

Ueber unwillkürliches Flüstern.

Eine kritische und experimentelle Untersuchung der sogenannten Gedankenübertragung.

Von

F. C. C. Hansen und **Alfr. Lehmann**¹⁾
in Kopenhagen.

Mit 7 Figuren im Text.

I. Die Ursachen der Gedankenübertragung.

Zahlreiche Untersuchungen der letzten Jahre haben, wenigstens dem Anschein nach, als Thatsache festgestellt, dass der menschliche Gedanke auf eine andere Person in nicht zu großer Entfernung übertragen werden könne. Viel Zeit und Arbeit ist darauf verwandt worden, diese sonderbare Erscheinung nachzuweisen; leider sind aber die meisten Versuche von wenig namhaften Forschern ausgeführt, und diejenigen unter den bekannteren, welche sich mit der Frage beschäftigten, scheinen alle, mit Ausnahme von Richet, die Sache nur als Spielerei, in einer müßigen Stunde getrieben zu haben. Hierdurch lässt es sich wahrscheinlich erklären, weshalb man dem Verständniss der postulirten Thatsache bis jetzt keinen Schritt näher gekommen ist. Die Physiologen und Psychologen konnten und wollten auf diese undankbare, in Mysterien gehüllte, jeder Gesetzmäßigkeit spottende Erscheinung nicht so viel Zeit verwenden, als nöthig wäre, um eine mögliche Erklärung zu erreichen. Und

1) Die Verf. haben die Arbeit so unter sich vertheilt, dass die erste Abtheilung: »die Ursachen der Gedankenübertragung« von Lehmann, die zweite Abtheilung: »Phonetische Studien« von Hansen geschrieben ist.

den übrigen Personen, die experimentelle Arbeiten in diesem Gebiete ausführten, fehlte offenbar theils die wissenschaftliche Bildung, theils die Uebung im Experimentiren, so dass sie kaum mehr geleistet haben, als werthloses Material aufzuspeichern. Die Sache liegt somit noch völlig im Dunkeln. Dabei können wir aber nicht stehen bleiben. Denn selbst wenn man annimmt, — wie es wohl die meisten kritischen Forscher thun — dass die Uebertragung der Gedanken nur ein Scheinphänomen ist, so hat doch dieser Schein auch eine Ursache, welche aufzuspüren eine Aufgabe der Psychologie sein muss. Hinsichtlich dieser Frage sind wir aber vorläufig nur auf Hypothesen hingewiesen. Die Annahme der Spiritisten kann man ohne Schaden bis auf Weiteres unberücksichtigt lassen, weil die spiritistischen Imponderabilien zu schlecht definirt sind, um von der Wissenschaft verwerthet werden zu können. Uebrig bleibt wohl also nur die Annahme, dass die sogenannte Uebertragung von »Gedanken« durch irgend eine bekannte oder unbekante Form der Energie zu Stande komme. Damit ist aber ein weites Feld für neue Versuche in diesem Gebiete geöffnet. Man wird z. B. an die Wellenbewegung irgend eines Mediums denken können. Alle bisher untersuchten Wellenbewegungen: Licht, Schall, strahlende Wärme und Elektrizität, werden aber von Metallspiegeln zurückgeworfen, und die noch unbekanntes — wenn es solche gibt — werden davon wahrscheinlich keine Ausnahme machen. Durch Hohlspiegel wird man also hoffentlich auch die »Gedanken« in einem entfernten Punkte so stark concentriren können, dass die Versuche, die gewöhnlich nur ausnahmsweise gelingen, eine weit größere Procentzahl richtiger Fälle aufweisen werden, womit die Möglichkeit gegeben wäre, die Gesetze dieser Erscheinung zu finden.

Eben diesen Weg habe ich nun eingeschlagen, um nähere Aufschlüsse über die Gedankenübertragung zu gewinnen. Zwei sphärische, metallene Hohlspiegel wurden hergestellt. Ihr Krümmungsradius ist 54 cm, und jeder Spiegel macht einen so großen Theil der Kugelfläche aus, dass der Brennpunkt des Spiegels eben in der Oeffnung desselben liegt; die Querlinie der Oeffnung misst somit ungefähr 90 cm. Die Spiegel wurden einander gegenübergestellt, die Achsen in dieselbe gerade Linie mit einer Entfernung von 2 m

zwischen den Brennpunkten. Die Höhe über dem Boden wurde so gewählt, dass eine Person, bequem sitzend, ihren Kopf im Brennpunkte halten konnte. Unsere Versuche wurden ausschließlich mit zweistelligen Zahlen ausgeführt. In einem kleinen Sack hatten wir ein gewöhnliches Lottospiel, mit den Nummern 91 bis 99 vervollständig, und hieraus wurde immer aufs Gerathewohl eine Zahl gezogen. Als Absender (Agent) und Empfänger (Percipient) dienten abwechselnd Herr F. C. C. Hansen, prakt. Arzt, und ich selbst; andere Personen waren überhaupt nicht anwesend, um die Möglichkeit auszuschließen, dass dem Empfänger unwillkürlich Hülfe geleistet werde. Die Versuche wurden im Laboratorium, größtentheils Vormittags, ausgeführt; wegen der Lage des Gebäudes konnten wir indessen, selbst zu dieser Tageszeit, auf eine fast vollständige Stille rechnen. Von Hypnotisirung war bei diesen Versuchen natürlicher Weise gar keine Rede; die Hohlspiegel sollten ja eben, durch Concentration der »Strahlen«, die Hyperästhesie des Hypnotisirten überflüssig machen. Sowohl der Absender als der Empfänger saßen deshalb, jeder in dem Brennpunkte eines Spiegels, das Gesicht dem Spiegel zugekehrt. In dieser Stellung war es dem Percipienten unmöglich, direct oder indirect, durch Spiegelung, die Zahl zu sehen, welche vom Absender ausgezogen und betrachtet wurde.

Der Empfänger bemühte sich stets, jeden willkürlichen Gedanken zu unterdrücken, so dass er, möglichst gedankenleer, das Kommen der Bilder abwarten konnte. Nach dem Verlaufe von 5 bis 10 Minuten fingen dann wirklich Zahlenbilder an ins Bewusstsein aufzusteigen; wenn sie eine gewisse Stabilität erreicht hatten, wurden sie aufgezeichnet, und erst danach wurde die gezeichnete mit der ausgezogenen Zahl verglichen. Es stellte sich übrigens bald heraus, dass nur ich als Empfänger brauchbar war; bei Herrn H., dessen Gesichtsbilder immer sehr undeutlich sind, nahmen auch die Zahlenbilder keine feste Form an, so dass er sie nicht angeben konnte. Dessenungeachtet wechselten wir immer unsere Rollen als Absender und Empfänger, um der Ermüdung zu entgehen. Auf diese Weise machten wir 15 Versuche, deren Resultate uns, anfangs wenigstens, sehr überraschten. Bald zeigte es sich aber, dass die Uebereinstimmungen ganz illusorisch waren. Ich gehe jedoch auf unsere Resultate etwas näher ein, weil sie ein nicht uninteressantes

Licht auf frühere Versuche dieser Art werfen. In Fig. 1 sind die Ergebnisse sämtlicher »gelungenen« Versuche angeführt; die obere Reihe enthält die nach den Originalzeichnungen genau copirten Bilder, die untere Reihe gibt die ausgezogenen Zahlen an.

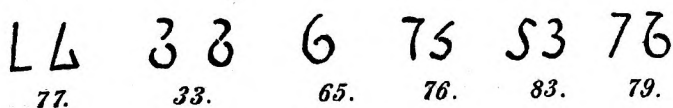


Fig. 1.

Die Bilder sind, wie man sieht, recht unbestimmt; mit gutem Willen kann man sie wohl als irgend welche Zahlen deuten. Mehrmals ereignete es sich auch, dass sie von mir, dem Empfänger, ganz anders aufgefasst wurden, als die darunterstehenden ausgezogenen Zahlen angeben. Die erste Figur z. B. las ich als 16; Herr H. kehrte aber das Papier um, so dass die Zahl auf den Kopf gestellt wurde und demnach als 77 gelesen werden musste. Es war eben diese Zahl, woran er gedacht hatte. Da dieser Versuch der erste »gelungene« war, verloren wir uns natürlich sofort in tiefsinnige Betrachtungen darüber, in wie fern das Bild wegen der Hohlspiegel sich umgekehrt meinem Bewusstsein dargestellt hätte. Ein solcher Fall trat aber nicht öfter ein, obgleich unsere Stellungen zu den Spiegeln nicht im Geringsten geändert wurden; die schöne Theorie von der Umkehrung der Gedankenbilder musste folglich aufgegeben werden. Außerdem lehrten uns die folgenden Versuche bald, dass es nur darauf ankommt, eine Aehnlichkeit finden zu wollen. Sämtliche Zahlen werden ja mit wenigen Zügen, mit einfachen Combinationen gerader und krummer Linien geschrieben. Wenn also solche Figuren — wie die unsrigen — nur hinreichend unbestimmt gehalten werden, ist es nicht schwer, eine Aehnlichkeit zwischen ihnen und gegebenen Zahlen zu finden. Kurz gesagt, die Uebereinstimmung ist lediglich eine Illusion. Für alle Illusionen gilt nämlich das Gesetz, dass die Aehnlichkeit des Unbekannten oder des ungenau Wahrgenommenen mit etwas Bekanntem überschätzt wird. Und eine solche Ueberschätzung lässt man sich unzweifelhaft zu Schulden kommen, wenn man ein mehrdeutiges Bild in eben der Richtung auslegt, in welcher es mit der gedachten Zahl überein-

stimmt. Nur wenn man sich um jeden Preis täuschen will, kann man solche Resultate als eine Bestätigung der Gedankenübertragung ansehen.

In einem besonderen Falle tritt dies noch deutlicher hervor. Ein einziges Mal versuchten wir es, eine Zeichnung zu übertragen. Ich war der Percipient. Nach dem Verlaufe von ungefähr 10 Min. stellte sich, genau so wie bei den Versuchen mit Zahlen, ein Bild ein. Ich zeichnete die Fig. 2A und übergab sie dem Herrn H., welcher eine unverkennbare Aehnlichkeit zwischen derselben und seiner Originalzeichnung (Fig. 2B) fand. Eine Aehnlichkeit bemerkt man allerdings; leider hatte ich aber gar keinen Leuchter, sondern eine Katze in Gedanken. Weshalb ich die Zeichnung halbwegs aufgab, erinnere ich mich nicht mehr; wenn man aber unten rechts zwei kleine Striche hinzufügt und die Zeichnung so dreht wie in Fig. 2C, so hat man das kindliche Bild einer Katze, das mir vorschwebte. Dieser Fall scheint mir sehr bemerkenswerth. Hysterische oder hypnotisirte Personen

haben ja am häufigsten als Percipienten bei diesen Versuchen gedient. Wenn nun eine Hysterische eine solche Zeichnung angefertigt hätte, so würden die Versuchsleiter un-

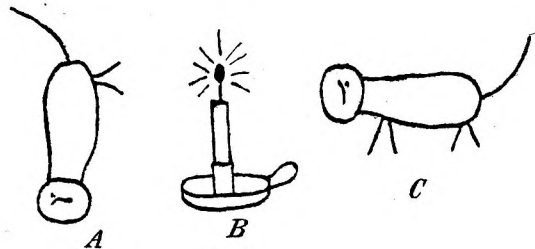


Fig. 2.

zweifelhaft diese Wiedergabe als gelungen ansehen; und in Betracht des Charakters der Hysterischen würde kaum anzunehmen sein, dass der Percipient selbst auf die Täuschung aufmerksam machte. Man darf sicher annehmen, die sogenannten Gedankenübertragungen seien in vielen Fällen eben auf diese Weise zu Stande gekommen. Durchblättert man die Hunderte von Zeichnungen, die in Richet's bekanntem Werke¹⁾ und in den Abhandlungen der »Proceedings« wiedergegeben sind, so sieht man leicht, dass die Gleichheit des Originals mit der Zeichnung des Percipienten nur in äußerst wenigen Fällen größer ist als in meinem Falle. Kann aber ein schlechtes

1) Experimentelle Studien auf dem Gebiete der Gedankenübertragung. Stuttg. 1891.

Bild einer Katze einem Leuchter ähnlich gefunden werden, so ist nicht einzusehen, warum es sich nicht ebenso verhalte mit diesen Hunderten »gelungener« Versuche. Die rohen, manchmal unvollständigen Zeichnungen der Percipienten, die oft von den Originalzeichnungen recht verschieden sind, würden wahrscheinlich noch erheblichere Abweichungen von den Bildern darbieten, welche den Percipienten vorschwebten, wenn wir nur diese letzteren kennen.

Wo dies der Fall ist, da sieht man, dass sich die Sache wirklich so verhält. So heißt es z. B. bei Richet S. 151: »Sie (die Somnambule) beginnt:

‚Eine Schale mit einem Springbrunnen in der Mitte‘, und macht dazu beifolgende Zeichnung (Fig. 3A). ‚In der Mitte sehe ich eine Art Horn, um Blumen hineinzustecken; das ist gerade wie ein Stock‘. Dann macht sie nach

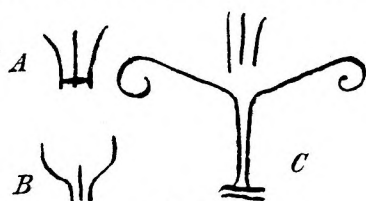


Fig. 3.

einander die Zeichnungen Fig. 3 B u. C. Das Original war ein Krebs.«

Man kann vielleicht eine ferne Aehnlichkeit finden zwischen der Fig. 3 C und einem Krebse mit ausgespreizten Scheeren; die Somnambule hat aber gar nicht an das Thier gedacht. Es schwebte ihr das Bild eines Springbrunnens vor, und dies Ding hat sie mit einigen rohen Linien darzustellen gesucht. Niemand wird, wenn er die Zeichnung sieht, an einen Krebs denken; das Bild kann eben so gut einen Tisch mit Blumen oder einen aus den Meeres-tiefen auftauchenden Wasser schnaubenden Walfisch darstellen. Wäre das Original eine solche Zeichnung gewesen, so würde man jedenfalls auch eine Aehnlichkeit gefunden haben. Dies scheint leider gar nicht Herrn Richet eingefallen zu sein; denn er sieht in dieser Zeichnung einen Beweis für die mysteriöse Gedankenübertragung oder sogar für das Hellsehen. Und wie in diesem Falle, so in allen übrigen. Fast überall führt Richet die Worte seiner Somnambulen an, durch die dargethan wird: erstens, dass sie gewöhnlich nicht an das denken, was die Originalzeichnung vorstellt, und zweitens, dass ihre Zeichnungen so roh sind, dass sie kaum mit ihren eigenen Worten übereinstimmen, und dass es überhaupt wenige Dinge in der Welt gibt, womit eine solche Zeichnung

keine Aehnlichkeit haben kann, wenn man durchaus eine Aehnlichkeit finden will.

Mit Rücksicht auf die in den »Proceedings« erschienenen Zeichnungen sind wir nicht so glücklich gestellt. Wir wissen gewöhnlich nicht, was die Percipienten damit gemeint haben; da aber auch hier die Uebereinstimmung zwischen Original und Wiedergabe gewöhnlich nicht besser ist, als in dem Werke Richet's, so darf man vermuthen, dass die Abbildungen auf dieselbe Weise zu Stande kamen, und dass die Aehnlichkeit nur in der Phantasie der Versuchsleiter existirte. Uebrigens braucht ja kaum gesagt zu werden, dass dann und wann zufällig eine wirkliche Uebereinstimmung vorkommen kann. Dies trifft auch unter Umständen ein, wo jede Möglichkeit einer Gedankenübertragung ausgeschlossen ist. Wenn man in tausend Versuchen dieser Art 20 vollständige Uebereinstimmungen erhalten kann, wie es der Colonel Taylor angibt¹⁾, so kommen sie natürlich auch unter Verhältnissen vor, wo eine Gedankenübertragung beabsichtigt ist.

Fassen wir nun die Ergebnisse der vorhergehenden Betrachtungen kurz zusammen. Die Resultate aller bisher angestellten Versuche über Gedankenübertragung, in welchen der Empfänger seine Gedanken in Zeichnungen niedergelegt hat, können durch das Zusammenwirken zweier verschiedener Ursachen ohne Schwierigkeit erklärt werden. Die verhältnissmäßig wenigen Fälle, wo eine vollständige Uebereinstimmung zwischen Original und Wiedergabe vorkommt, sind wahrscheinlich zufällig, da der Zufall nachweislich solche Uebereinstimmungen zu Stande bringen kann. Die weit häufigeren, partiellen Uebereinstimmungen sind aber Illusionen. Wenn man nämlich die Zeichnung des Percipienten mit dem Originale vergleicht, so kann man bei gutem Willen eine Aehnlichkeit finden; kennt man aber das Original nicht, so würde man selten errathen können, was die Wiedergabe vorstellen sollte. Da der Percipient außerdem, wenigstens in vielen Fällen, mit seiner Zeichnung eine ganz andere Vorstellung verbunden hat als diejenige, welche später beim Vergleichen mit dem Originale in sie gelegt wird, so ist die Ueber-

1) Experimental comparison between chance and thought-transference in correspondence of diagrams. Proceedings of S. P. R. Vol. 6, p. 398 ff.

einstimmung völlig illusorisch. Eine Gedankenübertragung ist also hierdurch nicht im Geringsten bewiesen.

