

Fisch-Ueberreste

im Kurskschen eisenhaltigen Sandsteine (самородъ)

von

VALERIAN KIPRIJANOFF.



Sechster Aufsatz.

(Mit 2 Tafeln.)

Ueber Fisch-Wirbel.

Wie wir in dem vorhergehenden 5-ten Aufsätze unsers Journals gesehen haben, finden sich im Kurskschen eisenhaltigen Sandsteine (самородъ) sehr häufig Zähne des Hay's, vornehmlich mit glatten Rändern und zwar vorzugsweise den verschiedenen Arten des Otodus angehörend. In den Gouvernements Kursk und Orel und beim Dorfe Jandowischtsche (Яндовище) am Flusse Weduga, im Semljänskischen Kreise des Woroneschschen Gouv. sind diesem Steine desgleichen Fischwirbel eigenthümlich.

Die von mir gesammelten Ueberreste dieser Art gehören A. den *Knorpel-* und B. den *Knochens-Fischen* an.

A.

Die *Knorpel-Wirbel* können nach ihrer *Construction* eingetheilt werden:

1. in *Wirbel* mit *koncentrischen* oder *kreisförmigen* Wänden,
2. *Wirbel* mit *strahlenförmigen* Wänden und
3. in solche *Knorpel-Wirbel* die dergleichen Wände nicht haben.

B.

Knochen-Wirbel.

1. Mit *strahlenförmigen* Wänden und
2. solche, die durchweg aus *Knochen-Masse* bestehen.

A. *Knorpel - Wirbel.*

Alle diese *Wirbel* sind von so sehr geringer *Festigkeit*, dass nur äusserst selten einer ihrer *Körper* in der harten *Steinmasse* sich gut erhalten hat. Die andern *Theile* dieser *Wirbel* zu finden ist mir nie geglückt, sogar nicht in *Abdrücken*.

Die besten *Exemplare* meiner *Sammlung* sind auf den *Tabellen I und II* dargestellt.

Es ist das *Hauptkennzeichen* dieser *Wirbel*, dass sie *cyllindrisch* sind und aus *konischen* Wänden von *Knorpel-Masse* bestehen. Diese *konischen* oder *trichterförmigen* Wände haben eine *bedeutende Dicke* und sind mit ihren *Scheiteln* gegen einander *gekehrt*, die jedoch

durch eine zusammenhängende Knorpel-Lage von einander getrennt werden, in deren Mitte fast immer ein kaum bemerkbarer Durchstich ist; dort, wo man diesen nicht bemerkt, ist er wahrscheinlich angefüllt mit der Masse, die den Wirbel selbst versteinerte. Auf der äussern Oberfläche dieser trichterförmigen Wände bemerkt man mehr oder weniger wellenförmig gebildete konzentrische Erhebungen und Vertiefungen; die Dicke der Wand vermindert sich von der Peripherie nach dem Centrum zu. Zwischen diesen Konussen und durch die ganze Masse des Wirbels ziehen sich gleichfalls Knorpel-Wände. Diese sind entweder konzentrische und werden wir sie dann Kreis-Wände nennen oder verlaufen vom Centrum aus in der Richtung der Radiusse — Strahlen-Wände. Beide Arten zeigen eine Theilung oder Spaltung der einen Wand in zwei und mehrere dergleichen; eine solche mehrfache Theilung beginnt aber nie von einem Punkte aus. Wirbel mit deutlicher Ausbildung beider Wandarten sind mir nicht vorgekommen: waren die Kreis-Wände stark ausgeprägt, so zeigten die innern Oberflächen der Konusse nur etwa ein schwaches Entstehen der Strahlen; waren dagegen vollständige Strahlen-Wände vorhanden, so unterschied man nur eben eine leichte Spur von, wie es scheint, vorhanden gewesenen Kreiswänden.

