II.

Bemerkungen zu vorstehender Arbeit des Herrn Dr. Victor Hammerschlag: „Ueber den Tensorreflex“.

Von

Prof. Ostmann, Marburg.

„Will der Herr Graf ein Tänzchen wagen,
Er soll's nur sagen,
Ich spiel' ihm auf.“

Es hat stets etwas Tragikomisches, zu sehen, wie Jemand ohne Noth die Gelegenheit vom Zaune bricht, seine Unfähigkeit zu wissenschaftlicher Denkarbeit darzuthun.

Ich kann nicht verhindern, dass Herr Dr. Victor Hammerschlag meiner Person eine besondere Beachtung schenkt, aber ich kann und werde verhindern, dass er meine nicht in diesem Archiv erschienenen und dem Leserkreis desselben zumeist nur schwer zugänglichen Arbeiten durch eine geradezu unerhörte Verwirrung aller leitenden Gedanken, durch sinnentstellende Wiedergabe des Inhaltes aus dem Zusammenhang gerissener Sätze, durch Unterschiebung mir völlig fremder, dem Sinne nicht entsprechender Motive, Anführung erdichteter Sätze in Gänsefüßchen als meine Aeusserungen und den Thatsachen nicht entsprechende Angaben wie Zusätze misshandelt.

Dieses harte Urtheil werde ich durch die nachfolgende sachliche Besprechung der Kritik des genannten Herrn begründen.

Herr Hammerschlag will sich nur an das Thatsächliche meiner Arbeit halten. Da er nicht verräth, worin er das Thatsächliche findet, so muss ich es als der Nächste dazu mittheilen.

Die Arbeit zerfällt in drei streng gesonderte Theile:

Im ersten Theil werden die bisher einander gegenüberstehenden Anschauungen bezüglich der Funktion des Tensor tympani kurz gestreift und dann auf Grund der bisher über diesen Gegenstand gelieferten Arbeiten untersucht:

a) die Wirkung des ruhenden Musculus tensor tympani durch seine natürliche tonische Spannung auf die bei der Schallübertragung zum Labyrinth stattfindenden Bewegungen der Knöchelchen;

b) die mechanische Wirkung der Contraction des Muskels auf den Schallleitungsapparat;

c) der akustische Effect der Contraction;

α) nach Versuchen an Präparaten;

β) nach Versuchen am lebenden Menschen.

Das Gesamtergebniss aus diesen Untersuchungen, sage ich S. 82, „hätte eigentlich ganz von dem Gedanken einer, wie Hensen meint, a priori anzunehmenden Thätigkeit der Binnenmuskeln des Ohres beim Hören abführen müssen“; d. h. natürlich, soweit die Thätigkeit des *Mus. tensor tympani* als Accommodationsmuskel in Frage kommt.

Da dies trotzdem nicht der Fall war, so musste ich dem Gedankengange Hensen's und seiner experimentellen Beweisführung wie der seines hauptsächlichsten Nacharbeiters folgen, wobei sich ergab, dass die Hypothese Hensen's an sich unwahrscheinlich und die Versuchsanordnung der Experimente keineswegs einwandfrei wie auch ihre Ergebnisse nicht derartig waren, um die Hypothese in annehmbarer Weise zu stützen. Aber es blieb die Thatsache bestehen, dass, wenn man von Täuschungen bei diesen überaus schwierigen Untersuchungen absehen wollte, Zuckungen des Tensor gesehen waren, und es fragte sich, wie sind sie zu erklären, wo Hensen ihre Erklärung selbst schuldig bleibt? Hier kam mir die Bockendahl'sche Arbeit zu Hülfe, welche durch 2 Sätze die Natur der Zuckungen aufdeckte, wovon später.

Wie beurtheilt nun Herr Hammerschlag diesen ersten Theil — 16 Druckseiten —, den er als Einleitung bezeichnet? Er erhält den Eindruck, als wollte ich die Existenz der durch Schallwellen hervorgerufenen Tensorzuckungen überhaupt ableugnen, und zwar deshalb, weil ich mich in einer ziemlich ausführlichen Kritik der früheren Arbeiten von Hensen, resp. von Bockendahl ergehe. Das sind Eindrücke, an denen ich unschuldig bin; gearbeitet wurde dieser erste Theil, wie an seiner Spitze geschrieben steht (S. 76), „um eine sichere Grundlage für die sachgemässe Beurtheilung der divergenten Anschauungen — über die Funktion des *Mus. tensor tympani* — sowohl als für eigene Fortarbeit zu gewinnen“.

Herr Hammerschlag bemängelt dann ohne jede Begründung meine Erklärung der bei den Hensen'schen Versuchen gesehenen Zuckungen und behauptet, dass sie auf die Bockendahl'schen Versuche nicht anwendbar sei, weil Bockendahl

schreibt, „dass er den Fühlhebel mitunter in den Hammergriff eingebohrt hätte“.

Meine Erklärung würde auf die Bockendahl'schen Versuche nicht zutreffen, wenn aus seiner Arbeit mit Sicherheit hervorginge, nicht dass er mitunter den Fühlhebel in den Hammergriff eingebohrt hat, sondern dass er an diesem Fühlhebel Bewegungen gesehen hat, die durch Contraction des *Musc. tensor tymp.* bedingt waren. Durch die verworrene Schilderung seiner Versuche leistet Bockendahl einer derartigen Vorstellung entschieden Vorschub, sie steht aber, wie ich in meiner Arbeit S. 89 nachgewiesen habe, im schroffsten Widerspruch mit den anders lautenden Angaben des Autors.

