

Grundbegriffe der Sprachneurologie.

Von

Professor Dr. E. W. Scripture, Wien.

Mit 14 Textabbildungen.

(Eingegangen am 30. April 1926.)

Die Krankheiten des Nervensystems äußern sich oft — vielleicht immer — in Störungen der Muskeltätigkeit. Die empfindlichste 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 fortgesetzt und 1925 nach Wien verlegt.

A. Sprachkinetik.

Definition.

In der Mechanik ist die Bewegung eines Massenpunktes durch die Lageänderung im Raum bezogen auf die Zeit definiert. Die Kinetik ist die Wissenschaft von den Bewegungen. Die Kinesis eines Körpers ist sein Bewegungszustand. Die Sprachkinetik ist die Lehre von den Luftbewegungen in dem Gesprochenen.

Untersuchungsmethoden.

Zwei Untersuchungsmethoden stehen zur Verfügung: die mikrophonische und die makrophonische.

Nach der mikrophonischen Methode werden die mikroskopisch kleinen Luftschnüsse und Lufterschütterungen vergrößert und registriert. Dieses ist die beim Phonographen und Grammophon gebrauchte Methode.

Nach der makrophonischen Methode werden die groben Luftbewegungen vor Mund und Nase registriert. Dies ist das Prinzip der graphischen Methode.

Jede Methode hat besondere Vorteile und Nachteile.

Mit der mikrophonischen Methode z. B. können die Vokale mit der größten Genauigkeit grammophonisch registriert werden. Durch Abschreiben von Grammophonaufnahmen können Vokalkurven erhalten

werden, welche zur genauen Analyse geeignet sind. Kenntnis der Vokalqualitäten ist nur nach der mikrophonischen Methode erreichbar.

Mit der makrophonischen Methode bekommt man Kurven, welche genaue Kenntnisse über die Bildung der Konsonanten geben. Die Methode vermeidet den Versuch, Vokalqualitäten zu bestimmen.

Mikrophonische Analyse des Sprachstroms.

Der Sprachstrom in einiger Entfernung vom Gesicht besteht aus mehr oder minder regelmäßigen Entfernung von Luftpartikeln von ihren Gleichgewichtslagen.

Als ersten Schritt in der Analyse konstatiert man, daß die Strecken der mikrophonischen Sprachkurve von vier verschiedenen Arten sind: 1. Strecken gerader Linie, 2. Strecken mit Schwingungen, 3. Strecken mit unregelmäßigen Erschütterungen, 4. Strecken mit Schwebungen. Diese vier möchte ich die *mikrophonischen Sprachelemente* nennen.

Makrophonische Analyse des Sprachstromes.

Der Sprachstrom ganz nahe am Gesicht besteht nicht nur aus den angegebenen mikrophonischen Elementen, sondern auch aus Massenbewegungen der Luft. Diese Massenbewegungen sind fühlbar, aber nicht hörbar. Es sind folgende Arten von Ausströmungsstrecken zu konstatieren: Stille, anhaltende Ausströmung, verminderde Ausströmung, vermehrte Ausströmung und rasche Schwankungen. Diese möchte ich die fünf *makrophonischen Sprachelemente* nennen.

Kombinierte Registrierung des Sprachstroms.

Mit der mikrophonischen Registrierung allein gewinnt man keine Kenntnisse über die sehr wichtigen makrophonischen Elemente; mit der makroskopischen allein fehlen absolut notwendige Kenntnisse der mikrophonischen Elemente. Die ideale Methode zur Sprachanalyse wäre die gleichzeitige Registrierung beider Arten der Elemente. Dies kann bis jetzt nur annähernd erreicht werden. Durch passende Wahl der Membran und anderer Teile des graphischen Sprachzeichners lassen sich alle makroskopischen Elemente genau und gewisse mikrophonische Schwingungen registrieren.

Graphische Sprachaufnahmen.

Die graphische Methode wurde von Abbé Rousselot zur Sprachregistrierung bei Dialektforschungen entwickelt. Der heutige Stand der Methode, wie sie in der Sprachneurologie verwendet wird, ist folgender:

Der Patient spricht in ein weites Rohr, welches zu einer nicht elastischen Membran aus Ölseite führt. Die Bewegungen der Membran

werden durch einen leichten Hebel vergrößert und auf einer berußten Trommel registriert. Eine solche Einrichtung wird in Abb. 1 abgebildet. Gewisse technische Einzelheiten sind von praktischem Interesse. Die Registrier trommel muß eine sehr genaue sein. Das Mundstück ist eine

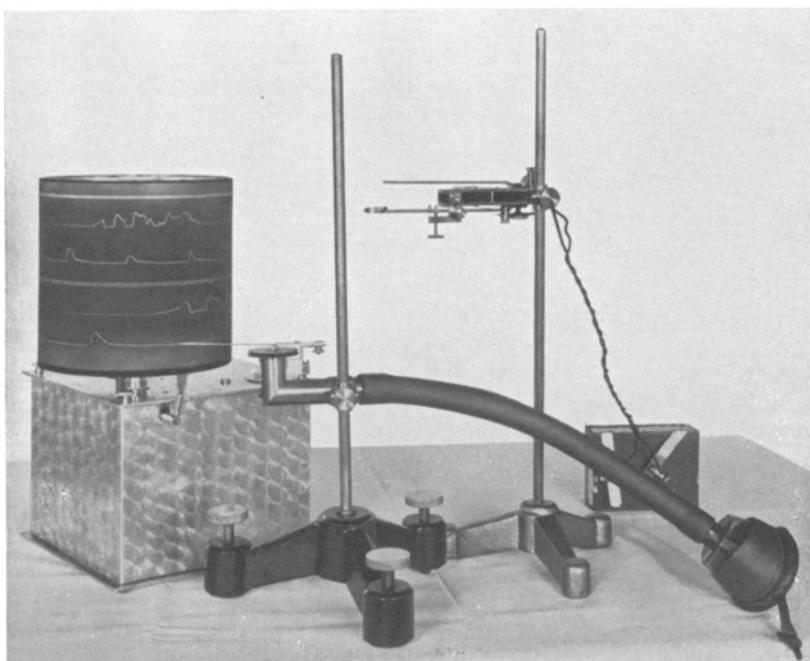


Abb. 1.