1. *Wirbel mit Kreis-Wänden* weisen, im Quer-Durchschnitte der mittlern Fläche, konzentrische Ringe die bisweilen hohl, bisweilen aber mit der, den Wirbel selbst versteinernenden Masse angefüllt sind und abwechseln mit den ununterbrochenen Knorpel-Wänden, die sich durch die ganze Länge des Wirbels ziehen und zwischen denen man, am Centrum, feine, aber nicht fortlaufende Knorpelfäden bemerkt, die die Strahlenlinie verfolgen. Die Dicke der Kreis-Wände wie der Strahlen-Rippen,

von denen die letzten nur an der innern Oberfläche der Konusse deutlich hervortreten, ist nicht gleichförmig und verändert sich nicht regelmässig. Dabei ist die Dicke der Kreis-Wände an den Konussen selbst bedeutender als in der Mitte des Wirbelkörpers; dort, an den Konussen, entstehen auch die Spaltungen. Ein, unmittelbar unterhalb der innern Fläche der Konusse, der Achse der Wirbelsäule perpendikulär genommener, Querdurchschnitt zeigt ein rundes, aber unregelmässiges Netz. Die Kreis-Wände haben runde, nicht ebenmässige und nicht regelmässig vertheilte Löcher. Eine ziemlich regelmässige Reihe bedeutend grösserer Löcher bemerkt man nur unmittelbar unterhalb der Konusse. Wahrscheinlich, dass zu Lebzeiten des Thiers die Hialin-Flüssigkeit, die den Raum zwischen den konzentrischen Rippen anfüllte, vermittelst dieser Oeffnungen sich dem ganzen Wirbelkörper mittheilte.

Mitunter sieht man einzeln dastehende Strahlen-Rippen, die, an andern Stellen, zu einer Verbindung unter einander übergegangen sind; eine solche Verbindung einzelner Rippen zu ganzen Wänden kann übrigens nur gleich unterhalb der Konusse vermuthet werden und dehnte sich vielleicht zu Lebzeiten des Thieres am Centrum durch die ganze Länge des Wirbels allmählig, wenn auch nicht regelmässig aus; jetzt aber erscheinen sie uns nur noch als quer durchgehende knorplige Faden-Verbindungen. (Fig. 2. Lit. b.). Spaltungen der Strahlenrippen an der Peripherie sieht man nur auf der innern Fläche der Konusse. Der Raum zwischen den beschriebenen Wänden und Rippen war, zu Lebzeiten des Thiers, wahrscheinlich gleichfalls angefüllt von einem feinen, schwachen Binde-Gewebe mit elastischen Fasern, das den Uebergangs-Process zur Versteinerung nicht zu ertragen ver-

mochte. Die unversehrt erhaltenen Knorpel - Wände bestehen aus hyalinischem Knorpel, der nicht den geringsten Uebergang zur Ostification angenommen hat.

Tab. 1 Fig. 1 und 2 zeigen eine genaue Untersuchung von Knorpel-Wirbeln mit Kreis-Wänden.

a giebt die Ansicht eines solchen Wirbels von oben in natürlicher Grösse; *b* den Längendurchschnitt durch die Achse in demselben Maassstabe; Fig. 2. *c* die Ansicht des Wirbels von der Seite in gleicher Grösse.

Wenn man die Oberfläche *d* der trichterförmigen Seite polirt, sieht man die Strahlen - Rippen auf der Fläche *e*, in Fig. *e*. in dreifacher Vergrösserung dargestellt; bei weiter fortgesetztem Poliren zeigen sich, unterhalb der Strahlen - Rippen, die Kreiswände der Fläche *f* (S. Fig. *f*. ($\frac{3}{1}$)); verfolgen wir das Poliren auch dann noch, so erhalten wir die Strahlen - Rippen nebst den Kreiswänden in einer Ebene (Fig. *g*. ($\frac{3}{1}$)). Reiben wir endlich den Wirbelkörper so viel ab, dass von den Strahlen - Rippen keine Spur mehr nachbleibt, so sehen wir nur noch die Kreiswände der Fläche *h*. (Fig. *h*. ($\frac{3}{1}$)), beim Centrum aber, wo die Zwischenräume der Kreis - Wände nicht mit Stein angefüllt sind, werden, unterhalb der konzentrischen Wände, die Strahlen - Rippen des untern Konus aufgedeckt — Fläche *i* (Fig. *i*. ($\frac{3}{1}$)). Bei Beobachtung des Querdurchschnitts des Wirbels, Fig. 1 und 2 lit. *b* sehen wir an seiner Peripherie, auf der Fläche *k*, zwischen den Konussen nur Kreis - Wände (Fig. *k*. ($\frac{3}{1}$)); beim Centrum aber, auf der Fläche *j*, dazu noch strahlige Faden - Verbindungen (Fig. *j*. ($\frac{3}{1}$)); diese sind dünn und mitunter durchgerissen. Aus den beigegebenen Zeichnungen sieht man, dass der Körper solcher Wirbel, wie schon oben gesagt wurde, aus zweien konischen oder trichterförmigen Seiten-