S. 89 meiner Arbeit steht bezüglich der Beurtheilung der Bockendahl'schen Versuche unter anderem geschrieben:

„Bockendahl schreibt: „Durch Hensen's Versuche, die auf Grund eines rein theoretischen Raisonnements unternommen wurden, war der experimentelle Nachweis geliefert, dass der *Musc. tensor tympani* bei Beginn einer Tonerregung, eines Geräusches, einer Silbe mit einer Zuckung reagirt — ein Factum, welches ich bei jedem meiner Versuche zu bestätigen in der Lage war, so ungünstig sie auch oft in Bezug auf die Beantwortung fernerer, sich an dies Factum anschliessender Fragen sein mochten. Der präcise Ausschlag der in den Muskel gesteckten Nadel erfolgte stets, selbst wenn eine Zeit von 1 bis 2 Stunden mit erfolglosen Bemühungen verstrichen war, auf andere, weiter unten zu beschreibende Weise Bewegungen hervorzurufen.“ „Die ganze folgende Beschreibung der Versuche lässt aber infolge directer Angabe zunächst nicht den leisesten Gedanken aufkommen, dass die Nadel bei Beobachtung der Bewegung im Muskel gesessen hat, sondern allein den, dass sie im Hammer sass, und von hier aus die Bewegungen beobachtet wurden. Dies ist also nicht der Fall gewesen; die Nadel sass während der Beobachtung der Zuckungen im Muskel, was, wenn es noch eines Beweises bedurfte, bewiesen wird durch einen der Schlusssätze der Arbeit. Bockendahl hat dargelegt, dass er den Tetanus des Muskels finden musste und sagt dann: „Dass ein solcher dauernder Contractionszustand anfangs der Beobachtung entgehen konnte, lag wohl an der wenig genauen Beobachtung, welche die im Muskel sitzende und ihn wahrscheinlich bald aushöhlende Nadel

überall nur gestattete.““ Dabei setzt er wenige Seiten zuvor in eingehender Weise auseinander, wie er die Nadel in den Hammer eingebohrt, und wie er das Ablesen der Bewegung eben dieser Nadel vorgenommen hat.“

Soweit meine Worte. Es geht aus denselben hervor, welch' ein Grad der Verworrenheit in der Bockendahl'schen Arbeit herrscht, und dass man nicht, wie Herr Hammerschlag meint, zwischen den Zeilen, sondern nur die Zeilen selbst aufmerksam und mit Verständniss zu lesen braucht, um den von mir S. 90 gezogenen Schluss ziehen zu müssen:

„1 bis 2 Stunden müht sich Bockendahl bei den curarisirten Hunden vergeblich ab, ohne directe Verletzung des Tensor vom Hammer aus Bewegungen zu beobachten; dann stösst er die Nadel in den Muskel, und nun erfolgt der präzise Ausschlag derselben.“

Aus den eigenen Worten Bockendahl's geht somit ohne jeden Irrthum hervor, dass das Einstechen der Nadel in den Muskel für die Entstehung der Zuckungen von allein ausschlaggebender Bedeutung war, und hierdurch erklärte sich die unerklärliche Thatsache, dass bei dem Curarethier der nicht aus der Blutbahn ausgeschaltete Muskel zucken konnte; es war offenbar der durch die Nadel bedingte locale Reiz, der durch die allgeringste Bewegung derselben auf den Muskel ausgeübt seine Contraction bedingte.

Und auf Grund solcher Versuche und solcher Arbeiten sollte die Frage nach der Funktion des Tensor tympani gelöst werden, das war nicht allein nicht möglich, sondern „mit dem Nachweis des Ursprunges der Zuckungen“ — nämlich als Zeichen localer Reizung — „fällt die Hypothese Hensen's und mit ihr alles, was er in seiner Physiologie des Gehörs und andere darauf gebaut haben“.

Herr Dr. Victor Hammerschlag schreibt dafür: „Mit diesem Nachweis“ (nämlich der angeblichen Curarewirkung) „fällt die Hypothese u. s. w.“, und zeigt dadurch, dass er an Stelle meiner Worte „des Ursprunges der Zuckungen“ „nämlich der angeblichen Curarewirkung“ setzt, wie weit ihm das Verständniss für die Cardinalpunkte der Untersuchung abgeht.

Ich habe mit Herrn Dr. Victor Hammerschlag aber weiter abzurechnen.

Derselbe glaubt, darauf hinweisen zu müssen, dass ich Hensen's und Bockendahl's Versuche nie wiederholt habe. Dies

ist aus dem einfachen Grunde nicht geschehen, weil die von vorgenannten Autoren gewählte Versuchsanordnung keine Resultate erhoffen liess, die einwandsfrei zur weiteren Klärung der Frage nach der Funktion des *Musc. tensor tympani* dienen konnten; aus blossem Vergnügen aber diese höchst grausamen Versuche nachzumachen, war mir unsympathisch.

Ueber alle für das Verständniss der Versuchsanordnungen nöthigen Details konnte ich mich am eben getödteten Hunde auch orientiren, was geschehen ist, wie Herr Dr. Victor Hammerschlag aus meiner Arbeit S. 89 und 90 ohne weiteres hätte herauslesen können. Ich schreibe daselbst: „Ein Jeder, der diese Versuche nachmacht, wird sich bald davon überzeugen, was beim Bohren von dem äusserst spröden Hammer übrig bleibt, und was man von weiteren Angaben Bockendahl's zu halten hat.“ Die Versuchsanordnung von Hensen ist nach meinen Erfahrungen, die in diesem Punkte mit denen Bockendahl's übereinstimmen, an anscheinend nicht wenigen Hunden, wie mir scheinen will, überhaupt nicht mit der Sicherheit ausführbar, die ein sicheres Urtheil der Deutung des Gesehenen, ob Bewegung durch Zuckung oder aus anderer Ursache zulässt. Also theoretische Erwägungen mannigfacher Art, wie sie in meiner Arbeit nachgelesen werden können, und praktische Erfahrungen haben mich von nutzloser Wiederholung abgehalten; es kam darauf an, neue Wege zur Entscheidung der Frage zu finden.

Herr Victor Hammerschlag vermuthet des weiteren, dass mir Pollak's Arbeit unbekannt gewesen sei, weil ich sie nicht erwähne. Ueber die Art sogenannter wissenschaftlicher Arbeiten bin ich hinaus, die, wie dies ja neuerdings so vielfach beliebt ist, wesentlich mit Citaten anderer die Seiten füllen. Herr Hammerschlag wird auch in Zukunft mir wohlbekannte Arbeiten anderer nur dann erwähnt finden, wenn sie zur Darlegung der abgehandelten wissenschaftlichen Frage von Bedeutung sind, was für die Pollak'schen Versuche meines Erachtens nicht in dem Maasse zutraf, dass ich neben den Versuchen Hensen's und Bockendahl's auf sie des näheren hätte eingehen müssen.