Diese Erklärung der telepathischen Experimente trifft natürlich nicht zu, wenn der Percipient seine Gedanken in Worten ausdrückt, besonders nicht, wenn es sich um einfache Vorstellungen handelt, für welche die Sprache bestimmte Worte hat, die nicht missverstanden werden können. Dies ist z. B. der Fall, wenn mit Zahlen, Karten u. dergl. experimentirt und die Forderung an den Percipienten gestellt wird, dass er seine Eindrücke benennen soll. In diesen Fällen kann er sich mit Ungenauigkeiten und Annäherungen nicht helfen; seine Angaben sind entweder richtig oder falsch, und Illusionen sind deshalb ausgeschlossen. Kommen also in solchen Versuchen mehr Uebereinstimmungen vor, als durch Zufall allein erklärt werden können, so muss eine andere Ursache mitgewirkt haben. Bewusster Betrug kann eine solche Ursache sein. Wenn die als Absender und Empfänger mitwirkenden Personen unter sich ein Signalsystem verabredet haben, wird es ihnen nicht schwer fallen, selbst wenn die Signale nicht immer ausreichen und mit Vorsicht gebraucht werden müssen, weit mehr richtige Fälle aufzubringen, als durch Zufall allein möglich wären. Dass solcher Betrug vorgekommen ist, wissen wir; die Schwestern Creery, deren telepathische Leistungen den Anstoß zu allen folgenden Untersuchungen in dieser Richtung gaben, sind später des Betrugs überwiesen worden ¹⁾. Es lässt sich nicht leugnen, dass ein sonderbares Licht auf die Gedankenübertragung im Ganzen hierdurch geworfen wird. Wenn die ersten Personen, bei welchen man durch genaue Untersuchungen die Möglichkeit einer Gedankenübertragung gefunden hat, sich später als Betrüger erwiesen, so wird das Zutrauen zu dieser Erscheinung natürlicher Weise ein wenig geschwächt. Indessen sind nachher viele Versuchsreihen ausgeführt, wo Betrug sicher nicht mitgewirkt hat, weil die Absender am Gelingen der Versuche nicht interessirt waren. Da diese Versuchsreihen die weit-aus besten Resultate geliefert haben, muss es also auch andere Ursachen geben können, denen wir nun nachzuspüren versuchen wollen.

1) Note relating to some of the published experiments in thought-transference. Proceedings of S. P. R. Vol. 5, p. 269.

Bei dieser Arbeit wird es natürlich nicht nöthig sein, alle bisher erschienenen Versuche der erwähnten Art zu berücksichtigen. Wir können eine typische Reihe herausnehmen, und wenn es uns dann gelingt, die hier wirkenden Ursachen nachzuweisen, wird es wohl berechtigt sein, diese Ursachen auch für alle andern, unter ähnlichen Umständen ausgeführten Experimente als gültig anzunehmen. Eine solche typische Reihe scheinen mir die von Prof. und Mrs. Sidgwick ausgeführten Versuche zu sein¹⁾. Die Namen der Versuchsleiter garantiren dafür, dass die Experimente ernstlich und mit aller Sorgfalt durchgeführt sind. Außerdem experimentirten sie hauptsächlich mit Zahlen, die von den Percipienten benannt wurden, und endlich umfasst diese Reihe viel mehr Einzelversuche (über 1300) als irgend eine andere. Hier dürfen wir also, nach dem Gesetz der großen Zahlen, die Wahrscheinlichkeitsrechnung anwenden.

Die Versuche wurden mit den zweistelligen Zahlen 10—90 angestellt, und sie ergaben zuweilen bis 30 Procent richtiger Fälle, während in einer so großen Anzahl von Versuchen nur 1 bis 2 Proc. richtiger Fälle durch Zufall allein möglich wären. Es muss also hier eine unbekannte Ursache mitgewirkt haben. Die Verfasser der erwähnten Abhandlung stellen auch einige Betrachtungen hierüber an. Die Percipienten waren stets von dem Agenten, Mr. Smith, hypnotisirt, und weil man immer vom »Sehen« der Zahlen sprach, so war es ihnen natürlich damit suggerirt, dass sich die Zahlen ihnen als Gesichtsbilder darbieten sollten. Man kann folglich gar kein Gewicht darauf legen, dass die Percipienten die Zahlen »sehen«; selbst wenn sie durch das Ohr oder irgend ein anderes Sinnesorgan zum Bewusstsein gekommen wären, würden sie sich den Hypnotisirten unzweifelhaft als Gesichtsbilder dargestellt haben. Hieraus lässt sich also nicht auf die wirkende Ursache schließen. Trotzdem meinen die Verfasser, dass die unbekannte Ursache direct Gesichtsbilder hervorgerufen habe. Sie finden nämlich, dass die am häufigsten vorkommenden Verwechslungen solcher Art sind, dass sie nur als ungenaue Gesichtswahrnehmungen

1) Experiments in thought-transference. Proceedings of S. P. R. Vol. 6, p. 128 ff.

erklärt werden können. Die häufigst vorkommende Verwechslung ist diejenige, dass 8 als 3 errathen wird, während 3 sehr selten als 8 aufgefasst wird. Dies spricht für die erwähnte Annahme, denn eine halb verwischte 8 wird leicht als 3 gelesen, wogegen 3 schwerlich als 8 gelesen werden kann. Andererseits werden 2 und 3 mit einander verwechselt, was auch verständlich ist, indem eine undeutliche 2 als 3, und umgekehrt, gelesen werden kann¹⁾. Weiter gehen die Verfasser nicht hierauf ein, und die Erklärung lässt sich gewiss auch nicht durchführen. Nach der Theorie müsste nämlich z. B. 7 sehr häufig als 1 gelesen werden, aber diese Verwechslung ist sogar recht selten²⁾. Eine solche Annahme, die nur einige That-sachen erklären kann, mit anderen dagegen im directen Widerspruch ist, scheint mir nichts weniger als überzeugend.

Die Verfasser suchen es ferner darzuthun, dass die nahe liegende Möglichkeit, die Zahlen seien vom Agenten zu den Percipienten durch Flüstern übertragen, durch die That-sachen nicht bestätigt werde. »Man muss annehmen, dass Flüstern oder leises Aussprechen der Zahlen dazu führen würde, dass solche Zahlen mit einander verwechselt werden, deren Namen gemeinschaftliche, charakteristische Buchstaben enthalten. Wir dürfen deshalb im voraus erwarten, dass »four« und »five« verwechselt werden wegen des f; »six« und »seven« wegen des s; vielleicht »two« und »eight«, und »one« und »nine« wegen t und n; möglicherweise endlich »five« und »nine« wegen des i. »three« muss allein stehen, weil es von allen andern Zahlen ganz verschieden ist. Wir können uns hier auf die einstelligen Zahlen beschränken, indem die Namen der zweistelligen Zahlen thatsächlich zusammengesetzt sind aus den Namen der beiden Ziffern, womit sie geschrieben werden. Untersucht man nun die errathenen Zahlen, so wird man nicht finden, dass irgend eine der erwähnten Verwechslungen hervortretend ist³⁾.«

Diese Auseinandersetzung scheint die Möglichkeit auszuschließen, dass die Zahlen durch Flüstern übertragen sind. Die Argumentation ist aber nicht unanfechtbar. Laute, die in gewöhnlichem

1) A. a. O. S. 169.

2) A. a. O. S. 168, wo sämtliche Verwechslungen tabellarisch zusammengestellt sind. Diese Tabelle ist hier in Tab. V, S. 486 abgedruckt.

3) A. a. O. S. 165.

Reden sehr verschieden sind, können einander sehr ähnlich werden, wenn sie geflüstert werden. Dies ist z. B. eben der Fall mit dem th-Laut in 'three' und dem t-Laut in 'two', und auch andere Verschiebungen der Laut-Aehnlichkeiten können leicht beim Flüstern eintreten. Es ist deshalb ganz unstatthaft, von den gemeinschaftlichen Buchstaben auf die Verwechslungen beim Flüstern zu schließen, wie es die Verff. gethan haben, und wir werden nun im Folgenden sehen, dass es wirklich viel wahrscheinlicher ist, dass die Uebertragung der Zahlen durch Flüstern als durch irgend eine andere Ursache zu Stande gekommen sei.

Bei unseren oben besprochenen Versuchen bemerkten sowohl Herr H. als ich, dass eine sehr große Neigung zur Innervation der Sprechmuskeln entstand, wenn man lange an eine bestimmte Zahl denken sollte. Man kann natürlicher Weise dieser Neigung widerstehen, vorausgesetzt dass man darauf aufmerksam ist, und in allen unsern bisher erwähnten Versuchen wurde sorgsam darauf geachtet, dass derselben nicht nachgegeben wurde. Als wir aber zu dem Resultate gekommen waren, dass die unter solchen Verhältnissen stattfindenden »Gedankenübertragungen« entweder zufällig oder einfache Illusionen seien, versuchten wir es einmal, den unwillkürlichen Sprechbewegungen keinen Widerstand zu leisten. Hierdurch änderte sich die Sache vollständig. Während wir früher bis über 10 Min. warten mussten, ehe sich die Zahlenbilder einstellten, gelang es jetzt, nach kurzer Uebung, in weniger als einer Minute eine bestimmte Vorstellung von einer Zahl zu übertragen. Die einzige Veränderung in der Versuchsanordnung war hierbei diese, dass der Empfänger das Ohr in den Brennpunkt des Spiegels brachte; die Zahlen wurden also jetzt gehört, wobei sich der Empfänger selbstverständlich dessen bewusst war. Trotzdem kann man nicht sagen, dass die Zahlen von dem Absender willkürlich geflüstert wurden. Er that eigentlich nichts anderes, als an die Zahl zu denken und den unwillkürlichen Sprechbewegungen freies Spiel zu lassen. Sein Mund war gewöhnlich fest geschlossen, Bewegungen der Lippen waren nicht sichtbar, und ein Nebestehender konnte überhaupt keinen Laut hören. Dies alles wurde von dem Herrn Cand. Buch, dem Assistenten des Laboratoriums, bestätigt, welcher einmal bei diesen Versuchen anwesend war, und sein höchstes

Erstaunen über unsere Leistungen aussprach. Wie es übrigens möglich war, dass unter den genannten Umständen ein merkliches Flüstern zu Stande kommen konnte, wird von Herrn Hansen in dem folgenden Artikel besprochen werden; ich gehe deshalb nicht näher darauf ein.

Sicher ist es jedenfalls, dass die Zahlen von dem Absender geflüstert wurden, und dass die Schallwellen, von den Hohlspiegeln zurückgeworfen, ins Ohr des Empfängers gelangten. Auf diese Weise wurden 500 Versuche gemacht, in der Hälfte war Herr H. der Absender, ich der Empfänger; in der anderen Hälfte wurden die Rollen umgetauscht. Wie schwach und undeutlich das Flüstern war, geht aus folgender Uebersicht über die erhaltenen Resultate hervor:

Tabelle I.

Percipient:	F. H.		A. L.	
	Anzahl	%	Anzahl	%
Vollständig richtig	86	34	80	32
Eine Ziffer richtig an rechter Stelle	99	40	107	43
Unrichtig	65	26	63	25

Unsere Zahlen stimmen, wie man sieht, fast vollständig. Dies würde durch willkürliches Flüstern nur erreicht worden sein, wenn man es ganz besonders darauf abgesehen und zweckmäßige Vorkehrungen getroffen hätte. So etwas haben wir aber gar nicht gethan, und die Uebereinstimmung scheint mir deshalb ein Beweis dafür zu sein, dass das Flüstern durch eine kaum bewusste Thätigkeit seitens des Absenders zu Stande gekommen und daher gleichartig ausgefallen sei. Da auch die Reizschwelle des Gehörs, wie wir später sehen werden, für uns beide fast dieselbe Größe hat, so wird die Uebereinstimmung hierdurch völlig erklärlich.

Wie es sich nun auch hiermit verhalte, so haben die Versuche ihr besonderes Interesse durch die Verwechslungen, die wir begangen haben. Diese Verwechslungen sind in Tab. II—IV zusammengestellt; Tab. II gibt diejenigen des Herrn H., Tab. III die meinigen, und Tab. IV die Summe der beiden vorhergehenden

an. Endlich sind in Tab. V die Verwechselungen bei den oben besprochenen englischen Versuchen über Gedankenübertragung hinzugefügt. Diese sämtlichen Tabellen sind gleichartig eingerichtet. Die erste Columne gibt die ausgezogenen, die obere Reihe die

Tabelle II. F. H.

aus- gezogen	errathen:										Summe gezogen
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	
1	26	2	3	4	7	—	4	3	1	1	51
2	—	22	2	4	2	1	6	5	1	1	44
3	—	—	38	2	7	2	3	2	1	1	56
4	3	1	3	35	10	—	1	4	2	—	59
5	1	2	2	4	37	1	4	—	1	—	52
6	1	2	3	1	8	17	17	2	2	—	53
7	2	5	2	6	9	2	29	3	—	1	59
8	3	1	7	2	2	1	3	41	2	1	63
9	1	5	2	5	4	1	4	3	19	2	46
0	2	—	2	1	1	—	2	1	—	8	17
Summe	39	40	64	64	87	25	73	64	29	15	500

Tabelle III. A. L.

aus- gezogen	errathen:										Summe gezogen
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	
1	22	3	1	2	5	1	—	—	6	—	40
2	—	38	11	2	4	3	1	6	5	—	70
3	—	2	43	1	1	2	1	2	—	1	53
4	3	5	2	36	7	—	4	1	1	1	60
5	2	4	3	2	37	6	3	1	—	—	58
6	1	—	7	5	12	21	3	1	1	—	51
7	6	4	5	5	6	6	15	1	5	—	53
8	1	4	5	1	1	2	2	30	2	—	48
9	4	1	6	4	2	4	—	4	19	—	44
0	1	—	1	—	5	2	3	2	—	9	23
Summe	40	61	84	58	80	47	32	48	39	11	500

Tabelle IV. *F. H. + A. L.*

aus- gezogen	errathen:										Summe gezogen
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	
1	48	5	4	6	12	1	4	3	7	1	91
2	—	60	13	6	6	4	7	11	6	1	114
3	—	2	81	3	8	4	4	4	1	2	109
4	6	6	5	71	17	—	5	5	3	1	119
5	3	6	5	6	74	7	7	1	1	—	110
6	2	2	10	6	20	38	20	3	3	—	104
7	8	9	7	11	15	8	44	4	5	1	112
8	4	5	12	3	3	3	5	71	4	1	111
9	5	6	8	9	6	5	4	7	38	2	90
0	3	—	3	1	6	2	5	3	—	17	40
Summe	79	101	148	122	167	72	105	112	68	26	1000

errathenen Zahlen an. Hierbei ist nicht berücksichtigt, ob eine Zahl an erster oder zweiter Stelle sich befunden habe, weil die Engländer, wie wir oben sahen, auf diesen Unterschied keine Rücksicht nehmen, und unsere Versuche mit den ihrigen vergleichbar sein sollen. Die verschiedenen Reihen der Tabellen geben an, wie viel Mal die in der ersten Columnne stehenden Zahlen als 1, 2, 3 etc. aufgefasst worden sind. Wünscht man z. B. zu wissen, wie viel Mal Herr H. 6 als 5 errathen hat, so sucht man in der ersten Columnne der Tab. II die Zahl 6; in dieser Reihe sucht man ferner die Columnne, die mit 5 überschrieben ist, und findet hier die Zahl 8; 6 ist 8 Mal als 5 aufgefasst worden. In Tab. V findet sich eine Columnne, die mit ? überschrieben ist; in dem englischen Originale ist diese mit 'no impression' bezeichnet. Solche Fälle kamen in unseren Versuchen nicht vor, indem jeder Versuch fortgesetzt wurde, bis der Percipient eine Zahl angeben konnte.

Um die Bedeutung dieser Tabellen beurtheilen und die in den englischen und in meinen Versuchen vorkommenden Verwechslungen vergleichen zu können, muss man die Aussprache der englischen und dänischen Zahlwörter kennen. Ich stelle hier diese Wörter um der leichteren Uebersicht willen zusammen:

one-en, two-to, three-tre, four-fire, five-fem, six-sex, seven-syv, eight-otte, nine-ni, ten-ti, twenty-tyve, thirty-tredive, forty-firti, fifty-femti, sixty-sexti, seventy-syvti, eighty-otti, ninety-niti.

Die Aussprache der dänischen Wörter betreffend bemerke ich nur, dass die Buchstaben genau wie die entsprechenden deutschen ausgesprochen werden mit Ausnahme von v, welches dem deutschen w gleich ist. Das dänische syv (7) wird also süw, nicht süf ausgesprochen. Es ist hiernach ersichtlich, dass der Unterschied zwischen den englischen und den dänischen Zahlwörtern, besonders wenn sie ausgesprochen werden, verschwindend klein ist; die charakteristischen Consonanten sind fast überall dieselben. Hieraus darf man schließen, dass diejenigen Zahlen, welche beim Flüstern gewöhnlich verwechselt werden, für die beiden Sprachen gemeinschaftlich sein müssen. Und indem es sich ferner zeigen wird, dass die Verwechslungen, welche in den englischen Versuchen über Gedankenübertragung am häufigsten vorkommen, durchgängig mit denjenigen übereinstimmen, die wir bei unseren Flüsterversuchen begangen haben, so ist damit dargethan, dass die englischen Gedankenübertragungen aller Wahrscheinlichkeit nach durch Flüstern hervorgebracht seien.

