



ÜBER DIE

GEHÖRPRÜFUNGEN

MIT BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER

FLÜSTERSPRACHE.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER MEDIZINISCHEN DOKTORWÜRDE

VORGELEGT DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

ALBERT-LUDWIGS-UNIVERSITÄT ZU FREIBURG I/B.

VON

AUGUST VIESER

APPROB. ARZT AUS LAHR I/B.



LAHR.

DRUCK VON ERNST KAUFMANN.

1893.



ÜBER DIE
GEHÖRPRÜFUNGEN

MIT BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER
FLÜSTERSPRACHE.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER MEDIZINISCHEN DOKTORWÜRDE

VORGELEGT DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

ALBERT-LUDWIGS-UNIVERSITÄT ZU FREIBURG I/B.

VON

AUGUST VIESER

APPROB. ARZT AUS LAHR I/B.



LAHR.
DRUCK VON ERNST KAUFMANN.
1893.

Dekan: Geh. Hofrat Prof. Dr. Ziegler.

Referent: Prof. Dr. v. Kries.

LITTERATUR.

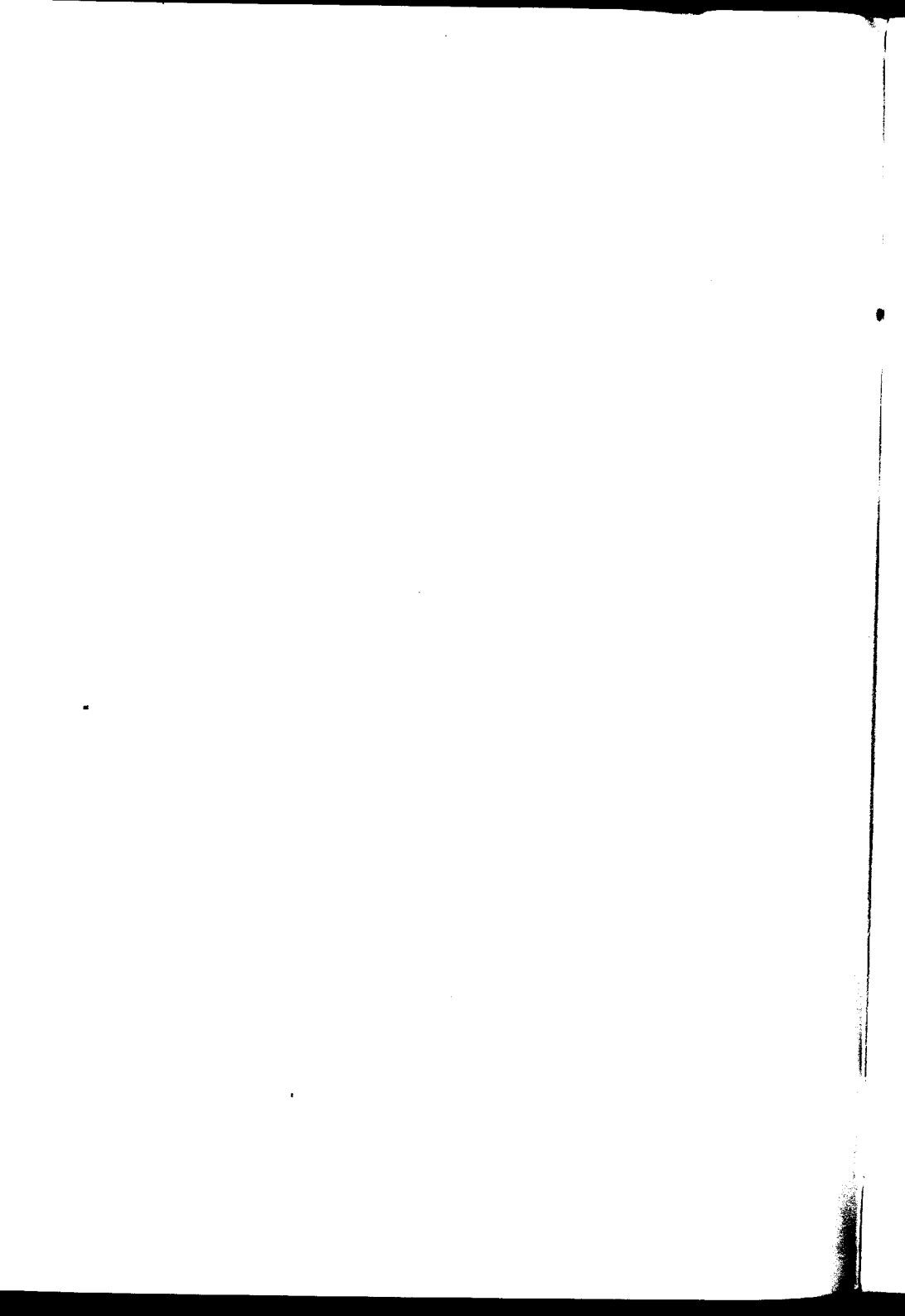
Helmholtz: Lehre von den Tonempfindungen.

