

Anwendung der graphischen Methode auf Sprache und Gesang

Von

Professor Dr. E. W. Scripture
Wien

Mit 72 Figuren im Text



1927. 975

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH
LEIPZIG 1927

Alle Rechte,
insbesondere das der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

Vorwort

Durch Jahrzehnte sind fortwährend Anfragen von Phonetikern, Philologen, Psychologen und in letzter Zeit auch von Neurologen über eine Gebrauchsanweisung für die graphische Registrierung der Sprache und die Ausarbeitung der Kurven gestellt worden. Bei der Gründung meines Laboratoriums für Experimentalphonetik in Wien mußte eine genügend vollständige, aber doch knappe Anweisung geschaffen werden. Das vorliegende Buch ist das Resultat. Während zweier Jahre ist das Manuskript als praktischer Leitfaden benutzt worden und ich darf hoffen, daß in dem Buche keine wesentliche Anweisung fehlt und daß sich auch kein überflüssiges Wort darin befindet. Ich habe immer im Auge behalten, daß die meisten Benutzer des Buches ganz selbständig und ohne Vorführung sich die Apparate anschaffen werden und sich belehren müssen.

Dieses Buch ist aber mehr als ein praktischer Leitfaden. Es enthält die erste Darstellung der Molekulartheorie der Sprache, wonach alles Gesprochene aus Sprachatomen besteht, welche zu Einheiten verschiedener Ordnung (Moleküle) zusammengebunden sind. Es wird verlangt, daß alle Eigenschaften der Sprachatome und der Sprachmoleküle genau physikalisch bestimmt und womöglich gemessen werden sollen. Die physikalisch festgestellten Tatsachen (Sprachkinetik) sind dann auf ihre psychologischen Ursachen (Sprachdynamik) zurückzuführen und durch ihre Verhältnisse zu den anderen Spracherscheinungen der Gegenwart und der Vergangenheit (Sprachphilologie) zu deuten. Der V. Teil behandelt ein altes Gebiet mit neuen Methoden. Eine Verszeile wird als ein Strom von Sprachenergie betrachtet; nach Feststellung bzw. Messung der physikalischen Eigenschaften wird die Energiekurve aufgestellt und die Verteilung der Kräftezentroide (Taktschläge) ausgerechnet. Aus den Resultaten ist eine vollständig neue Verswissenschaft entstanden. Der VI. Teil soll eine Grundlage für die

Sprachneurologie liefern. Die Wichtigkeit dieses neuen Zweiges der Medizin für die Pathologie, Diagnose und Therapie der Nervenkrankheiten ist einleuchtend. Die Darstellung in diesem Teil schließt sich eng an einen Aufsatz in dem Archiv f. Psychiatrie, 1924, LXXII, 323. Die Anwendung der graphischen Methode auf den Taubstummenunterricht (VII. Teil) ist auch ein neues Gebiet, dessen praktische Auswertung schon in Angriff genommen wird.

Wien, 1. Juli 1927

E. W. Scripture

Inhalt

	Seite
Vorwort	III
I. Teil. Handhabung der Methode	
Trommelregistrierung	1
Registriertrommel — Registriergabel — Stimmen der genau bekannten Gabel — Prüfung der Registriergabel — Gabel- registrierung — Graphisches Chronometer — Sekunden- registrierung — Fixierung — Prüfung des variablen Fehlers der Trommelbewegung — Prüfung des progressiven Fehlers der Trommelbewegung — Prüfung der Fehler bei verschiedenen Geschwindigkeiten — Zeitgleichung der Trommel — Sekunden- skala	
Kapselregistrierung	6
Schreibkapsel — Kapselkurvenkoordinaten — Zeitmessungen von Kapselkurven	
Lippen- und Zungenregistrierung	7
Lippen- und Zungenampullen — Verbindungsventil — Lippen- und Zungenunruhe	
Registrierung von Atembewegungen	9
Gürtelschlauch — Doppelte Registrierung	
Sprachregistrierung	11
Mundsprachzeichner — Prüfung des Mundsprachzeichners — Mund- und Mundnasenregistrierung — Nasenregistrierung — Separate Registrierung von Mund und Nasenstrom — Kehlkopf- registrierung — Gleichzeitige Registrierung von Mund, Nase und Kehlkopf — Doppeltrommelregistrierung — Mundkurven — Mund-, Nasen- und Kehlkopfkurven	
Literatur.	17
II. Teil: Messungslehre und Messungsapparate	
Das Messen und die Beobachtungsfehler	17
Das Messen — Absolut genaue Messungen — Messungsfehler — Das arithmetische Mittel — Die Einzelfehler — Der durchschnitt- liche Fehler — Der mittlere Fehler — Der wahrscheinliche Fehler — Genauigkeit der Messungen — Fehlerrechnung — Beispiel	

	Seite
Mikroskopische Kurvenmessungen	20
Mikroskop mit Okularskala — Die Okulargleichung — Mefsmikroskop Modell A — Mefsmikroskop Modell B	
Wellenmessungen.	24
Normalwellen — Prüfung des Wellenmessens mit einem in Zehntelmillimeter eingeteilten Maßstab — Prüfung des Wellenmessens mit einer Okularskala — Prüfung des Wellenmessens mit Kreuzfaden und bewegtem Mikroskop oder Kurventisch — Feststellung des variablen Fehlers der Registriertrommel — Sprachwellenmessungen mit einer Okularskala — Beurteilung der Resultate der Sprachwellenmessungen	
Schwankungsgrößen	30
Messungsfehler und Schwankungsvorgänge — Charakteristische Schwankungsgrößen — Berechnung der charakteristischen Schwankungen — Bedeutung der Schwankungsgrößen	
III. Teil: Sprachanalyse	
Sprachelemente	32
Die Sprache — Der Sprachstrom — Teleromische Untersuchungsmethode — Die mikrophonische Sprache — Mikrophonische Sprachelemente — Pelaromische Untersuchungsmethode — Die graphische Methode — Vollständige und beschränkte pelaromische Registrierung — Makrophonische Sprachelemente — Tabelle der Sprachelemente	
Sprachatome	36
Begriffsbestimmung — Makrophonische Eigenschaften — Bestimmung der Eigenschaften der Sprachatome aus einer graphischen Aufnahme — Tabelle der Sprachatome	
Sprachatomgruppen	39
Laute und Worte — Stopplaute — Vokale — Hauchlaute — Flatterlaute	
Sprachmoleküle	43
Definition — Ideophon — Silbe — Fortlaufende Eigenschaften der Sprachmoleküle — Verlauf der Dauer — Verlauf der Stärke — Verlauf der Tonhöhe — Herstellung der Melodiekarte — Verlauf der Qualität — Verlauf der Genauigkeit — Synthese — Typenfestigkeit — Andere Eigenschaften	
Beispiele graphischer Sprachanalyse	47
Erstes Beispiel — Zweites Beispiel	
Grundbegriffe der Sprachwerte	49
Einzelwerte und Mittelwerte — Mittelwert und charakteristische Variationen — Personalwert und Personalvariation — Dialektwert und Dialektvariation	
Sprachkinetik und Sprechdynamik	53
Sprachkinetik — Sprechdynamik — Sprach-, Sprech- und Kausalgleichungen — Biologische Kraftgleichungen	
Literatur	57

IV. Teil: Satzlehre

Deutsche Satzlehre	57
Material — Melodie — Lautänderung — Lautstärke — Lautgenauigkeit — Wesen der Betonung	
Englische Satzlehre	61
Behauptungssatz — Fragesatz — Ausrufsatz	

V. Teil: Verslehre

Untersuchungsmethoden	71
Arten des Verses — Die Sprechenden — Registriermethoden — Gewonnenes Material	
Analyse einer Aufnahme vom Dichter GINZKEY	73
Lautanalyse — Energieanalyse — Versform	
Analyse einer Aufnahme vom Dichter SCHAUKAL	78
Lautanalyse — Energieanalyse	
Analyse einer Aufnahme von GOETHE'S Urfaust	80
Grundgesetze	81
Literatur	82

VI. Teil: Sprachneurologie

Anwendung der graphischen Methode	82
Parakinesis	82
Pathologie der Sprachatome — Pathologie der Sprachmoleküle — Beispiel der Parakinesis — Kinetische Sprachgleichung	
Sprechdynamik	85
Definition — Dynamische Sprechgleichung — Biologische Kraftgleichung — Therapeutische Kraftgleichung	
Kausalgleichungen	87
Kinetisch-dynamische Kausalgleichung	
Sprachgleichungen aus verschiedenen Krankheitsgebieten	88
Progressive Bulbärparalyse — Multiple Sklerose — Allgemeine progressive Paralyse — Epilepsie	
Grundgesetze der Sprachneurologie	97
Die drei Gesetze — Anwendung auf die Epilepsiefrage	
Sprachkurven und Sprachgleichungen als diagnostische Hilfsmittel	100
Diagnostische Sammlung — Erstes Beispiel — Zweites Beispiel — Drittes Beispiel	
Literatur	102

VII. Teil: Taubstummenunterricht

Die sprachliche Entwicklung des kongenitaltauben Kindes	103
Die Sprechorgane des tauben Kindes — Die Methoden des Sprechenslernens — Prüfung, Korrektur und Ergänzung	
Prüfung und Korrektur	104
Anwendung der graphischen Methode — Ein deutsches Beispiel — Ein englisches Beispiel	

	Seite
Die Gesichtsallemethode	107
Die zugrunde zu legenden Erwägungen — Das Prinzip einer neuen Methode — Ausbildung der Sprechfähigkeit — Zeit der Anwendung	
Literatur	109

VIII. Teil: Gesangslehre

Die Atembewegungen beim Gesang	109
Brust- und Bauchatmung — Registrierungen	
Mundaufnahmen	111
Eine bel canto-Aufnahme von einem Schüler GARCÍAS — Vibrato	
Literatur	114

I. Teil.

Handhabung der Methode.

Trommelregistrierung.

Registriertrommel.

Die Registriertrommel besteht im wesentlichen aus einem Zylinder, welcher sich sehr genau und regelmäfsig drehen mufs. Eine Oberflächengeschwindigkeit von wenigstens 1 mm pro 0.01 Sek. mufs erreicht werden können. Geringere Geschwindigkeiten, wie z. B. 10 mm pro Sek., sind auch notwendig.

Eine für die Zwecke der Experimentalphonetik eigens gebaute Trommel wird in Fig. 1 abgebildet. Der Antrieb geschieht durch ein gut gearbeitetes Grammophonuhrwerk. Mittels Friktion wird die Bewegung auf zwei freie Achsen übertragen.

Es sind drei Achsen mit verschiedenen Geschwindigkeiten vorhanden. Die Trommel wird auf eine Achse gesetzt und hat je nach Achsenwahl und Regulierung eine Oberflächengeschwindigkeit von $1 \text{ mm} = 0.174 \text{ Sek.}$ bis $1 \text{ mm} = 0.0028 \text{ Sek.}$

Ein Bogen geeigneten Papiere wird an einem Ende mit Kleister bestrichen und um die Trommel gespannt. Nach vollständiger Eintrocknung des Kleisters wird die Trommel auf das Berufungsgestell aufgesetzt. Zur Berufung mit Leuchtgas dient ein langer Brenner mit vielen kleinen Löchern. Das Gas passiert eine Flasche, welche mit Benzin durchtränkte Stückchen von Löschpapier oder Watte enthält. Wenn ein solcher Berufungsapparat nicht zur Verfügung steht, wird ein besonderer kerzenähnlicher Kellerleuchter mit sehr grossem Dochte — ein sogenannter „rat de cave“ — benutzt. Die Trommel wird so gestellt, dafs die Oberfläche in den weifsen Teil der Flamme kommt, und schnell gedreht. Die Trommelfläche wird gleichmäfsig sehr leicht braun berufts.

Registriergabel.

Zwischen den Zinken einer Gabel von 100 Schwingungen pro Sekunde wird eine magnetische Spule eingesetzt (Fig 1). Ein an einer Zinke befestigter Draht trägt eine kleine Platinkugel. Gleich unter der kleinen Kugel befindet sich eine kleine, auf das Ende einer Stellschraube gelötete Platinscheibe. Diese Stellschraube wird von einem durch eine nicht leitende Platte vom Gestell isolierten Arm gehalten. Von diesem Arm führt ein Draht zu den Windungen des Elektromagneten. Das andere Ende des Magnetdrahtes wird mit einer isolierten Klemmschraube verbunden. Die

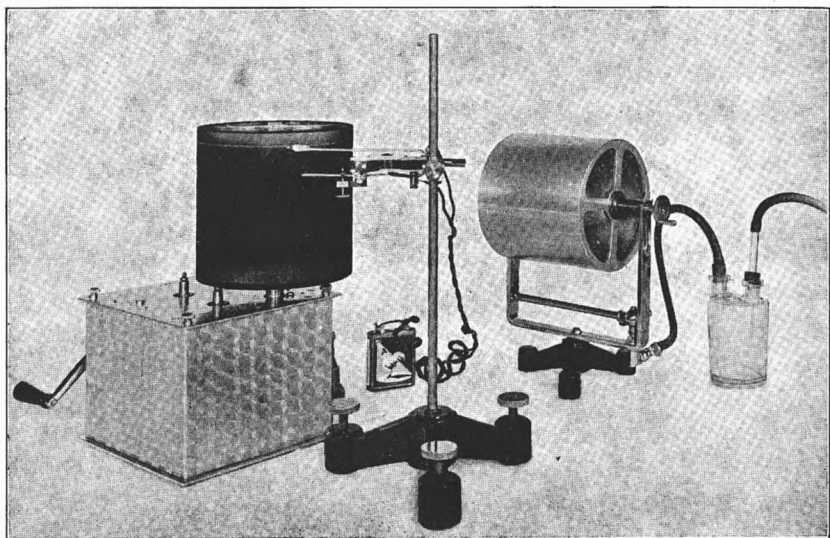


Fig. 1. Registriertrommel mit Registriergabel und Rufsgestell.

andere Klemmschraube ist an dem Metallhalter der Gabel befestigt. Von der Klemmschraube führen zwei Drähte zu einer 4-Volt-Batterie. Wenn die Stellschraube so gedreht wird, daß die Platinscheibe mit der Platinkugel in Kontakt kommt, wird der Stromkreis geschlossen und der Elektromagnet zieht die Zinken zusammen. Dabei wird die untere Zinke gehoben und die Platinkugel von der Platte entfernt. Hierdurch wird der Stromkreis unterbrochen, der Magnet verliert die Anziehungskraft, die untere Zinke fällt zurück, die Kugel stellt den Kontakt wieder her und der ganze Vorgang erneuert sich. Dadurch werden die Zinken

dauernd in Schwingung gehalten. Die Anzahl der Schwingungen pro Sekunde hängt von der Gröfse und der Beschaffenheit der Zinken ab. Vor dem Gebrauche ist es ratsam, die Gabel von einem Prüfungsamte untersuchen und bescheinigen zu lassen.

Das Stimmen der genau bekannten Gabel.

Als Zeiteinheit gilt die Sekunde. Ein elektrischer Strom wird durch den Pendelkontakt einer astronomischen Uhr und ein elektrisches Signal geleitet. Signal und Gabel werden nebeneinander zum Schreiben auf der beruften Trommel eingestellt. Die registrierten Schwingungen während 20 Sek. werden gezählt. Abfeilen an den Enden erhöht die Schwingungszahl; Abfeilen an den Biegungen vermindert sie. Die Gabel wird auf 100.00 Schwingungen gestimmt.

Prüfung der Registriergabel.

Die Registriergabel wird mit einer anderen Gabel verglichen, deren Schwingungszahl genau bekannt ist. Die Schreibspitze der in Gang gesetzten zu prüfenden Gabel wird gleich vor die Schreibspitze der ebenfalls in Gang befindlichen genau bekannten Gabel gestellt, und man schaut durch die zwei Spitzen. Wenn die Gabeln genau gleich gestimmt sind, erscheinen die zwei Spitzen als ein grauer Schleier mit einem stillstehenden Fleck. Mit der geringsten Verstimmung bewegt sich dieser Fleck. Diese Methode ist so empfindlich, dafs die leiseste Verstimmung bemerkbar ist. Es kann z. B. gezeigt werden, dafs die Schwingungszahl fast unabhängig von der Schwingungsweite ist usw.

Gabelregistrierung.

Die Trommel wird in Bewegung gesetzt, die Schreibspitze der in Schwingung befindlichen Gabel während einer Umdrehung leicht an die beruften Oberfläche gelegt und dann entfernt. Die Gabelregistrierung wird bei grofser Geschwindigkeit benutzt.

Graphisches Chronometer.

Das graphische Chronometer von JACQUET (Fig. 2) besteht aus einem Ankeruhrwerk, dessen Schläge einen leichten Schreibhebel in Bewegung setzen. Wenn die Spitze des Hebels die beruften

Trommeloberfläche ganz leise berührt, zeichnet sie eine Linie mit scharfen Sekundenstrichen. Durch eine andere Einstellung werden auch die Fünftelsekunden mittels kleinerer Striche eingetragen.

Das graphische Chronometer hat auch zwei Zifferblätter mit Zeigern, das eine für Minuten und das andere für Sekunden. Mit einem Hebel wird das Uhrwerk in Gang gesetzt oder abgestellt; durch Druck auf einen Hebel werden die Zeiger auf Null gestellt. Hiermit leistet das Chronometer den Dienst einer Stoppuhr.

Sekundenregistrierung.

Sekundenstriche können mit dem graphischen Chronometer auf die Trommelfläche gebracht werden. Die Sekundenregistrierung wird bei kleiner Geschwindigkeit benutzt.

Fixierung.

Der Daumen der linken Hand wird auf den oberen Rand des beruften Blattes angelegt. Mit der scharfen Spitze eines Schneidwerkzeuges, z. B. einem Messer, wird das Papier vertikal vom Daumen heruntergeschnitten; die paar Millimeter unter dem Daumen bleiben ungeschnitten (oder werden vorher geschnitten). Mit der rechten Hand wird eine Papierklemme an das eine Ende des Blattes befestigt. Durch eine schnelle Bewegung wird das Blatt abgenommen und auf den Tisch gelegt. Mit der Hand auf einem Schutzbrette werden Datum, Stunde, Name und etwaige Bemerkungen mit einem scharfen Holzstifte, Bleistift oder Glasstifte in den Rufs geschrieben.

Das Blatt wird dann durch den Fixiertrog gezogen. Als Fixierlösung wird ein stark verdünnter Überzugslack — Etikettenlack — empfohlen. Bei Verwendung einer Lösung von mit Äther verdünntem Kollodium werden die Blätter in fünf Minuten trocken: die Oberfläche wird aber nicht stark geschützt. Verdünnter Zaponlack erzeugt eine nicht zu übertreffende Oberfläche; der Geruch ist aber unangenehm. Auch eine Lösung von Damar in Benzolin leistet gute Dienste.

Prüfung des variablen Fehlers der Trommelbewegung.

Die Trommel wird aufgezogen. Die Schreibspitze der Registriergabel wird genau während einer Umdrehung angelegt und

dann so weit von der Schreibfläche entfernt, daß sie nicht mehr schreibt. Man beobachte jetzt die Wellenlinie durch den bewegten Spitzenrand oder die bewegten Kanten der Zinke oder lasse den Schatten der Zinke auf die Wellenlinie fallen. Die Wellenlinie wird nur intermittierend sichtbar. Wenn sich die Trommel immer genau und gleichmäßig dreht, sieht man kleine stillstehende Figuren. Wenn Unregelmäßigkeiten vorhanden sind, schwanken die Figuren hin und her.

Prüfung des progressiven Fehlers der Trommelbewegung.

Die Gabelspitze wird an die rotierende Trommel wie oben während einer Revolution angelegt und dann entfernt. Die Wellenlinie wird durch die bewegte Spitze oder Zinke beobachtet. Nach 10, 20, 30 . . . Sek. wird die Wellenlinie wieder beobachtet. Sobald sich die Wellen bewegen, ist eine Geschwindigkeitsänderung zu konstatieren.

Die Trommel muß entweder eine sehr lange Feder oder ein doppeltes Federlaufwerk wie ein Grammophonuhrwerk haben, um einen bedeutenden progressiven Fehler zu vermeiden.

Prüfung der Fehler bei verschiedenen Geschwindigkeiten.

Die größte Geschwindigkeit wird durch Aufsetzen der Trommel auf die erste Achse hervorgerufen. Der Regulator wird auf schnellsten Gang gestellt. Der variable und der progressive Fehler werden mittels der Gabel beobachtet. Der Regulator wird dann auf mittleren Gang gestellt und die Fehler werden an einer neuen Wellenlinie beobachtet. Der Regulator wird nun auf den langsamsten Gang gestellt und die Fehler werden wieder beobachtet. Man findet, daß der Gang nicht unter eine gewisse Grenze mittels des Regulators ohne großen Fehler herabgesetzt werden darf. Die Betrachtungen werden bei dem Gebrauch der zweiten Achse wiederholt. Für die dritte Achse ist diese Prüfungsart unbrauchbar; wegen des langsamen Gangs zeichnet die Gabel bloß einen weißen Streifen und nicht eine Wellenlinie. In diesem Falle wird das graphische Chronometer gebraucht.

Zeitgleichung der Trommel.

Die Trommel wird in Gang gesetzt. Man läßt die Registriergabel während einer Umdrehung die Zeitlinie aufschreiben. Nach

Fixierung zählt man 100 Wellen ab und mißt die Entfernung mit einer Millimeterskala. Daraus bekommt man die Zeitgleichung. Die Strecke von 100 Wellen mißt z. B. 132 mm; da jede Welle eine Hundertstel Sek. registriert, ist der Zeitwert eines Millimeters $\frac{1}{132}$ von 1.00 Sek. = 0.0076 Sek.

Sekundenskala.

Bei geringerer Geschwindigkeit kann eine Sekundenskala statt eines Millimetermaßstabes benutzt werden. Mit dem graphischen Chronometer werden die Fünftelsekunden während einer Umdrehung registriert. Nach Fixierung wird der Streifen abgeschnitten. Er wird als Skala zur Ablesung von Zehntelsekunden gebraucht.

Kapselregistrierung.

Schreibkapsel.

Die pneumatische Schreibkapsel (Fig. 2) besteht aus einer mit Gummi- oder Ölseidemembran überzogenen Metallschale. Jede

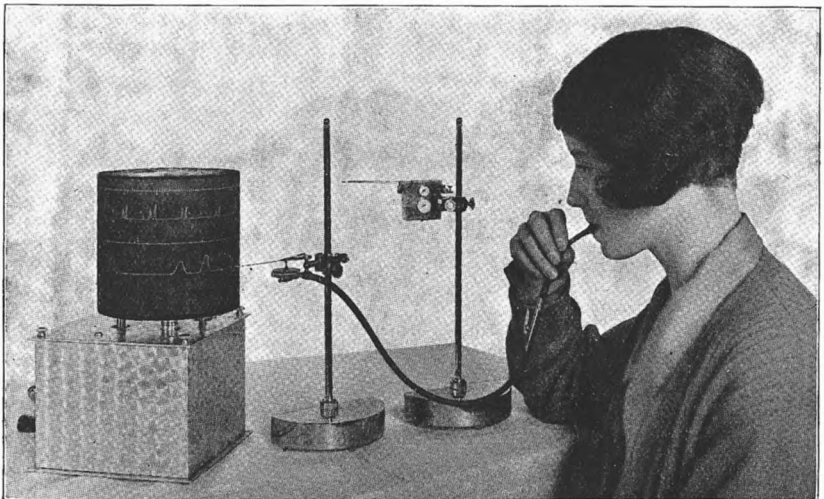


Fig. 2. Lippenregistrierung mit Gummikugel, Schreibkapsel und graphischem Chronometer.

Bewegung der Membrane wird mittels eines Zwischenstückes auf einen Hebel übertragen; durch Verschiebung des Mittelstückes

kann die Vergrößerung geändert werden. Auf die Stahlnadel des Hebels wird ein kleiner Strohhalm mit einer Stahlschreibspitze aufgesteckt. Jeder Ein- oder Austritt von Luft durch das an der Seite der Schale angebrachte Rohr erzeugt eine Bewegung der Schreibspitze. Durch verschiedene Schrauben und Hebel sind mehrere Einstellungen der Schreibspitze möglich. Schreibkapseln von 10, 30 und 50 mm Durchmesser sind gebräuchlich.

Kapselkurvenkoordinaten.

Die horizontale oder X-Achse ist eine gerade Linie; die Einheiten sind der Zeit proportional. Die vertikale oder Y-Achse ist ein Kreisbogen, dessen Radius gleich der Hebellänge ist.

Zeitmessungen von Kapselkurven.

Für alle auf der X-Achse liegenden Punkte ist die Zeit der horizontalen Entfernung proportional und ist mittels der Sekundenkala oder der Zeitgleichung zu bestimmen. Für jeden anderen Punkt wird ein Lot auf die X-Achse gefällt, oder die Entfernung von einer Anfangsvertikallinie gemessen. Ein solcher Wert enthält einen dem Kreuzbogen entsprechenden Fehler und muß korrigiert werden.

Die Korrekturwerte können festgestellt werden, indem vor einer Aufnahme die Hebelspitze am Fusse einer vertikalen Linie angelegt und dann in die Höhe getrieben wird. Die Entfernung des Kreisbogens von der vertikalen Linie gibt die Größe der Korrektur für jede Höhe der Registrierlinie.

Lippen- und Zungenregistrierung.

Lippen- und Zungenampullen.

Um Druck und Bewegung der Lippen und der Zunge zu studieren, werden kleine, dünnwandige Gummikugeln benutzt.

Verbindungsventil.

Das Ventil besteht aus einem Metallrohr mit einer verschließbaren Seitenöffnung. Durch Fingerdruck auf einen Hebel wird die Seitenöffnung zur Ausgleichung des Luftdrucks freigemacht.

Lippen- und Zungenunruhe.

Eine kleine zwischen die Lippen gehaltene Ampulle (Fig. 2) wird mittels Schlauch und Ventil mit einer Schreibkapsel von 10 mm Durchmesser verbunden. Die Ampulle wird nachher hinter die Vorderzähne gelegt; die Zungenspitze gegen dieselbe gepresst. Die Kurven in Fig. 3 mit der Zeitgleichung 1 mm = 0.136 Sek. zeigen, daß die Lippen und die Zunge fortwährend in Unruhe sind. Es wird oft beobachtet, daß z. B. beim Denken an das Alphabet oder an ein Gedicht unwillkürliche unbewusste Lippen- und Zungenbewegungen ausgeführt werden.

Registrierungen von Lippenbewegungen mit einer Ampulle und einer Schreibkapsel von 30 mm Durchmesser sind in Fig. 4 wieder gegeben. Die Zeitgleichung dazu ist 1 mm = 0.022 Sek.

Die Kurve für papá in der ersten Linie zeigt eine Lippenbewegung, welche für das erste p etwas

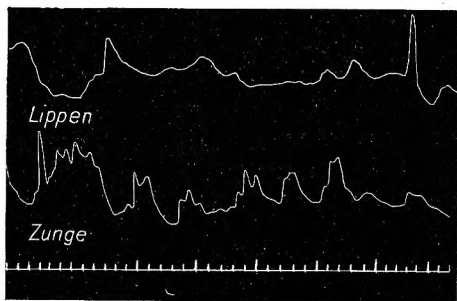


Fig. 3. Lippen- und Zungenunruhe.

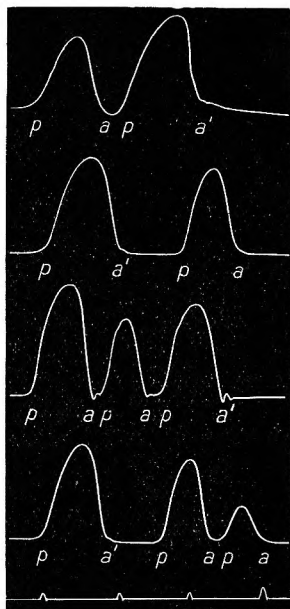


Fig. 4. Lippenbewegungen bei rhythmischem Sprechen.

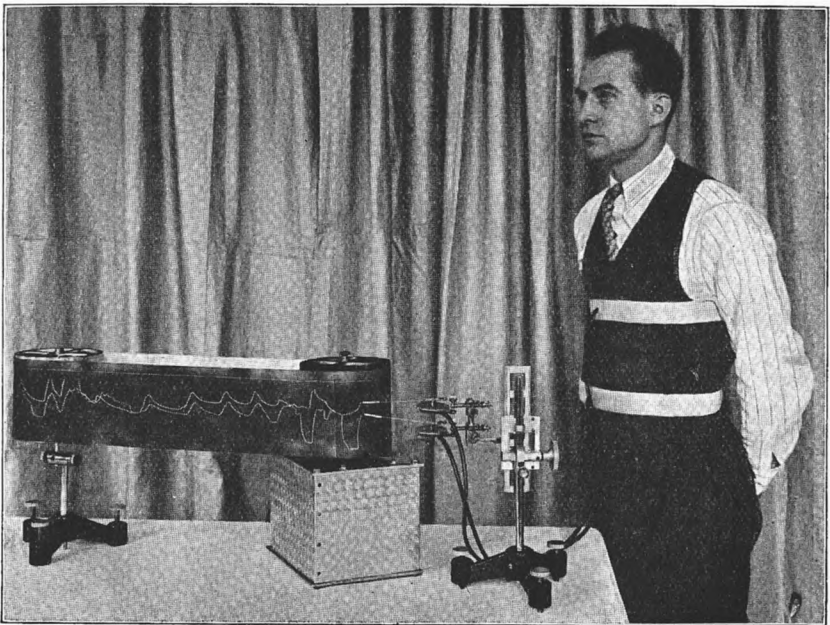
stärker und länger ist als für das zweite. Die Lippen beteiligen sich also an dem Rhythmus des Iambus. Die Kurve für papá in der zweiten Linie zeigt Analoges für den Trochäus. Für den Anapästus papapá in der dritten Linie ist das erste p das stärkste und längste. Der Rhythmus in diesem Falle besteht wahrscheinlich hauptsächlich in den Vokalunterschieden (hier nicht gezeigt); aber warum das erste p sich so verhält, ist unerklärlich. An der Daktylus papapapá

in der vierten Linie nehmen die Lippen ihren Anteil; nur ist das letzte p sonderbar schwach.

Registrierung von Atembewegungen.

Gürtelschlauch.

Der Gürtelschlauch besteht aus einem an den Enden geschlossenen Gummischlauch, welcher auf einem Segeltuchgürtel befestigt ist. Der Gürtelschlauch wird um die Brust oder den Bauch geschnallt. Bei jeder Atembewegung tritt Luft durch einen Leitungsschlauch aus oder ein.



5. Atemregistrierung.

Eine Schreibkapsel von 50 mm Durchmesser wird zur Registrierung an die auf eine Geschwindigkeit von etwa $1 \text{ cm} = 1 \text{ Sek.}$ eingestellte Trommel bereitgestellt. An das Seitenrohr wird ein beliebig langer kleiner Gummischlauch angebracht. Der Gürtelschlauch wird um den Körper befestigt. Der Kapselschlauch und der Verbindungsschlauch werden mit dem Ventil verbunden;

durch den Druck auf den Ventilhebel wird das richtige Luftverhältnis hergestellt. Auf diese Weise werden die Atembewegungen mittels Luftübertragung auf der rotierenden Trommel registriert.

Doppelte Registrierung.

Mit zwei Gürtelschläuchen können Brust- und Bauchatmung gleichzeitig registriert werden (Fig. 5). Vor der Registrierung müssen die Schreibspitzen genau senkrecht übereinandergestellt werden. Dazu dienen die verschiedenen Einstellungsmöglichkeiten an den Kapseln. Die Gürtelschläuche werden um die Brust in der Höhe der Brustwarzen und um den Bauch in Nabelhöhe geschnallt und die Schreibkapseln genau eingestellt.

Fig. 6 gibt ein Stück aus einer Registrierung der Atembewegungen von einem Bariton wieder. Beim Einatmen wird die Brust stark gehoben und der Bauch sehr stark ausgewölbt. Beim

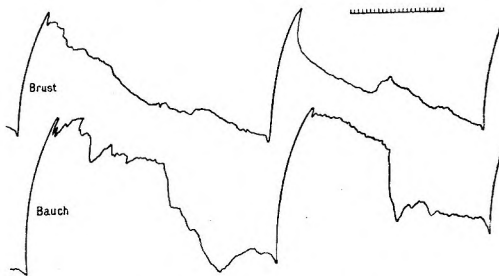


Fig. 6. Atmungskurven.

Singen senkt sich die Brustlinie ganz gleichmäÙig und stetig. Die Bauchlinie hat einen ganz anderen Verlauf. Während der ersten Hälfte der Ausatmung senkt sie sich ein wenig. Die Bauchmuskeln und das Diaphragma werden also fast still gehalten, während die Brustmuskeln die Ausatemungsrolle übernehmen. Plötzlich senkt sich die Bauchlinie, während sich die Brustlinie — welche schon ziemlich tief steht — ein wenig hebt; der Brustraum wird also in seiner Länge verkürzt, um in der Breite noch umfangreich genug zu bleiben. Ganz regelmäßig übernehmen die Brustmuskeln zuerst beinahe den ganzen Luftverbrauch; die Bauchmuskeln halten fest; später, wenn die Brustbewegung zu Ende ist, zieht sich der Bauch stark ein, um einen richtigen Luftstrom zustande zu bringen. Der Puls registriert auch in kleineren Wellen. Sehr merkwürdig

sind die anderen kleinen Bewegungen der Brust- und Bauchlinie. Solche kleine Bewegungen sind auch beim Sprechen zu finden. Sie sind abhängig davon, was gesprochen oder gesungen wird. Sie sind nicht Luftdruckerscheinungen, sondern wirkliche Sprachbewegungen. Man spricht also nicht nur mit der Zunge, sondern auch mit Brust und Bauch.

Sprachregistrierung.

Mundsprachzeichner.

Der in Fig. 7 abgebildete Sprachzeichner besteht aus drei Teilen. Die Muffe kann auf einem 9 mm starkem vertikalen oder

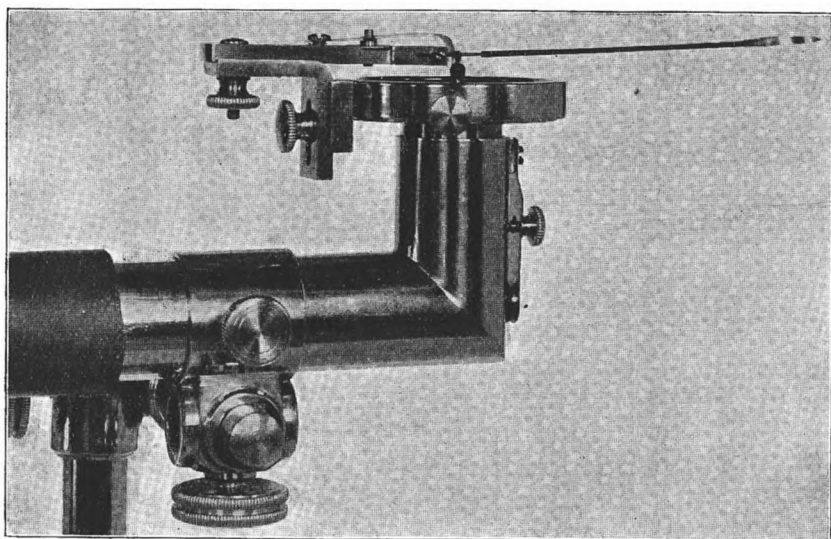


Fig. 7. Mundsprachzeichner.

horizontalen Metallstab befestigt werden. Die Muffe hält den langen Schenkel des rechtwinkligen Sprachrohres. In das obere Ende des Sprachrohres wird die Registriervorrichtung gesteckt. Diese besteht im wesentlichen aus einer zwischen einer Fläche und einem Ring so eingeklemmten Membrane, daß sie die Öffnung des Sprachrohres schließt. Sie wird durch den geringsten Luftdruck gehoben. Ein kleines Gelenk überträgt die Bewegungen der Membran auf einen leichten Hebel, welcher aus einer Stahlnadel mit Strohalm

und Stahlspitze besteht. Eine fein verstellbare Feder besorgt den schnellen Rückgang der Nadel und Membrane in die Ruhelage. Das Ventil am kurzen Schenkel des Sprachrohres dient zum Entweichen überschüssiger Luft. - Die Membrane ist aus Öl-seide, deren Steifheit ausgerieben ist; sie hat keine Eigenschwingungen — ist also eine tote Membrane. Sie arbeitet am besten, wenn sie etwas erwärmt wird.

Prüfung des Mundsprachzeichners.