Ehe wir zum näheren Nachweis dieses interessanten Resultates übergehen, betrachten wir einen Augenblick die Tabellen II und III. Aus diesen sieht man, dass es wohl hauptsächlich die Consonanten der Zahlwörter sind, welche die Verwechslungen bestimmen. So haben wir beide, F. H. und A. L., z. B. 4 (fire) am häufigsten mit 5 (fem) verwechselt, augenscheinlich wegen des f; ebenso ist 8 (otte) gewöhnlich mit 3 (tre) wegen des t verwechselt. Individuelle Unterschiede treten jedoch auch hervor. Während A. L. am häufigsten 1 (en) als (ni) auffasst, verwechselt F. H. viel häufiger »en« mit 5 (fem), indem n und m beim Flüstern kaum unterschieden werden können; eine Neigung in dieser Richtung ist auch bei A. L. bemerkbar. Außerdem zeigt es sich, dass beim Flüstern Verwechslungen vorkommen, die bei lautem Reden kaum möglich wären. Dies gilt besonders für die Buchstaben s und f. 4 (fire), 5 (fem), 6 (sex) und 7 (syv) werden alle gegenseitig verwechselt. Endlich kommen auch ganz unerklärliche Sonderbarkeiten vor, z. B. dass 9 (ni) am häufigsten als 3 (tre), 4 (fire) und 2 (to) aufgefasst worden

ist, was jedenfalls dem Anschein nach nicht von den Consonanten abhängig sein kann¹⁾. Um nun solche Zufälligkeiten und individuellen Neigungen möglichst auszuschließen, habe ich die Zahlen der Tabellen II und III einfach addirt; diese Summen sind in Tab. IV angegeben. Hier sind wirklich die häufigsten Verwechslungen in höherem Grade als früher durch die charakteristischen Consonanten bestimmt, und wir werden deshalb diese Tabelle für die folgenden Betrachtungen zu Grunde legen.

Tabelle V. »S. P. R.«

aus- gezogen	errathen :											Summe gezogen
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	?	
1	43	18	20	17	22	13	10	13	6	2	4	168
2	10	54	21	12	8	9	6	8	8	4	—	140
3	14	24	54	11	15	13	11	7	9	5	3	166
4	21	16	22	52	13	10	11	6	9	3	6	169
5	7	9	12	16	35	19	7	8	7	3	5	128
6	12	11	12	12	11	46	14	13	3	3	3	140
7	13	21	13	11	15	16	40	8	4	2	2	145
8	11	7	26	13	13	12	14	34	7	5	5	147
9	4	5	11	2	6	3	5	6	19	9	1	71
0	7	6	10	8	9	7	8	2	6	19	—	82
Summe	142	171	201	154	147	148	126	105	78	55	29	1356

Vergleichen wir nun zuvörderst die Tab. IV und V. Der Uebersicht wegen habe ich aus jeder Tabelle die vier häufigst vorkommenden Verwechslungen für jede Zahl herausgezogen und in Tab. VI zusammengestellt. Die Verwechslungen der englischen Versuche stehen in der ersten Reihe, diejenigen der Flüsterversuche in der zweiten. Jede Columnne enthält die Zahlen, mit welchen die oben stehende Zahl am häufigsten verwechselt worden ist, nach der Häufigkeit geordnet. So ist z. B. 1 in den englischen Versuchen am häufigsten mit 5, danach mit 3, 2 und 4, in der genannten

1) In Betreff der Erklärung dieser Eigenthümlichkeiten verweise ich auf die nachfolgenden »Phonetischen Studien«.

Ordnung verwechselt. Uebrigens sind in jeder Columne die für die englischen und meine Versuche gemeinschaftlichen Verwechslungen fetter gedruckt, damit die Uebereinstimmungen leichter hervortreten.

Tabelle VI.

	1.	2.	3.	4.	5.
<i>G</i> -übertr.	5 3 2 4	3 4 1 6	2 5 1 6	3 1 2 5	6 4 3 2
Flüstern	5 9 4 2	3 8 7 4	5 6 7 8	5 1 2 3	6 7 4 2

	6.	7.	8.	9.	0.
<i>G</i> -übertr.	7 8 3 4	2 6 5 1	3 7 4 5	3 0 8 5	3 5 4 7
Flüstern	7 5 3 4	5 4 2 1	3 7 2 1	4 3 8 5	5 7 3 8

Man sieht sofort aus der Tabelle, dass 28 von den 40 angegebenen Verwechslungen den beiden Versuchsreihen gemeinsam sind. Und außerdem ist für die Zahlen 1, 2, 5, 6 und 8 die allhäufigste Verwechslung in den beiden Versuchsreihen dieselbe. Wird nun in Betracht gezogen, erstens, dass gewisse individuelle Unterschiede in der Auffassung der geflüsterten Zahlen vorkommen, und zweitens, dass, trotz aller Aehnlichkeit, doch immer Verschiedenheiten zwischen den englischen und den dänischen Zahlwörtern existiren, so leuchtet unmittelbar ein, dass die beiden Versuchsreihen gewisse Unterschiede zeigen müssen. Und die große Uebereinstimmung der Reihen, welche factisch vorliegt, kann daher nicht zufällig sein. Es ist also schon hierdurch wahrscheinlich gemacht, dass die sogenannten Gedankenübertragungen der englischen Versuche einfach durch Flüstern zu Stande gekommen sind. Wir werden später den mathematischen Ausdruck dieser Wahrscheinlichkeit suchen, und es wird sich dann zeigen, dass das Flüstern von allen erdenklichen Ursachen die wahrscheinlichste ist. Ehe wir aber dazu übergehen, werden wir zuerst die zweite von Prof. und Mrs. Sidgwick angedeutete Möglichkeit einer näheren Untersuchung unterwerfen.

Die genannten Autoren nehmen, wie wir gesehen haben, an, dass die Gedanken des Absenders, mittelst einer noch unbekann-

ten Form der Energie im Gehirn des Empfängers direct Gesichtsbilder hervorgerufen haben. Sie folgern dieses daraus, dass die begangenen Verwechslungen wenigstens theilweise dem Anschein nach auf undeutliches Wahrnehmen von Gesichtsbildern hindeuten. A priori lässt sich diese Möglichkeit nicht abweisen. Es hat keine Schwierigkeit Hypothesen aufzustellen, welche eine Uebertragung der Gesichtsbilder von einem menschlichen Gehirn auf ein anderes begreiflich machen. In Analogie mit der elektrischen Induction ließe sich z. B. eine nicht gar zu gewagte Erklärung aufstellen, indem ja auch die psychophysischen Processe von elektrischen Veränderungen begleitet sind. Immerhin wird es doch rathsam sein, ehe man zu hypothetischen Erklärungen greift, zu untersuchen, ob die gefundenen Verwechslungen wirklich als ungenaue Gesichtswahrnehmungen gedeutet werden müssen. In der sonst sehr sorgsam Arbeit haben die Verff. diese Frage recht oberflächlich behandelt. Eine zuverlässigere Beantwortung der Frage wird offenbar erreicht werden können, wenn man Versuche darüber anstellt, welche Verwechslungen bei schnellem und deshalb ungenauem Lesen von Zahlen gewöhnlich vorkommen.

Um diese Versuche mit den englischen möglichst vergleichbar zu machen, habe ich gedruckte, zweistellige Zahlen benutzt von genau derselben Größe und Form wie diejenigen, die in »Proceedings« Vol. 6 pag. 131 abgebildet sind und zu den Gedankenübertragungen benutzt wurden. Solche Zahlen wurden, auf Cartonstreifen angebracht, mittelst eines Cattell'schen Fallchronoskops einem Beobachter eine so kurze Zeit gezeigt, dass er sie nicht mit Sicherheit lesen konnte. Es zeigte sich übrigens bald, dass es nicht möglich war, mit dem gewöhnlichen Fallchronoskop die nöthige Schnelligkeit zu erreichen, um das Lesen einer zweistelligen Zahl unsicher zu machen. Es wurden deshalb zwei solche Zahlen auf jedem Cartonstreifen angebracht, und nun gelang es dem Beobachter durchschnittlich zwei Ziffern, zuweilen drei, zuweilen nur eine richtig zu lesen. Sämmtliche zweistellige Zahlen waren auf den Cartonstreifen, je zwei und zwei, mit einander combinirt. Mit diesem Apparate wurden 250 Versuche angestellt, in welchen ich der Beobachter war, und 125 mit Herrn H. als Beobachter. Im Ganzen wurden somit 4 mal 375 (= 1500) Zahlen gelesen und hiervon war

eine recht beträchtliche Anzahl falsch aufgefasst. Eine Uebersicht der vorgekommenen Verwechslungen ist in Tab. VII gegeben, die genau wie die Tab. II—IV eingerichtet ist. Ich gebe hier nur die Gesamtzahlen der beiden Beobachter an, weil die individuellen Unterschiede, wie a priori erwartet werden konnte, ganz unwesentlich sind.

Tabelle VII. *F. H.* und *A. L.*

gezeigt	gelesen:										Summe gezeigt
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	
1	90	9	9	15	5	8	12	5	3	3	159
2	8	85	7	11	5	10	9	6	6	8	155
3	1	18	61	9	12	17	5	18	17	2	160
4	17	7	7	80	8	7	10	8	9	5	158
5	6	9	14	9	77	9	10	7	13	2	156
6	3	9	10	10	7	76	8	12	10	8	153
7	7	4	3	18	5	8	101	5	8	5	164
8	6	6	15	19	8	21	10	59	16	—	160
9	2	9	14	11	7	17	9	8	68	15	160
0	6	—	5	8	1	1	3	1	6	44	75
Summe	146	156	145	190	135	174	177	129	156	92	1500

Aus der Tabelle geht hervor, dass die häufigeren Verwechslungen stets durch die Form der Zahlen bestimmt sind. 1, 4 und 7, die drei Zahlen, die mit geraden Linien geschrieben werden, sind am häufigsten mit einander verwechselt; 7 jedoch auch mit 9 wegen der oberen Schleife. 3 wird gewöhnlich mit 2 und 8, demnach mit 6 und 9 verwechselt etc. Dies alles bestätigt ja nur, was man im voraus erwarten musste. Wir nehmen nun aus dieser Tabelle für jede Zahl die vier häufigsten Verwechslungen und vergleichen sie mit denjenigen der englischen Versuche. Diese Zusammenstellung ist in Tab. VIII ausgeführt, die wie Tab. VI eingerichtet ist. Jede mit 1, 2 etc. überschriebene Columne enthält die vier Zahlen, womit die obenstehende Zahl am häufigsten verwechselt worden ist, die obere Reihe gibt die Verwechslungen der englischen Versuche, die untere die beim Zahlenlesen gefundenen an.

Tabelle VIII.

	1.	2.	3.	4.	5.
<i>G</i> -übertr.	5 3 2 4	3 4 1 6	2 5 1 6	3 1 2 5	6 4 3 2
Lesen	4 7 2 3	4 6 0 7	2 8 6 9	1 7 9 5	3 9 7 6

	6.	7.	8.	9.	0.
<i>G</i> -übertr.	7 8 3 4	2 6 5 1	3 7 4 5	3 0 8 5	3 5 4 7
Lesen	8 9 3 4	4 6 9 1	6 4 9 3	6 0 3 4	4 9 1 3

Hier kommen nur 22 Uebereinstimmungen zwischen den Versuchsreihen vor, während Tab. VI 28 Uebereinstimmungen ergab. Außerdem zeigt Tab. VIII, dass die häufigste Verwechslung nur in einem einzigen Falle den beiden Reihen gemeinsam ist, während oben fünf solche Fälle vorkamen. Es ist also eine weit geringere Wahrscheinlichkeit dafür, dass die Gedankenübertragungen durch directe Reizung des Gesichtssensoriums, als dass sie durch Reizung des Gehörssensoriums, d. h. durch Flüstern, zu Stande gekommen seien. Noch deutlicher tritt dies vielleicht hervor, wenn wir die Verwechslungen der Flüsterversuche mit denjenigen der Leseversuche vergleichen. Diese Zusammenstellung ist in Tab. IX ausgeführt:

Tabelle IX.

	1.	2.	3.	4.	5.
Flüstern	5 9 4 2	3 8 7 4	5 6 7 8	5 1 2 3	6 7 4 2
Lesen	4 7 2 3	4 6 0 7	2 8 6 9	1 7 9 5	3 9 7 6

	6.	7.	8.	9.	0.
Flüstern	7 5 3 4	5 4 2 1	3 7 2 1	4 3 8 5	5 7 3 8
Lesen	8 9 3 4	4 6 9 1	6 4 9 3	6 0 3 4	4 9 1 3

Die Verwechslungen, welche beim Flüstern der Zahlen vorkommen, sind selbstverständlich ganz unabhängig von der Form der gedruckten Zahlen, und Uebereinstimmungen der Verwechse-

lungen dieser Versuchsreihen müssen deshalb als vollständig zufällig angesehen werden. Wenn nun trotzdem, wie man sieht, 18 Uebereinstimmungen vorkommen können, so wird es nicht unwahrscheinlich, dass die 22 Uebereinstimmungen der Tab. VIII auch durch bloßen Zufall entstanden sind. Hieraus würde dann weiter folgen, dass die Gedankenübertragung gar nicht von Gesichtsbildern abhängig ist, und nur das Flüstern bliebe somit als eine mögliche und, wie wir gesehen haben, recht wahrscheinliche Ursache übrig. Dieser Schluss wird nun vollständig bestätigt, wenn wir die Wahrscheinlichkeiten der verschiedenen Uebereinstimmungen berechnen.

Aus jeder Versuchsreihe haben wir, für jede Zahl, die vier häufigsten Verwechslungen herausgenommen. Wie groß ist nun die Wahrscheinlichkeit dafür, dass diese vier Verwechslungen derselben Zahl in zwei, von einander ganz unabhängigen Versuchsreihen übereinstimmen werden? Da jede Zahl nur mit neun andern verwechselt werden kann, lässt sich die Frage auch folgendermaßen formuliren: Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass man in vier Ziehungen unter neun Zahlen eben vier im voraus bestimmte Zahlen ziehen werde? Hierbei muss noch daran erinnert werden, dass die vier ausgezogenen Zahlen alle verschieden sein sollen und dass folglich eine ausgezogene Zahl nicht zurückgelegt werden darf. Nennen wir die Wahrscheinlichkeit für solche vier Uebereinstimmungen W_4 , so haben wir nach einer bekannten Formel:

$$W_4 = \frac{4}{9} \cdot \frac{3}{8} \cdot \frac{2}{7} \cdot \frac{1}{6} = \frac{1}{126}$$

Ebenso findet man die Wahrscheinlichkeit W_3 dafür, dass in vier Ziehungen unter neun Zahlen drei von den vier im voraus bestimmten Zahlen herauskommen werden:

$$W_3 = 4 \left(\frac{4}{9} \cdot \frac{3}{8} \cdot \frac{2}{7} \cdot \frac{5}{6} \right) = \frac{20}{126}$$

Bezeichnen wir endlich mit W_2 , W_1 und W_0 die Wahrscheinlichkeiten für resp. 2, 1 und 0 Uebereinstimmungen, so haben wir:

$$W_2 = 6 \left(\frac{4}{9} \cdot \frac{3}{8} \cdot \frac{5}{7} \cdot \frac{4}{6} \right) = \frac{60}{126}; \quad W_1 = 4 \left(\frac{4}{9} \cdot \frac{5}{8} \cdot \frac{4}{7} \cdot \frac{3}{6} \right) = \frac{40}{126};$$

$$W_0 = \frac{5}{9} \cdot \frac{4}{8} \cdot \frac{3}{7} \cdot \frac{2}{6} = \frac{5}{126}.$$

Es zeigt sich also, dass zwei Uebereinstimmungen unter den verschiedenen möglichen Fällen die größte Wahrscheinlichkeit für sich haben. Nehmen wir diesen Fall als Einheit, so haben wir:

$$W_4 = \frac{1}{60} W_2; W_3 = \frac{1}{3} W_2; W_1 = \frac{2}{3} W_2; W_0 = \frac{1}{12} W_2.$$

Wir können nun leicht die Wahrscheinlichkeiten für die in Tab. VI, VIII und IX angegebenen Uebereinstimmungen berechnen, indem wir die Anzahl der Uebereinstimmungen in jeder Columne berücksichtigen. Nennen wir kurz die drei hier besprochenen Versuchsreihen die *G*-, *F*- und *L*-Versuche (resp. Gedankenübertragung, Flüstern und Lesen) und bezeichnen wir die Wahrscheinlichkeiten der Uebereinstimmungen mit W_{GF} , W_{FL} und W_{GL} , dann ist:

$$W_{GF} = \frac{1}{34700} W_2^{10}; W_{FL} = \frac{4}{9} W_2^{10}; W_{GL} = \frac{1}{9} W_2^{10}.$$

Hieraus ersieht man, dass die Wahrscheinlichkeiten der Uebereinstimmungen zwischen den *G*- und *L*-Versuchen einerseits und den *F*- und *L*-Versuchen andererseits beinahe gleich groß sind. Außerdem weichen diese Wahrscheinlichkeiten von dem, durch Zufall am leichtesten eintreffenden Falle sehr wenig ab. Ganz anders verhält es sich mit den Uebereinstimmungen der *G*- und *F*-Versuche. Die Wahrscheinlichkeit hierfür ist fast 4000 Mal geringer, als für irgend einen der anderen Fälle. Wir können hieraus schließen, dass diese Uebereinstimmung nicht zufällig sein kann, d. h. dass die Verwechslungen der beiden Versuchsreihen eine gemeinsame Ursache haben müssen. Mit andern Worten: die in Rede stehenden Gedankenübertragungen sind einfach durch Flüstern zu Stande gekommen, wenigstens ist die Wahrscheinlichkeit hierfür 4000 Mal größer als für irgend eine andere Ursache.

Verschiedene Umstände sprechen für die Richtigkeit dieses Resultates. Unter den hier besprochenen englischen Versuchen findet sich einer, der recht deutlich davon zeugt, dass die Worte geflüstert wurden. Es wurde versucht, das Wort »paw« zu übertragen; der Percipient gab es zuerst als »ow«, dann als »ba« wieder¹⁾. Dies lässt sich schwerlich aus ungenauen Gesichtswahrnehmungen erklären;

1) a. a. O. p. 142.

wenn dagegen die Worte geflüstert werden, ist es leicht verständlich, dass der Percipient einmal den Anfang, ein anderes Mal nur den Schluss des Wortes hört. Und die Verwechslungen »b« statt »p« und »o« statt »a«, können beim Flüstern kaum vermieden werden.