Wolf: Sprache und Ohr. Braunschw. 1871.

Wolf, O. Neue Unters. über Hörprüfungen und Hörstörungen. Arch. f. Augen- und Ohrenheilkunde. Bd. III₂ S. 35 ff. u. Bd. IV₁ S. 125 ff. 1874.

Wolf, O. Hörprüfungsworte und ihr differentiell-diagnostischer Wert. Zeitschrift f. Ohrenheilkunde. Bd. XX. S. 200 ff.





Wenn uns zur Bekämpfung einer Krankheit zahlreiche Mittel zu Gebote stehen, so wird dies gewöhnlich nicht mit Unrecht als ein Zeichen dafür angesehen, dass keinem derselben eine specifische Wirkung zukommt. Dies lässt sich auch auf die Prüfungsmethoden des menschlichen Gehörs anwenden. Es dienen nämlich der Ermittlung der Hörbreite verschiedene Methoden, von denen jedoch keine ausreichend ist, um für sich vollkommenen Aufschluss über die Hörschärfe zu geben. Auf der einen Seite sind es künstliche Instrumente, wie Uhr, Stimmgabel, König'sche Klangstäbe, Hörmesser etc., diesen gegenüber steht die Prüfung mit der menschlichen Sprache.

Die Instrumente geben uns nur eine einseitige Anschauung über die Hörfähigkeit des zu untersuchenden Ohres, da dieses ja befähigt ist mannigfaltige Geräusche und Töne zu percipieren. Darum genügt auch kein wenn auch noch so compliciert gebauter musikalischer Apparat, weil er eben die zur Prüfung erforderlichen Klänge und Töne in so reichhaltigem Masse nicht zu erzeugen vermag. Bevor wir auf die Prüfung mittels der Sprache übergehen, sollen im Folgenden die übrigen Untersuchungsmethoden, soweit dieselben wesentlich in Betracht kommen, inbezug auf ihre Vor- und Nachteile kurz beleuchtet werden.

Durch das Ticken der Taschenuhren werden nur zwei Töne resp. Geräusche zur Perception gebracht. Die Tonstärke derselben ist bekanntlich bei jeder Uhr wieder eine andere, daher

sie auch bei jeder erst dadurch ermittelt werden muss, dass man untersucht, in welcher mittleren Entfernung normal hörende Personen das Ticken derselben noch vernehmen. Weiterhin hat die Erfahrung gelehrt, dass in manchen pathologischen Fällen die Töne der Uhr noch gehört werden, trotzdem die laute Sprache nicht mehr vernommen wird, und dass umgekehrt die Töne der Uhr nicht mehr percipiert werden bei sonst völlig intaktem Hörvermögen. Geht man von der Annahme aus, dass die Gehörwahrnehmungen durch Erregung der Nervenendigungen im Labyrinth zustande kommen, so ist nach der Hypothese der Specificität dieser Nerven Elemente der letztere Fall so zu deuten, dass die Störung eben nur die diesen zwei Tönen entsprechenden Nerven Elemente betrifft.

Die Prüfung mit der Uhr stellt daher nur die Reaktion des erkrankten Ohres auf zwei relativ schwache und unreine Töne fest und liefert darum nur ein einseitiges Resultat. Die leichte Anwendbarkeit und die konstante Tonhöhe der Geräusche, welche das Ticken darstellen, rechtfertigen jedoch immer noch ihren Gebrauch in Verbindung mit anderen Methoden.

