

## Akustische Versuche an einer labyrinthlosen Taube.

Von

W. Wundt.

---

In dem Aufsätze »Ist der Hörnerv direct durch Tonschwingungen erregbar?« (Bd. VIII, S. 641 dieser Studien) habe ich auf eine Reihe physiologisch-akustischer Erscheinungen hingewiesen, die sich mit der geläufigen Annahme, dass ausschließlich Schallreize, die durch den Resonanzapparat des Gehörorgans den Hörnerven zugeleitet werden, nicht vereinigen lassen, während dieselben erklärlich werden, sobald man, neben der aus andern Gründen nicht zu entbehrenden Erregung des Resonanzapparates, eine directe Reizung der Acusticusfasern mittelst der Knochenleitung annimmt. Unter den Thatsachen, die für eine solche directe Reizbarkeit sprechen, habe ich auch die Beobachtungen von R. Ewald über die Hörfähigkeit von Tauben, denen das Labyrinth total exstirpirt war, angeführt. Durch die Lectüre dieses Aufsatzes wurde Herr Prof. Ewald veranlasst, mir die Zusendung einer von ihm operirten, beiderseits labyrinthlosen Taube anzubieten, um mir die Möglichkeit zu geben, selbst an derselben Beobachtungen über ihre Hörfähigkeit anzustellen. Ich nahm dankbar dieses Anerbieten an und kam in Folge dessen zu Anfang Juli 1893 in den Besitz der eigens zu diesem Zweck von Ewald operirten Taube. Das rechte Labyrinth war am 26. April, das linke am 30. Mai exstirpirt, am 3. Juli waren außerdem die beiden Trommelfelle zerstört worden, um dem Einwande, die Thiere könnten die

Schwingungen des Trommelfelles als Tastreize empfinden, von vornherein zu begegnen. Prof. Ewald übergab mir die Taube mit der Erklärung, dass er für die Vollständigkeit der Entfernung des gesamten Labyrinths unbedingte Garantie leiste, aber zugleich mit der Bedingung, wenn ich mich von dem noch vorhandenen Hörvermögen des Thieres überzeugt haben sollte, »auch selbst persönlich dieser Ueberzeugung irgend einen öffentlichen Ausdruck zu geben«. Ich habe die Erfüllung dieser Bedingung gern übernommen, zugleich aber glaubte ich mich nicht auf eine allgemeine Bestätigung der Resultate Ewald's beschränken zu sollen. Vielmehr schien mir eine eingehende Mittheilung der an der labyrinthlosen Taube vorgenommenen Hörprüfungen wünschenswerth zu sein, damit der Leser in den Stand gesetzt werde, sich über die Ergebnisse dieser Beobachtungen selbst ein Urtheil zu bilden.

Die Taube hatte die Reise von Straßburg nach Leipzig wohlbehalten überstanden. Sie zeigte die bekannten, von Ewald in seinem Werke »über das Endorgan der Nervus Octavus« eingehend geschilderten Gleichgewichtsstörungen, auf die ich, da sie dem Gegenstand dieser Mittheilung fern liegen, nicht eingehe. Selbstständig zu fressen hatte sie noch nicht gelernt, und sie wurde daher nach der von Ewald (a. a. O. S. 55) angegebenen Technik täglich zweimal gefüttert. Um sie möglichst ungestört beobachten zu können, wurde sie dauernd in einem Käfig gehalten, der in einem der stilleren gegen Süden gelegenen Räume des Laboratoriums an einem in der Decke durch einen Ring geschlungenen Seil so aufgehängt war, dass er in beliebiger Höhe fixirt werden konnte. Schon bei den ersten Versuchen stellte es sich heraus, dass die Gewöhnung an bestimmte Töne und Geräusche oder auch nur an Schallreize überhaupt von großem Einfluss auf den Erfolg der Hörprüfungen war. Während man mit Sicherheit darauf rechnen konnte, dass die Taube auf einen mäßigen Schallreiz, wenn er sie unerwartet, namentlich kurz nach dem Erwachen traf, energisch durch Bewegungen reagirte, wurden leicht selbst starke Geräusche wirkungslos, sobald sie sich häufiger wiederholt hatten. Um ein gewisses Maß der Hörfähigkeit gegenüber dem Verhalten eines sich im Vollbesitz der Gehörapparate befindenden Thieres zu gewinnen, hielt ich es daher für nothwendig, die genaueren Versuche so auszuführen,

