

Ueber die Vater-Pacinischen Körperchen der Taube,

von

Dr. Fr. Leydig.

Hierzu Tafel IV.

Bekanntlich wurden nach dem Wiederauffinden der bezeichneten Organe beim Menschen und den Säugethieren dieselben an den Vögeln längere Zeit vermisst. Erst *Herbst* hat, nachdem er bereits für alle Säugethierordnungen die Existenz der *V.-P.* Körperchen nachgewiesen, sie auch in der Classe der Vögel entdeckt (Göttinger gelehrte Anzeigen 1848, Nr. 463, 464). Er fand sowohl bei dem Huhn als bei der Taube zwölf Stück an der innern Fläche der Basis des Mittelhandknochens. Eine ganz besondere Erweiterung dieser Beobachtung verdankt man *Will*, welcher im Nachsehen, ob das Vorkommen der *V.-P.* Körperchen an der von *Herbst* angezeigten Stelle ein constantes sei oder nicht, wahrnahm, dass diese Organe in der Haut der Vögel über die ganze Oberfläche des Leibes von der Schnabelwurzel bis in die Zehen und in die Finger und von dem Kinnwinkel bis zum Steiss in grosser Anzahl verbreitet seien (Sitzungsberichte der kais. Akad. zu Wien. 1850, S. 213). Sie liegen unmittelbar unter der Haut in der Nähe der Kiele der Contourfedern, zum Theil zwischen den Muskeln, welche sich an die Kiele der grossen Federn ansetzen. *Will* gibt ferner detaillirte Angaben, die sich auf die Vertheilung der *V.-P.* Körperchen über die Oberfläche des Körpers beziehen, dann hinsichtlich der Zahl und Grösse und er untersuchte Hepräcutanten aus allen Ordnungen, um sich vom Vorhandensein der *V.-P.* Körperchen bei allen Vögeln zu überzeugen.

Unterdessen hatte auch *Herbst* seine Forschungen über die Verbreitung dieser Gebilde an den Vögeln fortgesetzt und gefunden, dass das vordere Ende des Ober- und Unterschnabels eine Hauptlagerstätte der *V.-P.* Körperchen sei, dann weiterhin, dass Conglomerate derselben, oft zu mehreren Hunderten, in dem Raume zwischen den Vorderarm-

und Unterschenkelknochen ihren Sitz haben (Göttinger gelehrte Anzeigen 1850, S. 204); im Jahre darauf berichtet er der Königl. Societät in Göttingen, dass er auch in der Zunge vieler Vögel, des Canarienvogels, Zeisigs, vom Hänfling, Grünling, Stieglitz, Buchfink, Kreuzschnabel, Hausente in grosser Menge, beim Haushahn, der Taube, dem Sperling, Sperber, Thurmfalk, Eichelbeher, Krähe und Kolkrabe nur in sehr geringer Anzahl *V.-P.* Körperchen aufgefunden habe (Göttinger gelehrte Anzeigen 1854, S. 161). Ich habe jüngst die *V.-P.* Körperchen von Tauben untersucht, wobei ich die Angaben *Will's* über die Verbreitung derselben in der Haut sehr bewährt sehe. Man präparirt dieselben wohl am leichtesten, wenn man von der innern Seite der abgezogenen Haut flache, dünne Schnitte mit der Scheere abträgt und sie ausbreitet, nach Umständen auch zerzupft. Die *V.-P.* Körperchen liegen dann in der Umgebung der Federbälge zwischen den glatten Hautmuskeln, welche sich dort netzförmig hinziehen. Auch aus der Spitze des Schnabels konnte ich sie darstellen, sie erfüllen den Raum, der zwischen dem Hornüberzug und dem Knochen sich befindet; am raschesten und in grösster Menge aber sind sie von dem ebenfalls durch *Herbst* bekannt gewordenen Orte in dem Raume zwischen den Unterschenkelknochen auffindbar. Dagegen ist es mir nicht gelungen, die *V.-P.* Körperchen in der Zunge der Taube zu sehen, welches negatives Resultat natürlich ohne Gewicht ist gegenüber der Angabe von *Herbst*, der übrigens selbst «nur mit grosser Mühe und dennoch nur in sehr geringer Anzahl» sie hier entdeckte.

Wie mir scheint, ging das Hauptaugenmerk der beiden genannten Forscher mehr dahin, den Verbreitungsbezirk der in Rede stehenden Organe kennen zu lernen, wozu sicher eine nicht gewöhnliche Ausdauer in Anspruch genommen wurde, als gerade in den feinern Bau derselben einzudringen. Da mir wenigstens ihre hierher gehörigen Mittheilungen weniger vollkommen dünken, so erlaube ich mir, meine bezüglich der Textur der *V.-P.* Körperchen der Taube gemachten Erfahrungen in nachstehenden Zeilen dem Leser vorzulegen, was um so gerechtfertigter sein dürfte, als diese Bildungen der Vögel um ein ziemliches von denen der Säugethiere differiren.