Wänden besteht, zwischen denen sich die Kreiswände ziehen; es erstrecken sich diese Wände aber nicht dicht bis zu den innern Flächen der Konusse, sondern werden durch die Strahlen - Rippen zurückgehalten; in diesem Zwischenraume nun der Vereinigung der Strahlen - Rippen mit den Kreis - Wänden ziehen sich, wie auf Fig. *t* 2. lit. *b*, *c* ($\frac{1}{1}$) und Fig. *t* 1. lit. *c* ($\frac{3}{1}$) zu sehen, Reihen von Löchern *n* und *n*, während ausserdem noch andre, unregelmässig auseinander geworfene Löcher sich in den Kreis - Wänden finden. Dergleichen Löcher bemerkt man auf allen Kreis - Wänden, nach welchen Richtungen hin man auch den Wirbel auseinander brechen mag.

Fig. 1 lit. *d* stellt den Knorpel der obersten Fläche *d*, einer trichterförmigen Wand dar, in 225-maliger mikroskopischer Vergrösserung. Die dunkeln Streifen entsprechen den konzentrischen Erhebungen, die hellen den Vertiefungen, die auf jeder solchen Fläche zu bemerken sind. Dieser Knorpel ist der gewöhnliche dichte Hialin-Knorpel, den man zum Unterschiede von einem eben solchen, nur aber schwächern, bisweilen unrichtig einen verknöcherten Knorpel nennt. Nimmt man die Scheibe von der innern Oberfläche dieses Konus, ein wenig höher der Fläche *e*, so ergiebt sich mit der, auf Fig. 1 lit. *d* dargestellten, keine Verschiedenheit im Gewebe; denn wir sehen die Höhlung der Zellen von gleicher Grösse, gleicher Form und gleicher Vertheilung. Betrachtet man dann den Knorpel der Kreis - Wände unter dem Mikroskop bei 225-maliger Vergrösserung, und zwar in einem perpendikulär zur Wirbelsäule genommenen Durchschnitte, d. h. in der Fläche Fig. 1 lit. *h*, so zeigt sie gleichfalls Zellen, die sowohl der Form als Lage nach den Zellen der Fläche *d* ähnlich sind, mit dem Unterschiede nur, dass sie unbedeutend grösser und run-

der sind; durchschneiden wir den Knorpel in der Richtung der Achse der Wirbelsäule Fig. 1 lit *k* und *j*, so finden wir ihn dagegen, bei einer 500-maligen Vergrößerung, vollständig gleichmässig mit dem auf Fig. 5 lit. *e* dargestellten, d. h. die Zellen zeigen sich in ihrem Querschnitte. Es folgt hieraus, dass der Knorpel in den Kreiswänden weniger dicht ist, als in den trichterförmigen, sich in beiden Fällen aber nach einer Richtung hin ablagert.