Um die Bewegungen der Membran zu prüfen wird ein Kokonfaden oder ein sehr feiner Seidenfaden an dem Hebel befestigt. Der Hebel wird in eine beliebige Höhe gezogen. Die Schreibspitze wird an eine Registriertrommel angelegt. Mit einer kleinen Flamme wird der Faden durchgebrannt und der Hebel fällt. Wenn das System keine Eigenschwingungen hat, schreibt die Spitze eine Kurve von oben bis Null ohne Nachschwingungen. Wenn Eigenschwingungen vorhanden sind, macht die Spitze am Ende des Fallens einige kleine Schwingungen. Die Zeit des Fallens bis auf Null soll möglichst klein sein.

Mund- und Mundnasenregistrierung.

Von dem Sprachzeichner führt ein weiter Gummischlauch zu einem Sprachtrichter. Für den Mund allein besteht dieser aus einem elliptischen Zelluloidtrichter, welcher am Rande ein pneumatisches Gummikissen trägt. Der Rand wird leise an den Mund gehalten. Für Mund und Nase zusammen ist der Trichter dreieckig. Nach dem Gebrauche durch eine Person wird der Trichter gewaschen und in eine Sterilisierlösung (Karbolsäure, Lysol, Merkurperchlorid) eingetaucht.

Nasenregistrierung.

Eine Nasenolive aus Glas wird in ein Nasenloch gesteckt und mittels eines Gummischlauches mit einer empfindlichen Schreibkapsel verbunden. Das andere Nasenloch wird je nach den Umständen während eines Versuches offen gelassen oder geschlossen. Eine Bewegung der Schreibspitze deutet das Entweichen der Luft durch die Nase an.

Separate Registrierung von Mund- und Nasenstrom.

Die empfindliche Nasenschreibkapsel wird auf dem horizontalen Schenkel des Sprachzeichners befestigt (Fig. 8). Durch Vor- oder Zurückschieben und Drehen der Nasenkapsel und durch Drehung des Schreibapparates des Sprachzeichners werden die zwei Schreibspitzen genau untereinander auf der Trommel eingestellt.

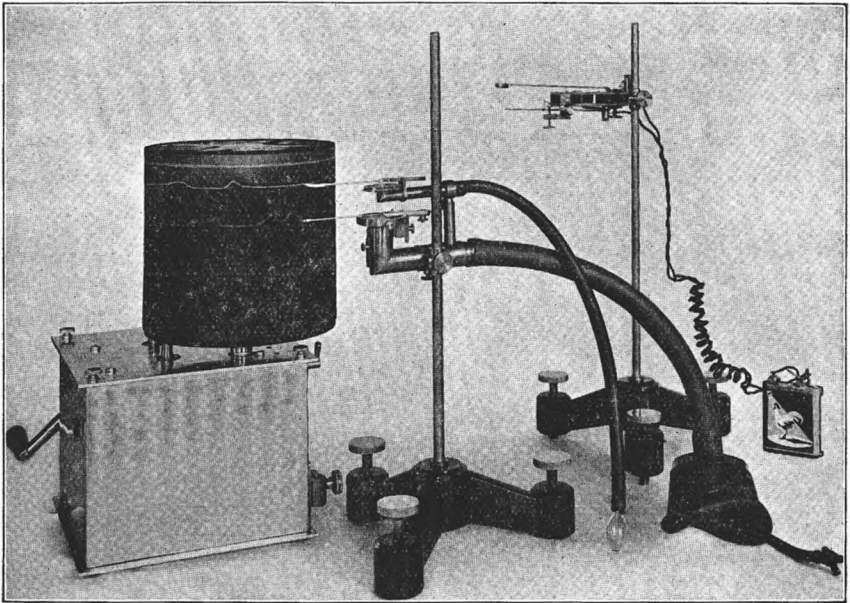


Fig. 8. Mund- und Nasenregistrierung.

Kehlkopfregistrierung.

Ein kleines Gummikissen wird mittels eines Halsbandes über den Kehlkopf befestigt; der Schlauch — mit Verbindungsventil — führt zu einer Schreibkapsel von 10 mm Durchmesser (Fig. 9).

Gleichzeitige Registrierung von Mund, Nase und Kehlkopf.

Die drei Sprachzeichner — von der Trommelseite gesehen — sind in Fig. 9 abgebildet.

Doppeltrommelregistrierung.

Um längere Aufnahmen zu machen, wird ein langer Streifen Papier mit Hilfe einer Zusatztrommel benutzt (Fig. 10). Vorher wird das Papier um zwei horizontale Trommeln gelegt und berufts.

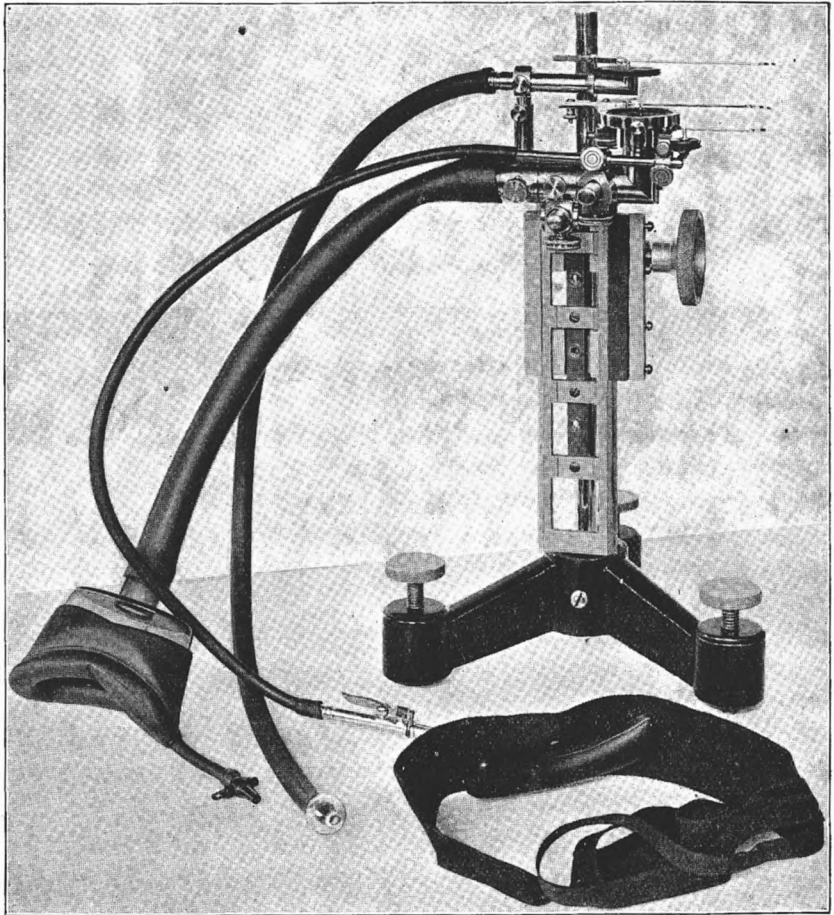


Fig. 9. Mund-, Nasen- und Kehlkopfregistrierung.

Mundkurven.

Ein Vokal wird zuerst auf einen tiefen und dann auf einen hohen Ton gesungen. Tiefe Töne werden als horizontal lange, hohe als horizontal kurze Schwingungen registriert. Ein porta-

mento gesungener Vokal zeigt allmähliche Änderungen der Wellenlänge.

Derselbe Vokal wird erst leise und dann lauter mit derselben Tonhöhe gesungen; die vertikale Wellenhöhe — die Amplitude — wird größer.

Derselbe Vokal wird erst ohne Luftverschwendung, aber mäfsig laut und dann mit Luftverschwendung mit derselben Tonhöhe und ungefähr gleich laut gesungen. Der Luftaustritt registriert sich als Hebung der Wellenlinie über Null.

Verschiedene Vokale a, o, u, i, werden mit derselben Ton-



Fig. 10. Doppeltrommelregistrierung.

höhe und ungefähr gleich laut gesungen; keine zuverlässigen Änderungen der Wellenform sind zu konstatieren.

Die Mundkurve registriert den Luftaustritt und die Stimmbandschwingungen. Um die Leistungsfähigkeit des Mundsprachzeichners zu prüfen, wird scharf gesprochenes pa-pa-pa rasch mehrmals wiederholt. Die Linie muß Strecken von scharf abgegrenzter Nulllinie zeigen; nach jedem Vokal muß die Linie schnell sinken. Es wird ma-ma-ma mehrmals wiederholt. Mit einem empfindlichen Sprachzeichner sollen Wellen während des m vorhanden sein. Bei den Explosionen von p, t usw. darf der Schreibhebel nicht zu stark emporschnellen.

Für die Konsonanten werden Verschluss und Hauch zeitlich sehr genau registriert. Die Höhe der Registrierlinie ist nicht einfach proportional dem Drucke der ausströmenden Luft.

Mund-, Nasen- und Kehlkopfcurven.

In der Mundkurve in Fig. 11 erscheint der erste Vokal mit starken Wellen ohne Hebung über Null. Die Nasenkurve zeigt, daß die Luft durch die Nase entweicht; also daß der Vokal nasaliert wird. Darnach folgt das *m* mit sehr schwachen Wellen in der Mundlinie, aber mit sehr starken Wellen und starkem Luftaustritt in der Nasenlinie. Für *d* bleibt die Mundlinie auf Null; die Nasenlinie senkt sich nicht sofort bis Null; das *d* ist also anfangs nasaliert.

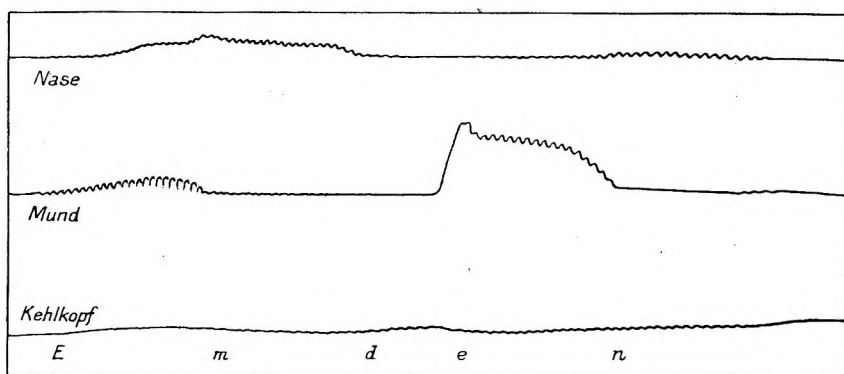


Fig. 11. Mund-, Nasen- und Kehlkopfcurven.

Der Vokal *e* zeichnet sich in seinem ersten Teil durch eine gehobene Mundlinie mit starken Wellen aus; im letzten Teil senkt sich die Mundlinie bis auf Null. Die Nasenlinie zeigt für den ersten Teil nur schwache Wellen auf der Nulllinie, welche von den Erschütterungen des Velums herrühren; es ist kein Luftaustritt zustande gekommen — also keine Nasalierung. Für den letzten Teil aber ist Luftaustritt mit starken Wellen — also Nasalierung — vorhanden. Für das *n* zeigt die Mundlinie nur äußerst schwache Wellen auf Null bis zum Ende, wo starke Wellen zum Vorschein kommen. Das *n* wird also durch einen vokalartigen Schluß beendet. In der Nasenlinie ist Luftaustritt mit starken Wellen zu sehen. In der Kehlkopflinie sind Wellen vom Anfang bis zum Ende vorhanden. Das Steigen und Senken der Linie deutet auf Hebung und Senkung des Kehlkopfes als Ganzes.

Literatur.

ROUSSELOT, Principes de la Phonétique Expérimentale, Paris, 1897; SCRIPTURE, Elements of Experimental Phonetics, New York, 1902; CALZIA, Die experimentelle Phonetik in ihrer Anwendung auf die Sprachwissenschaft, Berlin, 1924.

II. Teil.

Messungslehre und Meßmethoden.**Das Messen und die Beobachtungsfehler.**

Das Messen.

Eine Größe messen heißt angeben, durch wieviele einer gewählten Einheit sie dargestellt werden kann. Die Messung besteht aus einer Zahl und aus einer Einheit. Die Größe der Zahl hängt von der Größe der Einheit ab. Z. B. die Messung der Registrierung eines Verschlusslautes mittelst eines Millimetermaßstabes ergibt das Resultat 17 mm; eine Messung mittelst eines Zehntelmillimetermaßstabes ergibt aber 173 Zehntelmillimeter. Es ist zu beobachten, daß die Zahl für eine gewisse Einheit nichts über die Zahlen für kleinere Einheiten aussagt; 17 mm ist das Messergebnis für alle Längen zwischen $17 \pm 0.5000 \dots$ mm.

Absolut genaue Messungen.

Wenn die Einheit so groß gewählt wird, daß beliebig viele Messungen immer dasselbe Resultat geben, wird die Messung bis auf die gewählte Einheit als absolut genau bezeichnet. Es kann z. B. die oben genannte Strecke mit einem Millimetermaßstab beliebig oft gemessen werden; das Resultat wird immer 17 mm sein.

Messungsfehler.

Wenn die Einheit genügend klein gewählt wird, werden die Messungen einer Größe schwanken. In Zehntelmillimetern wird die obengenannte Dauerstrecke verschiedene Werte ergeben, z. B. 16.8, 16.9, 17.3, 17.1 usw. Diese Schwankungen rühren von verschiedenen Faktoren her, z. B. Unbestimmtheit in der Feststellung der Grenzen, Unbestimmtheit in dem Urteil, ob eine

Grenze zu diesem oder jenem Teilstrich gehört usw. Es wird angenommen, daß ein unbekannter wahrer Wert existiert und daß die angegebenen Messungen mit Fehlern behaftet sind.

Das arithmetische Mittel.

Der wahre Wert kann nie eruiert werden. Aber wenn alle Messungen gleich zuverlässig sind, ist nach den Bestimmungen der Wahrscheinlichkeitsrechnung das arithmetische Mittel der wahrscheinlichste Wert.

Die Einzelfehler.

Die wahren Fehler der Einzelmessungen können nicht bestimmt werden, da der wahre Wert unbekannt ist. Die Abweichungen der Einzelwerte von dem arithmetischen Mittel werden als Einzelfehler angenommen, obwohl sie nicht die wahren Fehler sind.

Der durchschnittliche Fehler.

Es werden die Einzelfehler ohne Rücksicht auf + oder — addiert. Die Summe wird durch die Zahl der Messungen dividiert. Dies ist der durchschnittliche Fehler einer Einzelmessung.

Der mittlere Fehler.

Die Einzelfehler werden quadriert. Die Summe der Fehlerquadrate wird durch die um 1 verminderte Anzahl der Fehler dividiert. Die Quadratwurzel hieraus ist der mittlere Fehler einer Einzelmessung. Dies ist der Fehler, welchen man bei einer neuen Messung am wahrscheinlichsten begehen würde.

Der wahrscheinliche Fehler.

Die Multiplikation des mittleren Fehlers mit 0.674 (nahe $\frac{2}{3}$) gibt den wahrscheinlichen Fehler, d. h. jenen Fehler, von dem mit gleicher Wahrscheinlichkeit behauptet werden kann, der wirklich begangene Fehler sei kleiner, wie er sei größer als er.

Genauigkeit der Messungen.

Aus den Beträgen der Fehler kann die Genauigkeit einer Einzelmessung oder des arithmetischen Mittels geschätzt werden. Je kleiner der durchschnittliche oder mittlere oder wahrscheinliche Fehler, desto genauer die Messungen und umgekehrt.

Fehlerrechnung.

Es seien $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ die Einzelmessungen. Das arithmetische Mittel ist

$$a = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n}{n}$$

Die Einzelfehler sind $v_1 = a_1 - a$, $v_2 = a_2 - a$, $v_3 = a_3 - a$, \dots , $v_n = a_n - a$. Der durchschnittliche Fehler einer Einzelmessung ist

$$d = \frac{\sum |v|}{n}$$

wo $|v|$ den absoluten Wert (d. h. ohne Berücksichtigung von + oder -) gibt und Σ das Summenzeichen ist. Der mittlere Fehler ist

$$m = \pm \sqrt{\frac{\sum v^2}{n-1}}$$

Der wahrscheinliche Fehler ist

$$r = 0.674 m.$$

Das arithmetische Mittel hat eine größere Wahrscheinlichkeit als eine Einzelmessung. Es wird angenommen, daß die Wahrscheinlichkeit umgekehrt proportional der Wurzel aus der Messungszahl wächst. Der durchschnittliche Fehler des arithmetischen Mittels von n Messungen ist also

$$D = \frac{d}{\sqrt{n}},$$

der mittlere Fehler

$$M = \frac{m}{\sqrt{n}}$$

und der wahrscheinliche Fehler

$$R = 0.674 M.$$

Die charakteristischen Fehler werden oft als Prozentsatz des arithmetischen Mittels ausgedrückt. Es wird also $d \div a = d' \%$, $m \div a = m' \%$ oder $r \div a = r' \%$ angegeben.

Beispiel.

Es seien die Einzelmessungen wie in der Spalte a nebenstehender Tabelle gegeben. Die Einzelfehler ohne Vorzeichen sind

in der Spalte v und ihre Quadrate in der Spalte v^2 eingetragen. Das arithmetische Mittel ist 22.7. Der durchschnittliche Fehler ist $d = 0.62$. Die Berechnung aus den Quadraten ergibt den mittleren Fehler $m = \pm 0.6$, wonach der wahrscheinliche Fehler als $r = \pm 0.4$ zu berechnen ist. Der mittlere Fehler ist 3% und der wahrscheinliche 2% des arithmetischen Mittels.

Tabelle.

Beispiel einer Ausrechnung.

a.	v	v^2	
23	0.3	0.09	$\frac{\sum v^2}{n-1} = \frac{6.60}{19} = 0.35$
22	0.7	0.49	
23	0.3	0.09	
23	0.3	0.09	
21	1.7	2.89	
23	0.3	0.09	
23	0.3	0.09	$a = 22.7 \quad d = 0.62 = 3\%$
23	0.3	0.09	$m = \pm \sqrt{0.35} = \pm 0.6 = \pm 3\%$
22	0.7	0.49	$r = 0.647 \quad m = \pm 0.4 = \pm 2\%$
23	0.3	0.09	
22	0.7	0.49	
23	0.3	0.09	
23	0.3	0.09	
22	0.7	0.49	
23	0.3	0.09	
23	0.3	0.09	
23	0.3	0.09	
23	0.3	0.09	
23	0.3	0.09	
23	0.3	0.09	
22	0.7	0.49	
<hr/>	<hr/>	<hr/>	
22.7	0.62		

Mikroskopische Kurvenmessungen.

Mikroskop mit Okularskala.

Der Tubus trägt ein schwaches Objektiv mit einer Vergrößerung von 1 bis $1\frac{1}{2}$ und ein Okular mit 5facher Vergrößerung

und einer Skala von hundert Einteilungen. Die Skala muß stark schwarz sein.

Das Okular wird vom Mikroskop entfernt und gegen eine helle Fläche gerichtet. Die obere Linse wird bewegt, bis die Skala ganz scharf ist. Die Einstellung ändert sich für verschiedene Augen.

Das Mikroskop mit Objektiv und Okular wird auf die zu messende Kurve eingestellt. Man erkennt die richtige Einstellung, indem man den Kopf etwas hin- und herbewegt. Wenn die Einstellung genau ist, bewegt sich die Skala nicht über der Kurve.

Die Okulargleichung.

Eine in Zehntelmillimeter eingeteilte Skala, z. B. ein lineares Objektmikrometer aus der Meßlupe von Zeiss, wird unter das Mikroskop gelegt. Die Lagen des Nullpunktes der Okularskala — zweckmäßig auf Null des Objektmikrometers gebracht — und des 100-Punktes werden abgelesen. Aus der Länge der Okularskala wird der Wert eines Skalenteiles berechnet. Z. B. es sei 7.3 mm die auf 100 Skalenteile entfallende Länge. Die Okulargleichung ist dann $1 \text{ Ska.} = 7.3 \text{ mm} \div 100 = 0.073 \text{ mm}$.

Meßmikroskop Modell A.

Das Mikroskop ist am Ende eines horizontalen von einem vertikalen Stativ getragenen Arm befestigt (Fig. 12). Das Stativ wird auf einem kleinen Schlitten befestigt, welcher von zwei Stangen getragen wird. Diese Stangen sind ihrerseits in einem längeren Schlitten befestigt. Mittels der zwei Schlitten kann das Mikroskop in zwei genau senkrecht stehenden Richtungen bewegt werden. Die Bewegungen geschehen durch senkrecht zueinander stehende Millimeterschrauben. Jede Schraube trägt eine in Hundertstelmillimeter eingeteilte Trommel an einem Ende. Die untere Fläche des Apparates wird mit einem Schutz Tuch aus Filz bedeckt.

Das Blatt wird auf dem Reifsbrett mit der Nulllinie parallel der unteren Seite befestigt. Das Meßmikroskop wird auf dem Blatte neben einer befestigten Reifsschiene gelegt. Das Mikroskop wird auf die Kurve eingestellt.

Die Trommel an den Enden der Schrauben ermöglichen sehr

genaue Koordinatenmessungen, wie z. B. die Ausmessungen einer Vokalwelle für die FOURIERSche Analyse (SCRIPTURE, *The Study of Speech Curves*, Carnegie Institution, 1906, Washington, D. C., U. S. A.).

Mefsmikroskop Modell B.

Das Mikroskop mit Mefsokular ist am Ende eines horizontalen Armes befestigt und zwar so, daß es um die Achse dieses Armes gedreht und dann befestigt werden kann (Fig. 13). Der hori-

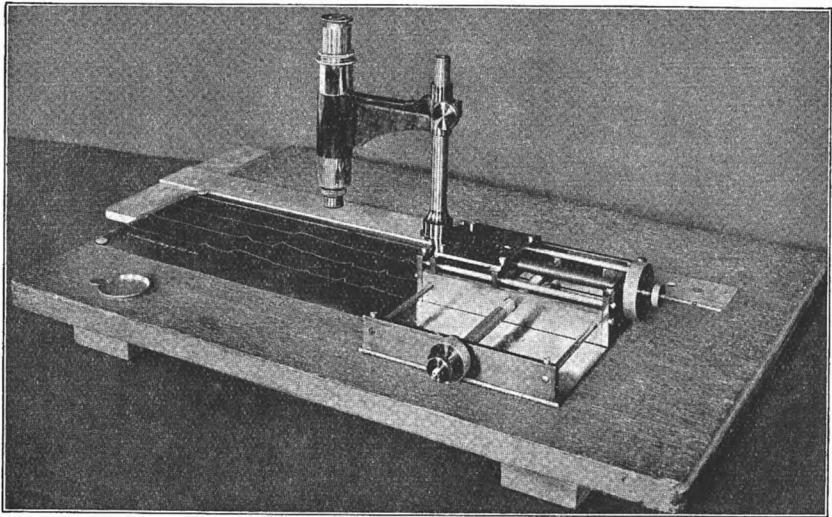


Fig. 12. Mefsmikroskop Modell A.

izontale Arm ist innerhalb einer Hülse mit Zahn und Trieb bewegbar. Diese Hülse ist an einem vertikalen Stative befestigt. Das Stativ ist auf einem Dreifuß mit Stellschrauben angebracht. Das Ganze steht auf einem Holzklötz. Unterhalb des Mikroskops ist ein Metalltisch, welcher mit Zahn und Trieb quer zum horizontalen Arm bewegt werden kann.

Die horizontale Bewegung des Metalltisches, die horizontale Bewegung des Metallstabes und die vertikale Bewegung des Mikroskops müssen genau senkrecht zueinander eingestellt werden.

Der Metalltisch trägt eine eingeritzte gerade Längslinie und genau senkrecht dazu eine Querlinie. Man stellt das Mikroskop

auf den Kreuzungspunkt ein und bringt einen Punkt der Okularskala genau über diesen Punkt. Der Tisch wird dann von dem einen Ende zu dem anderen bewegt. Der eingestellte Punkt muß immer in der Längslinie liegen. Wenn dies nicht der Fall ist, muß der Tisch entsprechend gedreht werden.

Ein Punkt der Okularskala wird wieder über den Kreuzungspunkt gebracht. Mittelst des horizontalen Armes wird das Mikroskop über die ganze Länge der Querlinie der Tischplatte bewegt; der Punkt muß in der Linie bleiben. Wenn dies nicht der Fall ist, muß das Mikroskopstativ nach links oder rechts gedreht und wieder befestigt werden.

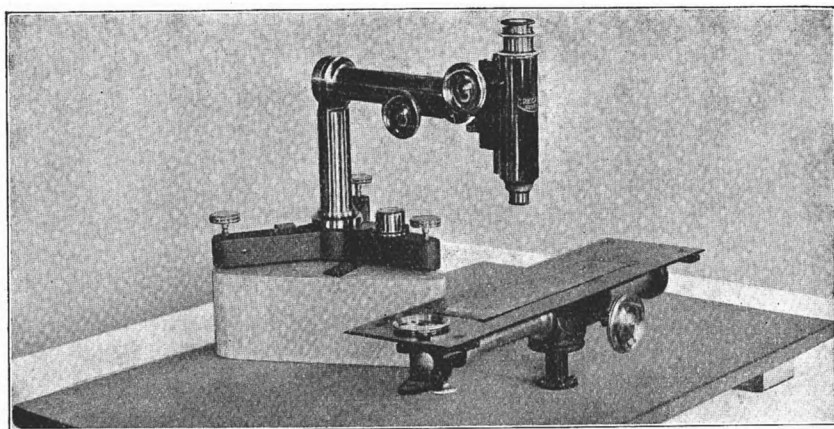


Fig. 13. Meßmikroskop Modell B.

Bei Tiefstellung des Mikroskops wird der Kreuzungspunkt scharf eingestellt. Das Mikroskop wird in die Höhe bewegt und wieder eingestellt. Der Kreuzungspunkt muß genau auf derselben Stelle des Gesichtsfeldes bleiben. Wenn sich der Punkt nach links oder rechts bewegt, muß das Mikroskop um die horizontale Achse links oder rechts gedreht werden. Wenn sich der Punkt vor- oder rückwärts bewegt, dann ist der horizontale Stab nicht mit der Tischplatte parallel; die Lage wird durch Drehung der vorderen Stellschraube korrigiert.

Das betreffende Kurvenstück wird auf die Tischplatte mit Gummilösung befestigt; die Achse soll mit der Längslinie zusammenfallen.

Wellenmessungen.

Normalwellen.

Eine feste, vertikale Trommel mit sehr geringer Reibung wird mit Papier bespannt und berufl. Die elektrische Gabel wird zur Prüfung des variablen Fehlers bereitgestellt (S. 4). Die Gabel wird während einer Umdrehung angebracht. Es wird

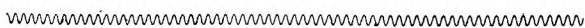


Fig. 14. Normalwellen.

wie oben (S. 4) der variable Fehler geprüft. Es soll keiner vorhanden sein. Nach Fixierung ist die geprüfte Wellenlinie für den vorliegenden Zweck als eine absolut genaue Wellenreihe anzusehen. Eine solche Wellenlinie ist in halber Größe in Fig. 14 reproduziert.

Prüfung des Wellenmessens mit einem in Zehntel-millimeter eingeteilten Maßstab.

Ein in Zehntelmillimeter eingeteilter Maßstab wird unter die Normalwellenlinie gelegt. Die Lagen der untersten Punkte von 20 Wellen werden mittelst einer Lupe, z. B. einer Uhrmacherlupe, abgelesen. Die Differenzen ergeben die Wellenlängen. Der mittlere und der wahrscheinliche Fehler werden ausgerechnet (S. 19) und in Prozentsätzen ausgedrückt. Da die Normalwellen für den vorliegenden Zweck als absolut genau anzusehen sind, drücken diese Fehler die Ungenauigkeit der Methode aus.

Es hatte z. B. der die ganze Strecke mit 20 Wellen eine Länge von 453 Zehntelmillimeter; 22.7 Zehntelmillimeter ist dann als der sehr angenäherte wahre Wert anzusehen. Das aus den Messungen berechnete arithmetische Mittel stimmt annähernd mit dem wahren Werte überein. Die Quellen der Ungenauigkeit lassen sich angeben. Die Ablesungseinheit des Maßstabes ist ein Zehntel-millimeter. Für die Werte 22 oder 23 Zehntelmillimeter gibt es Ablesungswerte, aber nicht für 22.7 Zehntelmillimeter. Obwohl alle Wellen eine Länge von 22.7 Zehntelmillimeter hatten, könnten sie nur als 22 oder 23 abgelesen werden. Nach einigen Ablesungen mit 23 müßte sich notwendigerweise eine Ablesung

22 einstellen. Die Ablesung 21 ist offenbar ein Fehler für 22; da die Messungen fortlaufend waren, hat sie sich in den nachfolgenden Ablesungen ausgeglichen. Er hat das arithmetische Mittel nicht geändert; wohl aber ist es in dem mittleren Fehler zum Ausdruck gekommen.

Prüfung des Wellenmessens mit einer Okularskala.

Das Kurvenstück mit den Normalwellen wird unter das Mikroskop gelegt; die Achse soll mit der Bewegungsachse zusammenfallen.

Der Nullstrich der Okularskala wird auf den ersten Wellenberg oder auf das erste Wellental gebracht. Die Lagen der folgenden Wellenberge bzw. Wellentäler werden auf der Skala abgelesen. Bei der letzten Ablesung macht man einen kleinen Strich mit einer scharfen Nadel unter dem gemessenen Punkt. Die Kurve oder das Mikroskop wird dann fortbewegt, bis der Nullstrich über dem zuletzt gemessenen Punkt zu liegen kommt; die Lage der folgenden Wellenberge bzw. Wellentäler werden wieder auf der Skala abgelesen. Dieses Verfahren wird auf 20 Wellen ausgedehnt.

Durch Subtraktion werden die einzelnen Wellenlängen bestimmt. Die charakteristischen Fehler werden ausgerechnet (S. 19) und als Prozentsätze ausgedrückt. Da die Normalwellen für den vorliegenden Zweck als genau anzusehen sind, drücken die Fehler die Ungenauigkeit der Methode aus.

Die in dem vorangehenden Paragraphen erwähnten Wellen wurden mittelst eines Meßmikroskopes mit einem Objektiv von 50 mm äquivalenter Brennweite und einem Okular mit Skala gemessen. Die hier gebrauchte Einstellung ergab eine Okulargleichung von einem Skalenteil = 0.219 mm; das Bild der Wellen wurde also etwas verkleinert auf die Skala geworfen. Das Bild samt Skala wurde von der oberen Linse des Okulars vergrößert. Halbe Skalenteile wurden abgelesen. Die Ausrechnung folgt wie in nebenstehender Tabelle.

Tabelle.

Beispiel einer Ausrechnung von Normalwellenmessungen.

a	v	v ²	
17	0.5	0.25	
17 ½	0.0	0.00	
17 ½	0.0	0.00	
17	0.5	0.25	$\frac{\sum v^2}{n-1} = \frac{3.25}{19} = 0.17$
17 ½	0.0	0.00	
18	0.5	0.25	
17 ½	0.0	0.00	
17	0.5	0.25	
18	0.5	0.25	a = 17.5 d = 0.3 = 2%
17	0.5	0.25	m = ±√0.17 = ±0.4 = ±2%
18	0.5	0.25	r = 0.647 = ±0.3 = ±1%
18	0.5	0.25	
18	0.5	0.25	
17	0.5	0.25	
17 ½	0.0	0.00	
18	0.5	0.25	
17 ½	0.0	0.00	
18	0.5	0.25	
17	0.5	0.25	
17 ½	0.0	0.00	
<u>17.5</u>	<u>0.33</u>		

Prüfung des Wellenmessens mit Kreuzfaden und bewegtem Mikroskop oder Kurventisch.

Der Kreuzfaden des Mikroskopes wird auf den Gipfel einer Welle eingestellt. Durch Bewegung des Mikroskops oder des Tisches wird er dann auf den Gipfel der folgenden Welle eingestellt. Die Größe der Bewegung wird je nach dem Apparat an der Millimeterskala mittelst des Nonius in Zehntelmillimetern oder an der Trommel der Millimeterschraube in Hundertstel-millimetern abgelesen. Die charakteristischen Fehler werden berechnet und als Prozentsätze ausgedrückt.

Feststellung des variablen Fehlers der Registriertrommel.

Eine Zeitlinie wird auf der zu benutzenden Trommel angebracht. Die Wellen werden nach einer der oben beschriebenen Methoden gemessen. Da die Schwingungen der Gabel hier als vollkommen konstant anzunehmen sind, drückt der daraus gewonnene charakteristische Fehler das Resultat der Ungenauigkeit der Trommel plus der Ungenauigkeit der Methode aus. Wenn der Fehler der Meßmethode klein im Vergleich mit dieser Summe ist, kann das ganze auf Rechnung der Trommel gestellt werden.

Sprachwellenmessungen mit einer Okularskala.

Mittelst der Okulargleichung (S. 21) und der Zeitgleichung wird die Okularzeitgleichung aufgestellt. Es fallen z. B. 100 Skalentheile auf 22.3 mm. Die Okulargleichung ist dann 1 Ska. = 0.223 mm. Bei einer Aufnahme mit einer Zeitgleichung von 1 mm = 0.0062 Sek.

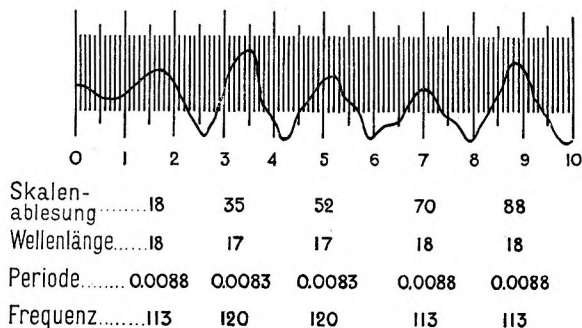


Fig. 15. Wellenmessung mit Okularskala.

ist die Okularzeitgleichung 1 Ska. = 0.0062 Sek. \times 0.223 = 0.00135 Sek.

Das betreffende Kurvenstück wird unter das Mikroskop mit gelegt; die Achse soll mit der Bewegungsachse zusammenfallen.

Die Okularskala wird in die Kurvenachse gestellt. Der Nullstrich wird auf den ersten Wellenberg oder das erste Wellental gebracht (Fig. 15). Die Lage der folgenden Wellenberge bzw. Wellentäler werden an der Skala abgelesen. Bei der letzten Ablesung macht man einen kleinen Strich mit einer scharfen Nadel

unter dem gemessenen Punkt. Die Kurve oder das Mikroskop wird dann fortbewegt, bis der Nullstrich über dem zuletzt gemessenen Punkt zu liegen kommt; die Lagen der folgenden Wellenberge bzw. Wellentäler werden wiederum auf der Skala abgelesen.

Die Abmessungen werden fortlaufend in der ersten Spalte unter der Rubrik *Laufende Messungen in Skalenteilen* eines Protokolls eingetragen. Die Unterschiede zwischen den nacheinanderfolgenden Werten werden in der zweiten Spalte unter der Rubrik *Wellenlängen in Skalenteilen* eingeschrieben.

Die Werte unter der letztgenannten Rubrik mit der Okularzeitgleichung multipliziert ergeben die Dauer der Wellen. Die Dauer der Wellen werden in der dritten Spalte unter der Rubrik *Periode* eingetragen.

Eins durch die Periode dividiert ergibt die Schwingungszahl pro Sekunde. Die betreffenden Zahlen werden unter der Rubrik *Frequenz* eingetragen.

Das Eintragen vieler Zahlen kann auf folgende Weise vermieden werden. Man stellt eine Liste der vorkommenden Skalenergebnisse der Wellen in der ersten Spalte einer kleinen Nebentabelle auf. In der zweiten Spalte werden die Perioden mit fünf Dezimalstellen, in der dritten Spalte die Frequenzen eingetragen.

Für die spätere Herstellung einer Melodiekurve auf Millimeterpapier ist es zweckmäßig, eine vierte Spalte aufzustellen, worin die Halbperioden auf drei Dezimalstellen abgerundet als ganze Zahlen eingetragen werden. Die Halbperiodenzahl ist die Anzahl Millimeter für die Periode auf der Melodiekarte, wenn $1 \text{ mm} = 0.002 \text{ Sek.}$ ist.

Beurteilung der Resultate der Sprachwellenmessungen.

Es werden z. B. 20 Wellen eines Vokales registriert. Wenn die Summe der festgestellten Fehler der Meßmethode und der Trommelregistrierung nicht groß im Vergleich zu der hier festgestellten Schwankungen ist, dürfen diese Schwankungen auf den Vokal bezogen werden.

Beispiel einer Nebentabelle.

Skalenteile	Periode	Frequenz	Halbperiodenzahl
5	0.00690	145	3 ½
5 ½	0.00759	132	4
6	0.00828	121	4
6 ½	0.00897	111	4 ½
7	0.00966	104	5
7 ½	0.00135	97	5
8	0.01104	91	5 ½
8 ½	0.01173	85	6

Beispiel des Anfangs eines Protokolls.