Jene Conglomerate von *V.-P.* Körperchen, welche auch bei der Taube zwischen den Unterschenkelknochen so leicht zur Hand sind, eignen sich ganz vorzüglich zu einer nähern Untersuchung, da man sie aufs schönste isolirt und gleich in grosser Menge vor sich haben kann. Schneidet man sich einen Zweig des Tibialnerven aus, so gibt er unter Anwendung einer geringen Vergrösserung ein sehr zierliches Bild, indem dichte Züge von *V.-P.* Körperchen, eines neben dem andern, gleich Früchten dem Nerven anhängen (Fig. 1). Die Richtung der Körperchen ist im Allgemeinen nach der Längsachse des Beines gestellt,

bezüglich ihrer Gestalt erscheinen sie entweder rein oval, oder birnförmig, oder auch mehr cylindrisch ausgezogen ¹⁾; bis jetzt habe ich keine zusammengesetzten oder verschmolzenen Körperchen wahrgenommen und auch Will hat immer nur sogenannte einfache gefunden. Was die Grösse anlangt, so sehe ich, dass die längsten, wie auch Will (a. a. O. S. 219) von *Columba domestica* angibt, $\frac{1}{5}'''$ messen, die kleinsten haben nach Will $\frac{1}{9}'''$, am bemerkten Orte aber treffe ich einzelne wenige, welche kaum mehr als $0,05'''$ in der Länge haben. Gegen das Knie zu scheinen sie durchschnittlich kleiner zu sein, nach abwärts aber an Grösse zuzunehmen.

Betrachtet man die *V.-P.* Körperchen der Taube mit freiem Auge, so zeigen sie sich weisslich, ohne den Glanz und das transparente Aussehen, welches bekanntlich die ganz frischen *V.-P.* Körperchen im Mesenterium der Katze darbieten, zu besitzen. Unter dem Mikroskop gewähren sie gleichfalls einen ganz andern Anblick, als die der Säugthiere. Sie sind von bräunlicher Farbe, umsäumt von einer hellern Lage und aus der Achse schimmert ein grauer Centralstrang durch.

Wendet man stärkere Vergrösserungen an und behandelt die frischen Objecte je mit Essigsäure oder Natronlösung oder auch Salpetersäure, so überzeugt man sich, dass die betreffenden Gebilde einen ganz andern Typus der Organisation repräsentiren, als der von den *V.-P.* Körperchen der Säuger bekannte ist. Hat man die betreffenden Organe aus dem eben getödteten Thier unverletzt und ohne dass sie von Reagentien verändert waren, zur Ansicht, so markiren sich an jedem

1) eine helle, unvollständig längsstreifige Schicht (Fig. 2 c), welche die äussere Lage des Körperchens bildet, sie hat an den grössern derselben eine Dicke von $0,004'''$ und grenzt sich mit scharfer Contour sowohl an ihrer innern als auch äussern Fläche ab. Diese Lage nennt Will das äussere durchsichtige Neurilem, was nach ihm aus beiläufig 10 Schichten zu bestehen scheint. «In den dunkeln Grenzlinien der einzelnen Schichten findet man längliche Körperchen, wahrscheinlich die wandständigen Kerne der Zellen, aus denen das äussere Neurilem besteht» Doch ist es Will, wie er selbst sagt, nicht geglückt, in Bezug auf diesen Punkt ganz ins Klare zu kommen. Will hat, wenn er das Innere der Körperchen herausdrückte und das äussere Neurilem zertheilte, nie Fasern in demselben sehen können, vielmehr schien es ihm aus dicht aneinander gelagerten Zellen zu bestehen, namentlich stellte

¹⁾ Am Scheitel waren viele der *V.-P.* Körperchen von einer mehr oder weniger gekrümmten Form, manche erschienen auch um ihre Achse gedreht. Jene unter der Haut um die Federbalge herum sind ebenfalls in einzelnen Exemplaren von gebogener Gestalt.

sich ihm nach Behandlung mit chromsaurem Kali die Abgrenzung von Zellen deutlich dar. Ich kann dieser Auffassung nicht beitreten, halte vielmehr dieselbe für unbedingt irrtümlich. Man vermag in der hellen äussern Schicht der *V.-P.* Körperchen nichts anderes als Binde-substanz zu erkennen und die Streifung bringe ich auf Rechnung von homogenen Schichten dieses Gewebes. Sie quillt nach Essigsäure auf und wird noch heller, dabei kommen dann zahlreiche scharf gezeichnete Kerne zum Vorschein (vergl. Fig. 3 c), die ebenfalls durch ihre Lagerung auf Schichtung der homogenen Grundmasse deuten. Zum Theil gehören die jetzt auftauchenden Kerne wohl auch den Blutkörperchen und Capillaren an, denn es lässt sich an einzelnen frischen Körperchen sehr schön beobachten, dass in dieser äussern bindegewebigen Schicht die Blutgefässe, welche dem Organ angehören, verlaufen. Dann sieht man weiter, dass diese Lage unmittelbar am Stiel des Körperchens in das Neurilem des Nerven fortgeht und eben nur eine blasenförmige Erweiterung um das Nervenende herstellt, mithin eine Schale oder Kapsel, die in ihrer Form bei Verletzung des Körperchens wohl erhalten bleibt und lediglich sich stark zusammenfaltet, wenn der bräunliche Inhalt ausgefallen ist. Würden hingegen *V.-P.* Körperchen in 20proc. Salpetersäure einen Tag lang aufbewahrt, so fiel die Kapsel beim Austreten des innern Körpers nicht mehr zusammen, erschien vielmehr selbst noch in ihren Trümmern als feste, jetzt gelblich gewordene Hülle (Fig. 4 c). *Herbst* nennt die besagte helle Schicht der *V.-P.* Körperchen die äusseren Kapselsysteme, wogegen gerade nichts einzuwenden ist, wenn man nur im Auge behält, dass sie nicht, wie bei Säugethieren, durch Flüssigkeit voneinander isolirte, daher ineinander geschachtelte Lamellen besitzt, eben desshalb auch nicht die regelmässige, concentrische Streifung, wie sie von den *V.-P.* Körperchen bekannt ist, hervorruft, im Gegentheil die Binde-substanzlagen folgen sich hier so nahe, dass sie in toto eher den Eindruck einer undeutlich streifigen Haut machen als «Kapselsysteme» nachahmen. Von dieser Binde-substanz umschlossen zeigt sich