Fig. 1 lit. *L* zeigt, bei 500-maliger Vergrößerung, nach oben zu das Gewebe des Knorpels einer trichterförmigen Wand auf der den Kreis-Wänden parallelen Oberfläche *m m*; nach unten zu die Ablagerung des Knorpels einer Kreis-Wand selbst mit grossen Löchern: nach oben zu zweien *n n*, nach unten zu einem *o*. Die Construction der trichterförmigen Wand zeigt auch in dieser Richtung, dass sie aus einem gleichartigen, dichten Hialin-Knorpel besteht, dessen Zellen hier sehr in die Länge gezogen sind; dagegen sehen wir die Kreis-Wand durchstossen von einer Menge kleiner, runder Löcher *o* und *o' o'*, die sich in einer schwächern, obgleich homogenen Hialin-Substanz befinden, in der die Zellen eine mehr in die Breite gezogene Form *o'' o''* haben und fast unmerklich zu runden Löchern übergehen, die allmählig kleiner werden, wie von den Grössen *n n* bis zu den *o o*, *o' o'* und so fort, wie es auf der Zeichnung durch die dunklen Flecken angedeutet worden ist. Stellweise ist das Gewebe dieses Knorpels dem auf Fig. 5 lit. *d* dargestellten vollkommen ähnlich, während man um die Oeffnungen *n n* und *o* herum mehr solcher kleinen Löcher bemerkt, die Veranlassung geben zu glauben, dass der Knorpel der Kreis-Wände in ihrer ganzen Ausdehnung nicht gleiche Dichtigkeit hat und dass die Hialin-Flüssig-

keit, die zu Lebzeiten des Thiers den Raum zwischen den Kreis-Wänden anfüllte, vermittelst dieser Löcher dem ganzen Wirbel-Körper wechselseitig mitgetheilt wurde.

Einer der von mir gefundenen Wirbel zeigt Höhlungen, die mit der, den Wirbel versteinernenden Masse angefüllt sind und grosse Aehnlichkeit haben mit Gängen, die durch eine bohrende Schnecke hervorgebracht wurden und von der man häufig Holzstücke, die in diesem Steine nicht selten vorkommen, durchstossen sieht.

2. *Knorpel-Wirbel mit Strahlen-Wänden*, die in natürlicher Grösse auf Tab. 1 Fig. 3, 4, 5 und Tab. 2 Fig. 1, (*) 2, 3, 4 und 5 abgebildet sind, zeigen zwischen den dicken, trichterförmigen oder konischen Wänden ziemlich dichte Strahlen-Wände $r r$, die sich durch die ganze Länge des Wirbels, von der zusammenhängenden, mittlern Fläche u , bis zur äussersten Peripherie hinziehen.

In der Mitte dieser mittlern Fläche bemerkt man immer, wie wir auch bei den Wirbeln mit Kreis-Wänden sahen, sehr feine Löcher $o o$ — siehe Fig. 1, 2, 3, 4 und 5 Tab. 2.

Wirbel mit Strahlen-Rippen haben auch Strahlen-Stützen $s s$, die nicht aus einer dichten Knorpel-Masse bestehen, sondern aus einander sehr nahe gerückten Wänden $r r$; wenn aber auch mitunter diese Stützen $s s$ als dichte, zusammenhängende erscheinen, wie z. B. Tab. 1 Fig. 3, lit. a , oder Tab. 2 Fig. 1 lit. b, c und d und Fig. 2, lit. a, b und c , so ist, in solchen Fällen,

(*) Fig. 1 lit. a, b und c sind Abbildungen eines Exemplars; lit. d , eines Andern; beide Exemplare sind zusammen gefunden worden und gehören einem Individuum an.

die, sich an die Stützen anlegende Konus-Fläche bei der Politur nicht vollständig abgerieben worden; oder aber die Zwischenräume der Strahlen-Wände mit der Stein-Masse angefüllt.

Die Vertiefungen *q q*, die zur Aufnahme der Bogen-Enden dienen, sind in Art eines Andreas-Kreuzes vertheilt und obgleich man vollständig regelmässige Strahlen-Rippen in diesen Vertiefungen nicht bemerken kann, so sieht man jedoch auf Fig. 1, lit. *d*, Tab. 2, dass sie auch nicht immer hohl sind; man kann füglich annehmen, dass bei Individuen von beträchtlichem Wuchse diese Höhlungen gleichfalls anfangen sich mit Rippen der dichten Knorpel-Masse zu füllen.

Die Form dieser Vertiefungen, wie auch der Räume zwischen den Strahlen-Rippen auf der Cylinder-Fläche des Wirbel-Körpers ist verschieden — sie geht vom Runden ins Eliptische und bis zu einer Längenquetschung über.