Laufende Messung in Skalenteilen	Wellenlänge in Skalenteilen	Periode	Frequenz	Halbperioden zahl
6	6	0.00828	121	4
11	5	0.00690	145	3 ½
18	7	0.00966	104	5
25	7	0.00966	104	5
31 ½	6 ½	0.00887	111	4 ½
38	6 ½	0.00897	111	4 ½
45	7	0.00966	104	5
52	7	0.00966	104	5
29	7	0.00966	104	5
66	7	0.00966	104	5
72 ½	6 ½	0.00897	111	4 ½
79	6 ½	0.00897	111	4 ½
85 ½	6 ½	0.00897	111	4 ½
929	6 ½	0.00897	111	4 ½
98	6	0.00828	121	4
6 ½	6 ½	0.00897	111	4 ½
12 ½	6	0.00828	121	4
19	6 ½	0.00897	111	4 ½
26	7	0.00966	104	5
33	7	0.00966	104	5
39	6	0.00828	121	4
46	7	0.00966	104	5
52	6	0.00828	121	4
.
.
.

Schwankungsgrößen.

Messungsfehler und Schwankungsvorgänge.

Wenn der Messungsfehler so klein ist, daß er im Vergleich zu den Schwankungen der Werte eines wiederholten Vorganges keine Rolle spielt, dann sind die Schwankungen der Werte selbst als meßbare Größen zu betrachten. Es werden z. B. die Verschlusszeiten von wiederholt ausgesprochenem p gemessen. Wiederholte Messungen einer einzelnen Verschlusszeit ergeben einen mittleren Fehler von 1%. Die verschiedenen Verschlusszeiten schwanken aber um das Zehnfache. Der Beobachtungsfehler kann vernachlässigt werden und es wird jede Verschlusszeit nur einmal gemessen; dieser Wert wird als der wahre physikalische Wert angesehen.

Charakteristische Schwankungsgrößen.

Die Schwankungen der physikalisch wahren Werte sind auf persönliche Vorgänge zu beziehen; sie sind physiologisch oder psychologisch. Die Größe dieser Schwankungen ist ebenso wichtig wie das arithmetische Mittel. Die durchschnittlichen, die mittleren und die wahrscheinlichen Schwankungen werden als charakteristisch für den untersuchten Vorgang betrachtet. Die Berechnung der charakteristischen Schwankungen ist nach demselben Schema wie bei den Beobachtungsfehlern auszuführen.

Berechnung der charakteristischen Schwankungen.

In irgendeinem vorliegendem Fall werden das arithmetische Mittel, der durchschnittliche Fehler, der mittlere Fehler und wahrscheinliche Fehler nach folgendem Muster berechnet. Die Messungen von 11 Stoppzeiten bei wiederholt registrierten pa ergeben z. B. die in der mit a bezeichneten Spalte der nebenstehenden Tabelle befindlichen Werte.

Zuerst wird das arithmetische Mittel berechnet, in diesem Falle 19.8. Dann wird der Unterschied zwischen jedem Wert und dem arithmetischen Mittel in die Spalte v ohne Rücksicht auf + oder — eingetragen; dieselben sind die Variationen der Einzelwerte vom arithmetischen Mittel.

Als Maß der Variation kann die durchschnittliche Variation, die mittlere Variation oder die wahrscheinliche Variation benutzt werden.

Die durchschnittliche Variation ist das arithmetische Mittel der Einzelvariationen. In dem vorliegenden Falle ergibt die Summe der Einzelvariationen 12.2 durch 11 dividiert die durchschnittliche Variation 1.11.

Die mittlere Variation ist die in einer anderen Registrierung am wahrscheinlichsten zu erwartende Einzelvariation. In dem vorliegenden Fall werden die Quadrate der Einzelvariationen in der Spalte v^2 eingetragen. Die Summe 17.44 wird durch die Zahl der Variationen um 1 vermindert — d. h. durch 10 —

a	v	v^2
21	1.2	1.44
19	0.8	0.64
19	0.8	0.64
18	1.8	3.24
22	2.2	4.84
20	0.2	0.04
21	1.2	1.44
19	0.8	0.64
18	1.8	3.24
20	0.2	0.04
21	1.2	1.44
11/218	11/12.2	17.44
19.8	1.11	

dividiert; aus dem Quotient 1.744 wird die Quadratwurzel gezogen, woraus sich 1.32 als mittlere Variation ergibt.

Die wahrscheinliche Variation ist 0.674 mal ($\frac{2}{3}$) die mittlere Variation, also 0.88. Diese Variation ist eine Größe, welche eine zu erwartende Einzelvariation ebenso wahrscheinlich überschreiten als untertreffen wird; man kann also eins gegen eins wetten, daß eine zu erwartende Einzelvariation größer bzw. kleiner als die wahrscheinliche Variation sein wird.

Bedeutung der Schwankungsgrößen.

Bei genügend genauer Registrier- und Meßmethoden sind die Schwankungen bei Sprachregistrierungen als Resultate von Vorgängen bei den Sprechenden zu betrachten. Sie sind also Forschungsobjekte. Es kann z. B. eine lange Reihe von ununterbrochen schnell wiederholten Silben wie pa-pa-pa . . . in Strecken

von je sechs Silben eingeteilt werden. Die Änderung der mittleren Schwankung kann, wenn positiv, als Übung und, wenn negativ, als Ermüdung gedeutet werden.

III. Teil.

Sprachanalyse.

Sprachelemente.

Die Sprache.

Der Mensch besitzt einen besonderen Handlungsmodus, bei welchem irgendein Symbol zwischen Initiative und Ausführung eines Aktes teilnimmt. Dies nennt HENRY HEAD „symbolische Formulierung und Ausdruck“. Derjenige Teil dieser Tätigkeit, bei welchem gesprochene, gehörte, geschriebene oder gedruckte Worte benutzt werden, heißt die Sprache. Die Sprache ist also eine Handlungsweise mittelst Wortsymbolen.

Der Sprachstrom.

Das Resultat einer sprachlichen Handlung ist die äußere Sprache, oder die gesprochene Sprache. Das uns jetzt vorliegende Problem ist, diese äußere Sprache zu registrieren und analysieren. Auf zweifache Weise kann dies unternommen werden: zu 1. in einiger Entfernung vom Gesicht, 2. ganz nahe am Gesicht. Die erste Methode wird die teleromische, die zweite die pelaromische genannt.

Teleromische Untersuchungsmethode.

Auf mehrfache Weise hat man die Sprache in einiger Entfernung vom Gesicht graphisch registriert, z. B. mit Gummimembran und berufster Trommel (SCOTT 1856), mit Membran aus Papier (BARLOW 1874), mit Ohrmembran (BLAKE 1876), mit Membran aus Glas (SCHNEEBELI 1878), mit Goldschlägerhaut (HENSEN 1887), mit Spiegelablenkung und Photographie (HERMANN 1889), mit Mikrophon und Oszillograph (mehrere Forscher) usw. Auch hat man die Sprache mit einem Phonographen registriert und dann die Kurven vergrößert abgeschrieben (MAYER 1878,

HERMANN 1890). Besonders geeignet zu solchen Untersuchungen sind abgeschriebene Grammophonaufnahmen (SCRIPTURE 1899).

Die mikrophonische Sprache.

Als erstes Resultat der teleromischen Methode wird konstatiert, daß die Sprache in einiger Entfernung vom Gesicht ausschliesslich aus kleinen eigentümlichen Variationen eines konstanten Zustandes der Luft — d. h. aus Exkursionen der Luftpartikeln aus ihren Gleichgewichtslagen — besteht. Im Mikrophonelephonverbindungskreis besteht sie aus elektrischen Schwankungen. In der Lautsprechermembran besteht sie aus Massenbewegungen und Biegungen. In der Grammophonplatte besteht sie aus Kurvenbiegungen.

Die Summe dieser kleinen Variationen soll die mikrophonische Sprache heißen.

Beispiele von mikrophonischen Kurven einiger Vokale sind in Fig. 16 wiedergegeben. Sie sind durch Abschreibung von einer

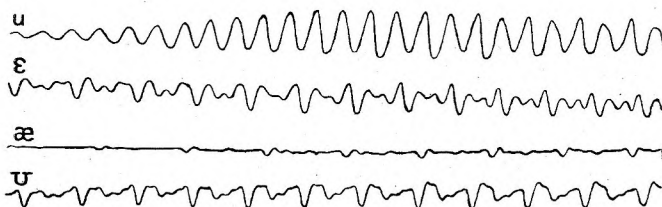


Fig. 16. Mikrophonische Kurven von Vokalen.

Grammophonplatte gewonnen. Das u ist aus your, das e aus health, das æ aus and und das u aus einem etwas anders ausgesprochenen your.

Mikrophonische Sprachelemente.

Bei dem Studium der mikrophonischen Sprachkurven konstatiert man zuerst folgende Tatsachen.

1. Es sind Strecken gerader Linie vorhanden. Dies ist der Ausdruck dafür, daß die Luftpartikel in Ruhe sind, d. h. daß nichts geschieht. Der Zustand während einer solchen Strecke soll Stille genannt werden.

2. Es sind Strecken mit Wellenlinien vorhanden. Diese registrieren einen Zustand von Schwingungen.

3. Auch finden sich Strecken mit unregelmäßigen Hinundherbewegungen der Linie, welche unregelmäßige Erschütterungen der Luftpartikeln darstellen.

4. Auch kommen Stellen vor, wo Schwingungen oder Erschütterungen vorhanden sind, aber wo das ganze in bezug auf

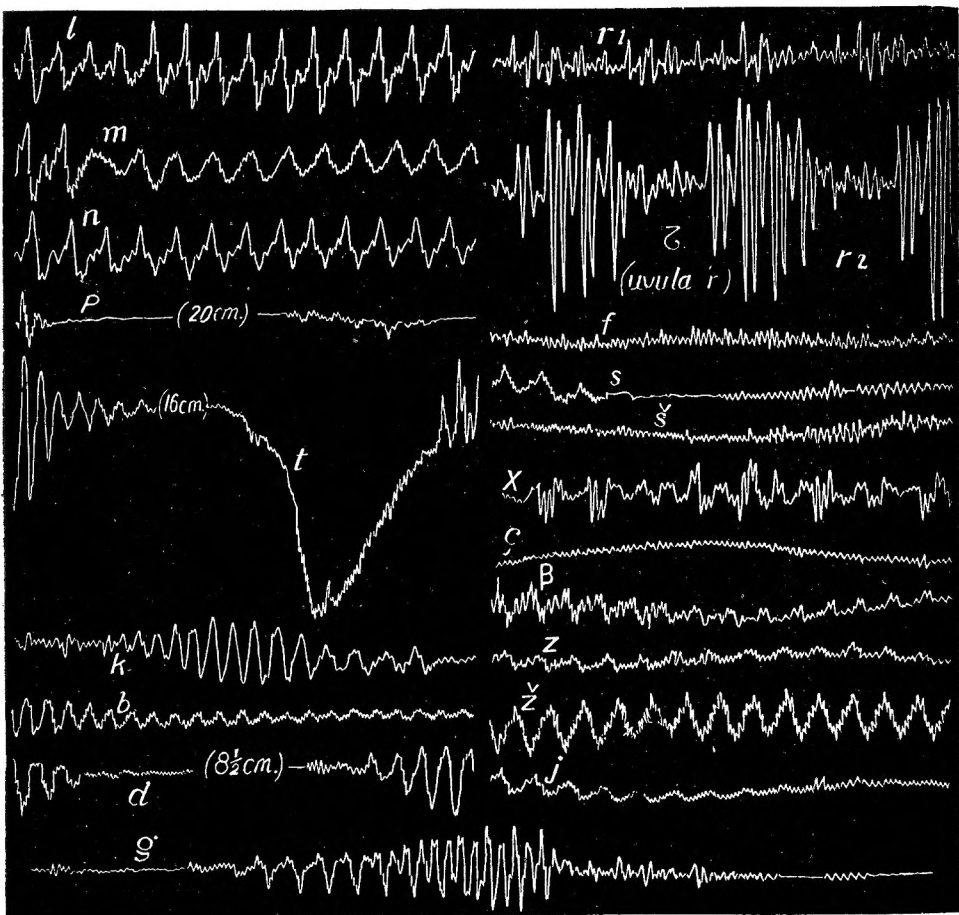


Fig. 17. Mikrophonische Kurven von Konsonanten.

Größe größlich auf- und niederschwankt. Solche Bewegungen dürfen Flattern genannt werden.

Alle vier mikrophonischen Elemente lassen sich in den in Fig. 17 reproduzierten großartigen Kurven von HERMANN studieren.

Die Stille für p erscheint als eine gerade Linie — wovon in der Figur 20 cm herausgeschnitten worden sind. Überall bei Lauten, wie l, m, n, sind Schwingungsstrecken vorhanden. Unregelmäßige Erschütterungen werden in den Kurven für f, s, š, ç usw. gefunden. Wackeln zeigt sich in den Kurven für r_1 und r_2 .

Pelaromische Untersuchungsmethode.

Ganz nah am Gesicht sind im Sprachstrom auch grobe Luftbewegungen vorhanden. Die Luft als Masse wird hin- und hergeschoben.

Die graphische Methode.

Der erste Versuch Lautkurven mittelst der graphischen Methode zu gewinnen, wurde im Laboratorium MAREYS von ROSAPPELLE schon in den siebziger Jahren gemacht. Ein Mundtrichter wurde mit einer MAREYSchen Schreibkapsel verbunden. Der Versuch gelang nicht; obwohl man in den Trichter hineinsprechen konnte, erhielt man keine deutlichen Kurven.

ROUSSELOT hat die Versuche angesehen und hat den Gedanken zur Herstellung seines Sprachzeichners benutzt. Vom Mundtrichter führt ein weites Rohr zu einer Gummimembran, deren Schwingungen von einem Schreibhebel auf einer berufenen Trommel registriert werden. Dieser Sprachzeichner gibt gute Lautkurven und wird immer noch gebraucht. Die Hauptschwierigkeit liegt in den starken Eigenschwingungen der Gummimembran. Diese können vermieden werden, indem eine tote Membrane aus Ölseite gebraucht wird.

Vollständige und beschränkte pelaromische Registrierung.

Eine vollständige Registrierung würde sowohl die makrophonischen wie die mikrophonischen Elemente zeigen. Vorläufig ist dies nicht zu erreichen. Die graphische Methode liefert nur eine beschränkte pelaromische Registrierung.

In den pelaromischen Kurven kommen Eigenschaften zum Vorschein, welche in den telaromischen Registrierungen nicht vorhanden sind. Diese sind die groben Luftdruckänderungen vor dem Gesicht. Die Summe dieser Massenbewegungen sollen die makrophonische Sprache heißen.



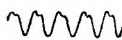
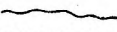
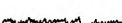
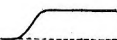


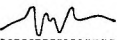
In den Kurven nach der graphischen Methode werden nicht nur die groben Luftdruckänderungen, sondern auch die Stimm-
schwingungen registriert.

Makrophonische Sprachelemente.

In den makrophonischen Sprachkurven konstatiert man folgende Elemente:

1. Strecken gerader Linie; diese registrieren Luftstillstand, also Ruhe.
2. Strecken gehobener Linie; diese registrieren erhaltene Ausströmung der Luft.
3. Strecken mit mehr oder minder plötzlichem Steigen der Linie; diese registrieren vermehrte Ausströmung.
4. Strecken mit mehr oder minder plötzlichem Sinken der Linie; diese registrieren verminderte Ausströmung.
5. Strecken mit groben, unregelmäßigen Bewegungen, welche Wackeln darstellen.

Tabelle der Sprachelemente.

Mikrophonische Elemente	Makrophonische Elemente
Stille 	Ruhe 
Schwingungen 	Enthaltene Ausströmung 
Erschütterungen 	Vermehrte Ausströmung 
Flattern 	Verminderte Ausströmung 
	Wackeln 

Sprachatome.

Begriffsbestimmung.

Es ist oft nützlich, den Sprachstrom in Teile zu zerlegen. Als Teilungsprozess nimmt man an: der Sprachstrom wird in solche Strecken eingeteilt, daß der Lautcharakter während jeder Strecke für den vorliegenden Zweck mit genügender Genauigkeit als konstant anzusehen ist. Eine solche genügend konstante Strecke möchte ich ein

Sprachatom nennen. Da sich jedes makrophonische Element mit jedem mikrophonischen verbinden kann, sind mehr als zwanzig verschiedene Arten von Sprachatomen möglich.

Makrophonische Eigenschaften.

Alle makrophonischen Elemente besitzen Dauer. Die verschiedenen Arten der Ausströmung besitzen Dauer, Stärke, Qualität und Genauigkeit. Als Beispiele von Qualitätsunterschieden können verschiedene Registrierungen von *s* dienen. Wenn man das Wort *System* registriert, hat das erste *s* eine andere Form als das zweite. Es ist ein besonderer Vorzug der makrophonischen Methode, daß sie Aufschluß über die Genauigkeit der Atomformen gibt. Man registriere ein Wort zuerst sehr genau und dann nachlässig ausgesprochen; in dem einen Falle sind die Atome viel präziser als in dem anderen. Die Schwankungen besitzen Dauer, Stärke und Periode, auch Qualität, d. h. gewisse Eigentümlichkeiten der Form. Die Ruhe hat Dauer und Genauigkeit.

Bestimmung der Eigenschaften der Sprachatome aus einer graphischen Aufnahme.

Um die Dauer der Sprachelemente zu bestimmen, müssen die Registrierungen gemessen und in Zeit ausgedrückt werden. Am bequemsten wird ein Millimetermaßstab gleich unter die Nulllinie gelegt. Ein rechtwinkliges Brett (Dreieck) wird an den Maßstab angelegt und nacheinander an die Grenzen der Sprachatome eingestellt. Jede Einstellung wird die Dauer in Millimetern ergeben. Die Zahl der Millimeter mit der Zeitgleichung multipliziert gibt die Dauer in Sekunden an. Es seien z. B. die Werte 8, 13, 16 . . . am Maßstab abgelesen. Die Dauern der Elemente sind dann 8, 5, 3 . . . mm. Da die Zeitgleichung der Aufnahme $1 \text{ mm} = 0.0045 \text{ Sek.}$ war, sind die Dauern 0.036, 0.023, 0.019, . . . Sek.

Die Stärke eines Lautelementes kann durch den Luftdruck definiert werden. Mit der graphischen Methode ist die Hebung der Registrierlinie über Null das Resultat eines größeren Luftdruckes. Das Verhältnis zwischen dem Grad der Hebung und dem Luftdruck bleibt noch unbekannt. Die Stärke ist also nicht

meßbar und kann nur durch Bezeichnungen, wie stark, mittel, schwach, angedeutet werden.

Die Frequenz- oder Tonhöhe ist die Zahl, welche angibt, wie vielmal eine Schwingung in einer Sekunde wiederholt werden kann. Wie oben angegeben, wird die horizontale Länge einer Welle gemessen; der reziproke Wert der Periode ist die Tonhöhe.

Tabelle der Sprachatome.

	Mikro- phonische Regi- strierung	Makro- phonische Regi- strierung	Sprach- zeichner- Regi- strierung
Stille Ruhe	—	—	—
Ruhe mit Schwingungen		—	
Erhaltene Ausströmung mit Stille	—		
Erhaltene Ausströmung mit Erschütterungen			
Erhaltene Ausströmung mit Schwingungen			
Erhaltene Ausströmung mit Erschütterungen und Flattern			
Erhaltene Ausströmung mit Schwingungen und Flattern			
Vermehrte Ausströmung mit Stille	—		
Vermehrte Ausströmung mit Erschütterungen			
Vermehrte Ausströmung mit Schwingungen			
Verminderte Ausströmung mit Stille	—		
Verminderte Ausströmung mit Erschütterungen			
Verminderte Ausströmung mit Schwingungen			

Die Qualitäten der Vokale erscheinen nicht in einer makro-phonischen Registrierung. Die Qualitäten der Konsonanten sind sehr klar dargestellt. Die Qualität ist nicht meßbar, und kann nur durch Bezeichnungen, wie gut, mittel, schlecht, angedeutet werden.

In jedem einzelnen Fall stimmt die registrierte Bewegung mehr oder minder genau mit der idealen Atomform überein. Wenn die Ruhe während eines p durch eine gerade Linie registriert wird, weiß man, daß sie vollkommen genau ist. Wenn aber die Linie teilweise ein wenig gehoben ist, ist dies ein Beweis, daß die Ruhe nicht ganz genau ist. Die Genauigkeit der Konsonanten kann sehr scharf beurteilt werden.

Sprachatomgruppen.

Laute und Worte.

Eine Gruppe von Sprachatomen, welche in der Sprache regelmäfsig verbunden vorkommen, heißt ein

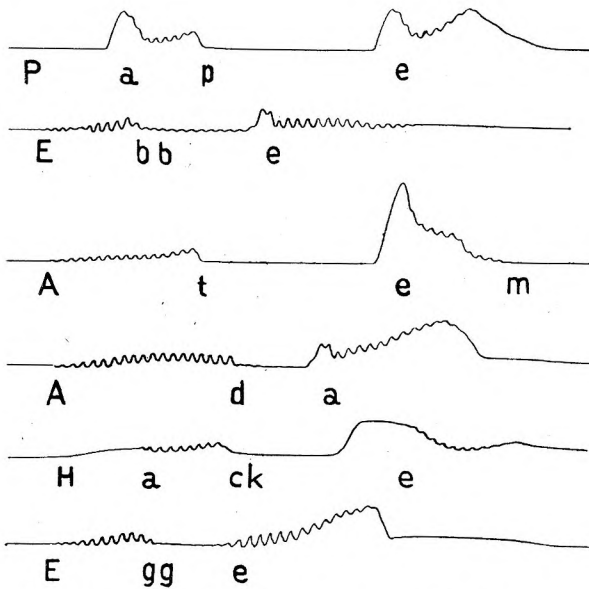


Fig. 18. Graphische Kurven von Stopplauten.

Stopplaute.

Laut. Phonetisch kann ein Wort als eine gebräuchliche Zusammenstellung von Lauten definiert werden.

Das Hauptmerkmal ist ein Atom mit Ruhe. Dazu kommen gewöhnlich vorn ein Atom mit verminderter Ausströmung und

hinten ein Atom mit vermehrter Ausströmung. Die drei Atome werden Implosion, Stoppen und Explosion genannt.

Die erste Zeile in Fig. 18 beginnt mit dem Laut P. Die Explosion ist scharf und stark. Das Stoppen ist da, aber die Stoppzeit hat keine Abgrenzung von der vorhergehenden Pause und ihre Länge kann nicht bestimmt werden. Physikalisch existiert sie auch nicht; weder makrophonisch noch mikrophonisch ist etwas vor der Explosion geschehen. Akustisch ist sie auch nicht da; das erste, was man von dem Laut erfährt, ist eben die Explosion. Physiologisch fängt das Stoppen mit dem Anfang des gesteigerten Lippendrucks an; dies hat aber kein sprachliches Resultat. Der Vokal a in dieser Zeile besteht aus zwei Atomen, nämlich verminderte und darnach folgende vermehrte Ausströmung mit Schwingungen. Für das zweite p (= pp) sind Implosion, Stoppen und Explosion deutlich registriert. Das e besteht aus einer verminderten und einer vermehrten Ausströmung mit Schwingungen. Darnach folgt eine verminderte Ausströmung mit Schwankungen ohne Schwingungen. Ein Schlufsatom dieser Art befindet sich sehr oft am Schlufs eines Sprachmoleküls. Es wird als ein schwacher Hauch gehört. Phonetisch richtiger wäre es, das Wort hier als Pape^c anzugeben, wobei ^c den Schlufshauch bedeutet.

Die zweite Zeile fängt mit einer ganz minimal vermehrten Ausströmung mit Schwingungen für den Vokal E an. Der letzte Teil des Vokals ist stärker. Die Implosion des bb mit einer Schwingung wird von Stoppen und Explosion mit Schwingungen gefolgt. Der Schlufsvokal hat keinen Nachhauch.

In der dritten Zeile wird die langsam vermehrte Ausströmung mit Schwingungen für A von Implosion, Stoppen und Explosion des t gefolgt. Der Vokal e geht in sehr schwachen Schwingungen in m über.

In der vierten Zeile zeigt das d nur Stoppen und Explosion, beide mit Schwingungen.

Das H in der fünften Zeile zeigt eine mälsig vermehrte Ausströmung. Das ck zeigt Implosion, Stoppen, Explosion und Nachhauch. Das gg in der sechsten Zeile zeigt nur Stoppen mit Schwingungen.

Vokale.

Es ist gebräuchlich, gewisse Laute als Vokale zu bezeichnen. Im allgemeinen zeigen die Kurven der Vokale starke Schwingungen.

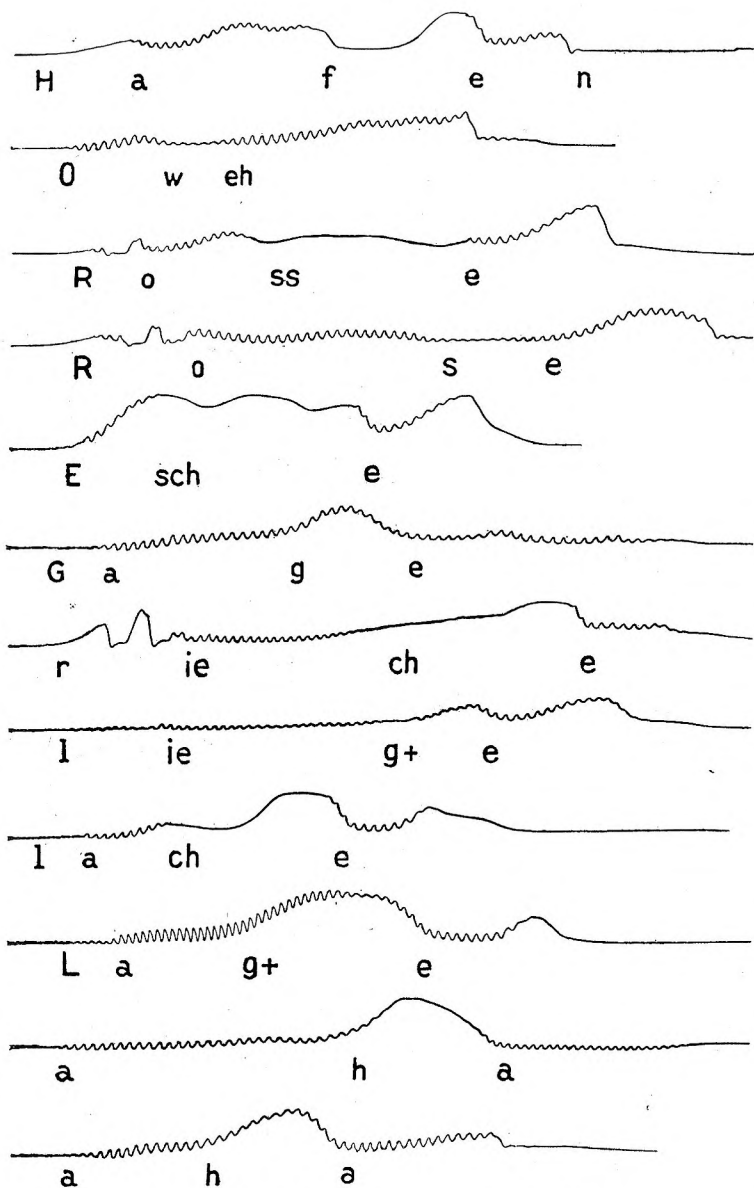


Fig. 19. Graphische Kurven von Hauchlauten.

Der Luftaustritt kann steigend, erhalten oder fallend sein. Das l und das ungerollte r sind oft Vokale.

Hauchlaute.

Das gemeinsame Merkmal ist ein Atom mit mehr oder minder starker Ausströmung.

Das *h* in der ersten Zeile in Fig. 19 zeigt eine vermehrte Ausströmung. Das *f* fängt mit einer verminderten Ausströmung ohne Schwingungen an; diese muß man als eine Implosion auffassen. Danach folgt eine Strecke mit wenig gehobener Linie, welche eine schwache erhaltene Ausströmung anzeigt. Der letzte Teil des Lautes besteht aus einer stark vermehrten Ausströmung. Die physiologische Interpretation liegt auf der Hand. Die Lippe schließt sich gegen die oberen Zähne während der Implosion, bleibt sehr fest angedrückt während der erhaltenen Ausströmung und läßt dann los während der explosionsähnlichen vermehrten Ausströmung. Wegen energischer Artikulation ist dieser Reibelaut fast ein Stopplaut geworden.

Das *w* in der zweiten Zeile erscheint fast wie ein abgeschwächter Vokal.

Das *s* in der dritten Zeile ist schwach. Dieser Laut kann beliebig stark sein. Das stimmhafte *ss* in der vierten Zeile ist schwach.

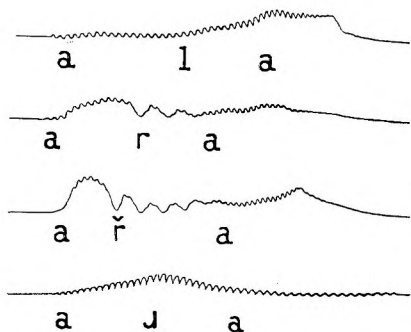


Fig. 20. Graphische Kurven von *l* und *r*.

Im Deutschen kommt es nicht selten vor, daß ein Konsonant die Hauptrolle in einem Wort spielt. In dem zweisilbigen Wort *Esche* in der fünften Zeile liegt das Energiezentrum nicht in dem Vokal, sondern im *sch*. Die zwei Reibelaute in liege und Lage stellen die nordhochdeutsche Aussprache dar.

Zwischen zwei Vokalen hat das *h* fast immer Schwingungen.

Flutterlaute.

Das Hauptmerkmal ist ein Atom mit Flattern. Hierher sind die verschiedenen Arten des gerollten *r* zu rechnen.

Die erste Zeile in Fig. 20 ist eine Kurve von *ala*. Hier ist das *l* ein vollkommener Vokal. Die zweite Linie enthält die Kurve eines gerollten Zungen-*r*, die dritte diejenige eines syllabischen, stimmlosen tschechischen *r*, und die letzte diejenige eines ungerollten vokalähnlichen englischen *r*.

Sprachmoleküle.

Definition.

Sprachmolekül soll die Bezeichnung für dasjenige sein, was als eine selbständige Einheit gesprochen wird. Eine Sprachbewegung wie *pa* ist ein Sprachmolekül. Das Wort *Vater* ist auch ein Sprachmolekül, ebenso der Satz: *Heute ist das Wetter sehr schön, weil er ein einheitliches Sprachgebilde ist.*

Ideophon.

Ein Gedanke kann auf verschiedene Weise ausgedrückt werden. Die Vorstellung eines Hauses kann 1. durch ein Bild, 2. durch ein kompliziertes Symbol, wie ein chinesisches Ideogramm. 3. durch ein ebenso kompliziertes Symbol, wie das Wort *Haus*, 4. durch ein gesprochenes Wort oder 5. durch eine Sprachkurve dargestellt werden. Das Bild, das chinesische Symbol, das gedruckte Wort *Haus* und die Sprachkurve sind Ideogramme. Ein Ideophon ist als der sprachliche Ausdruck eines Gedankens zu definieren. Die Sprachkurve unterscheidet sich von den anderen Ideogrammen, indem sie ein mathematisch genauer Ausdruck des Ideophons ist, während die anderen in keinem Verhältnisse dazu stehen.

Der psychologisch begründete Begriff des Ideophons ist identisch mit dem physikalisch aufgestellten Begriff des Sprachmoleküls. Ein als eine Einheit gesprochener Satz ist nicht nur ein Ideophon, sondern auch ein Sprachmolekül.

Silbe.

Die Silbe ist ein Begriff, welcher physikalisch noch nicht definiert wurde und vielleicht auch nicht definiert werden kann.

Man hat versucht die Silbe als einen Lautkomplex zu definieren, welcher selbständig existieren kann. Jedes Sprachmolekül — selbst ein ganzer Satz — ist dann eine Silbe. Aber Sprachmoleküle können nicht in Silben eingeteilt werden, weil solche Teile nicht selbständig existieren können. Das Wort Vater wäre nach dieser Definition eine Silbe. Der erste Teil — welcher mit Va bezeichnet wird — kann nicht in derselben Form wie in Vater selbständig hervorgebracht werden. Ein Va selbständig gesprochen sieht anders aus, als der erste Teil des Wortes Vater. Man könnte daran denken, ein Wort in ebensoviele Silben einzuteilen, als man ungefähr ähnliche selbständige Spracheinheiten erzeugen könnte, aber es sind in Vater vier Phasen, v, a, t, er, zu denen man ähnliche selbständige Laute erzeugen könnte.

Der Begriff der Silbe ist lexikologisch von grundlegender Bedeutung. In dieser Beziehung dürfte man die Silben als diejenigen Teile definieren, in welche ein gedrucktes Wort für typographische und lexikologische Zwecke eingeteilt wird.

Die Silbe ist wahrscheinlich ursprünglich ein psychologischer Begriff, welcher auf dem Gefühle von Einheit und Verschiedenheit im Lautstrom gegründet ist. Bis jetzt läßt sich nichts in dieser Beziehung auf der Grundlage der physikalischen Sprachforschung feststellen. In der physikalischen Betrachtung der Sprache also existiert die Silbe nicht.

Fortlaufende Eigenschaften der Sprachmoleküle.

Ein Sprachmolekül besitzt in jedem Augenblicke die fünf Eigenschaften der Sprachatome: Dauer, Stärke, Tonhöhe, Qualität und Genauigkeit. Diese Eigenschaften ändern sich von Augenblick zu Augenblick während des Verlaufes des Sprachmoleküls. Das Sprachmolekül besitzt also fünf weitere Eigenschaften, nämlich: Verlauf der Dauer, Verlauf der Stärke, Verlauf der Tonhöhe, Verlauf der Qualität und Verlauf der Genauigkeit.

Verlauf der Dauer.

Die verschiedenen Phasen des Sprachmoleküls können langsamer oder schneller aufeinander folgen. Die Verhältnisse in bezug auf die Dauer können durch eine Dauerkarte dargestellt werden. Es wird auf der X-Achse ein Punkt für jedes Sprachatom angenommen. Die Werte für die Dauer werden als Ordinaten auf-

gerichtet. Eine durch die oberen Endpunkte der Ordinaten einer Dauerkarte gezogene Linie stellt bildlich den Verlauf der Dauer dar.

Verlauf der Stärke.

Im allgemeinen kann man nur Schätzungen über die Stärke machen. Nur in besonders günstigen Fällen ist es möglich, die Hebungen in Millimetern zu messen und die Resultate mittels einer Stärkekarte darzustellen.

Verlauf der Tonhöhe.

Der Verlauf der Tonhöhe, oder die Sprachmelodie, wird durch Messungen der Schwingungen in der Sprachaufnahme festgestellt. Die Wellenmessungen werden wie auf S. 27 angegeben ausgeführt.

Herstellung der Melodiekarte.

Für die X-Achse ist die Gleichung $1 \text{ mm} = 0.002 \text{ Sek.}$, für die Y-Achse $1 \text{ mm} = 2 \text{ Schwingungen pro Sekunde}$ zu nehmen.

Auf der X-Achse wird eine Strecke gleich der ersten Halbperiodenzahl (S. 29) in Millimetern zurückgelegt. Darüber wird ein Punkt in einer der Frequenz entsprechenden Höhe gesetzt. Um die Halbperiodenzahl der zweiten Welle nach rechts wird die zweite Frequenz eingetragen. Man fährt immer um die Halbperiodenzahl einer Welle vorwärts und trägt die entsprechende Frequenz ein.

Nach Aufstellung einer Reihe von Punkten zieht man eine Linie mitten durch dieselben. Diese Linie gibt die Tonhöhenbewegung genauer als die Reihe von Punkten selbst und zwar aus folgenden Gründen: 1. Wegen der Abrundung ist der Apex eines Wellenberges oder eines Wellentales selten genauer als auf einen halben Skalenteil festzustellen; 2. Wenn ein halber Skalenteil als Einheit gebraucht wird, unterscheiden sich die berechneten Frequenzen für die benachbarten Halbskalenteile um 5, 10, 15 Einheiten. Die Einheiten der nach den Wellenmessungen aufgestellten Melodienskala sind gröfser als die in ganzen Schwingungszahlen angegebenen Frequenzen. In dem auf S. 29 angeführten Beispiel mit Halbskalenteileinheiten gibt es keinen Platz für Viertelskalenteile. Eine Reihe von Wellen mit einer konstanten Länge von $6 \frac{1}{4}$ Skalenteilen würde die Serie von $6, 6 \frac{1}{2}, 6, 6 \frac{1}{2} \dots$

Skalenteilen ergeben, woraus die Frequenzen 121, 111, 121, 111 . . . berechnet werden. Diese Reihe würde als eine Anzahl alternierend höherer und niedrigerer Punkte in der Melodiekarte erscheinen; eine mittendurchgezogene gerade Linie stellt die Wirklichkeit viel besser vor als eine durch die Punkte gelegte Zickzacklinie.