Sie erklärten auch nicht die von Hensen und Bockendahl angeblich gefundene Thatsache, „dass beim curarisirten Hund der *Musc. tensor tympani* durch Schallschwingungen reflectorisch erregt wird“, welche „für einen jeden, der Curarewirkung kennt, einen zunächst unlösbaren Widerspruch“ enthalten muss, wie ich auf S. 76 meiner Arbeit schreibe; weshalb, wird Herr Victor

Hammerschlag nach Studium der Litteratur über Curarevergiftung verstehen. Dieser Widerspruch wird noch krasser, wenn Bockendahl — siehe S. 90 meiner Arbeit — angiebt, dass „die Schwere der Curarevergiftung gar keinen Einfluss auf die Intensität der Muskelzuckungen hatte“. Diese einzige Beobachtung hätte Bockendahl dazu führen müssen, die Ursache der Zuckungen in localen Ursachen zu suchen, und dass auch von Hensen diese Thatsache neben anderen übersehen ist, erscheint mir befremdlich.

Durch die Curarewirkung ist somit nicht die Zuckung als solche verhindert worden, nein, ihre Kraft und Intensität ist vielmehr eher durch die Wirkung des Curare verstärkt worden, aber die Erklärung, dass die Muskelzuckungen auf dem Wege des akustischen Reflexes zustande gekommen sind, ist hinfällig und damit die Folgerung Hensen's bezüglich der Thätigkeit des *Musc. tensor* als Accommodationsmuskel beim Hören.

Diese beiden Dinge auseinander zu halten, ist Herrn Dr. Victor Hammerschlag vorläufig ganz unmöglich, vielleicht hilft ihm diese nochmalige Auseinandersetzung zu einigem Verständniss.

Hiermit schliesse ich meine Bemerkungen gegenüber den Andeutungen des Herrn Hammerschlag bezüglich des 1. Theiles meiner Arbeit.

Ich bedauere es lebhaft, dass mir die Besprechung der Bemerkungen des genannten Herrn bezüglich des 2. und 3. Theiles meiner Arbeit die mir aufgedrungene Veranlassung giebt, die wissenschaftliche Leichtfertigkeit desselben in ein noch schärferes Licht treten zu lassen.

Herr Hammerschlag leitet die Besprechung des 2. Theiles mit den Worten ein: „Man muss nun erwarten, dass Ostmann seinerseits daran ging, durch eigene Versuche die Existenz der Tensorzuckungen auch experimentell zu widerlegen.“ Ich habe im 1. Theil nicht die Existenz der von Hensen und Bockendahl gesehenen Tensorzuckungen überhaupt widerlegt, sondern nur das, dass sie als Reflexzuckungen, die durch Schallwellen hervorgerufen wurden, zu deuten sind. Die Möglichkeit, dass es akustische Reflexzuckungen des Tensor thatsächlich gab, blieb von diesem Nachweis ganz unberührt; nur völlig verkehrte Logik konnte Herrn Hammerschlag zu der ausgesprochenen Erwartung führen. Das Unge-

reimte derselben wird auch ihm sofort klar werden durch ein leicht fassliches Beispiel. Jemand hat nachgewiesen, dass eine Frucht, die ein Zweiter für einen Apfel gehalten hat, eine Birne ist, wird man von ihm verständiger Weise deshalb erwarten können, dass er nun auch nachweisen wird, dass es überhaupt keine Aepfel giebt? Herr Hammerschlag erwartet das von mir; leider kann ich ihm nicht dienen. Wo steht in meiner Arbeit ein Wort, wo ist aus ihren Zeilen auch nur der Gedanke herauszulesen, dass ich ausgegangen wäre, die Existenz akustischer Reflexzuckungen von vornherein zu widerlegen oder nach Aufklärung der Hensen-Bockendahl'schen Versuche die Möglichkeit des Vorhandenseins derselben überhaupt zu leugnen? Die gesammte Versuchsanordnung, die ersten einleitenden Absätze zum 2. Theil meiner Arbeit beweisen das Gegentheil. Ich habe von vornherein die Möglichkeit akustischer Reflexzuckungen des Muskels voll und ganz ins Auge gefasst und dementsprechend die Versuchsanordnung getroffen.

Ich muss auch für den 2. Theil ganz kurz den Gang meiner eigenen Untersuchungen anführen, um die Ausführungen des Herrn Hammerschlag mit guten wissenschaftlichen Gründen auf die ihnen gebührende Stufe zu stellen.

Bei einem physiologischen Experiment werden die Untersuchungsergebnisse um so eindeutiger sein, man wird den im normalen Leben physiologisch sich abspielenden Vorgängen im Experiment um so näher kommen, je weniger man bei demselben störend auf den Ablauf der gesammten Lebensvorgänge wie der physiologischen Funktion eines einzelnen Theiles einwirkt.

Im Hinblick auf seine die eigenen Untersuchungen betreffende Frage: „oder sollte vielleicht irgend eine Verletzung des Trommelfelles oder irgend eine Schmerzeinwirkung, selbst beim unvergifteten Hunde, die Wirkung haben, die der im Muskel steckende Fühlhebel angeblich beim Curarethier entfaltet?“ empfehle ich dem Autor, erstens über die Logik dieses Satzes, zweitens über die Umstände, unter denen der Fühlhebel wirkt, nachzudenken, und drittens über die Einwirkung physischen Schmerzes, thermischer und entzündlicher Reize auf die allgemeine, bezw. locale Reflexerregbarkeit sich zu orientiren.

Nach Herrn Hammerschlag's Ansicht — wie er zu dieser kommt, bleibt sein Geheimniss — war ich bei meinen Versuchen „ausgegangen, keine Zuckungen zu finden, und hatte sie doch

gefunden“. Nach meinen mit an der Spitze des 2. Theiles der Arbeit stehenden Worten (S. 91) begann ich meine eigenen Versuche, um zu sehen, „wie und ob die Widersprüche — in den Hensen'schen Versuchen — sich durch andere Versuchsanordnung lösen“.