Am Centrum des Wirbel-Körpers sind die Strahlen-Rippen und Stützen feiner, als an der Peripherie, wo die Enden der letztern wechselseitig abstehen, je nach der Lage der Theile, denen sie zur Stütze dienen. In den Schwanzwirbeln, wo der obere Bogen des Mark-Kanals und die untern Kanäle der grossen Blutgefässe eng an einander liegen, nähern sich einander auch die äussern Enden der Stützen.

Wirbel, die ohne Strahlen-Rippen sind, haben auch keine Strahlen-Stützen; je stärker aber diese Stützen sind, desto enger nähern sich auch die Flächen der Strahlen-Wände und vereinigen sich endlich durch Knorpel-Anfüllungen (siehe Tab. 2 Fig. 1 lit. *d*). Vergleicht man die Querdurchschnitte der Wirbel unter einander,

Tab. 1. Fig. 3 und 4 und Tab. 2. Fig. 1. lit. *d*, so kommt man auf die Vermuthung, dass die beschriebene Vereinigung der Strahlen-Rippen durch dichten Knorpel auf bedeutenden Wuchs des Individuums hinweist. Wie dick auch die Strahlen-Rippen und Stützen sein mögen, so sind sie doch niemals glatt, immer aber bemerkt man eine wellenförmige Bildung ihrer Seiten; die am schwächsten ausgebildeten zeigen sich als wellenförmige Scheiben, die die Peripherie des Wirbels bisweilen nicht erreichen: Tab. 1. Fig. 3 und 4 lit. *a. a.*

Auf der innern Fläche der Konusse sieht man Vertiefungen und Erhebungen *t t*, (siehe Tab. 1. Fig. 3 und 4, lit. *a a* und Tab. 2. Fig. 1 lit. *d*) die dergleichen Unebenheiten der äussern Oberfläche derselben entsprechen.

Die Seiten oder Backen der Strahlen-Rippen sind nicht glatt; auf ihnen (Tab. 1. Fig. 5 lit. *b*) sieht man immer, ihrer ganzen Höhe oder Länge nach Unebenheiten, ähnlich den Abbrüchen der sich zwischen ihnen hinziehenden schwachen Knorpel, die sich während der Versteinerung nicht erhalten haben. Zur grössern Deutlichkeit ist auf dieser Figur, der Linie *n o* nach, an der rechten Seite eine vollständige Strahlen-Rippe gezeigt, an der linken Seite aber ein Schnitt gemacht, schräg gegenüber der Richtung dieser Rippen, nach der Linie *m p* Fig. 5 lit. *a*; der Punkt *o* ist der Mittelpunkt.