2) ein bräunliches Gewebe, welches den Centralstrang rings umgibt. *Will* nennt es das nach innen gelegene Neurilem, *Herbst* das mittlere Kapselsystem. In der vorläufigen Mittheilung, welche der letztgenannte Forscher an die Göttinger Societät machte, finde ich keine nähere Beschreibung des «mittlern Kapselsystemes». *Will* hat gesehen, dass «das innere Neurilem» aus Fasern besteht, welche er besonders deutlich erkannt hat, wenn «durch einen mässigen Druck oder noch besser durch Einschneiden des äussern Neurilems die Centralhöhle und die daran befindlichen Schichten des Neurilems aus den Kapseln der äussern Hülle» zum Austreten gebracht wurden. Die Fasern scheinen ihm elastisch.

Man kann sich unschwer davon überzeugen, dass die bräunliche Farbe im Innern des *V.-P.* Körperchens, welche zunächst dem Centralstrang am stärksten ist, von eigenthümlichen Fasern herrührt, die um den Centralstrang circular ungefähr in der Weise herumgewickelt sind, wie man den Stempel von Spritzen mit Werg einzuhüllen pflegt. Dabei sind sie dicht ineinander gewirrt und hängen, wenn der Centralstrang nach Verletzung der äussern Hülle herausgefallen ist, erstere innig an und nur die zumeist peripherisch gelagerten spreizen sich jetzt frei nach allen Richtungen auseinander.

Betrachtet man die Fasern isolirt, so erscheinen sie äusserst fein, unverästelt, leicht gebogen oder häufiger gerade gestreckt, sie haben ein etwelches starres Aussehen und sind nicht gerade lang, wenigstens scheinen sie eine Länge von $0,05''$ nicht zu überschreiten. Einzeln besehen zeigen sie sich hell, wenn sie aber dichter liegen, gewinnen sie ein bräunliches Aussehen. Die eigentliche Natur dieser Fasern dürfte schwer zu bestimmen sein. Will möchte sie, wie erwähnt, für elastische halten, was keineswegs der Fall ist, denn sie widerstehen nicht der Einwirkung von Natronlösung oder Essigsäure, sondern wandeln sich nach Zusatz dieser Reagentien zu einer bloss moleculären Masse um. Noch am meisten erinnern die fraglichen Fasern an das Gewebe, welches bei Knorpelfischen die Grundsubstanz sowohl des Ciliarbandes als auch der Iris bildet (vergl. meine Beiträge zur Anat. u. Entwickel. d. Roch. u. Haie, S. 23) oder auch an die Fasern, welche die eine Haut der Schwimblase vieler Fische zusammensetzt und es bleibt ferneren Erfahrungen anheimgestellt, wo im histologischen System diese Fibrillen untergebracht werden müssen, ob, was vielleicht das Wahrscheinlichere ist, beim Bindegewebe als eine modificirte Form desselben oder ob sie als eine eigene Gattung von Fasern anzusehen sind. — Zwischen den eben charakterisirten Fasern liegen aber noch zweierlei Elementargebilde, einmal moleculäre Fettpünktchen und zweitens kleine Kerne. Letztere erscheinen frisch wie vollkommen homogene, der Mehrzahl nach rundliche Körperchen von $0,003 - 0,004''$ Grosse, nach Wassereinwirkung blähen sie sich auf, wird Essigsäure oder Salpetersäure zugesetzt und die allmähliche Einwirkung derselben unter den Augen verfolgt, so treten in jedem Kern ein oder mehrere punktförmige Nucleoli auf (Fig. 3[^]). Wenn ferner unter dem Einfluss der beiden letztgenannten Säuren die Fasern, von denen vorhin die Rede war, gelöst sind, so kann deutlich wahrgenommen werden, dass die betreffenden Kerne zunächst um den Centralstrang des *V.-P.* Körperchens angehauft sind (vergl. Fig. 3) und nach dem äussern Umfang zu an Zahl abnehmen und daher spärlicher zu liegen kommen. — Der unstreitig wichtigste Theil des *V.-P.* Körperchens, um dessentwillen die umhüllenden Fasern und die Kapsel vorhanden sind, ist