Die Strecken der Kurve ohne Wellen werden gemessen und nach ihren Zeitwerten auf der X-Achse eingetragen.

Bei hohen Stimmlagen liegen die Resultate für die Messungseinheiten sehr weit auseinander, und es ist oft zweckmäÙig, Papier mit Logarithmenordinaten zu gebrauchen.

Verlauf der Qualität.

Mit der graphischen Methode lassen sich die Qualitäten der Konsonanten genau bestimmen; die Qualitäten der Vokale aber gehen ganz verloren.

Verlauf der Genauigkeit.

Die graphische Sprachkurve ermöglicht gute Schlüsse über die Genauigkeit der Konsonanten. Es lassen sich Regionen mit größerer Genauigkeit von Regionen mit minderer Genauigkeit unterscheiden.

Synthese.

Die Sprachmoleküle sind aus verschiedenen Atomen gebaut. Die Moleküle Hippopotamus und Heute ist es schön können möglicherweise denselben Verlauf von Dauer, Stärke usw. haben; sie sind aber durch ihren Aufbau voneinander total verschieden. Die Sprachmoleküle unterscheiden sich also nach ihrer Synthese aus den Sprachatomen.

Typenfestigkeit.

Eine weitere Eigenschaft der Sprachmoleküle ist die Typenfestigkeit. Gleichartige Atome innerhalb eines Moleküls sind einander nie absolut gleich; sie variieren durchschnittlich um einen gewissen Prozentsatz um einen Mittelwert. Die charakteristische Prozentualvariation ist ein Maß der Typenvariabilität; der reziproke Wert ist das Maß der Typenfestigkeit. |

Die Zusammensetzung der Atome in einer Sprache, einem Dialekt, bei einer Person oder in der Rede einer Person erfolgt nach fest bestimmten Regeln. Obwohl die Atome in dem Sprach-

molekül Vater im allgemeinen ähnlich zusammengesetzt sind, sind sie für verschiedene Personen, Dialekte und Sprachen verschieden. Im Süddeutschen z. B. ist die Stille für t lang und von einer starken vermehrten Ausströmung gefolgt; im Norddeutschen ist die Stille kürzer und die vermehrte Ausströmung schwächer. Weiter nach Norden wird die vermehrte Ausströmung sehr stark und lang; das t wird „aspiriert“. Ein Franzose würde das t als eine Stille ohne Ausströmung aussprechen. Jeder normale Mensch behält die von ihm als typisch angelernte Form. Es ist also eine Eigenschaft des Sprachmoleküls noch die Typenfestigkeit — Saphia — anzuerkennen.

Andere Eigenschaften.

Die Sprachmoleküle besitzen noch zahlreiche andere Eigenschaften, welche durch weitere Forschung zu entdecken sind.

Beispiele graphischer Sprachanalyse.

Erstes Beispiel.

In Fig. 21 ist eine Registration von erbracht wiedergegeben. Die Zeitgleichung ist 1 mm = 0.0085 Sek. Die Resultate der Analyse befinden sich in nebenstehender Tabelle (S. 48).

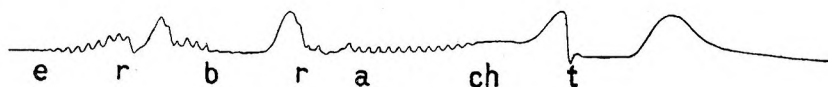


Fig. 21. Kurve von erbracht.

Die Dauerkarte befindet sich in Fig. 22; die gestrichelte Linie stellt den Verlauf der Dauer dar. Die Tonhöhen- oder Melodiekurve ist in Fig. 23 reproduziert.

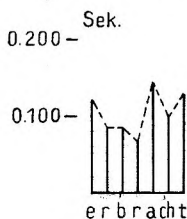


Fig. 22. Dauerkarte zu Fig. 21.

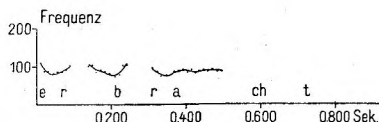


Fig. 23. Melodiekarte zu Fig. 21.

Zweites Beispiel.

Die Resultate der Analyse der Kurve von Hippotamus in Fig. 24 sind in nebenstehender Tabelle (S. 50) angegeben.

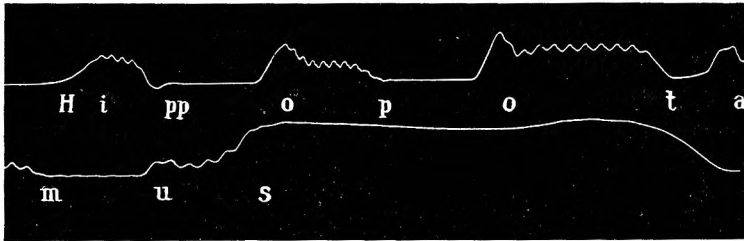















Fig. 24. Kurve von Hippotamus.

Die gestrichelte Linie in der Dauerkarte in Fig. 25 gibt den molekularen Verlauf der Dauer. Die Melodiekarte befindet sich in Fig. 26.

Tabelle

Analyse der Kurve in Figur 21.

Regist.	Atom	Dauer in Sek.	Laut- gruppierung
	Vermehrte Ausström. mit Schwingungen	0,119	e
	Flattern mit Schwingungen	0,085	r
	Ruhe mit Schwingungen	0,059	b
	Vermehrte Ausström. mit Schwingungen	0,025	
	Verminderte Ausström. mit Schwingungen	0,017	r
	Flattern mit Schwingungen	0,051	
	Erhaltene Ausström. mit Schwingungen	0,144	a
	Erhaltene Ausström. ohne Schwingungen	0,051	ch
	Vermehrte Ausström. ohne Schwingungen	0,042	
	Verminderte Ausström. ohne Schwingungen	0,008	t
	Stille Ruhe	0,068	
	Verminderte Ausström. ohne Schwingungen	0,051	
	Verminderte Ausström. ohne Schwingungen	0,170	

Grundbegriffe der Sprachwerte.

Einzelwerte und Mittelwerte.

Wenn man die verschiedenen Stoppzeiten einer Anzahl wiederholter Laute mit einem Millimetermafsstab mißt, bekommt man eine Reihe verschiedener Werte.

Die Betrachtungsweisen bei den physikalischen Messungen dürfen hier nicht ohne weiteres angewendet werden. Wenn diese Messungen physikalisch wären, z. B. wiederholte Messungen der Länge eines Tisches, würde man versuchen, aus den variierenden Resultaten den wahren Wert anzunähern. Die Einzelresultate sind als mit Fehlern behaftet zu betrachten. Der wahrscheinlichste Wert ist — nach den Bestimmungen der Wahrscheinlichkeits-

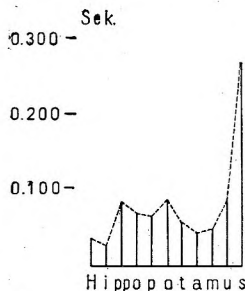


Fig. 25. Dauerkarte
zu Fig. 24.

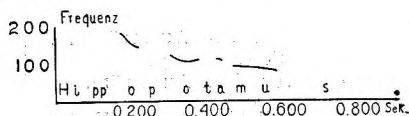






















Fig. 26. Melodiekarte zu Fig. 24.

theorie — das arithmetische Mittel der Einzelwerte. Dieses ist nicht der wahre Wert, sondern ein Annäherungswert, welcher mit einem Fehler behaftet ist. Das Bereich dieses Fehlers wird durch die Fehlerrechnung bestimmt.

Bei den Sprachkurven liegt die Sache anders. Die Meßmethode wird so genau vorgenommen, daß jede Einzelmessung den wahren Wert mit ausreichender Genauigkeit angibt. Die Messung einer Stoppzeit mit einem Millimeterstab gibt die wahre Stoppzeit. Jede Stoppzeit ist ein wahrer Wert.

Was bedeutet es aber, daß die verschiedenen Werte voneinander abweichen? Es könnte angenommen werden, daß eine gewisse Stoppzeit vom Sprechenden gewollt wurde, daß aber seine Absicht wegen einer Störung nicht ausgeführt worden ist.

Tabelle
Analyse der Kurve in Fig. 24.

Registrierung	Atom	Dauer in Sek.	Stärke	Tonhöhe	Laut
	vermehrte Ausström.	0,032	mittel	0	H
	erhaltene Ausström. m. Schwingungen	0,023	mittel	162	i
	verminderte Ausström.	0,014	—	0	
	stille Ruhe	0,059	0	0	} pp
	vermehrte Ausström.	0,014	mittel	0	
	erhaltene Ausström. m. Schwingungen	0,050	mittel	148—194	o
	verminderte Ausström.	0,018	schwach	0	
	stille Ruhe	0,050	0	0	} p
	vermehrte Ausström.	0,014	mittel	0	
	erhaltene Ausström. m. Schwingungen	0,086	stark	115	o
	vermind. Ausström.	0,018	—	0	
	stille Ruhe	0,023	0	0	} t
	vermehrte Ausström.	0,014	mittel	0	
	erhaltene Ausström. m. Schwingungen	0,032	mittel	108	a
	vermind. Ausström.	0,010	schwach	0	
	Ruhe m. Schwingungen	0,059	schwach	91	} m
	vermehrte Ausström.	0,005	schwach	0	
	vermehrte Ausström. m. Schwingungen	0,081	mittel	84	u
	erhaltene Ausström.	0,216	stark	0	
	vermind. Ausström.	0,050		0	s

Die Annahme eines solchen Normalwertes ist aber eine reine Hypothese, welche der Begründung bedarf. Eine solche Hypothese kann entbehrt werden, wenn man die Einzelwerte einfach als endgültig gegebene Tatsachen betrachtet, welche keiner weiteren Erklärung bedürfen. Der Mittelwert einer Anzahl von wahren Einzelwerten ist ein wahrer Wert.

Mittelwert und charakteristische Variationen.

Es seien $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$, die Resultate einer Reihe von Messungen bei Wiederholung eines Lautes. Das arithmetische Mittel

$$a = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n}{n}$$

ist also der Mittelwert dieses Lautes. Die durchschnittliche Variation ist

$$\bar{d} = \frac{\sum |v|}{n},$$

wo $v_1 = a_1 - a$, $v_2 = a_2 - a$, $v_3 = a_3 - a$, . . . , $v_n = a_n - a$
 ($|v| = \text{abs } v$).

Die mittlere Variation ist

$$m = \pm \sqrt{\frac{\sum v^2}{n - 1}}.$$

Um die charakteristischen Variationen in verschiedenen Fällen zu vergleichen, können sie als Bruchteile der Mittelwerte bzw. als Prozente ausgedrückt werden. Die relativen charakteristischen Variationen sind also

$$\delta = \frac{d}{a}, \quad \mu = \frac{m}{a}.$$

Der Übereinstimmungsgrad der Einzelwerte kann als der reziproke Wert der relativen charakteristischen Variation gesetzt werden, also

$$u = \frac{1}{\delta} \text{ oder } u = \frac{1}{\mu}.$$

Personalwert und Personalvariation.

Unter konstanten Umständen ergibt sich für einen bestimmten Laut für jede Person ein gewisser Mittelwert und eine gewisse charakteristische Variation. Jede Person hat ihr eigenes System für ihre Laute.

Schon 1894 (Stud. Yale Psych. Lab. II, 103) habe ich die mittlere Variation bei Messungen über Gewichtstäuschungen als ein Maß der Personalunsicherheit benutzt. In einer langen Reihe von Untersuchungen über Reaktionszeit bei normalen Personen unter verschiedenen Umständen, bei Nervenkrankheiten usw. habe ich immer die mittlere charakteristische Variation als das Maß einer psychischen Handlung benutzt. In 1916 wurde der

Begriff auf die Sprache ausgedehnt und die durchschnittliche Variation als Maß für die Typenfestigkeit — Saphia — angewandt.

Dialektwert und Dialektvariation.

Die Personalwerte innerhalb eines Sprachgebietes unterscheiden sich voneinander. Für das Gebiet ist ein Dialektmittelwert aus den Personalwerten zu berechnen. Die Variationen der Personalwerte von den Dialektmittelwerten sind Dialektvariationen.

Es sollen $A_1, A_2, A_3, \dots, A_m$ die nach der auf S. 50 angegebenen Methode berechneten Personalwerte für m Individuen sein. Der Mittelwert für die Gruppe soll bestimmt werden. Das einfache arithmetische Mittel dieser Werte kann nicht als Mittelwert gelten, weil die Personalwerte $A_1, A_2, A_3, \dots, A_m$ für diese Bestimmung nicht gleichwertig sind. Der Personalwert A_1 kann von einer sehr kleinen und ein zweiter Wert A_1 von einer sehr großen Anzahl von Messungen herrühren; der zweite Wert muß also einen größeren Einfluß bei der Bestimmung des Resultats haben. Außerdem soll ein Wert mit einer kleineren Personalvariation mehr Einfluß auf die Bestimmung als ein Wert mit einer größeren Variation haben. Es wird also jedem Wert ein Gewicht

$$p = \frac{\sqrt{n}}{u}$$

beigelegt, wo n die Anzahl der zur Berechnung von A und u der Übereinstimmungsgrad sind.

Der Mittelwert für die Gruppe ist also

$$A = \frac{p_1 A_1 + p_2 A_2 + p_3 A_3 + \dots + p_m A_m}{p_1 + p_2 + p_3 + \dots + p_m}$$

Es ist wichtig, die Gruppenvariation oder Dialektvariation, festzustellen. Die durchschnittliche Dialektvariation ist

$$D = \frac{\sum |p V|}{\sum p},$$

wo $V_1 = A_1 - A, V_2 = A_2 - A, V_3 = A_3 - A, \dots, V_m = A_m - A$
 ($|p V| = \text{abs } p V$).

Auf ähnliche Weise ist die mittlere Dialektvariation zu bestimmen, also:

$$M = \pm \sqrt{\frac{\sum p V^2}{\sum p}},$$

Die relativen Dialektvariationen sind

$$\Delta = \frac{D}{A}, \quad \Gamma = \frac{M}{A}$$

und der Dialektübereinstimmungsgrad

$$V = \frac{1}{\Delta} \text{ oder } V = \frac{1}{\Gamma}.$$

Der Mittelwert der Personalvariationen ist auch charakteristisch für den Dialekt. Es seien die relative durchschnittliche Personalvariationen $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \dots, \delta_m$ vorhanden. Diese haben Gewichte, welche proportional der Zahl der Messungen sind.

Die mittlere relative durchschnittliche Personalvariation ist also

$$A = \frac{n_1\delta_1 + n_2\delta_2 + n_3\delta_3 + \dots + n_m\delta_m}{n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_m},$$

Die mittlere relative mittlere Personalvariation ist auf ähnliche Weise zu berechnen, also

$$K = \frac{n_1\mu_1 + n_2\mu_2 + n_3\mu_3 + \dots + n_m\mu_m}{n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_m}.$$

Der mittlere Übereinstimmungsgrad der Personalvariationen läßt sich analoger Weise aus den Werten für u bestimmen oder als

$$\Pi = \frac{1}{\Delta} \text{ bzw. } \Pi = \frac{1}{K}$$

angeben.

Sprachkinetik und Sprechdynamik.

Sprachkinetik.

In der Mechanik wird die Bewegung eines Massenpunktes durch die auf die Zeit bezogenen Lageänderungen definiert.

Die Kinetik ist die Wissenschaft von den Bewegungen. Die Kinesis eines Körpers ist sein Bewegungszustand. Die Sprachkinetik ist die Lehre von den Luftbewegungen vor Nase und Mund. Die Sprache — das Gesprochene — besteht einzig und allein aus diesen Luftbewegungen. Die in diesen Luftbewegungen

enthaltenen Eigentümlichkeiten sind die Sprache selbst; aufser ihnen enthält die Sprache im Sinne des Gesprochenen nichts. Es folgt, dafs eine Wissenschaft der Sprache mit dem Studium dieser Luftbewegungen, also der Sprachkurven, anfangen mufs.

Sprechdynamik.

Die Sprechdynamik ist die Lehre von den körperlichen und psychischen Vorgängen bei der Erzeugung von Sprechbewegungen. Eine Aufzählung der Elemente der Sprechdynamik würde fast die ganze Neurologie und Psychologie umfassen.

Unter den psychologischen Kräften, welche zur Erzeugung der Sprechbewegungen und dadurch zur Erzeugung der gesprochenen Sprache dienen, werden solche Grundtriebe wie Ausdrucksbedürfnis, Mitteilungsbedürfnis, Verständigungsbedürfnis usw. zu finden sein. Als Resultat dieser Triebe besteht eine erste Sprechkraft, die innere Sprache. Da das Wort Sprache zwei Bedeutungen hat, mufs immer klar gemacht werden, ob dadurch die innere Sprache, das sprachliche Denken („language“ auf Englisch), oder die gesprochene Sprache („speech“ auf Englisch) gemeint wird. Die innere Sprache ist rein psychisch, die gesprochene Sprache rein physikalisch. Unter die psychischen Sprechkräfte sind auch alle Gemütsbewegungen einzureihen. Aufser den bewußten psychischen Kräften gibt es noch starke, ja sogar beherrschende unbewußte Kräfte. Die ganze Verskunst ist z. B. ein Erzeugnis des Unbewußten des Dichters. Bewußt weifs der Dichter meistens nichts — weder nach Form noch nach Inhalt — über seine Verse, bis sie vollkommen fertig aus seinem Unbewußten herausgeschleudert werden.

Die psychischen Kräfte finden ihren sprachlichen Ausdruck durch die Auslösung von Kräften des Nervensystems. Das Nervensystem ist kein totes Werkzeug mittelst welchem die Seele sich ausdrückt, wie ein von einem Musiker gespieltes Klavier. Im Nervensystem liegen nicht nur die aufgespeicherten autogenetischen Erfahrungen des Individuums, sondern auch die phylogenetischen der ganzen tierischen Vergangenheit. Die ersten mögen teilweise aus verdrängten und vergessenen bewußten Erfahrungen bestehen; die anderen sind aber angeborene Mechanismen, welche niemals bewußt werden.

Die Tätigkeit des Nervensystems beim Sprechen besteht nicht darin, die psychischen Impulse zur Ausführung zu bringen, sondern

darin seine eigenen Kräfte auf Anregung des psychischen Impulses zu entfalten. Die Wissenschaft der Sprachneurologie (siehe VI. Teil dieses Buches) ist jetzt noch in einem Anfangsstadium, aber das Fundamentalprinzip steht fest: die gesprochene Sprache ist in ihrer Gänze und in allen ihren Einzelheiten das Erzeugnis des Nervensystems. Die Sprachkurve ist also die Registrierung der Tätigkeit des Nervensystems. Das Prinzip wird nicht dabei angetastet, daß das Sprechen durch organische Hindernisse — z. B. exstirpierte Zunge oder weggeschossener Kiefer — verändert oder verhindert wird.

Sprach-, Sprech- und Kausalgleichungen.

Die Resultate der Untersuchung einer gewissen Spracherscheinung können in einer Sprachgleichung zusammengefaßt werden. Es wird z. B. konstatiert, daß die Hervorhebung eines Wortes in einem deutschen Satz aus verlängerter Dauer, größerer Stärke, erhöhter Tonhöhe und größerer Genauigkeit besteht; dies wird in einer Sprachgleichung folgendermaßen ausgedrückt:

vermehrte Hervorhebung = vermehrte Dauer + vermehrte Stärke
+ vermehrte Tonhöhe + vermehrte Genauigkeit.

Es wird auch konstatiert, daß die Hervorhebung eines Wortes das Resultat eines Impulses zu momentan stärkerem Sprechen ist, also eines Betonungsimpulses. Die Kausalgleichung

Hervorhebung \leftarrow Betonungsimpuls

wird aufgestellt. Diese behauptet, daß der physikalische Vorgang in den Luftbewegungen bei der Hervorhebung das Resultat eines beim Sprechenden zu findenden psychologischen Antriebs zur Betonung ist.

Es ist oft möglich den Sprechimpuls in Bestandteile zu zerlegen; das Resultat wird in einer Sprechgleichung ausgedrückt. Es kann z. B. angenommen werden, daß der Betonungstrieb aus Verständniswunsch und Aggressivität entsteht; die Sprachgleichung wird dann durch

Betonungsimpuls = Verständniswunsch + Aggressivität
ausgedrückt.

Die Sprachgleichung ist rein physikalisch und die Sprechgleichung rein psychologisch bzw. physiologisch. Durch Zusammenbringen der beiden Gleichungen erhält man eine vollständige Kausalgleichung, in welcher alle auf der linken Seite angeführten physikalischen Erscheinungen ursächlich aus den auf der rechten Seite angegebenen psychologischen bzw. physiologischen Prozessen erklärt werden müssen.

Die Typenfestigkeit (S. 46) — Saphia — ist das Resultat eines inneren Impulses zur Übereinstimmung mit dem Handeln der umgebenden Menschen. Diesen Impuls möchte ich Deonthormia nennen. Es besteht also die Kausalgleichung

$$\text{Saphia} \leftarrow \text{Deonthormia.}$$

Bei allen normalen Melodiekarten bemerkt man fortwährend kleine Fluktuationen der Tonhöhe, welche immer vorhanden sind, ganz unabhängig davon, ob die Melodie steigt oder fällt. Die Fluktuation wird größer, wenn der Sprecher gefällig sein will, und kleiner wenn er der Umgebung feindlich gegenüber steht — dies ganz unabhängig davon, was er für eine Melodie gebraucht. Vermutlich ist die Fluktuation auch in der Lautstärke usw. vorhanden. Die physikalische Erscheinung — die Fluktuation — möchte ich Kymia nennen; die psychologische Erscheinung der freundlichen Einstellung — Harmottia. Die Kausalgleichung wird dann lauten

$$\text{Kymia} \leftarrow \text{Harmottia.}$$

Biologische Kraftgleichungen.

Alle Sprechbewegungen sind das Resultat von drei Kräfte-summen:

1. ein Impuls zur Ausführung der nötigen Gruppe von Bewegungen;
2. ein diese Ausführung erschwerendes Hindernis;
3. ein Impuls zur Überwindung des Hindernisses.

Ich möchte die drei Faktoren Eudynia, Antidynia und Anadynia nennen. Sie sind spezielle Fälle allgemeiner biologischer Grundgesetze (SCRIPTURE, Three biological principles observed in speech inscriptions, Nature, 1924, Mar. 15, CXIII, 386).

Die beim Sprechen tatsächlich angewandte Sprechenergie möchte ich mit der Bezeichnung Dynia belegen. Bei irgendeinem sprachlichen Vorgang hat die biologische Kraftgleichung

Dynia = Eudynia + Antidynia + Anadynia

Geltung.

Gleich vom Anfang an wird das Kind zum Richtigsprechen erzogen. Ein immer vorhandenes Hindernis liegt in dem Widerstand gegen die zu leistende geistige Arbeit, d. h. in dem psychischen Trägheitsmoment. Dieses muß durch Aufmunterung bzw. Strafe überwunden werden. Den Impuls die eigenen Handlungen nach dem verlangten Typus auszuführen — Eudeontia — steht immer der Gegenimpuls der Trägheit — Antideontia — gegenüber, auf welchen durch den Korrektionsimpuls — Anadeontia — geantwortet wird. Die biologische Kraftgleichung ist also

Deontia = Eudeontia + Antideontia + Anadeontia.

Literatur.

FECHNER, Kollektivmaßlehre, Leipzig 1897. — BRUNS, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Kollektivmaßlehre, Leipzig 1906.

IV. Teil.

Satzlehre.

Deutsche Satzlehre.¹

Material.

Es wurden folgende Sätze aufgenommen: 1. Die feindlichen Reiter kamen gestern wieder (ohne irgendwelcher absichtlicher besonderer Betonung). 2. Die **feindlichen** Reiter kamen gestern wieder. 3. Die feindlichen **Reiter** kamen gestern wieder. Die Aufnahmen wurden von folgenden Gesichtspunkten ausgearbeitet: a) Melodie; b) Lautänderungsgeschwindigkeit; c) Lautstärke; d) Lautgenauigkeit.

Melodie.

In dem ersten Satze — ohne absichtlicher Betonung — steigt und fällt die Melodie (Fig. 27) fortwährend. Zuerst sind die

¹) Nach einem Aufsatz: Experimentelle Untersuchungen über die Betonung im deutschen Satz, Neuere Sprachen, 1925, XXXIII, 280.

kleinen Schwankungen zu merken, welche bei der normalen Sprache niemals fehlen. Dann bemerkt man, daß der Melodieverlauf eigentlich auch große wellenähnliche Bewegungen zeigt. Der Anfang jedes Melodieberges stimmt ungefähr mit dem Anfang jedes Teilgedankens überein. Also, der erste Teilgedanke ist feindlichen; über dem ersten ein wenig betonten Teil steigt die Melodie. Ähnliches ist bei *Reiter, kamen und wieder zu sehen*. Schon früher (*Elements of Experimental Phonetics*, New York, 1904, Ch. XXXII) habe ich beobachtet, daß jede Gedanken-

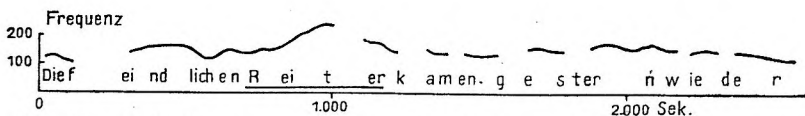
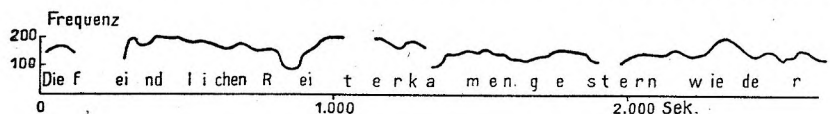


Fig. 27. Melodiekarten zu *Die feindlichen Reiter kamen gestern wieder*.

einheit sich in einem Melodieberg kundgibt. Dieser Satz kann als die Zusammenschmelzung von vier Teilgedanken angesehen werden.

Die Melodiekarte zu dem zweiten Satz zeichnet sich dadurch aus, daß eine starke Hebung während *eindl* stattfindet und daß die freie Beweglichkeit der Melodie im übrigen vermindert ist. Der dritte Satz zeigt eine Hebung bei *e i*.

Lautänderung.

Bei allen Sprachaufnahmen bemerkt man, daß es sich nicht um Zusammensetzungen von Einzellauten handelt. Die Sprach-

kurve ist von Anfang bis zum Ende kontinuierlich. Es können natürlich Pausen vorkommen; diese sind aber auch als Sprach-elemente zu behandeln. Die unter den Melodiekarten in Figuren eingezeichneten Buchstaben zeigen die Stellen an, wo der Lautstrom jedesmal ungefähr den Charakter des angegebenen Lautes angenommen hat.

Die Lautveränderungen kann man auf folgende Weise darstellen. Man mißt die Längengestrecken zwischen den Punkten, welche man als ungefähre Anfangspunkte der neuen Lautphasen festgestellt hat. Diese Längen werden als Lautdauer bezeichnet und in den Dauerkarten (Fig. 28) dargestellt.

• Bei den Messungen war es unmöglich, eine Grenze zwischen

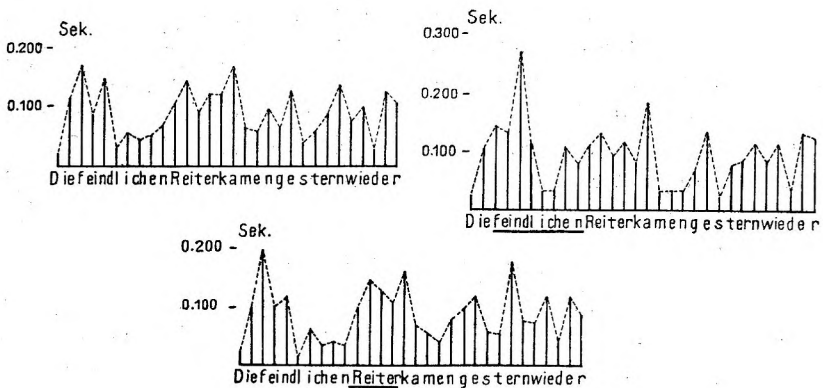


Fig. 28. Dauerkarten zu Die feindlichen Reiter kamen gestern wieder.

n und d in feindlichen anzugeben; die Strecke wurde also als ein Laut behandelt. Das er in Reiter und gestern stellte einen Vokallaut vor, etwa einen Diphthong. Am Ende des Satzes dagegen erscheint das r deutlich etwas Selbständigkeit zu haben.

Im ersten Satz findet sich eine Strecke ie feind, wo die Lautdauer größer ist, also wo die Lautänderung langsamer vor sich geht. Es folgt dann eine Strecke, lichen, wo die Lautdauer geringer ist, also wo die Lautänderung schneller geschieht. Strecken mit größerer Lautdauer kommen in eiter ka, n ge, ern wieder vor.

In dem zweiten Satz mit Betonung auf dem zweiten Wort ist das f sogar kürzer als im ersten Satze. Das ei dagegen ist

ziemlich und das *nd* bedeutend länger. Das *l* ist auch länger. Die letzten Laute des Wortes dagegen sind nur wenig länger. Die Dauerkarten stimmen mit den Melodiekarten überein, indem sie eine wirkliche Betonung nur des ersten Teiles des Wortes anzeigen. Die Betonung des *e* drückt sich hauptsächlich in einem mächtigen Aufschwellen der Tonhöhe aus, wobei eine große Verlangsamung nicht vorhanden zu sein braucht.

In der Dauerkarte für den dritten Satz ist keine Verlangsamung in dem betonten Wort *Reiter* zu konstatieren. Die Betonung hat sich in der Steigung der Tonhöhe ausgedrückt.

Lautstärke.

Um sehr genaue Messungen von den Wellenlängen zu erzielen, wurde diese Aufnahme auf einer sehr schnell rotierenden Trommel gemacht. Die Kurve wurde dabei horizontal so in die Länge gezogen, daß vertikale Vergleiche der verschiedenen Teile nicht gut gemacht werden konnten. Es ließen sich daher keine zuverlässigen Beobachtungen über die Lautstärke machen.

Lautgenauigkeit.

Aus früheren Arbeiten weiß man, daß die Laute mehr oder minder genau geformt werden, und zwar je nach dem Grade der Betonung. Bei diesen Untersuchungen aber habe ich nicht gewagt, Beobachtungen anzustellen.

Wesen der Betonung.

Aus diesen ersten deutschen Aufnahmen erfahren wir, daß Steigerung der Tonhöhe und Verlangsamung der Lautänderung als Faktoren der Betonung vorkommen. Vermutlich sind auch zwei anderen Faktoren — vergrößerte Lautstärke und vergrößerte Lautpräzision — vorhanden.

Es ist möglich, daß noch andere Faktoren der Betonung der Entdeckung warten. Es ist wahrscheinlich, daß verschiedene Dialekte den einen oder den anderen Faktor bevorzugen. Dies alles harret der Untersuchung.

Englische Satzlehre.

Behauptungssatz¹⁾.

Die Kurven von vier Sätzen sind in Figur 29 wiedergegeben. In der obersten Linie sind die Worte Fred is sleepy mit keiner besonderen Betonung über das hinaus, was die Worte im gewöhnlichen Aussagesatz bedeuten, gesprochen worden. Die steigende Linie im Anfang bezeichnet den Luftstofs für F. Die Laute, die durch re angedeutet werden, sind in Wirklichkeit ein Diphthong; sie erscheinen als eine Reihenfolge von Schwingungen. Das d wird angezeigt durch ein leichtes Heruntergehen der Linie, wodurch ein nur teilweises Abbrechen des Atems angedeutet wird. Ein sorgsam gebildetes d würde ein vollständiges Herabfallen der

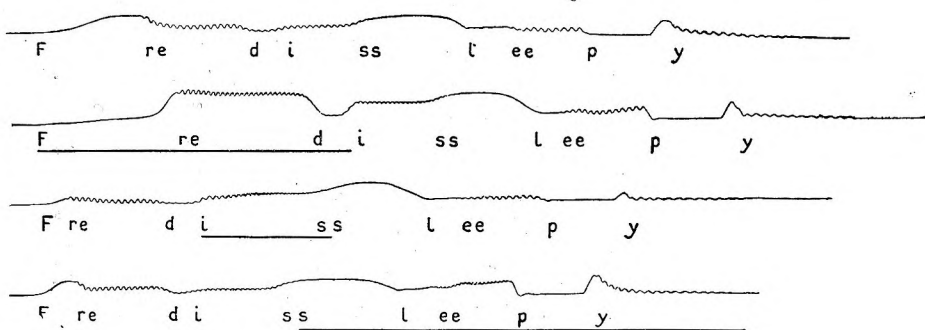


Fig. 29. Sprachkurven von Fred is sleepy.

Linie verursachen, das auch einem vollständigen Abbrechen des Atems gleichkäme. Der Vokal i erscheint als eine Reihe von Schwingungen. Im Druck folgt diesem Vokal das End-s von is und das Anfangs-s von sleepy. Die Kurve zeigt, daß nur ein Laut da ist, der die Linie nach oben treibt. Durch einen Vergleich mit anderen Kurven kann man feststellen, daß dieser Laut nicht länger als das gewöhnliche einfache s ist. Für l sinkt die Kurve mit Schwingungen etwas herab. Der ziemlich kurze Vokal ee hat starke Schwingungen. Für p fällt die Linie vollständig herab, da der Luftstrom hier ganz unterbrochen ist (der

¹⁾ Zusammenfassung von einer Abhandlung: Die Betonung im englischen Satz, Arch. f. d. Studium d. neueren Sprachen, 1921, CXVIII, 203.

Verschluss); sie endet mit einem starken Ausschlag nach oben (Explosion). Die Schwingungen am Schlufs gehören zu dem y.

Der erste bemerkenswerte Punkt ist, dafs sich keine Unterbrechungen in der Kurve zeigen; wir haben also einen kontinuierlichen Sprachstrom. Die gedruckten Worte geben also eine durchaus irrümliche Vorstellung; es ist keine Unterbrechung zwischen Fred und is, wie man aus dem Druck folgern würde. Der Übergang von einem Laut zum nächsten geschieht häufig ganz allmählich.

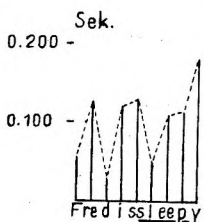
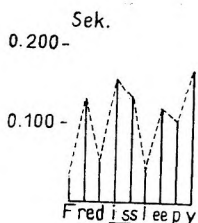
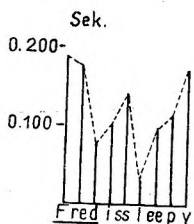
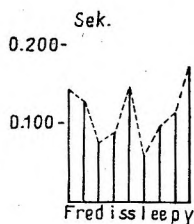


Fig. 30. Dauerkarten zu Fig. 29.

Doch kann man approximative Grenzen zwischen zwei benachbarten Lauten ziehen, wobei man immer im Auge behalten mufs, dafs die Unbestimmtheit nicht von der Kurve herrührt, sondern durch das allmähliche Übergehen eines Lautes in den folgenden verursacht ist. Diese Längen werden gemessen. Die Resultate zeigen die Dauerkarten Fig. 30, worin die senkrechte Linie über jedem Buchstaben die Dauer des betreffenden Lautes in Tausendstelsekunden angibt.

Die Melodiekarte für diese Kurve wird in Fig. 31 gegeben. Die Stimme beginnt mit 110 Schwingungen pro Sekunde und bleibt fast konstant durch das r e. Sie steigt etwas während des d und des i; sie fällt ein wenig in den wenigen Schwingungen, die sich im Beginne von ss zeigen. Sie fällt während l und e e und endet in y auf einen Ton von ungefähr 80 Schwingungen. Somit haben wir einen Fall von ungefähr 120:80 oder 3:2 oder einer Quinte.