Bei der Prüfung durch die Stimmgabeln und die König'schen Klangstäbe d. h. walzenförmige Stäbe aus feinem Stahl, die an einem Faden aufgehängt durch Anschlagen mit einem Hämmerchen in longitudinale Schwingungen versetzt werden, bringt man dem Ohr ziemlich starke Schallquellen entgegen, wodurch diese Prüfungsmethode zu feineren Untersuchungen ungeeignet wird. Da man ferner mit mehreren Stimmgabeln zu untersuchen hat, nimmt diese Prüfung viel Zeit in Anspruch. Zieht man nun noch die Thatsache in Erwägung, dass die Leistungsfähigkeit unserer Sinnesorgane nur eine relative ist, d. h. durch Übung vergrössert und durch Vernachlässigung herabgesetzt werden kann, so ist leicht einzusehen, dass das musi-

kalisch geschulte Ohr viel feiner reagieren wird, als das nicht musikalisch geübte.

Trotz dieser Nachteile hat die Stimmgabel ihren Platz in der Reihe der Gehörprüfungsmittel mit Recht behauptet. Man bedient sich ihrer mit Vorteil, wenn es sich um differentiell-diagnostische Untersuchungen handelt, so z. B. um den bei manchen Affektionen vorkommenden Perceptionsausfall für bestimmte Töne zu ermitteln oder zur Untersuchung der Cranio-tympanalen Leitung. Die Stimmgabelprüfung ist aber auch darum unentbehrlich für die Diagnostik, weil sie für manche Krankheitsformen, bei denen die Inspektion des Trommelfells ein negatives Resultat liefert, nicht allein den Grad der Gehörsabnahme, sondern auch den Sitz des Leidens angeben kann.

Der vollkommenste, aber auch zugleich komplizierteste Hörmesser ist die menschliche Sprache. Viele ihrer Laute sind schwächer und zarter, als die Töne anderer Instrumente. Der tonbildende Apparat des Menschen ist zwar auch ein musikalisches Instrument, aber von einer solchen Vollkommenheit der Konstruktion, dass er nicht nur fast alle Arten der künstlichen Instrumente in sich zu vereinigen vermag, sondern auch befähigt ist zu allerlei Nüancierungen, deren Hervorbringung von künstlichen Instrumenten nicht erreicht wird und wohl auch niemals erreicht werden kann. Ist er doch imstande, Laute, Töne und Geräusche in wechselnder Tonhöhe, Klangfarbe und Tonstärke zu erzeugen, Eigenschaften, die ihn besonders vor den künstlichen Instrumenten auszeichnen.

Früher begnügte man sich nun damit, eine quantitative Prüfung der Hörbreite anzustellen, indem man dem Patienten beliebige Worte vorsagte und hierauf bestimmte, in welcher Entfernung er dieselben deutlich hörte. Man benützte dazu laute Konversations- und Flüstersprache. Dabei stellte sich heraus,

dass die Vokale vermöge ihrer reichen Klangfarbe, grösseren Regelmässigkeit der Schallwellen und grösseren Amplitude der Schwingungen besser percipiert werden, als die Konsonanten, was dazu führte, grösseres Gewicht der qualitativen Hörprüfung beizulegen, durch welche festgestellt wird, welche Tonreihen (und zwar hohe, mittlere und tiefe), mit der normalen Perception verglichen, gut, schwierig oder gar nicht gehört werden. Um nun die Sprache als Grundlage einer solchen physikalischen Untersuchung benützen zu können, war es notwendig, diese selbst erst physikalisch zu erschliessen, indem man ihre einzelnen Laute in bestimmt begrenzte Tonreihen, in ihre einzelnen Tonbestandteile nach Tonhöhe, Klangfarbe und Tonstärke zerlegte.

Auf Grund letztgenannter Eigenschaften stellte *Wolf* (Sprache und Ohr) nach rein akustisch physiologischen Principien ein System der Einteilung der Konsonanten auf. Was zunächst die Bestimmung der Tonhöhe anlangt, so bediente er sich dazu des von Appun konstruierten sogenannten Obertöneapparates.