3) der Centralstrang, «die sogenannte Centralhöhle, der centrale Cylinder» (*Will*), die «Centralkapsel» (*Herbst*). In allen von mir untersuchten Körperchen war dieses Gebilde ein einfacher, innerhalb des Organes mit abgerundetem Ende aufgehörender Cylinder. Theilungen desselben müssen wohl sehr selten sein, mir ist kein Fall vorgekommen und auch *Will*, der sehr viele Körperchen sah, hat nur drei gefunden, «bei denen der centrale Cylinder nicht einfach, sondern getheilt war». Die Breite desselben mag durchschnittlich 0,006—0,008^m betragen, im frischen Zustande hat er eine mattgraue Färbung ungefähr wie *Remak'sche* Nervenfasern. Bezüglich der eigentlichsten Natur dieses centralen Cylinders bin ich aber zu ganz anderen Anschauungen gekommen als *Will* und *Herbst*. Nach den Angaben des erstern Forschers besteht er «höchst wahrscheinlich aus dicht aneinander gereihten Zellen», eine Vermuthung, welche vom Gesichtspunkt der unmittelbaren Beobachtung aus als unbegründet bezeichnet werden muss, denn die Substanz des fraglichen Cylinders zeigt sich deutlich homogen ohne jegliche Andeutung einer Zusammensetzung aus Zellen, oder sollte vielleicht *Will* durch die Kerne, von denen ich vorhin sprach und die, wie gemeldet, zunächst dem Centrecylinder am dichtesten liegen, zu seiner Annahme veranlasst worden sein?

Von grösster Bedeutung ist es, das Verhalten zu erforschen, in welchem die in das *V.-P.* Körperchen eintretende Nervenfasern zu dem centralen Cylinder steht, denn davon wird hauptsächlich unsere Auffassung des letztern mit abhängen. *Will* sagt darüber Folgendes: «Der Nervenfasern wird, sobald er in den centralen Cylinder tritt, dünner, fast bis auf die Hälfte des Umfangs, den er bei dem Eintritt in das Körperchen selbst hat. Er schien mir aber bis an sein Ende dasselbe Nervenmark zu enthalten, wie es sich überhaupt in den Primitivfasern findet. Wie er endet, ist bis jetzt noch nicht deutlich geworden. Er verschwindet in der Substanz des Centrecylinders. Zuweilen glaubte ich von seinem Ende kurze feine Fäden abgeben zu sehen. Ein knopförmiges Ende habe ich weder bei den Säugethieren, noch bei den Vögeln finden können.» Meine Beobachtungen stehen, wie gleich erörtert werden soll, mit dieser von *Will* gegebenen Schilderung nichts weniger als im Einklang. Bei *Herbst* liest man bloss eine hierher gehörige kurze Notiz: «Das Ende der Markfasern in der Centralkapsel der *Pacini'schen* Körperchen der Zunge ist ebenso als in denen des übrigen Körpers, knopf- oder keulenförmig.» — Ich habe mir angelegen sein lassen, gerade dem angeregten Punkte alle Aufmerksamkeit zuzuwenden und kann darüber Folgendes berichten.

Im frischen Zustande zieht mitten durch den centralen Cylinder ein feiner, meist nur 0,0008—0,0012^m breiter Streifen, der am freien Ende des Centralstranges mit einer knopförmigen Erweiterung

aufhört, wie solches Fig. 2 e naturgetreu dargestellt ist. Dieser feine Streif ist das, was *Herbst* die Markfaser nennt und von der er ganz richtig angibt, dass sie knopf- oder keulenförmig in der «Centralkapsel» endige, während *Will* auffallenderweise ein knopfförmiges Ende nicht hat finden können und doch ist dasselbe nicht so klein, denn es misst in den grösseren Körpern schon im frischen Zustande $0,004''$. Wenn ich aber fraglichen Streifen in vollkommen frischen Objecten scharf ins Auge fasse, so kommt es mir vor, als ob derselbe, so wie sein erweitertes Ende ein blosser Hohlraum innerhalb des centralen Cylinders wäre, ein Kanal, angefüllt mit einer im frischen Zustande wasserklaren Flüssigkeit. Der optische Eindruck gleicht vollkommen dem, welchen man an den Vaeuolen der Sarkode niederer Thiere hat und es fehlt selbst in dem knopfförmigen Ende der röthliche Schimmer nicht. Sobald das *V.-P.* Körperchen seine erste Frische verloren hat, treten moleculäre Trübungen besonders im Endknopf ein und letzterer erhält dadurch mehr den Ansehen einer körnigen Zelle. Wird Essigsäure zugesetzt, so erweitert sich der Streifen beträchtlich bis zu $0,006''$, ohne dass der Centraleylinder selber sich verbreiterte (Fig. 3 e), es geschieht vielmehr auf Kosten der mattgrauen Substanz desselben, welche jetzt nur als schmale Einfassung den Streifen und sein Knopfende umgibt.

