

Untersuchungen über die Entwicklung der thierischen Gewebe.

Von Prof. C. Bruch.

Hierzu Tafel 37—42.

III. Ueber die Entwicklung der Gewebe bei den Carnivoren und Nagern.

1. Beim Hunde.

Auch diese Untersuchungen gehören einer älteren Periode an, fallen jedoch zum Theil in eine Zeit, wo ich meine Untersuchungen über das Rinderei aufgegeben hatte. Ich wollte dadurch hauptsächlich die Lücken der früheren Stadien ergänzen, die mir aus den früher angegebenen Gründen beim Rinde geblieben waren; sie erstrecken sich daher über einen kürzeren Zeitraum und sind weniger vollständig als die über das Rinderei; in Verbindung mit dem, was über das Hundeei bereits ermittelt ist, werden sie jedoch zur Aufhellung der histologischen Verhältnisse, wie ich hoffe, noch immer erwünscht sein und zur Befestigung der über die Bildung der Eihäute, insbesondere der serösen Hülle, in histogenetischer Beziehung in dieser Schrift aufgestellten Behauptungen beitragen. Auch die angefügten Bemerkungen über einige Gewebe beim neugeborenen und erwachsenen Hunde werden wohl ihre Mittheilung rechtfertigen.

1. Bei einer Hündin, welche ich am 28. Juni 1850 untersuchte und welche am 19. Juni zum letztenmal belegt worden war, fand ich in dem einen Ovarium fünf, in dem andern einen **gelben Körper** und dem entsprechend in dem einen Uterushorn fünf, in dem andern ein **Ei**. An den Stellen, wo die Eier sassen, bemerkte man äusserlich eine leichte Anschwellung, die Eier selbst aber erschienen nach dem Oeffnen des Uterus als helle Bläschen von Stecknadelkopfgrösse, frei im Uterus liegend.

Bei 100maliger Vergrößerung bestand das vorderste der fünf Eier, welches $1\frac{1}{2}''$ weit vom Mittelstück des Uterus entfernt lag, deutlich aus zwei in einander geschachtelten Bläschen, welche sich durch Wasserzusatz prall ausdehnten, und etwa $\frac{1}{5}$ des Durchmessers von einander abstanden. Das äussere dieser Bläschen verhielt sich ganz wie eine structurlose Haut von der Dicke der Linsenkapsel oder der Hyaloidea des mensch-

lichen Auges, zeigte durchaus keine feinere Structur, auch keine Spur von Zotten oder eines aufsitzenden Epithels, ebensowenig eine eiweissartige Umhüllung, und stand mit der Schleimhaut des Uterus in keinerlei Verbindung; es war mithin als Zona pellucida des Hudeeies anzusehen, und es war, wenn man die Dicke seiner Wand mit der Grösse des Eies zusammenhielt, kein Zweifel, dass dieselbe beträchtlich und zwar durch Intussusception gewachsen war.

Nachdem dieses Bläschen mit der Nadel geöffnet worden war, fiel das innere Bläschen von selbst heraus. Dasselbe zeigte einen deutlichen Zellenbau und bestand ganz aus schönen, polyedrischen, flächenförmig verbundenen Zellen, in welchen eine Menge Glaskugeln von verschiedener Grösse, oft eine, oft mehrere in einer Zelle auflielen. Durch Wasserzusatz quollen die Zellen wasserhell auf und traten halbkugelig am Rande hervor. Essigsäure machte sogleich alle Glaskugeln verschwinden und zeigte sehr grosse, blaschenartige, aber durchweg einfache Kerne. Von endogenen Formen war keine Spur, doch waren nicht alle Zellen von gleicher Grösse und grosse und kleine Zellen untereinander gemischt.

