um die nach dieser Methode erhaltenen Ziffern für Stoffwechselgleichungen unbrauchbar zu machen.

Indem wir also auf Grundlage unserer wie auf Grundlage von Märcker's analytischen Ergebnissen Kreusler's Satz, »die Methode der Stickstoffbestimmung nach Will-Varrentrapp steht auch für die Albuminate der volumetrischen Methode an Zuverlässigkeit nicht nach«, aufs Entschiedenste zurückweisen, müssen wir unsern Ausspruch festhalten, wo es sich um die Ermittlung des genauen Stickstoffgehaltes handelt, also speciell für Stoffwechselgleichungen, muss der Stickstoff der Eiweisskörper als Gas gewonnen werden.

Beiträge zur Physiologie der menschlichen Stimme.

Von

Prof. **Kilian** in Schiltigheim bei Strassburg i. E.

Die noch schwebende Frage über die functionelle Beziehung der oberen und unteren Stimmbänder bei der Genesis der menschlichen Stimme scheint durch immer genauere Beobachtungen vermittelt des Kehlkopfspiegels einer endgültigen Lösung entgegen zu gehen.

Es ist bekannt, dass Joh. Müller nur die unteren Stimmbänder für das Erzeugen der Stimme zulässt: »Da die Brust- und Falsettöne am ausgeschnittenen Kehlkopf, ohne Gaumenbogen, ohne Morgagni'sche Ventrikel, ohne obere Stimmbänder möglich sind, so sind, sagt er S. 215, II. Band, Handb. d. Physiol. d. Menschen, alle diese Theile bei der Erklärung beider Stimmarten auszuschliessen«.

Man. Garcia stimmt im Philosoph. Magaz. and Journ. of Science, Vol. X, 1835, S. 221 derselben Erklärung bei, dass die unteren Stimmbänder ausschliesslich die Stimme bilden, wie auch der Klang oder die Stärke derselben sein mögen — und, fährt er fort, die oberen Stimmbänder nehmen keinen wesentlichen Antheil an der Bildung der Stimme.

Joh. Czermak, obwohl er die Unwesentlichkeit der falschen Stimmbänder für das Erzeugen der Stimme überhaupt bestätigt,

kam doch in seinen Untersuchungen mit dem Kehlkopfspiegel bald darauf, die sichtbaren, tönenden Schwingungen, wie den Verschluss der Glottis spuria zu beobachten.

Und so weist auch Ernst Brücke in den »Grundzügen der Physiologie« S. 12 auf die Verschliessung der oberen oder falschen Stimmritze hin.

Helmholtz und Rossbach schliessen sich wieder desto enger der Ansicht von Joh. Müller an, obgleich der Letztere sich gestehen muss, dass bei dem bestimmten Klangeinsatze die Taschenbänder der Glottis spuria sich immer nähern, bevor die Intonation der unteren erfolge.

Dr. Deppe in Heidelberg ist nach den genauesten Beobachtungen mit dem Kehlkopfspiegel zu einer ganz entgegengesetzten Ansicht geführt worden. Ich habe gesehen, sagt er S. 45 in seiner Schrift über »die Laute der deutschen Sprache«, wie beim Piano der singenden Stimme, während der Dauer des weichen Tones, die Giesskannenknorpel mit ihren Spitzen fest an einander liegen und wie darauf bei eintretender Bruststimme, während des Forte, die beiden Giesskannenknorpel eben um die Breite eines Strohhalmes von einander weichen, augenscheinlich um die Stimme der unteren Bänder durchzulassen. Auch ist klar, dass während die oberen Stimmbänder einen Verschluss bilden, die untere Stimmritze nicht tönen und folglich jenen weichen Klang des Piano nicht erzeugen kann.

Dasselbe Phänomen bestätigen aufs Vollkommenste unsere eigenen laryngoskopischen und akustischen Beobachtungen über die Bildung der künstlichen Lautsprache bei Taubstummen, die wir kurz in folgende Hauptpunkte zusammenfassen.

1. Dass beim bestimmten Ansatz der Stimme der vollständige Doppelverschluss der obern und untern Stimmbänder stattfindet, beweist sich daraus, dass neben dem Grundtone des Vocals, bei vielen Taubstummen, das Schwirren und Knarren der oberen Stimmbänder, ganz deutlich hörbar, mitklingt, was ohne den vorausgehenden Verschluss derselben eine physikalische Unmöglichkeit wäre. So verschwindet auch dieses Schwirren und Schnarren, so wie die Giesskannenknorpel mehr Elasticität und die Morgagni'schen Ventrikel ihr normales Verhältniss bilden.