Was den centralen Cylinder bezüglich seiner nähern Beschaffenheit angeht, so kann man denselben nimmermehr eine Centralkapsel nennen, wie *Herbst* thut, sondern er hat einen höhern Werth. Es lässt sich mit aller Genauigkeit wahrnehmen, dass der centrale Cylinder die verbreiterte Nervenfasern, welche in das *V.-P.* Körperchen eingetreten, selber ist. Zu den *V.-P.* Körperchen geht je eine Nervenfasern, deren dickes Neurilem den Stiel des Körperchens vorstellt und weiterhin sich zu der sub 4 besprochenen Kapsel unmittelbar erweitert. Die Nerventibrille behält ihre dunkeln Umrisse bis zum Beginn des centralen Cylinders, dort setzt die Markscheide ab, aber die Contouren der Fibrille ziehen continuirlich als die des centralen Cylinders fort und der feine helle Streif innerhalb desselben -- der Kanal mit erweitertem Ende -- nimmt aus dem Innern der Nervenfibrille seinen Ursprung. Essigsäure macht in der Begrenzungslinie des centralen Cylinders dieselben Kerne sichtbar, die unter gleicher Einwirkung auch an der Scheide der Nervenfasern hervortreten (vergl. Fig. 3). Liess ich frische *V.-P.* Körperchen einen Tag lang in 20proc. Salpetersäure liegen, so konnte ebenso gut demonstrirt werden, wie der centrale Cylinder nur das kolbig entwickelte Ende der Nervenfibrille ist: nach Einreissen der Kapsel des Körperchens isolirte sich die Nervenfasern mit dem centralen Cylinder (Fig. 4 e) so vollständig im unmittelbarsten Zusammenhang, dass über die Zusammengehörigkeit beider kein Zweifel obwalten konnte. Der

helle Streifen im Innern war jetzt geschwunden, der centrale Cylinder erschien als homogener, gelber, scharfgezeichneter Strang — als das kolbenförmige Ende der Nervenfaser.

Der Bau eines *V.-P.* Körperchens ist daher, wenn die Hauptmomente noch einmal kurz zusammengefasst werden, folgender.

Der bedeutsamste Theil ist das Ende einer Nervenfibrille, welche sich zu einem cylindrischen, stumpf abgerundeten Körper verbreitert hat, der nach seinem Aussehen der Substanz der *Remack'schen* Nerven verglichen werden kann. In seinem Innern zeigt sich ein heller Streifen mit einem kugeligen Ende (die Markfaser *Herbst's*), die beide den Eindruck eines Hohlraumes machen, der mit einem klaren Fluidum angefüllt ist. Zu den accessorischen Theilen gehören die eigenthümlichen Fasern, welche den Nervenkolben dicht umwickeln und zwischen sich auch freie Kernchen und Fettpünktchen eingelagert haben, dann die bindegewebige Kapsel, welche zur Abgrenzung des ganzen Organes dient und geraden Weges sich aus dem Neurilem der eintretenden Nervenfaser hervorgebildet hat. Sie trägt auch die Blutgefässe.

Es waren die voranstehenden Daten bereits zusammengestellt, als ich Gelegenheit erhielt, die *V.-P.* Körperchen eines frischen Auerhähnes (*Tetrao urogallus*) zu mikroskopiren. Da ich zumal aus dem von *Will* und *Herbst* gegebenen Verzeichniss ersehe, dass dieser Vogel bezüglich der genannten Organe noch nicht gemustert wurde, so füge ich hiermit noch einige Angaben bei.

Ich habe die *V.-P.* Körperchen von der Haut und besonders um das feinere Detail zu sehen, auch hier aus dem Raume zwischen den Unterschenkelknochen, wo sie in grösster Zahl vorhanden sich zeigten, vor mir gehabt. Sie sind durchschnittlich etwas umfänglicher als die der Taube, in den wesentlichen Structurverhältnissen aber weisen sie die vollkommenste Uebereinstimmung mit jenen auf. Es bestätigt sich hier nicht minder, dass der centrale Cylinder des *V.-P.* Körperchens die verdickte Nervenfaser selber ist, welche indess beim Auerhahn in vielen Körperchen ein- oder mehrfach gekrümmt erschien, wie ich in Fig. 5 ein Beispiel davon darlege, ohne dass die einfach ovale Form des ganzen Körperchens dadurch abgeändert wird. Hat sich, was durch die Präparation so leicht geschieht, der centrale Cylinder aus der Kapsel ausgeschält, so lässt sich der continuirliche Uebergang der Contouren der Nervenfibrille in die des centralen Cylinders mit aller Sicherheit wahrnehmen und nach Essigsäure erscheinen längs seiner Ränder dieselben Kerne, wie sie in der Scheide der Nervenfibrille sich markiren. Ausser diesen scharf gezeichneten Kernen sieht man auch noch die kleinen blassen Nuclei, welche zunächst des