„Die erste Aufgabe, die ich mir stellte“, fahre ich fort, „war: Es soll beim unvergifteten Hunde ohne Verletzung des Trommelfelles und Mittelohres und ohne jede Schmerzenwirkung geprüft werden, ob bei Schallerregungen verschiedenster Art Bewegungen am Trommelfell auftreten, die auf Tensorwirkung zu beziehen sind.“

„Die Lösung dieser Aufgabe erforderte:

1. ein genaues Studium der Bewegungen des Trommelfelles durch Tensorwirkung beim Hunde, wie sie mechanisch durch Zug am Muskel oder auf andere Weise experimentell hervorgerufen werden können;

2. eine dem eigentlichen Versuch vorhergehende Freilegung des Trommelfelles in Aethernarkose unter Vermeidung jeglichen Insultes desselben;

3. eine absolut sichere Fixation des Hundes.“

Betrachten wir diese einzelnen Punkte genauer:

„Das genaue Studium der Trommelfellbewegung durch Tensorwirkung wurde erzielt“:

„1. durch Beobachtung der mechanischen Wirkung des Muskels auf das Trommelfell am ganz frischen Präparat. Da aber vermuthet werden musste, dass die durch Zug am Muskel bedingten Bewegungen gröber ausfallen würden, als solche infolge Contraction, so wurde

2. die Trommelfellbewegung studirt, welche durch intra-annale Reizung des Trigemini hervorgerufen wird; und da ein solcher Versuch nur die Möglichkeit in sich schliesst, einige wenige Male die Bewegung zu sehen, ein absolut scharfes Einprägen der Bewegung mit Rücksicht auf das sichere Wiedererkennen indess in hohem Maasse zweckmässig erschien, so wurde

3. derselbe Hund, der später für den Hauptversuch aus-ersehen war, Wochen vor diesem durch allmählich gesteigerte Strychninvergiftung reflexerregbarer gemacht und dann der Einwirkung derselben Schallquellen, wie sie im Hauptversuch gebraucht werden sollten, ausgesetzt. Vielleicht gelang es so, Reflexzuckung des Tensor hervorzurufen, und die entsprechende Trommelfellbewegung hinreichend sicher zu studiren.“

„So konnte ich hoffen, später jede Bewegung, welche beim unvergifteten Hunde möglicherweise durch Tensorcontraction am Trommelfell bedingt wurde, mit Sicherheit als solche wieder zu erkennen.“

Trotz alledem ging ich nach Herrn Dr. Victor Hammerschlag's Ansicht von vornherein davon aus, die Tensorzuckung nicht zu finden.

Was macht nun Herr Hammerschlag aus dieser völlig klaren Versuchsanordnung und Darstellung? Ich muss einen längeren Absatz seiner Kritik wörtlich wiedergeben, so sehr mir auch Zeit und Mühe leid thut:

„Thatsächlich hat nun Ostmann einen — ich sage einen Versuch angestellt, dessen Endzweck, wörtlich eitirt, folgender war: „Es soll beim unvergifteten Hund u. s. w. wie vor bis . . . zu beziehen sind.““

„Man beachte hier zunächst, wie Ostmann selbst die Bedingungen zum Zustandekommen der Tensorzuckungen in willkürlicher, ganz ungerechtfertigter Weise erschwert. Nach Ostmann müssten also nur diejenigen Tensorzuckungen die richtigen sein, die bei ganz intactem Trommelfell auftreten. Es ist selbstverständlich, und meine eigenen, früher erwähnten Versuche haben das bestätigt, dass die sichtbaren Tensorzuckungen um so kleiner ausfallen, je mehr der Hammer in situ bleibt, je weniger er aus seinen Verbindungen gelöst wird.“

„Abgesehen davon, ist es aber gar nicht einzusehen, warum Ostmann jede Verletzung des Trommelfelles so ängstlich vermieden wissen wollte, es wäre denn in der Absicht, keine Tensorzuckungen zu sehen; oder sollte vielleicht irgend eine Verletzung des Trommelfelles oder irgend eine Schmerzeinwirkung selbst beim unvergifteten Hunde, die Wirkung haben, die der im Muskel steckende Fühlhebel angeblich beim Curarethier entfaltet?“

„Nach dieser kleinen Abschweifung sei hier nun der Versuch Ostmann's selbst beschrieben; ein Versuch, dessen Ausführung nach dem eben Gehörten doppelt überraschen muss. Ostmann wollte am unvergifteten Hunde operiren: er nahm nur einen Hund her und injicirte demselben Strychnin. Warum das geschah, ist aus den Ausführungen des Autors nicht klar ersichtlich. Eines aber ist sicher, dass durch die Strychnininjection die Beweiskraft des Versuches, nach der Ansicht Ostmann's, von vornherein stark erschüttert werden musste.“

„Ostmann fand nun bei diesem Versuche, dass nach 0,001 g Strychnin mit wenigen, leicht ersichtlichen Ausnahmen auf mittelstarke, wie starke Töne und Klänge, Bewegung des Trommelfelles auftrat, welche ihrer Art nach auf Zuckung, nicht auf tetanische Contraction des Musc. tensor während der ganzen Dauer der Tonerregung mit voller Sicherheit schliessen liess.“

Betrachten wir zunächst diese Sätze, in denen nur zu vieles richtig zu stellen ist. Es ist nicht ganz leicht, dies in möglichster Kürze zu thun, da Herr Hammerschlag ein nicht zu unterschätzendes Geschick besitzt, alles dureinander zu werfen.

Ich kenne keine richtigen und unrichtigen Tensorzuckungen, wohl aber beweiskräftige und nicht beweiskräftige bezüglich der physiologischen Funktion des Muskels. Das Ergebniss der Beobachtung gewinnt die relativ höchste Beweiskraft, wenn die Beobachtung ohne jede Störung des Gesamtorganismus oder eines seiner Theile vorgenommen wurde; denn dann ist das, was beobachtet wurde, wesentlich die Aeusserung des Ablaufes der normalen Lebensvorgänge. Wenn ich dagegen erst ein Thier in irgend einer Form narkotisire, dann weiter das zu untersuchende Sinnesorgan zum guten Theil zerstöre und dadurch in grober Weise die Bedingungen, unter denen im normalen Leben die physiologische Funktion des Muskels sich abspielt, verändere, so vermag ich das Untersuchungsergebniss aus naheliegenden Gründen nicht mit annähernder Sicherheit wie im ersteren Fall zu verwerthen. Dies war der Grund, weshalb ich am unvergifteten Hund ohne Verletzung des Trommelfelles und Mittelohres und ohne jede Schmerzeinwirkung untersucht habe.