dass jeder Beobachtungsreihe an der labyrinthlosen eine gleiche Reihe an einer normalen Taube, die unter den nämlichen Bedingungen in einem ähnlichen Käfig gehalten wurde, parallel ging. Dabei war es übrigens erforderlich, dass in dem Beobachtungsraum immer nur die zu beobachtende Taube anwesend war, damit jede wechselseitige Störung der Thiere ausgeschlossen sei. Die Beobachtungsreihen sind demnach successiv in der Regel zuerst an der labyrinthlosen und dann nach einer kurzen Zwischenzeit an der normalen Taube, die zu dem Ende nach Entfernung der ersteren aus einem fern gelegenen Zimmer herbeigebracht worden war, ausgeführt worden. Während der ersten Beobachtungsreihe wurden die akustischen Reize in der Reihenfolge ihrer Anwendung aufgezeichnet und dann bei der zweiten Beobachtungsreihe in der nämlichen Folge für das Vergleichsthier wiederholt. Die akustischen Reize bestanden theils in den Klängen eines Harmoniums, und zwar ebensowohl in Einzelklängen wie in verschiedenartigen Zusammenklängen, theils in Geräuschen von verschiedener Beschaffenheit, wie Klopfen an der Thüre, klatschende Geräusche, elektrische Klingel u. dgl. Zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Reizversuchen lag stets eine Pause von 2—3 Minuten. Um jede anderweitige Störung der Thiere zu vermeiden, wurde einige Zeit vor Beginn des Versuchs das Zimmer durch den Fenstervorhang so weit verdunkelt, dass gerade noch eine sichere Beobachtung der Taube möglich war. Die Beobachtung selbst wurde durch die halb geöffnete Thür vom Nebenzimmer aus mittelst des Fernrohrs ausgeführt. Als Beobachter waren zumeist Herr Dr. Külpe und Herr Fr. Kiesow, in einigen Versuchen auch Herr Dr. Meumann und ich selber thätig. Natürlich sind außer den im Folgenden mitzutheilenden Beobachtungen sehr viele einzelne Versuche ausgeführt worden. Ich beschränke mich aber auf die Wiedergabe der größeren und planmäßig ausgeführten Versuchsreihen. Nur bei zweien derselben war die operirte Taube allein Object der Beobachtung (I und XII), in allen andern Fällen wurden in der oben erörterten Weise Parallelversuche an der normalen Vergleichstaube angestellt.

## I. 17. Juli 1893. 3—4 Uhr Nachmittags.

## Operirte Taube.

<i>C</i> . . . . .	Reaction
<i>c</i> <sup>3</sup> . . . . .	0
<i>F</i> . . . . .	0
<i>C</i> . . . . .	0
<i>c</i> <sup>1</sup> <i>d</i> <sup>1</sup> . . . . .	schwache Reaction
<i>as</i> <sup>1</sup> <i>a</i> <sup>1</sup> . . . . .	0
Klopfen an der Thür . . .	schwache Reaction
» » » » . . .	Reaction
» » » » . . .	»
» » » » . . .	0

## II. 18. Juli 1893. 3—4 Uhr Nachmittags.

Vorher waren im Nebenzimmer andere Versuche am Harmonium gemacht worden. Sehr dunkler Tag.

## Operirte Taube.

## Normale Taube.

<i>c</i> <sup>3</sup> . . . . .	keine deutliche Reaction	keine sichere Reaction
<i>C</i> . . . . .	» » »	Reaction?
<i>C c e g c</i> <sup>1</sup> . . . . .	» » »	deutliche Reaction
<i>Fis Gis H d e fis</i> . . . . .	» » »	keine deutliche Reaction
» » » » » . . . . .	deutliche Reaction	» » »
Klopfen an der Thür . . .	» »	keine Reaction
» » » » . . .	keine Reaction	deutliche Reaction
» » » » . . .	Reaction	Reaction
» » » » . . .	keine Reaction	keine Reaction

