

Beiträge zur Anatomie des menschlichen Trommelfelles.

Von

Dr. von **Troeltsch**, prakt. Arzt in Würzburg.

Dazu Tafel VII. A.

Seit längerer Zeit damit beschäftigt, die im Gehörorgan vorkommenden pathologischen Veränderungen, namentlich bei Schwerhörigen, näher kennen zu lernen, musste ich zu meiner eigenen Verwunderung finden, dass die bisherigen anatomischen Untersuchungen über das Trommelfell und seine Struktur keineswegs zu jenem Abschlusse gediehen sind, wie es die Bedeutung dieses Gebildes für den Physiologen sowohl als den Praktiker von vornherein hätte vermuthen lassen; daher ich an-schliessend an die bereits im Juni 1856 der medicinisch-physikalischen Gesellschaft zu Würzburg gemachten Mittheilungen (siehe deren Verhandlungen von 1856. Heft II. S. XXXVIII.) hier die Ergebnisse meiner Untersuchungen weiter vorlege.

Das Trommelfell besteht, wie bekannt, wesentlich aus drei Schichten, nämlich der mittleren, sogenannten fibrösen Platte, oder lamina propria membranae tympani, und den beiden Ueberzügen, die dieselbe, aussen von der Haut des Gehörganges und innen von der Schleimhaut der Paukenhöhle, erhält.

Was zuerst den äusseren Ueberzug betrifft, so setzt sich nicht blos Epidermis, sondern auch Corium vom äusseren Gehörgang auf das Trommelfell fort. Die Epidermis des Trommelfells ist an der Leiche meist als eine zusammenhängende Scheibe abzuheben und bei etwas vorgeschrittener Maceration lässt sie sich häufig in Verbindung mit der Oberhaut des Gehörganges als ein vollständiger Blindsack aus demselben herausziehen. Es besteht diese Schicht aus mehreren Lagen epidermoidaler Elemente, die sich nach aussen als unregelmässig contourirte Horn-

plättchen, weiter nach innen meist als polygonale kernhaltige Zellen darstellen. Namentlich bei Kindern findet man dieselbe häufig von abnormer Dicke und dann unter der derberen obersten Hornschicht mehrere Lagen cylindrischer oder spindelförmiger Zellen, epidermoidalen Gebilden jüngeren Datums entsprechend. Hat man den Epidermisüberzug von der Auskleidung des Gehörganges und dem Trommelfell entfernt, so sieht man deutlich, wie von der oberen Wand des ersteren sich ein derber Strang auf das Trommelfell fortsetzt und daselbst über dem Hammergriffe bis zu dessen Ende verläuft. Bei näherer Prüfung findet sich dieser Strang hauptsächlich aus Gefässen und Nerven zusammengesetzt, die sich auch in der oberen Wand der Haut des äusseren Gehörganges eine Strecke weit verfolgen lassen. Mit ihnen gehen zugleich eine Reihe Cutiselemente auf das Trommelfell über, die in der nächsten Nähe des Hammergriffes am dichtesten, von da centrifugal sich ausbreiten. In ähnlicher, wenn auch weniger stark ausgesprochener Weise setzt sich die Cutis des Gehörganges von den übrigen Seiten auf die Peripherie des Trommelfelles fort, auch hier Gefässe führend, welche in feiner radiärer Anordnung von der Peripherie gegen das Centrum zu verlaufen. Diese feine Coriumlage besteht aus Bindegewebe mit reichlich eingestreuten elastischen Fasern, durch Essigsäure lassen sich meist einige Kerne nachweisen. Complizirte Cutisbestandtheile, wie Papillen oder Drüsen, fehlen vollständig.