2. Ist der Verschluss nicht doppelt und vollständig, so kommt bloß das obere Paar in Schwingung und erzeugt die sogenannte Kopfstimme. Dieser einfache Oberverschluss scheint der Anfang

der menschlichen Stimme zu sein, denn die meisten Taubstummen beginnen damit ihre Vocalisation und schlagen erst später das Hauptmanual der untern Stimmbänder an.

3. Nähert man durch einen äussern mechanischen Druck der Hand die Spitzen der Giesskannenknorpel, so springt plötzlich die Bruststimme in die Kopfstimme über, weil dadurch die obern Stimmbänder zum Verschluss genähert und angespannt werden, während die Ritze des untern Paares sich zur offenen Spalte erweitert.

Drückt man im Gegentheil die Basis der Giesskannenknorpel fest zusammen und verhindert die vorausgehende Annäherung ihrer Spitzen, so dass der Oberschluss erschwert wird, so kann nur mit der grössten Kraftanstrengung der bestimmte Einsatz der Stimme bewerkstelligt werden, was auf die ökonomische Function der obern Stimmbänder hinweist.

Dass der untere Verschluss der Glottis vera ohne den gleichzeitigen Oberverschluss der Glottis spuria und des Kehldeckels kaum möglich, geht aus folgendem Falle hervor: Ein Knabe von 5 Jahren ist in Folge eines gewaltsamen Druckes auf den Kehldeckel mittelst eines Löffelstieles stimmlos geblieben und nur dann wieder zum Anschlage der Vocale befähigt worden, als der vollständige Verschluss der Stimmröhre bewerkstelligt ward.

4. Wie die untern Stimmbänder zum Erzeugen der Vocale, so ist es physikalisch erwiesen, dass die obern zum Erzeugen der Halbvocale, m, n, l, r, ng, b, d, g, functioniren, denn ohne dieselben würde sich ihre weiche und charakteristische Klangnatur, durch den bestimmten Einsatz der Glottis vera, sogleich in einen harten Zwitterlaut verwandeln, welcher phonetische Irrthum täglich bei Taubstummen zum Vorschein kommt.

Diese weichen Halbvocale sind alle 1—2 Octaven höher, als die entsprechenden Zwitterlaute der Glottis vera, was bei dem so geringen Luftdruck die Leichtigkeit und Schwingungsfähigkeit der Glottis spuria andeutet.

5. Die charakteristische Klangfarbe der Vocale ist nicht das primäre, sondern das secundäre Product der Hohlräume oder des Ansatzrohres. Es hat jeder Vocal seine eigene Schwingungsform oder Schwingungsmodus, so dass jeder Aenderung des Mundraumes eine Wandlung der Stimmbänder und ihrer Schwingungszahl wenigstens gleichzeitig ist. Denn die Klangfarben, wie die Lichtfarben

sind Faktoren der genetischen Schwingungszahlen und der Ursitz und das Organ der Tonbildung ist zugleich das primäre Medium der Tonbrechung.

Die Mundhöhle vermag als Schallprisma den identisch Einen Vocalaccord in seine Nebenaccorde nicht zu zerlegen; der Hohlraum bildet nicht die Klangfarbe: er wiederbildet sie nur als akustisches Verstärkungsorgan. Es strömt jeder Vocal mit seiner wesentlichen Klangnatur aus dem Kehlkopfe in den congruenten Hohlraum ein. So bildet a den Stammaccord in seiner vollkommenen Lage 1-8-5-3, während die andern Vocale aus dem Kehlkopf heraus als musikalische Umlagerungen erschallen und sich als Quarten- und Sextenaccorde, wie auf einer Scala, im Ansatzrohr des Mundes darstellen, aber nicht brechen.

Diess hat der englische Physiologe Willis recht sinnreich an der an einem Zahnrad schleifenden Stahlfeder nachgebildet, und auch der mehr von Donders und Helmholtz gebrauchte Modus, um die künstlichen Vocale zu erzeugen, ergibt dasselbe Resultat. Denn so oft dem Apparat der künstlichen Zungenpfeifen eine neue Glaskugel aufgesetzt wird, tritt eine kurze Pause ein, bis die neue Schwingungsform, eines gewissen Zwitterlautes hindurch, als neuer Vocal klar und deutlich ertönt, was unfehlbar auf eine genetische Wandlung der Zungenschwingungen hinweist.

Bemerkungen über die „Beiträge zur Fettresorption und histologischen Structur der Dünndarmzotten von Prof. Dr. Ludwig von Thanhoffer“¹⁾.

Von

Dr. S. von Basch,

Privatdocent an der Wiener Universität.

Ich hätte den Angaben von Thanhoffer's, trotzdem sie mit den meinigen in Widerspruch stehen, keine Entgegnung angedeihen lassen, wenn mich nicht hierzu einestheils die Wichtigkeit der Frage, die durch die Untersuchungen von Thanhoffer's eine abermalige

1) Dieses Archiv Bd. VIII, Heft 8 u. 9.