## III. 19. Juli 1893. 3—4 Uhr Nachmittags.

## Operirte Taube.

## Normale Taube.

<i>cis</i> <sup>3</sup> <i>d</i> <sup>3</sup> <i>e</i> <sup>3</sup> . . . . .	?	deutliche Reaction
<i>C D Es</i> . . . . .	deutliche starke Reaction	schwache Reaction
<i>e fis g</i> . . . . .	» » »	» »
<i>g</i> <sup>1</sup> <i>a</i> <sup>1</sup> <i>b</i> <sup>1</sup> . . . . .	0	?
<i>e</i> <sup>2</sup> <i>f</i> <sup>2</sup> <i>fis</i> <sup>2</sup> . . . . .	0	deutliche starke Reaction
<i>h c</i> <sup>1</sup> <i>cis</i> <sup>1</sup> . . . . .	0	schwache Reaction
<i>e fis g</i> . . . . .	deutl. schwächere Reaction	?
Klopfgeräusch, 1. . . . .	deutliche Reaction	deutliche Reaction
» 2. . . . .	deutl. React., einige starke spontane Bewegungen	unsicher
» 3. . . . .	unsicher	deutliche Reaction
» 4. . . . .	?	» »
» 5. . . . .	nicht starke aber deutl. R.	schwache Reaction
Klatschen . . . . .	Zucken mit den Augen	unsicher
Klopfen . . . . .	schwache Reaction	schwache Reaction

## IV. 20. Juli 1893. 3—4 Uhr Nachmittags.

Operirte Taube.		Normale Taube.
$cis^2 d^2 e^2$ . . . . .	keine Reaction	schwache R. } sieht nach
$F G$ . . . . .	deutliche Reaction	» » } der
$as a b$ . . . . .	0	» » } Schallquelle
$f fis g$ . . . . .	0	0
$Cis E Fis G$ . . . . .	kleine Bewegung	?
» » » . . . . .	deutliche Reaction	Reaction
Klopfen . . . . .	0	»
» . . . . .	0	0
Klatschen. . . . .	0	0
Klopfen . . . . .	0	0

## V. 21. Juli 1893. 2—3 Uhr Nachmitt. (dann u. wann Gewittererschein.).

Das Thier wird in einem Spiegel beobachtet.

Operirte Taube (ziemlich unruhig).		Normale Taube.
$gis a h$ . . . . .	keine bestimmte Reaction ?	?
$fis g gis$ . . . . .	?	?
$dis e f$ . . . . .	0	?
$c cis d$ . . . . .	0	?
$A B H$ . . . . .	deutliche Reaction	deutliche Reaction
$cis^2 dis^2 e^2 f^2$ . . . . .	0	schwache »
$gis a h$ . . . . .	Zuck. m. d. Kopf, nicht deutl.	?
$fis g gis$ . . . . .	zuletzt etw. Zuck. m. d. Kopf	schwache Reaction
$E F$ . . . . .	0	0
$D Es E$ . . . . .	0	?
Klopfen . . . . .	0	deutliche Reaction
» . . . . .	deutliche Reaction	schwaches Zucken
» . . . . .	0	0
» . . . . .	vielleicht Zuck. m. d. Augen	0
» . . . . .	Zucken mit den Augen	etw. verspät., nicht präc. R.
Klatschen. . . . .	schwaches Zucken	0
» . . . . .	deutliche Reaction	unsicher . . .
Hammerschläge geg. d. Thür	Mehrmal. Zusammenzucken	. . . . .
Ein zweites Mal reagirte weder die operirte noch die normale Taube.		

## VI. 24. Juli 1893. 3—4 Uhr Nachmittags.

Operirte Taube.		Normale Taube.
$c^2 e^2 g^2$ . . . . .	unruhig	Reaction
» » » . . . . .	scheinbar unruhig	
$d f g$ . . . . .	deutliche Reaction	0
$e^2 f^2 g^2$ . . . . .	0	0
$e f g$ . . . . .	keine Reaction	Reaction
$G A H$ . . . . .	» »	0
Klopfen . . . . .	0	Reaction
» . . . . .	0	»
» . . . . .		0

## VII. 24. Juli 1893. 9—10 Uhr Abends.

## Operirte Taube.

Taube ruhig, Augenbewegung. Das eine Auge mit dem Fernrohr beobachtet.