centralen Cylinders etwas häufiger liegen als im übrigen Kapselraum. — Der centrale Nervenkolben ist ferner von denselben eigenthümlichen Fasern circular umwickelt, welche bei der Taube das bräunliche Aussehen der *V.-P.* Körperchen bedingen. Diese Fasern sind indess beim Auerhahn dicker und auch dichter, wesshalb das ganze Körperchen durchweg dunkel aussieht. Es kam mir ferner vor, als ob die stärkeren dieser Fasern in Essigsäure nicht eigentlich schwinden, sondern lediglich aufquellen und sehr blass werden, und daher bei einiger Anstrengung doch noch erkannt werden können. Vielleicht macht sich die Widerstandsfähigkeit der Fasern gegen Agentien mit dem Alter des Thieres: bei dem Auerhahn zeigten sich die Sehnen des Unterschenkels alle ossificirt, während die von mir benutzten Tauben junge waren. — Das Neurilem (Bindesubstanz) des in das Körperchen eintretenden Nerven baucht sich zur Kapsel aus und ist an seiner Innenfläche und vielleicht auch in seiner Substanz mit zahlreichen Fettpünktchen versehen, die sich auch über den Stiel forterstrecken.

Nach diesen Mittheilungen über die Structur der *V.-P.* Körperchen der Taube und des Auerhahnes, zu deren allenfallsiger Nachprüfung ich nochmals die im Raume zwischen den Unterschenkelknochen gelegenen empfehle, da die der Haut und des Schnabels ungleich schwieriger zu untersuchen sind, kann ich nicht unterlassen, meine Bedenken darüber zu äussern, ob nicht auch an denselben Organen der Säugethiere das, was man bisher als «centralen Raum» aufgefasst hat, in welchen die Nervenfasern blass, marklos, mit dem Anschein eines Axencylinders eintritt, in gleicher Weise wie bei den Vögeln die verbreiterte Nervenfasern darstellt und dann folgerichtig der «Axencylinder» nur ein innerer Hohlraum ist, der zwei- und dreigespalten sein kann und ausgebuchtet endet. Wäre wirklich der «Axencylinder» der Nerv allein, so müsste er in der im «centralen Raum», wie man annimmt, sehr angehäuften Flüssigkeit frei schweben, was keine bis jetzt bekannte Analogie für sich hat. Doch wäre auf diesen Einwurf allerdings kein besonderes Gewicht zu legen, wohl aber glaube ich an die Nothwendigkeit einer erneuten Untersuchung der *V.-P.* Körperchen der Säugethiere desshalb erinnern zu dürfen, weil es mehr als unwahrscheinlich klingt, dass während bei den Vögeln der «centrale Raum» die angeschwollene Nervenfasern selber ist, bei den Säugern dieser Abschnitt des *V.-P.* Körperchens nur die gleiche untergeordnete Bedeutung haben sollte, wie die anderen, concentrisch herungelegten Kapseln, d. h. aus Bindegewebe und serumartiger Flüssigkeit bestände.

Es führt mich das Verhalten der Nervenfasern innerhalb des *V.-P.*

Körperchens der Taube noch zu einigen weiteren Bemerkungen über die Endigungsweise der Nervenfibrillen überhaupt. Bekanntlich gehört die Erforschung der Nervenendigung zu den schwierigsten Theilen der mikroskopischen Anatomie und es löst auf diesem beweglichen Felde eine Ansicht ziemlich bald die andere ab. So wird, vielleicht mit Recht, den Angaben über Schlingenbildung neuerdings immer weniger Glauben beigemessen und die Histologen vereinigen sich hingegen mehr dahin, dass die Nervenfasern, nachdem sie sich vielfach getheilt haben in äusserst feine und blasse Reiserchen auslaufen. Diese freie Endigung der Fibrillen ist ganz vor Kurzem von *R. Wagner* (Neurologische Forschungen. Sechste Fortsetzung; Nachricht. d. Univers. u. Gesellsch. d. Wissensch. zu Göttingen. 1853, Nr. 6) als allgemeines Gesetz nicht bloss für die motorischen, sondern auch die sensiblen und sogenannten trophischen Primitivfasern ausgesprochen worden und der berühmte Physiolog hat, gestützt auf neue zahlreiche Anschauungen, die freie Endigung der Nervenfibrillen noch speciell dahin gefasst, dass die letzten Ausläufer entweder an Elemente des Gewebes oder, wie es scheint, in manchen Fällen an Ganglienkörper oder sonstige Endknospen (Stäbchen, Tastkörperchen, Endknöspchen in den *Pacini'schen* Körpern u. s. w.) sich ansetzen. Ich darf vielleicht anführen, dass zu Gunsten der *Wagner'schen* Anschauung über die eine Modification der Nervenendigung, wobei die Ausläufer in Ganglienkugeln übergehen, einige von mir an wirbellosen Thieren gemachte Beobachtungen ausgelegt werden können und weise in dieser Beziehung auf das hin, was ich über die Nervenendigung bei *Artemia* und *Branchipus* (diese Zeitschrift. 1854, Taf. VIII, Fig. 7, 8, 14) und besonders an der Larve der *Corethra plumicornis* beschrieb und abbildete (diese Zeitschr. 1854, Taf. XVI, Fig. 1). Auch eine Beobachtung, welche *H. Müller* (Bericht über einige im Herbst 1852 angestellte vergleichend anatomische Untersuchungen von *Gegenbaur*, *Kölliker*, *H. Müller*, diese Zeitschrift. 1853, S. 337) jüngst mitgetheilt hat, dürfte hierher gehören. Nach *H. Müller* sitzen bei *Phyllirrhoe* an den feinsten Nervenfädchen scharf contourirte rundliche Zellen auf, welche über die ganze Körperoberfläche zerstreut sind.