Wenn nun Herr Hammerschlag von mir, der ich lediglich den Ablauf der natürlichen Lebensvorgänge beobachtet habe, angiebt, dass ich „die Bedingungen zum Zustandekommen der Tensorzuckungen in willkürlicher, ganz ungerechtfertigter Weise erschwert“ hätte, so heisst das auf ihn und alle die, welche wie er operirt und beobachtet haben, nichts anderes, als sie haben die Bedingungen zum Zustandekommen der Tensorzuckungen erleichtert, denn schwerer konnte ich das Auftreten der Tensorzuckungen beim besten Willen nicht machen, als es an sich durch den natürlichen Ablauf der Lebensvorgänge gemacht ist, wenn ich den Hund gänzlich unbeeinflusst liess. Wenn Herr Hammerschlag gesagt hätte, ich hätte mir durch meine Versuchsanordnung die **Beobachtung** event. Tensorzuckungen schwer gemacht, so wären wir schon eher übereingekommen;

die vermehrte Schwierigkeit musste, wie geschehen, durch eine um so intensivere Vorarbeit ausgeglichen werden, dafür wurde sie aber auch durch die Sicherheit des Ergebnisses vergütet.

Die unbedachte Kritik des Herrn Hammerschlag zeigt auch hier wieder, dass er entweder wissenschaftlich zu leichtfertig oder zu wissenschaftlicher Denkarbeit zu wenig beanlagt ist, um durchdachte Arbeiten zu verstehen.

Herr Hammerschlag meint dann in seiner Kritik weiter, es sei ja selbstverständlich und durch seine eigenen Versuche bestätigt, „dass die sichtbaren Tensorzuckungen um so kleiner ausfallen, je mehr der Hammer in situ bleibt, je weniger er aus seinen Verbindungen gelöst wird“. Er scheint also die sichtbaren zu den unsichtbaren in einen gewissen Gegensatz setzen zu wollen, nur weiss ich nicht, durch welche Gründe er uns von dem Vorhandensein unsichtbarer Tensorzuckungen überzeugen will, zumal nachdem durch mich erwiesen worden ist, dass beim Hund wie beim Menschen akustische Reflexzuckungen des Tensor an der Trommelfellbewegung deutlich sichtbar sind. Wenn aber eine akustische Reflexzuckung sichtbar ist, so wird es m. E. auch jede andere sein.

Des weiteren: Ist Herrn Hammerschlag bei der von ihm constatirten Thatsache nicht der Gedanke gekommen, dass die Zuckungen unter Voraussetzung gleich starker akustischer Reize möglicherweise ganz ausfallen könnten, wenn er Trommelfell und Hammer ganz unberührt lässt? Vielleicht denkt er nochmals über einige Punkte seiner eigenen Arbeit nach.

Was hat Ostmann für wunderbare Einfälle! Herr Victor Hammerschlag sagt: er will am unvergifteten Hunde operiren, und er nahm nur einen Hund her und injicirte demselben Strychnin. Warum injicirte denn Ostmann dem Hunde Strychnin? Das ist aus seinen Ausführungen nicht klar ersichtlich! Ich habe die Disposition zum 2. Theile meiner Arbeit wörtlich wiedergegeben, damit sich Herr Hammerschlag über alle diese räthselhaften Fragen und Widersprüche eine befriedigende Lösung verschaffen kann; ich bin so frei, ihm dabei noch etwas zu helfen. Der vergiftete Hund diente zum Studium der durch Tensorcontraction hervorgerufenen Trommelfellbewegung als solcher, der unvergiftete, um zu erkennen, ob bei ihm eine solche Trommelfellbewegung unter der Einwirkung von Schallwellen auftrat. Nun wird es auch klar, weshalb Ostmann dem einen Hunde Strychnin injicirte; näm-

lich, wie er S. 92 schreibt, es vielleicht so zu ermöglichen, „Reflexzuckung des Tensor hervorzurufen, um die entsprechende Trommelfellbewegung hinreichend sicher zu studiren“. Wo also von einer Beweisführung an sich nie und nimmer die Rede ist, erlaubt sich Herr Hammerschlag ohne weiteres zu schreiben, „dass durch die Strychnininjection die Beweiskraft des Versuches, nach Ansicht Ostmann's, von vornherein stark erschüttert werden musste“. Es sind Wahnvorstellungen, weil ihnen auch nicht der Schatten eines Anhaltes zu Grunde liegt, und sind hervorgerufen durch die Unfähigkeit des Herrn Dr. Victor Hammerschlag, die mit vollster Klarheit ausgesprochene Bedeutung des Strychninversuches für die gesammte Untersuchung zu erkennen. Das ist zu bedauern, aber ich bin machtlos dagegen, dass Jemand derartige Dinge producirt.

Durch den Strychninversuch war zum erstenmale bei einem Hunde mit unverletztem Mittelohr die akustische Reflexzuckung des Tensor in ihrer Wirkung auf das Trommelfell gesehen worden, eine Thatsache, die für den Fortgang der Untersuchung die Bedeutung hatte, dass

1. ausser am Präparat und am eben getödteten Hunde durch intracranielle Reizung des Trigeminus nun auch die durch akustische Reflexzuckung des Muskels hervorgerufene Bewegung des Trommelfelles studirt war;

2. die Annahme einer präformirten Reflexbahn zwischen akustischem Centrum und motorischen Trigeminusfasern wahrscheinlich wurde.

Für die Funktion des Trommelfellspanners beim Hören sollte und konnte der Versuch nichts beweisen, ebenso wie für die Entscheidung der Frage, ob der Muskel sich überhaupt beim unvergifteten Hunde jemals reflectorisch auf Schallwellen contrahirt.

Herr Hammerschlag meint, es sei nur gut, dass ich es selbst sage; dass sehe ich jetzt selbst ein, denn ich hatte nicht auf ein derartig geringes Verständniss meiner Versuche gerechnet und nicht geglaubt, dass es möglich sei, ohne Böswilligkeit soviel ungereimtes Zeug darüber zu schreiben.