Derselbe stellt ein längliches Rechteck aus Holz dar und enthält eine Reihe von durchschlagenden Zungen, welche auf einem Resonanzboden angeheftet sind und durch entsprechende Ventile dem Zugang des Windes geöffnet werden. Der Wind wird durch ein Zugangsrohr in den Apparat geleitet, aber nicht direkt gegen die Zungen, sondern zuerst in den über den Zungenlagen angebrachten Windregulator, welcher mit einem Ventile versehen ist, so dass der Wind gleichmässig auf die Zungen einwirken kann. Dieser Windregulator ist sehr wichtig dafür, dass der Apparat stets eine reine und gleichmässige Stimmung erhält, und dass die Zungen immer mit gleicher Tonstärke lautiert werden. Mittels des Zugangsrohres setzt man dann beim Gebrauche den Apparat auf einen

beliebigen Blasetisch auf. Der Apparat ist vergleichbar einem kleinen Harmonium mit Zungentönen nebst dazu gehörigen Ventilen, das einschliesslich des Grundtones die ersten 64 Töne des Contra C = 32 Schwingungen in der Secunde enthält. Derselbe leistet dasselbe, was eine entsprechende Saite, welche man erst in ihrer ganzen Länge, dann in der Hälfte, Drittel und sofort bis zum 64^{ten} ihrer Länge verkürzt schwingen lässt.

Helmholtz (Lehre von den Tonempfindungen) war der erste, welcher nachwies, dass das Vorhandensein von Obertönen fast allen Klängen eigen ist. Um diese Obertöne zu ermitteln, erfand er die sogenannten Resonatoren. Mit Hilfe dieser und des eben beschriebenen Obertöneapparates ermittelte nun *Wolf* die Tonhöhen der Konsonanten und kam zu dem Resultat, dass der Reihe der selbsttönenden Konsonanten ein festes Tonstärkeverhältnis zugrunde liegt, welches musikalisch bestimmbar ist, und dass die Geräusche, welche einzelne Konsonanten begleiten, weniger die Tonhöhe des Grundtones, als die Klangfarbe des Konsonanten beeinflussen. Dabei ist hervorzuheben, dass das Verhältnis der Tonhöhen der verschiedenen Konsonanten zu einander wichtiger ist, als die Tonhöhe eines einzelnen Konsonanten für sich, da diese bei verschiedenen Personen wegen des Tonstärkewechsels sich auch anders verhält, während hingegen die einzelnen Konsonanten bezüglich ihrer Tonhöhe immer in einem bestimmten Verhältnis zu einander stehen. Die Verschiedenheit in der Tonhöhe der einzelnen Konsonanten ist bedingt durch die Grösse des Resonanzraumes der Mundhöhle.

Aus den erwähnten Untersuchungen ergab sich nun, dass der Reihe der selbsttönenden Konsonanten ein festes Tonverhältnis zugrunde liegt, das musikalisch bestimmbar ist, und dass die Geräusche, welche einzelne Konsonanten begleiten, weniger deren Tonhöhe, als die Klangfarbe beeinflussen.

Auf diese Beobachtungen näher einzugehen, dürfte den Rahmen dieser Betrachtungen überschreiten, es sei daher nur zur Erläuterung des Ausdruckes „selbsttönende“ Konsonanten und zum Verständnis des Folgenden erwähnt, dass *Wolf* die Konsonanten nach Tonhöhe, Klangfarbe und Tonstärke in drei Gruppen einteilt. Die erste davon umfasst die sogenannten selbsttönenden Konsonanten, das sind die, welche unabhängig von einem Vokale lautiert werden können, dazu gehören R, B, K, T, F, S, G und Sch; die zweite Gruppe nennt er tonborgende, weil die dazu gehörigen Mitlauter sich an einen Vokal anlehnen müssen, um lautiert werden zu können, es sind dies M, N, L, W, H. Der H Laut ist für sich gesprochen der schwächste Konsonant, da er nur eine verstärkte Expiration vorstellt und ohne Eigenton ist. Unter Zugrundelegung dieser Einteilung hat nun *Wolf* Prüfungsworte aufgestellt, welche so gewählt sind, dass der selbsttönende Konsonant prägnant hervortritt, wie z. B. im Worte „Messer“ der S Laut. Die tonborgend genannten Laute können dabei unberücksichtigt bleiben, weil sie keinen definierbaren Eigenton besitzen.