1. $c^2 d^2 e^2 f^2 g^2$ . . . . .	0
2. Schlagen der Uhr nach 30 Sec. . . .	Zucken mit dem Kopfe
3. (Pause 5 Min.) $g^1 a^1 h^1 c^2 d^2$ . . . .	Starke Reaction (Aufrichten des Kopfes)
4. ( » $2\frac{1}{2}$ » ) $h^1 c^2 d^2 e^2 f^2$ . . . .	deutliche Seitenbewegung des Kopfes
5. ( » $2\frac{3}{4}$ » ) $c^1 d^1 e^1 f^1 g^1$ . . . .	Aufschrecken, Aufrichten des Kopfes
6. ( » $5\frac{1}{4}$ » ) $c^2 d^2 e^2 f^2 g^2$ . . . .	?
7. ( » 15 » ) $d^1 e^1 f^1 g^1 a^1$ . . . .	keine Reaction

Ausdrehen der Lampe zur Beruhigung, die auch eintritt.

8. (Pause $3\frac{1}{2}$ Min.) $g a h c^1 d^1$ . . . .	deutliches Heben des Kopfes
9. ( » 8 » ) $c^2 cis^2 e^2 f^2 g^2$ . . . .	keine Reaction
10. ( » 2 » ) » 10 Sec. Dauer » »	» »
11. ( » 3 » ) $a h c^1 d^1 e^1$ . . . .	» »
12. ( » 5 » ) $g a h c^1 d^1$ . . . .	» »
13. ( » 3 » ) $E F G A H$ . . . .	» »

Herabdrehen der Lampe.

14. (Pause 10 Sec.) elektr. Klingeln. . .	wird sehr unruhig
-------------------------------------------	-------------------

## VIII. 26. Juli 1893. 2—3 Uhr Nachmittags.

## Operirte Taube.

## Normale Taube.

$g^1 a^1$ . . . . .	?	schwache Reaction
$h c^1 d^1$ . . . . .	0	0
$c^2 es^2$ . . . . .	leise Reaction	?
$cis^3 dis^3$ . . . . .	0	0
$e^2 f^2$ . . . . .	0	schwache Reaction
$F G$ . . . . .	0	?
$H C$ . . . . .	0	0
$e fis g$ . . . . .	Zucken mit den Augen	schwache Reaction
$es fis gis d^1 es^1 fis^1 gis^1$ . . . .	deutliche Reaction	deutliche Reaction
$e^1 fis^1 a^1 h^1 cis^1$ . . . . .	0	0
$e fis gis h c^1$ . . . . .	deutliche Reaction	?
Klopfen . . . . .	schwache Reaction	schwache Reaction
» . . . . .	» »	» » verzögert
Klatschen. . . . .	deutliche Reaction	» » »
» . . . . .	Zucken der Augen	Zwinkern der Augenlider
» . . . . .	deutliche Reaction	schwache Reaction

## IX. 27. Juli 1893. 2—3 Uhr Nachmittags.

Operirte Taube.	Normale Taube.
$c^2 cis^2 e^2 fis^2$ . . . . .	deutliche Reaction
$b^2 h^2 c^3 cis^3$ . . . . .	0
$F G Gis A$ . . . . .	starke Reaction
Klatschen. . . . .	schwache deutl. Reaction
$f^1 fis^1 gis^1 a^1$ . . . . .	schwache Reaction
$es f fis a c^1$ . . . . .	Zucken
Klopfen an der Thür . . .	0
	0
	deutliche Reaction

## X. 28. Juli 1893. 1/27 Uhr Morgens.

Operirte Taube.	Normale Taube.
$c^1 d^1 e^1$ . . . . .	?
$C D E$ . . . . .	0
$c^1 d^1 e^1$ . . . . .	?
$c^2 d^2 e^2$ . . . . .	0
$C D E$ . . . . .	?
$c^3 d^3 e^3$ . . . . .	0
$c^1 d^1 e^1$ . . . . .	deutliche Reaction
$c d e$ . . . . .	deutliche Reaction
$c^2 d^2 e^2$ . . . . .	0
$c^1 d^1 es^1 e^1 fis^1$ . . . . .	?
$fis g a b c^1$ . . . . .	?
$c cis dis e fis$ . . . . .	0
$f as a b cis$ . . . . .	?
Klopfen . . . . .	Bewegung mit dem Kopfe
$a b c^1 es^1 e^1 fis^1 gis^1$ . . . . .	?
Klopfen . . . . .	deutliche Reaction
Klatschen. . . . .	0
» . . . . .	?
	0
	0
	0