Hören wir Herrn Dr. Victor Hammerschlag weiter. Er schreibt:

„Ostmann war ausgegangen, keine Zuckungen zu finden, und er hatte sie doch gefunden. Zwar bot die Strychninvergif-

tung, wie zu erwarten war, noch immer eine halbwegs plausible Erklärung für diesen Fund, denn der Versuch beweist nach Ostmann gar nichts. Es ist Ostmann noch immer zweifelhaft, ob beim unvergifteten Hund der Tensor jemals auf Schallwellen reagiert. Im Nachsatze aber meint der Verfasser, es „dürfte doch bereits eine präformirte Reflexbahn zwischen Acusticus und Trigeminus geben“. Wozu sollte diese präformirte Reflexbahn dienen, wenn nicht zum Ablauf von Reflexen, und zwar doch auch beim unvergifteten Thiere? Denn diese Reflexbahn dürfte, das wird wohl auch Ostmann zugeben, schon beim unvergifteten Hunde präformirt sein?“

„Einen Nutzen hatte“, sagt Ostmann weiter, „der Versuch jedenfalls. Er hatte jetzt die Trommelfellbewegung gesehen und musste sie beim normalen Hund, wenn sie überhaupt auftrat, jederzeit wiedererkennen.“

Ich bin müde, auf die unverständliche Annahme wie Logik der ersten Sätze einzugehen, ich will nur klarlegen, welche Bedeutung für die Beurtheilung der von mir abgehandelten wissenschaftlichen Frage die durch den Ausfall des Strychninversuches wahrscheinlich gewordene präformirte Reflexbahn hatte.

Man denke sich 2 Wege von verschiedenen Seiten auf einen Platz einlaufen und einen derselben durch ein Gitter geschlossen. Die beiden Wege mit dem Platz stellen eine präformirte Reflexbahn vor, das Gitter die Reflexhemmung. Auf das Ohr angewendet, heisst dies: es bestehen zwischen Nerv. acusticus und der motorischen Portion des Trigeminus anatomische Verbindungen, welche die Ueberleitung eines Reizes von ersterem auf letzteren durch Vermittelung des Gehirns ermöglichen, aber diese Ueberleitung ist durch gewisse Reflexhemmungen im normalen Leben erschwert, d. h. sie tritt nur bei einer gewissen Reizstärke ein. Die Reflexhemmung kann nun durch pathologische Veränderungen des Centralnervensystems — man denke z. B. an die vom Ohr ausgehende Reflexepilepsie, Reflexpsychose u. s. w. — oder auch künstlich durch Vergiftung in mehr oder weniger hohem Grade aufgehoben werden, so dass das Gitter sich aufthut und die Reize sehr viel leichter als im normalen Leben reflectorisch überspringen. Ein solches Mittel ist das Strychnin, welches die reflectorische Erregbarkeit der Centralorgane in erster Linie steigert. Wenn nun durch den Strychninversuch nachgewiesen wurde, dass nach Beseitigung der Reflexhemmung auf akustische Reize reflectorische Tensorzuckung auftrat, so war

wohl für den vergifteten wie unvergifteten Hund nachgewiesen, dass hier eine Reflexbahn präformirt war, aber es musste, sollte diese Thatsache für die Deutung der vorliegenden Frage, ob Accommodations- oder Schutzmuskel verwerthet werden können, am unvergifteten Hund der Nachweis geführt werden, ob bei einem Centralnervensystem mit normaler Reflexhemmung diese Reflexbahn während des Hörens überhaupt beschritten wurde, und wenn, welche Reizstärke dazu gehörte, um die Reflexhemmung zu überwinden.

Dieser Versuch wurde nunmehr an demselben, aber unvergifteten Hunde in der Folge vorgenommen.

Bei der Wiedergabe der Versuchsanordnung zeigt sich wieder die ganze Leichtfertigkeit des Kritikers, indem er mittheilt, ich hätte den Hauptversuch in Aethernarkose vorgenommen. Meine Worte lauten S. 99 und 100: „Glücklicherweise war das 2. Ohr des Hundes normal, so dass das Trommelfell dieses am 5. Januar 1898 um 11 Uhr vormittags in Aethernarkose in der vorgeschriebenen Weise freigelegt und um 5 $\frac{1}{2}$ Uhr nachmittags desselben Tages der Hauptversuch angestellt werden konnte, um zu erforschen, ob bei dem in keiner Weise beeinflussten Hund durch dieselben Schallerregungen wie im vorerwähnten Strychninversuch Bewegungen des Trommelfelles auftreten würden“. Es geht aus diesen Worten klar hervor, dass nur die Freilegung des Trommelfelles um 11 Uhr vormittags in Aethernarkose geschah und nicht der Versuch um 5 Uhr nachmittags.

„Keiner von uns hat irgend eine auf Tensorcontraction zu beziehende Trommelfellbewegung gesehen, wie sich aus Tabelle II ergibt.“

„Dies negative Resultat war insofern von Bedeutung, als wir schliessen durften, dass bei dem nicht vergifteten Hund weder durch Töne, noch Geräusche verschiedenster Art irgend eine reflectorische Zuckung des Tensor aufgetreten war.“

Herr Dr. Victor Hammerschag muss gegen diese Verallgemeinerung eines einzigen, zufälligerweise negativen Resultates, wie überhaupt gegen die Art dieser Schlussfolgerung auf das Entschiedenste Stellung nehmen. Ich lasse ihn stehen, wo er steht.

Wo die Verallgemeinerung liegt, bleibt sein Geheimniss; ich spreche allein von „dem“ — zu dem Versuche verwandten — „nicht vergifteten Hund“. Die Schlussfolgerung durfte deshalb mit Recht gezogen werden, weil einige Tage zuvor bei dem-

selben, aber vergifteten Hund reflectorische Zuckungen des Tensor an der eigenartigen Trommelfellbewegung gesehen waren und nach dem eingehenden Studium der letzteren die Zuckungen wieder an dieser hätten erkannt werden müssen, wenn sie überhaupt auftraten.

