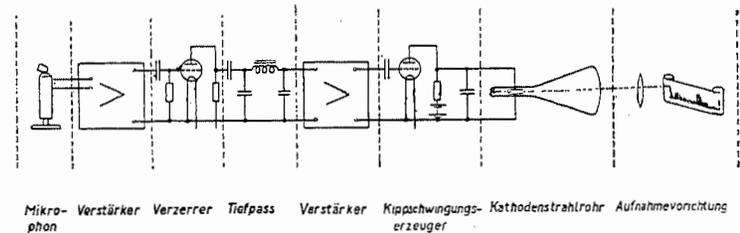


Abb. 1. Versuchsanordnung.

Worte und Sätze. Die Wirkungsweise eines elektrischen Gerätes,

das diese Tonhöhenbewegung oder Melodiekurve selbstständig fortlaufend aufzeichnet, sei anhand des Prinzipschaltbildes (Abb. 1) kurz erläutert (1).

Ein Mikrophon verwandelt zunächst die Schallwellen in elektrische Stromschwankungen. Diese werden verstärkt und einem nichtlinearen Verzerrungsglied zugeführt, das durch Differenztonbildung den Grundton stärker hervortreten lässt. In gleicher Weise wirkt ein nachfolgendes elektrisches Siebglied, das in erster Linie die tiefste Frequenz bevorzugt. Durch weitere elektrische Schaltelemente wird die Wechselspannung in eine rechteckige Schwingungsform und danach in kurzzeitige Spannungsimpulse umgewandelt. Mit diesen Spannungsimpulsen wird ein Kippschwingungsgerät und von diesem der Elektronenstrahl einer Braunschen Röhre gesteuert.

Abb. 2 zeigt im einzelnen diese Umwandlungsphasen der Wechselspannung für das Wort *Jawohl*.

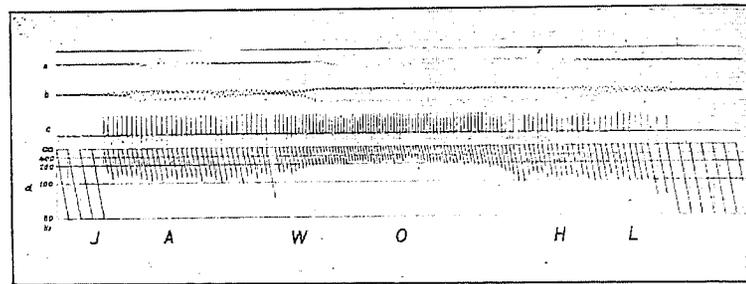


Abb. 2. Oszillogramm und Tonhöhenaufzeichnung des Wortes „Jawohl“.  
Wechselspannung:

- a) unverzerrt,
- b) hinter dem ersten Verzerrer und Tiefpass,
- c) nach Verzerrung durch die erste Thyatronröhre
- d) Aufzeichnung des Kathodenstrahlrohres (schematisch).

Wenn auch der ganze elektrische Vorgang ein verhältnismässig komplizierter ist, ist die Handhabung des Gerätes doch eine recht einfache. Die Länge des Leuchtstriches, ist gewissermaßen proportional der Tonhöhe des Grundtones und nach einer Eichung kann diese unmittelbar in Hertz oder in Vierteltonen an einer Skala abgelesen werden. Auch kann der Leuchtstrich zur genauen Auswertung des Vorganges auf lichtempfindliches Papier oder einen Film fortlaufend aufgezeichnet werden. Da der Kathodenstrahl vollkommen trägheitslos den Tonhöhenbewegungen folgt, ist auch bei schnellstem Sprechen oder

(1) Nähere Einzelheiten, s. *Akust. Zeitschr.*, Bd. 2, Heft 5, 1937, S. 242 u. Bd. 3, Heft 4, 1938, S. 183.

Singen eine richtige Aufzeichnung der Melodiebewegung gesichert.