Nach längerer Einwirkung des Reagens trennten sich die Zellen von einander und blähten sich mitunter zu beträchtlicher Grösse auf, ohne dass ein weiterer merklicher Inhalt zum Vorschein kam, zuletzt lösten sie sich völlig auf und die Kerne blieben allein übrig. An einigen Stellen schien eine helle Zwischensubstanz in sehr geringer Quantität die Zellen zu verbinden. Von einer Embryonalanlage bemerkte ich nichts.

Das zweite, dicht hinter dem vorigen befindliche, Ei hatte die gleiche Beschaffenheit, doch war seine Zona pellucida etwas dünner. Es wurde durch den Druck eines aufgelegten Glasplättchens gesprengt, wobei eine wasserhelle Flüssigkeit hervorstürzte. Die Keimhaut enthielt, ehe ein Zusatz gemacht war, die eben erwähnten Glaskugeln. Die Zellen derselben schienen etwas kleiner und dichter gedrängt, sonst kein Unterschied.

Das dritte Ei war 1" weit davon entfernt, seine Zona war noch dünner. Die Keimhaut enthielt keine Spur von Glaskugeln, ihre Zellen aber runde Kerne mit Kernkörperchen. An einer Stelle fand sich ein schon mit freiem Auge erkennbarer weisser Fleck, der sich als rundliche Anhäufung einer dotterartigen Masse auswies. Die Zellen der Keimhaut bildeten entschieden eine einfache Schicht, waren sehr zart, blass und feinkörnig. Ihre Contouren erschienen an den Rändern wie schwache Ein-

kerbungen der Keimhaut; ihre Kerne erschienen von der Seite gesehen länglich, von oben rundlich, hatten mithin eine Scheibenform.

Das vierte Ei, gleich hinter dem vorigen, war beträchtlich kleiner, wie dieses. Es enthielt ebenfalls einen trüben, körnigen Fleck. Schon ohne Wasserzusatz erkannte man die beiden in einander geschachtelten Bläschen von verschiedener Grösse, deutlich von einander abstehend und von ganz glatter Oberfläche. Die Zona war so dünn, dass sie bei dreihundertmaliger Vergrösserung kaum doppelt contourirt schien, dabei völlig structurlos, wenige steife Falten schlagend. Die Keimhaut enthielt keine Spur von Glaskugeln, ihre Zellen war sehr blass, ohne Spur von Intercellularsubstanz, hier und da aber Anhäufungen feiner Körnchen, die sich von dem körnigen Inhalt der Zellen und Kerne unterschieden. Solche Körnchenmasse fand sich auch an der Stelle jenes weisslichen Fleckes auf der Innenseite der Keimhaut. Durch Wasserzusatz traten Glaskugeln aus den Zellen aus, dieselben trennten sich leicht von einander und lösten sich zum Theil auf. Alle Kerne waren rund, bläschenartig, feinkörnig, ohne deutliche Kernkörperchen, im Ganzen nicht so gross wie bei den vorigen Eiern. Alle Kerne waren einfach, auch nach Färben mit Jod, welches Kerne und Zellen sehr deutlich machte.

Das fünfte Ei sass einige Linien weit von dem vierten entfernt, mit dem es ganz überein stimmte. Beim Bersten zerriss die Keimhaut an mehreren Stellen, worauf sich die Risse zu rundlichen Löchern ausdehnten, sie besass also eine gewisse Dehnbarkeit. Im collabirten Zustande warf sie, im Gegensatze zur steifen Zona, feine Fältchen; die einfache Zellenlage, aus der sie bestand, glich der Epidermis des Frosches, aber feinkörniger und zärter contourirt. Die Körnchen glichen nicht den gewöhnlichen Fetttröpfchen, sondern schienen blasser. An der Stelle des weissen Fleckes bemerkte man dichtgedrängte Körperchen, aus einem Kern und dichtenliegender Hülle bestehend, demnach kleinere Zellen als die der Keimhaut (Taf. (37) VII. Fig. 6). Sie enthielten kleinere und grössere Fetttröpfchen, aber ziemlich vereinzelt. Der weisse Fleck hatte etwa die zwei- bis dreifache Grösse des Eierstockeies.