## XI. 28. Juli 1893. 2—3 Uhr Nachmittags.

Operirte Taube.	Normale Taube.
$a^2 b^2 h^2 c^3$ . . . . .	0
$dis^2 e^2 f^2 fis^2$ . . . . .	schwache R. im 1. Moment
$c^2 cis^2 dis^2 e^2$ . . . . .	0
$C D$ . . . . .	?
$As c cis dis f$ . . . . .	0
$cis^1 d^1 f^1 as^1$ . . . . .	leise Reaction
Klatschen. . . . .	?
Glasklirren . . . . .	0
$h c^1 cis^1 d^1$ . . . . .	0
Klopfen an der Thür . . .	schwache Reaction
Klatschpapier . . . . .	kaum merklich
Klopfen . . . . .	deutliche Reaction
» . . . . .	»
» . . . . .	vielleicht schwache React.
	0

XII. 31. Juli 1893.  $\frac{1}{2}$ 11—12 Uhr.

## Operirte Taube.

Papierknall . . . . .	schwaches Zucken
» . . . . .	deutliche Reaction
» . . . . .	» »
» . . . . .	» »
<i>b cis<sup>1</sup> e<sup>1</sup> f<sup>1</sup></i> . . . . .	?
<i>E F Fis</i> . . . . .	0
Schlag an eine Blechkanne. . . . .	deutliche Reaction
» » » andere Blechkanne . . . . .	schwache Reaction
» » » » » . . . . .	deutliche Reaction
Andauerndes elektr. Klingelgeräusch . . . . .	wird unruhig, wendet den Kopf nach der Richtung des Schalles
Papierknall . . . . .	deutliche Reaction
» . . . . .	vielleicht spätere Reaction
Blechgeräusch . . . . .	» » »
elektr. Klingelgeräusch (andauernd). . . . .	wird unruhig, wendet den Kopf nach der Schallrichtung

In einem vor Uebersendung der operirten Taube an mich gerichteten Briefe hob Herr Prof. Ewald hervor, es sei schwer, durch die Monate lang nach der Operation ausgeführte Section das vollständige Fehlen des Labyrinthes zu constatiren, während es sehr leicht sei, unmittelbar bei der Operation selbst sich hiervon zu überzeugen. Trotz der zweifellosen Richtigkeit dieser Bemerkung, und obgleich die Garantie eines so sorgfältigen und speciell auf diesem Gebiete so geübten Experimentators, wie es Ewald ist, an und für sich keinen Zweifel daran aufkommen lassen konnte, dass bei dem Thier, an dem die soeben mitgetheilten Versuche ausgeführt wurden, wirklich das ganze Labyrinth gefehlt hat, so schien es doch wünschenswerth, auch durch die Section, so weit möglich, Aufschlüsse über die in Folge der Operation eingetretenen Veränderungen zu gewinnen. Auf meine Bitte hatte Herr Dr. Hans Held, Privatdocent und Assistent an der hiesigen Anatomie, der sich mit dem centralen Verlauf des Acusticus und mit der Anatomie des Gehörapparates in eigenen Untersuchungen eingehend beschäftigt hat, die Güte, die Section am 31. Juli in meiner Anwesenheit auszuführen, nachdem das Thier unmittelbar zuvor durch Chloroform getödtet worden war. Die äußeren Operationswunden waren sehr gut geheilt. Weder im rechten noch im linken Gehörgang fand

sich eine Spur von Eiter; ebenso wenig war solcher an der Hirnbasis, an der Oberfläche des Kleinhirns und in dem spongiösen Knochengewebe zu finden. Das Kleinhirn war unverletzt. Die vorderen Bogengänge waren völlig verschwunden, dagegen die hinteren und äußeren zum Theil scheinbar erhalten, aber gelblich undurchsichtig, schon in ihrer makroskopischen Beschaffenheit von den normaler Weise glasartig durchscheinenden Bogengängen sehr abweichend. Herr Dr. Held, der auf der einen Seite die mikroskopische Untersuchung dieser die Form des Bogenganges nachahmenden undurchsichtigen Masse vornahm, fand dieselbe ganz aus bindegewebiger Substanz bestehend, ohne jede Spur nervöser Elemente. Der Hörnerv war beiderseits nur noch als ein dünner Faden sichtbar. Das tuberculum acusticum war stark atrophisch, von grauem Aussehen. Ebenso waren die Furchen des Kleinhirns etwas atrophisch und daher keilförmig gestellt. Auch der linke Occipitotemporalappen des Großhirns zeigte stärkere, der rechte nur schwache Atrophie.