Hier muss ich nun zu meinem lebhaften Bedauern constataren, dass der Kritiker seine Sätze unter Gänsefüsschen als die des Autors anführt. Herr Hammerschlag schreibt:

Was soll man zu einer Argumentirung sagen, die da lautet: „Ich habe keine Tensorbewegungen gesehen. Folglich sind keine da?“ Dieser als meine Aeusserung in Gänsefüsschen angeführte Satz ist niemals von mir geschrieben worden. Zur Rechtfertigung des genannten Herrn nehme ich indess an, dass ihm die in der wissenschaftlichen Litteratur festgehaltene gute Sitte, nur die Worte des anderen durch Gänsefüsschen als solche zu kennzeichnen, bisher unbekannt war.

Ich eile zum Schluss und kann dies um so eher, als ich hoffen darf, dass Jeder, der Interesse an der wissenschaftlichen Förderung der Streitfrage nach der Funktion des Tensor tympani hat, nach der bisherigen Erörterung es nicht unterlassen wird, sich ein eigenes Urtheil über meine Arbeit und die Beantwortung einiger weiterer, von Herrn Hammerschlag aufgeworfener Fragen zu bilden.

Zwei Punkte muss ich indess noch kurz berühren:

1. Weshalb war der negative Ausfall des Versuches an dem einen Hunde von einer gewissen allgemeinen Tragweite für die Entscheidung der Frage nach der Funktion des Tensor tympani? und

2. Was ist von dem Satze des Kritikers zu halten: „Was er (Ostmann) jedoch am Schlusse seiner Arbeit, und zwar zur Bekräftigung seiner Ansicht über die Tensorfunktion anführt, entzieht sich einfach jeder wissenschaftlichen Kritik.“

Herr Hammerschlag weist den Leser ausdrücklich auf die Thatsache hin, dass ich nur einen — „ich sage einen Versuch“ — angestellt habe.

Es geschah dies deshalb, weil diesem einen Versuch gegenüber der Hensen'schen Hypothese, dass der *Musc. tensor tympani* ein *Accommodationsmuskel* sei, eine Beweiskraft innewohnte. Wenn der *Musc. tensor tymp.* thatsächlich in dem Sinne ein *Accommodationsmuskel* sein sollte, dass durch seine reflectorischen Zuckungen das Vocalgehör verbessert wird, so war und ist nur

denkbar, dass sich seine Thätigkeit wenigstens bei allen Individuen der gleichen Gattung in gleicher Weise vollzieht, wir es somit wie bei der Accommodation des Auges mit einer gesetzmässigen Erscheinung zu thun hätten. Von völlig normalen Augen besitzt nicht das eine die Fähigkeit, zu accommodiren, das andere nicht, sondern alle besitzen sie in gleicher Weise; dasselbe musste mit Recht vom Ohre vermuthet werden. Wenn nun der Einwand, eine akustische Reflexzuckung des Tensor brauche sich durch eine Trommelfellbewegung überhaupt nicht zu verrathen, durch das Experiment am vergifteten Hund mit voller Sicherheit widerlegt war, und weiter durch eben dieses Experiment diejenige Sicherheit in der Erfassung der eigenartigen Trommelfellbewegung erlangt war, dass sie beim Wiedererscheinen am unvergifteten Hund bestimmt gesehen werden musste, so war der Schluss erlaubt, dass, da bei letzterem unter der Einwirkung der verschiedensten Schalleinwirkungen keine auf Tensorcontraction zu beziehende Trommelfellbewegung gesehen worden war, auch thatsächlich keine Contraction des Muskels stattgefunden hatte. Mit Rücksicht auf die zuvor dargelegte Nothwendigkeit, die Accommodation als einen gesetzmässigen, wenigstens für alle Individuen der gleichen Gattung gleichen Vorgang aufzufassen, war nun weiter der verallgemeinernde Schluss erlaubt, „dass der Muskel beim Hunde während des Höractes eine Accommodation, d. h. eine Anpassung des Trommelfelles an periodische oder aperiodische Schallschwingungen nicht herbeiführt“.

Keineswegs war aber durch das negative Resultat des Versuches am unvergifteten Hunde die Annahme ausgeschlossen oder widerlegt, dass der *Musc. tensor tympani* als Schutzapparat sich reflectorisch auf besonders intensive Schallwellen contrahirte. Die gewählten stärksten Schallintensitäten waren für den gerade untersuchten, besonders ruhigen (siehe S. 94 meiner Arbeit) Hund vielleicht noch nicht intensiv genug gewesen, um den Schutzapparat auszulösen, während sie für andere Hunde zu diesem Zweck vielleicht schon genügt hätten; denn ein Schutzapparat braucht bei verschiedenen Individuen derselben Gattung durchaus nicht gesetzmässig durch die gleichen Ursachen in gleicher Weise ausgelöst zu werden; sein Inkrafttreten wird wesentlich von der individuell wechselnden Reflexerregbarkeit überhaupt abhängen.

Sollte somit die Untersuchung über das negative Ergebniss, dass der *Musc. tensor. tympani* kein Accommodationsmuskel sei,

wenn möglich, zu dem positiven fortgeführt werden, was er dann thatsächlich sei, so musste versucht werden, so intensive Schallwellen auf das Ohr einwirken zu lassen, dass, wenn das Ohr überhaupt eines Schutzes nach dieser Richtung bedurfte, er heraus-treten musste. Diese Untersuchungen konnten an Hunden fortgeführt werden, wurden aber infolge einer an mir selbst während der Einwirkung sehr intensiver Schallwellen gemachten zufälligen Beobachtung an Menschen fortgeführt, was nach vielen Richtungen hin sich als ausserordentlich viel günstiger erwies. Allerdings erforderten sie auch dann noch eine so ungewöhnlich feine und anstrengende Beobachtung, dass ich gleich in meiner ersten Publication die Vermuthung ausgesprochen habe, es dürfte durchaus nicht Jeder zur Nachprüfung geeignet sein.

Diese Versuche am Menschen füllen den 3. Theil meiner Arbeit, welcher von Herrn Hammer Schlag nur insoweit gewürdigt wird, als er glaubt, es entzöge sich jeder wissenschaftlichen Kritik, wenn man seine Ergebnisse mit denen des 2. Theiles in Uebereinstimmung bringen wolle.

Sehen wir uns die Ergebnisse des 3. Theiles an, um ein richtiges Urtheil über diese Kritik zu bekommen.