Ueber die fibröse Platte des Trommelfells findet man in den Handbüchern der Anatomie meist nur erwähnt, dass sich in ihr sowohl ringförmige als radiäre Fasern nachweisen lassen, von denen die ersteren mehr an der Peripherie, die letzteren mehr in der Mitte der Membran vorkommen. *Wharton Jones* war meines Wissens der Erste, der in der *Cyclopaedia of Anatomy and Physiology* (London 1838. Artikel »The Organ of Hearing.« Vol. II. pag. 545) und später in der *Cyclopaedia of Practical Surgery* (1841. Artikel »Ear and Hearing Diseases of« P. IX) darauf aufmerksam machte, dass sich die *Membrana propria* des Trommelfells trennen lasse in eine äussere Schicht mit radiärer und eine innere mit entgegengesetzter Faserrichtung. Ausführlicher stellte dann *Joseph Toynebee* diese Verhältnisse in seiner gediegenen Arbeit dar: *On structure of the Membrana Tympani in the human Ear.* (« *Philosophical Transactions* 1851, P. I. 159—168). Anknüpfend an die Untersuchungen dieses bekannten Forschers, gelang es mir, diese Verhältnisse noch weiter zu verfolgen. — Wenn man ein Trommelfell unter Wasser mittelst zweier Pincetten behandelt, so gelingt es ziemlich leicht, die von den Autoren angegebenen radiären und ringförmigen Fasern der fibrösen Platte in zwei Schichten darzustellen, welche, wenn auch innig mit einander zusammenhängend, doch als wesentlich getrennt aufgefasst werden müssen. Beide Schichten scheinen gleichmässig in Verbindung zu stehen mit dem sogenannten *annulus cartilagineus* (nach *Arnold* *annulus membranaceus*), jenem derb-

faserigen Ring, durch den das Trommelfell in seinem Knochenfalte befestigt ist¹⁾.

Die äussere Schicht der fibrösen Platte besteht aus Fasern, die vom Sehnenring gegen den Hammergriff zu verlaufen, und zwar finden die Fasern des unteren Segmentes ihr Centrum in dem leicht schaufelförmigen Griffende, während die übrigen mehr oder weniger gerade an der vorderen Kante des seitlich abgeflachten (spatelförmigen) Hammergriffes sich anheften. Am dichtesten ist daher diese radiäre Schicht am Griffende, oder umbo, wo sich am meisten Fasern auf gegebenem Raume berühren, während nach oben, gegen den Hals des Hammers, diese Lage immer zarter wird und bereits unter dem processus brevis mallei lässt sich keine bestimmte radiäre Faserung mehr nachweisen. Der radiäre Charakter dieser Schicht wird nicht durch eine direkt speichenartige Anordnung der einzelnen Fasern hervorgebracht, wie man nach der schematischen Zeichnung oder nach dem durch geringe Vergrösserung gewonnenen Bilde glauben könnte, sondern durch ein Zusammentreffen und Durchkreuzen von Fasern, die schief von zwei Seiten kommend, erst in ihrem Zusammenwirken, resp. ihrer Resultante, radiär verlaufen, welches Verhältniss dem stärker vergrösserten Bilde etwas Rautenförmiges gibt.

Während diese radiäre Faserschicht vom Hammergriffe gegen die Peripherie zu an Stärke abnimmt und bereits in der Höhe des processus brevis mallei nicht mehr deutlich nachzuweisen ist, finden wir ein wesentlich anderes Verhalten in der nach innen, gegen die Paukenhöhle zu, liegenden Ringfaserschicht, welche unter gewöhnlichen Verhältnissen viel inniger mit der Schleimhautplatte des Trommelfells, als mit der oben geschilderten Radiärfaserschicht zusammenhängt, daher wohl von letzterer, nicht aber von jener sich trennen lässt. Sie besteht, wie der Name sagt, im Wesentlichen aus kreisförmig angeordneten Elementen, die in der unmittelbarsten Nähe des Sehnenrings eine dichte, starke Lage ausmachend, immer spärlicher werden, je mehr sie sich von der Peripherie entfernen, so dass sich endlich im Centrum nur eine fast homogene Membran mit einzelnen Andeutungen von Ringfasern nachweisen lässt. Sehr interessant ist nun das Verhalten dieser Ringfasern zum Hammer. Während nämlich die untere und grössere Partie dieser Schicht nach innen vom Hammergriff liegt und sich in Gemeinschaft mit dem Schleimhautüberzuge des Trommelfells von ihm und der Radiärschicht abziehen lässt, schlägt die oberste Partie der Ringfasern sich nach vorn, liegt vor dem Hammerhals, gegen den äusseren Gehörgang zu, so dass also der Hals des Hammers von diesen Kreisfasern ähnlich wie von einer Halskrause umgeben ist (wobei allerdings der vordere, dem Halse dicht an-

1) Toyneeb nimmt an, dass nur die Radiärfaserschicht, nicht aber die der Ringfasern mit dem annulus cartilagineus zusammenhänge, was mir meine Untersuchungen nicht bestätigten, indem man im Sehnenring selbst noch die sich verdichtenden Fasern in doppelter Anordnung findet.