Handelt es sich nun darum, sich mittels der Sprachprüfung ein Bild von der Hörfähigkeit eines Ohres zu verschaffen, so erweist sich die laute Sprache oft als ungeeignet. Denn trotz der Unterscheidung in laute und mittellaute, auch Konversations-Sprache genannt, ist dadurch doch kein auch nur annähernd genauer Massstab für die Tonhöhe und Tonstärke gegeben, da diese sich trotzdem bei verschiedenen Sprechern auch verschieden verhalten werden. Dazu kommt noch in Betracht die Klangfarbe der Sprache, bezw. der Laute, aus denen sie zusammengesetzt ist, mit anderen Worten der Unterschied in der Verständlichkeit zweier Sprechenden. Diese Nachteile mangeln fast ganz der Flüstersprache, die ausserdem auch keine so

grosse Entfernungen erfordert, wie die laute Sprache, wenn es sich um eine Gehörprüfung handelt, ein Umstand, der in Anbetracht der Länge der Zimmer, in denen solche Prüfungen gewöhnlich angestellt werden, sehr in's Gewicht fällt.

Bei der Flüstersprache kommt ausserdem der Vorteil des Abdämpfens der Vokale durch uns selbst in Betracht. Ferner werden in dieser Sprechform dem Ohre Schallwellen von weit geringerer Amplitudendifferenz zugeführt, als in der lauten Sprache. Die Umänderung in der Tonstärke betrifft dabei hauptsächlich die Vokale, was aus nachfolgenden Beispielen hervorgeht: In dem Worte „Ross“ laut und leise gesprochen bleiben r und s gleich, ebenso in „Kaffee“ k und f. Dadurch tritt der in der lauten Sprache stark hervortretende Unterschied in der Tonstärke der Vokale und Konsonanten zurück in der Flüstersprache. Dies erklärt sich leicht auch aus der Entstehungsweise der genannten Laute. Während nämlich die Vokale hauptsächlich dem Zungenwerke des Kehlkopfes ihre Entstehung verdanken, werden die Konsonanten mehr durch die Mundorgane, welche durch ihre verschiedene Stellung dem Expirationsstoss wechselnde Hindernisse bieten, gebildet. Beim Flüstern werden nun die Schwingungen des Kehlkopfes abgedämpft, während die dem Vokallaute seinen Charakter gebende Stellung der Mundhöhle die gleiche bleibt, wie bei der lauten Sprache, darum wird auch der Konsonant, welcher wie gesagt ohne Beihilfe des Kehlkopfes an den Mundteilen entsteht, beim Flüstern seine Tonstärke wenig ändern. Es empfiehlt sich also die Flüstersprache vorzugsweise zu Hörprüfungen wegen des erheblich verringerten Tonstärkeunterschiedes der einzelnen Laute.

Es soll nun im Folgenden ermittelt werden, wie sich die verschiedenen Laute in der Flüstersprache bezüglich ihrer

Percipierbarkeit verhalten. Den Untersuchungen sind nur Silben resp. einsilbige Worte zugrunde gelegt, um den zu untersuchenden Personen die Möglichkeit abzuschneiden, aus dem gehörten Teil eines Wortes den übrigen zu erraten. Bei der Auswahl der zu untersuchenden Personen ist ferner Rücksicht auf normale Hörschärfe durch vorhergehende Untersuchung und Inspektion des Trommelfells und auf genügende Intelligenz genommen, um ein möglichst zuverlässiges Resultat zu bekommen. In jedem Falle wurden dieselben Silben zur Prüfung verwendet.

Das Verfahren von *Wolf*, der für einzelne Worte der lauten Sprache die Perceptionsweite feststellte, erschien mir dabei nicht zweckmässig. Derselbe liess sich nämlich in möglichst gleichmässig fortdauernder Tonstärke die einzelnen Sprachlaute angeben und entfernte sich rückwärts gehend bis zu der Stelle, an welcher der hervorgebrachte Laut nicht mehr deutlich vernehmbar war. Diese Entfernung wurde dann abgemessen. Abgesehen davon, dass diese Untersuchungen vom genannten Autor nur einseitig angestellt wurden, da ja wie aus dem bereits Ausgeführten hervorgeht, nur aus einer Reihe von derartigen Prüfungen ein zuverlässiges Resultat herauskommen kann, schien mir obigem Verfahren noch der Nachteil anzuhaften, dass der Hörende, dem der vorgesprochene Laut von vornherein bekannt ist, denselben sicher auch weiter zu hören vermeint, als dies thatsächlich der Fall ist. Verfasser hat daher den umgekehrten Weg eingeschlagen, d. h. er sprach die Silben zuerst aus einer solchen Entfernung vor, von der anzunehmen war, dass jene noch nicht percipiert werden und näherte sich dann bis die Silbe richtig nachgesprochen wurde. Anfangs beabsichtigte ich nun festzustellen, ob sich geeignete Silben herausfinden lassen, die auf eine genau zu bestimmende Entfernung von