Den andern Modus der freien Endigung der Nervenfasern möchte ich folgendermassen darstellen: Das freie Ende der Fibrille verdickt sich, und zwar sehen wir, vorausgesetzt, dass die neueren von *H. Müller* und *Kölliker* über die Structur der Netzhaut bekannt gegebenen Beschreibungen sich bestätigen, solche Nervenkolben erstens als Stäbchen der Retina und zweitens als centralen Cylinder in den *V.-P.* Körperchen der Vögel. Man kann dann noch weiter gehen und sich vorstellen, dass solche Endkolben der Nerven schon wegen ihrer weichen Beschaffenheit und um ihre Leistungen besser vollführen zu können, einer

besondern schützenden Einhüllung bedürfen, wodurch das Bild eines sogenannten *V.-P.* Körperchens hervorgerufen wird.

Nach dieser kleinen Abschweifung komme ich zu unserem eigentlichen Gegenstande zurück.

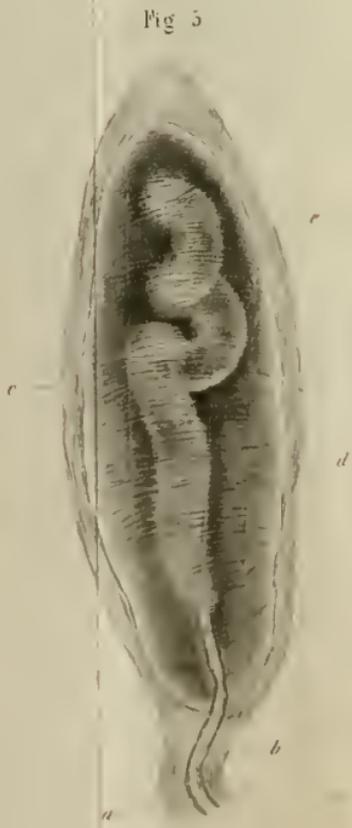
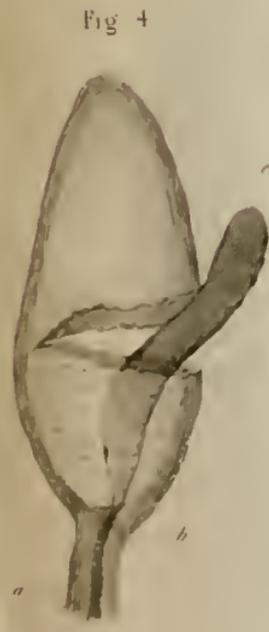
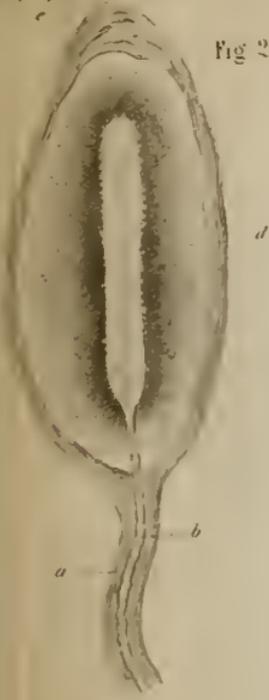
Bis jetzt sind *V.-P.* Körperchen bei allen Ordnungen der Säugethiere und der Vögel aufgefunden worden. Den Amphibien scheinen sie zu mangeln, *Mayer* in Bonn will zwar im Froschmesenterium solche Organe gesehen haben und auch *Will* führt an, dass er bei einem Frosch im Gekröse zweimal Gebilde gefunden habe, welche *Vater's*-schen Körperchen vollkommen glichen. Doch möchte ich gegenüber diesen Angaben mir zu bemerken erlauben, dass ich im Mesenterium des Frosches, das ich ziemlich oft untersuchte, nie den *V.-P.* Körperchen mit einigem Recht vergleichbare Organe getroffen habe, sondern immer nur die bekannten eingekapselten Insectenhaare, die aus dem Magen durchgebohrt hatten, ferner mancherlei von concentrischen Bindegewebsschichten umgebene Helminthen, wesshalb ich auch die von *Leidy* an der *Boa constrictor* gefundenen *V.-P.* Körperchen für Entozoenkapseln hatte. *Leidy* selbst gibt an, dass kein Nerv in sie eintrat, sie sich auch nicht bei anderen Schlangen finden. Dagegen scheint es, dass die Classe der Fische äquivalente Organe besitzt. Ich werde wenigstens immer mehr geneigt, jene becherförmigen Gebilde, welche sowohl bei den Teleostiern (diese Zeitschr. 1850 «über die Haut einiger Süßwasserfische») als auch bei den Ganoiden, z. B. dem Stör (meine Anat.-histol. Unters. üb. Fische u. Rept. S. 45 u. Taf. I, Fig. 4 e) den Papillen der äussern Haut und der Rachenschleimhaut aufsitzen, für Analoga der *V.-P.* Körperchen zu halten; ebenso die Nervenknöpfe in den sogenannten Schleimkanälen. Statt der becherförmigen Organe kommen den Selachiern und Chimären jene eigenthümlichen Kanäle zu, welche schon von früheren Beobachtern als eigene Sinnesorgane angesprochen wurden, in dieselbe Kategorie gehört auch der von *Savi* entdeckte Appareil folliculaire nerveux des Zitterrochen und das System des Seitenkanales bei allen Knorpelfischen. Bezüglich dieser Bildungen verweise ich auf meine Abhandlungen in *Müller's* Archiv f. Anat. u. Physiol. und auf die Beiträge z. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch. der Fische u. Haie.