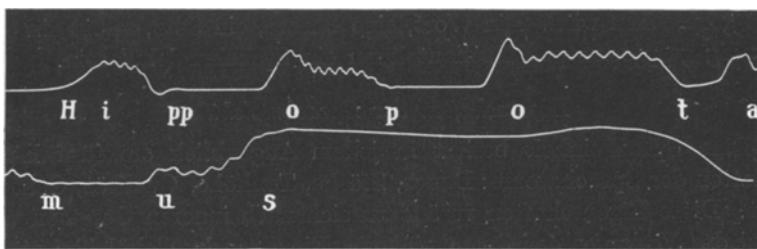


Abb. 2.

Nachahmung eines englischen Narkosemundstückes. Als Fixierlösung dient Etikettenlack, Aeroplanlack, Zaponlack oder Kollodium.

Eine Registrierung von *Hippopotamus* wird in Abb. 2 reproduziert. Zu den makrophonischen Elementen der Ausströmung ist ein mikro-

phonisches Element hinzugekommen, nämlich die Schwingungen des Kehlkopftones in den Vokalen.

Sprachatome.

Es ist oft nützlich, den Sprachstrom in Teile zu zerlegen. Als Teilungsprinzip nimmt man an: der Sprachstrom wird in Strecken so 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 jedes makrophonische Element mit jedem mikrophonischen verbunden werden kann, sind mehr als 20 verschiedene Arten von Sprachatomen möglich.

Eigenschaften der Sprachatome.

Die Sprachatome haben fünf Eigenschaften: 1. Dauer, 2. Stärke, 3. Tonhöhe, 4. Qualität, 5. Genauigkeit.

Die Geschwindigkeit der Registrierfläche ist genau bekannt. Auf Grund der Messungen werden die Dauerwerte in Zeiteinheiten ausgedrückt. Da die Stärke nicht gemessen werden kann, vermag man nur Urteile über größere oder geringere Werte zu bilden. Die Wellenlängen werden einzeln gemessen. Die Tonhöhe für jede Welle ist die Zahl solcher Wellen, welche in einer Sekunde vorkommen könnten. Die Qualität und die Genauigkeit der Vokale werden bei dieser Methode nicht registriert. Für die Konsonanten gibt die Form der Kurven oft genauen Aufschluß über ihre Qualität und fortwährend die feinsten Einzelheiten über ihre Genauigkeit.

Sprachmoleküle.

Sprachmolekül soll die Bezeichnung für das sein, was als eine Einheit gesprochen wird. Ein Wort, eine Phrase, ein Satz, selbst ein selbstständig gesprochener Einzellaut kann ein Sprachmolekül sein.

Eigenschaften der Sprachmoleküle.

Eine Spracheinheit besitzt in jedem Augenblick die fünf Eigenschaften der Sprachatome: Dauer, Stärke, Tonhöhe, Qualität, Genauigkeit. Diese Eigenschaften verändern sich nach inneren Gesetzen während des Verlaufes der Spracheinheit. Ein Sprachmolekül besitzt also fünf weitere Eigenschaften: nämlich: Verlauf der Dauerwerte, Verlauf der Stärke, Verlauf der Tonhöhe, Verlauf der Qualität, Verlauf der Genauigkeit.

Noch eine Eigenschaft des Sprachmoleküls kommt besonders in dem Verlauf der Tonhöhe oder Melodie zum Ausdruck: dies ist das Vorhandensein von kleinen Schwankungen. Solche kleinen Schwan-

kungen kommen wahrscheinlich bei allen anderen Eigenschaften vor; bis jetzt existiert keine Methode, sie darzustellen.

Die Spracheinheiten sind verschieden gebaut. Die Sprachmoleküle *Hippopotamus* und *Heute ist es schön* können möglicherweise denselben Verlauf von Dauer, Stärke, Tonhöhe, Qualität und Genauigkeit haben, aber in ihrem Aufbau sind sie total verschieden. Die Synthesen der Sprachatome sind nicht dieselben in den beiden Fällen.

Eine weitere Eigenschaft ist festzustellen. Die in einem Sprachmolekül vorkommenden Atome sind immer so gebaut, daß sie gewisse für die betreffende Sprache typische Unterschiedsgrenzen nicht überschreiten. Für das Wort *Hippopotamus* z. B. werden die zwei Stillen — Verschlußzeiten — für *pp* und *p* niemals um mehr als einen gewissen Prozentsatz unterschieden. Dies ist ganz unabhängig davon, ob die durchschnittliche Verschlußzeit kurz wie im Norddeutschen oder lang wie im Süddeutschen ist. Diese Eigenschaft des Festhaltens von typischen Formen wird *Saphia* genannt.

Eine Menge anderer Eigenschaften der Sprachmoleküle harren der Beschreibung bzw. der Entdeckung.

Atomanalyse der Kurve in Abb. 2.

Die Resultate sind in beigegebener Tabelle zusammengestellt. Die Dauer kann sehr genau gemessen werden. Die Stärke läßt sich nur schätzen. Als Tonhöhe werden die niedrigste und die höchste Frequenz angegeben. Die Qualität der Konsonanten zeigt sich in diesen Kurven sehr deutlich, hier sind alle Konsonanten von guter Qualität; dies wird durch + angedeutet. Über die Qualität der Vokale läßt sich mit dieser Methode nichts erfahren.

Molekulanalyse der Kurve in Abb. 2.

Die Dauerwerte der Atome werden in einer Karte zusammengestellt (Abb. 3). Die gestrichelte Linie kennzeichnet den Verlauf der Dauerwerte. Die drei Werte für *p* und *t* werden zusammengezählt.

Die horizontalen Wellenlängen aller Schwingungen werden mittels des Mikroskopes gemessen und die Resultate in Tonhöhen umgesetzt. Diese Werte sind in Abb. 4 angezeichnet.

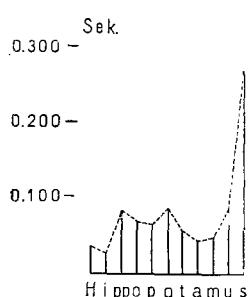


Abb. 3.

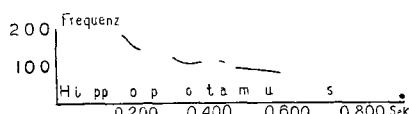


Abb. 4.