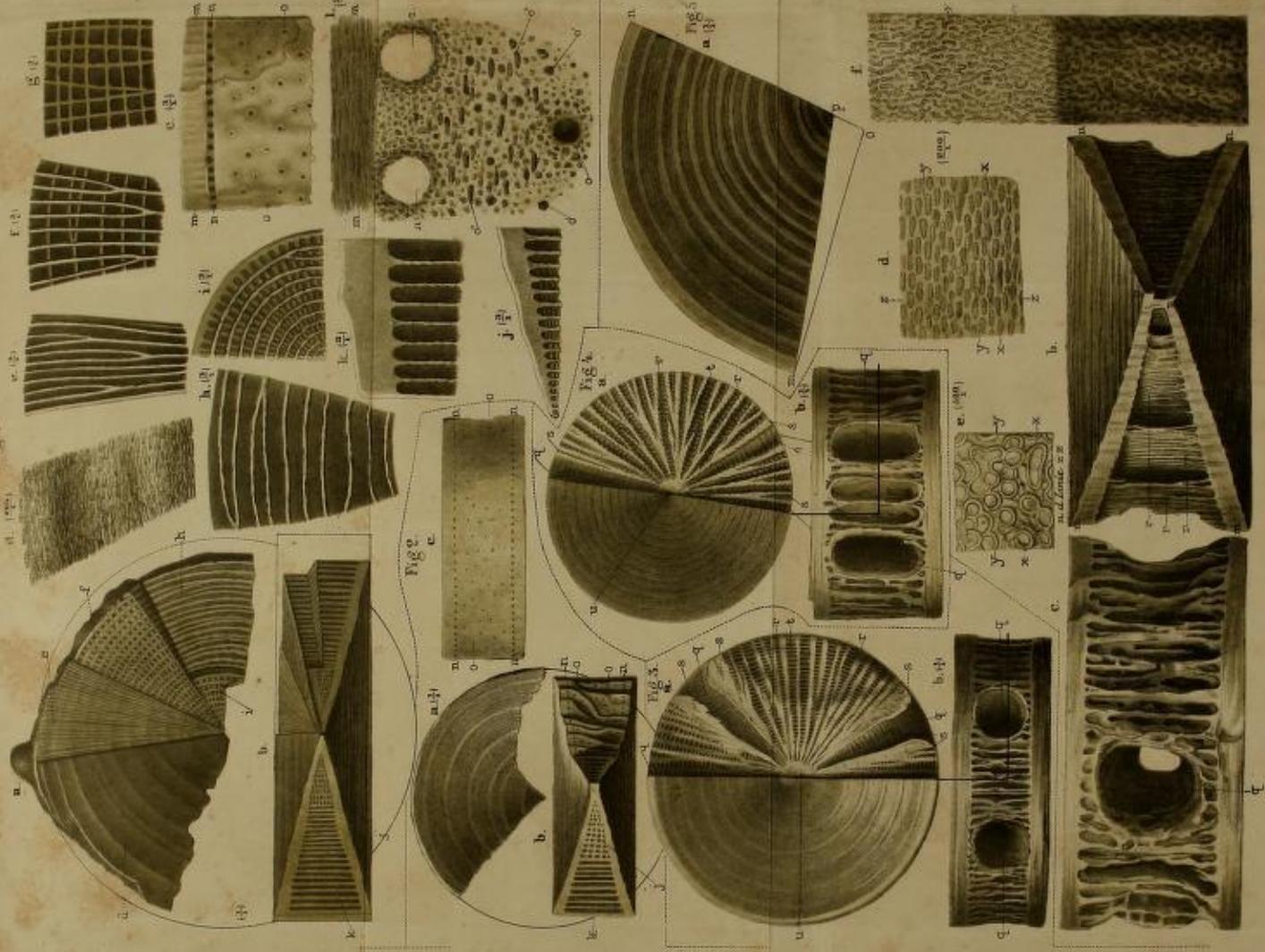
Tab. 1. Fig. 5. lit. *d* zeigt, bei 200-maliger Vergrößerung, die Knorpel-Lage einer trichterförmigen Wand in der zur Achse der Wirbelsäule perpendikulär liegenden Fläche und ein wenig niedriger als die konische Fläche selbst. Der Knorpel ist gleichfalls ein dichter, hialinischer, in dem die Zellen jedoch, ungeachtet der, gegen Fig. 1. lit. *d*. geringeren Verkleinerung, durch

die homogene Masse mehr aus einander gedrängt erscheinen. Nehmen wir zur Beobachtung eine Knorpel-Scheibe von der Oberfläche selbst, so sehen wir auf ihr gleichfalls abwechselnd dunkle und helle Streifen, die den concentrischen Erhebungen und Vertiefungen dieser Oberfläche entsprechen. Hier erscheinen die Zellen bisweilen als wie zusammengeflossen und dunkler durch die Anfüllung von Salzen, immer aber ziehen sie sich in ziemlich regelmässigen Reihen dahin. Tab. 1, Fig. 5 lit. *f* zeigt die Ablagerung des Knorpels, bei 200-maliger Vergrößerung, in einer Ebene, die durch die Achse geht; der obere, hellere Theil entspricht der Wand *m* des Konus; der untere, dunklere der Strahlen-Rippe *r*, (siehe Tab. 1, Fig. 5 lit. *b*). Bei 500-maliger Vergrößerung sahen wir das Gewebe des Knorpels, abgebildet auf Fig. 5 lit. *f*, sich als dasselbe ausweisen, wie wir es gesehen haben auf Fig. 5 lit. *e*, in der Fläche *z z*, in der Querscheibe Fig. 5 lit. *d*; hieraus folgt, dass auch in Wirbeln mit Strahlen-Rippen die Ablagerung des Knorpels in derselben, der Achse der Wirbel-Säule parallelen Richtung vor sich ging, wie in denen mit Kreis-Wänden. Ferner, betrachten wir das Gewebe, abgebildet auf der Fläche Fig. 5 lit. *l*, oder die Fläche Fig. 5 lit. *f*, bei 500-maliger Vergrößerung, immer bemerken wir die Höhlungen der Zellen *x x*; bald für sich allein, bald in wechselseitiger Vereinigung einiger, als wie umgeben von Wänden *y y*, ungeachtet dessen, dass in den Flächen Fig. 5 lit. *d* und Fig. 1 lit. *d* und *L* das Gewebe eine dichte, homogene Hialin-Masse bildet, die durchzogen ist von durchgestossenen oder durchgeschnittenen Löchern *x x*; die Zwischenräume *y y* aber zeigen sich entweder gar nicht, oder doch nur höchst selten mit der doppelten Schattirung, ähnlich der auf Fig. 5 lit. *l*.