liegende Theil der Krause eine viel geringere Ausdehnung hat, als der hintere oder untere Theil derselben). Nach den Angaben und Zeichnungen *Toynbee's* muss man annehmen, dass er das Verhältniss von Ringfasern und Hammer in einer anderen Weise aufgefasst hat, während sich das eben Geschilderte leicht durch Präparation darstellen lässt und sich eigentlich schon a priori hätte ergeben müssen für Jeden, der die das Trommelfell zusammensetzenden Bestandtheile in der bekannten Aufeinanderfolge graphisch im Durchschnitte sich vergegenwärtigt hätte. Da der Hammerkopf sich in einem stumpfen Winkel vom Griffe abbiegt und frei in die Paukenhöhle ragt, während der Griff die Ringfasern in ihrer Hauptpartie nach hinten hatte, und diese einen ununterbrochenen Kreis bilden, welcher die ganze Ausdehnung des Trommelfells umfasst, so muss der oberste Pol dieser Fasern nothwendig nach aussen vom Hammerhalse liegen. Der beigegebene schematische Durchschnitt wird diese Verhältnisse am besten zur Anschauung bringen ¹⁾.

Der innere Ueberzug, den das Trommelfell von der Schleimhaut der Paukenhöhle erhält, erscheint gewöhnlich verdünnt zu einer einfachen Lage von Pflasterepithel, findet sich aber nicht selten pathologisch verändert, und alsdann bedeutend verdickt.

Betrachtet man das Trommelfell in seiner Befestigung im Schuppen-theil des Schläfenbeins von innen, nachdem die ganze Pyramide weggenommen und sodann der Ambos aus seiner Gelenkverbindung mit dem Hammerkopfe gelöst ist, so fällt uns ein Gebilde auf, das wohl, weil es gewöhnlich durch den langen Schenkel des Amboses verdeckt ist, die Aufmerksamkeit der Anatomen wenig auf sich gezogen hat. Es ist dies eine verhältnissmässig grosse Duplikatur oder Falte des Trommelfells, die in der hinteren oberen Partie desselben vom Schenkel ausgehend, und anfangs in einer eigenen stets mehr oder weniger stark ausgebildeten, mit dem sulcus pro membrana tympani zusammenhängenden Knochenrinne und dann auf einem feinen in die Paukenhöhle mit scharfem Rande ragenden Knochenvorsprunge verlaufend, sich gegen den Hammergriff nach vorn wendet und sich dicht unter der Insertion der Sehne des *Musculus tensor tympani* an dessen hintere Kante ansetzt. Diese Duplikatur bildet mit dem eigentlichen, nach aussen gelegenen, Trommelfelle eine Tasche, deren grösster Höhendurchmesser, dicht am Hammer gemessen, bis $\frac{1}{4}$ mm beträgt, und von oben nach unten an Weite zunehmend, ihren freien konkaven Rand nach unten, gegen den Boden der Paukenhöhle, zukehrt. An diesem freien Rande läuft eine Strecke weit die *Chorda tympani*, welche alsdann sich mehr nach oben gegen den Hals

1) Nach *Toynbee* wäre die Radiärfaserschicht eine Fortsetzung des Periosts des äusseren Gehörganges, die der Ringfasern aber eine Fortsetzung des Periosts der Paukenhöhle. Dies nachzuweisen möchte bei der kaum demonstribaren Feinheit der Knochenhaut eine eigene Präparationsweise erfordern, von der ich bei unserem Autor nichts erwähnt finde.

des Hammers wendet und so den tiefsten Ansatz dieser Duplikatur am Hammergriffe als ein kleines Dreieck unter sich lässt. Diese Duplikatur, welche sich bei jeder Betrachtung des Trommelfells von innen deutlich zeigt, indessen bei durchfallendem Lichte auch von aussen, ja selbst am Lebenden bei guter Beleuchtung und normal durchsichtiger Membran sich leicht erkennen lässt, schliesst in der durch sie gebildeten und mit verdünnter Schleimbaut ausgekleideten Tasche nicht selten Schleim ein; ebenso findet man an der Leiche zuweilen die beiden sich zugekehrten Schleimbautflächen in einer mehr oder weniger grossen Ausdehnung verwachsen, Verhältnisse, die von grosser praktischer Bedeutung erscheinen, wenn man bedenkt, dass dadurch die Elastizität und Schwingungsfähigkeit des Trommelfells, somit auch sein functioneller Werth für das Individuum jedenfalls wesentliche Alterationen erfahren muss.