Atomanalyse der Kurve in Abb. 2.

Registrierung	Luftbewegung	Dauer in Sekund.	Stärke	Tonhöhe	Qualität	Genaugkeit	phonetische Bezeichnung	Alphabet. Bezeichnung
/	gesteigerte Ausströmung	0,032	mittel	0	+	+	h ₀	H
/\	Schwingungen	0,023	mittel	162			i	i
/\	verminderte Ausströmung	0,014	—	0				
/\	Stille	0,059	0	0	+	+	p	pp
/\	gesteigerte Ausströmung	0,014	mittel	0				
/\	Schwingungen	0,050	mittel	148—194			o	o
/\	verminderte Ausströmung	0,018	schwach	0				
/\	Stille	0,050	0	0	+	+	p	p
/\	gesteigerte Ausströmung	0,014	mittel	0				
/\	Schwingungen	0,086	stark	105—123			ɔ	ɔ
/\	verminderte Ausströmung	0,018	—	0				
/\	Stille	0,023	0	0	+	+	t	t
/\	gesteigerte Ausströmung	0,014	mittel	0				
/\	Schwingungen	0,032	mittel	105—111			ə	a
/\	verminderte Ausströmung	0,010	schwach	0				
/\	Schwingungen	0,059	schwach	98—93	+	+	m	m
/\	gesteigerte Ausströmung	0,005	schwach	0				
/\	Schwingungen	0,081	mittel	78—89	+	+	ʌ	u
/\	Ausströmung	0,216	stark	0			s	s
/\	verminderte Ausströmung	0,050		0				

Pathologie der Sprachatome.

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

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

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 acht verschiedenen Arten zu sprechen sein, nämlich:

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

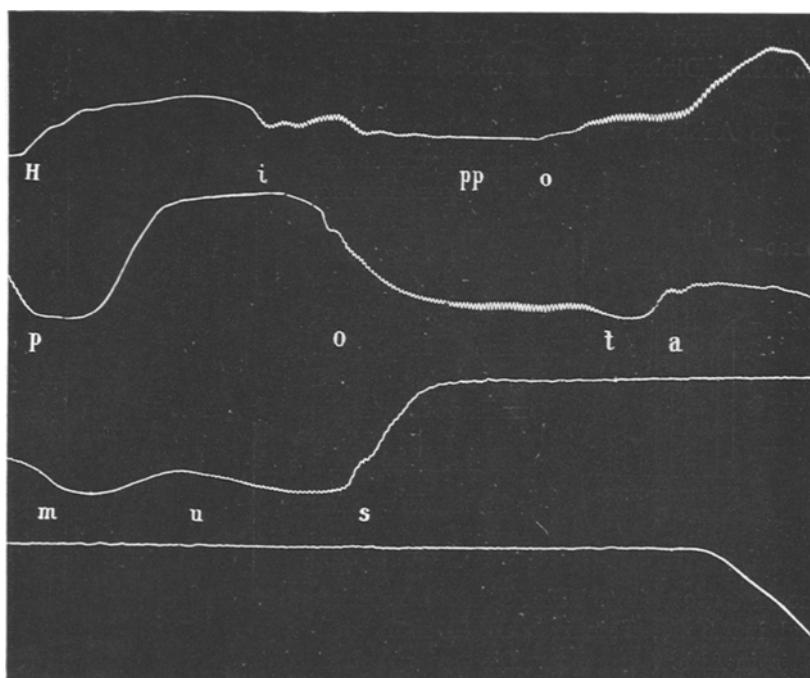


Abb. 5.

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

6. Parakymia: pathologische Veränderung der Fluktuation der Tonhöhe hinzugefügt werden. Wenn alle sechs Eigenschaften des Verlaufs geändert sind, kann von

Paradromia totalis: pathologische Veränderung aller sechs Eigenschaften des Verlaufs gesprochen werden.

Da die Sprachmoleküle verschieden zusammengesetzt sind, kann auch eine

7. Parasyntesia: pathologische Zusammensetzung vorkommen.

Noch eine pathologische Eigenschaft des Sprachmoleküls kann vorkommen, nämlich

8. Parasaphia: pathologische Veränderung der Typenfestigkeit.

Beispiel der Parakinesis.

Eine Registrierung des Wortes *Hippopotamus* von einem Fall von infantiler cerebraler Diplegie ist in Abb. 5 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 übermäßig stark. Das zweite *p* hat eine sehr lange, geblasene Explosion usw. Das Schluß-*s* ist stimmhaft und

enorm ausgedehnt. Die Dauerverhältnisse sind in Abb. 6, diejenigen des Tonhöhenverlaufs in Abb. 7 gegeben. Die hochgehobene Linie in Abb. 5 zeigt überall im einzelnen und im Verlauf eine abnorme Stärke. Die falsch geformten Laute zeigen im einzelnen und im Verlauf eine veränderte 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 werden die richtigen Atome für das gewünschte Molekül gebraucht; der Patient hat *Hippopo-*

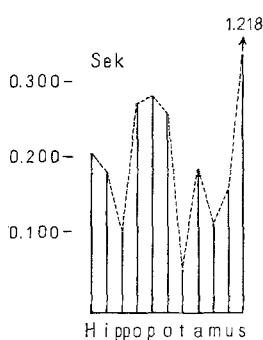


Abb. 6.

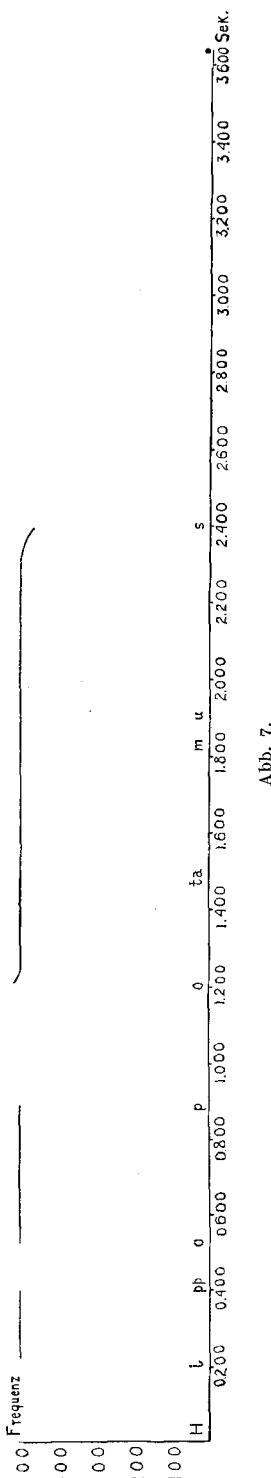


Abb. 7.

tamus und nicht etwa *Hippopopamus* oder *Hitoppopamus* gesagt. Eine Parasyntaxis ist also nicht vorhanden.