Nach vielen Vorversuchen, bei denen im allgemeinen die Bedingungen einer möglichst scharfen und ungestörten Beobachtung wie die Voraussetzungen, welche die untersuchten Personen erfüllen müssen, festgestellt wurden, wie dies ausführlich in meiner Arbeit S. 102—106 dargelegt ist, wurden an achtzehn zum-eist jugendlichen Personen weiblichen Geschlechtes im ganzen 2278 Einzelversuche gemacht, welche darin bestanden, dass ich periodische wie aperiodische Schallschwingungen der verschiedensten Art (vgl. meine Tabellen) möglichst in drei verschiedenen Stärken auf das Gehörorgan der untersuchten Person einwirken liess, während ich ein Ohr otoskopirte.

Ich habe im ganzen 160 mal akustische Reflexzuckungen des Tensor gesehen, und zwar ergeben die Tabellen, dass die Zuckungen „ausschliesslich bei sehr intensiven, durch ihre Eigenart verletzenden Geräuschen, wie bei sehr hohen Tönen von grosser Intensität, wie Piffen mit der Hornpfeife und bei den König-schen Klangstäben beobachtet“ worden waren, dass dagegen „kein reiner Klang oder Ton von den tiefsten bis zu den höchsten mit vorstehender Einschränkung für die letzteren“ eine Zuckung auslöste, wie „auch Geräusche von mässiger und selbst erheblicher Intensität, sofern ihnen durch ihre Eigenart nicht eine

besondere Reizstärke inne zu wohnen schien, nur unter ganz besonderen Bedingungen Reflexzuckungen auszulösen vermochten“. Diese besonderen Bedingungen liessen sich an einer Frau in der eclatantesten Weise feststellen, worüber in meiner Arbeit nachzulesen ist auf S. 109.

Diese sehr zahlreichen Einzelversuche mit ihren vielen positiven Ergebnissen hatten also untrüglich gezeigt, dass von einer Accommodationsthätigkeit des *Mus. tensor tympani* im Hensenschen Sinne keine Rede sein konnte, sondern sie liessen und lassen allein die Deutung zu, dass der akustische Tensorreflex, dessen Auftreten nicht allein eine individuell, sondern auch bei dem einzelnen Individuum je nach seinem wechselnden Gesamtverhalten zeitlich verschiedene, im allgemeinen aber nicht unbedeutende Hemmung entgegensteht, zum Schutze des Ohres da ist.

Diese nunmehr experimentell erwiesene Thatsache ist schon von Joh. Müller (Handbuch der Physiologie des Menschen. Bd. II. S. 438) als höchst wahrscheinlich hingestellt worden, wenn er sagt:

„Darf man als sehr wahrscheinlich annehmen, dass der *Musculus tensor tympani* bei einem sehr starken Schall, ebenso durch Reflexbewegung in Thätigkeit tritt, wie die Iris und der *Orbicularis palpebrarum* bei einem sehr starken Lichteindruck, indem die Reizung von den Sinnesnerven zum Gehirn, vom Gehirn zu den motorischen Nerven verpflanzt wird, so ist einleuchtend, dass bei sehr starkem Schall durch Reflexbewegung dieses Muskels eine Dämpfung des Gehöres eintritt. Der starke Schall bewirkt schon durch Reflexion Nicken der Augenlider und bei nervenreizbaren Personen ein Zusammenfahren vieler Muskeln. Die genannte Annahme ist daher sehr wahrscheinlich.“

Nunmehr ist sie erwiesen, und diesen Beweis kann sich Herr Dr. Victor Hammerschlag mit den Ergebnissen des Hundexperimentes so wenig zusammenreimen, dass er meint, eine Zusammenstellung dieser Thatsachen entzöge „sich einfach jeder wissenschaftlichen Kritik“.

Ich stimme mit Herrn Dr. Victor Hammerschlag ganz darin überein, dass sie sich jeder wissenschaftlichen Kritik entziehen, leider aber, wie ich sehe, nicht der seinen, weil dieselbe mit Wissenschaft nichts zu thun hat.

Vielleicht versteht nunmehr Herr Hammerschlag, wie die Thatsachen ganz folgerichtig und ungezwungen sich mit einander vereinen; der von mir untersuchte Hund glied den zwei unter

den achtzehn von mir untersuchten Personen, bei denen durch die von mir producirten Schallintensitäten die Schutzvorrichtung nicht ausgelöst wurde, eine Trommelfellbewegung nicht sichtbar war. Diese einfachen Thatsachen sind Herrn Dr. Victor Hammerschlag völlig unverständlich geblieben, was ich nur mit aufrichtigem Bedauern constatiren kann, ebenso wie dass er in meiner Arbeit gefunden hat, dass ich die Zuckungen „beim Menschen etc.“ als der Erste beobachtet habe. Ich habe sie nur beim Menschen und nicht etc. gesehen.

Ueber die Berechtigung oder Nichtberechtigung meiner, nicht „Hypothese“, wie Herr Hammerschlag schreibt, sondern auf experimentellen Untersuchungsergebnissen wohlbegründeten Schlussdarlegung der Funktion des Tensor tympani will sich Herr Hammerschlag nicht äussern. Nach ihm unterscheidet sich meine Hypothese von der von Hensen aufgestellten Hypothese „in einem Punkte sehr wesentlich, nämlich darin, dass sie viel weniger durch Versuche gestützt ist“. „Leichtfertig ist die Jugend mit dem Wort“; Herr Hammerschlag hat über meinen Versuchen am Hund ganz die in den Tabellen niedergelegten 2278 Versuche an Menschen vergessen.

Nach diesen Ausführungen wird Herr Hammerschlag wohl selbst einsehen, dass es für Jemand recht misslich ausfallen kann, wenn er sich an einer für sein Verständniss zu schwierigen Arbeit die Sporen als Kritiker verdienen will.

Ich habe mich bemüht, Herrn Hammerschlag, der mit mir das Tänzchen wagen wollte, möglichst sachlich aufzuspielen; wenn er trotzdem meinen sollte, dass meine Hand beim Spiel doch hart gewesen sei, so mag er bedenken, dass ich nach seiner Kritik das Recht für mich in Anspruch nehmen durfte, nach den Worten Georg's in „König Heinrich VI.“ zu handeln: „Es giebt kein besser Zeichen von einem wackeren Gemüth, als eine harte Hand.“