Diejenigen Versuche über Gedankenübertragung, welche wir bisher berücksichtigt haben, wurden alle auf die Weise ausgeführt, dass sich der Absender und der Empfänger in demselben Zimmer aufhielten; zuweilen waren sie durch einen Vorhang getrennt, zuweilen nicht. Unter diesen Umständen ergaben sich im Mittel 18% richtiger Fälle. Es wurden jedoch auch, theils gleichzeitig mit diesen Versuchen, theils später, von denselben Forschern Versuche angestellt, in welchen Absender und Empfänger vollständig von einander getrennt waren, indem sie sich entweder in zwei Nachbarzimmern oder sogar in zwei unter einander gelegenen Zimmern aufhielten. Im letzteren Falle stand jedoch das untere Zimmer mit dem oberen mittelst einer Treppe in Verbindung, so dass die beiden Zimmer nur durch eine Thür getrennt waren¹⁾. Unter diesen Umständen gelangen von 551 Versuchen 48, also kaum 9%. Hieraus ist ersichtlich, dass die Gedankenübertragung von der Entfernung zwischen Agent und Percipient abhängig ist, und dass eben solche Verhältnisse, wodurch die Fortpflanzung der Schallwellen erschwert wird, auch die Gedankenübertragungen beeinträchtigen. Dies Ergebniss scheint also ebenfalls für das Flüstern als Ursache der Uebertragung zu sprechen; jedoch ist diese Annahme hier nicht unbedenklich. Denn es wird von den Verff. nachdrücklich betont, dass man im oberen Zimmer nicht hören konnte, was in dem unteren laut gesprochen wurde. Folglich müssten einerseits die hypnotisirten Percipienten eine fast fabelhafte Hyperästhesie des Gehörs erreicht haben, und andererseits müsste der Agent so laut geflüstert haben, dass es unverständlich wird, wie es der Aufmerksamkeit der anwesenden Personen entgehen könnte. Zwar zeigt die geringe Anzahl der gelungenen Versuche, dass die Gedankenübertragung nur ausnahmsweise zu Stande kam; es bleibt aber dennoch unbegreiflich, dass man in so vielen Versuchen das Flüstern nicht habe entdecken können.

1) Mrs. Sidgwick u. Miss Johnson: Experiments in thought-transference. »Proceedings« Vol. 8, p. 538.

Um die hierbei mitwirkenden Verhältnisse näher zu beleuchten, habe ich die Reizschwelle des Gehörs unter verschiedenen Bedingungen bestimmt. Ich benutzte hierzu einen kleinen Fallapparat, der in Fig. 4 in ungefähr der halben Größe schematisch dargestellt ist. Er besteht aus einem hölzernen Tischlein, das mittelst der Stellschrauben *SS* wagerecht gestellt werden kann. (Von den beiden rechts befindlichen Schrauben ist nur der untere Theil einer der-

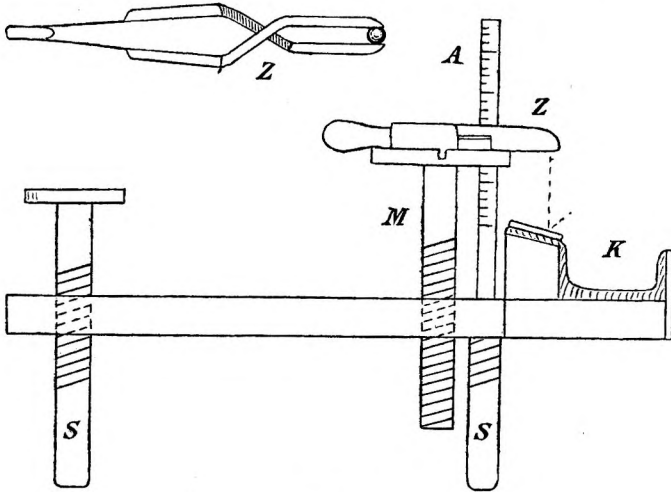


Fig. 4.

selben abgebildet.) Durch den Tisch ist die starke Millimeterschraube *M* genau senkrecht geführt; der Kopf dieser Schraube ist eingetheilt und bildet die Unterlage für die Zange *Z*, die oben in natürlicher Größe dargestellt ist. Die sich kreuzenden Schenkel federn, so dass das Maul der Zange sich von selbst schließt; eine kleine hierin angebrachte Kugel wird festgehalten, bis ein seitlicher Druck auf die Schenkel das Maul öffnet. Die Zange hat unten einen Dorn, der in ein Loch in der Mitte der Schraube *M* hineinpasst; hierdurch wird die richtige Stellung der Zange auf dem Schraubenkopfe gesichert. Unter der Spitze der Zange findet sich eine oben schräge Leiste, welche die Rückwand des gepolsterten Kästchens *K* ausmacht; hierin werden die Kugeln aufgefangen. Auf die schräge Fläche der Leiste, die ebenfalls mit Tuch bekleidet ist, können verschiedene Platten gelegt werden; durch den Anprall einer Kugel gegen

diese Platten wird der Schall erzeugt. Als Kugeln wurden bleierne von verschiedenem im voraus bestimmtem Gewicht angewandt. Die Fallhöhe endlich konnte auf dem Maßstabe A , Bruchtheile des Millimeters auf dem eingetheilten Schraubekopfe abgelesen werden. Indem wir von unwesentlichen Correctionen absehen, kann die Schallstärke durch das Product der Fallhöhe in das Gewicht gemessen werden; im Folgenden sind die Schallstärken in mg-mm angegeben.

Die Schallstärke ist nun bekanntlich nicht nur von dem Material der fallenden Kugel, sondern auch von dem Material und der Größe der schallerzeugenden Platte in hohem Grade abhängig. Damit also die mit einem solchen Apparate gemessenen Schallstärken unter einander vergleichbar sein können, muss besonders darauf geachtet werden, dass immer dieselbe Platte benutzt wird. Selbst kleine Veränderungen der Größe können merkliche Unterschiede der Schallstärke herbeiführen. Es wurde z. B. die Reizschwelle des Herrn H. in 10 m Entfernung bestimmt unter Anwendung verschiedener Platten; hierbei erhielten wir folgende Resultate.

Glasplatte 1 × 1 cm	540 mg-mm
Glasplatte 1 × 2 cm	432 -
Glasplatte 1 × 3 cm	16 -
Kupferplatte 1 × 1 cm	1110 -
Cartonpapier 1 × 1 cm	225 -

Sämmtliche Platten hatten ungefähr dieselbe Dicke, 1 mm; die Glasplatten waren aus demselben Stücke herausgeschnitten. Bei den folgenden Versuchen wurde immer die zuerst erwähnte kleine Glasplatte von 1 qcm Größe benutzt.

Mit dem besprochenen Apparate wurde nun die Reizschwelle in verschiedenen Entfernungen für die Beobachter F. H. und A. L. gemessen. Die Resultate dieser Versuche, die an besonders ruhigen Abenden ausgeführt wurden, sind in Tab. X angegeben.

Tabelle X.

Entf.	1.	2.	3.	4,6.	6.	10 m.
F. H.	38		229		273	540
A. L.	100	324		216	324	648

Die Zahlen sind Mittel aus drei bis sechs gut übereinstimmenden Messungen, und sie variiren, wie man sieht, fast regellos, statt dem Quadrate der Entfernung proportional zu sein. Diese Abweichung wird durch die Reflexion der Schallwellen vom Boden und von den Wänden verursacht. Beigefügte Skizze von den Räumen, worin die Versuche ausgeführt wurden, beleuchtet die Sache (Fig. 5). Bei *A* war der Schallapparat aufgestellt; die an der

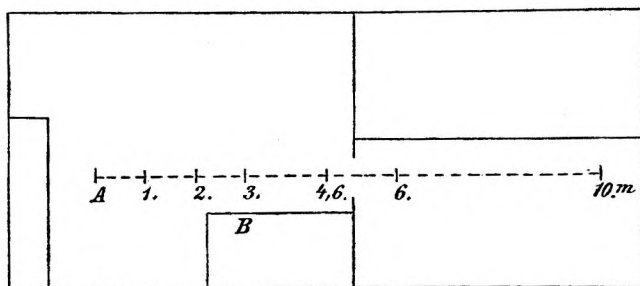


Fig. 5.

punktirten Linie geschriebenen Zahlen geben die Entfernungen der Beobachter in Meter an. Bis zu 3 m Entfernung konnte nur eine unbedeutende Reflexion vom Boden stattfinden; deshalb wächst die Reizschwelle bis zu diesem Punkte beinahe in einem quadratischen Verhältnisse. In 4,6 und 6 m Entfernung war dagegen die Reflexion von der Wand *B* sehr stark, und die Reizschwelle wächst daher nur unbedeutend, ja wird sogar in der Ecke des Zimmers bei 4,6 kleiner als in 2 m Entfernung. Wenn ein Schirm bei *B* senkrecht zur Wand aufgestellt wurde, stieg die Schwelle fast zur doppelten Größe. In 10 m Entfernung endlich spielt die Reflexion vom Boden eine überwiegende Rolle; es war leicht zu beobachten, dass die Schwelle merklich kleiner ausfiel, wenn das Ohr eine passende Neigung gegen den Boden erhielt. Dieser Umstand macht es auch verständlich, warum die Reizschwelle nicht für die beiden Beobachter in demselben Verhältnisse mit der Entfernung wächst.

Diese Messungen sind von großer Bedeutung für die uns hier beschäftigende Frage. Sie zeigen, dass minimale Gehörsreize in einem Punkte eines geschlossenen Raumes sehr leicht aufgefasst werden können, während sie in anderen Punkten desselben Raumes überhaupt nicht merklich sind. Es würde z. B. einem Percipienten

in dem Punkte 4,6 (Fig. 5) sehr wohl möglich sein zu hören, was in *A* geflüstert wurde, während Personen, die hinter dem Flüsternenden saßen, gar nichts bemerken konnten. Aehnliche Verhältnisse können in den Versuchen Mrs. Sidgwick's stattgefunden haben, und es wird demnach verständlich, dass Gedankenübertragungen von einem Zimmer zum andern zu Stande kommen konnten, ohne dass die an beiden Orten anwesenden Personen etwas bemerkten.

Es braucht kaum gesagt zu werden, dass Hyperästhesie der Percipienten unter solchen Verhältnissen eigentlich gar nicht nothwendig ist. Ist die Reizschwelle des Gehörs in einem Punkte *A* kleiner als in dem Punkte *B*, so wird eine Person in *A* einen Laut hören können, der von anderen Personen in *B* nicht aufgefasst wird, wenn die verschiedenen Personen, *ceteris paribus*, die gleiche Gehörsschärfe haben. Die Person in *A* braucht also nicht hyperästhetisch zu sein. Indessen ist es äußerst wahrscheinlich, dass die hypnotisirten Percipienten immer wegen des »Rapports« mit den hypnotisirenden Agenten eine Hyperästhesie des Gehörs erlangen. Als ich einen jungen Studenten in eine sehr leichte Hypnose versetzte, um seine Reizschwelle in diesem Zustande zu bestimmen, verminderte sich die Schwelle in drei Versuchen jedesmal um die Hälfte. Dass die Hyperästhesie übrigens noch bedeutender werden kann, wissen wir z. B. aus den Untersuchungen Beaunis'; bei einer Somnabule hatte die Reizschwelle in der Hypnose nur $1/14$ der normalen Größe¹⁾. Eine solche Schärfung des Gehörs mag wohl eine Seltenheit sein, sie ist aber auch nicht nothwendig. Von unseren Hohlspiegeln wurden die Schallwellen eben 14 Mal verstärkt, was mit dem Schallapparate leicht gemessen werden konnte. Wie Tab. I zeigt, haben wir aber auch eine weit größere Procentzahl richtiger Fälle erhalten, als wohl jemals in Versuchen über Gedankenübertragung erreicht worden ist. Selbst eine geringere Verstärkung der Schallwellen, oder, was auf dasselbe hinausläuft, eine geringere Hyperästhesie des Gehörs würde ausreichen, um eine beträchtliche Anzahl gelungener Versuche zu Stande zu bringen. Es scheint mir also, dass die beiden genannten Factoren, eine mäßige Hyperästhesie und eine günstige Stellung des Percipienten

1) Beaunis, Le somnambulisme provoqué. Ed. 2. Paris 1887. pag. 98.

im Verhältnis zum Agenten, eine Uebertragung der »Gedanken« von einem Zimmer zum anderen sehr wohl möglich machen würden. Ein exacter Beweis hierfür kann wohl im Augenblicke nicht geführt werden. Diese Annahme ist aber zweifelsohne die natürlichste, so lange es nicht gelingt, Gedanken unter Verhältnissen zu übertragen, wo jede Möglichkeit eines Flüsterns ausgeschlossen ist.

II. Phonetische Studien über die nasale Flüsterstimme mit besonderer Berücksichtigung der bei den sogenannten Gedankenübertragungen vorkommenden Verwechselungen.

Nachstehender Artikel enthält den Versuch, eine physiologisch-psychologische Erklärung der bei den Flüsterversuchen vorkommenden Zahlenverwechselungen, über deren allgemeine Bedeutung Hr. Dr. Lehmann soeben berichtet hat, wenigstens der Hauptsache nach zu geben. Außerdem werde ich die verschiedenen Flüstermethoden sowie deren Bedeutung näher erörtern.

1.

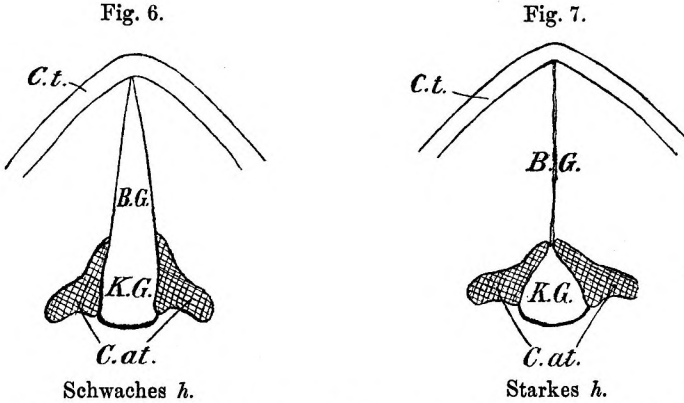
Das normale Flüstern entsteht, wie Czermak¹⁾ durch seine laryngoskopischen Untersuchungen dargethan hat, auf folgende Weise.

Indem die Expirationsluft durch die in »h-Stellung« (diesen Ausdruck gebraucht Czermak) verengte Glottis streicht, wird je nach Enge und Form der Stimmritze, sowie Stärke des Expirationsdruckes ein rauherer und stärkerer oder sanfterer und schwacher h-Laut erzeugt, ein Reibungsgeräusch, das den Ton der Stimme ersetzt, während die Articulation ganz wie beim lauten Sprechen durch verschiedene Form der Mundhöhle, Stellung des Gaumensegels, der Zunge und Lippen erfolgt.

Diese Abstufungen, deren das specifische Flüstergeräusch fähig ist, sind für gewöhnlich nicht so sehr von Belang; weil sie aber unter speciellen Umständen, z. B. in einigen unserer Versuche, ziemlich große Bedeutung bekommen, gebe ich hier zwei Skizzen, aus denen ersichtlich, wie große Unter-

1) Sitzungsberichte der Wiener Akademie. Math.-Naturw. Classe. Bd. LII. 2. S. 623—641. 1865. — Dieselben Berichte. Bd. XXIX. 1858. S. 557—585.

schiede die Glottis-Form beim Flüstern zeigen kann. Fig. 6 ist die Glottisform bei der Bildung eines schwachen *h*; die Stimmritze



C. t. Schildknorpel (Cartilago thyreoides). *C. at.* Stellknorpel (Cartilagine arytaenoideae). *B. G.* Bänderglottis. *K. G.* Knorpelglottis.

ist groß und wird sowohl von der Bänder- als von der Knorpelglottis gebildet.

Verengert sich nun successiv die Bänderglottis, so wird, bei gleich starkem Expirationsdrucke, der *h*-Laut schärfer und schärfer, bis die Stellung erreicht ist, welche Fig. 7 zeigt. Es ist nur noch der dreiseitige Raum zwischen den Stellknorpeln (cartilagine arytaenoideae), welcher die Expirationsluft passiren lässt. Der gebildete Laut ist ein scharfes, rauhes *h*, ein reiner Knorpellaut, denn nur die Knorpelglottis, nicht mehr die Bänderglottis nimmt an der Laut- oder vielmehr Geräuschbildung Theil.

Einen scharfen, zischenden Charakter erhält der Laut, wenn die Knorpelglottis noch kleiner und die obere Kehlkopfpapertur enger wird, während gleichzeitig die Epiglottis sich mit ihrer Rückfläche über den Kehlkopfeingang zurücklegt.

Bedenkt man nun all die möglichen Abstufungen, welchen die Form der Glottisenge und die Stärke des anblasenden Expirationsluftstromes fähig sind, so wird man verstehen, dass hier eine Möglichkeit gegeben ist, geeigneten Falles Laute produciren zu können, welche den verschiedenen normalen Lauten, insbesondere den Consonanten wenigstens theilweise ähnlich sind. —

Ich werde jetzt die Flüsterversuche von Herrn Dr. Lehmann und mir selbst näher erörtern. Wie wir dazu gekommen sind, das Flüstern anzuwenden, hat Dr. Lehmann schon besprochen; als wir es aber systematisch anwenden wollten, drängte sich die Frage auf, wie man flüstern sollte. Bei den vermeintlichen Gedankenübertragungen haben die englischen Autoren ja das willkürliche Flüstern ganz in Abrede gestellt, weil keine von den controlirenden Personen etwas dergleichen gehört hat; wenn Flüstern trotzdem vorgekommen ist, muss der Laut jedenfalls 1) sehr schwach gewesen, 2) etwaige Sprechbewegungen (natürlich unwillkürliche) müssen wenig auffallend und 3) sowohl die Laute als auch die Sprechbewegungen von dem Respirationsgeräusche und den Respirationsbewegungen (des Larynx z. B.) maskirt gewesen sein¹⁾.