Kinetische Sprachgleichung.

Das Ziel der Sprachneurologie ist in erster Linie, die pathologischen Veränderungen 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 Eigen-tümlichkeiten. Bei dem eben behandelten Fall von cerebraler Kinder-lähmung besteht die Gleichung:

$$\text{Parakinesis dipl. cer. inf.} = \text{Paratomia totalis dipl. cer. inf.} \\ + \text{Paradromia totalis dipl. cer. inf.}$$

B. 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 Kräftesumme beim Sprechen darstellen bzw. die gestörte Funktion als Summe der gestörten Kräfte angeben. Bei der cerebralen Kinderlähmung z. B. besteht nur ein veränderter Tonus; die dynamische Sprechgleichung lautet also:

$$\text{Dysdynia dipl. cer. inf.} = \text{Dystonia dipl. cer. inf.}$$

Biologische Kraftgleichung.

Das Studium der pathologischen Sprachregistrierungen hat gezeigt, daß alle Sprechbewegungen das Resultat von drei Kräftesummen sind:

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 diese drei Faktoren *Eudynia*, *Antidynia* und *Anadynia* nennen. Sie sind spezielle Fälle allgemeiner biologischer Grundgesetze.

Bei der cerebralen Kinderlähmung z. B. setzt sich die Dystonia aus einem Antrieb zum richtigen Tonus (Eutonia), einem störenden Einfluß (Antitonie) und einem Trieb zur Korrektur (Anatonie) zusammen. Die Antitonie ist in diesem Falle eine Hypertonie. Sie wirkt in demselben Sinn wie die Eutonia, ist also positiv zu nehmen. Die Kor-

rektur, die Anatonia, ist regelmäßig auch positiv; der Patient korrigiert durch weitere Anstrengung. Es besteht also die biologische Kraftgleichung:

$$\begin{aligned} \text{Dystonia dipl. cer. inf.} &= \text{Eutonia dipl. cer. inf.} \\ &+ \text{Antitonia dipl. cer. inf.} \\ &+ \text{Anatonia dipl. cer. inf.} \end{aligned}$$

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 verminderter Wollen der Bewegungen, also verminderde Eutonia oder 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 Sprechgleichung ist also

$$\begin{aligned} \text{Tonia normalis} &= \text{korrigierte Dystonia dipl. cer. inf.} \\ &= (I - \alpha) \text{ Eutonia dipl. cer. inf.} + \text{Antitonia dipl. cer. inf.} \\ &\quad + (I - \beta) \text{ Anatonia dipl. cer. inf.} \end{aligned}$$

Die sehr günstigen Erfolge dieser von der therapeutischen Kraftgleichung hergeleiteten Heilmethode habe ich an anderer Stelle veröffentlicht¹⁾.

C. Die 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:

$$\text{Kinesis} \longleftrightarrow \text{Dynamis}$$

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

$$\text{Parakinesis dipl. cer. inf.} \longleftrightarrow \text{Dysdynia dipl. cer. inf.}$$

Die Ausdrücke links und rechts sind auszufüllen.

¹⁾ Inscriptions of speech in cerebral diplegia, with indications of a new method of treatment. Proc. of the Roy. Soc. of Med. **10** (Children), 36. 1917; Treatment of infantile cerebral diplegia. Brit. Med. Journ. **1**, 363. 1917.

Aus den obigen Ausführungen (S. 591) ist die Kausalgleichung:
 $\text{Paratomia totalis dipl. cer. inf.} + \text{Paradromia totalis dipl. cer. inf.} \leftarrow \text{Dystonia dipl. cer. inf.}$

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 darin ausgedrückt. Um diese wichtige Tatsache klar im Auge zu behalten, kann die Kausalgleichung folgendermaßen geschrieben werden:

$\text{Paratomia totalis dipl. cer. inf.} + \text{Paradromia totalis dipl. cer. inf.} + 0 \leftarrow \text{Dystonia dipl. cer. inf.} + 0$.

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 cerebrale 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 Sprechen ist kontraindiziert, eben weil sie ein vergrößertes Wollen erzeugt. Mit der Erziehung zum weniger Wollen stellt sich nicht nur eine verminderte spastische, sondern auch eine korrektere Sprache ein.

D. Sprachgleichungen aus verschiedenen Krankheitsgebieten.

Progressive Bulbärparalyse.

Eine Aufnahme von *Hippopotamus* von einem Mann A. N. von 65 Jahren mit ausgebildeten Symptomen ist in Abb. 8 wiedergegeben. Sie fängt mit einer sehr starken und langen Ausströmungslinie an, welcher ein stark gehauchtes und gedecktes *h* entspricht. Darnach folgen starke Wellen mit einer großen Ausströmung über einer langen Strecke; dies registriert ein lautes, stark gehauchtes, sehr langes *i*. Für *pp* kommt

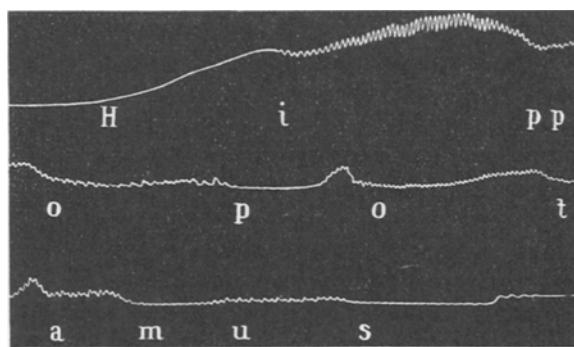


Abb. 8.

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 eigentlich eine Stille (Verschluß) gebildet; die Stimmschwingungen sind aber vorhanden. Die folgenden Laute sind ähnlich gebildet, aber sie werden immer schwächer. Die Stimmschwingungen setzen sich in *s* fort.