Dieser Sectionsbefund bestätigte demnach die vollständige Entfernung der Gehörapparate auf beiden Seiten und erwies zugleich durch die geringen Spuren entzündlicher Reste, die sich entdecken ließen, die vorzügliche Ausführung der Operation <sup>1)</sup>.

Ueberblickt man nun die in den obigen Versuchsprotokollen niedergelegten Ergebnisse, so kann kein Zweifel daran aufkommen, dass die labyrinthlose Taube trotz der bereits theilweise eingetretenen Atrophie der Hörnerven genau ebenso auf Schallreize reagierte wie ein im Vollbesitz seiner peripherischen Sinnesapparate befindliches Thier. Wenn nicht jeder Schallreiz eine Reaction zur Folge hatte, so verhielt sich dies bei der normalen Vergleichstaube nicht anders, und hier wie dort erwies sich theils die Gewöhnung an bestimmte Reize theils auch die ablenkende Wirkung dauernder Sinneserregungen als die gewöhnliche Bedingung eines solchen Verhaltens. Nur einen einzigen Unterschied zu Ungunsten der operirten Taube

---

1) Herr Dr. Held beabsichtigt das Gehirn der Taube mit Rücksicht auf den Verlauf der atrophischen Acusticusfasern noch einer genaueren mikroskopischen Untersuchung zu unterwerfen. Sollte sich bei dieser ein für die Frage der Function des Acusticus bemerkenswerthes Resultat ergeben, so behalte ich mir eine nachträgliche Mittheilung hierüber vor.

lassen die Versuchsprotokolle erkennen. Er besteht darin, dass das labyrinthlose Thier auf die höheren Töne von etwa 440 Schwingungen an nicht mehr oder doch nur in wenigen Fällen und in so zweifelhafter Weise reagierte, dass die beobachteten Erscheinungen wahrscheinlich als zufällig zusammentreffende spontane Bewegungen gedeutet werden müssen. Auch diese Unempfindlichkeit für hohe Töne hat übrigens bereits Ewald an seinen Tauben constatirt.

Der Verdacht liegt nahe, bei den stärkeren Schallreizen könnten die Lufterschütterungen vom Tastorgan aus empfunden worden sein. Aber abgesehen davon, dass durch die Versuchsanordnung, bei der das Harmonium im benachbarten Zimmer stand, wenigstens bei den Tonversuchen eine solche Annahme von vornherein geringe Wahrscheinlichkeit hatte, ergaben Controlversuche, die mehrfach mit ganz oder annähernd lautlosen Lufterschütterungen ausgeführt wurden, dass Bewegungen der Luft von ungleich stärkerer Intensität, als sie bei den Schallwellen möglich waren, bei dem operirten ebenso wie bei dem normalen Thier absolut wirkungslos blieben. Als dicht unter oder neben dem Käfig der Taube mit einem Blasebalg ziemlich starke Luftbewegungen erzeugt wurden, blieb dieselbe völlig unbewegt. Es ist also nur der Schluss möglich, dass die labyrinthlose Taube auf die Schallreize als solche, und zwar, abgesehen von den hohen Tönen, für die sie unempfindlich zu sein schien, in ganz derselben Weise wie eine normal hörende Taube reagirt hat.

Nun können wir uns freilich in das Bewusstsein eines anderen Wesens nicht hinein versetzen. Dass die labyrinthlose Taube Geräusch- und Klangempfindungen gehabt habe, ähnlich denen, die wir selbst empfinden, können wir also ebenso wenig mit apodiktischer Gewissheit behaupten, als dies rücksichtlich einer normalen Taube möglich ist. Das einzige, was sich mit Gewissheit sagen lässt, ist: die labyrinthlose hat genau ebenso wie die normale Taube auf die meisten Schallerregungen reagirt; bei beiden ist dies in solcher Weise geschehen, dass eine Täuschung durch zufällige spontane Bewegungen ausgeschlossen ist, und bei beiden zeigten diese Reactionsbewegungen im wesentlichen die nämlichen Merkmale wie die, aus denen wir bei unseren hörenden Mitmenschen schließen, dass sie wirklich hören. Demnach werden wir auch mit demjenigen Grad von Sicherheit, der uns überhaupt bei Aussagen

über subjective Erlebnisse anderer Wesen auf Grund der an ihnen beobachteten objectiven Symptome zu Gebote steht, schließen dürfen, dass die labyrinthlose Taube wirklich gehört habe; und da durchaus nicht bekannt ist, dass es andere Sinnesorgane oder andere Sinnesnerven gibt, die Gehörempfindungen vermitteln, außer dem Acusticus, so scheint die Annahme geboten, dass in diesem Fall die Schallwellen durch ihre directe Einwirkung auf die noch erhaltenen Acusticusfasern die Schallperceptionen veranlasst haben.