Abb. 3 gibt die Vorderansicht des Tonhöhenschreibers wieder,

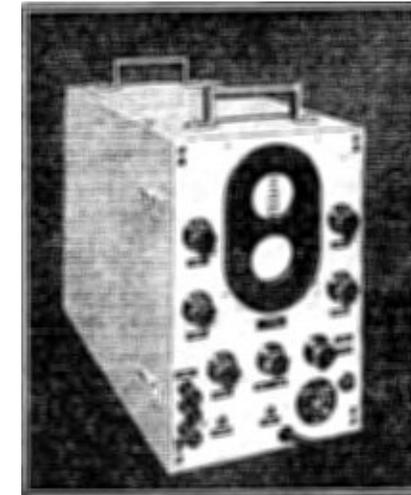


Abb. 3. Aussenansicht des Tonhöhenschreibers.

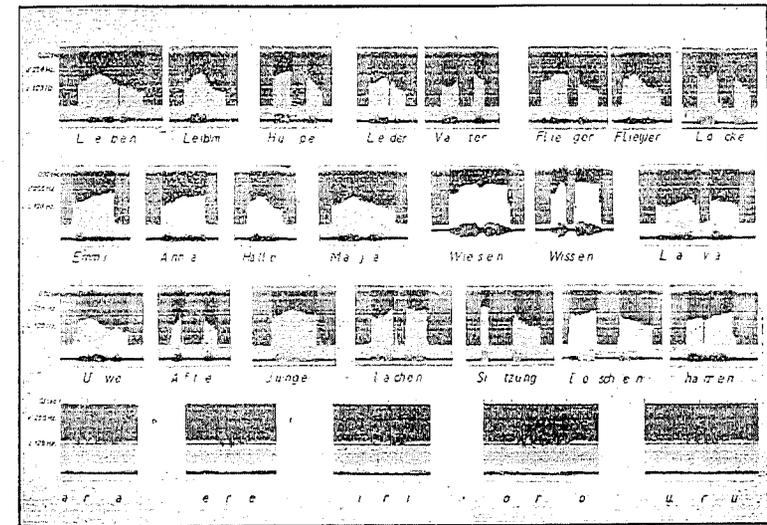


Abb. 4. Melodiekurven verschiedener zweisilbiger Worte.  
(Stimmhafte und stimmlose Konsonanten vor der zweiten Silbe.)  
Untere Zeile: Amplituden- und Frequenzmodulation durch r.

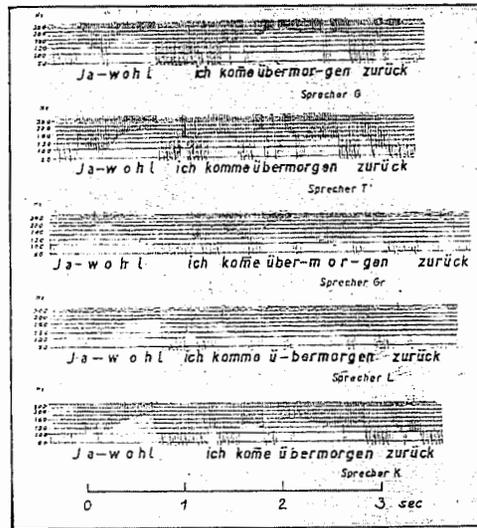


Abb. 5. Melodiekurven des Satzes : „Jawohl, ich komme übermorgen zurück“, gesprochen von verschiedenen Personen.

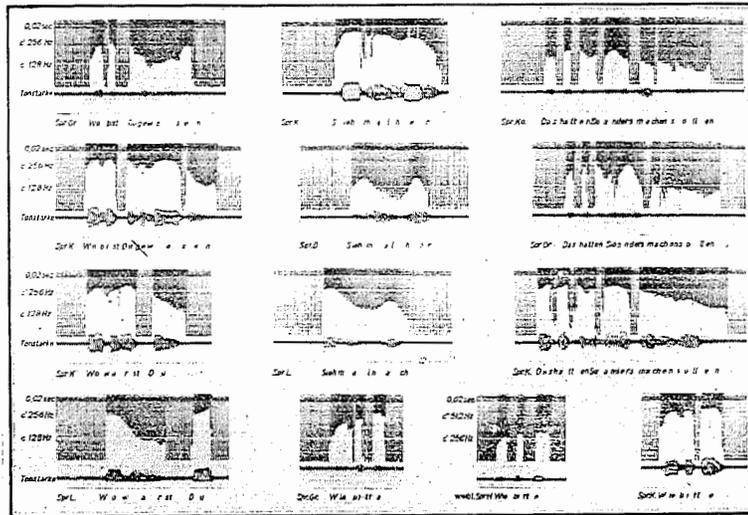


Abb. 6. Melodiekurven in Sätzen (Fragen, Befehlen und Anrufen), gesprochen von verschiedenen Sprechern.

wie er von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin hergestellt wird (1).