Hat Mr. Smith vielleicht einen Vollbart oder eine hohe Kravatte getragen oder ist sein Gesicht ein bischen im Schatten gewesen, so würde es selbst einem ganz nahen Beobachter unmöglich gewesen sein, die geringste sichtbare Bewegung der Stimmorgane zu entdecken; und gesetzt, man hätte speciell nach solchen Flüsterbewegungen gefahndet (was wohl nicht der Fall war, wenigstens verlautet in den Berichten nichts darüber), so wären selbst ohne schützende Nebenumstände, z. B. Bart, unzureichende Beleuchtung etc., die jedenfalls sehr kleinen Bewegungen der Sprechorgane nie mit Sicherheit von den normalen Respirationsbewegungen zu trennen gewesen.

Hieraus ergaben sich zwei Bedingungen unsere Versuche betreffend: 1) dass wir immer sehr leise flüstern mussten; 2) dass jede äußere Bewegung möglichst vermieden werden sollte.

Ich muss hier sogleich bemerken, dass anfangs eine Tendenz bestand zu laut zu flüstern (wenigstens zu laut für die gegebene Versuchsanordnung); wir durften also nicht ganz dem unwillkürlichen motorischen Antriebe nachgeben, im Gegentheil war eine halbbewusste Hemmung nöthig. Ich nenne sie halbbewusst, weil wir diesen Umstand zwar kannten, gewöhnlich aber die Controle unwillkürlich geschah, als wir erst darüber klar geworden,

1) Ueber den Einfluss der Localitäten vgl. den Artikel von Dr. L. (S. 496 f.).

worum es sich handelte; zur Klarlegung solcher und anderer Verhältnisse, die später erwähnt werden sollen, dienten uns mehrere vorläufige Versuchsreihen, wobei zugleich entschieden wurde, welcher der nachstehenden drei Flüstermethoden der Vorzug gegeben werden sollte.

Als Methode konnte das gewöhnliche Flüstern natürlich gar nicht in Betracht kommen. Aber ein leises, deutliches Flüstern kann sehr wohl auf andere Weise erreicht werden. In der Hauptsache sind drei mögliche Flüstermethoden zu unterscheiden. Nennen wir sie *a*, *b* und *c*. Man wird dann folgendes Schema aufstellen können:

Mund offen beim Flüstern.

Methode *a*. Eine ungezwungene ganz unschuldig aussehende Mundstellung wird angenommen. Die Lippen sind ca. $\frac{1}{2}$ cm von einander entfernt. Die Respirationsluft entweicht sowohl durch den Mund als auch durch die Nase.

Methode *b*. Mundstellung wie Methode *a*. Die Lippen berühren sich fast, nur ein ganz schmaler Spalt bleibt übrig; die oberen Schneidezähne berühren die Unterlippe leicht (wenigstens geschieht dies bei mir). Die Expirationsluft entweicht theils durch die Lippenspalte, aber hauptsächlich durch die Nase.

Mund geschlossen.

Methode *c*, nasale Methode. Mundstellung wie bei *a* u. *b*. Lippen sind geschlossen während der ganzen Zeit. Die Expirationsluft entweicht ausschließlich durch die Nase.

Es wurde immer nur das Expirationsflüstern angewandt.

Bei allen drei Methoden geschah die Articulation der Worte dermaßen, dass die normalen Sprechbewegungen in solchem Umfange ausgeführt wurden, als es ohne bemerkbare äußere Bewegungen geschehen konnte. Bei dem normalen Flüstern geschieht ja eine ganze Reihe von Bewegungen, die größtentheils äußerlich sichtbar sind, so z. B. Bewegungen des Kehlkopfes, des Mundhöhlenbodens, der Lippen etc.; dies alles musste auf ein Minimum beschränkt werden, und es können in der That, wie sich jeder selbst davon überzeugen kann, alle äußeren Bewegungen erstaunlich herabgedrückt werden, ohne dass die Deutlichkeit der Sprache (eigentlich des Flüsterns) in gleicher Proportion leidet, wenn man

nur eines leisen Flüsterns bedarf. Gerade das war ja bei unseren Versuchen der Fall. Und bemerkbar ist es, dass es ein gewisses Optimum gibt, wo das Flüstern leise, aber am deutlichsten ist und ebenso leicht ausführbar; soll es leiser sein, so wird es sehr undeutlich, soll es lauter sein, so wird es ebenfalls etwas undeutlich werden.

In der Regel haben wir uns etwas unter dem Optimum gehalten.

Ziemlich leicht war ein deutliches und doch sehr leises Flüstern bei den Methoden *a* und *b* zu erreichen; etwas schwieriger auszuüben ist die Methode *c*, die aber den Vorzug des fast totalen Mangels von sichtbaren Bewegungen hat.

Durchgeprüft haben wir alle drei Methoden; zu unseren eigentlichen Versuchen, über die Herr Dr. L. berichtet hat, wählten wir aber die Methode *c*, und die Gründe, welche uns dazu bewogen, waren folgende:

Da die phonetischen Modificationen der Stimme, welche ich später besprechen werde, bei allen drei Methoden fast von derselben Art, nur quantitativ etwas verschieden waren, werden

a) eventuelle Verwechslungen wahrscheinlich gleichen phonetischen Gesetzen gehorchen, und

b) die Resultate, welche vermittelt einer der drei Methoden (also eventuell auch der sogenannten Gedankenübertragungen) gewonnen waren, werden unter einander vergleichbar sein.

c) Indem man die Methode *c*, wobei der Mund ganz geschlossen ist, wählte, waren von vornherein etwaige Einwendungen seitens der Vertheidiger der »Gedankenübertragungen« vereitelt. Es konnte also nicht zur Widerlegung unserer Versuche angeführt werden, dass ein verständliches Flüstern bei den besagten englischen Versuchen undenkbar gewesen wäre, weil der Agent den Mund völlig geschlossen hielt¹⁾ und keine Bewegungen der Sprechorgane ersichtlich waren u. s. w.

Im Gegentheil ist, wie ich glaube zum ersten Mal, der experimentale Beweis erbracht worden, dass eine einigermaßen deutliche

1) Hat der Agent (unbewusst) nicht die Methode *c*, sondern eine der zwei ersten Methoden angewandt, so ist es nur um so leichter gewesen.

Flüstersprache bei völlig geschlossenem Munde und minimalen, fast unsichtbaren äußeren Bewegungen möglich ist, ein Factum, das künftig bei der Beurtheilung angeblicher Fälle von Gedankenübertragung berücksichtigt werden muss. Bisher hat man mit einer solchen Möglichkeit nicht gerechnet.

Ich gehe jetzt zu der Besprechung unserer systematischen Flüsterversuche über.

Die Versuchsanordnung ist bereits ausführlich von Dr. L. beschrieben worden; sie war während aller unserer Versuche dieselbe.

Es wäre uns ein leichtes gewesen, fast immer richtige Resultate zu bekommen, selbst ohne dass ein naher Beobachter etwas verdächtiges hätte bemerken können; weil wir aber eben das Verhalten der Verwechslungen studiren wollten, mussten wir, wie schon bemerkt, den motorischen Antrieb hemmen, was nach einiger Uebung unwillkürlich geschah, und in der Regel musste die Zahl mehrmals¹⁾ sehr leise vom Agenten wiederholt werden, ehe sie von dem Percipienten aufgefasst wurde. Alsbald nannte er die vermeintliche Zahl, worauf sie von ihm sogleich aufgezeichnet wurde. Die gezogene, also geflüsterte Zahl wurde daneben geschrieben. Es ist wohl überflüssig zu bemerken, dass nachträglich nichts an den Zahlen verbessert wurde.

Bezüglich der Perception der geflüsterten Zahlen ergab sich, dass die Auffassung eine **successive** war, d. h. es wurden die Zahlen stückweise gehört. Das erste Mal, als die Zahl geflüstert wurde, hörte der Percipient z. B. die eine Ziffer oder gar nur eine Silbe oder einen einzigen Laut, das zweite Mal die andere Ziffer oder Silbe etc. etc. Unterdessen suchte er unwillkürlich diese Laute zu verstehen, zu deuten, sie zu einer zweistelligen Zahl zu formen, verglich sie mit seinen Gehörserinnerungen²⁾

1) Wurde eine Zahl gleich das erste Mal richtig gehört, so hatte der Agent zu laut geflüstert, war also nicht genügend aufmerksam gewesen.

2) Ich bemerke hier sogleich, dass in dem Folgenden oft der Terminus »erinnerte Zahl« im Gegensatz zur »geflüsterten Zahl« gebraucht wird. Es wird also damit das Lautbild einer Zahl gemeint, welches zur Vergleichung mit dem geflüsterten, gehörten Laute herangezogen und möglicherweise mit der geflüsterten Zahl verwechselt wird. Wenn z. B. 6 (sex) als 7 (syv) »gehört« wird, ist das geflüsterte 6 mit dem »erinnerten« 7 verwechselt worden.

von den verschiedenen Zahlen u. s. w. u. s. w., bis er sich endlich für eine entschied und sie aussprach.

Die errathene Zahl zeigte natürlich oft mancherlei Verwechslungen, nicht blos der Lautähnlichkeit nach, sondern eine wirkliche Vertauschung fand nicht selten statt, so dass z. B. 53 als 35 gehört wurde. Ich werde diese verschiedenen Arten von Verwechslungen sowie deren Ursachen später eingehender analysiren.

Es ist interessant, dass diese Verhältnisse aus dem Gebiete des Gehörs ihre (bekannte) Analogie auf dem Gebiete des Gesichtssinnes haben. Auch da tritt unter geeigneten Umständen die successive Auffassung deutlich hervor, ebenso kommt es zu Formverwechslungen und zu Vertauschungen, welche die schönsten Analogien mit denjenigen des Gehörs aufweisen können. Bei unseren Versuchen über die Formverwechslungen der Zahlen trat außerdem die Bedeutung des unbewussten Sehens oft in schlagender Weise hervor.

2.

Nachdem die verschiedenen Flüstermethoden und deren Ausübung beschrieben worden sind, werde ich in den folgenden Abschnitten versuchen, eine Darstellung der dabei in Betracht kommenden phonetischen Verhältnisse zu geben. Insbesondere verdienen die Modificationen der Lautbildung Aufmerksamkeit, denn sie sind, wie sich gezeigt hat, von großer Bedeutung für die Erklärung mancher sonst räthselhafter Verwechslungen.

Weil wir immer sehr leise flüsteren, was ja unbedingt nothwendig war, und weil die Lippenspalte bei der ersten und zweiten Methode sehr klein, bei der dritten der Mund völlig geschlossen war, mussten die Expirationsluft und der Laut größtentheils resp. ausschließlich durch die Nase passiren. Das Gaumensegel konnte also den Nasenrachenraum nicht wie normal absperren (was übrigens auch auf andere Weise controllirt wurde), folglich bekam der Laut durchgehends ein mehr oder minder ausgesprochenes nasales Timbre.

Diese Modification wurde bei allen drei Methoden gefunden, insbesondere deutlich war sie natürlich bei der dritten Methode, die ich auch deshalb speciell die nasale benannt habe.

Da diese letztere Methode unbedingt die interessantesten Verhältnisse in besonderer Reinheit darbietet, habe ich sie bei der Besprechung der phonetischen Verhältnisse vorzugsweise berücksichtigt, um so mehr als die zwei ersten Methoden von der nasalen nur quantitativ verschieden sind, und diese bei den eigentlichen Versuchen fast ausschließlich verwendet wurde.

Zur Klarlegung der bei den Verwechslungen in Betracht kommenden phonetischen Ursachen habe ich eine Reihe von Untersuchungen angestellt, über deren Ergebnisse nachstehend berichtet wird. Meine Resultate haben theils Andere, besonders der Fachphonetiker Herr Dr. med. Haderup, controllirt, theils habe ich sie selbst auf ihre Richtigkeit hin geprüft, indem ich systematisch unsere Flüsterversuche der Reihe nach sorgfältig analysirt und die nach den phonetischen Untersuchungen zu erwartenden Verwechslungen wirklich bestätigt gefunden habe. —

Ich verfuhr auf folgende Weise. Erst suchte ich mir durch Uebung und Selbstbeobachtung sehr genau einzuprägen, wie sich die verschiedenen anatomischen Theile der Stimmorgane (in weitestem Sinne), z. B. Zunge, Lippen, Gaumensegel, Larynx etc., bei der normalen Lautbildung und bei normalem Flüstern verhielten. Besonders habe ich die in unseren Versuchen vorkommenden Laute durchgeprüft und, soweit möglich, die Stellungen und Bewegungen der Theile durch Palpation und durch Hülfe des Spiegels gleichzeitig beobachtet. Dies wurde so oft wiederholt, bis mir die verschiedenen Sensationen in Larynx und Pharynx sowie die von der Stellung des Gaumensegels, der Zunge und der Lippen etc. herrührenden völlig geläufig waren. Natürlich wurde dabei systematisch verfahren und auf die Lautübergänge besonders sorgfältig geachtet, um deren phonetische Ursachen genau zu erkennen.

Hernach wurden auf ganz analoge Weise die von uns angewandten drei Flüstermethoden *a*, *b* und *c* durchgeprüft, indem man die Uebergänge von dem gewöhnlichen Flüstern zur Methode *a* und *b* und von diesen wieder zur nasalen Methode *c* besonders ins Auge fasste.

Die wichtigsten Resultate, zu denen ich gekommen bin, sollen kurz mitgetheilt werden. Wie schon vorher bemerkt, beziehen sie sich hauptsächlich auf die nasale Methode, ebenso werden nur die

in den angewandten Zahlen vorkommenden Laute speciell besprochen.

3.

Die Lautbildung ¹⁾ bei der nasalen Flüstermethode (Lippen geschlossen) ist natürlich sehr modificirt. —

Im allgemeinen kann man sagen,

- 1) dass man unwillkürlich ²⁾ versucht, die Stellung der Mundtheile etc. bei der normalen Phonation so sehr als möglich nachzuahmen, selbst auch wo dieses für die »nasale« Lautbildung nicht so sehr von Belang sein würde.
- 2) Das im Larynx erzeugte Stimmmaterial erlangt eine weit größere Bedeutung für die Unterscheidung der einzelnen Laute als gewöhnlich.

Dies gilt sowohl für Vocale als für Consonanten. Beim normalen Sprechen ist die Form der Mundhöhle von der größten Bedeutung, so kann z. B. ein und derselbe Vocal hoch oder tief gesungen werden; bedeutend ändert sich das Verhältniss schon bei der normalen Flüsterstimme, und bei der nasalen ist eine ziemlich bestimmte (oder vorherrschende) Tonhöhe des im Larynx erzeugten Geräusches von großer Wichtigkeit für die Unterscheidung der einzelnen Vocale. Natürlich wird die Unterscheidung durch die Resonanz in der soweit möglich entsprechend geformten Mundhöhle hochgradig unterstützt resp. erst möglich gemacht; besonders scheint dies für die tieferen Vocale zu gelten.

1) Bezüglich der Lautphysiologie habe ich besonders benutzt:

E. Brücke: Grundzüge der Physiologie und Systematik der Sprachlaute. 2. Aufl. Wien 1876.

Grützner: Physiologie der Stimme und Sprache in L. Hermann's Handbuch der Physiologie. I. Bd. 2. Th. Leipzig 1879.

Helmholtz: Die Lehre von den Tonempfindungen.

Endlich das ganz vorzügliche Werk von l'Abbé Rousselot: Les modifications phonétiques du langage etc. Paris 1891.

Die dänische Phonetik betreffend verweise ich speciell auf:

V. Dahlerup und O. Jespersen: Kortfattet dansk Lydlære (Kurze dänische Lautlehre). Kopenhagen 1889 und

O. Jespersen: Dania's Lydskrift. Kopenhagen 1890.

2) Dies ist leicht erklärlich, wenn man die intime Association zwischen den Lautvorstellungen und den entsprechenden normalen motorischen Vorstellungen bedenkt.

Auch für die Consonanten ist der Larynxlaut von größerer Bedeutung für deren Bildung und Unterscheidung als gewöhnlich; wenigstens für einige derselben, z. B. die Reibungslaute *f* und *s*, wird der charakteristische Reibungs- resp. Zischlaut größtentheils vom Larynx geliefert.

Doch muss ich nochmals betonen, dass alle diese Modificationen und zum Theil Verlegungen der Lautbildung bei uns ganz unwillkürlich (und anfangs unbewusst) geschehen sind; ebenso werden Zunge, Gaumensegel etc. soweit als möglich so gestellt, wie dies bei der normalen Articulation geschieht.

- 3) Ein mehr oder minder ausgesprochenes nasales Timbre erhalten alle Laute.
- 4) Dies bewirkt, dass die Vocale durchgehend tiefer¹⁾ werden, resp. sich dem tieferliegenden Vocale nähern.
- 5) Was die Consonanten betrifft, so sind die Lippenlaute am bedeutendsten modificirt, sie werden durch kürzere oder längere, stärkere oder schwächere Luftstöße (= dän. Pust)²⁾ durch die Nase ersetzt; aber mit Ausnahme von *m*, das einigermaßen charakteristisch hervorgebracht werden kann, haben wir keine Anwendung von ihnen gemacht, sie kommen in den von uns geflüsterten Zahlen, sowie in den englischen nicht vor. Die anderen Consonanten werde ich später im speciellen Theil erwähnen.

Ich gehe jetzt zur speciellen Phonetik der einzelnen Laute über.

Vocale.

Einige Bemerkungen über die typische Bildung der normalen Vocale mögen hier des besseren Verständnisses wegen Platz finden:

1) Eine Bestätigung dieses Verhältnisses finde ich in einem Artikel von Löwenberg: Akustische Untersuchungen über die Nasenvocale. (Deutsche med. Wochenschrift. 1889. No. 26.)