Eine andere Frage ist es freilich, ob und in welchem Umfang die labyrinthlose Taube noch im Stande gewesen sei, verschiedene Schallqualitäten zu unterscheiden, also etwa Töne von verschiedener Höhe, Klänge und Geräusche. Dass sie hohe Töne wahrscheinlich überhaupt nicht percipirte, ist schon bemerkt worden. Immerhin bliebe aber möglich, dass sie auch innerhalb der Grenzen der Erregbarkeit ihrer Hörnerven eine Fähigkeit zur Unterscheidung verschiedener Schallqualitäten nicht mehr besessen hätte, dass also Klänge wie Geräusche sämmtlich in der Form irgend einer dumpfen Geräuschempfindung percipirt worden wären. Natürlich lässt sich auf diese Frage um so weniger eine sichere Antwort geben, als wir ja auch darüber, ob die normale Taube die Schallqualitäten in ähnlicher Weise wie wir selbst unterscheidet, absolut nichts wissen können. Einen Anhalt für den wahrscheinlichen Umfang der Unterscheidungsfähigkeit können wir in beiden Fällen höchstens dann gewinnen, wenn das Thier mit einer gewissen Regelmässigkeit auf verschiedene Schallqualitäten in verschiedener Weise reagirt. Dies ist nun im allgemeinen bei der labyrinthlosen ebenso wenig wie bei der normalen Taube der Fall. Nur zwei Bedingungen lassen sich hier wie dort feststellen: erstens nimmt mit der Intensität der Reize unter sonst gleichen Umständen die Reaction zu, und zweitens kommt es vor, dass, nachdem eine bestimmte Schallqualität durch den Einfluss der Gewohnheit unwirksam geworden ist, eine andere noch Reactionen auslöst, also z. B. ein Geräusch nach einer größeren Anzahl vorangegangener Klangreize. Insofern wir nun annehmen dürfen, dass die eingetretenen Reactionsbewegungen keineswegs reine Reflexe waren, sondern dass sie aus mit Empfindungen verbundenen Affecten entsprangen, wird das Vorhandensein verschiedener Empfindungsintensitäten kaum zu bezweifeln sein. Die zweite

Thatsache, wonach die Abstumpfung durch Gewöhnung immer vorzugsweise für die vorangegangene Reizqualität, nicht in gleichem Grade für eine beliebige andere eintritt, macht ferner das Vorhandensein verschiedener Empfindungsqualitäten je nach der Beschaffenheit der Reize im höchsten Grade wahrscheinlich. Welchen Umfang diese Unterschiede besaßen, darüber vermögen wir freilich nichts Sicheres auszusagen. Nur das lässt sich behaupten, dass auch in dieser Beziehung, abgesehen von den hohen Tönen, ein Unterschied in dem Verhalten der normalen und der labyrinthlosen Taube nicht aufzufinden war, dass also, wenn auch sehr wahrscheinlich ein solcher Unterschied existiren wird, er sich doch jedenfalls unseren objectiven Prüfungsmitteln entzieht, so dass sich auf Grund der letzteren nur sagen lässt: auch die labyrinthlose Taube kann wahrscheinlich noch gewisse Schallqualitäten, namentlich Klänge und Geräusche, irgendwie unterscheiden.