Die Abbildungen 4, 5 und 6 geben Messbeispiele, die die Brauchbarkeit des neuen Gerätes aufzeigen sollen.

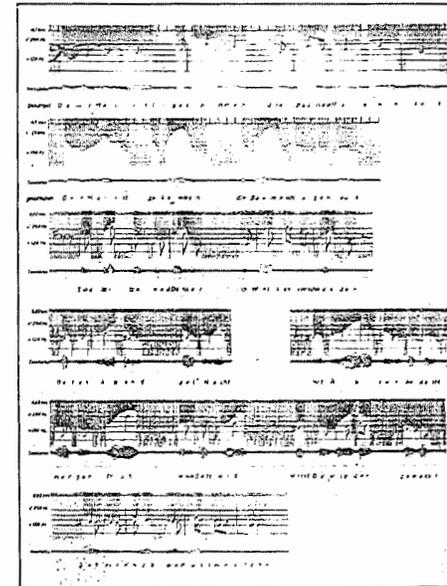


Abb. 7. Ähnlichkeit der Melodiebewegung gesungener und gesprochener Lieder. Das eingezeichnete Notensystem zeigt die Melodie des Liedes, die Tonhöhenaufnahme die des gesprochenen Satzes. Von oben nach unten : Volkslied, gesungen und gesprochen ; Chorsatz aus der Matthäuspassion von J. S. Bach, gesprochen ; Liedsatz von J. Brahms, gesprochen ; Volkslied und Liedsatz von F. Schubert ; ersteres : nach oben gestrichene Noten, zweites nach unten gestrichene Noten.

Mit Abbildung 7 wird ein phonetisch-musikalisches Sondergebiet angeschnitten, das bei eingehender Bearbeitung weitere Ergebnisse liefern sollte. An einigen zum Teil der klassischen Musikkultur angehörigen Melodien wird die Ähnlichkeit der Melodiebewegung des gesungenen und gesprochenen Textes gezeigt.

Im Anschluss an den Vortrag wurde das neue Gerät vorgeführt.

(1) Der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, insbesondere den Herren Dr. TISCHNER vom Zentrallaboratorium und VAN HOLAND vom Büro Brüssel bin ich für ihre Unterstützung bei der Vorbereitung der Vorführung des Tonhöhenschreibers zu grossem Dank verpflichtet.

## ADDENDUM

Comment made by Prof. A. GEMELLI (Milan) upon the paper n° 14 of Dr. M. GRÜTZMACHER.

I have to mention that I have also recently made up an instrument to register the melody of speech, which I shall have the honour to explain, when it is my turn to read my relation at this Congress.

My method was as follows :

First, we have a focal wave, which contains, period after period, a fundamental with a whole set of harmonics. As first operation this wave is filtered, and so freed from all its harmonics. Second operation : the sinusoidal wave is made to pass through a saturated amplifier and it is therefore transformed into a square wave, the base of which is equal to the inverse of the frequency. Third operation : through the current of charge of a condenser, the square wave is transformed into a sawtooth wave : the maxima height of such a wave is proportional to the inverse of the frequency. Therefore we get a registration the tops of which are functions of the mere frequency.

It is to be remarked that my method is in one point superior to Prof. GRÜTZMACHER and LOTTERMOSER's. In the curves of these two authors, when no registration of the fundamental is present, as, for instance, when there is a pause, or when there is a non-voiced consonant, you have a registration of impulses which do not allow you to make sure of how the fundamental behaves at the beginning and at the end of a vowel.

This grave fault is completely avoided in the curves of the melody which I have exhibited at the exhibition, where a useful comparison will be easy for everyone.