Als erste Eigentümlichkeit ist eine Verschwommenheit der Grenzen zwischen den Sprachatomen zu konstatieren. Zwi-

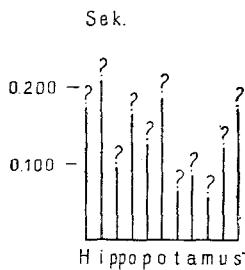


Abb. 9.

schen *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 Abb. 9 gegeben; die Fragezeichen bedeuten, daß die Grenzen der Atome nicht genau waren. Die Dauerwerte in Abb. 9 sind enorm geworden. Ihr 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 Melodiekurve, Abb. 10, zeigt einen höheren Ton für den Anfang, aber im Vergleich zu der Normalaufnahme in Abb. 4

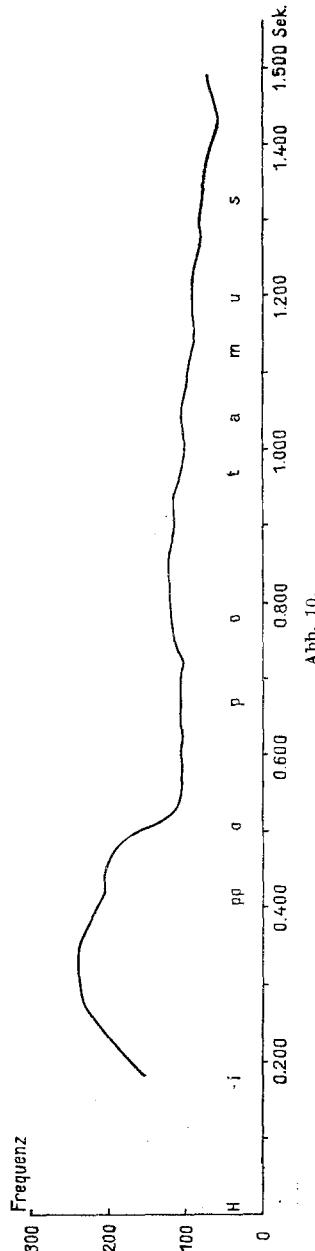


Abb. 10.

findet sich sonst nichts Abnormes in dem allgemeinen Verlauf. Die große Länge röhrt von der großen Dauer der Laute her. Der Mangel an Lücken entsteht daraus, daß der Stimmton für die Konsonanten nicht unterbrochen wurde.

Die Qualität ist stark geändert. 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 (Abb. 9) mit einer normalen Dauerkarte (Abb. 3) zeigt einen veränderten Verlauf der Dauer. Auch fängt das Wort übermäßig stark an und wird nachher sehr schwach; ein veränderter Stärkeverlauf ist auch vorhanden. Wegen des hohen Anfangstones ist der Melodieverlauf auch nicht ganz 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. progr. = Paratomia totalis par. bulb. progr. + Paradromia totalis par. bulb. progr.

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

Dysdynia par. bulb. prog. = Dyssthenia par. bulb. prog.

Wie bei der Facialisparesis und der Muskeldystrophia (S. 601, unten) wird pathologische Stimmhaftigkeit bei Verschlußlauten konstatiert. Genau wie dort ist die Dysdynia vagi als Resultat der Dyssthenia fasc. erklärt. Die angegebene Sprechgleichung besteht also zu Recht und die Kausalgleichung lautet:

Paratomia totalis par. bulb. progr. + Paradromia totalis par. bulb. progr. ←— Dyssthenia par. bulb. prog.

Multiple Sklerose.

Verschiedene Registrierungen von *a* gesprochen und gesungen von einer Anzahl Patienten sind in Abb. 11 wiedergegeben. Sie alle zeigen zwei, drei oder mehr unregelmäßige Wellen in der Vokalregistrierung. Mit Ausnahme von vereinzelten flacciden 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 röhren nicht

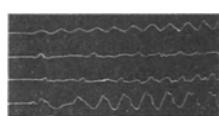


Abb. 11.

etwa von einer Muskellähmung oder einem schlotternden Aryknorpelgelenk her; 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.

Da diese Erscheinung von den paar unregelmäßigen Wellen nicht gehört werden kann, wird die Sprache, solange nichts sonst Pathologisches vorkommt, als vollkommen normal gehört.

Die Melodiekurve eines Satzes gibt Abb. 12. *Paramelodia* (Monotonie) und *Parakymia* (mangelhafte Fluktuation) werden konstatiert. In den Anfangsstadien wird die Monotonie vom Ohr nicht bemerkt.

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

Um die dynamische Sprechgleichung zu gewinnen, kann man von den zeitlich unregelmäßigen Schwingungen ausgehen. Die Periode der

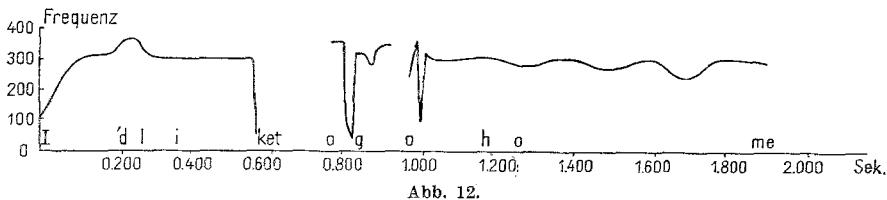


Abb. 12.

Stimmbandschwingungen wird von der Spannung der Mm. cricothyreoei 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 Abb. 12 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
+ Dysdynia.

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 Abb. 13 wird ein Stück aus einer Registration von *pa-pa-pa...* von einem Paralytiker wiedergegeben. Jedes einzelne *pa* allein betrachtet ist vollkommen normal. Die verschiedenen *pas* unterscheiden sich aber etwas voneinander. In einem Fall 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 Vokalschwingungen sofort auf die Explosion; in einem anderen wird die Explosion gehaucht; usw. All diese Fälle stellen Varietäten von *pa* 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 Zürcher eine solche Reihe von *pa* mit langer

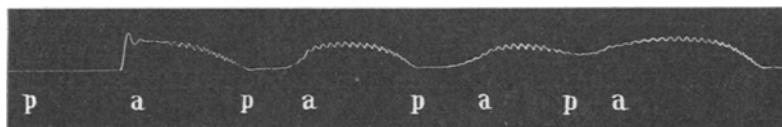


Abb. 13.