Normalhörenden deutlich percipiert werden müssen. Dabei wurde eine Entfernung von 7 Meter als Maximum gewählt, was etwa der Länge eines Zimmers entspricht, wie es in der Regel zur Verfügung stehen wird. Sollten etwa daraus sich ergebende Resultate für Hörprüfungen einen praktischen Nutzen haben, so konnte ja nur eine solche Entfernung in Betracht kommen. Bei diesen Untersuchungen stellte sich nun, wie ein Blick auf die Tabelle I zeigt, heraus, dass die meisten Silben auf 7 Meter resp. noch darüber hinaus gehört werden, woraus also folgte, dass die Entfernung zu klein war, um daraus Schlüsse in oben angedeutetem Sinne ziehen zu können. Eines liess sich jedoch erkennen, nämlich dass die Perceptionsfähigkeit für die verschiedenen Vokale keine gleiche ist. Um diese Verhältnisse genauer zu ermitteln, stellte ich nun neue Untersuchungen in einem grösseren, geschlossenen Raum an, letzteres, um durch Luftströmungen resultierende Ungenauigkeiten auszuschliessen. Das Resultat dieser Untersuchungen zeigt Tabelle II, das Ergebnis von an 5 Personen vorgenommenen Prüfungen. Die Zahlen, welche die Entfernung in Metern ausdrücken, in welchen die Silben gehört werden, erweisen sich auch hier für ein und dieselbe Silbe für verschiedene Ohren verschieden. Daraus geht aber hervor, dass es nicht möglich ist, eine Skala von Silben aufzustellen, welche, ähnlich den Snellen'schen Sehproben in bestimmt abgestuften Entfernungen von einem normalen Ohr vernommen werden müssen. Dies Resultat ist schon deshalb kein überraschendes, weil es ja auch unter den normal hörenden Ohren verschiedene Grade und Abstufungen in der Perceptionsweite giebt; dazu kommt noch in Betracht die eventuelle musikalische Schulung, vermöge deren das betreffende Ohr feinhöriger wird. Es verhält sich eben mit dem Begriff der normalen Schallperception,



16054

wie mit dem der normalen Sehschärfe, beide nämlich sind nur relative, aber ersterer in noch viel höherem Masse, als der letztere. Wollte man also eine Reihe von Worten aufstellen, welche auf eine bestimmte Entfernung gehört werden sollen, so müsste der Begrenzung ein viel zu grosser Spielraum gelassen werden, als dass sie für genauere Untersuchungen verwertet werden könnte. Es ist dazu die Differenz in der normalen Hörbreite für die einzelnen Laute viel zu gross.

Eine andere Frage ist die, wie sich die einzelnen Vokale und Konsonanten bezüglich ihrer Perception zu einander verhalten. Darüber geben Tabelle II und III Aufschluss. Während bei den in Tabelle I und II niedergelegten Untersuchungen immer ich selbst die Silben vorsprach, enthält die Tabelle III die Resultate von vier Untersuchungen, welche in der Weise vorgenommen wurden, dass jedesmal ein Anderer die Silben vorsagte. Dies geschah, um die Unterschiede zu konstatieren, die sich bei verschiedenen Sprechenden ergeben, als Folge der mehr oder minder deutlichen Aussprache und des unvermeidlichen Unterschiedes in der Stärke der Aussprache.

Es geht nun aus der Betrachtung von II und III hervor, dass zwar die Zahlen für die gleichen Silben differieren bei den verschiedenen untersuchten Ohren, ein Resultat, das ja nach den obigen Ausführungen nicht befremdet, aber die beiden Tabellen zeigen doch für die einzelnen Silben ein gleiches Perceptionsverhältnis und es lassen sich die übereinstimmenden Ergebnisse in folgende Sätze zusammenfassen:

- 1) Eine absolute Entfernung, bis zu welcher die einzelnen Sprachlaute noch hörbar sind, lässt sich nicht feststellen, weil die Tonquelle des Sprechenden und das Gehör der Versuchsperson bei verschiedenen Menschen auch verschieden sich verhalten.