Auffallend häufig finde ich auch bei denjenigen meiner Patienten, deren Schwerhörigkeit auf einen chronischen Catarrh des mittleren Ohres bezogen werden muss, gerade an diesem hinteren oberen Theile des Trommelfelles Veränderungen; doch sind meine Beobachtungen bis jetzt noch zu wenig zahlreich, als dass ich mich hierüber bestimmter aussprechen könnte.

Dieses Gebilde zeigt sich auch dadurch als eine ächte Duplikatur, als ein integrierender Bestandtheil des Trommelfells, dass es wesentlich von denselben faserigen Elementen zusammengesetzt ist, die hauptsächlich in einer von hinten und oben, nach vorn und unten ziehenden Richtung verlaufen, und, wie mir scheint, mit den Ringfasern zusammenhängen. Für den zwischen dieser Falte und der hinteren oberen Partie des Trommelfells vorhandenen Raum möchte der Name »hintere Tasche des Trommelfells« um so passender sein, als ein ähnlicher abgeschlossener Raum in derselben Höhe auch nach vorn vom Hammer existirt. Diese »vordere Tasche des Trommelfells« ist indessen nicht durch eine Duplikatur der Tunica propria membranae tympani, sondern durch einen dem Hammerhalse sich zuwölbenden und allmählich sich zuspitzenden Knochenvorsprung und alle jene Gebilde bedingt, welche durch die Fissura Glaseri ein- und austreten — also nebst dem nur bei Kindern vollständigen processus longus mallei, vom Ligamentum mallei anterius, der Chorda tympani, der Arteria tympanica inferior und der alle Theile der Paukenhöhle bekleidenden Schleimbaut. Diese vordere Tasche ist wohl auch ziemlich geräumig, hat indessen eine geringere Höhenausdehnung und ist ebenso weniger lang, da ja der Hammer nicht ganz in der Mitte des Trommelfelles, sondern näher dem vorderen Rande desselben sich befindet. In den mir zu Gebote stehenden anatomischen Werken finde ich nichts erwähnt von diesen beiden Taschen, angedeutet sind dieselben in *Arnold's Icones organorum sensuum* Tab. VI, Fig. XVII, und werden im Texte »Plica membranae mucosae anterior et posterior« genannt, wornach *Arnold* sie blos für Schleimbaut-

falten ansieht. Indessen scheint er sie nicht als konstante oder wesentliche Gebilde zu betrachten, indem sie in allen den sonstigen Abbildungen, wo man das Trommelfell von innen sieht, weggelassen werden, so namentlich in Fig. XX, Tab. V, wo »*Membranae tympani facies interna*« nach Hinwegnahme des Amboeses, also unter Verhältnissen gezeichnet ist, die für die Deutlichkeit der hinteren Tasche am günstigsten sind; auch erwähnt er sie nicht in seinem Handbuche der Anatomie, das sonst eine sehr ausführliche Beschreibung des Trommelfells und seiner adnexa enthält. Ebenso wenig kann ich mich überzeugen, dass *Tombee* diese Gebilde gekannt hat.

Was die Nerven des Trommelfells betrifft, so erhält dasselbe einen verhältnissmässig sehr bedeutenden Stamm, der von der Cutis der oberen Wand des äusseren Gehörganges auf dasselbe übergehend, in der Höhe des *processus brevis mallei* bereits Aestchen abgibt, längs und oberhalb des Hammergriffes oder etwas hinter demselben ganz oberflächlich in der Coriumlage bis zum Griffende verläuft, und auch unter demselben noch in feinen Reiserchen zu verfolgen ist. Weder in der *Tunica propria s. fibrosa*, noch in dem Schleimhautüberzug des Trommelfells konnte ich bisher Nervenfasern auffinden und möchte daher annehmen, dass der sehr beträchtliche Nervenreichthum des Trommelfells sich wesentlich auf die Cutislage beschränkt, womit eine häufige praktische Erfahrung gut in Einklang zu bringen ist, dass krankhafte Prozesse in der äusseren Schicht des Trommelfells meist mit heftigen Schmerzen verbunden sind, während in Fällen, wo selbst die bedeutendsten Veränderungen dieser Membran sich finden in Folge chronischer Catarrhe der Paukenhöhle, die Kranken gewöhnlich nur durch die stetig zunehmende Schwerhörigkeit auf ihr Leiden aufmerksam gemacht werden. Von dem geschilderten Verhalten des *Nervus tympani* und namentlich seinem Verlaufe und seiner Ausbreitung in der Coriumschicht des Trommelfells überzeugt man sich leicht, wenn man die Auskleidung des äusseren Gehörganges nahe dem Trommelfell ablöst, im Zusammenhang mit ihr die Cutis und Epidermis des Trommelfells abpräparirt, und nun mit Natron behandelt. Der Hauptast ist indessen so bedeutend, dass man ihn häufig mit blosem Auge oder einfacher Lupe eine Strecke weit an der Aussenseite des Trommelfells verfolgen kann⁴⁾.