Die zweite Linie der Figur 31 ist eine Kurve desselben Satzes, der diesmal mit Betonung auf Fred gesprochen wurde. Die Linie für F steigt zuerst allmählich und dann plötzlich. Dies zeigt, dafs die Lippe eng gegen die Zähne geprefst wird, so dass der Luftstrom hier geringer ist und dafs diese Pressung plötzlich gelöst wird. In der Tat

ist diese F eine explosive Frikativa, statt einer einfachen Frikativa wie im vorhergehenden Falle. Der Laut wird mit gröfserer Muskelenergie hervorgebracht. Die Schwingungen des Diphthongs *re* sind horizontal kürzer als diejenigen des anderen Satzes. Lange Schwingungen entsprechen tiefen Tönen, kurze Wellen dagegen hohen. Die Tonhöhe des *re* ist hier gröfser als in dem ersten Falle. Für *d* fällt die Linie plötzlich zur Basis; es wird dadurch ein vollständiger Verschluss angezeigt. Die gerade Linie endet mit einer scharfen Steigung (der Explosion). An Stelle des nachlässig gebildeten *d* des ersten Satzes finden wir hier ein sorgfältig artikuliertes. Die Kurve für F und *d* zeigt also einen bisher noch nicht beobachteten Faktor der Betonung, nämlich verstärkte Energie und Präzision der Artikulation. Schon mit dem blofsen Auge ist zu erkennen, dafs das Wort *Fred* länger ist, wenn es betont gesprochen wird. Bei einem Vergleiche mit dem ersten Satz stellt man fest, dafs die Verlängerung hauptsächlich auf die ersten beiden Laute fällt. Erhöhte Dauer ist also ein zweiter Faktor der Betonung.

Die Melodiekarte zeigt, dafs die Stimme eine Höhe von ungefähr 160 Schwingungen während des betonten *Fred* und auch während des folgenden Lautes *i* behält. Gesteigerte Tonhöhe ist also ein dritter Faktor der Betonung.

Bemerkenswert ist, dafs die Wellenlinie für *re* höher über der Null-Linie ist als in dem ersten Satz. Dies verrät stärkere Ausgabe von Atem und gröfsere Stärke des Lautes als einen weiteren Faktor der Betonung.

Im dritten Satze wird die Betonung auf *is* gelegt. Das *F* ist kurz und schwach; dies hebt den Gegensatz zu den anderen Lauten

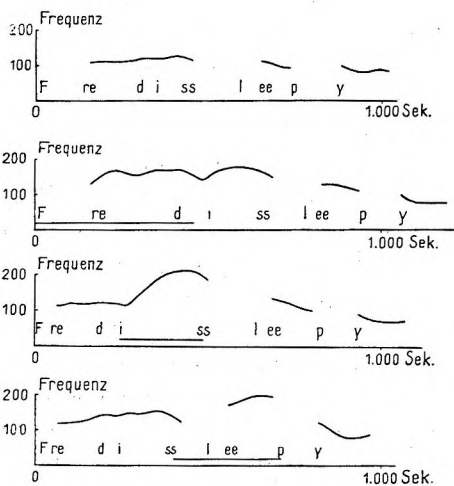


Fig. 31. Melodiekarten zu Fig. 29.

hervor. Die Dauerkarte zeigt, daß die Verlängerung nur auf *i* fällt. Die Melodiekarte zeigt eine Steigung zu einem Ton von ungefähr 210 Schwingungen für *i*. Der Satz endet auf einen Ton von ungefähr 70 Schwingungen; der Fall erstreckt sich über $1\frac{1}{2}$ Oktave. Die Betonung wird in diesem Fall durch verlängerte Dauer, größere Intensität und gesteigerte Tonhöhe ausgedrückt.

Im vierten Satz wird die Betonung auf *sleepy* gelegt. Die Dauerkarte zeigt, daß keine Verlängerung vorhanden ist. Aus der Melodiekarte ist ein sehr hoher Ton — fast 200 Schwingungen — für den Vokal *e* ersichtlich. Die Satzmelodie fällt von 200 auf ungefähr 80 Schwingungen. Die Betonung wird hier durch eine Steigung der Tonhöhe erzielt.

Diese Kurven zeigen, daß in einem englischen Satze die Betonung durch einen oder mehrere oder alle der folgenden Faktoren erreicht werden kann:

1. größere Anstrengung bei der Artikulation,
2. längere Dauer,
3. gesteigerte Tonhöhe,
4. größere Stärke.

Diese vier Faktoren der Betonung können auf einen gemeinsamen Ursprung zurückgeführt werden, nämlich auf die verstärkte Anstrengung beim Sprechen. Die größere Kraft der Artikulation kommt von der stärkeren Zusammenziehung der Sprechmuskeln. Die längere Dauer verlangt größere Arbeit beim Halten eines Tones. Die gesteigerte Tonhöhe wird durch größere Spannung der Glottismuskeln erreicht; die größere Stärke ist das Ergebnis des erhöhten Atemdruckes. Alle diese Faktoren größerer Muskelanstrengung sind als die Ergebnisse stärkerer Willensanspannung anzusehen. Diese Anstrengung würde ungefähr der des Armes oder der Hand gleichkommen, wenn man auf einen Gegenstand weist, der aufmerksam betrachtet werden soll. Gerade die Frage, warum die größere Anstrengung sich in dem einen oder dem anderen Faktor der Betonung in der Rede ausdrückt, ist ein Problem, das noch der Untersuchung vorbehalten ist.

Die Grundthese, auf welche die Erklärung aller Ergebnisse der Sprechuntersuchungen basiert werden sollte, ist, daß — abgesehen von Einzelheiten, die durch die Sprechorgane und das Nervensystem bedingt sind — jedes Sprechgeschehen der Ausdruck irgendeines geistigen Vorganges ist. Welchen geistigen Vorgang drückt nun die Betonung aus? Aufschluß über diese

Frage kann man gewinnen, wenn man Personen in aufgeregtem Zustande beobachtet. Überbetonung bemerkt man beim Ärger und anderen Formen der Erregung; Unterbetonung tritt ein bei Furcht, tiefem Schmerz und Depressionszuständen. Ein Redner wird mehr Betonung gebrauchen, wenn er seinen Zuhörern einen Gedanken aufzwingen will; dagegen wird er die Betonung mindern, wenn er sie zur Ruhe oder zum Mitgefühl besänftigen möchte. Man möchte vermuten, dass die Betonung das Ergebnis einer aggressiven Gemütsstimmung bei einer Person ist, die ihren Willen dem Hörer aufzuzwingen sucht. **Fred is sleepy** drückt nicht allein die Tatsache aus, dass Fred schläfrig ist, sondern auch gleichzeitig die aggressive Erregung welche — stark ausgedrückt — vielleicht so gefasst werden könnte: Du dummer Kerl, warum hörst du nicht auf mich. Irre Dich doch nicht so; Fred ist es, der schläfrig ist. Die Feststellung **Fred is sleepy** kann vielleicht einen aggressiven Zustand bei dem Sprechenden ausdrücken, der in folgender Weise gefasst werden könnte: Widersprich mir nicht und lüge nicht. Fred ist tatsächlich schläfrig und Du weisst es auch! Die Feststellung **Fred is sleepy** ist die höfliche Form, wiederum einen aggressiven Gemütszustand auszudrücken, der vielleicht so wieder zugeben wäre: Du irrst Dich vollkommen, Fred ist nicht krank, er ist schläfrig.

Wir sind zu folgenden Schlüssen gekommen:

1. Die Betonung zeigt sich im englischen Satze in einer oder mehreren oder allen der vier oben bezeichneten Arten, nämlich: grössere Präzision in der Artikulation, längere Dauer, gesteigerte Tonhöhe und grössere Stärke der in Betracht kommenden Lautgruppen.

2. Die Betonung ist ein Ausdruck geistiger Aggressivität (vgl. oben S. 55.)

Fragesatz.

Fünf Registrierungen des Fragesatzes **Is Fred sleepy?** sind in Fig. 32 wiedergegeben. Der erste Satz wurde ohne besondere Betonung gesprochen. Im zweiten Satz wurde das Wort **Is** betont, im dritten das Wort **Fred** und im vierten das Wort **sleepy**. Im fünften Satz wurde das Wort **sleepy** mit einem Anschlag von Zweifel gesprochen. Die Dauerkarten sind in Fig. 33 und die Melodiekarten in Fig. 34 angegeben.

In der zweiten Kurve bemerkt man sofort, dass die I-Strecke

länger ist. Sie hat also grössere Dauer. Der grösste Teil des I hat vertikal grössere Wellen, ist also stärker. Die Wellen werden horizontal kürzer; der Stimmton steigt also in die Höhe.

Die s-Strecke ist auch länger. Ihre Hauchlinie ist ungefähr von derselben Höhe. Dieses s ist stimmlos.

Für F sinkt die Linie nur wenig. Die Lippenbewegung ist also gering. Die Strecke re ist kürzer; d und s sind ungefähr gleich den entsprechenden Stellen in der ersten Kurve. Das l zeigt mehr Stimmhaftigkeit. Die letzten Strecken zeigen keine grossen Unterschiede.

Die dritte Kurve fängt mit einem kurzen, schwachen, tiefen I an. Das s ist mittelstark und mittellang; nur der Anfang ist

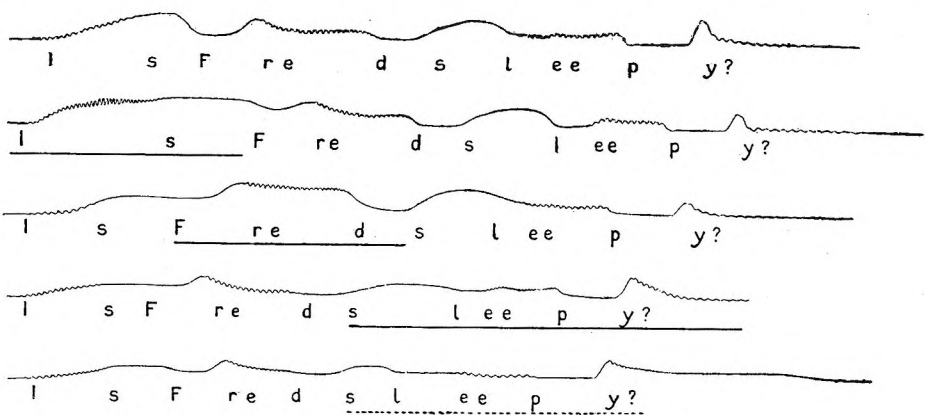


Fig. 32. Sprachkurven von Is Fred sleepy?

stimmhaft. Das F ist mittelstark und mittellang mit einer starken Explosion am Ende. Die Vokalstrecke re ist stark und mittellang; der Stimmton steigt bedeutend in die Höhe. Bei d ist der Verschluss nicht ganz vollständig. Die übrigen Strecken zeigen nichts besonderes.

Die vierte Kurve zeigt kurzes, kaum mittelstarkes s und F. Das re ist mittellang, aber ziemlich schwach. Für d ist nur eine Verengung, kein Verschluss vorhanden. Das s ist mittellang, aber schwach. Bei ee ist der Stimmton sehr hoch. Das y ist sehr lang. Die letzten Wellen in der Kurve sind abgeschnitten worden.

Der erste Teil der fünften Kurve ist dem der vierten ähnlich. Das s in sleepy ist kurz, das l dagegen sehr lang. Das ee ist etwas kurz und sehr tief. Das y ist sehr hoch.

Jede der Kurven in Fig. 32 ist die Aufzeichnung eines sprachlich ausgedrückten, gefühlsbetonten Gedankens, mit mehr oder weniger Nachdruck. Untersuchen wir zuerst, wie sich der Nachdruck — also die Betonung — in den Kurven zeigt.

Der erste Satz ist der Ausdruck eines ruhigen Verlangens nach Auskunft ohne irgendwelchen Nachdruck oder irgendwelche Betonung.

In der zweiten Kurve ist *I s* betont. Grössere Stärke und Dauer und ein höherer Stimmtton sind zu konstatieren. Diese Eigenschaften zeigen sich sehr deutlich in den Dauer- und Melodie-

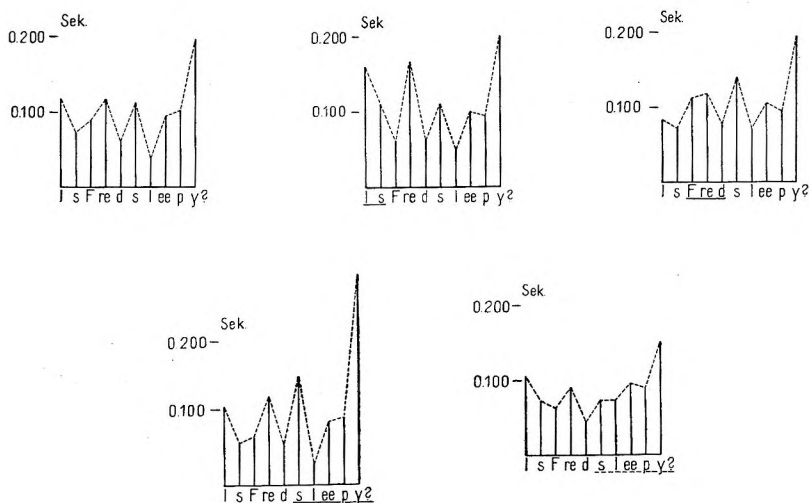


Fig. 33. Dauerkarten zu Fig. 32.

karten. In der dritten Kurve wird *Fred* betont; eben dieselben Faktoren kommen zum Vorschein. In der vierten Kurve wird *sleepy* betont. Mit Ausnahme von *y* sind hier die Lautstrecken nicht länger. Ausserdem sind die Laute eigentlich schwächer als in den anderen Kurven. Der Stimmtton für *ee* steigt aber mächtig in die Höhe.

In diesen Kurven zeigt sich die Betonung durch längere Dauer, gesteigerte Tonhöhe und grössere Stärke. Die grössere Präzision als Element der Betonung habe ich in diesen Kurven nicht nachweisen können.

Die Gefühlsunterschiede bei den ersten vier Sätzen sind etwa

folgende. Der erste Satz wurde fast indifferent gesprochen. Das einzige Gefühl ist ein ruhiges Verlangen nach Auskunft. Bei **Is Fred sleepy?** kommt ein Gefühl des Zweifels hinzu; der Sprechende hätte ebensogut sagen können: I want to know if Fred is really sleepy. Bei **Is Fred sleepy?** liegt ein persönliches Interesse für Fred vor. Bei **Is Fred sleepy?** liegt das Interesse in dem Zustand; der Sprechende will wissen, ob Fred schläfrig oder müde oder sonst etwas ist.

Beim Studium der Melodiekarte fällt es sofort auf, daß die Melodien der ersten vier Sätze eigentlich dieselben sind, wie für die schon behandelten Aussagesätze. Die Kurven dieser vier

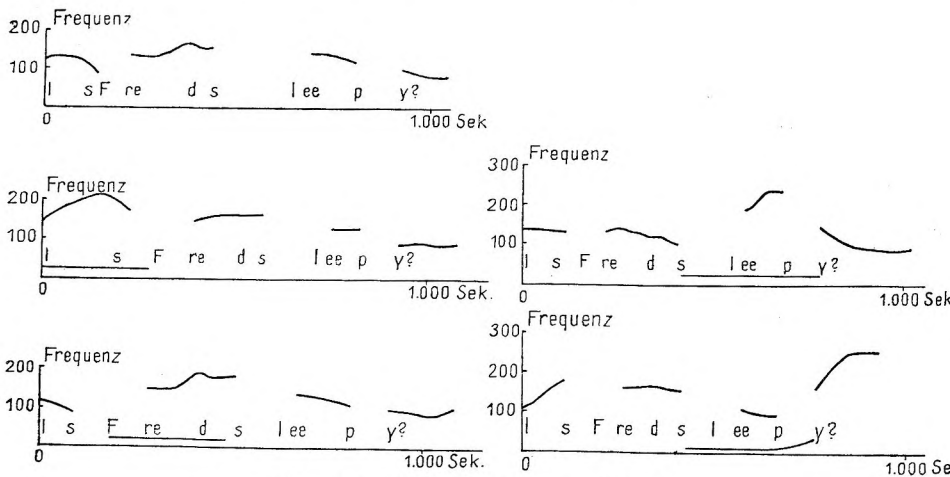


Fig. 34. Melodiekarten zu Fig. 32.

Sätze sind gleich den Kurven von Aussagesätzen. Philologisch betrachtet gehören beide Gruppen von Kurven in eine Klasse.

Der Satz **Is Fred sleepy?** ist phonetisch fast identisch mit dem Aussagesatz **I wonder if Fred is sleepy** oder dem Befehlsatz **Tell me if Fred is sleepy**. Alle diese Sätze unterscheiden sich philologisch wieder nicht von dem Satz **Fred is sleepy**. Psychologisch aber besteht ein Grundunterschied. Bei **Fred is sleepy** weiß der Sprechende etwas; bei den anderen will er etwas wissen.

Der letzte Satz unterscheidet sich deutlich von den vier anderen. Der Stimmtton sinkt gegen das Ende sehr tief und wird von einem viel höheren Ton gefolgt. Der Schluss ist also fallend-

steigend. Wenn man den Satz so ausspricht, fühlt man ein starkes Verlangen nach Auskunft. Der Nachdruck wird auf das Verlangen gelegt. Dieser Satz ist also ein Beispiel des Fragesatzes wie er gewöhnlich beschrieben wird. Eine Kurve dieses Satzes, wo das starke Verlangen sich auf *Fred* bezieht, habe ich nicht analysiert. Die Melodiekarte wird wahrscheinlich zeigen, daß der Stimmton bei *Fred* sehr tief anfängt und während dieses Wortes schnell in die Höhe steigt, um nachher hoch zu bleiben.

Man hat es also mit zwei verschiedenen Arten von Fragesätzen zu tun. Bei der einen verlangt der Sprechende eine Auskunft, aber in einer ebenso ruhigen Weise wie er eine Behauptung macht.

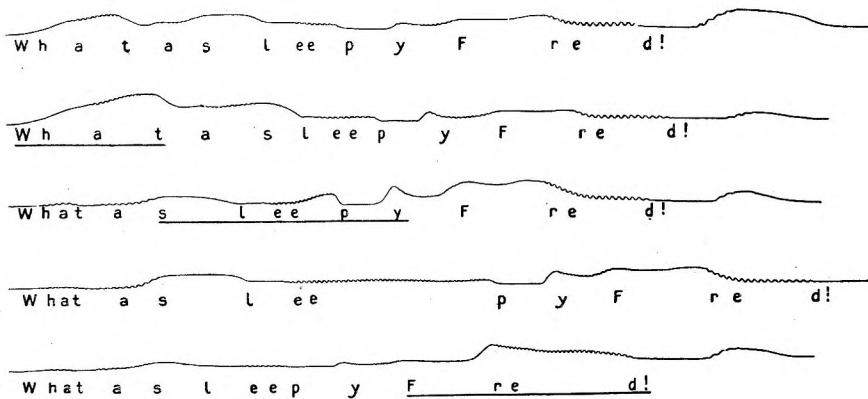


Fig. 35. Sprachkurven von *What a sleepy Fred!*

Bei der anderen will er seine Wißbegier auf mehr energische Weise kenntlich machen.

Ausrufsatz¹.

Der Satz *What a sleepy Fred!* wurde mit verschiedener Betonung fünfmal in der bekannten Weise auf einer berufenen Trommel aufgenommen (Fig. 35). Der erste Satz hatte keine besondere Betonung. In dem zweiten wurde der Nachdruck auf *What*, in dem dritten auf *sleepy* und in dem fünften auf *Fred* gelegt. Der vierte Satz wurde mit einem lang ausge-

¹ Zusammenfassung von einer Abhandlung: *Emphasis in an English exclamatory sentence*, Festkrift tillägnad HUGO PIPPING, Svenska Litteratursällskapet i Finland, 1920, CLXXV, 465.

zogenen *sleepy* gesprochen, um eine andere Gefühlsbetonung auszudrücken.

Die Dauerkarten sind in den Fig. 34 und die Melodiekarten in den Fig. 37 wiedergegeben. Die Betonung von *What* im zweiten Satz drückt sich in einer Verlängerung und in einer Tonerhöhung der Worte aus. Die Betonung von *sleepy* im dritten Satz zeichnet sich besonders durch Tonerhöhung aus. Die Betonung im fünften Satze verursachte eine geringe Verlängerung und eine große Tonerhöhung, wobei die Erhöhung den vorhergehenden Vokal *y* mitbetrifft.

Wir haben noch zu fragen, welche Gemütszustände bei diesen Sätzen ausgedrückt werden.

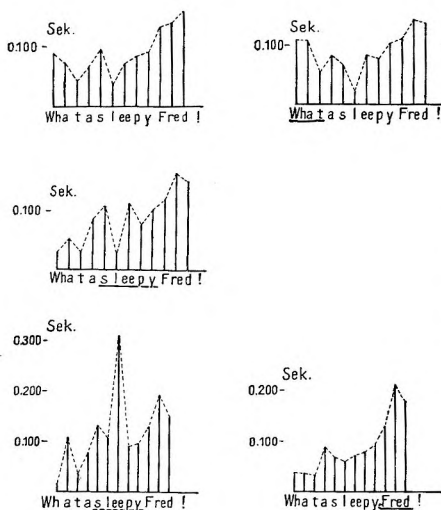


Fig. 36. Dauerkarten zu Fig. 35.

Psychologisch betrachtet, wie unterscheidet sich der Satz *What a sleepy Fred!* von *Fred is sleepy* und *Is Fred sleepy*? Bei dem Ausrufsatze wird eine Tatsache festgestellt, wie im Behauptungssatze. Dazu kommt noch ein Gefühl der Überraschung. Mit diesem Vorhandensein von mehr Gefühlsinhalt stimmt die große Beweglichkeit und Flexibilität der Melodie Kurve überein. Bei dem Satz *What a sleepy Fred!* kommt ein Gefühl des Erstaunens dazu; hier ist noch

mehr Melodiebewegung. Bei dem Satz *What a sleepy Fred!* hatte der Sprechende ein Gefühl etwa von Überraschung; deshalb die große Melodiebewegung bei *sleepy*. In dem Satz *What a sle-e-epy Fred!* kommt ein Gefühl des Mitleids mit dem *Fred* hinzu; daher die lange ruhige Melodiebewegung bei *sleepy* (vgl. *A study of the emotions by speech inscriptions*, Vox, 1921, XXXI, 179). Der Satz *What a sleepy Fred!* drückt etwas Ärger aus; deshalb die Kürze und die sehr bewegte Melodie. Gegenüber dem ruhigen ersten Satz haben die vier anderen mehr Gemütsinhalt einer expansiven (nach außen gerichteten) Art.

Diese Zustände erhalten Beleuchtung durch die Hinzufügung eines passenden zweiten Satzes in jedem Fall, etwa wie folgt:

1. What a sleepy Fred! He really should be awake.
2. What a sleepy Fred! He is more sleepy than the others.

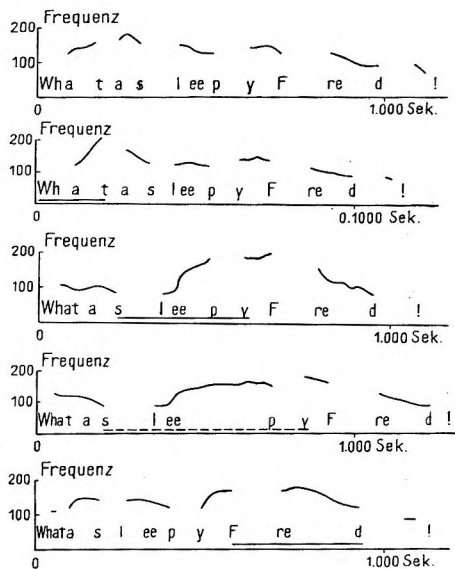


Fig. 37. Melodiekarten zu Fig. 35.

3. What a sleepy Fred and what a lively Johnny! 4. What a sle-e-epy Fred! Poor little fellow. 5. What a sleepy Fred! Really he is almost naughty.

V. Teil.

Verslehre.

Untersuchungsmethoden.

Arten des Verses.

Drei Arten des Verses lassen sich untersuchen: der gesprochene Vers, der gedruckte (oder geschriebene) Vers, der gehörte Vers. Die graphische Methode läßt sich nur auf den gesprochenen Vers anwenden.

Die Sprechenden.

Derjenige, welcher den Vers zum Untersuchungszweck sprechen soll, kann der Dichter selbst sein. Es ist auch von Interesse, den Vers von Schauspielern und geübten Rednern registrieren zu lassen. Von hoher Bedeutung ist es, Versaufnahmen vom Publikum zu analysieren. Das Gefühl des Volkes bestimmt diejenigen Versformen, welche zur Geltung kommen dürfen. Auch der Dichter selbst hat diese Formen von seiner Umgebung gelernt. Heutzutage werden die Gedichte gedruckt und von dem zahllosen Publikum gelesen bzw. gesprochen. Wie ein Dichter seine Verse wirklich vorträgt, kann man selten erfahren; übrigens kümmert sich niemand darum. Die Grundgesetze des Verses sind bei dem Publikum zu suchen.

Registriermethoden.

Es läßt sich daran denken, gesprochene Verse grammophonisch aufzunehmen und die Kurven auf der Platte vergrößert abzuschreiben und zu analysieren. Diese Methode habe ich in meinen Studien über Cock Robin benutzt. Diese Methode ist sehr zeitraubend, aber für viele Probleme unentbehrlich.

Viel bequemer ist die graphische Methode. Sie hat den Vorteil, daß die Luftbewegungen der Konsonanten vor dem Mund auch registriert werden, aber den Nachteil, daß die Vokalqualitäten vollständig verloren gehen.

Gewonnenes Material.

Die ersten Untersuchungen wurden durch Abschreibung einer Grammophonaufnahme von Cock Robin in meinem Laboratorium an der Yale University im Jahre 1897 gemacht. Die erste Untersuchung nach der graphischen Methode war eine Analyse von zwei Zeilen des Gedichts Der Fichtenbaum (*The Study of Speech Curves*, Carnegie Institution, Washington, 1906). Erst anderthalb Dezennium später wurde die Arbeit mit einer Aufnahme von *S o m e b o d y s a i d* in London fortgesetzt. Die *Faust*-Aufnahme wurde im Hamburger Laboratorium (Prof. CALZIA), die späteren in dem Wiener Laboratorium gemacht.

Analyse einer Aufnahme vom Dichter Ginzkey.

Der Dichter FRANZ KARL GINZKEY (Salzburg) hat die ersten zwei Zeilen

Für meine Seele kommt Besuch;
Ein schönes, wohlgewachsenes Buch.

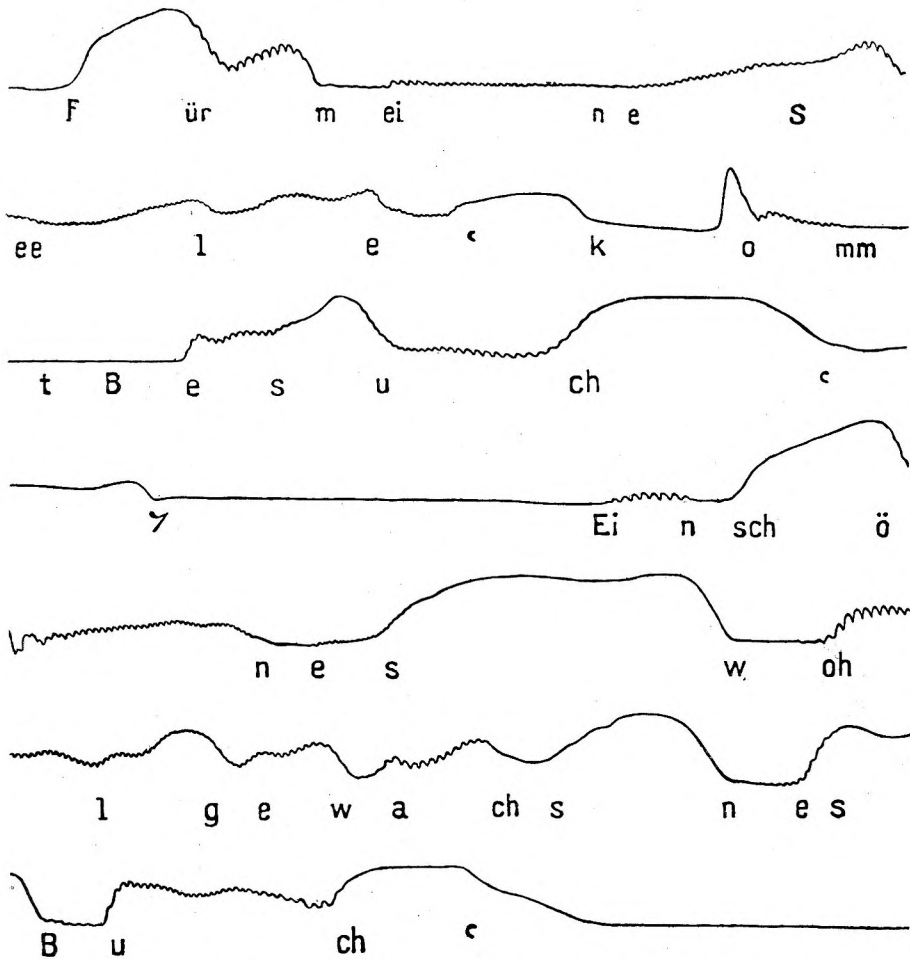


Fig. 38. Graphische Aufnahme vom Dichter Franz Karl Ginzkey.

aus seinem Gedicht Das Buch in den Registrierapparat hineingesprochen; Fig. 10 ist eine Photographie des Dichters selbst

während der Aufnahme. Die Kurve ist in Fig. 38 reproduziert worden.

Lautanalyse.

Die Kurve beginnt mit einer starken Hebung der Linie für F. Nach dem Vokal ü r mit starken Schwingungen folgt m mit schwachen Schwingungen. Darnach folgen ei und n. Für e steigt die Wellenlinie in die Höhe. Eine noch weitere Steigung zeigt zuerst schwache und dann starke Wellen; nachher sinkt die Wellenlinie. Dies alles gehört zu S. Der lange Vokal e e wird von einem fast ebenso langen l gefolgt. Nach dem kurzen Vokal e findet ein Hauch statt. Das Stoppen für k geht in eine starke Explosion

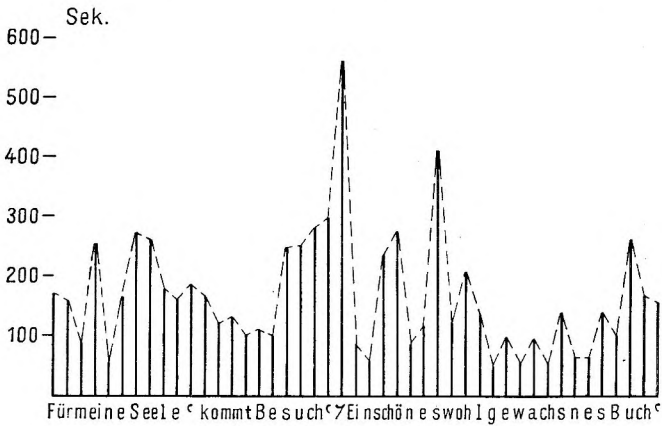


Fig. 39. Dauerkarte zu Fig. 38.

über. Nach dem Vokal o sind äußerst schwache Wellen für m zu sehen. In der nachfolgenden Strecke in der Nulllinie bis zur Explosion des B sind keine Wellen vorhanden; eine Abgrenzung zwischen t und B kann nur willkürlich gemacht werden. Der kurze Vokal e geht in ein schwach stimmhaftes s über. Der Vokal u wird von einem sehr langen Hauchlaut ch gefolgt. Der Nachhauch ist auch sehr lang. Nach einer Pause fängt die zweite Zeile mit dem Vokal Ei an. Das n ist kurz, das sch stark und lang. Das lange ö zeigt eigentümliche Schwankungen der Intensität. Nach kurzem n und e zeigt sich ein ausserordentlich langes starkes s. Das schwache w wird von einer Wellenlinie gefolgt, welche verschiedene Höhenschwankungen zeigt. Die Laute sind

hier alle als kurz und nicht stark zu bezeichnen. Auch sind sie nicht genau gebildet. Das ch und das s fließen als ein starker langer Laut zusammen. Nach den kurzen Lauten nes B folgen das lange u und das starke ch.

Nach der Höhe der Registrierlinie sind folgende Laute als stark zu bezeichnen; in der ersten Linie F, S, k, s, ch, und in der zweiten sch, s, s, u und ch.

Die Werte für die Dauer der Laute werden in Fig. 39 veranschaulicht. Grössere Werte finden sich in der ersten Zeile bei ei (meine), See (Seele) und such (Besuch). In der zweiten Zeile

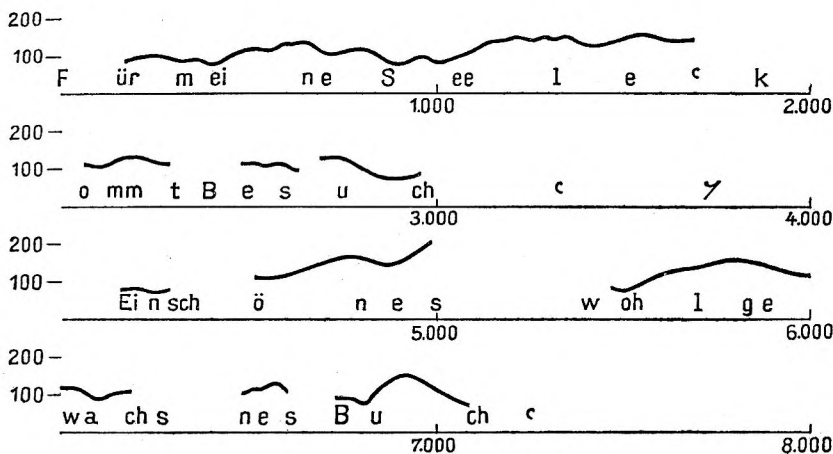


Fig. 40. Melodie zu Fig. 38.

treten als lang vor: schön (schönes), s (schönes), oh (wohl) und u (Buch).

Die erste Zeile in Fig. 40 zeigt eine geringe Tonerhöhung in ei (meine) und eine lange und grössere in ee (Seele). Die Melodie fällt am Ende der Zeile in u (Besuch). Eine starke Steigung erscheint in öne (schönes) mit Schluss auf einem hohen Ton vor s. In dem Bereich von ohl (wohl) steigt die Tonhöhe. Ein Steigen und ein Fallen befinden sich in u (Buch).

In bezug auf die Genauigkeit der Aussprache zeichnen sich folgende Laute durch ihre Präzision aus: F, k in der ersten Zeile und B in der zweiten Zeile. Als nachlässig und ohne feste Grenzen sind die Laute l und g in der zweiten Zeile zu bezeichnen.

Von den Qualitätsunterschieden erfährt man kaum je etwas

aus den graphischen Kurven. Nach dem Ohr beurteilt haben ee (Seele), ch (Besuch), sch und s (schönes) und uch (Buch) eine eindrucksvollere Qualität.

Energieanalyse.

Die Resultate der vorhergehenden Analyse sind in der Energietabelle (Fig. 41) zusammengestellt. Bei den meisten Registrierungen laufen die Energiefaktoren gewöhnlich parallel; ein starker Laut ist gewöhnlich länger, höher und präziser als ein schwacher. Hier scheint diese Zusammenwirkung nicht immer stattzufinden.

Nach der Energietabelle und den obigen Betrachtungen

		Energietabelle																											
		F	ü	r	m	e	i	n	e	S	e	e	l	e	'	k	o	m	m	t	B	e	s	u	c	h	'	7	
Lautstärke		+								+						+						+	+						
Dauer		++			+					++			-										+++	++	+				
Tonhöhe		-	-	+	+	?	-			-	+	++				++						-							
Genauigkeit		+														+													
Qualität		}		}			}		}		}			}		}		}		}		}		}		}			
Energie		S		W			S		W		S			W		S		W		S		W		S		W			
		Ei n sch ö n e s w o h l g e w a c h s n e s B u c h																											
Lautstärke					+					+						+					+			+	++				
Dauer		--		+	+	--				+		+					+							+		++			
Tonhöhe		--		+	++	+				++															+		++		
Genauigkeit															--									+					
Qualität		}		}			}		}		}			}		}		}		}		}		}		}			
Energie		W		S			W		S		W			S		W		S		W		S		W		S			

41. Energietabelle zu Fig. 38.

kann die Energiekurve annäherungsweise wie in Fig. 42 dargestellt werden. Schätzungsweise sind die Zentroide in den Zeitpunkten ξ wie unten in beigegebener Tabelle angegeben. Die Differenzen ergeben die rhythmischen Perioden T .

Erste Zeile		Zweite Zeile	
ξ	T	ξ	T
0.10		4.80	
	1.30		0.60
1.40		5.40	
	1.00		1.00
2.40		6.40	
	0.80		0.70
3.20		7.10	

Versform.

Die Verszeilen wurden in zwei durch eine Pause getrennten Einheiten gesprochen. Es sind also zwei Moleküle vorhanden, welche den gedruckten Zeilen entsprechen.

Um ein Versmolekül zu charakterisieren, wird zuerst die Zahl der Zentroide bestimmt. Hier sind beidemale vier vorhanden. Da man im Zusammenhange mit den Zentroiden taktiert, ist die Verszeile hier ein Vierschläger zu nennen. Der Ausdruck „Vierheber“ wird vermieden. Wenn man zu einem Vers tanzt, marschiert oder taktiert, wird der Fuss oder der Dirigentenstab bei den Zentroiden nicht gehoben, sondern nach unten geschlagen.