2) Ich benutze hier das Wort Hauch, um das auszudrücken, was im Dänischen mit »Pust« bezeichnet wird; — es bedeutet eigentlich einen kürzeren oder längeren, stärkeren oder schwächeren Luftstoß (Exspirationsstoß), der oft sehr wenig vom eigentlichen »Hauch« hat. — Ganz analog hat Czermak den Terminus *h*-Laut zur Bezeichnung der verschiedenen Glottisgeräusche gebraucht.

Oeffnet man den Mund weit, indem man die Lippen von einander entfernt, und senkt man die Zunge, so bildet sich das

a.

Geht man von der a-Stellung aus, so lassen sich die übrigen Vocale in drei Reihen bilden.

I. Lässt man die Lippen in derselben Stellung wie bei a und hebt man successiv den vordersten Theil des Zungenrückens, so bildet sich
æ — e — i.

II. Macht die Zunge dieselbe Bewegung durch wie bei der Bildung der vorigen Reihe und werden die Lippen gleichzeitig theils einander genähert, theils mehr und mehr hervorgeschoben, so bekommt man
ö — ø — y.

III. Lässt man die Lippen dieselbe Bewegung machen wie bei der Bildung der vorigen Reihe und hebt den hintersten Theil des Zungenrückens höher und höher, so bildet sich

â — o — u.

Bei a, æ, e, i ist die Mundöffnung spaltförmig; bei ö, ø, y und â, o, u ist die Mundöffnung gerundet.

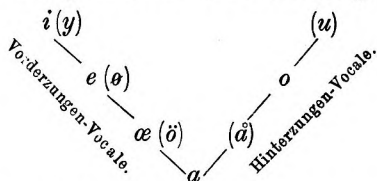
Man nennt deshalb die Vocale:

a — æ — e — i ungerundete,

dagegen

u — o — â — | ö — ø — y gerundete.

Man kann auch die Vocale in folgender Weise ordnen; () bezeichnet, dass der Vocal gerundet ist; zu oberst stehen die, bei deren Bildung der Zungenrücken am meisten gehoben ist.



(nach Dahlerup-Jespersen).

Abgesehen davon, dass bei der nasalen Flüstermethode die Vocale nun wie begreiflich sehr viel an Deutlichkeit einbüßen, geschieht außerdem im allgemeinen eine Verschiebung von den Vorderzungen-Vocalen nach den Hinterzungen-Vocalen und von den gerundeten nach den ungerundeten.

Die gerundeten Vocale können aber bei der nasalen Flüsterstimme noch dadurch von den ungerundeten unterschieden werden, dass selbst bei ihrer modificirten Bildung der Zungenrücken eine sagittale mehr oder weniger ausgesprochene Längsfurche (Concavität)¹⁾ hat, die nicht bei der Bildung der ungerundeten gefunden wird.

Wie weit die Modificationen in den einzelnen Fällen gehen, variirt sehr viel; oft gelingt es z. B. bei günstiger Consonantenverbindung²⁾, die Vocale relativ gut zu articuliren, während es andererseits wieder vorkommt, dass die Articulation der Vocale in einer ganzen Versuchsreihe schlechter ist. Uebung sowie der ganze Zustand der Stimmorgane hat dabei außerordentlich viel zu sagen. Besonders ist, wie ich schon vorher bemerkt habe, die mehr oder minder vollkommene Stimmbildung im Larynx von großer Bedeutung.

Am leichtesten gelingen die Hinterzungenvocale *ä* — *o* — *u*.

Auch ein *æ*(= *ä*-)Laut lässt sich ziemlich deutlich produciren; dagegen wird *e* sehr oft zu einem *æ*; mitunter kommt es vor, dass ein scharfes *e* als *i* (nasales) gehört wird.

Was *i* betrifft, so kann dies oft relativ deutlich hervorgebracht werden.

Von *y* gilt dasselbe. In beiden Fällen spielt sicher die Stimmbildung im Kehlkopf eine Hauptrolle. Die anderen Vocale haben keine große Bedeutung für die vorliegende Untersuchung gehabt.

Wenn ich hier von »deutlich«, »charakteristisch« etc. der Vocale gesprochen habe, so muss dieses relativ verstanden werden, so also, dass der Laut gegebenen Falles von den anderen resp. nächstliegenden unterschieden werden konnte; aber im großen und ganzen gilt die von mir erwähnte Regel von der Verschiebung.

Nachstehend folgt eine Tafel, welche die angewandten Vocale, deren Aussprache (annähernd) und Vorkommen in den Zahlen enthält; außerdem habe ich eine Columne angefügt, worin die wichtigsten und, soweit ich sehen konnte, häufigsten Modificationen und Verwechslungen angegeben sind. Für manche derselben konnte

1) Gewissermaßen ein Ersatz für die verlorene Rundung der Lippen.

2) Z. B. *e* und *n* — in 1 (en)

n und *i* — in 9 (ni).

die Modification nicht genügend exact¹⁾ oder constant angegeben werden, was nicht wundern darf, wenn man bedenkt, welche große Unterschiede auch in den normal gesprochenen oder geflüsterten Lauten vorkommen.

Annähernde Aussprache wie in:	Laut.	Vorkommen in den Zahlen.	Modificationen der Laute.	Bemerkungen. Die cursiv gedruckte Zahl ist die geflüsterte.
Gatte.	a	atten (18).	Wird ein <i>â</i> mit etwas <i>o</i> -Klang.	Hat keine große Bedeutung 18 verwechselt mit 80
Städte. elf. sechs.	œ	{ tredve (30). tretten (13). elve (11). { sex (6) sexti (60).	Bekommt etwas von dem <i>â</i> . (Verbindung mit <i>tr</i> !) Steht dem <i>œ</i> , das von dem modificirten <i>e</i> herrührt, ziemlich nahe.	80 als 30 gehört. 6 mit 5, und 60 mit 50 verwechselt.
tretten.		{ én (1). tré (3).	Gleicht bisweilen dem modificirten <i>i</i> , andermal gleich wie <i>e</i> in 3 dem <i>œ</i> . (Verbindung mit <i>tr</i> !)	1 mit 9, und 1 mit 4 verwechselt. 3 mit 5 und 6.
Empfang	e	{ femti (50). femten (15). fem (5).	Wird in der Richtung von <i>œ</i> modificirt.	
Gatten.		Die Endigung -ten	Wird mit dem kuzen tonlosen <i>i</i> in der Endigung - <i>ti</i> verwechselt.	-ten wird mit -ti verwechselt.
vier. vierzig.	i	{ fire (4). ni (9). ti (10). firti (40). Nätten (19) Nëtti (90) Die Endigung -ti.	Oft recht charakteristisch. Bekommt bald mehr von dem <i>e</i> , bald mehr von dem <i>y</i> . Gleicht dem kurzen tonlosen modificirten <i>e</i> .	z. B. 4 mit 9 und 4 mit 7, 9 mit 4, 40 mit 50 verwechselt. Das <i>i</i> ist wesentlich unterstützend. -ti wird mit -ten verwechselt.

1) Wenn man nicht versuchen wollte, die freilich sehr ausgebildete neuere phonetische Schrift anzuwenden. Eines solchen jedenfalls sehr mühsamen und zeitraubenden Unternehmens schien mir aber diese Sache nicht werth.

Annähernde Aussprache wie in:	Laut.	Vorkommen in den Zahlen.	Modificationen der Laute.	Bemerkungen. Die cursiv gedruckte Zahl ist die geflüsterte.
süß. lügen.	y	syv (7). syvti (70). tyve (20).	Bisweilen ziemlich charakteristisch. Bekommt etwas von dem <i>ø</i> -Klang. Kann mit dem modificirten <i>e</i> und <i>i</i> verwechselt werden.	20 mit 70, und 70 mit 20.
Mütter.	ø	syttten.	Modification geht in der Richtung <i>ø</i> oder <i>æ</i> .	70 mit 17 et vice versa verwechselt.
Wie in dem engl. <i>law</i> oder dem franz. <i>côte</i> . Annähernd in <i>Zoll</i> . Gott.	â	otte (8); langes <i>â</i> . tolv (12). otti (80); kurzes <i>â</i> .	Ziemlich leicht zu conserviren; bekommt aber einen <i>o</i> -Klang.	8 mit 2. 12 mit 80, oder 2. 80 als 30 gehört. Erklärung siehe unter den Consonantenverwechslungen.
so.	o	fjorten (14). to (2).	Zwischen <i>o</i> und <i>â</i> . Charakteristischer <i>o</i> -Laut.	2 mit 8.

Was die gegenseitigen Verwechslungen der Vocale und deren Bedeutung für die Zahlenverwechslungen betrifft, so sind sie streng genommen nicht so constant wie bei den Consonanten, deren Wichtigkeit aber auch bedeutend größer als die der Vocale ist.

Unter einander werden folgende Vocale am häufigsten verwechselt:

- 1) *e* und *æ*, 2) *i* und *e* und *y*, 3) *o* und *â*,

was seine hinreichende Erklärung in den physiologischen Verhältnissen findet.

Für gewöhnlich geben die Vocale in den verschiedenen Fällen den Consonanten einen eigenthümlichen Klang, woraus der Geübte wichtige Schlüsse ziehen kann. — Dass Fälle vorkommen, wo

allein die Vocale eine Verwechslung der Zahlen bedingen, ist sicher, sie sind aber ziemlich selten. Weit häufiger sind aber solche, wo die Vocale sehr bedeutend zur Verwechslung beitragen, theils indem sie bei ähnlichen Consonanten unter einander der Lautähnlichkeit nach verwechselt werden (z. B. 1 und 9), theils indem derselbe in zwei Zahlen vorkommende Vocallaut den Unterschied zwischen den Consonanten ausgleichen hilft (z. B. 4 u. 1 u. 9, 5 u. 6, 1 u. 5, 70 u. 20 etc.)¹⁾.

Endlich gibt es nicht wenige Fälle, wo der Unterschied zwischen den Vocalen bei sonst ähnlichen Consonanten die Verwechslung inconstant macht, indem sie bald überwiegt, bald nicht.

Consonanten.

In den von uns angewandten Zahlen waren die Vocale durchgehend besser repräsentirt, als die Consonanten, und von diesen ist es wieder nur eine beschränkte Anzahl, die für unsere Zwecke wirklich Bedeutung hat.

Ich werde daher im Folgenden nur die Consonanten besprechen, welche von besonderer Bedeutung waren, weshalb meine Bemerkungen bisweilen den Charakter des mehr aphoristischen an sich tragen. Das nähere Eingehen auf manches interessante Detail, sowie eine systematische Besprechung der veränderten Phonetik der ganzen Consonantenreihe muss, dem Endzwecke unserer Flüsterversuche entsprechend, unterlassen werden. Es kommt mir hauptsächlich darauf an zu zeigen, dass trotz der sehr abweichenden Bedingungen, unter welchen die Consonanten bei der nasalen Flüsterstimme entstehen, dennoch eine Unterscheidung möglich ist, und dass die vorkommenden Verwechslungen ihre gute Erklärung in den phonetischen Verhältnissen finden.

Indem ich die normale Phonetik der Consonanten als bekannt voraussetze, gebe ich hier eine Tafel, welche die wichtigsten dänischen Consonanten, deren Merkmale und Articulationsstellen enthält; sie gibt eine Orientirung über die Verwandtschaft der Consonanten.

1) In den von uns angewandten Zahlen kam der u-Laut nicht vor. In den englischen Versuchen hat er dagegen eine wichtige Rolle bei den Verwechslungen gespielt.

Articulations- stelle.	Sperrungslaute.			Reibungslaute.		
	Stark.	Schwach.	Nasal- laut.	Stimm- los.	Stimm- haft.	Gewöhn- licher- weise stimm- haft.
Lippen.	p	b (in Barn)	m		b (in Skib)	
Unterlippe.				f	v = Deutsch w	
Zungenspitze.	t	d (in Dag)	n		l *	
Vorderzunge.				s	(weiches d) d *	j
Zungenrücken.	k *	g (in Gas)	ng		g (in Magt)	
Zungenwurzel.						r
Kehlkopf.				h		
	Aspirirt.	Stimm- los.				

Diejenigen, welche für unsere Versuche von besonderer Wichtigkeit gewesen, sind fett gedruckt; die anderen, welche zwar in den Zahlen vorkamen, deren Bedeutung aber zu gering war, als dass ich sie gesondert bespreche, sind mit einem Asterisk (*) bezeichnet. Wie man sieht, sind die eigentlichen Lippenlaute wie *p* und *b* gar nicht vorgekommen, nur der Nasallaut *m* repräsentirt die erste Gruppe. Ein zweiter Nasallaut, *n*, ist ebenfalls von Bedeutung.

Endlich haben wir von den Sperrungs- (Verschluss-) Lauten noch das sehr wichtige *t*, welches im Dänischen ein **Aspirat** ist. Es werden nämlich *p*, *t* und *k* von *b*, *d*, und *g* dadurch unterschieden, dass die ersten Laute aspirirt sind, d. h. es folgt nach dem eigentlichen Consonanten-Laut ein stimmloser Hauch (dän. »Pust«), ehe der folgende Laut gehört wird.

Von den Reibungslauten hat nur das *f* und das *s*, sowie das *r* besondere Bedeutung. Letzterer Laut ist gewöhnlich in der dänischen Reichssprache ein Zungenwurzellaut, er wird durch Hebung der Zungenwurzel hervorgebracht und ist gleich *f* und *s* ein offener Reibungslaut, ohne dass dabei Schwingungen der Zunge oder wie z. B. im Norddeutschen des Gaumensegels betheilig sind. *v* = *w* und *l* sind von ganz untergeordneter Bedeutung; ich werde sie daher nicht weiter erwähnen.

Die Verhältnisse, unter welchen das nasale Flüstern statt hat, führen mit sich, dass einerseits (analog den Vocalen) zwar die verschiedenen Consonanten sehr ungleich modificirt und in ihrer Bildung beeinflusst werden, andererseits aber in den großen Zügen eine gewisse Gesetzmäßigkeit bei den Aenderungen herrscht. Bei der normalen Consonantbildung ist wie bekannt eine Articulationsstelle besonders wichtig, nach dieser pflegt man dann den Consonanten zu benennen, aber außerdem geschehen ja auch (zum Theil) charakteristische Bewegungen hinter dieser Hauptarticulationsstelle, die man nur nicht immer besonders hervorhebt; so ist z. B. *t* normal zwar ein Zungensperrungslaut, es findet sich aber außerdem bei dessen Angabe sowohl eine Erhebung des Gaumensegels, als auch ein bestimmtes Verhalten der Glottis¹⁾ (äußerlich fühlbar, erst Glottisschluss, nachher Sprengung) etc. Eben solche für gewöhnlich nicht so sehr hervortretende Verhältnisse finden sich nun auch bei allen übrigen Consonanten und ermöglichen, in Verbindung mit gleichzeitiger Verschiebung der wichtigsten Articulationsstellen, nicht unbedeutende Modificationen selbst in der normalen Lautbildung, aber dennoch mit gleichzeitiger Wahrung eines dem des normalen

1) Bei Angabe des *t* sperrt nicht bloß die Zungenspitze, sondern das Gaumensegel sperrt den Nasenrachenraum, und die Glottis schließt sich momentan.

(gewöhnlichen) Consonanten ähnlichen Charakters. Man denke z. B. nur an die verschiedenen R-Laute.

Man wird also zugeben müssen, dass die Möglichkeit besteht, Laute hervorzubringen, welche mit den gewöhnlichen Consonanten solche Züge gemeinsam haben, dass einerseits eine Aehnlichkeit mit diesen besteht, andererseits (bei einiger Uebung) eine gegenseitige Unterscheidung zwischen den modificirten Lauten nicht allzu schwer erscheint.

Es ist in der That diese Möglichkeit, welche bei der nasalen Flüsterstimme zur Wirklichkeit wird.

Im allgemeinen könnte man sagen, dass die Articulationsstellen nach hinten, guttural, verschoben werden (natürlich ist dies cum grano salis zu verstehen), es tritt die Lautbildung, welche bei Angabe eines bestimmten Lautes, außer an der Hauptarticulationsstelle, normal auch an der übrigen Passage des stimmbildenden Luftstromes statt hat, in den Vordergrund, resp. wird in Anspruch genommen, um die »neuen« Consonanten zu articuliren. Wichtig sind hier: 1) Larynx und Glottis, 2) die Zungenwurzel, 3) Velum palatinum. In zweiter Reihe kommt die hintere Pharynxwand in Betracht (Passavant'scher Wulst). 4) Endlich ist auch die verschiedene Stärke des Expirationsluftstromes von Bedeutung.

Hinsichtlich der einzelnen (bei der nasalen Flüstermethode) modificirten Consonanten werde ich kurz deren wichtigste Merkmale und Bildung¹⁾ anführen.

Nehmen wir zuerst die Nasallaute.

m ist ein längerer Hauch mit (relativ) starker Resonanz in der Nasenhöhle. Der Ton ist etwas tiefer als bei *n*, weil die Mundhöhle geräumiger ist. Ein schwaches Zusammenpressen der Lippen tritt (äußerlich nicht sichtbar) unwillkürlich bei der Articulation ein. Die Zähne sind einander weniger genähert als bei *n*. Die Zungenspitze liegt ruhig in Berührung mit den untersten Schneidezähnen. Es tritt eine Senkung des Mundhöhlenbodens und der Zungenwurzel ein.

n ähnelt im ganzen dem *m*, es hat die Nasenresonanz; der

1) Man ziehe hier die Consonantentafel, sowie die Auseinandersetzungen in dem ersten Abschnitte zur Vergleichung bei, des besseren Verständnisses wegen.

Hauch ist aber (in den Wörtern) etwas kürzer als bei *m* und es scheint, als ob anfangs eine kurze Unterbrechung des Luftstromes stattfindet. Der Ton ist etwas höher, die Mundhöhle ist kleiner. Die Zähne sind einander mehr genähert als bei *m*. Die Zungenspitze schlägt bei der Articulation gegen den vordersten Theil des harten Gaumens. Durch einige von diesen Merkmalen erinnert das *n* an die Verhältnisse bei *t*.