Wenn es mir bisher auch noch nicht geglückt ist, hinlänglich beweisende Injectionen des Trommelfells zu erhalten, so wird es doch leicht aus der Beobachtung am Lebenden und an natürlich injizirten Präparaten deutlich, dass sich gemeinschaftlich mit den Nerven ziemlich bedeutende

4) Nach *Arnold* und *C. A. Bock* stammen die Nerven des Trommelfells vom 3ten Ast des Trigemini, resp. von dessen *N. temporalis superficialis s. auricularis anterior*; das eben geschilderte Verhalten desselben finde ich nirgends angegeben.

Gefässe von der oberen Wand des äusseren Gehörganges aufs Trommelfell überschlagen, ebenfalls über dem Hammergriffe oder etwas hinter demselben in der Coriumschiene bis zum Umbo verlaufen und dort einen nicht ganz geschlossenen Bogen bilden, um sich schliesslich centrifugal auszubreiten, während an der Peripherie der Membran, wie schon erwähnt, ein feiner centripetaler Gefässkranz sich befindet, der allseitig mit den Gefässen der Haut des äusseren Gehörganges in Verbindung steht. Die fibröse Platte selbst scheint keine Gefässe zu besitzen, wohl aber sieht man nicht selten, namentlich an Kindesleichen, deren Paukenhöhle mit schleimig-eitrigem Sekret gefüllt und die Schleimbaut injiziert ist, feine Gefässchen in der Schleimbautplatte des Trommelfells, theils in der Gegend der hinteren Tasche von oben nach unten ziehend, theils in Verbindung mit einer stärkeren Vene, die sich längs der inneren Kante des Hammergriffes herabschlingelt. Nach *Arnold* (Tab. V, Fig. 23) entsteht die stärkste längs des Hammergriffes verlaufende Arterie des Trommelfelles aus einem Zusammentritt der Arteria tympanica von der stylomastoidea und der Art. tympanica von der maxillaris interna, während nur die peripherischen Gefässe des Trommelfells von der Art. auricularis profunda abstammen. Mir scheint es nach Obigem wahrscheinlicher, dass die ganze oberflächliche und mithin bedeutendste Gefässversorgung des Trommelfells von aussen kommt, d. h. von dem äusseren Gehörgang und der Art. auricularis profunda, nicht aber von der Paukenhöhle.

Ueber die feinere Struktur der fibrösen Trommelfellplatte hier nur so viel, dass sie aus eigenthümlichen, das Licht stark brechenden Fasern besteht, die zwischen sich zellige Elemente besitzen, welche in Form und Resistenz gegen Säuren sich analog den Bindegewebskörperchen verhalten.

Das Unvollständige dieser Arbeit, dessen ich mir sehr wohl bewusst bin, möge einige Entschuldigung finden in den mannichfachen Abhaltungen und Unterbrechungen, die dem praktischen Arzte aus seinem Berufe erwachsen; ich werde indessen nicht verfehlen, diese Lücken immer mehr auszufüllen, sobald meine fortlaufenden Untersuchungen, namentlich über die feineren Strukturverhältnisse, die Nerven und die Gänge des Trommelfells an Abschluss gewinnen. Doch kann ich mir bereits hier nicht versagen, meinen verehrten Lehrern, den Professoren *A. Kölliker* und *Heinrich Müller*, meinen herzlichsten Dank zu sagen für die mannichfache Güte, mit der sie mich fortwährend bei diesen meinen Arbeiten unterstützen.