Man möchte daher vermuthen, dass eine solche Zeichnung nicht die Folge regelmässiger Begrenzung der Zellen und Höhlungen durch die Wände der homogenen, dichten Masse ist, sondern einer Lichtbrechung, die in diesem Falle um desto mehr Einfluss hat, als die Höhlungen $x x$ der Fläche e grösser sind als die Höhlungen der Fläche d , und um je mehr die Streifen der dichten homogenen Hialin - Masse nach verschiedenen Richtungen hin ausschweifen.

Bei der auf Tab. 1, Fig. 5 lit. e gezeigten Vertheilung der Zellen in der Quer-Richtung der Ablagerung des Knorpels ist, denn ferner auch begreiflich die Mittheilung der Hialin-Flüssigkeit, die den Wirbel-Körper seinem ganzen Umfange nach anfüllte und aus der die dichte Masse des Knorpels selbst sich bildete; daher denn auch eben die Festigkeit des Knorpels abhängt von der Verdichtung des Gewebes dieser homogenen Materie auf Kosten der Verringerung der Höhlung der Zellen.

(Fortsetzung folgt.)



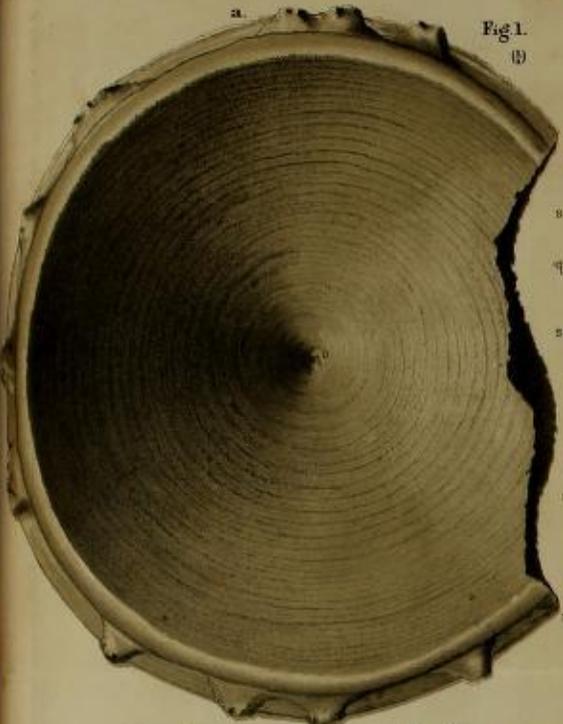


Fig. 1. (b)