Verschlußzeit 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 zürichsche, das zweite *p* auf skandinavische, das dritte *p* auf französische Art usw. hervorgebracht wird. Dies ist aber gerade das, was der Paralytiker 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 Grenzen 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 wird berechnet. Der Unterschied

zwischen jedem Einzelwert und dem Mittelwert wird berechnet; dies sind die Einzelvariationen. Das Mittel dieser Einzelvariationen ist die Personalvariation des Betreffenden. Sie wird dann als Prozent der Mittelwerte 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	
<u>11/279</u>	<u>11/64,4</u>	
		<u>5,86</u>

Bei einem Normalmenschen beträgt die mittlere Personalvariation gewöhnlich 5—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. In dem Anfangsstadium ist die kinetische Sprachgleichung:

Parakinesis par. gen. prog. prim. = Parasaphia par. gen. prog. prim.

Bei fortschreitender Krankheit kommen alle möglichen Spracherscheinungen auf der rechten Seite hinzu.

Solche Bestimmungen der Saphia habe ich regelmäßig benutzt, um den Fortschritt der Malariabehandlung dieser Krankheit zu kontrollieren.

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, seinen sozialen Pflichten, unter welche eben auch das Richtigsprechen zu rechnen ist, zu genügen. Diese Fähigkeit möchte ich mit *Deontia* bezeichnen. Die dynamische Sprechgleichung für den Paralytiker — solange keine weiteren Erscheinungen vorhanden sind — ist also

Dysdynia par. gen. prog. = Dysdeontia par. gen. prog.

Als Kausalgleichung wird

Parasaphia par. gen. prog. ←— Dysdeontia par. gen. prog.
aufgestellt.

Mit der voranschreitenden Krankheit kommen alle möglichen Sprecheigentümlichkeiten 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 Melodie-karte bemerkt man etwas eigenartiges, nämlich das Fehlen der normalen Biegksamkeit. 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 beweisen 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:

$$\text{Parakinesis ep.} = \text{Parakymia ep.}$$

Ich habe schon so oft die Bedeutung dieses Zeichens für die Diagnose erklärt, daß ich hier auf frühere Veröffentlichungen verweisen muß. Ich betone nur 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 ohne Paramelodia ist streng pathognomonisch; sie 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, gar nicht epileptisch sind.

E. Kausalgleichungen als Forschungsmittel.

Grundgesetze der Sprachneurologie.

Die bisherigen Untersuchungen haben zur Herleitung einiger Gesetze der Sprachneurologie geführt.

Das erste ist das *Gesetz der Spezifität*: jede Nervenläsion, welche von Spracherscheinungen begleitet wird, verursacht eine streng spezifische Art des Sprechens. Das Umgekehrte ist auch gültig: eine gewisse Art des Sprechens entspricht einer und nur einer Nervenläsion. Z. B. die multiple Sklerose liefert Sprachkurven einer eigenartlichen Art, welche 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*: das von einer Nervenläsion verursachte abnormale Sprechen kann konstant sein oder sich positiv oder negativ kontinuierlich verändern; 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.

Anwendung des zweiten Grundgesetzes auf die Epilepsiefrage.

Es wird konstatiert, daß der Epileptiker sich einer fluktuationlosen Melodie der Sprache bedient. Es ist aber mit Leichtigkeit möglich, den Epileptiker zum freundlichen Sprechen aufzumuntern, wobei die Sprache normal wird. Nach ein paar Minuten besinnt er sich nicht mehr 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.

Das erste positive Ergebnis — die Parakymia — beweist, daß das Nervensystem auf abnormale Weise sich betätigt; die zweite — die Unbeständigkeit — zeigt, daß diese Tätigkeit nicht auf einer Nervenläsion, sondern auf einer inneren Beeinflussung — Toxine, Hormonenbilanz, psychischer Charaktereinstellung oder derartigem — beruht. Selbst wenn man die Epilepsie als eine Krankheit der Zellen der Großhirnrinde ansieht, muß man das Wesen der Krankheit in einer physiologischen oder psychologischen Vergiftung suchen; eine Läsion der Zellen selbst ist nach dem zweiten Grundgesetz ausgeschlossen.

Auf Grund der Sprachkurven und der klinischen Erfahrungen 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 Abnormalität; 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

$$\text{Parakymia ep.} \longleftrightarrow \text{Dysharmottia ep.}$$

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 womöglich auf die Be seitigung 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 ver abreichen oder Psychoanalyse anwenden.

Beispiel aus der Facialisparese.

Eine Registrierung von *pa-pa-pa...* von einem Fall von zentraler Facialisparese wird in Abb. 14 wiedergegeben. Das erste *p* wird mit Verschluß und Explosion vollkommen normal und präzis gebildet; das zweite hat bloß einen Verschluß ohne Explosion; beim dritten geht der Verschluß am Ende in eine Hebung über und bei dem vierten ist eine

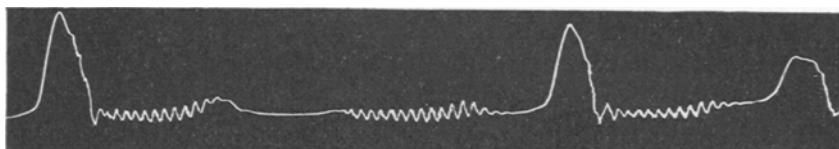


Abb. 14.

gehobene Linie statt einer Verschlußlinie vorhanden. Bei dem vierten *p* sind anormalerweise Schwingungen vorhanden.

Die Dauer der Laute, ebenso die Tonhöhe der Vokale, sind normal. Die Stärke ist auch normal. Pathologisch verändert sind die Qualität (α = mangelhafter Verschluß und β = falsche Stimmhaftigkeit) und die Genauigkeit des *p*. Die kinetische Sprachgleichung ist also:

Parakinesis fac. cent. = Paragenia fac. cent. ($\alpha + \beta$) + Paraponia fac. cent.
wobei α und β die oben angegebenen Bedeutungen haben.