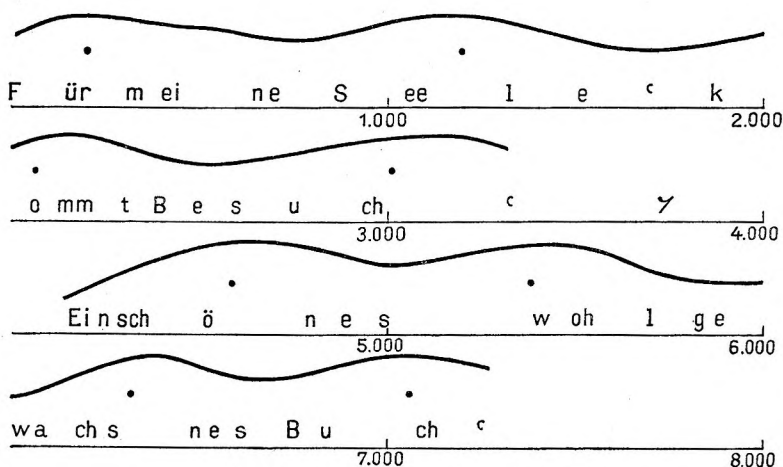


Fig. 42. Energiekurve zu Fig. 38.

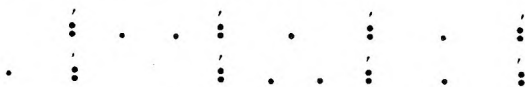
In diesen Zeilen befinden sich die Zentroiden in Für, e e, o, ch, ö, s, s, ch. Mit Zentroidzeichen sind die Zeilen wie folgend zu drucken:

Für meine Seele kommt Befuch:

Ein schönes wohlgewachsenes Buch.

Sehr interessant ist die Tatsache, daß die Konsonanten hier so oft die Rolle des Zentroidenträgers übernehmen. Im Deutschen wird diese Rolle meistens von den Vokalen vertreten. Wenn ein Konsonant ein Zentroidenträger ist, wird der nebenstehende Vokal in dem Versschema nicht gezählt.

Das Schema für diese Zeilen ist



Die erste Zeile ist ein zwei-eins-konkaver und die zweite ein null-zwei-eins-konkaver Vierschläger. Sehr interessant ist es, daß, wenn stark und schwach mit lang und kurz übersetzt werden, die erste Zeile mit einem griechischen choriambischen Dimeter erster Art $\sim\sim\sim\sim$ und die zweite mit einem Glykoneus $\sim\sim\sim\sim$ übereinstimmt.

Analyse einer Aufnahme vom Dichter Schaukal.

Eine Aufnahme der ersten Zeile des Gedichts Das Kind — vom Dichter selbst gesprochen — wird in Fig. 43 reproduziert.

Lautanalyse.

Die Kurve zeigt ungewöhnliche Genauigkeit der Lautbildung. Diese ist nicht nur als das Resultat von Redeübungen, sondern

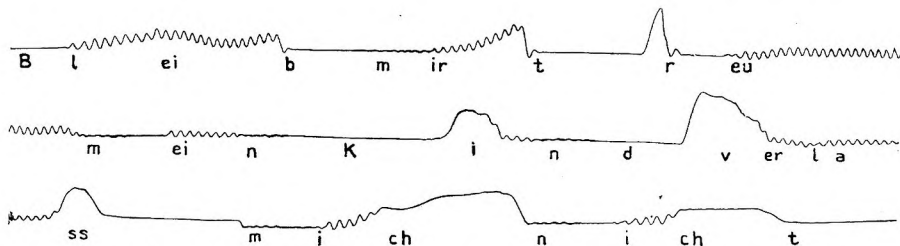


Fig. 43. Graphische Aufnahme vom Dichter Richard Schaukal.

auch als eine Charaktereigentümlichkeit anzusehen. Grössere Lautstärke ist bei ei, ir, t, d, ch, ch zu konstatieren.

Dauerkarte, Melodiekurve, Energietabelle und Energiekurve sind in Figg. 44 bis 47 gegeben. Die Zentroide liegen schätzungsweise in den Zeitpunkten 0.20, 0.75, 1.60, 2.20, 2.80 Sek. Die rhythmischen Perioden sind also 0.55, 0.85, 0.60, 0.60 Sek.

Energieanalyse.

Von der Dauerkarte, der Melodiekurve, der Energietabelle und der Energiekurve bekommt man den Eindruck, daß diese Zeilen einen Grundrhythmus von stark-schwach besitzen,

welcher dem Gedankeninhalt entspricht. Die erste Hälfte der Zeile ist stärker als die zweite. Dazu kommt noch der spezielle

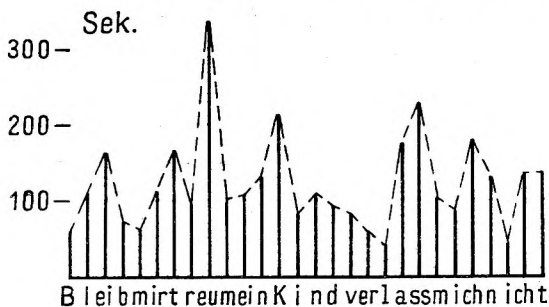


Fig. 44. Dauerkarte zu Fig. 43.

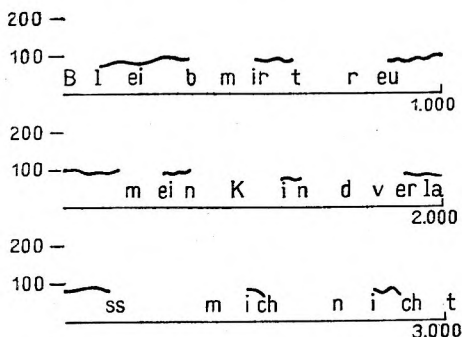


Fig. 45. Melodiekarte zu Fig. 43.

Energietabelle.

	B l e i b m i r t r e u m e i n K i n d v e r l a s s m i c h n i c h t								
Genauigkeit									
Lautstärke	+		+	+		+	+		+
Dauer	++		+++	++		+	++		+++
Tonhöhe	+	+	+	+					
Energie	S	W	S	W	S	W	S	W	S

Fig. 46. Energietabelle zu Fig. 43.

fünfgliedrige Rhythmus. Im Druck kann der Gesamtrhythmus der Zeile folgendermassen angedeutet werden:

Bleib mir treu mein Kind verlass mich nicht.

Der fünfgliedrige Rhythmus wird durch das Schema

· · · · · · · ·

dargestellt. Für die rhythmische Bewegung : ' . : ' möchte ich den griechischen Namen Kretikus behalten und möchte den

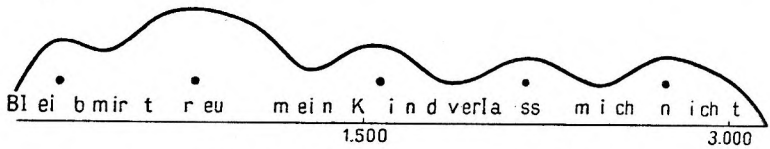


Fig. 47. Energiekurve zu Fig. 43.

Begriff auf ganze Verszeilen ausdehnen. Diese Zeile ist also ein kretischer Fünfschläger zu nennen.

Analyse einer Aufnahme des Anfangsmonolog im Urfaust.¹

Die ersten zehn Zeilen des Urfaust wurden von einem Hamburger Taubstummlehrer in den Registrierapparat hinein-

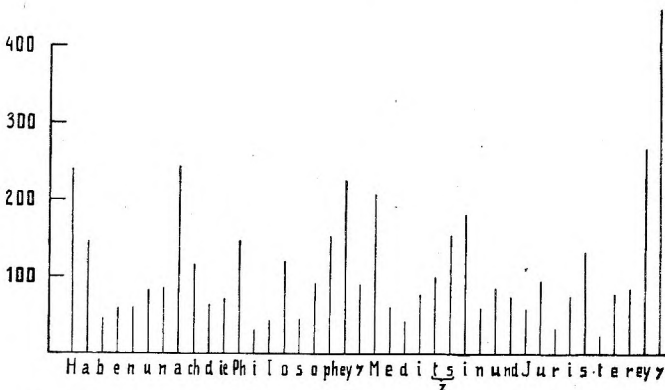


Fig. 48. Dauerkarte der ersten zwei Zeilen der Faust-Aufnahme.

gesprachen. Dauerkarte, Melodiekurve, Energietabelle und Energiekurve des Anfangs sind in Figg. 48 bis 51 wiedergegeben.

Vier Energiewellen sind zu konstatieren. Schätzungsweise liegen die Zentroiden der ersten Zeile in den Zeitpunkten 0,4, 0,9, 1,4 und 2,0 Sek. Die rhythmischen Perioden sind also 0,5, 0,5, 0,6 Sek. Mit Vokalnotierung ist das Schema wie unten.

¹) Auszug aus einem Aufsatz mit demselben Titel in Zeitschrift f. Psychologie, 1927, C II, 310.

Die auf diese Weise gesprochene Zeile ist also ein eins-zweikonkaven Vierschläger zu nennen.

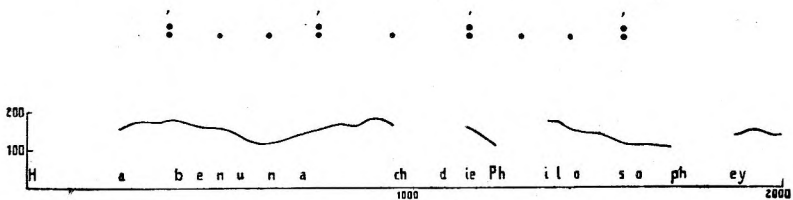


Fig. 49. Melodiekarte der ersten Zeile der Faust-Aufnahme.

E N E R G I E T A B E L L E

	H	a	b	e	n	u	n	a	ch	d	i	e	Ph	i	l	o	s	o	ph	e	y	
Tonhöhe	+	+	+	+				+					+						+	+		+
Verlangsamung	+	+											+	+	+						+	+
Lautheit													+	+	+							+
Genauigkeit																						
Energieverlauf	H	S	H	S	H	S	H	S	H	S	H	S	H	S	H	S	H	S	H	S	H	S

Fig. 50. Energietabelle der ersten zwei Zeilen der Faust-Aufnahme.

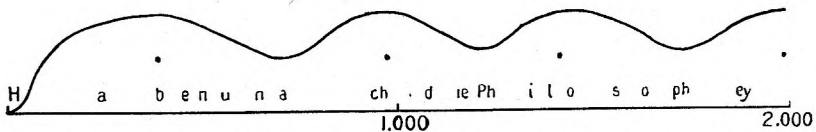


Fig. 51. Energiekurve der ersten Zeile der Faust-Aufnahme.

Grundgesetze.

Die Grundgesetze des gesprochenen Verses können folgenderweise ausgedrückt werden:

1. Der gesprochene Vers besteht aus einem Strom von Energie der Luftbewegungen, welcher sich mit der Zeit fortlaufend ändert.
2. Die Energieänderung ist periodisch, d. h. die Zentroide sind voneinander zeitlich ungefähr gleichweit entfernt.
3. Die Periodenlänge ändert sich mit dem Gedankeninhalte, dem Gemütszustande des Sprechenden, der Persönlichkeit usw. Solche Änderungen können als Maß des betreffenden Zustandes benutzt werden.
4. Die einzelnen Perioden schwanken um einen Mittelwert. Die durchschnittliche oder mittlere Schwankung (S. 51) dient auch als Maß des betreffenden Zustandes.

Literatur.

SCRIPTURE, Researches in experimental phonetics (first series), Stud. Yale Psych. Lab., 1899, VII, 1. — Elements of Experimental Phonetics, Appendix II, Yale University Press, 1902. — The nature of verse, Brit. Jour. Psychology, 1921, XI, 223. — The study of speech by new methods of phonetic investigation, Proc. Brit. Acad., 1923, XI, 1. — The physical nature of verse, Nature, 1924, CXIV, 534. — Das Wesen des Verses, Neuere Sprachen, 1925, 6. Beiheft, Festgabe KARL LUICK, 82. — Analyse einer Aufnahme von Versen des Dichters VON SCHAUKAL, Festschrift KARL MEINHOF, 1927.

VI. Teil.

Sprachneurologie.

Anwendung der graphischen Methode.

Die Krankheiten des Nervensystems äußern sich oft — vielleicht immer — in Störungen der Muskeltätigkeit. Eine empfindliche Methode zur Erforschung dieser Störungen ist in den Veränderungen der Sprache zu suchen. Die graphische Methode in der Sprachneurologie bezweckt die genaue Registrierung dieser Störungen.

Die ersten Untersuchungen auf diesem Gebiete wurden in der Vanderbilt Clinic in New York im Jahre 1908 von mir angestellt; sie wurden später in London fortgeführt und 1925 nach Wien verlegt.

Es werden alle Eigenschaften der Sprachatome und Sprachmoleküle (S. 36) genau untersucht. Dauerkarten und Melodiekarten werden aufgestellt.

Parakinesis.

Pathologie der Sprachatome.

Pathologische Veränderungen der fünf Eigenschaften der Sprachatome werden wie folgend bezeichnet und definiert:

1. Parachronia: pathologische Veränderung der Dauer;
2. Parapachia: „ „ „ Stärke;
3. Parahypsia: „ „ „ Tonhöhe;
4. Paragenia: „ „ „ Qualität;
5. Paraponia: „ „ „ Genauigkeit.

Wenn alle fünf Eigenschaften verändert sind, kann man von *Paratomia totalis*: pathologische Veränderung sämtlicher Eigenschaften der Sprachatome sprechen.

Pathologie der Sprachmoleküle.

Bei den Sprachmolekülen wird von fünf verschiedenen Arten zu sprechen sein, nämlich

1. *Parachronodromia*: pathologische Veränderung des Verlaufs der Dauer;
2. *Parapachidromia*: ebensolche der Stärke;
3. *Parahypsodromia*: „ „ Tonhöhe;
4. *Paragenodromia*: „ „ Qualität;
5. *Paraponodromia*: „ „ Genauigkeit.

Für den Verlauf der Tonhöhe existiert schon der Ausdruck *Melodie*; es kann also *Paramelodia* statt *Parahypsodromia* gebraucht werden. Es muß noch

6. *Parakymia*: pathologische Fluktuation

hinzugefügt werden. Wenn alle sechs Eigenschaften des Verlaufs geändert sind, kann von

Paradromia totalis: pathologische Veränderungen aller sechs Eigenschaften des Verlaufs

gesprochen werden. Da die Sprachmoleküle verschieden zusammengesetzt sind, kann auch eine

7. *Parasynthesia*: pathologische Zusammensetzung vorkommen. Es befindet sich event. auch

8. *Parasaphia*: pathologische Typenfestigkeit.

Beispiel der Parakineses.

Eine Registrierung des Wortes *Hippopotamus* von einem Fall von infantiler zerebraler Diplegie ist in Fig. 52 wiedergegeben.

Die Analyse zeigt starke Abnormitäten aller Eigenschaften der Sprachatome. Das H ist zu stark und zu lang. Das erste p(pp) hat Schwingungen und keine Explosion. Das erste o wird am Ende

übermächtig stark. Das zweite p hat eine sehr lange geblasene Explosion, usw. Das Schlufs-s ist Stimmhaft und enorm ausgedehnt. Die Dauerverhältnisse sind in Fig. 53, diejenigen des Tonhöhenverlaufs in Fig. 54 gegeben. Die hochgehobene Linie in Fig. 52 zeigt überall in einzelnen und im Verlauf eine abnorme Stärke. Die falsch geformten Laute zeigen im einzelnen und im

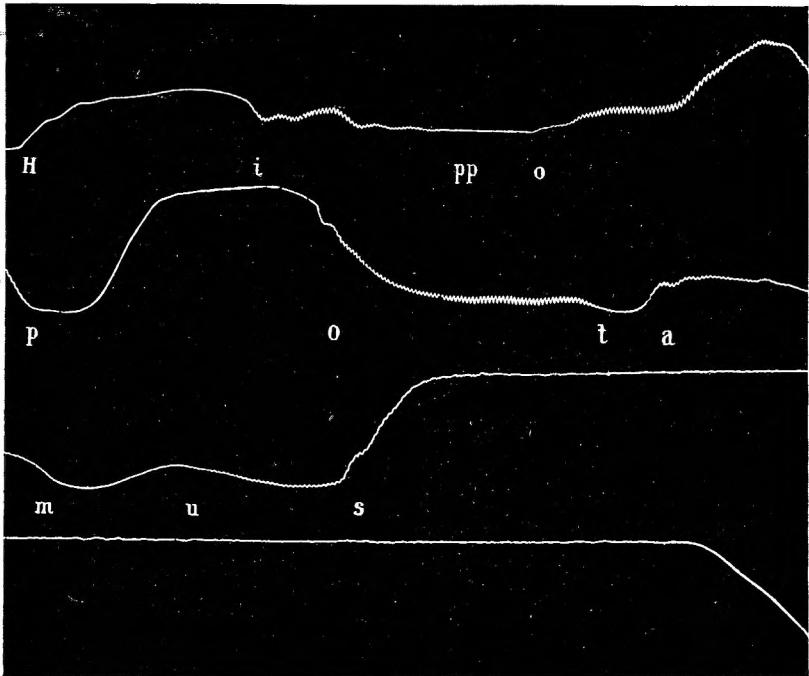


Fig. 52. Hippopotamus-Aufnahme bei zerebraler Kinderlähmung.

Verlauf verminderte Qualität. Die Ungenauigkeit ist in jeder Beziehung groß.

Es sind also Paratomia totalis und Paradromia totalis zu konstatieren. Die Moleküle sind aber korrekt zusammengesetzt. Es wurden die richtigen Atome für das gewünschte Molekül gebraucht; der Patient hat Hippopotamus und nicht etwa Hippopopamus oder Hitoppopamus gesagt. Eine Parasynthesia ist also nicht vorhanden.

Kinetische Sprachgleichung.

Das Ziel der Sprachneurologie ist in erster Linie, die pathologische Veränderung der Sprache genau festzustellen. Die Resultate können in Gleichungen ausgedrückt werden, welche Definitionsgleichungen sind. Auf der linken Seite steht der zu bestimmende pathologische Zustand der Sprache, auf der rechten die Gesamtheit der gefundenen Eigentümlichkeiten. Bei dem oben behandelten Fall von cerebraler Kinderlähmung besteht die Gleichung:

Parakinesia dipl. cer. inf. = Paratomia totalis dipl. cer. inf. + Paradromia totalis dipl. cer. inf.

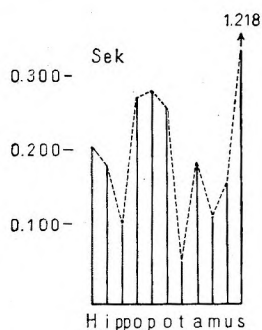


Fig. 53. Dauerkarte zu Fig. 52.

Sprechdynamik.

Definition.

Die Sprechdynamik ist die Lehre von den körperlichen und psychischen Vorgängen bei der Erzeugung von Sprechbewegungen. Eine Aufzählung dieser Elemente würde fast die ganze Neurologie und Psychologie umfassen. Bei jeder Krankheit werden die pathologisch veränderten Elemente festgestellt.

Dynamische Sprechgleichung.

Die dynamische Sprechgleichung soll die Zusammensetzung der gestörten Kräftesummen beim Sprechen darstellen, bzw. die gestörte Funktion als Summe der gestörten Kräfte angeben. Bei der zerebralen Kinderlähmung z. B. besteht nur ein veränderter Tonus; die dynamische Sprechgleichung lautet also

Dysdynamia dipl. cer. inf. = Dystonia dipl. cer. inf.

Biologische Kraftgleichung.

Die Grundprinzipien sind oben (S. 53) angeführt. Als Beispiel aus der Pathologie sei folgendes angeführt.

Bei der zerebralen Kinderlähmung setzt sich die Dystonia aus

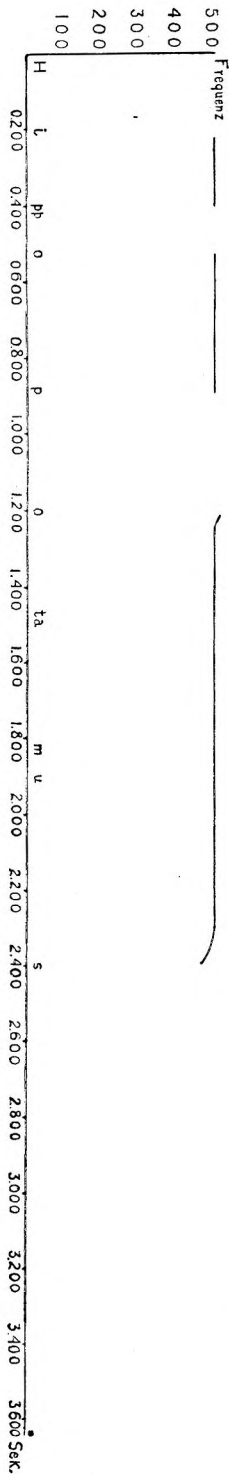


Fig. 54. Melodiekarte zu Fig. 52.

einem Antrieb zu richtigem Tonus (Eutonia), einem störenden Einfluss (Antitonia) und einem Trieb zur Korrektur (Anatonia) zusammen. Die Antitonia ist in diesem Falle eine Hypertonia. Sie wirkt in demselben Sinn wie die Eutonia, ist also positiv zu nehmen. Die Korrektur, die Anatonia, ist gewöhnlich auch positiv; der Patient korrigiert durch weitere Anstrengung. Es besteht also die biologische Kraftgleichung

Dystonia dipl. cer. inf. = Eutonia
dipl. cer. inf. + Antitonia dipl. cer. inf.
+ Anatonia dipl. cer. inf.

Therapeutische Kraftgleichung.

Aus der biologischen Kraftgleichung kann ein wichtiger Schluss in bezug auf die Therapie gezogen werden. Die ausgeführten Bewegungen sind wegen der Hypertonia (Antitonia) bei dieser Krankheit abnorm stark. In den Muskelkontraktionen kann die Hypertonia nicht vermindert werden, wohl aber kann ein vermindertes Wollen der Bewegungen, also verminderte Eutonia und Anatonia, gelehrt werden. Die richtige Behandlung dieser Fälle besteht nicht in sorgfältigen Übungen im Sprechen, Gehen usw. Dies ist eine positive Anatonia und erzeugt kein gutes Resultat. Der Patient soll darin geübt werden, dass er seine Bewegungen fortwährend weniger stark wollen soll, d. h. die Eutonia und die Antitonia sollen vermindert werden. Die therapeutische Sprachgleichung ist also

Tonia normalis = korrigierte Dystonia
dipl. cer. inf. = $(1-\alpha)$ Eutonia dipl.

cer. inf. + Antitonia dipl. cer. inf. + (1— β) Anatonion dipl. cer. inf.,

wo α und β die Quantitäten der Verminderung angeben sollen. Die sehr günstigen Erfolge dieser von der therapeutischen Kraftgleichung hergeleiteten Heilmethode habe ich an anderer Stelle veröffentlicht¹⁾.

Kausalgleichungen.

Kinetisch-dynamische Kausalgleichung.

Die kinetische Sprachgleichung stellt die pathologischen Befunde in den Luftbewegungen dar; die dynamische Sprechgleichung drückt das Resultat aller Befunde über die körperlichen und geistigen Vorgänge aus, welche die Ursachen der Elemente in der kinetischen Sprachgleichung sind. Es besteht also zwischen den zwei Gleichungen ein strenger Kausalzusammenhang, welcher durch eine Kausalgleichung auszudrücken ist. Dies kann folgendermaßen dargestellt werden:

Kinesis \leftarrow Dynamis.

Wegen dieser allgemeinen Kausalgleichung besteht z. B. für die zerebrale Kinderlähmung die spezielle Kausalgleichung

Parakinesis dipl. cer. inf. \leftarrow Dysdynia dipl. cer. inf.

Die Ausdrücke links und rechts sind auszufüllen. Nach den obigen Ausführungen (S. 85) ist die Kausalgleichung:

Paratomia totalis dipl. cer. inf. + Paradromia totalis dipl. cer. inf. \leftarrow Dystonia dipl. cer. inf.

Die Wichtigkeit solcher Kausalgleichungen zeigt sich darin, daß auf der linken Seite die ganze Summe der konstatierten Sprachstörungen zu finden ist, während auf der rechten Seite die ganze Summe der Ursachen steht. Die ganze Bewegungspathologie wird dadurch ausgedrückt. Um diese wichtige Tatsache klar im Auge zu behalten, kann die Kausalgleichung folgendermaßen geschrieben werden:

¹⁾ Inscriptions of speech in cerebral diplegia, with indications of a new method of treatment, Proc. Roy. Soc. Med., 1917, X (Children), 36.
— Treatment of infantile cerebral diplegia, Brit. Med. Journ., 1917, I, 363.

Paratomia totalis dipl. cer. inf. + Paradromia totalis dipl. cer. inf. + 0 ← Dystonia dipl. cer. inf. + 0.

Hier deutet die Null auf der linken Seite an, daß bei dieser Krankheit gar keine weiteren pathologischen Erscheinungen in der Sprache vorhanden sind. Die Null auf der rechten Seite gibt an, daß nur die angegebene Ursache der Störung vorhanden ist.

Wie die Kausalgleichung für die zerebrale Kinderlähmung ausdrückt, entstehen alle Mißverhältnisse der Sprache aus einer einzigen Quelle, der Dystonia. Der Verminderung der Dystonia soll also eine Verbesserung in allen Richtungen folgen. Die Erziehung zu einem verminderten Wollen genügt also zu einer Verbesserung des Sprechens. Eine Erziehung in genauem Sprechem ist kontraindiziert eben weil sie ein vergrößertes Wollen erzeugt. Mit der Erziehung zum Wenigerwollen stellt sich nicht nur eine vermindert spastische, sondern auch eine korrektere |Sprache| ein.

Sprachgleichungen aus verschiedenen Krankheitsgebieten.

Progressive Bulbärparalyse.

Eine Aufnahme von Hippopotamus von einem Mann A. N. von 65 Jahren mit ausgebildeten Symptomen ist in Fig. 55 wieder-

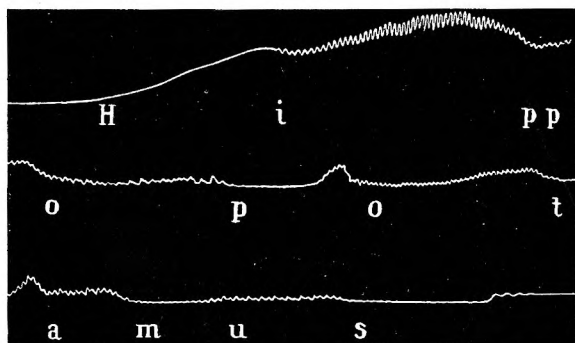


Fig. 55. Hippopotamus-Aufnahme bei progressiver Bulbärparalyse.

gegeben. Sie fängt mit einer sehr starken und langen Ausströmungslinie an, welcher ein stark gehauchtes und gedehntes h entspricht. Darnach folgen starke Wellen mit einer großen Aus-

strömung über einer langen Strecke; dies registriert ein lautes, stark gehauchtes, sehr langes i. Für pp kommt weniger Luft heraus, aber eine Stille (Verschluss) wird nicht gemacht. Außerdem dauern die Stimmschwingungen abnormalerweise fort. Der Vokal o zeigt Schwingungen, welche in ihrer Form etwas unregelmäßig sind; es kommt wenig Luft heraus. Für das p wird wirklich eine Stille (Verschluss) gebildet; die Stimmschwingungen sind aber vorhanden. Die folgenden Laute sind ähnlich gebildet, aber sie werden immer schwächer. Die Stimmschwingungen setzten sich in s fort.

Als erste Eigentümlichkeit ist eine Verschwommenheit der Grenzen zwischen den Sprachatomen zu konstatieren. Zwischen i und pp oder pp und o kann von Grenzen kaum gesprochen werden. Mit fortschreitender Krankheit verschwinden die Grenzen vollkommen; die Sprache wird ein undeutliches Gemurmel.

Die Dauerkarte ist in Fig. 56 gegeben; die Fragezeichen bedeuten, dass die Grenzen der Atome nicht genau waren. Die Dauerwerte in Figur sind groß geworden. Der Verlauf ist verlangsamt, aber weiter lässt sich nichts bestimmtes sagen. Am Anfang ist das Wort übermäßig stark, aber es wird nachher sehr schwach. Veränderte Stärke und veränderter Stärkeverlauf sind also zu konstatieren.

Die Melodiekarte, Fig. 57, zeigt einen höheren Ton für den Anfang, aber im Vergleich zu der Normalaufnahme in Fig. 26 findet sich sonst nichts abnormes in dem allgemeinen Verlauf. Die große Länge rührt von der großen Dauer der Laute her. Der Mangel an Lücken entsteht dadurch, dass der Stimmton für die Konsonanten nicht unterbrochen wurde.

Die Qualität ist stark verändert. Die Vokale sind teilweise gehaucht. Die Formen der Wellen sind unregelmäßig. Die Konsonanten enthalten falsche Eigenschaften.

Die Genauigkeit ist, wie oben erklärt, sehr vermindert. Jede Eigenschaft der Sprachatome ist pathologisch geworden; es besteht also *Paratomia totalis*.

Ein Vergleich der Dauerkarte (Figur 56) mit einer normalen

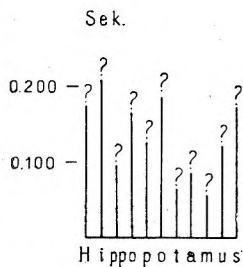


Fig. 56. Dauerkarte zu Fig. 55.

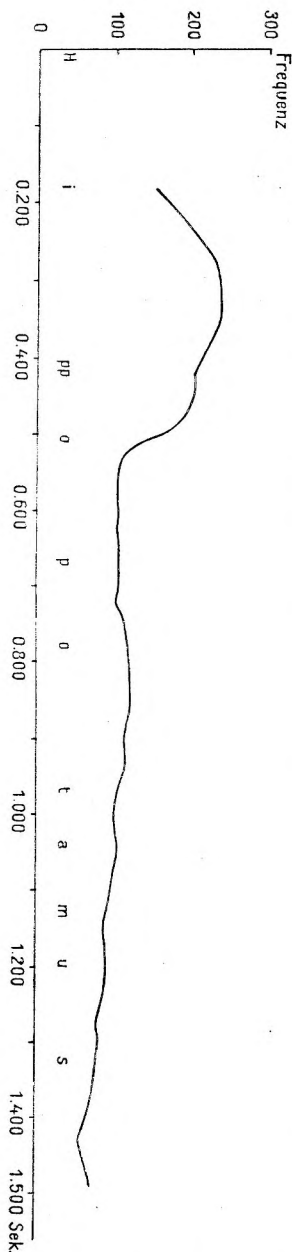


Fig. 57. Melodiekarte
zu Fig. 55.

Dauerkarte (Fig. 25) zeigt einen veränderten Verlauf der Dauer. Auch fängt das Wort übermächtig stark an und wird nachher sehr schwach; ein veränderter Stärkeverlauf ist auch vorhanden. Wegen des hohen Anfangstons ist der Melodieverlauf auch nicht normal. Der Verlauf der Qualität sowie auch der Genauigkeit ist auch geändert. Es besteht also *Paradromia totalis*. Die kleinen Schwankungen der Melodie sind aber vorhanden; es ist also keine *Parakymia* vorhanden. Das Molekül ist auch richtig zusammengesetzt; es besteht also keine *Parasynthesia*. Die kinetische Sprachgleichung ist

Parakinesis par. bulb. prog. =
Paratomia totalis par. bulb. prog. +
Paradromia totalis par. bulb. prog.

Das Wesen dieser Krankheit ist eine Schwäche der motorischen Kerne. Die dynamische Sprechgleichung ist also

Dysdynia par. bulb. prog. = *Dysthenia par. bulb. prog.*

Wie bei der *Facialisparase* und der *Muskeldystrophie* wird eine pathologische Stimmhaftigkeit bei Verschlusslauten konstatiert. Hier wie dort ist die *Dysdynia vagi* als Resultat der *Dysthenia fac.* erklärt. Die angegebene Sprechgleichung besteht also zu recht und die Kausalgleichung lautet:

Paratomia totalis par. bulb. prog.
+ *Paradromia totalis par. bulb. prog.*
← *Dysthenia par. bulb. prog.*

Multiple Sklerose.

Verschiedene Registrierungen von *a* gesprochen und gesungen von einer Anzahl Patienten mit multipler Sklerose sind in Fig. 58 wiedergegeben. Sie alle zeigen zwei, drei oder mehr unregelmäßige Wellen in der Vokalregistrierung. Mit Ausnahme von vereinzelt flakziden Fällen fehlt diese Erscheinung niemals bei der multiplen Sklerose. Eine so kurze Erscheinung kann man nicht hören. Sie ist aber immer vorhanden, obwohl man keine Sprachstörung hören kann. Diese unregelmäßigen Wellen können nicht willkürlich erzeugt werden; die kürzeste Willkürbewegung erfordert mehr Zeit. Sie rühren nicht etwa von einer Muskellähmung oder einem schlotternden Aryknorpelgelenk; solche Störungen ändern die Form der Wellen, aber nicht die Länge. Diese Erscheinung kann als ein Fehler in der Tonhöhe aufgefaßt werden. Sie wird also als Parahypsia bezeichnet.

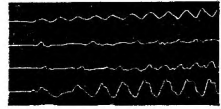


Fig. 58. Vokalaufnahmen von Fällen mit multipler Sklerose.

Die Melodiekarte eines Satzes gibt Fig. 59. Paramelodia (Monotonie) und Parakymia (mangelhafte Fluktuation) werden konstatiert. Die plötzlichen Änderungen rühren von der Parahypsia her. In den Anfangsstadien wird die Monotonie vom Ohr nicht bemerkt.

Beim Fortschreiten der Krankheit werden alle Sprachatome und die Verlaufseigenschaften der Sprachmoleküle geschädigt. Es bestehen also Paratomia totalis und Paradromia totalis. Parasyntesia kommt nicht vor.

Um die dynamische Sprachgleichung zu gewinnen, kann man von den zeitlich unregelmäßigen Schwingungen ausgehen. Die Periode der Stimmbandschwingungen wird von der Spannung *Mm. cricothyreodei* und der *Mm. vocales* bestimmt. Sie betätigen sich dabei als Antagonisten. Um konstante oder sich ändernde aber regelmäßige Wellenlängen zu erzeugen, müssen sie richtig koordiniert sein. Unregelmäßigkeiten sind ein Beweis der Inkoordination. Wenn man Koordination als *Taxia* bezeichnet, sind diese unregelmäßigen Wellen ein Beweis einer vorhandenen *Dystaxia*. Melodiekurven wie in Fig. 59 mit *Paramelodia* und *Parakymia* kommen regelmäßig bei hypertonischen Zuständen vor. Hier liefern sie den Beweis einer *Dystonia*. Alle anderen Störungen

lassen sich restlos als Resultate von Dystaxia und Dystonia erklären.

Die Kausalgleichung für das frühe Stadium der Sprachstörung ist also

Parahypsia scler. mult. + Paramelodia scler. mult. + Parakymia scler. mult. ← Dystaxia scler. mult. + Dystonia scler. mult.

Für das vorgeschrittenere Stadium der Sprachstörung ist die Kausalgleichung

Paratomia totalis scler. mult. + Paradromia totalis scler. mult. ← Dystaxia scler. mult. + Dysdynamia scler. mult.

Eine charakteristische Kurve von gesprochenem a bei einem vorgeschrittenen Fall zeigt Fig. 60. Der Vokal wird in kleinen Stücken durch Stillestrecken getrennt herausgeschleudert. Dies läßt sich durch den hohen Grad der Dystonie erklären. Beim Ver-

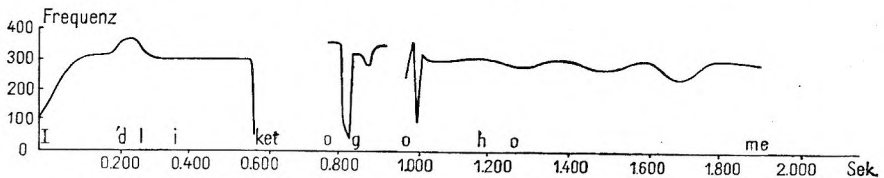


Fig. 59. Melodiekarte von einem Fall von multipler Sklerose.

sich zu sprechen werden alle Muskeln der Sprech- und Atmungsorgane so stark gespannt, daß nur Stille entsteht. Dieses Resultat kann auf zweierlei Weise erklärt werden. Man kann annehmen, daß der Willensimpuls zur Vokalbildung nur von Zeit zu Zeit momentan die Gegenkräfte überwinden kann. Oder man kann es als eine Art Intentionstremor betrachten. In diesem Fall aber kann die Inkoordination nicht aus falscher Zusammenwirkung von Agonisten, Antagonisten und Synergisten allein erklärt werden; es muß eine höhere Koordination von sämtlichen Sprech- und Atmungsmuskeln gestört werden.