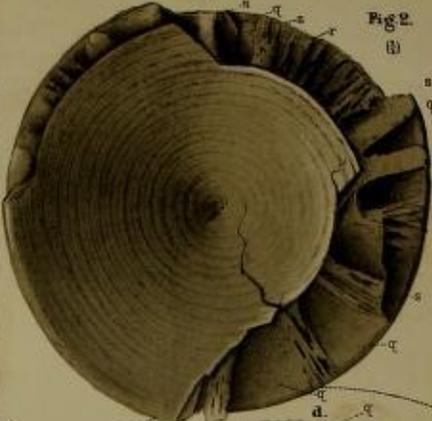
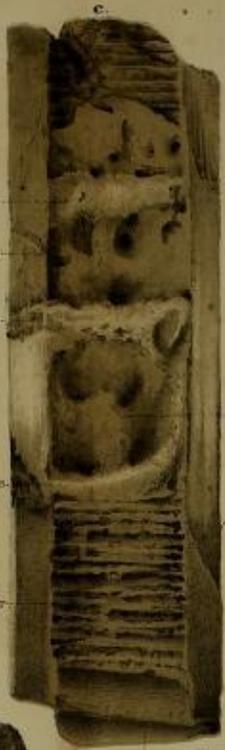


Fig. 2. (b)

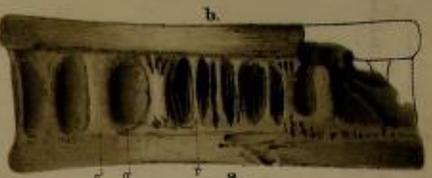


Fig. 3. (b)

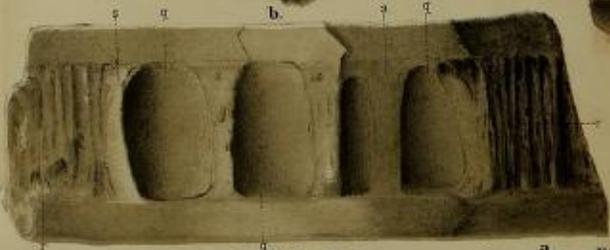
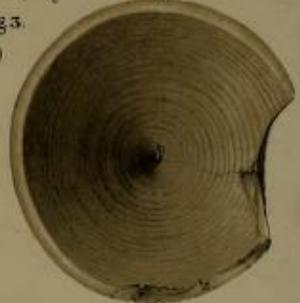


Fig. 4. (b)

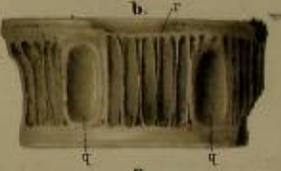
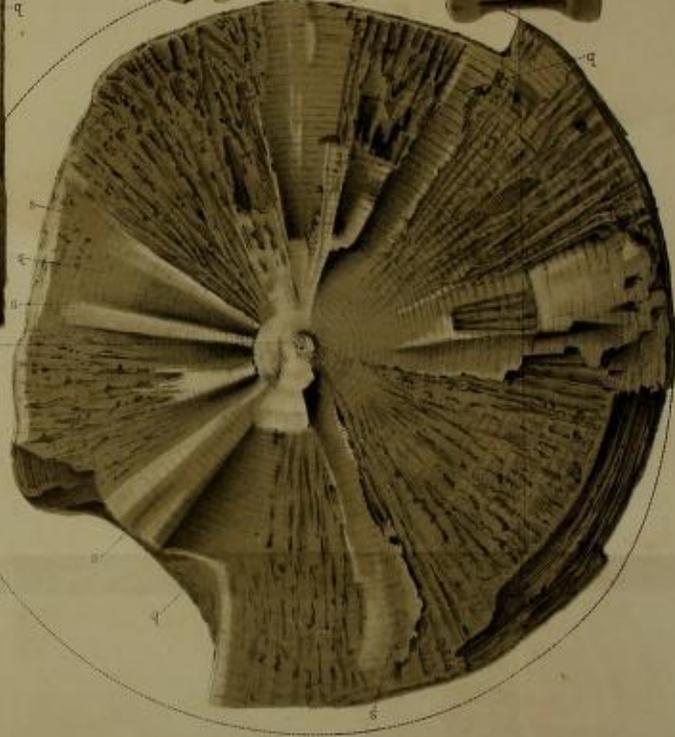


Fig. 5. (d)

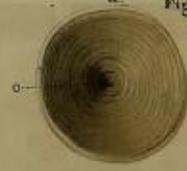
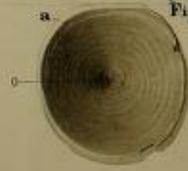


Fig. 5. (a)

Fig. 5. (b)

Fig. 5. (c)

Fig. 5. (d)