Ueber die physiologische Bedeutung wissen wir weder von den *V.-P.* Körperchen der Säugethiere und Vögel, noch von den vorhin als Äquivalente angesprochenen Theilen der Fische irgend etwas zuverlässiges, aber es scheint, als ob der Bau und das Vorkommen immer mehr zu der Annahme bestimmen dürften, die bezeichneten Gebilde für Tastorgane zu erklären. Die Existenz derselben in der Spitze der Zunge und dem vordern Theile des Ober- und Unterschnabels der Vögel kann, wie *Herbst* in seiner letzten Mittheilung an

die Göttinger Societät 1854 mit Recht hervorhebt, zu einiger Begründung dieser Auffassung dienen, obwohl nicht zu verkennen ist, dass, wenn auch ein Vorkommen derselben in der Hand und dem Fusse des Menschen, dem obern Hornrande der Klauen der Wiederkäuër zur Bestätigung für die Richtigkeit dieser Ansicht gebraucht werden kann, doch wieder ihre anderweitige Vertheilung sich der besagten Betrachtungsweise nicht recht fügen will. Oder was sollen die V.-P. Körperchen im Gekröse oder im Raume zwischen den Vorderarm- und Unterschenkelknochen, wo sie zu mehreren Hunderten vereinigt sein können, «zu tasten» haben? Noch weniger Stützen lassen sich indessen für die Annahme beibringen, dass sie Organe der thierischen Electricität sind oder, wie Will meint, isolirte peripherische Ganglien und so bleibt, man mag die Sache überlegen wie man will, vorläufig nichts übrig, als sich durch Schlüsse per exclusionem ihre Function als Tastorgane vorzustellen.

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. 1. Ein Zweig des Nervus tibialis mit dem Conglomerate von V.-P. Körperchen bei ganz geringer Vergrösserung von der Taube: *a* der Nerv; *b* die Körperchen; *c* die mit dem Nerven verlaufende Arterie.
- Fig. 2. Ein mittelgrosses V.-P. Körperchen der Taube bei starker Vergrösserung, frisch, der Focus ist auf den Längenschnitt eingestellt: *a* das Neurilem der Nervenfasern; *b* die in das Körperchen eintretende Nervenfasern; *c* die Kapsel des Körperchens; *d* die eigenthümlichen Fasern, welche den Centralcylinder umwickeln; *e* der centrale Cylinder mit seinem innern Hohlraum.
- Fig. 3. Ein eben solches Körperchen unter derselben Vergrösserung und ebenfalls nach dem Längenschnitt dargestellt, aber nach Behandlung mit Essigsäure: *a*, *b*, *c*, *e* von derselben Bedeutung, wie in der vorhergehenden Figur, in *a* und *c* dem Neurilem des Stiels und der Kapsel des Körperchens sind zahlreiche, scharf contourirte Kernbildungen zum Vorschein gekommen; die Fasern *d* der vorigen Figur sind geschwunden, dafür sind die hlassen Kerne *, die zwischen ihnen sich finden, jetzt sehr deutlich zu übersehen. In dem centralen Cylinder *e* hat sich der Hohlraum ganz beträchtlich erweitert.
- Fig. 4. Ein V.-P. Körperchen, das einen Tag in 20proc. Salpetersäure gelegen war, unter derselben Vergrösserung: Bedeutung der Buchstaben wie in Fig. 2 und 3. Die Kapsel *c* wurde bei der Präparation eingerissen und der centrale Cylinder *e*, das kolbenförmige Ende der in das Körperchen eingetretenen Nervenfasern *e* durch die Spalte vorgefallen.
- Fig. 5. Ein V.-P. Körperchen des Auerhähnes (*Tetrao urogallus*) aus dem Raume zwischen den Unterschenkelknochen, der Focus auf die Oberfläche des Körperchens eingestellt, stark vergrössert: Bedeutung der Buchstaben *a*, *b*, *c*, *d* und *e* wie in den vorhergehenden Figuren; der centrale Cylinder zeigt einige bedeutende Krümmungen.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1853-1854

Band/Volume: [5](#)

Autor(en)/Author(s): Leydig Franz von

Artikel/Article: [Ueber die Vater-Pacinishen Körperchen der Taube 75-86](#)