Allgemeine progressive Paralyse.

In den Sprachaufnahmen vom frühesten Stadium dieser Krankheit findet man als einziges Merkmal eine Art Ungenauigkeit, welche nicht unregelmäßig ist, sondern einem bestimmten System unterliegt.

In Fig. 61 wird ein Stück aus einer Registrierung von pa-pa-pa- . . . von einem Paralytiker wiedergegeben. Jedes einzelne pa allein betrachtet ist vollkommen normal. Die verschiedenen Beispiele unterscheiden sich aber etwas voneinander. In einem Falle ist die gerade Linie (Verschlusszeit der Lippen) ein wenig länger, in einem anderen ein wenig kürzer usw. In einem Fall ist das Aufschnellen der Linie (Explosion) plötzlich, in einem anderen aber langsam, während es in einem dritten vollständig fehlt. In dem einen Fall folgen die

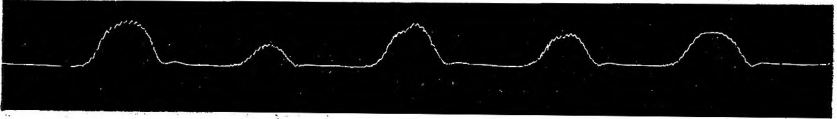


Fig. 60. Aufnahme von a von einem vorgeschrittenen Fall von multipler Sklerose.

Vokalschwingungen sofort auf der Explosion; in einem anderen wird die Explosion gehaucht; usw. Alle diese Fälle stellen Varietäten von p dar. Jede solche Varietät ist in irgendeiner Sprache oder in irgendeinem Dialekt vollkommen normal und es kann jede Varietät von einer Normalperson hervorgebracht werden. Es wird z. B. ein Züricher eine solche Reihe von p mit langer Ver-

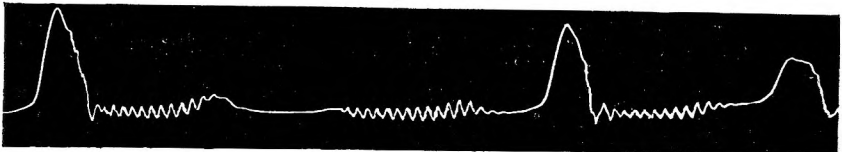


Fig. 61. Aufnahme von pa-pa-pa von einem Fall von allgemeiner progressiver Paralyse.

schlusszeit aussprechen. Ein Franzose wird sie alle ohne Explosion machen. Ein Skandinavier wird alle Explosionen stark hauchen. Es kann sich jeder Mensch die eine oder andere Sprechweise aneignen. Es kann aber kein Mensch die verschiedenen Sprechweisen zu gleicher Zeit gebrauchen; z. B. kann er nicht eine Reihe von pa-pa-pa- . . . so sprechen, daß das erste p auf zürichsches, das zweite p auf skandinavisches, das dritte p auf französische Art usw. hervorgebracht wird. Dies ist aber gerade das, was der Para-

lytiker macht. Er hält sich nicht an den gelernten Typus, sondern schwankt davon in allen Richtungen ab. Die typische Form eines jeden Lautes wird von dem Individuum angelernt und es kann sich nicht davon frei machen. Es wird nach der Regel seiner Umgebung aufgezogen und ist durch seine Einübung gezwungen, dem Mittelwert innerhalb der zulässigen Grenze treu zu bleiben. Diese höchste Errungenschaft ist aber gerade dasjenige, was dem Paralytiker zuerst verloren geht.

Es ist mir gelungen, diese Typentreue zahlenmäßig zu bestimmen. Es werden z. B. die Verschlusszeiten für die Reihe pa-pa-pa-. . . gemessen. Das arithmetische Mittel davon wird berechnet. Der Unterschied zwischen jedem Einzelwert und dem Mittelwert wird berechnet; diese sind die Einzelvariationen. Das Mittel der Einzelvariationen ist die Personalvariation des Betreffenden. Sie wird dann als Prozent des Mittelwertes ausgedrückt. Ein Beispiel folgt.

35	9,6	
20	5,4	
17	8,4	
25	0,4	
31	5,6	
18	7,4	
20	5,4	$\frac{5,86}{25,4} = 23\%$
31	5,6	
35	9,6	
27	1,6	
20	5,4	
11/279	11/64,4	
25,4	5,86	

Bei einem Normalmenschen beträgt die mittlere Personalvariation gewöhnlich 5 % bis 15 % des Mittelwertes. Bei einem Paralytiker beträgt die mittlere Personalvariation 50 %, 100 %, 200 % usw.

Den Grad der Regelmäßigkeit eines Lautes um seinen Mittelwert habe ich Saphia genannt. Wenn der normale Grad überschritten wird, ist von Parasaphia zu sprechen. Solche Bestimmungen der Saphia habe ich regelmäßig benützt, um den Fortschritt der Malariabehandlung dieser Krankheit zu kon-

trollieren. In dem Anfangsstadium dieser Krankheit ist die kinetische Sprachgleichung

Parakinesis all. prog. par. \leftarrow Parasaphia all. prog. par.

Die nächste Frage dreht sich um die dynamische Sprechgleichung. Um dieselbe zu gewinnen, mache ich die Annahme, daß es in jedem Menschen eine Kraft gibt, welche ihn zwingt seine Aktivitäten innerhalb einer gewissen Grenze um einen von ihm angelernten Mittelwert zu halten. In bezug auf die Sprache sowie auf die meisten seiner Handlungen ist dies eine soziale Kraft. Was eben bei einem Paralytiker zuerst verloren geht, ist gerade die höchste, angelernte Fähigkeit sich seinen sozialen Pflichten — unter welche eben auch das Richtigsprechen zu rechnen ist — zu genügen. Diese Fähigkeit möchte ich mit Deonthormia bezeichnen. Die dynamische Sprechgleichung für den Paralytiker — solange keine weiteren Erscheinungen vorhanden sind — ist also

Dysdynia all. prog. par. = Dysdeonthormia all. prog. par.

Als Kausalgleichung wird

Parasaphia \leftarrow Dysdeonthormia

aufgestellt (vgl. S. 56).

Mit der vorschreitenden Krankheit kommen alle möglichen Sprech Eigentümlichkeiten zum Vorschein. Wenn man es verstehen könnte, die verschiedenen Erscheinungen in den Sprachkurven kausal auf die betreffenden psychischen Läsionen der Kranken zurückzuführen, würde man in der Kausalgleichung ein vollständiges Bild der Psychologie des Sprechens erhalten.

Epilepsie.

Die Sprachkurven der Epileptiker erscheinen dem Auge vollkommen normal. Nur nach Ausmessung der Wellen und Aufstellung der Melodiekarte bemerkt man etwas eigentümliches, nämlich das Fehlen der normalen Fluktuation. Mit den in Fig. 62 reproduzierten normalen Melodiekurven sind die epileptischen in Fig. 63 zu vergleichen. Das Merkmal der epileptischen Sprache ist also die Parakymia. Aus gewissen anderen Beobachtungen mit dem Ohr vermute ich eine regelmäßige schlechte Qualität des Vokaltones, also eine Paragenia; da dies vorläufig nicht zu be-

weisen ist, werde ich die Betrachtung auf die Parakymia beschränken.

Das Fehlen der Fluktuation kommt bei allen Fällen von Paramelodia z. B. bei spastischen Zuständen usw. vor, aber Parakymia bei vollkommen normaler Melodie besteht nur bei Epilepsie. Sie ist also pathognomonisch für diese Krankheit. Die kinetische Sprachgleichung ist also

Parakinesis ep. = Parakymia ep.

Die hohe Bedeutung dieses Zeichens für die Diagnose ist offenbar. Ich betone besonders drei Punkte: 1. die Sprachdiagnose ist automatisch; sie wird durch Messungen von registrierten Wellen aufgestellt; eine Meinung von seiten des Arztes kommt niemals in Betracht; 2. die Parakymia ist streng pathognomonisch; sie

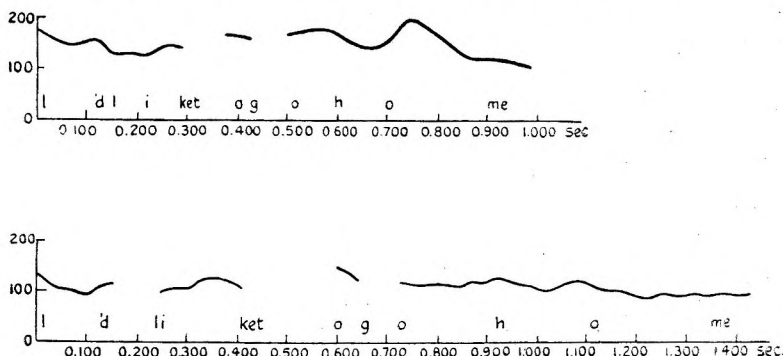


Fig. 62. Normale Sprachmelodie.

kommt bei keiner anderen Krankheit vor und sie kann nicht nachgeahmt werden; 3. die Sprachdiagnosen zeigen, daß ein großer Prozentsatz der Fälle, welche jetzt als idiopathische Epilepsie diagnostiziert werden, nicht epileptisch sind.

Wie ich schon mehrmals ausgeführt habe (Archiv f. Psychiatrie, 1924, LXXIII, 323 usw.), ist dies die einzige Methode, welche immer eine zuverlässige Diagnose in bezug auf Epilepsie gibt. In Fig. 64 ist die obere Linie die Melodiekarte eines Soldaten, welcher auf Grund von im Krieg erworbener Epilepsie Pensionierung verlangte. Die Melodiekarte beweist, daß er Epileptiker war. Die untere Kurve rührt von einem Soldaten mit „Anfällen“, welcher um Entlassung suchte. Die Kurve zeigt, daß er trotz den „Anfällen“ nicht Epileptiker war.

Grundgesetze der Sprachneurologie.

Die drei Gesetze.

Die bisherigen Untersuchungen haben zu der Ableitung einiger Gesetze der Sprachneurologie geführt.

Das erste ist das Gesetz der Spezifität: Jede Nervenläsion, welche mit Spracherscheinungen begleitet wird, verursacht eine streng spezifische Art des Sprechens. Das umgekehrte muß natürlich auch gültig sein: eine gewisse Art des Sprechens entspricht einer und nur einer Nervenläsion. Z. B. die multiple Sklerose liefert Sprachkurven einer eigentümlichen Art, welche

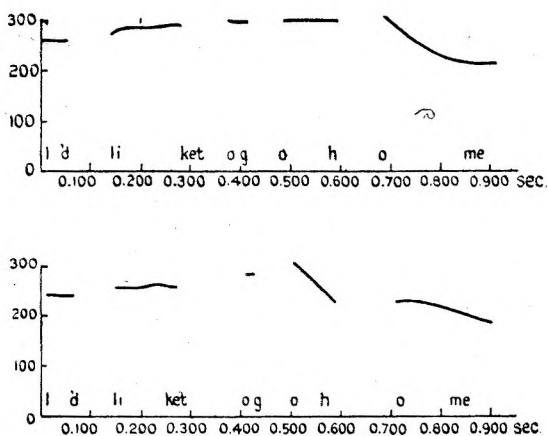


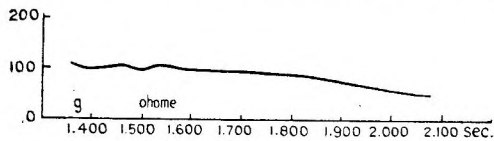
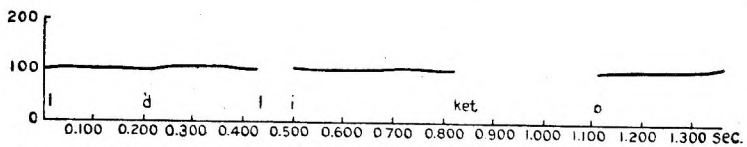
Fig. 63. Epileptische Sprachmelodie.

von den Kurven aller anderen Krankheiten verschieden sind. Es folgt, daß, wenn ein Patient eine solche Kurve liefert, er an multipler Sklerose leidet.

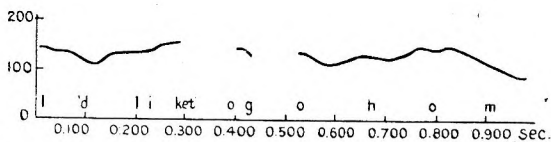
Das zweite ist das Gesetz der Beständigkeit bei strukturellen Läsionen: Das von einer Nervenläsion verursachte abnormale Sprechen kann konstant sein oder sich kontinuierlich positiv oder negativ ändern; Unregelmäßigkeiten oder Diskontinuitäten kommen nicht vor. Die Sprache eines Sklerotikers z. B. kann konstant bleiben oder sich verbessern oder verschlimmern; sie kann nicht plötzlich dauernd oder vorübergehend normal sein.

Das dritte ist das Gesetz der Unbeständigkeit bei

funktionellen Störungen: Unregelmäßigkeiten und Diskontinuitäten in den pathologischen Erscheinungen der Sprache rühren von funktionellen und nicht von strukturellen Veränderungen der Nerventätigkeit her. Beim Stottern ändern sich die Sprachkurven von einem Fall zum nächsten, zu verschiedenen Zeiten bei derselben Person usw. Außerdem kann die Sprache eines Stotternden plötzlich zeitweilig vollkommen normal werden. Die Parakineses des Stotterers ist also unregelmäßig und diskontinuierlich. Nach diesem Gesetz ist diese Krankheit als funktionell und nicht als strukturell zu bezeichnen.



Ein Soldat verlangt seine Pensionierung wegen Epilepsie.



Ein Soldat wird wegen Epilepsie pensioniert (Simulant!)

Fig. 64. Melodiekarten von angeblichen Epileptikern.

Anwendung auf die Epilepsiefrage.

Es wird konstatiert, dass der Epileptiker sich einer fluktuationslosen Melodie der Sprache bedient. Es ist aber mit großer Leichtigkeit möglich, den Epileptiker zum freundlichen Sprechen aufzumuntern, wobei die Sprache normal wird. Nach ein paar Minuten vergiftet er sich daran zu besinnen und spricht wieder epileptisch. Das sprachliche Merkmal der Epilepsie — die Fluktuationslosigkeit der Melodie, die Parakymia — hat der Patient während einiger Minuten vollkommen verloren. Die Abnormalität

ist also nicht beständig. Nach dem zweiten Grundgesetz kann die Epilepsie daher nicht als eine Nervenläsion angesehen werden. Viel eher muß man glauben, daß das Nervensystem intakt ist. Nach dem dritten Grundgesetz beweist die Unbeständigkeit, daß die epileptische Parakymia nicht auf einer Nervenläsion, sondern auf einer funktionellen Störung ruht.

Auf Grund der Sprachkurven und der klinischen Erfahrung bin ich zu demselben Schluß wie L. PIERCE CLARK gekommen, nämlich, daß die Epilepsie in einer konstitutionellen Veranlagung besteht, deren äußeres Wesen in einem Widerstand gegen die Anpassung an die Umgebung liegt. Die Anfälle sind nur Symptome einer zugrunde liegenden Abnormität; sie sind also nur als Resultate, nicht als die Krankheit selbst aufzufassen. Den konstitutionellen Mangel an Anpassungsfähigkeit nenne ich Dysharmottia. Es besteht also die Kausalgleichung

Parakymia ep. ← Dysharmottia ep.

Vorläufig kann man den Begriff Dysharmottia nicht durch einen weiteren Kausalbegriff ersetzen.

Wenn diese Kausalgleichung zu Recht besteht — d. h. wenn die Ansicht von L. PIERCE CLARK und mir über das Wesen der Epilepsie richtig ist — kann man wichtige therapeutische Schlußfolgerungen ziehen.

Erstens ist die Unterdrückung der Anfälle durch Brom, Luminal usw. keine Behandlung der Krankheit selbst. Der Epileptiker wird durch die Anfälle weniger gestört, aber er bleibt ebenso epileptisch wie vorher.

Zweitens soll die Behandlung in erster Linie auf die Beseitigung bzw. die Verbesserung der Dysharmottia gerichtet werden. Dabei kann man symptomatisch verfahren, wie L. PIERCE CLARK, der durch Erziehung zur Anpassungsfähigkeit ausgezeichnete Resultate erzielt hat. Die Kausalbehandlung wird sich nach den zugrunde gelegten Anschauungen über das Wesen der Krankheit richten. Je nachdem wird man intestinale Autointoxikation bekämpfen, Drüsensubstanz verabreichen oder Psychoanalyse anwenden.

Sprachkurven und Sprachgleichungen als diagnostische Hilfsmittel.

Diagnostische Sammlung.

Die Hauptaufgabe der Sprachneurologie ist gegenwärtig das Gewinnen von Sprachkurven von allen in Betracht kommenden Krankheiten und das Ausarbeiten der Sprach- und Sprechgleichungen. Es sind dazu nötig die genauesten Apparate, die feinsten Meßmethoden, viele neue Begriffsbestimmungen und endlose Arbeit.

Bei der praktischen Verwendung wird eine Kurve von einem zu diagnostizierenden Fall gemacht. Diese Kurve wird mit den Kurven der Sammlung verglichen. Bei einigen Krankheiten, z. B. multipler Sklerose, wird durch bloßen Anblick der Kurven festgestellt, ob der Patient an gewissen Krankheiten leidet oder nicht. Bei anderen Krankheiten, z. B. allgemeiner progressiver Paralyse, genügt es, einfache Messungen auszuführen. Bei noch anderen, z. B. Epilepsie, müssen Melodiekurven usw. ausgearbeitet werden. Für noch andere sind die Sprachgleichungen festzustellen.

In jedem Falle ist die ganze Prozedur automatisch und von einer Meinung unabhängig. Die Sprachregistrierungen und auch die Ausrechnungen können von einem geübten Assistenten gemacht werden. Der Vergleich der Kurven, der Ausrechnungen und der Sprachgleichungen wird der Arzt selbst gewöhnlich machen wollen.

Erstes Beispiel.

Die in Fig. 65 reproduzierten Kurven können als Beispiel für unmittelbare Sprachdiagnosen benutzt werden. Eine Kurve mit gedehnten und übermäßig stark gesprochenen Lauten kommt nur bei spastischen Zuständen vor. Kurven mit richtig gebildeten Lauten, welche abnormalerweise wiederholt werden — wie in der zweiten Linie — kommen nur bei Aphasie zustande. Die Kurve für progressive Bulbärparalyse ist typisch (oben S. 88). Die Kurve in der vierten Linie rührt von einem Fall von infantiler zerebralen Diplegie her. Ob andere spastische Zustände ähnliche Kurven liefern, ist noch nicht festgestellt worden. Die Kurven beim Stottern sind unbeständig und ähneln keinen anderen Kurven.

Zweites Beispiel.

Es wird eine Sprachregistrierung von jemandem mit der Angabe erhalten, daß sie mittelst zuverlässigen und bekannten Apparaten gemacht worden ist. Die Atomanalyse zeigt gar nichts abnormes. Die Molekülanalyse ergibt nur eine einzige Abnormität, nämlich, verminderte Fluktuation der Melodie, also

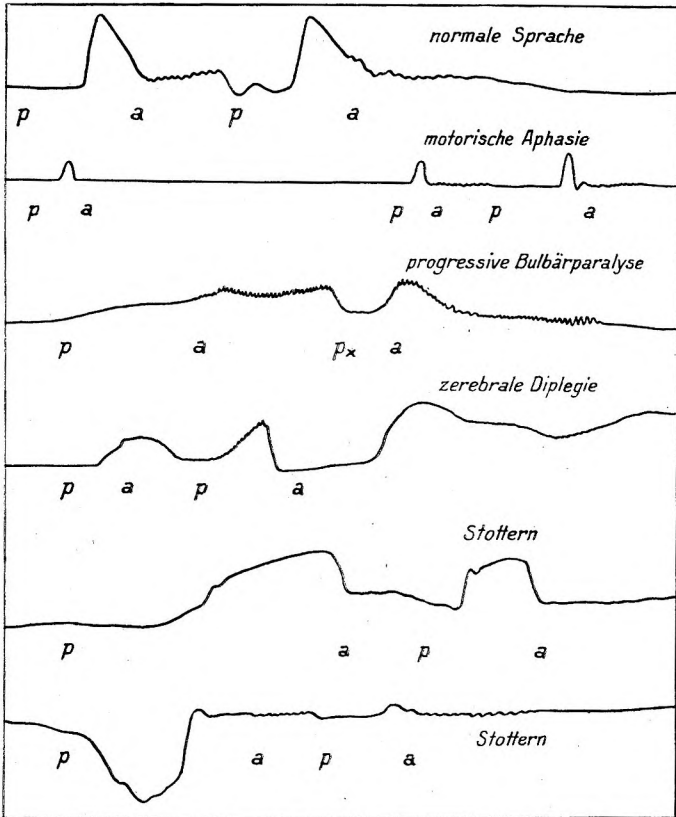


Fig. 65. Aufnahmen bei verschiedenen Krankheiten.

Parakinesis = Parakymia.

Verminderte Fluktuation kommt bei mehr oder minder monotoner Melodie immer vor, aber Parakymia bei vollkommener normaler Melodie ist nur bei der Epilepsie zu finden. Die Diagnose lautet daher: Epilepsie.

Drittes Beispiel.

Es wird eine Sprachregistrierung erhalten, welche am Anfang oder am Schluß eines Vokals ein oder zwei eigentümlich unregelmäßige lange Wellen zeigt. Es ist also eine eigentümlich veränderte Tonhöhe — eine Parahypsia — vorhanden. Die Wellenmessungen ergeben eine Monotonie, also Paramelodia und Parakymia. Die Sprachgleichung lautet also

Parakinesis = Parahypsia + Paramelodia + Parakymia.

Nach den schon gesammelten Kurven kommt eine solche Sprachgleichung nur bei der multiplen Sklerose vor.

Literatur.

SCRIPTURE, The epileptic voice sign (with L. PIERCE CLARK), New York Med. Record, 1908, LXXIV, 752. — Records of speech in disseminated sclerosis, Brain, 1916, XXXIX, 455. — Records of speech in general paralysis, Quarterly Jour. Med., 1916-17, X, 20. — Inscriptions of speech in cerebral diplegia, with indications of a new method of treatment, Proc. Roy. Soc. Med., 1917, X (Dis. Child.), 36. — Treatment of infantile cerebral diplegia, Brit. Med. Jour., 1917, I, 363. — The nature of epilepsy, Proc. Roy. Soc. Med., 1920, XIII (Psychiat), 18. — Speech inscriptions in progressive bulbar paralysis, Rev. Neurol. Psychiat., 1919, XVII, 79. — Ataxia, asaphia and apraxia in speech, Journ. Neurol. Psychopath., 1920, I, 124. — Differential diagnosis of nervous diseases by speech inscriptions, Vox, 1921, XXXI, 16. — The epileptic voice, ebenda, 1921, XXXI, 70. — La parole epileptique, Jour. de Psychol., 1921, VIII, 724. — The treatment of general paralysis by malaria and the use of speech inscriptions for early diagnosis, Jour. Ment. Science, 1923, LXIX, 77. — Sprachkurven bei multipler Sklerose, allgemeiner Paralyse und Epilepsie, Wien. med. Woch., 1923, LXXIII, 1703. — Three biological principles observed in speech inscriptions, Nature, 1924, LXXII, 108. — Die epileptische Sprachmelodie, Arch. f. Psychiat., 1924, LXXII, 323. — Grundbegriffe der Sprachneurologie, Arch. f. Psychiat., 1926, LXXVII, 573. — Neurologie des Stotterns, 1926, LXXIX, 224. — SCHILLING, Experimentalphonetische Untersuchungen bei Erkrankungen des extrapyramidalen Systems, Arch. f. Psychiat., 1925, LXXXV, 419.

VII. Teil.

Taubstummenunterricht.**Die sprachliche Entwicklung des kongenitaltauben Kindes.**

Die Sprechorgane des tauben Kindes.

Die Sprechorgane — Lippen, Zunge, weicher Gaumen, Kehlkopf, Atmungsmuskeln usw. — des kongenitaltauben Kindes sind vollkommen normal. Auch die Nervenzentren in Rückenmark, Kleinhirn und Großhirn besitzen ihre Nervenzellen und Nervenfasern in vollkommen normaler Ausbildung. Es fehlt nur der psychische Antrieb zur Benutzung derjenigen Zentren, welche die Sprechbewegungen erzeugen. Der Antrieb fehlt, weil das Kind nicht weiß, was es machen soll. Wenn es das nur wüßte, könnte es vollkommen normal sprechen.

Die Methoden des Sprechlernens.

Das hörende Kind lernt das Sprechen hauptsächlich durch das Hören und nebensächlich durch das Gesicht. Es lernt aus eigenem Antrieb und bedarf keines Unterrichts. Dem kongenitaltauben Kind steht nur das Gesicht zur Verfügung; es lernt nie aus eigenem Antrieb. Um es zum Sprechen zu bringen, muß der fehlende Hörantrieb durch einen Unterrichtsantrieb ersetzt werden.

Die jetzt im Gebrauch befindliche Methode benutzt das Gesicht und das Tasten, um dem Kinde Kenntnisse über das Sprechen beizubringen. Die Resultate sind grobsartig, aber das Sprechen ist nicht normal. Der Stimmtton hat nie die richtige Qualität. Er ist gehaucht oder geprefst, zu laut oder zu leise, zu hoch oder zu tief usw. Immer ist er monoton; die Melodie des Sprechens fehlt ganz. Die einzelnen Laute haben selten die richtige Dauer und kaum jemals die richtige Form. Durch den Unterricht hat das Kind eine Art Sprache gelernt, welche nicht die normale ist.

Prüfung, Korrektur und Ergänzung.

Ich mache jetzt drei Vorschläge. Erstens soll das Sprechen des Kindes von Zeit zu Zeit genau geprüft werden. Damit hängt zusammen, daß gleichzeitig die Unterrichtsmethode auch geprüft

wird. Zweitens soll das Sprechen des Kindes durch geeignete verbesserte Methoden korrigiert werden. Drittens soll der Unterricht nach den jetzigen Methoden durch eine neue Methode ergänzt werden.

Prüfung und Korrektur.

Anwendung der graphischen Methode.

Schon im Jahre 1913 habe ich gezeigt, wie die graphische Methode zur Prüfung und Korrektur der Aussprache der taubstummen Kinder angewandt werden kann (Volta Review, 1913, XV, 140).

Das Kind wird aufgefordert in den Apparat hineinzusprechen. Gleich nachher spricht der Lehrer dasselbe Wort auch hinein. Das Kind wird auf die Verschiedenheit der beiden Aufnahmen aufmerksam gemacht. Dann macht das Kind einen zweiten Versuch usw. Die taubstummen Kinder begreifen diese Kurven mit erstaunlicher Leichtigkeit — oft sogar besser als mancher Hörende. Ich führe jetzt einige Beispiele der Anwendung dieser Methode an.

Ein deutsches Beispiel.

Die erste Kurve in Fig. 66 ist die Registrierung des Wortes Vater von einem normal Sprechenden, Herrn B., Direktor der staatlichen Taubstummenanstalt in Wien. Die Linie hebt sich zuerst leise und dann plötzlich. Dies ist die Registrierung des Luftaustrittes für das V. Eine solche Kurve bekommt man, wenn man die Lippe ziemlich fest an die Zähne preßt und dann plötzlich wegnimmt. Der Laut ist in diesem Falle ein enger Hauchlaut mit Explosion. Eine solche Art der Aussprache des V wird regelmäfsig bei genauer Aussprache benutzt. Nach der Hebung senkt sich die Linie nur allmählich. Dies ist der Registrierung des Nachhauches der Explosion. Die nachfolgenden Wellen registrieren den Vokal a. Das Niedrigbleiben der Wellenlinie ist ein Zeichen eines klaren Vokales ohne Hauchmischung. Als Vorbereitung für den folgenden Konsonanten hebt sich die Vokallinie etwas; diese Hebung findet man regelmäfsig bei dem Versuche deutlich zu sprechen. Danach senkt sich die Linie bis auf Null für die Implosion des t. Während der Verschlusszeit des t bleibt die Linie auf Null. Die Explosion

des t ist schwach. Danach folgen die Wellen des Vokales er mit einem kleinen Hauch am Ende.

Die horizontale Wellenlänge am Anfang des a ist kurz; sie wird im Laufe des a allmählich größer, d. h. die Tonhöhe der Stimme senkt sich während des a. Im Vokal er ist die Länge noch größer; die Tonhöhe ist also niedriger.

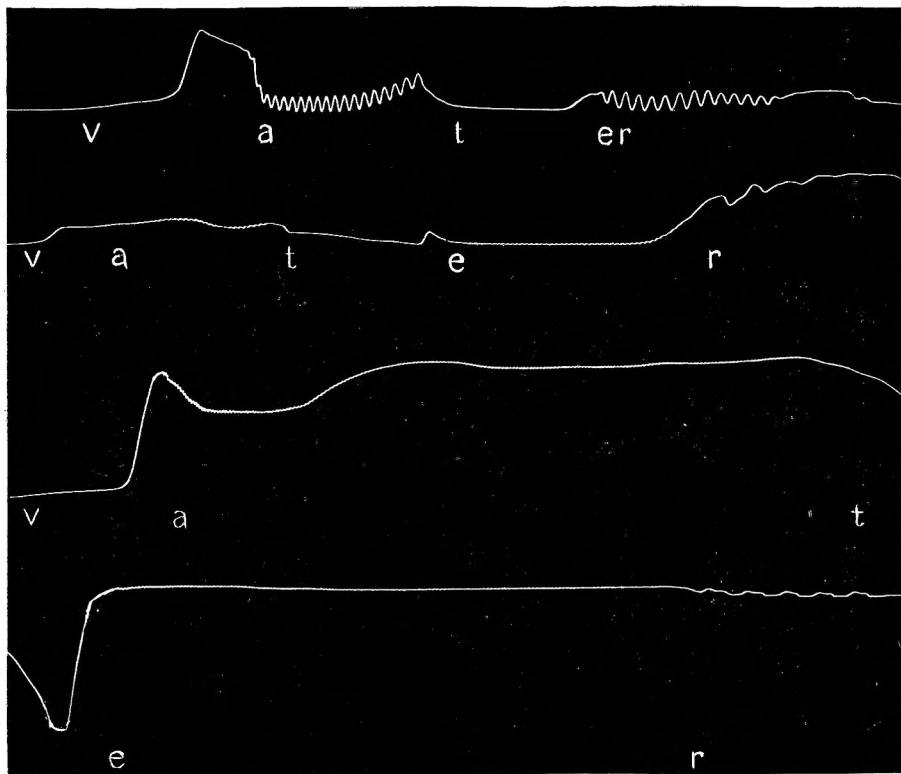


Fig. 66. Aufnahme von Vater, normal und von zwei kongenital tauben Kindern.

Die zweite Kurve in Fig. 66 ist die Registrierung desselben Wortes von einem kongenital taubstummen Knaben S. Das V ist sehr schwach und ziemlich kurz. Die kleinen Wellen registrieren den hohen Stimmtton des Vokals a. Das t ist ungefähr normal gemacht. Danach folgen die Wellen für den Vokal e. Am Ende steht ein gerolltes r, welches sich in einen sehr langen Hauch

ausdehnt. Ein Vergleich zwischen den beiden Figuren zeigt, daß der Knabe die richtigen Zeitverhältnisse der Laute gebraucht, ausgenommen das irrtümlich falsch hinzugefügte r. Wenn er lernen könnte, das r fortzulassen, wäre die Aussprache als ganz normal zu bezeichnen. Der Knabe, welcher diese Aufnahme lieferte, war nach der Methode des Sprachganzen unterrichtet worden. Nach dieser Methode bekommen bekanntlich die Kinder keinen Unterricht über einzelne Laute; es werden ihnen Phrasen und Sätze vorgesprochen, welche sie nachahmen sollen. Mit Ausnahme des überschüssigen r ist die Aussprache hier als ganz normal zu bezeichnen. Das Kind, welches die letzte Kurve in Fig. 66 lieferte, war nach der gewöhnlichen Einzellautmethode unterrichtet worden. Man braucht sich nicht darüber zu äufsern.

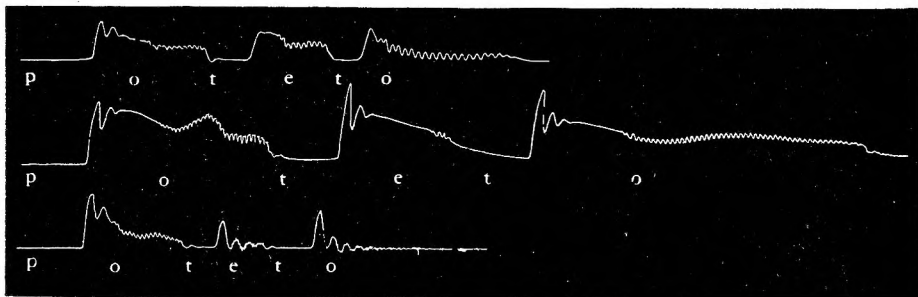


Fig. 67. Korrekturaufnahmen von potato.

Ein englisches Beispiel.

Die oberste Kurve in Fig. 67 zeigt eine Aufnahme von potato, normal gesprochen. Sie beginnt mit einer geraden Linie — dem Verschluss des p entsprechend —, d. h. der Zeit, während der der Atem durch den Verschluss der Lippen aufgehalten wird. Die plötzliche Aufwärtsbewegung der Linie entspricht der Explosion des p, wenn die Lippen geöffnet werden. Die Explosion ist so kräftig, daß der Hebel mehrere große Schwingungen macht, bevor er zur Ruhe kommt. Die kleinen Wellen sind die Registrierungen der Schwingungen des Vokals o. Diese werden plötzlich abgebrochen und die Linie fällt für den Verschluss des t. Das t zeigt eine Explosion, aber sie ist nicht so stark oder heftig wie die des p. Die kleinen Wellen, die nun folgen, sind die Registrierung

des Vokals a. Das zweite t zeigt einen etwas kürzeren Verschluss und eine etwas heftigere Explosion als das erste t. Das Wort endigt mit den Schwingungen des Vokals o. In der Abbildung ist die Bezeichnung mit Buchstaben nach dem internationalen phonetischen Alphabet vorgenommen worden; der Laut des zweiten Vokals ist durch e bezeichnet worden.

Die zweite Kurve der Fig. 67 zeigt eine Aufnahme desselben Wortes gesprochen von C. F. (15 Jahre alt, vollkommen taub seit seinem 7. Lebensjahr, mündliche Unterweisung seit 8 Jahren). Wir bemerken vor allem, dass das Wort viel zu langsam gesprochen wurde. Wenn wir einen Maßstab oder eine Skala an den letzten Vokal o anlegen, so finden wir, dass er zweimal länger ist, als er sein sollte. Diese letzte Tatsache wurde C. F. erklärt, worauf er die Aufnahme machte, die in der dritten Zeile der Abbildung gezeigt wird. Im Bestreben seine Verlangsamung zu verbessern, machte er die Vokale sogar ein wenig kürzer als die normalen. Ein Vergleich zwischen der dritten und der zweiten Zeile zeigt, dass die Explosionen des p und der zwei t rascher und klarer gemacht wurden, anstatt gehaucht wie in Linie zwei.

Die Gesichtalleinmethode.

Die zugrunde zu legenden Erwägungen.

Man soll eine Reihe von Tatsachen in Betracht ziehen. Erstens, das kongenitaltaube Kind ist fähig, vollkommen normal und tadellos zu sprechen; nur weiß es nicht was es machen soll. Zweitens, was er durch Gesicht und Tasten lernt, ist nicht ein normales Sprechen sondern ein abnormales. Drittens, das Mangelhafte an dem Sprechen entsteht aus den beschränkten Möglichkeiten der Methode. Viertens, das Verzerrte an dem Sprechen entsteht aus den durch das Tasten erzeugten falschen Begriffen.

Das Prinzip einer neuen Methode.

Die neue Methode soll 1. bessere Gesichtsbegriffe beibringen und 2. das Tasten ganz und gar vermeiden. Dies lässt sich durch die Einführung besonderer für den Taubstummenunterricht entwickelten Methoden erreichen.

Ausbildung der Sprechfähigkeit.