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. 1. Schematische Ansicht des Trommelfells vom äusseren Gehörgang aus, nach Hinwegnahme des äusseren Ueberzuges. *a—e* Hammer; *a* Kopf; *b* Hals; *c* kurzer Fortsatz; *d* Griff, dessen vordere Kante den Radiärfasern zum Ansatz dient, daher das Weitere nur durchschimmert; *e* schaufelförmiges Ende des Griffes; *f* Sehnenring (annulus cartilagineus). In ihm die fibröse Platte des Trommelfells mit ihren beiden Faserschichten, der radiären, welche allenthalben die äussere, und der ringfaserigen, welche, nach innen von der ersten und dem Hammergriffe, nur oben, *gg*, nach vorn, nach Hinwegnahme des äusseren Ueberzuges, also ganz oberflächlich zu liegen kommt.
- Fig. 2. Schematischer Vertikalschnitt durch Hammer und Trommelfell. *MAE* äusserer Gehörgang; *CT* Trommelhöhle; *OP* Knochen des Schläfenbeins; *a* Epidermis und Cutis des äusseren Gehörgangs, aufs Trommelfell sich fortsetzend; *b* Periest; *c—f* Hammer; *c* Kopf; *d* Hals; *e* kurzer Fortsatz; *f* Griff. *g* Radiärfaserschicht; *h* Ringfaserschicht vor und hinter dem Hammer; *i* Sehnenring; *k* Schleimbaut der Paukenhöhle, die Ringfaserschicht, den Hammer und das Aufhängeband desselben (ligamentum suspensorium mallei l.) überziehend.
- Fig. 3. Ansicht des linken Trommelfells von der Paukenhöhle aus, nach Hinwegnahme des Amboses. *a* Schuppe des Schläfenbeins; *b* Andeutung der Zellen des Warzenfortsatzes; *c* äussere Wand der knöchernen Tuba; *d* vordere Hälfte; *e* hintere Hälfte des Trommelfells; *f—k* Hammer; *f* Kopf; *g* Gelenkfläche für den Ambos; *h* Hals; *i* Griff (in der Zeichnung etwas zu stark gebogen); *k* Ansatz der Sehne des Musculus tensor tympani; *l* hintere Tasche; *m* Chorda tympani; *n* vordere Tasche; *o* Glaserische Spalte; *p* Fortsetzung der Chorda tympani in Verbindung mit sämtlichen durch die Glaserische Spalte tretenden Gebilden.

Schrift 1.

Fig. III.

1



11.

b

c

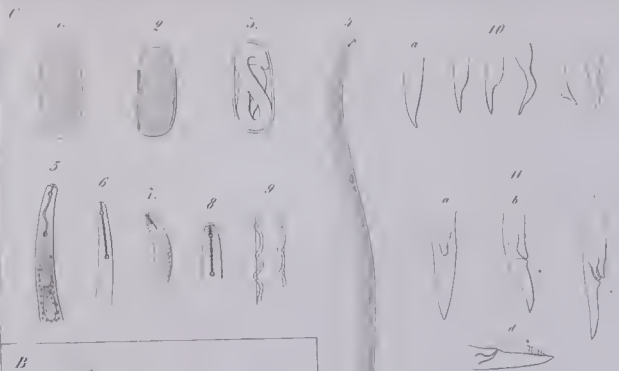
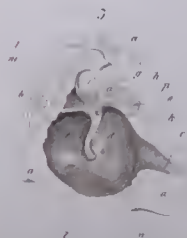
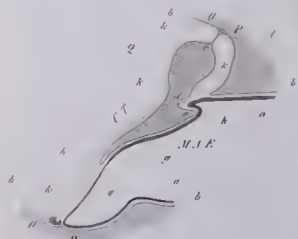
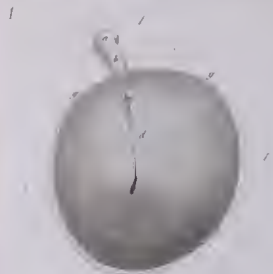


12.

b



b
h
h
h
h
m
b
b
a



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie](#)

Jahr/Year: 1857-1858

Band/Volume: [9](#)

Autor(en)/Author(s): Troeltsch

Artikel/Article: [Beiträge zur Anatomie des menschlichen Trommelfelles. 91-98](#)