Es wird angenommen, daß das Wesen dieser Krankheit in einer Schwäche des Facialiskerns liegt. Die Kausalgleichung muß also fol gende sein:

$$\text{Paragenia fac. cent.} (\alpha + \beta) + \text{Paraponia fac. cent.} \leftarrow \text{Dyssthenia fac. cent.}$$

Bei normalem *p* hören die Stimmschwingungen während des Lautes auf, um sofort nachher wieder einzusetzen. Dies wird entweder dadurch erzielt, daß beim Anfang des Lippenverschlusses für *p* die Glottis verengerter sich stärker spannen und einen Glottisverschluß zustande bringen. Oder die Spannung der Stimmbänder hört einfach auf. Dies

alles ist das Resultat der Tätigkeit des Vagus. Beim Hervorbringen eines p also ist der Vagus tätig.

Bei dem stimmhaften p in diesem Fall ist also eine Störung der Vagustätigkeit vorhanden. Das zweite Merkmal, β , der Qualitätsabnormalität ist also das Resultat einer Vagusstörung. Es muß folglich die Kausalgleichung aufgestellt werden:

$$\text{Paragenia fac. cent. } \beta \longleftrightarrow \text{Dysdynia vag.}$$

Die ganze Kausalgleichung wird also lauten:

$$\begin{aligned} \text{Paragenia fac. cent. } (\alpha + \beta) + \text{Paraponia fac. cent.} &\longleftrightarrow \text{Dysdynia fac. cent.} \\ &+ \text{Dysdynia vag.} \end{aligned}$$

Beide Kausalgleichungen sind vollständig wahr; man kann daher den Schluß ziehen:

$$\text{Dysdynia fac. cent.} + \text{Dysdynia vag.} = \text{Dyssthenia fac. cent.}$$

Diese Gleichung sagt uns, daß eine Schwäche des Facialiskernes eine Störung der Vagustätigkeit verursachen kann.

Als ersten Versuch einer Erklärung dieser Tatsache könnte man annehmen, daß die aus dem Cortex entstammenden Vaguserregungen für p zwei Wege in den Bulbus verfolgen, einen direkten zum Vaguskern und einen anderen durch Vermittlung des Facialiskerns oder -nebenkerns. Schwäche in diesen Kernen wird die Impulse auch über den zweiten Weg stören.

Etwas Weiteres läßt sich durch Beobachtung der Sprache bei Muskel-dystrophie finden. In einem Fall mit schwachen fettigen Lippen habe ich genau ähnliche Kurven von $pa-pa-pa \dots$ bekommen. Die Kausalgleichungen für diesen Fall sind:

$$\begin{aligned} \text{Paragenia dys. musc. } (\alpha + \beta) + \text{Paraponia dys. musc.} &\longleftrightarrow \text{Dysdynia musc.} \\ &+ \text{Dysdynia vagi} \end{aligned}$$

und

$$\text{Paragenia dys. musc. } (\alpha + \beta) + \text{Paraponia dys. musc.} \longleftrightarrow \text{Dysdynia musc.}$$

Man steht also hier vor genau demselben Problem wie bei der Facialisparese.

Da die Sprachkurven bei den zwei Krankheiten dieselben sind, hat man die kinetischen Gleichungen:

$$\begin{aligned} \text{Paragenia fac. cent. } (\alpha + \beta) + \text{Paraponia fac. cent.} &= \text{Paragenia dys. musc. } (\alpha + \beta) \\ &+ \text{Paraponia dys. musc.} \end{aligned}$$

Die Paragenia ($\alpha + \beta$) und die Paraponia lassen sich in beiden Fällen durch die schwachen Muskelbewegungen erklären. Die Paragenia ($\alpha + \beta$) ist in beiden Fällen identisch; daher ist die Dysdynia vagi in beiden Fällen auch identisch.

Da bei der Muskeldystrophie keine Facialisschwäche vorhanden ist, kann die Dysdynia vagi nicht durch eine Störung des Facialiskernes erklärt werden. Die Annahme einer Vaguszuleitung über den Facialiskern entbehrt also jeder Grundlage; der erste Versuch einer Erklärung muß als nicht gelungen betrachtet werden.

Als zweiten Versuch einer Erklärung kann man annehmen, daß die vom Cortex für das *p* ausgesandten Erregungen als ein ganz bestimmtes System in die verschiedenen motorischen Zentren für Atmungsorgane, Kehlkopf, Mund, Lippen usw. anlangen, und daß die Tätigkeit dieses Systemes von den von Muskeln, Gelenken usw. zu den motorischen Zentren zufließenden Sensibilitätserregungen beeinflußt bzw. reguliert wird. Eine Störung dieser Sensibilitätserregungen wird diese Tätigkeit stören. Bei dem dyssthenischen *p* z. B. werden die Lippen nicht mit normaler Stärke bewegt; die Sensibilitätserregungen sind daher schwächer. In der normalen Sprache ist der Lippendruck bei dem stimmhaften *b* geringer als bei dem stimmhaften *p*. Es liegt nahe, eine eingübte Assoziation zwischen verminderten Lippendruckempfindungen und Stimmhaftigkeit als Ursache der Paragenia *β* bei diesen Krankheiten anzunehmen. Nach dieser Ansicht wäre die Dysdynia vagi ein Resultat der Dysdynia fac. centr. bzw. muse. Es werden also die Kausalgleichungen

Paragenia fac. centr. ($\alpha + \beta$) + Paraponia fac. cent. \longleftrightarrow Dysdynia fac. cent.
+ Dysdynia vagi + Dyssthenia fac. cent.
bzw.

Paragenia muse. ($\alpha + \beta$) + Paraponia muse. \longleftrightarrow Dysdynia muse. + Dysdynia
vagi + Dyssthenia muse.

zu Recht bestehen.

Es kann ferner eine dritte Ansicht vertreten werden. Die mangelhafte Ausführung der Muskelbewegungen für *p* wird nicht von den in den bulbären Zentren normal starken erwachten Empfinden gefolgt. Es entsteht daher ein vergrößerter Impuls zur Anadynia. Diese Anadynia wird in erster Linie eine Anstrengung zu vermehrter Facialistätigkeit sein. Eine solche vermehrte Anstrengung strahlt nach allgemeinen Erfahrungen auf anderen Gebieten aus. Es könnte sein, daß die Facialisanadynia durch Irradiation eine vermehrte Vagustätigkeit verursacht. Hier bestehen die soeben gegebenen Gleichungen auch zu Recht. Zwischen der zweiten und der dritten Erklärung möchte ich nicht entscheiden.