Zur Ausbildung der Sprechfähigkeit kann die graphische Methode angewandt werden. Die Registriertrommel mit dem Sprach-

zeichner wird wie in Figur 10 aufgestellt. Der Lehrer spricht etwas hinein, zum Beispiel pa-pa-pa- . . . ; dann überreicht er dem Kind das Mundstück ohne irgendwelche Andeutung, was das Kind machen soll. Man läßt das Kind ruhig machen, was es will. Das Kind sieht die Registrierung vom Lehrer und auch die Registrierung seiner Versuche. Ganz ohne Eile oder Ängstlichkeit läßt man das Kind hunderte Male den Versuch wiederholen, bis endlich eine Ähnlichkeit seiner Registrierung mit derjenigen des Lehrers zustande kommt.

Allmählich begreift das Kind, daß ein Hauch als eine Linie registriert wird; daß um eine grade Linie auf Null zu erzeugen, es einen Verschluss bilden muß; daß um Wellen zu erzeugen, es seine Stimme gebrauchen muß usw.

Bei der Verwendung dieser Methode muß man das Prinzip der Benutzung des Gesichts allein ohne das Tasten anwenden. Das Kind soll seine Kurven und die normalen Kurven vergleichen und seine Versuche immer wiederholen, bis es das Richtige trifft. Wenn es aber an das, was es schon mittelst des Tastens gelernt hat, gemahnt wird, bringt es seine neuen Erfahrungen in Verbindung mit der Vergangenheit und spricht falsch.

Zeit der Anwendung.

Von großer Bedeutung ist es, diese Methode möglichst am Anfang des Sprechunterrichts anzuwenden, damit die Kinder die richtige Stimmführung und die richtige Aussprache von Anfang an lernen. Es ist viel besser eine fehlerfreie Aussprache zu vermeiden, als eine solche später korrigieren zu müssen.

Dieser Gedanke ist vorläufig nicht ausführbar. Die neue Methode soll neben den schon im Gebrauch befindlichen eingeführt werden. Das Kind lernt eine neue Art des Sprechens neben dem anderen Unterricht. Man überläßt es vollkommen dem Kinde, auf welche Weise es sprechen möchte. Die neue Methode erzeugt aber vollkommen leichte normale Bewegungen, welche nicht nur keine Anstrengung oder Ängstlichkeit mit sich bringen, sondern welche mit der normalen Freude am Sprechen verbunden sind. Wegen der Leichtigkeit wird das Kind von selbst immer mehr das neue statt das alte benützen.

Literatur.

SCRIPTURE, The voices of the deaf: graphic records of speech, *Volta Review*, 1913, XV, 141. — The voices of the deaf: nasality, *Volta Review*, 1913, XV, 269. — Die Anwendung der graphischen Methode auf den Taubstummenunterricht, *Zeitschr. f. Hals-, Nasen- u. Ohrenheilk.*, 1927, XIX, 27.

VIII. Teil.

Gesangslehre.**Die Atembewegungen beim Gesang.**

Brust- und Bauchatmung.

Der Brustraum wird durch Hebung der Rippen und durch Herunterschieben der Leber, des Magens und anderer Eingeweide vergrößert. Dies wird durch Kontraktion der Rippenheber, des Diaphragmas und anderen Muskeln zustandegebracht. Der Brustkorb wird dadurch in Länge und Querschnitt vergrößert und Luft wird inspiriert. Diese Muskeln wirken gegen ihre Antagonisten: die Rippensenker und die Bauchmuskeln. Bei Vergrößerung des Brustraumes kontrahieren sich Rippenheber und Diaphragma, während die Rippensenker und die Bauchmuskeln nachlassen. Bei Verkleinerung des Brustraumes kontrahieren sich die Rippensenker und die Bauchmuskeln, während die Rippenheber und das Diaphragma nachlassen. Das Zusammenwirken und das Gegenwirken dieser Muskeln werden von dem Nervensystem und den psychischen Gewohnheiten kontrolliert.

Die Vergrößerung und Verkleinerung des Brustraums können auf verschiedene Weise bewerkstelligt werden. Wenn die Bauchmuskeln fest und unnachgiebig gehalten werden, kann der Boden des Brustraums sich nicht senken; es wird dann die ganze Arbeit auf die Rippenheber übertragen. Hierbei arbeitet das über die unnachgiebigen Eingeweide gespannte Diaphragma auch als Rippenheber. Der Brustraum wird erweitert und nach oben verlängert. Diese Art des Atmens wird als *Brustatmung* bezeichnet. Es können aber die Rippenmuskeln ziemlich unbeweglich gehalten werden, während die Atmungsarbeit hauptsächlich durch das Diaphragma und die Bauchmuskeln geleistet wird. Dabei wird der Brustraum durch Verlängerung vergrößert. Diese ist die sog. *Bauchatmung*.

Registrierungen.

Die Aufnahme in Fig. 68 ist von einem Wiener Bariton. Die Skala rechts oben ist in Fünftelsekunden angegeben. Die Inspirationsbewegungen sind gleichzeitig und stark. Bei der Ausatmung arbeiten Brust- und Bauchmuskeln fast immer in demselben Sinn.

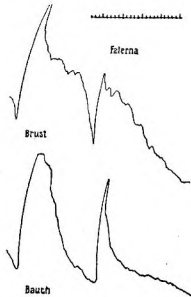


Fig. 68. Atemungskurven von einem Bariton.

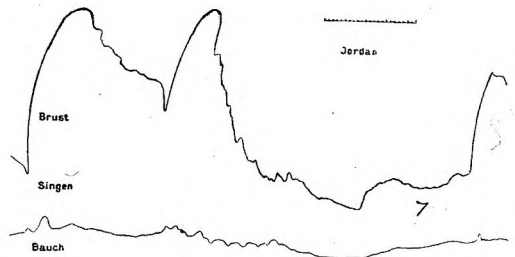


Fig. 69. Atemungskurven von einem Sopran.

In starkem Kontrast hierzu stehen die Kurven eines Schülers dieses Herrn, welche oben auf S. 10 wiedergegeben sind.

In der Registrierung von einer Wiener Sopranistin (Fig. 69) während des Gebets der Tosca (Nur die Schönheit...) zeigt die konstante Bauchlinie, daß die Bauchmuskeln an der Herstellung des Luftstromes keinen Anteil nehmen. Die ganze Atmungsarbeit wird von den Rippenmuskeln geleistet. Dagegen zeigen die kleinen

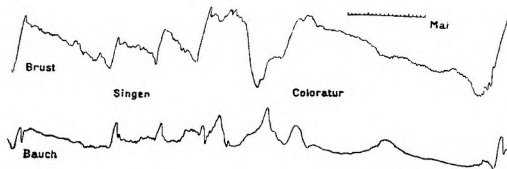


Fig. 70. Atemungskurven von einer Koloratursängerin.

Bewegungen, daß die Bauchmuskeln bei den Ausdrucksbewegungen sich betätigen.

Die Registrierung in Fig. 70 rührt von einer Wiener Koloratursängerin her. Die Brustbewegung ist die ausgiebigste. Brust- und Bauchbewegungen laufen nicht parallel. Nach jeder Ein-

atmung wird der Luftstrom beim Ausatmen am meisten durch eine Bauchbewegung bewerkstelligt; mit der Brustbewegung wird verhältnismäßig sparsam verwaltet. Es kommt gelegentlich vor, daß eine starke Einziehung des Bauches mit einer gleichzeitigen Ausdehnung der Brust zusammenfällt, wobei die Ausatmung doch fort-dauert, z. B. an der Stelle links von der Mitte in der Figur. Bei der Koloratur greifen die zwei Bewegungsarten in merkwürdiger Weise ineinander. Die kleinen Wellen in den Kurven haben eine Frequenz von 7 bis 8 pro Sekunde. Sie rühren nicht von dem Stimmtone, welcher hier eine Frequenz von über 1000 hat, her, auch nicht vom Pulsschlag mit einer Frequenz von etwa mehr als 1 pro Sek. Die Wellen sind oft gruppiert. Solche Wellen finden sich immer in genauen Atmungskurven. Sie hängen wahrscheinlich von den Lauten ab.

Auf Grund solcher Registrierungen kann folgendes festgestellt werden:

1. Brust- und Bauchmuskeln können zusammen arbeiten und können sich gegenseitig unterstützen und kompensieren beim Ausatmen.

2. Die Brustmuskeln können ganz allein die Atmung übernehmen.

3. Brust- und Bauchmuskeln versorgen nicht nur das Atmen, sondern nehmen auch Anteil an der Sprachbildung.

Mundaufnahmen.

Eine bel canto-Aufnahme von einem Schüler GARCIAS.

HERMAN KLEIN, geb. 1856 zu Norwich in England, stammte aus einer ursprünglich deutschen Familie. In 1875 nahm MANUEL GARCIA seinen Aufenthalt bei dem Vater KLEINS in London. GARCIA war damals in seinem 70. und KLEIN in seinem 19. Lebensjahr. Während vier Jahren genoß KLEIN ununterbrochen Unterricht bei GARCIA. Noch während weiterer sechs Jahre seines Zusammenwohnens mit KLEINS Familie hatte letzterer fortwährend Gelegenheit, GARCIAS Methoden zu beobachten.

Die von GARCIA vertretene Kunst des bel canto ist eine Überlieferung der Lehre MOZARTS. Der erste MANUEL GARCIA hat sich als Komponist, Sänger und Dirigent schon während MOZARTS Lebenszeit Ruhm erworben und ist als Repräsentant der Schule

MOZARTS anzusehen. Sein Sohn, der berühmte Gesangslehrer, hat die MOZARTSche Lehre fortgeführt.

Verschiedene Gesänge wurden von HERMAN KLEIN in den

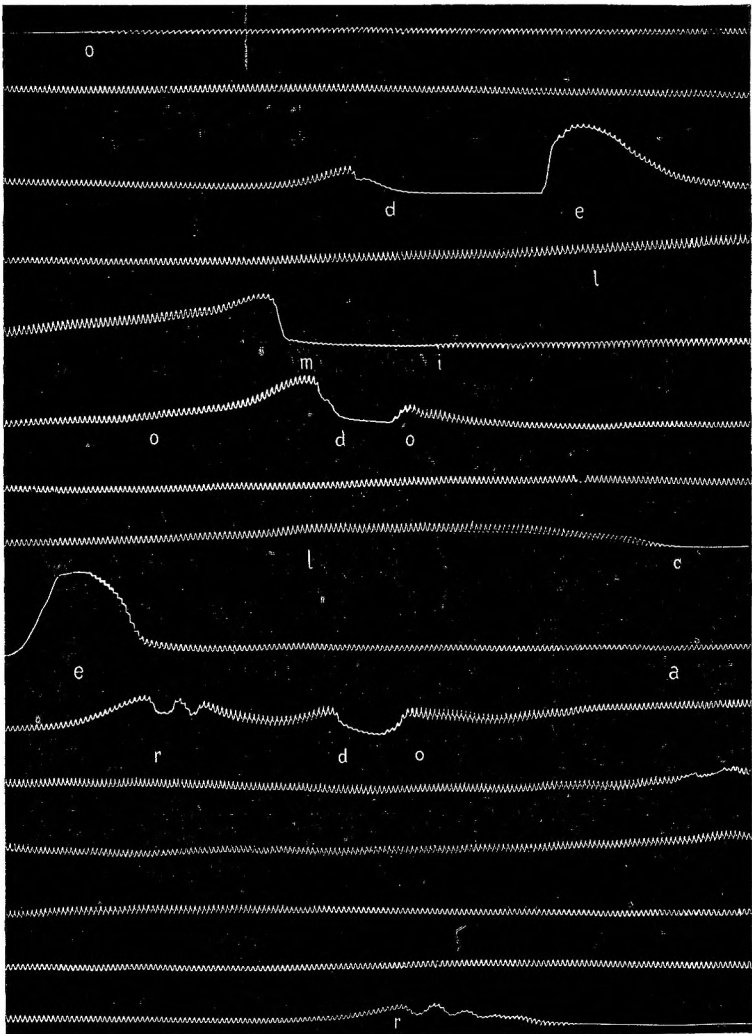


Fig. 71. Gesangsaufnahme von einem Schüler GARCÍAS.

graphischen Aufnahmeapparat hineingesungen. Der Anfang von GLUCKS *Elene e Paridi* ist in Fig. 71 reproduziert.

Die Kurve beginnt mit einem langen Stück Wellenlinie, welches dem O entspricht; sie zeigt eine wunderbare Gleichmäßigkeit und Ebenmäßigkeit. Die Wellenlinie bleibt ganz genau auf derselben Höhe über Null; der Luftstrom ist von absolut konstanter Stärke — also „sostenuto“. Es ist keine Spur des heutzutage üblichen Wackelns vorhanden. Ganz am Ende steigt die Wellenlinie ein wenig bei dem Übergang zu d. Diese Verstärkung des Vokals vor einem Konsonanten kommt in seinen Aufnahmen regelmässig vor. Schon früher bei dem Studium einer Aufnahme von CARUSO habe ich gefunden, dass dieser Sänger gerade diese Eigentümlichkeit ausnahmslos gebrauchte. Man wird vermuten, dass ein solcher scharf gekennzeichneter Übergang vom Vokal zum Konsonant für den klaren Ausdruck in bel canto wesentlich ist.

Der Übergang vom Vokal zu d zeigt ganz deutliche eigentümliche Wellen. Wiederum ist dieses ein — natürlich dem Sänger nicht bewusstes — Merkmal des klaren Singens. Ein Wesentliches bei der Aussprache von p, b, t, d, k, g liegt in dem Übergang vom Vokal zu Konsonanten. Sobald man diesen Übergang hört, weiss man, welcher Konsonant folgt; den Konsonanten selbst braucht man nicht zu sprechen. Diese für die Telephonie wichtige Tatsache haben die Meister des bel canto — obwohl unbewusst — doch wirklich „gewusst“.

Die Aufwärtsbewegung der Linie am Ende des d beweist, dass das d mit einer ziemlich starken Explosion und nicht unbedeutendem Luftaustritt endete. Ein d hat drei Bestandteile: 1. die Implosion oder den Übergang vom vorhergehenden Vokal; 2. den Verschluss oder die Zeit während dem der Sprachstrom unterbrochen wird und 3. die Explosion. Hier sind alle drei sehr deutlich ausgeprägt. In den Singakademien wird gewöhnlich gelehrt, dass Laute wie p, b, t, d usw. ohne Explosionen gesungen werden sollen, um Atem zu sparen. Ob die Deutlichkeit wegen eines kleinen Quantum Luft geopfert werden soll, ist eine Frage, welche HERMAN KLEIN in dieser Aufnahme mit „Nein“ beantwortet hat.

Nach dem mit ziemlich viel Luftaufwand gemachten Anfang sinkt die e-Linie, um nachher über eine lange Strecke allmählich zu steigen. Diese Steigung bedeutet eine wachsende Lautstärke. Vollkommen ebenmässig und gleichmässig erstrecken sich die Stimmwellen mit steigender Lautstärke über fast zwei Zeilen der Aufnahme. Die Steigung der Intensität vor dem folgenden Kon-

sonanten zeigt sich wiederum hier — wie auch bei dem folgenden o. Die Vokalstrecke ol mit perfektem Sostenuto verläuft in das stimmlose c ohne den scharfen Übergang. Das c wird sehr scharf explodiert — wiederum Deutlichkeit, nicht Sparsamkeit. Die Vokalstrecke ea wird von dem gerollten r unterbrochen. Das nachfolgende d wird nicht besonders deutlich gemacht. Danach kommt der sehr lange Vokal o mit r am Schlufs. Etwas ganz eigentümliches bemerkt man am Ende des ersten Viertels des o; hier befinden sich zwei ganz kleine Bewegungen, welche an ein r erinnern. Hat der Sänger gewissermaßen das folgende r antizipiert?

Der Anfang jedes Vokals zeigt ganz klare und vollkommen formierte Wellen — ein Zeugnis des richtigen Vokalansatzes.

Vibrato.

Dafs an geeigneten Stellen das Vibrato bei bel canto vorkommen kann und darf, zeigt eine Aufnahme von KLEIN. In Fig. 72 wird ein Stück aus der Kurve für a in v' a l (BEETHOVEN,



Fig. 72. Vibrato-Aufnahme.

Nel giardino solingo v'al tuo bene, Adelaida) reproduziert. Das Auf- und Absteigen der Wellenlinie registriert die Schwankungen des Luftaustritts.

Literatur.

SCRIPTURE, Eine bel canto-Aufnahme von einem Schüler GARCÍAS, Zeitschr. f. Hals-, Nasen- u. Ohrenheilk., 1927, Bd. 17, H. 2 (Fig. 71 stammt von diesem Aufsatz). — NADOLECZNY, Untersuchungen über den Kunstgesang, 1923.

Melodieauffassung und melodische Begabung des Kindes

von

Dr. Fritz Brehmer

Hamburg

VIII, 180 Seiten mit 13 Notenbeispielen auf 36 Seiten. 1925. gr. 8° Rm. 8.40

(Beiheft 36 zur Zeitschrift für angewandte Psychologie)

Frankfurter Zeitung: Die fleißige Untersuchung behandelt ein wichtiges Problem der differentiellen Psychologie rein unter psychologischem Gesichtspunkte. Von den Komponenten der Musikalität ist die melodische Begabung durch die Untersuchung der Melodieerfassung an wichtigen Punkten gefördert worden. . . . Es soll nicht unterlassen werden, den an Fragen der Musikästhetik und der Musikpädagogik interessierten Leser auf die Untersuchung Brehmers aufmerksam zu machen. J. Wagner.

Der Ausdruck musikalischer Elementarmotive

Eine experimental-psychologische Untersuchung

von

Dr. Kurt Huber

Privatdozent und Assistent am Psychologischen Institut der Universität München

V, 234 S. 1923. gr. 8°. Rm. 6.60

Blätter für Schulpraxis: Für den Lehrer, der infolge gut gehüteter Tradition immer noch ein bestimmtes Verhältnis zur Musik einnehmen muß, erscheint mir das Werk als prächtiges Studium. Wer in das für die Schularbeit zweifellos hochbedeutsame Gebiet der Psychologie eindringen will, muß über die schulmäßige Kenntnis, wie sie in offiziellen Lehrgängen oder aus Lehrbüchern erworben werden kann, hinaufsteigen zum Studium von Untersuchungen.

Archiv für Philosophie: Huber liefert mit seiner im psychologischen Institut der Universität München durchgeführten Arbeit einen bedeutsamen Beitrag zur musikästhetischen Experimental-Literatur, in dem er auf psychologische Analyse musikalischer Elementarmotive und erkenntnistheoretische Fundierung musikalischer Hermeneutik abzielt. Privatdozent Dr. Luchtenburg (Köln).

Zur Vererbung und Entwicklung der musikalischen Begabung

von

Dr. Valentin Haecker

und

Dr. Theodor Ziehen

o. Prof. der Philosophie in Halle a. S.

o. Prof. der Philosophie in Halle a. S.

III, 186 S. mit 3 Abb. im Text. 1922. gr. 8°. Rm. 5.—

Journal für Psychologie: Das Buch bezweckt, an Hand eines statistischen Materials von etwa 5000 Individuen „die Erblichkeitsverhältnisse, die Entwicklung, die Komponenten und die korrelativen Beziehungen der musikalischen Begabung festzustellen“.

Journal of Nervous and Mental Disease: An extremely interesting and valuable contribution.

Psychiatrisch-neurologische Wochenschrift: Das Studium dieses Buches sei bestens empfohlen. Die Arbeit ist für andere Erblichkeitsforschungen vorbildlich.

*Verlangen Sie meinen ausführlichen Verlagskatalog
„Psychologie | Philosophie | Pädagogik 1910/1927“*

JOHANN AMBROSIOUS BARTH, VERLAG, LEIPZIG

Grundlagen der Musik

von

Prof. Dr. **Felix Auerbach**

VI, 209 S. mit 71 Abbild. 1911. 8°. Geb. Rm. 1.50

Wissen und Können, Bd. 18.

Beiblätter zu den Annalen der Physik: Die Sprache ist frisch und lebendig und dem Gegenstand angemessen. Der Inhalt zeigt eine sorgfältige, gut berechnete Auswahl des Wichtigen und Interessanten.

Musikgenuß bei Gehörlosen

Von

Prof. Dr. **David Katz**
Rostock

und

Prof. Dr. **G. Révész**
Amsterdam

II, 34 Seiten. 1926. gr. 8°. Rm. 1.80

(Sonderabdruck aus Zeitschrift für Psychologie, Bd. 99)

Im Mittelpunkt der Untersuchung steht der merkwürdige Fall eines gehörlosen Menschen, der — Musikenthusiast ist. Auf Grund von Experimenten wird es unternommen, die scheinbare Paradoxie des Falles aufzuklären. Die sinnliche Grundlage des Musik-Erlebnisses bilden für den Gehörlosen Vibrationsempfindungen. Die Analyse des Falles läßt auf die bis jetzt wenig beachtete vasomotorische Seite des musikalischen Genießens bei Hörenden neues Licht fallen. Neuartig sind auch die Zusammenhänge zwischen Musikalität und dichterischer Begabung bei Gehörlosen, auf welche die Untersuchung hinweist. **Zeitschrift für Musik:** Die Verfasser behandeln den möglichen Musikgenuß bei Tauben und amüsischen Versuchspersonen vornehmlich auf Grund von Vibrationsempfindungen. Die Arbeit enthält manche feine Beobachtung, die zur Erklärung musikpsychologischer Probleme beitragen mag.

Heinitz.

Anatomie, Physiologie und Hygiene der Stimmorgane

für Konservatorien, Lehrerbildungsanstalten usw.

von

Dozent Dr. **R. Imhofer**
Prag

VI, 110 Seiten. 1926. kl. 8°. **K***) Rm. 3.—

Zentralblatt für Ohrenheilkunde: Den Laryngologen wird es bei der Behandlung von Rednern und Sängern zur Ergänzung seiner ärztlichen Ratschläge in der Sprechstunde gute Dienste leisten und er kann es jedem Klienten unbesorgt in die Hand geben und zur Lektüre empfehlen. Lehrern an Konservatorien und Pädagogen wird es ein willkommenes Hilfsmittel im Unterricht sein.

Die Ermüdung der Stimme (Phonasthenie)

Von

Dozent Dr. **R. Imhofer**
Prag

VI, 132 Seiten mit 2 Notenbeilagen. 1913. gr. 8°. **K***) Rm. 5.—

Deutsche Aerzte-Zeitung: Behandelt ein Leiden, das Sänger, Redner und Militärs häufig befällt und dessen Behandlung heutzutage ein gar nicht mehr einfaches Spezialgebiet geworden ist. Wesen und klinisches Bild, Statistik und Aetiologie, Diagnose und Prognose und schließlich die Therapie des Leidens wird eingehend besprochen.

*) Die mit **K** bezeichneten Werke erschienen in meiner Verlagsabteilung
Curt Kabitzsch, Leipzig

Verlangen Sie meinen ausführlichen Verlagskatalog
„Medizin 1910/1927“

JOHANN AMBROSIUS BARTH, VERLAG, LEIPZIG

Beiträge zur Akustik und Musikwissenschaft

Herausgegeben

von Dr. **Carl Stumpf**

o. Prof. an der Universität zu Berlin

1. Heft: Stumpf, Konsonanz und Dissonanz. VII, 108 S. 1898. gr. 8° Rm. 3.60

2. Heft: Verschiedene Aufsätze von Stumpf u. M. Meyer. III, 170 S. 1898. gr. 8° Rm. 5.—

3. Heft: Aufsätze von Fillmore, Jankó, Abraham, Schaefer, Raif, Stumpf. IV, 147 S. mit 9 Tontabellen u. 1 Beilage „Siamesisches Orchesterstück“. 1901. gr. 8° Rm. 6.50

Die 9 **Tontabellen**, enthaltend die Schwingungszahlen der temperierten und enharmonischen Leiter mit der Beilage „Siamesisches Orchesterstück“ aus Heft 3 sind auch einzeln käuflich. 1901. gr. 8° Rm. 2.50

4. Heft: Aufsätze von Stumpf, Stern, Schaefer, Guttman, Liebermann, Révész, Köhler. IV, 182 S. mit 3 Tafeln. 1909. gr. 8° Rm. 6.50

Zentralblatt für Ohrenheilkunde: Es erscheint ausgeschlossen, an dieser Stelle den reichhaltigen Inhalt ausführlich zu besprechen. Es muß genügen, auf die Bedeutung der diesen Arbeiten zugrunde liegenden Untersuchungen für manche akustisch-physiologische Fragen hinzuweisen. Der auf diesem Gebiete wissenschaftlich tätige Otologe wird hier vielerlei Anregung und Belehrung, der Musikfreund und Musikverständige eine Fülle interessanten Materials, aber auch der Praktiker mancherlei für seine Funktionsprüfungen wertvolle Hinweise und Ergebnisse finden. (Goerke (Breslau).)

5. Heft: Aufsätze von Stumpf, E. M. v. Hornbostel. IV, 167 S. 1910. gr. 8° Rm. 5.—

6. Heft: Aufsätze von Stumpf, Köhler, Schaefer, v. Hornbostel. III, 165 S. 1911. gr. 8° Rm. 5.—

7. Heft: Aufsätze von v. Hornbostel, Guttman, v. Maltzew, Frankfurter, Thiele. III, 160 S. 1913. gr. 8° Rm. 5.—

Zentralblatt für Ohrenheilkunde: Auch die vorliegenden Hefte bieten eine Fülle interessanten Materials, nicht bloß für den Fachmusiker und Musikfreund, den Physiker und Physiologen, sondern auch für den Otologen, der ja allen jenen Fragen schon von Berufs wegen Interesse entgegenbringt. (Goerke (Breslau).)

8. Heft: Aufsätze von Baley und Stumpf. III, 108 S. 1915. gr. 8° Rm. 3.60

Zentralblatt für Ohrenheilkunde: . . . Es mag genügen, hervorzuheben, daß sie verschiedene akustisch-psychologische Probleme berühren und erörtern, die den Otiater interessieren und ihm mancherlei Anregung geben.

9. Heft: Aufsätze von Stumpf. III, 75 S. 1924. gr. 8° Rm. 2.80

Zeitschrift für Musikwissenschaft: Nach neunjähriger Pause erscheint, wohl von vielen begrüßt, das 9. Heft der Beiträge. Es beansprucht das Interesse jedes Musikwissenschaftlers. Stumpf setzt sich mit W. Kochlers Anschauung von der spez. Verschiedenheit zwischen Singen und Sprechen kritisch auseinander. Geschichtliche Tatsachen, Zwischenstufen, wie *Parlando*, *Psalmodie*, *Portamento*, *Rezitation* erfahren eine interessante Beleuchtung. Außerdem ist die Abhandlung ein Beispiel für die Fruchtbarkeit der neueren tonpsychologischen Auffassung. Die Musikwissenschaft muß dankbar dafür sein, wenn die sie berührenden Abhandlungen der Tonpsychologie durch das Erscheinen in den „Beiträgen“ leicht zugänglich werden. (Paul Mies.)

Die Anfänge der Musik

von

Prof. Dr. **Carl Stumpf**

209 S. mit 6 Figuren, 60 Melodiebeispielen und 11 Abbild. 1911. 8°. Geb. Rm. 7.—

Zeitschrift für Philosophie: . . . So kann man zusammenfassend sagen, daß Stumpfs Buch, indem es leichte Lesbarkeit mit wissenschaftlicher Gediegenheit verbindet, einen wichtigen Beitrag zur Erforschung der „Anfänge der Musik“ bildet.

*Verlangen Sie meinen ausführlichen Verlagskatalog
„Psychologie | Philosophie | Pädagogik 1910/1927“*

JOHANN AMBROSIOUS BARTH, VERLAG, LEIPZIG

Abstrakte Begriffe im Sprechen und Denken des Kindes

von

Dr. Helga Eng

Kristiania (Oslo)

IV, 116 Seiten. 1914. gr. 8°. Rm. 3.60

(Beiheft 8 zur Zeitschrift für angewandte Psychologie)

Die geringe Entwicklung der Abstraktionsfähigkeit bei Kindern ist schon lange bekannt gewesen. Man weiß wenig davon, wie der Mangel an Abstraktionsfähigkeit den kindlichen Geist charakterisiert und von dem des Erwachsenen unterscheidet, oder in welchem Maß die Fähigkeit zur Abstraktion mit dem Alter zunimmt, und es wäre doch sowohl für die Psychologie als auch für die Pädagogik von Bedeutung, daß sich eine möglichst exakte Forschung auf diesem Gebiet betätigt. Diese Arbeit, die sich auf Ergebnisse experimenteller Untersuchungen an Schulkindern aufbaut, will einen Beitrag zur Lösung dieser Aufgabe geben.

Psychologie und Technik der Rede

von

Prof. Dr. Richard Wallaschek

2., verbesserte Auflage

62 Seiten. 1914. gr. 8°. Rm. 1.40

Zeitschrift für den deutschen Unterricht: Die Schrift ist bedeutsam zunächst durch ihren Verfasser. Die Schrift ist aber auch an sich bedeutsam durch die psychologische Begründung und Vertiefung, die sie gibt und durch die sie sich über die nackte Tatsächlichkeit der auf diesem Gebiet bisher üblichen Ratschläge wohlthuend erhebt. Sie zeigt zugleich, welche fruchtbaren Entdeckungen und Anregungen hier noch möglich sind, sobald wissenschaftlich geschulte Gedanken und Sinne es nicht mehr für unter ihrer Würde halten, solchen „technischen“ Aufgaben, wie es die Redekunst ist, nachzugehen.

Anfänge der Tonkunst

von

Prof. Dr. Richard Wallaschek

IX, 341 S. mit 4 lithograph. Tafeln, 17 Abbildungen im Text und 9 S. Musikbeispielen

1903. 8°. Rm. 9.—

Allgemeines Literaturblatt: Der Verf. gibt in erschöpfender Weise einen Ueberblick über die verschiedenen musikalischen Gebräuche der Naturvölker und schöpft seine Quellen aus authentischen Berichten und sachlichen Schriften der Forschungsreisenden. Ein Anhang von Notenbeispielen und Illustrationen von Instrumenten der Naturvölker machen das Buch noch anziehender, so daß dasselbe auch als Unterhaltungsbuch allen Musikinteressierenden wärmstens empfohlen werden kann.

Verlangen Sie meinen ausführlichen Verlagskatalog

„Medizin 1910/1927“

JOHANN AMBROSIOUS BARTH, VERLAG, LEIPZIG

Handschrift und Charakter

Gemeinverständlicher Abriss der graphologischen Technik

Von

Dr. Ludwig Klages

Kilchberg

8.—10., durchgesehene Auflage

XII, 258 Seiten mit 137 Fig. im Text und 21 Tabellen

1926. gr. 8°. Rm. 8.—, geb. Rm. 10.—

Die Grenzboten: Klages ist der Kant der Graphologie. Er hat diese vielmißbrauchte Deutungskunst zum Range einer kritisch wie intuitiv, an Tiefe wie an Spannweite führenden psychologischen Wissenschaft erhoben. In Fachkreisen ist Klages längst bekannt als der „Meister derer, die da wissen“. Aber erst in den letzten Jahren dringt er mit seinen Schriften in die Breite des Publikums ein. Das vorliegende Meisterwerk ist sowohl für die Wissenschaft von den Ausdrucksbewegungen wie für die noch allgemeiner interessierende schwere Kunst der Charakterkunde und Charakterzeichnung von führender Bedeutung. Von ihm geht die Beseitigung der kurpfuscherischen Handschriftendeutung aus, welche bisher die Graphologie in Mißachtung brachte.

Zur Psychologie des Schreibens

Von

W. Preyer

Mit besonderer Rücksicht auf individuelle Verschiedenheiten
der Handschriften

2. Auflage

Mit einer Ergänzung von Th. Preyer

VI, 256 Seiten mit mehr als 200 Schriftproben im Text nebst 14 Diagrammen, 10 Tafeln
und einem Schriftkompaß auf Pauspapier. gr. 8°. V*) Rm. 9.—

Frankfurter Zeitung: Das Werk ist so angelegt, daß zuerst eine Analyse der Schriftzeichen überhaupt nach ihren Grundelementen und weiterhin den Elementen, die die Verschiedenheit der Handschriften ausmachen, gegeben wird. Sodann wird, erläutert durch viele Schriftproben, die psychologische Bedeutung der individuellen Merkmale der Schrift entwickelt. Wenn auch in der Graphologie die intuitive Einfühlung immer eine Rolle spielen wird und daher auch der ernsthafte Dilettantismus sein Recht behält, so ist doch den Liebhabergraphologen, die tiefer in die Zusammenhänge eindringen wollen, die Durcharbeitung dieses Systems sehr zu empfehlen.

Zur Psychologie der Tiere und Menschen

Von

Dr. Wilhelm Betz

Leipzig

XII, 206 Seiten. 1927. gr. 8°. Rm. 7.50, geb. Rm. 9.—

In diesem auch für weitere Kreise bestimmten Buch vergleicht der Verfasser menschliches und tierisches Verhalten in bezug auf Instinkte, Geschlechtstrieb, Geschicklichkeit, Umweltsbilder, Intelligenz usw., wodurch die Einsicht gerade auch in die menschliche Psychologie erheblich gefördert wird. Trotzdem auch recht schwierige Fragen behandelt werden, ist die Darstellung überall leicht faßlich und belebt durch viele Beispiele an Mensch und Tier. Es zeigt sich, daß der Unterschied zwischen einem sehr dummen Menschen und einem sehr klugen Menschenaffen nicht so überaus groß ist, wie man anzunehmen pflegt.

*Verlangen Sie meinen ausführlichen Verlagskatalog
„Psychologie | Philosophie | Pädagogik 1910/1927“*

*) Das mit V bezeichnete Werk erschien in meiner Verlagsabteilung
Leopold Voss, Leipzig

JOHANN AMBROSIOUS BARTH, VERLAG, LEIPZIG

Handbuch psychologischer Hilfsmittel der psychiatrischen Diagnostik

Aus der Sammlung des Instituts für angewandte Psychologie und aus der Literatur unter Mitwirkung von Erich Stern. Zusammengestellt und mit einer Einleitung von Max Isserlin und einem Beitrag von Kurt Berliner

herausgegeben von

Dr. Otto Lipmann

X, 297 Seiten mit 130 Abbildungen im Text und 5 Tafeln. 1922. gr. 8°.

Rm. 7.—, geb. Rm. 8.50

Deutsche Lehrer-Zeitung: Was die Psychologie der individuellen Differenzen anbetrifft, bietet obiges Handbuch mehr, als es verspricht, nicht nur die psychologischen Hilfsmittel der psychiatrischen Diagnostik, sondern auch der Begabungskunde überhaupt. Es ist ein Sammelwerk mit allen Vorzügen und Mängeln seiner Art, eine wahre Fundgrube für den Forscher auf diesem Gebiet, die ihm die Ausarbeitung neuer Methoden erspart und ihn um so mehr zum Ausprobieren bereits vorhandener Methoden anregt.
A. Franken.

Arbeiten aus dem Institut für angewandte Psychologie in Berlin und der Arbeits- gemeinschaft für Jugendkunde

(Zweig des Berliner Lehrervereins)

von

Dr. Otto Lipmann
Neubabelsberg (Kreis Teltow)

Band I:

Unter Mitwirkung von Hellmuth Bogen, Georg Korn, Paul Puppe

IV, 216 Seiten mit Abbildungen. 1925. gr. 8°. Rm. 8.40

Die hier zusammengefaßten Arbeiten betreffen die pädagogische und die Berufs-Psychologie. Sie verfolgen den doppelten Zweck, dem Institut in der Bewältigung seiner Forschungsaufgaben zu helfen, und die Mitglieder der Arbeitsgemeinschaft — im Sinne des „Arbeitsunterrichts“ — durch eine Forschungstätigkeit in die Probleme und Arbeitsweisen der angewandten Psychologie einzuführen.

„Naive Physik“

Arbeiten aus dem Institut für angewandte Psychologie in Berlin. Theoretische und experimentelle Unternehmungen über die Fähigkeit zu intelligentem Handeln

von

Dr. Otto Lipmann und Hellmuth Bogen
Neubabelsberg Berlin

III, 154 Seiten mit 44 Abbild. im Text. 1923. gr. 8°. Rm. 5.—, geb. Rm. 6.30

Zeitschrift für Pädagogische Psychologie: Ich stehe nicht an, die Untersuchungen Bogens als eine der besten Spezialarbeiten zu bezeichnen, die überhaupt auf dem Gebiete der Intelligenzforschung in neuerer Zeit hervorgebracht worden sind — namentlich deshalb, weil hier so außerordentlich viel eigentliche Psychologie und qualitative Analyse, nicht nur Maßwerte und Leistungsstatistiken gegeben werden.
William Stern, Hamburg.

*Verlangen Sie meinen ausführlichen Verlagskatalog
„Medizin 1910/1927“.*

JOHANN AMBROSIUS BARTH, VERLAG, LEIPZIG