Nun bleibt freilich gegen die Folgerung, dass die labyrinthlose Taube wirklich gehört habe, noch ein letzter Einwand möglich, — ein Einwand, den ich vielleicht nicht erwähnen würde, wenn er mir nicht thatsächlich begegnet wäre. »Da der labyrinthlosen Taube alle Organe zur Schallperception mangeln, so ist es a priori unmöglich, dass sie hören kann. Deuten die auf Schall eintretenden Reactionsbewegungen auf vorangegangene und durch den Schall hervorgerufene Empfindungen hin, so können also diese Empfindungen keinesfalls Schallempfindungen gewesen sein; und ist es nach Lage der Sache ausgeschlossen, dass die Schallwellen auf die äußere Haut gewirkt haben, so mögen sie auf irgend welche andere, vielleicht Tast-, vielleicht Gemeinempfindungen vermittelnde Theile, gewirkt haben, und vielleicht mögen die Hörnerven selbst solche Theile sein. Mit andern Worten: ist auch bewiesen, dass die labyrinthlose Taube den Schall empfindet, so ist doch nicht bewiesen, dass sie ihn hört, und da sie ihn wegen des Mangels der specifischen Gehörapparate nicht hören kann, so muss sie ihn nothwendig irgendwie andersartig empfunden haben.«

Ich glaube nun in der That, dass sich gegen diesen Schluss nichts einwenden lässt, sobald man die Prämisse zugibt, dass Verlust des Labyrinths nothwendig die Hörfähigkeit aufheben müsse. Aber es scheint mir, dass dieser Satz keineswegs a priori fest steht,

sondern dass man ihn bis jetzt nur auf Grund bestimmter Erfahrungen annahm, wie sie bei vielen Thieren und namentlich beim Menschen zweifellos vorliegen. Doch ist es auch hier nicht ausgemacht, durch was eigentlich dieser Verlust der Hörfähigkeit bedingt wird<sup>1)</sup>. Erfahrungen können stets durch neue Erfahrungen widerlegt, begrenzt oder erweitert werden. Und was für Erfahrungen gilt, dass sollte billig auch für Hypothesen gelten, die Erfahrungen zu ihrer Grundlage haben. Huldigt man freilich der Meinung, dass sich die Thatsachen nach den Hypothesen, nicht die Hypothesen nach den Thatsachen zu richten haben — und bei einer großen Anzahl von Physiologen, wenigstens von Sinnesphysiologen, scheint diese Meinung zu herrschen —, dann hat natürlich weder bei unseren Beobachtungen noch in einem der von Ewald beobachteten Fälle die labyrinthlose Taube gehört, weil sie nicht hören konnte oder nicht hören durfte; die Erscheinungen beruhen also entweder auf Täuschung, oder sie müssen auf irgend eine andere noch völlig unbekannte Weise erklärt werden. Ist man aber der Ansicht, dass unsere Voraussetzungen über die Substrate der Gehörsfunctionen nicht den Charakter unaufhebbarer Axiome besitzen, sondern dass sie Hypothesen sind, die auf Grund bestimmter beobachteter Thatsachen gemacht wurden, so wird man umgekehrt aus unseren Beobachtungen schließen müssen, dass die bisher geglaubten Hypothesen nicht völlig zutreffen, oder dass sie mindestens der Ergänzung bedürfen, um allen Erfahrungen zu genügen. In meiner früheren Arbeit habe ich ausgeführt, wie eine solche Ergänzung nach meiner Meinung möglich sei. Man hat dagegen eingewandt, die Annahme, dass eine Acusticusfaser eventuell verschiedene Töne leiten könne, sei eine »reine Fiction«<sup>2)</sup>. Ich möchte mir dagegen nur die Frage erlauben, ob die Hypothese, dass eine Acusticusfaser vermöge angeborener Eigenschaften immer nur einen ganz bestimmten Ton zu leiten im Stande sei, etwa keine »reine Fiction« ist? Dass eine Acusticusfaser deshalb einen Ton leitet, weil der Theil des Resonanz-

---

1) Uebrigens hat Ewald auch bei Hunden und Katzen, denen auf beiden Seiten die Schnecke ausgebohrt war, in den nächsten Tagen nach der Operation deutliche Zeichen von Gehörsempfindungen beobachtet. (Berlin. klin. Wochenschr. 1890. Nr. 32.)

2) Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorgane. IV, S. 249.

apparates im Ohr, mit dem sie in Verbindung steht, auf denselben abgestimmt ist, scheint mir eine ziemlich verständliche Annahme, die uns nicht zumuthet, den Kreis wohlbekannter physikalischer und physiologischer Erfahrungen zu überschreiten. Dass aber eine Acusticusfaser oder die centrale Zelle, mit der sie in Verbindung steht, an und für sich die *qualitas occulta* besitzt, einen bestimmten Ton zu empfinden, — diese Annahme ist doch offenbar nur ein Versuch, eine Thatsache durch ein Räthsel zu erklären.

---