F. Sprachgleichungen als diagnostisches Hilfsmittel.

Methode.

Mittels sorgfältiger Untersuchungen werden die Sprachgleichungen für die Kurven bei den verschiedenen Krankheitsformen aufgestellt. Von einem zu diagnostizierenden Fall wird eine Sprachregistrierung gemacht. Für diese Kurve wird die Sprachgleichung durch Analyse und Messungen festgestellt. Ein Vergleich dieser Gleichung mit der Liste ergibt die Krankheit.

Die ganze Prozedur ist automatisch und von einer Meinung unabhängig. Die Sprachregistrierung kann von einem geübten Assistenten

gemacht werden. Der Vergleich mit der Liste kann von dem Arzt selbst gemacht werden.

Die Sammlung von Sprachgleichungen

Dies ist gegenwärtig die Hauptaufgabe der Sprachneurologie. Es sind nötig die genauesten Apparate, die feinsten Meßmethoden, sehr viele neue Begriffsbestimmungen und eine endlose Arbeit. Da bis jetzt diese Arbeit von mir ganz allein unternommen wird, ist die Zahl der schon aufgestellten Sprachgleichungen keine umfangreiche.

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

$$\text{Parakinesis} = \text{Parakymia}.$$

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

Wie ich schon mehrmals ausgeführt habe¹⁾, ist dies die einzige Methode, welche immer eine zuverlässige Diagnose in bezug auf Epilepsie gibt. Eine zwanzigjährige Erfahrung hat mich überzeugt, daß eine beträchtliche Anzahl der von den besten Neurologen aufgestellten Epilepsiediagnosen eigentlich Fehldiagnosen sind.

Zweites Beispiel. Es wird eine Sprachregistrierung erhalten, welche am Anfang oder am Schlusse eines Vokals ein oder zwei eigentlich unregelmäßige lange Wellen zeigt. Es ist also eine eigentlich veränderte Tonhöhe — eine Parahypnia — vorhanden. Die Wellenmessungen ergeben auch eine Monotonie, also Paramelodia und Parakymia. Die Sprachgleichung lautet also:

$$\text{Parakinesis} = \text{Parahypnia} + \text{Paramelodia} + \text{Parakymia}.$$

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

Drittes Beispiel. Es wird eine Registrierung wie in Abb. 5 erhalten. Es wird Paratomia totalis und Paradromia totalis ohne Parasynthesia konstatiert, also

$$\text{Parakinesis} = \text{Paratomia totalis} + \text{Paradromia totalis}.$$

Eine Diagnose auf Diplegia cerebralis infantilis kann aber nicht aufgestellt werden. Die genannten Erscheinungen röhren von der Dystonia her und können möglicherweise von anderen noch nicht untersuchten Krankheitsformen mit Dystonia verursacht werden.

¹⁾ Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkrankh. 73, 323, 1924 usw.

G. Nachwort.

Die Spracherscheinungen bei Nervenkrankheiten werden heutzutage als *skandierendes Sprechen*, *Stakkatosprechen*, *Bradyphasie* usw. bezeichnet. Es weiß aber niemand, was diese Wörter bedeuten. Wenn jemand ein Gedicht skandiert, betont er den Rhythmus übermäßig. Weder ein Sklerotiker noch ein Cerebellarkranker spricht auf diese Weise. Ein normaler Mensch kann stakkato sprechen, aber gerade dies tut der Sklerotiker nicht. Wenn Bradyphasie einfach langsames Sprechen bezeichnen soll, bedeutet das Wort nichts, weil man auf mehrere Dutzend Weisen langsam sprechen kann, wobei keine einzige mit dem Sprechen bei Nervenkrankheiten übereinstimmt. Wenn Bradyphasie krankhaftes Langsamsprechen bezeichnen soll, bedeutet es wiederum nichts, weil das langsame Sprechen bei jeder Krankheit verschieden ist. Auch das Wort Dysarthrie hat keinen Sinn. Wenn es pathologisch veränderte Bewegungen der Sprechmuskeln bedeuten soll, dann umfaßt der Begriff die ganze Summe aller pathologischen Spracherscheinungen. Den Begriff irgendwie bestimmter zu definieren ist aber unmöglich.

Alle Wörter, welche heutzutage zur Beschreibung der Sprachstörungen gebraucht werden, entbehren jeder Bedeutung und jeder Begründung. Die betreffenden Paragraphen in den Krankengeschichten sind für genaues Denken unbrauchbar.

Literaturverzeichnis.

Scripture: The epileptic voice sign (with L. Pierce Clark). New York Med. Record **74**, 762. 1908; Records of speech in disseminated sclerosis. Brain **39**, 455. 1916; Records of speech in general paralysis. Quart. Journ. of Med. **10**, 20. 1916/17; Inscriptions of speech in cerebral diplegia, with indications of a new method of treatment. Proc. of the Roy. Soc. of Med. **10** (Dis. Child.), 36. 1917; Treatment of infantile cerebral diplegia. Brit. Med. Journ. **1**, 363. 1917; The nature of epilepsy. Proc. of the Roy. Soc. of Med. **13** (Psychiatry), 18. 1920; Speech inscriptions in progressive bulbar paralysis. Rev. of Neurol. a. Psychiatry **17**, 79. 1919; Ataxia, asaphia and apraxia in speech. Journ. of Neurol. a. Psychopathol. **1**, 124. 1920; Differential diagnosis of nervous diseases by speech inscriptions. Vox **31**, 16. 1921; The epileptic voice. Vox **31**, 70. 1921; La parole epileptique. Journ. de Psychol. **18**, 724. 1921; The treatment of general paralysis by malaria and the use of speech inscriptions for early diagnosis. Journ. of Mental Science **69**, 77. 1923; Sprachkurven bei multipler Sklerose, allgemeiner Paralyse und Epilepsie. Wien. med. Wochenschr. **73**, 1703. 1923; Three biological principles observed in speech inscriptions. Nature **72**, 108. 1924; Die epileptische Sprachmelodie. Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkrankh. **72**, 323. 1924. — *Schilling*: Experimentalphonetische Untersuchungen bei Erkrankungen des extrapyramidalen Systems. Arch. f. Psychiatrie u. Nervenkrankh. **75**, 419. 1925.