Von den Sperrungslauten haben wir noch das

t. Es ist durchgehends ein sehr charakteristischer Laut; es ist ein kurzer, scharfer Hauch oder Luftstoß, der ihn eigentlich charakterisirt. Es erfolgt zuerst ein kurzer, ziemlich fester Verschluss sowohl der Glottis¹⁾ als auch eine Absperrung der Nasenhöhle durch das Gaumensegel. Gleichzeitig legt sich die Zungenspitze fest gegen den Gaumenrand, die oberen Schneidezähne und den vordersten Theil des harten Gaumens; dann wird die Sperrung zu gleicher Zeit an allen drei Stellen plötzlich gehoben und die Luft entweicht (durch die Nase) mit einem kurzen starken Stoß.

Die Reibungsgeräusche, welche uns hier interessiren, sind:

f, *s*, *r* und (*v*).

Die Bildung der Reibungslaute nimmt längere Zeit in Anspruch als bei den Sperrlauten; die Luft wird durch eine verschieden große Enge zwischen dem weichen Gaumen und der hinteren Pharynxwand getrieben. Eine wichtige Rolle spielt dabei das im Larynx erzeugte Geräusch, es ist scharf zischend bei *s*, scharf, aber nicht (oder doch nicht so sehr) zischend bei *f*. Am tiefsten ist es bei *r*, dabei auch ein wenig zitternd.

f ist ein langer, etwas scharfer Hauch. — Die Zungenspitze liegt ruhig den unteren Schneidezähnen an.

[*v* = *w* ist ein sehr weicher, langer, etwas tieferer *f*-Laut, dessen Bedeutung aber wesentlich unterstützend ist.]

s ist ein langes scharfes, etwas zischendes Geräusch, dessen Bildung sehr durch charakteristische laryngeale Reibungslaute unterstützt wird. Die Vorderzunge wird gegen den harten Gaumen erhoben, berührt diesen aber nur mit ihren beiden Rändern. Das *s* ist etwas höher als das *f*.

1) Der Larynx bewegt sich etwas nach oben.

r ist ein langer (ein wenig zitternder) ¹⁾ Laut mit tiefem Klange²⁾, ist ein Zungenwurzellaut, ebenso ist das Gaumensegel mit Uvula an seiner Bildung theilhaftig. Seine Articulationsstelle liegt etwas hinter der gewöhnlichen an der Zungenwurzel.

Von Bedeutung ist wie gesagt auch hier der spezifische Larynxlaut.

Von allen Consonanten gelingt *r* am leichtesten, und seine Aehnlichkeit mit dem auf gewöhnlichem Wege erzeugten ist geradezu überraschend. Denen, welche sich vielleicht mit der nasalen Flüstermethode beschäftigen wollen, möchte ich daher rathen, mit *r* den Anfang zu machen; seine Nachahmung ist überzeugend.

Dass aber die Laute (*r, o, u, ä*) am vollkommensten gelingen, welche auch normal ihre Articulationsstellen weit nach hinten gegen die Zungenwurzel und den Kehlkopfengang haben, ist nicht zufällig.

Die Wichtigkeit der Consonanten für die Unterscheidung sowie für die Verwechslungen war im ganzen viel größer als die der Vocale, denen aber dennoch eine nicht zu unterschätzende Bedeutung zukommt. Weil also für die Zahlenverwechslungen so wichtig, wird es von hervorragendem Interesse sein, die Consonantenverwechslungen etwas näher zu erörtern.

Dass die Consonantenverwechslungen ihre gute phonetische Begründung haben, davon wird man sich leicht überzeugen können, wenn man die oben gegebene Phonetik der Consonanten beim Durchlesen des Folgenden in mente hat; ich werde daher keiner ins Detail gehenden Vollständigkeit der diesbezüglichen Auseinandersetzungen zustreben, sie sollen vielmehr nur das Verständniss der mannigfachen Zahlenverwechslungen erleichtern.

Wenn man von Lautverwechslungen spricht, ist es nicht unwichtig zu wissen, dass der geflüsterte und der erinnerte Laut (die Zahl) mit Rücksicht auf die Möglichkeit der Verwechslung durchaus nicht gleichwerthig sind. Ein Laut kann, wenn er geflüstert wird,

1) Dieser Ausdruck ist nicht ganz bezeichnend, der Laut ist eigentlich kein Zitterlaut im gewöhnlichen Sinne, sondern die Zungenwurzel führt eine Reihe kleiner rhythmischer Zuckungen aus, wodurch der gesprochene *r*-Laut eigenthümlich charakterisirt wird.

2) Man vergleiche später die merkwürdigen Verhältnisse bei den Hinterzungen-Vocalen.

ziemlich charakteristisch sein, der entsprechende erinnerte Laut wird aber durchgehends nie so prägnant sein, daher bei dem erinnerten Laute Verwechslungen vorkommen, die bei dem geflüsterten Laute nicht oder nur selten gefunden werden.

So ist z. B. 30-tredve geflüstert sehr charakteristisch, wird fast nie verwechselt, tredve erinnert wird dagegen mit geflüstertem 80 (otti), 20 (tyve), 40 (firti) und 60 (sexti) verwechselt.

Ebenso wird 6 (sex) geflüstert sehr häufig mit erinnertem 7 (syv), das geflüsterte 7 hingegen lange nicht so oft mit dem erinnerten 6 verwechselt etc.

Die Lautverwechslungen (also auch die Zahlenverwechslungen) sind nicht oder nur innerhalb gewisser Grenzen reciprok. Theilweise mag dieses in den individuellen Verschiedenheiten der Versuchspersonen begründet sein; aber größten Theils sind dabei eine Menge von feinen phonetischen und psychischen Verhältnissen maßgebend. Gleichwohl möchte ich fast behaupten, dass es leichter sei, in einem concreten Falle die Ursachen klarzulegen, als allgemeine Regeln zu geben.

Von den Consonanten gilt wie für die Vocale, dass sie bei den Zahlenverwechslungen: 1) die Hauptrolle spielen können, und das ist der häufigste Fall, 2) die Verwechslungen unterstützen, 3) denselben entgegenarbeiten. (Man vergleiche die bei den Vocalen gemachten Bemerkungen.)

Im allgemeinen werden Sperrungslaute mit Sperrungslauten, Reibungslaute mit Reibungslauten am häufigsten verwechselt.

Was die speciellen Verwechslungen betrifft, so können unter den Sperrungslauten die (specifischen) Nasallaute *m* und *n* mit einander verwechselt werden, wenn sie eine Silbe abschließen. So z. B. wird¹⁾: **1** (*én*) mit 5 (*fem*) — häufig verwechselt, nicht aber umgekehrt! (Dass *e* hier auch von Bedeutung ist, ist sicher.)

Auch wenn *n* und *m* an verschiedener Stelle stehen, tritt Verwechslung ein, doch seltener, z. B. **9** (*ní*) mit 5 (*fem*), nicht umgekehrt!

1) Die geflüsterte Zahl ist fett gedruckt.

Die Zungenspitzenlaute *t* und *n*, eine Silbe beginnend, können, wiewohl seltener, verwechselt werden, z. B. **9** (*ni*) mit **3** (*tre*) und **19** (*nitten*) mit **13** (*tretten*)¹⁾, umgekehrt selten! **90** (*niti*) mit **20** (*tyve*) nicht selten (*i* und *y* unterstützen hier, ebenso die Silbe *ti*), umgekehrt seltner. Weiter wird **90** mit **30** (*tredve*) verwechselt. Das Umgekehrte kommt nie vor.

Verwechslungen zwischen geflüsterten Sperrungslauten und erinnerten Reibungslauten wie z. B.:

9 (*ni*) mit **4** (*fire*) oder **40** (*firti*)

2 (*to*) mit **7** (*syv*) oder **4** (*fire*)

sind häufiger als das umgekehrte Verhältniss, weil die Reibungslaute durchgehends leichter charakteristisch erzeugt werden können²⁾.

Nicht selten wird *n* mit Reibungslauten verwechselt, was daher rührt, dass *n* ein längerer Laut ist. Auch berücksichtige man die Articulationsstellen von *n* und *f* und *s*.

Von den Reibungslauten werden *f* und *s* constant untereinander verwechselt, z. B.

6 (*sex*) mit **5** (*fem*) und umgekehrt

5 (*fem*) mit **7** (*syv*) - -

4 (*fire*) mit **7** (*syv*) umgekehrt seltner,

indem die übrigen Laute der Zahl bald die Verwechslung unterstützen, bald derselben entgegenwirken (inconstant machen).

Die Verhältnisse bei dem *r* erheischen eine besondere Besprechung.

R ist ja an und für sich ein sehr charakteristischer Laut³⁾, und seine Verbindung *tred* in **30** (*tredve*) ist ein eigenthümlicher sehr langer, successiv schwellender Laut, der, wenn geflüstert, fast nie

1) Es werden diese zwei Verwechslungen dadurch unterstützt, dass durch die Verbindung von *r* mit *t* dieser Laut länger erscheint, *n* ist ja auch ein längerer Laut.

2) Man erinnere sich hier, dass die Hinterzungenvocale, besonders *o* und *u*, welche am leichtesten gebildet werden, auch etwas von dem Reibungslaut an sich haben.

3) Dass übrigens ein in dem Zahlworte vorkommendes *r* eine Verwechslung vermitteltst Reibungslauten begünstigt, ist selbstverständlich. So werden z. B. **40** (*firti*), **60** (*sexti*) und **70** (*syvti*) mit **30**, fast nie umgekehrt verwechselt; weiter **4** (*fire*), **5** (*fem*) und **6** (*sex*) mit **3** (*tre*); — auch umgekehrt.

verwechselt wird (nur mit 80 (otti) und 70 (syvti) sowohl von Dr. L. wie von mir selbst je zweimal).

Die Lauterinnerung dagegen von *tredve* wird sehr oft verwechselt (es werden andere Laute als »*tredve*« aufgefasst). Vorzugsweise kommen natürlich Verwechslungen mit anderen Reibungslauten in Betracht.

Augenscheinlich sehr merkwürdig, phonetisch aber gut erklärbar ist die Verwechslung des

geflüsternten 80 (otti) mit erinnertem 30¹⁾

(oder auch 8 (otte) mit 3 (tre)).

Der Laut *ä* (*o*)²⁾, womit *otti* beginnt, bildet sich hinten an der Zungenwurzel (wie *r*), er ist auch ein langer tiefer Laut, der, wie der Versuch lehrt, etwas von dem Reibungslaut³⁾ an sich hat; durch das *o* tritt das nachfolgende *t*, womit die Silbe *ot* endet, nicht so sehr hervor; das beginnende *t* in *ti* dagegen tritt, weil in günstiger Verbindung, deutlicher hervor. Wenn man nun dieses mit dem, was schon früher von der successiven Auffassung der Zahlen gesagt ist, zusammenhält, wird man einsehen, wie eine Verwechslung beim Percipienten eintreten kann: er vertauscht die beiden Silben und fasst das zweite *t* als die Zahl beginnend, *o*(*t*) aber als den langen tiefen *r*-Laut auf, glaubt also *tredve* zu hören.

Ebenso liegen die Verhältnisse bei 3 mit 8, obwohl diese Verwechslung nie so häufig als die umgekehrte ist.

Die Verbindung von *r* mit *t* ist überhaupt phonetisch wichtig; *t* kann dadurch bedeutend modificirt erscheinen⁴⁾, es nähert sich mehr dem modificirten *f* oder *s*; als Bestätigung kann angeführt werden die Verwechslung von geflüsterntem 3 (*tre*) mit 5 (*fem*) und 6 (*sex*) — von *e* unterstützt⁵⁾ — seltner mit 4 (*fire*) und 7 (*syv*) und umgekehrt; weiter von 40 (*firti*), (50 *femti*), 60 (*sexti*) und 70 (*syvti*) (die Endigung *ti* unterstützt) mit 30 (erinnertem),

1) Man vergleiche hier die oben gegebene Phonetik der in Betracht kommenden Consonanten.

2) Man vergleiche die Vocalentafel.

3) Vgl. die Verwechslung von 80 mit 70.

4) Möglich dass dies theilweise auf der bei dieser Consonantenverbindung auftretenden Abschwächung der Aspiration von *t* beruht.

5) Wahrscheinlich hat der dänische Stoßton etwas mitgeholfen.

(dagegen wird 30 geflüstert nur sehr selten, aber constant (cf. pag 520, oben) mit erinnertem 70 (syvti) verwechselt), von geflüstertem 4 (fire), 5 (fem), 6 (sex) und 7 (syv) mit erinnertem 3.

Dies Phänomen muss als die sogenannte rückwirkende Assimilation aufgefasst werden. Als eine vorwärtswirkende Assimilation kann man vielleicht die Beeinflussung des *t* in *ot*(te) und *ot*(ti) durch das vorhergehende *o* hinstellen.

Nicht allein die Consonantenverbindungen beeinflussen jedoch einander, sondern die Vocale tragen auch nicht unbedeutend zur Conservirung oder Schleifung der Consonanten bei. Für das wichtige *t* ist besonders die Verbindung mit *e* und *i* günstig. Als ungünstige Verbindung muss besonders die mit den Hinterzungenvocalen *u* und auch *o* angesehen werden, dadurch nähert sich das *t* mehr den Reibungslauten, resp. wird von ihnen verdeckt; dennoch ist *t* im Dänischen selbst in mehr ungünstiger Verbindung z. B. mit *o*, insbesondere wenn es die Silbe beginnt, manchmal recht charakteristisch.

Von den besonders wichtigen Silben *ten* und *ti*, die regelmäßig verwechselt werden, soll später die Rede sein.

Dass die zwei Zahlen in den zweistelligen Zahlen gegenseitig auf einander einwirken können, braucht wohl nicht näher auseinandergesetzt werden.

Zum Schluss möchte ich noch erwähnen, dass der Stoßton, welcher im Dänischen oft bei Vocalen und gestimmten Consonanten gefunden wird, in einzelnen Fällen eine Verwechslung von geflüsterten Reibungslauten mit Sperrungslauten verursacht haben mag; größere Bedeutung hat der Stoßton in unseren Versuchen aber jedenfalls nicht gehabt.

4.

Ich gehe jetzt zur Besprechung der dänischen Zahlenverwechslungen über. Weil später auch die englischen Zahlenversuche erwähnt werden sollen, werde ich schon hier die Zahlwörter beider Sprachen mit einander aufzählen, wodurch der Vergleich erleichtert wird. Sie sind, das Dänische voran:

1-én-one; 2-to-two; 3-tré-three; 4-fire-four; 5-fem-five; 6-sex-six; 7-syv-seven; 8-otte-eight; 9-ni-nine; 10-ti-ten; 11-elve-eleven; 12-tolv-twelve; 13-tretten-thirteen; 14-fjorten-fourteen; 15-femten-

fifteen; 17-seksten (sprich sejsten) -sixteen; 17-syitten-seventeen; 18-atten-eighteen; 19-nitten-nineteen; 20-tyve-twenty; 30-tredve-thirty; 40-firti-forty; 50-femti-fifty; 60-sexti-sixty; 70-syvti-seventy; 80-otti-eighty; 90-niti-ninety. (Ueber die Aussprache der dän. Zahlwörter siehe oben S. 485.)

Wie man sieht, stimmen alle wichtigen Consonanten fast überein, nur haben die englischen mehr den Charakter von Reibungslauten als die entsprechenden dänischen. Bei der nasalen Flüsterstimme (und auch bei den zwei anderen Flüstermethoden) überwiegen aber durchgehends die Reibungslaute, woraus eine noch nähere Uebereinstimmung mit den englischen Zahlen sich ergibt. Auch die Vocale zeigen große Uebereinstimmung. — Die Conjunction og = und, welche in dänischen zweistelligen Zahlen ganz wie in deutschen gebraucht wird, wurde — normal schon sehr schwach — bei den Flüsterversuchen ganz unterdrückt, um eine größere Aehnlichkeit mit den entsprechenden englischen Zahlen zu erreichen.

Im vorigen Abschnitte sind nun die Lautverwechslungen und deren Bedeutung für die Zahlen so eingehend berücksichtigt, dass es eine Wiederholung des schon Gesagten sein würde, wollte ich hier die Verwechslungen der einzelnen Zahlen und deren specielle phonetische Ursachen gesondert besprechen. Im Allgemeinen gehorchen, wie leicht ersichtlich, die echten Zahlenverwechslungen den im Vorhergehenden aufgestellten phonetischen Gesetzen¹⁾. Es kommen aber auch andere Verhältnisse bei der Beurtheilung und eventuellen Erklärung der Verwechslungen (das Wort im weitesten Sinne genommen) in Betracht. Um den obwaltenden Ursachen nachzuspüren, habe ich alle unsere Versuche kritisch durchgegangen²⁾ und dadurch einige ganz interessante Verhältnisse eruiert, welche im Folgenden mitgetheilt und, wo solches nöthig scheint, mit Beispielen belegt werden sollen.

Wie schon früher hervorgehoben, wurden die Zahlen in der

1) Man vergleiche die Tafeln von Dr. Lehmann.

2) Ich habe dabei nicht die Verwechslungen der Ziffer, sondern vielmehr die Verwechslungen jedes der aufgezählten Zahlwörter sowohl der Einer als der Zehner etc. auf ihre phonetische Begründung hin geprüft und Tabellen über die echten Verwechslungen aufgestellt, welche z. B. die Verwechslungen von dem geflüsterten Zahlworte 4, von dem Zahlworte 14 und von 40 etc. zeigen. Ich komme später auf die Wichtigkeit dieser Sache zurück.