- 2) Es lässt sich nur konstatieren, in welchem Hörbarkeitsverhältnis die einzelnen Sprachlaute zu einander stehen.
 - 3) Der Tonstärkeunterschied zwischen den Vokalen und Konsonanten wird in der Flüstersprache zu Ungunsten ersterer vermindert.
 - 4) Die Vokale unter sich zeigen Verschiedenheiten in der Vernehmbarkeit, indem Vokal i auf die grösste Entfernung gehört wird, dann folgt u, hierauf a, dann e und zuletzt o. Von den Diphthongen wird ei besser gehört als au, letzteres entspricht etwa o, ersteres e.
 - 5) Die Konsonanten zeigen ähnliche Unterschiede. Die sogenannten selbsttönenden verhalten sich wie in der lauten Sprache, indem die hohen z. B. „S“ in grösserer Entfernung percipiert werden, als die tiefen.
 - 6) Die tonborgenden Konsonanten eignen sich nicht für die Flüstersprache.
-

I.

lib	5 ₅	5	4 ₅	6 ₅	6 ₅	4 ₅	5	5 ₅
dib	7	6	7	4	4	6	5	7
fix	7	7	7	7	7	7	7	7
gib	2 ₅	2 ₅	3	6	5	6	7	6
flut	7	7	7	7	1 ₅	7	6	7
rund	3	4 ₅	2 ₅	1	7	3 ₅	3	2
blut	7	7	7	7	7	7	7	7
al	7	7	7	7	7	7	7	7
klar	6 ₅	7	7	7	6	5 ₅	6	6
bad	7	7	5	5 ₅	6	7	7	7
leb	7	3 ₅	6	7	4	5	6	7
recht	6	7	5	7	5	7	7	7
reb	4	6 ₅	5	5 ₅	5	4	6	5
jot	3 ₅	5 ₅	3 ₅	2	5 ₅	3	1 ₅	5
lot	6 ₅	6	7	7	6	7	6 ₅	6
gross	7	7	7	7	7	6	6	1
voll	7	6	6	7	6 ₅	7	6	6
eil	7	5	7	7	7	6	7	7
fleiss	7	7	7	4	7	7	7	7
beil	7	7	7	7	4	7	5 ₅	5 ₅
blau	5	4	3 ₅	6 ₅	7	5	6	6
man	5	4 ₅	5	4	6	5	4 ₅	6

NB. Die Zahl 7 bedeutet das Maximum der Entfernung, in welcher geprüft wurde, die betr. Silben wurden meist weiter gehört cf. Text.

II.

fix	17	24	20	24	22	Mittel: 21	} 19 I. *)
gib	18	15	16	17	18	- 17	
fass	13	17	16	17	19	" 16	} 16 III.
gab	18	15	16	17	15	" 16	
fuss	17	19	15	20	18	" 18	} 18 II.
ku	18	16	19	20	19	" 18	
fett	10	11	9	17	18	" 13	} 13 IV.
geb	10	12	12	15	15	" 13	
tot	10	7	10	13	14	" 11	} 12 V.
foss	11	15	14	15	12	" 13	
seif	12	16	19	17	20	" 17	} 17 I.
eil	16	18	17	17	19	" 17	
tau	14	7	15	12	11	" 12	} 14 II.
gau	15	18	17	18	16	" 17	

*) Die arabischen Ziffern hinter den Klammern bezeichnen die mittlere Entfernung, in der der betr. Vokal resp. Diphthong percipiert wurde. Die römischen Ziffern geben das Verhältnis derselben inbezug auf ihre Percipierbarkeit an.

III.

fis	24	20	24	22	Mittel: 22	} 20 I.*)
gib	19	20	19	20	" 19	
fass	19	20	20	19	" 19	} 18 III.
gab	16	20	15	20	" 18	
fuss	22	13	20	13	" 17	} 19 II.
ku	20	24	20	24	" 22	
fett	15	22	15	20	" 18	} 17 IV.
geb	15	19	14	19	" 17	
tot	17	14	16	16	" 16	} 16 V.
foss	15	22	17	13	" 17	
seif	19	20	15	19	" 18	} 17 I.
eil	16	20	14	20	" 17	
lau	12	19	12	19	" 15	} 16 II.
gau	18	18	15	19	" 17	

*) cf. das sub Tabelle II gesagte.

Zum Schluss bleibt mir noch die angenehme Pflicht meinem hochverehrten Lehrer Herrn Privatdocent Dr. *Bloch* für die Anregung zu diesem Thema meinen herzlichsten Dank auszusprechen.



16054