Regel mehrmals wiederholt, ehe sie aufgefasst wurden, und es war die Auffassung der Zahlen eine successive. Hieran muss erinnert werden, um die folgenden Auseinandersetzungen zu verstehen. Es zeigte sich nun, dass die Verwechslungen qualitativ verschieden waren; eine kleine Gruppe wurde durch rein individuelle, inconstante Verhältnisse etc., deren Einfluss ich später erwähnen werde, verursacht; sie sind zuerst ausgeschaltet worden. Die übrigen Verwechslungen zerfallen in zwei Abtheilungen, die echten und die unechten.

Die echten eigentlichen Verwechslungen sind die Lautverwechslungen und beruhen auf Lautähnlichkeit. Die unechten oder die simulirten sind wieder verschiedener Art, nämlich: 1) Vertauschungen oder Platzverwechslungen, 2) Verdoppelungen (Reduplicationen), endlich 3) Ausfallserscheinungen.

Man darf aber die Sache nicht so auffassen, als ließen sich die Versuche durchgehends danach rubriciren, denn abgesehen von den reinen Lautverwechslungen, die am häufigsten vorkamen, waren Combinationen von echten und unechten Verwechslungen gar nicht selten, so dass man bei der Analyse eines Versuches nachweisen konnte, wie Vertauschung oder Verdoppelung mit Lautverwechslung verbunden war etc.

Die Ausfallserscheinungen sind solche, wo z. B. 41 als 40 oder 80 (otti) als 10 (ti) gehört wird. Sie kommen in der Regel ziemlich selten vor und sind leicht erkennbar, daher ich nicht weiter auf sie eingehe. Dagegen sollen die Vertauschungen und Verdoppelungen näher erörtert werden.

1. Die Vertauschung wird verursacht theils dadurch, dass die Zahl mehrmals geflüstert wird, theils durch die stimmlose Pause, welche zwischen den zwei Wörtern einer Zahl oder zwei Silben eines Zahlwortes auftritt. In der Regel wird diese Pause durch die Respiration ausgefüllt, und bei dem leisen, daher langsamen Flüstern haben die normalen stimmlosen Intervalle eine bedeutende Tendenz sich zu vergrößern; eine (für den Percipienten) scheinbare Pause¹⁾ entsteht

1) Dies kann sich mit dem vorhergehenden combiniren.

oft durch das Undeutlich- und Unhörbarwerden eines Wortes oder einer Silbe. Diese Unterbrechungen bewirken, dass die Zeitfolge der Zahlen (also auch die Stellung der Ziffern) dem Percipienten verloren geht, und kann er nicht aus anderen Merkmalen (z. B. daraus, dass er eine Zahl bestimmt als Einer oder Zehner gehört hat) Schlüsse auf die Stellung der Zahlen zu einander machen, so ist die Möglichkeit einer Vertauschung der zwei Ziffern gegeben.

a) Wenn die Pause zwischen die zwei Ziffern fällt, so erhalten wir entweder einfache Vertauschungen (z. B. 45 wird als 54 aufgefasst); oder die eine Zahl oder alle beide werden zugleich der Lautähnlichkeit nach verwechselt (z. B. 22 als 87 gehört, hier ist 2 (to) als 80 (otti) und 20 (tyve) als 7 (syv) gehört, während das *t* in *tyve* zugleich die Verwechslung mit *ti* (in *otti*) unterstützt).

b) Die Pause fällt zwischen zwei Silben desselben Zahlwortes. Eine Silbe kann demnach als eine besondere Zahl aufgefasst werden (hier sind mehrere Verwechslungen möglich), und diese Zahl kann nachher mit der ursprünglichen vertauscht werden etc. Vorzüglich wichtig sind hier die Endigungen *-ten* und *-ti* (z. B. 15 [femten] und 50 [femti]). Abgesehen davon dass *ten* und *ti* untereinander verwechselt werden (15 wird zu 50; 70 wird zu 17), und das *t* in ihnen vielfach eine unterstützende Rolle spielt, ebenso wie es die Zehner charakterisieren hilft, können sie häufig als selbständige Zahlen aufgefasst werden ¹⁾, indem natürlich die erwähnte Wiederholung der geflüsterten Zahl bei dieser Synthese oft eine lenkende Rolle spielt. Die folgenden Beispiele illustrieren das Gesagte:

70 wird 27 (*syvti* und *tyve*). — 80 wird 84 (*-ti* und *fire*)²⁾. — 60 wird 45 (die Verwechslung von 6 und 5 ist häufig, — *ti* und *firti* vielleicht unterstützt von dem Reibungslaut). — 17 wird 25 oder 35 [constant!] hier wirken die Reibungslaute *s* und *f* unterstützt von *e* und den Nasallauten *n* (in *-ten*) und *m* (in *5-fem*), das

1) Der *t*-Laut in *-ten* und *-ti* bewirkt Verwechslungen mit »erinnerten« Zahlen, welche *t* enthalten, z. B. mit *ti*, *tyve*, *to*, *tre*, *tredve* etc. Auch die anderen Laute sind von Bedeutung, so das *n* und das *i*.

2) Man vergleiche hier die Bemerkungen über die Modification von *t* durch die Verbindung mit Hinterzungenvocalen.

t ruft die Vorstellung das eine Mal von *tyve*, das andere Mal von *tred(ve)* hervor etc.

2. Als Verdoppelung bezeichne ich es, wenn z. B. 70 als 77 gehört wird. Dieses Phänomen hat seine Ursache in der mehrfachen Wiederholung desselben Zahllautes, der daher als zwei ¹⁾ Zahlen aufgefasst wird.

Eine einfache Reduplication ist es, wenn 70 als 77, 30 als 33, 13 als 33, oder 12 als 22 gehört wird. Eine Combination der Verdoppelung mit (Laut-)Verwechslung oder Vertauschung tritt bisweilen ein, wenn z. B. 70 als 76, oder 60 als 76, 50 als 45 oder 65, 12 als 28 (*to* als *otte*) aufgefasst wird. — Auf die Möglichkeit, dass die Reduplication eine Lautverwechslung simuliren kann, muss hier aufmerksam gemacht werden. Durch die Verdoppelung und auch dadurch, dass die Silbe *-ti* als selbständige Zahl aufgefasst werden kann, erklärt sich die Verwechslung von 0 (Null) mit verschiedenen Zahlen.

Eine kleine Gruppe von Verwechslungen gibt es endlich, welche durch keine der angeführten Verhältnisse verursacht sind. Sie beruhen auf verschiedenen nie ganz eliminirbaren Fehlerquellen. Erstens kommen rein individuelle Differenzen in Betracht, sowohl seitens des Agenten, als des Percipienten, so z. B. eine gewisse Vorliebe für die eine oder die andere Zahl.

Zweitens spielen unbewusste Erinnerungen eine Rolle; es können z. B. die Zahlen in dem vorhergehenden die Auffassung der Zahlen in dem folgenden Versuche entweder in positivem oder negativem Sinne beeinflussen. Besonders deutlich tritt bisweilen dieses Verhältniss hervor, wenn dieselbe Zahl zwei Mal nacheinander gezogen wird. Müdigkeit, Indisposition, geringere Aufmerksamkeit sind ebenfalls wichtig.

Die Trennung der Verwechslungen in echte und unechte ist durchaus nothwendig, wenn man jeden einzelnen Versuch wirklich verstehen will. Auch erst dadurch, dass man sich nicht auf die Phonetik der Einer, der ersten Ziffern 1—9, beschränkt, sondern

1) Nur zwei, weil wir überhaupt nur mit zweistelligen Zahlen operirten. In den englischen Versuchen scheint dagegen die Reduplication beim (hypnotisirten) Percipienten in einigen Fällen die Hallucination einer drei- oder mehrstelligen Zahl hervorgebracht zu haben.

die Zahl so, wie sie geflüstert (gesprochen), nicht wie sie geschrieben wird, untersucht, wird es möglich, die phonetischen Gesetze als für die Verwechslungen allgemein gültig nachzuweisen. Im Großen und Ganzen wird man freilich (weil die echten Verwechslungen durchgehends dominieren) selbst ohne diese feinere Analyse der einzelnen Versuche durch bloße Summierung zu Resultaten ¹⁾ kommen, welche die phonetische Natur der Verwechslungen unverkennbar beweisen, besonders wenn man die 4 bis 5 häufigsten Verwechslungen jeder Zahl nimmt. In vielen Einzelheiten aber führt ein solches Verfahren zu falschen Resultaten. Dieser groben Methode haben sich die Engländer bei der Aufstellung ihrer Tabellen bedient, daher Dr. Lehmann natürlich ebenso verfahren musste (vgl. S. 480 u. 484).

Vergleicht man die Tab. VI (S. 487) der 4 häufigsten englischen und dänischen Verwechslungen mit einander, so wird man sehen oder vielmehr hören können, dass mehrere von den Abweichungen der zwei Versuchsreihen theils scheinbar ²⁾, theils in den phonetischen Differenzen zwischen den homonymen Zahlwörtern beider Sprachen begründet sind; namentlich sind die Reibungslaute und die Hinterzungenvocale im Englischen häufiger.

Ebenso ist es sehr merkwürdig, dass die englischen Autoren, indem sie gegen die Möglichkeit der Lautverwechslungen argumentieren, nur auf die Einer Rücksicht nehmen und z. B. die Silben *-teen* und *-ty*, welche gerade sehr wichtig sind, ganz und gar ignorieren, oder *three* und *thirty* ³⁾, die sehr verschieden lauten, zusammenfassen. Ihre Argumente gegen die phonetische Natur der Verwechslungen sind daher völlig unzutreffend. Sie sind aller Wahrscheinlichkeit nach von vornherein davon überzeugt

1) Einige von den Verwechslungen in den Tabellen von Dr. Lehmann, welche er als durch Lautverwechslungen schwerlich erklärbar bezeichnet hat, so z. B. 9 als 2 oder 7 als 2, sind in Wirklichkeit gar nicht vorgekommen. Es sind nicht 9 (ni) mit 2 (to), sondern *niti* (90) mit *tyve* (20) und ebenso *syvti* (70) mit *tyve* (20) verwechselt. An mehreren anderen Stellen lösen sich ebenso die (scheinbaren) Widersprüche, sobald man sie genauer untersucht.

2) Es müsste in dieser Tafel unter den dänischen Verwechslungen von 7 eigentlich auch 6 (neben 5 und 4) angeführt werden, in Wirklichkeit wird 7 häufiger als 6 denn als 4 gehört.

3) Man vergleiche die große Aehnlichkeit zwischen *thirty* (spr. *þæti*) und *eighty* (spr. *eiti*) im Gegensatz zu *three* (spr. *þrij*).

gewesen, dass es sich nur um Ziffern, nicht um Zahlwörter handle.

Lassen wir aber die englischen Tafeln und betrachten wir die Versuche als solche, so können gegen dieselben nicht wenige Einwände erhoben werden. Besonders compromittirend ist es, dass theils die englischen Experimentatoren fast in einem fort dem Percipienten Gesichtshallucinationen suggeriren, theils die Versuchsindividuen autosuggestirte Zahlenhallucinationen haben. Man vergleiche hier als Belege die vielen Bemerkungen zu den Versuchen, sowie pag. 158 (Z. 11 v. o.)¹⁾, es heißt daselbst: »We have now to discuss the nature of the impression received. It was probably owing to our own suggestion at the beginning [und vielmals später!] that this was almost always visual«, und später pag. 162 (Z. 1 v. u.) und 163: »T (der Percipient) on more than one occasion, began to guess numbers when we had not intentionally called his attention to the subject; he had, however seen P. (ein anderer Percipient) doing it before he was himself hypnotised, and this may have suggested itself to him«.

Ebenso ist es aus den ausführlicher beschriebenen Versuchen ersichtlich, wie der Percipient mit seinen Gesichtshallucinationen²⁾ manövriert³⁾ und von den seitens des Agenten und sonstiger Anwesender gemachten Erklärungshypothesen, z. B. vom Umkehren der Ziffer 6 und 9 etc., sofort ausgiebigen Gebrauch macht; so z. B. pag. 133 u. ff.

Alle diese Fehlerquellen compliciren natürlich die endlichen Resultate erheblich, daher man in den einfach tabellarisch referirten Versuchen zwar sehr viele als Lautverwechslungen erkennt, manchmal aber auch nicht mehr den Schlüssel zur Erklärung der Verwechslungen finden kann.

Glücklicherweise sind aber viele Versuche ausführlicher referirt.

1) Es ist hier und an mehreren anderen citirten Stellen immer: the Proceedings of the Soc. for Psychological Research. Vol. VI, 1889—90 gemeint.

2) Manchmal lässt es sich nachweisen, wie die Hallucinationen anfangs durch Lautverwechslung bestimmt wurden.

3) Auf diese Weise ist eine nicht unerhebliche Anzahl der einfachen Vertauschungen (wo die Ziffern den Platz gewechselt haben) entstanden.

An ihnen kann jeder, welcher sich mit den vorhergehenden Auseinandersetzungen einigermaßen vertraut gemacht hat, Schritt für Schritt das Walten der Lautverwechslungen auf's deutlichste beobachten, sowie sich davon überzeugen, wie eine anfängliche echte Lautverwechslung durch die suggerirten Gesichtshallucinationen verändert und bisweilen im Endresultate völlig verdeckt wird. Man findet die zu erwartenden echten Verwechslungen der Zahlwörter (nicht bloß die der Einer, sondern auch der Zehner), ferner Verwechslungen von -teen und -ty, Verdoppelungen, Ausfallserscheinungen, Vertauschungen und ihre Combinationen etc.

Es würde gar zu weit führen, wollte ich hier all' die Versuche erwähnen, welche die wahre Natur der »Gedankenübertragungen« verrathen; man wird bei der Lectüre der betreffenden Abhandlungen (besonders Proceedings S. P. R. Vol. VI. [1889—90] pag. 128—170) sich deren genug auslesen können.

Nur einige charakteristische Beispiele möchte ich herausgreifen¹⁾:

Die Versuchsreihe beginnt ominös pag. 130 mit einer echten Lautverwechslung: S. 7 .. W. 6; sie wiederholt sich in derselben Séance.

Ein anderer Versuch: S. 15 W. 16.

Eine sonderbare Verwechslung pag. 132 ist durch Formverwechslung unerklärbar, phonetisch aber leicht zu verstehen: S. . 47²⁾ T: is it 0? . . 0, 2; . . . it can't be that. Das Räthsel löst sich aber auf folgende Weise: es wird *seven* (7) als *zéro* (0)!, *fourty* (40) als *two* (2) gehört.

pag. 132 etwas unten: S. 18 . . . T: I believe it is 1 and 0. Er hat (eigh-) teen nur als ten (10) gehört und hat eine entsprechende Hallucination von Ziffern.

pag. 134. S. 78 T: 38 (er hat seventy als thirty gehört).

pag. 135. S. 82 P: I. see 8 and 4 [two und four verwechselt]; very soon gone again. There's 2 come up. There! that's gone again«. —

1) S bedeutet der Agent Mr. Smith; W, P, T sind die Percipienten, ebenso Miss B. — Die gezogene Zahl ist fett gedruckt.

2) Es scheint, als ob manchmal die Einer relativ schnell gehört würden.

pag. 136. S. 51. S. fragt: »see anything?« P: »No« (Pause) — »I seem to see something that turned round. First a 6 that turned into a 9.« S: »Do you see anything else?« P: »No. Yes, I do, a 1—9!«. —

Dieser Versuch ist instructiv. Erst hört P *fif* (*ty*) als *six*(*ty*)- (eine häufige Verwechslung) und sieht die Zahl. Nachher kehrt er die 6 um, sieht also 9; die Umkehrung von 6 in 9 war schon in früheren Versuchen (siehe pag. 133 ff.) von Mr. Smith als eine Erklärung erwähnt worden. Weil nun der Agent durch die Formähnlichkeit von 6 und 5 vorläufig in Bezug auf die erste Ziffer befriedigt ist, richtet er seine Aufmerksamkeit auf die andere 1, die daher auch jetzt vom Percipienten gehört wird.

pag. 137. S. 64 P. »4, . . . 3« [*sixty* als *thirty* gehört.]. Asked in what order they came: »The 3 came afterwards. Jf I were to read it I should call it 34!; but the 4 came first«. Weil er *four*, nicht *forty* gehört hatte, also wusste er, dass 4 als *Einer* zu placiren sei.

pag. 137, später. S. 70 P. »a 0 .. 70 . (*seven* als *zéro* gehört!).

Eine andre Versuchsperson, Miss B., weist sehr deutlich den Einfluss der vorhergehenden Zahlen auf die folgenden Versuche auf.

pag. 140. S. 49 Miss B.; »a 4, and the other one a 5¹); — 45«. (Aehnlichkeit zwischen *nine* und *fife* mag vielleicht mitgewirkt haben.)

Der folgende Versuch: S. 33 . . . Miss B.: »Where's the number?« (Pause) »3 and another 5. (Sie hört das *three* erst und deutlich, weil es an sich sehr charakteristisch ist; dagegen ist sie für die Verwechslung von *thirty* mit *fifty* prädisponirt.)

Der nächste Versuch: S. 50 . . . Miss B.: »Round rings again coming; 6, the other looks like a round ring«.

Miss B. hatte überhaupt in diesen Versuchen sehr viel mit Hallucinationen von runden Ringen zu thun: »something coming like a round«, »something round again«, sie deutete sie als verschiedene Zahlen. Die Zahl der Exempel ließe sich leicht vermehren.

1) 5 war in den vorhergehenden Versuchen mit Miss B mehrmals nacheinander vorgekommen.

Zum Schluss mache ich noch auf eine Stelle pag. 158 (Z. 11 v. o. ff.) besonders aufmerksam. Es heißt daselbst unter anderem:

..... In two or three cases T. said that he saw nothing, but that something seemed to tell him that the number was so and so, but »something« never told him right«. Zum Beispiel wird angeführt: »July 25th. The number drawn was 66. T said »something says 37, is it?« (sixty als thirty und six als seven gehört).

»Something« never told him right — das ironische »something«!