Das in dem andern Horne des Uterus befindliche sechste Ei besass eine ziemlich dicke Zona, die sich leicht von der Keimhaut abtrennte. Letztere bestand aus einer einfachen Zellschicht und enthielt keine Glaskugeln, die demnach wohl Kunst- oder Macerationsproducte sind. Da, wo der weisse Fleck befindlich ist, warf die Keimhaut keine Falten, sie war daher offenbar hier dicker und es schien mir wahrscheinlich, dass sie hier vorzugsweise wachse. In der Grösse stimmte dieses Ei mit den zuletzt beschriebenen überein, obgleich es in der Entwicklung etwas weiter war. Ueber-

haupt entspricht die Grösse nicht immer genau der Entwicklungsstufe, und wenn auch die hinteren Eier des anderen Hornes im Ganzen weniger weit entwickelt waren, so nahm doch die Grösse der Eier vom ersten bis zum letzten nicht regelmässig ab, sondern variierte in engen Grenzen.

Diese Eier stimmten offenbar in der Entwicklungsstufe mit den von *Bischoff*¹⁾ beschriebenen Eiern der 30. Beobachtung überein, doch weichen meine Wahrnehmungen in einigen Punkten von den seinigen ab.

Fürs Erste war der Zellenbau der Keimhaut hier so deutlich ausgesprochen, dass ein Zweifel darüber nicht bestehen konnte und ich nur annehmen kann, dass der Grund, weshalb *Bischoff* denselben nicht wahrnahm, ein zufälliger war. Ich schliesse dies besonders daraus, dass *Bischoff* noch auf späteren Stadien²⁾ „den schönsten Zellenbau“ an den Rändern und Kanten, nicht aber an den Flächen der Keimhaut erkannte, was wohl nur von der Beleuchtung oder Beschaffenheit des Instrumentes bedingt gewesen sein kann.

Mit Bestimmtheit kann ich behaupten, dass eine Verschmelzung der Zellen untereinander oder mit der Intercellularsubstanz, wie *Bischoff* annahm, hier nicht stattfand, da ich die einzelnen Zellen nicht nur zum Aufquellen brachte, sondern selbst auf späteren Stadien noch trennen konnte.

Die von *Bischoff* beschriebenen „Ringe von Dotterkörnchen um einen hellen Mittelpunkt“, der dem Zellenkern entspricht, gehören dem Zelleninhalt an und sind auch an isolirten Zellen zu bemerken. Auch bemerkt man diese Zeichnung nicht blos an vereinzelt Zellen der Keimhaut, sondern je nach der Einstellung des Fokus an allen Zellen der Keimhaut, wenn auch im frischen Zustand nicht überall gleich deutlich.

*Bischoff*³⁾ bemerkt ferner, dass die Zellen des Fruchthofs, die er in einer etwas späteren Beobachtung wahrnahm, noch mit Körnchen gefüllt waren, dass der Fruchthof aber begann in der Mitte sich aufzuhellen, und schreibt dies einer verschiedenen Vertheilung des Materials zu. Da er zugleich angibt, dass die anfangs mehrfachen Körnerringe sich vermindert haben und nur noch aus einer einfachen Reihe von Körnchen bestehen, die den Kern umschliessen, so ist das gewiss nicht so zu verstehen, als finde hier eine andere Anordnung der Zellen statt, sondern der Zelleninhalt hellt sich auf und die Keim-

1) Entwicklungsgeschichte des Hundeeies. A. a. O. S. 55—58.

2) A. a. O. S. 58, 60.

3) A. a. O. S. 58.

haut wird mit dem Verschwinden der Körnchen durchsichtig, wie man es auch an der Keimhaut des Hühnchens wahrnimmt.

Der zweite Differenzpunkt betrifft die Natur des dunklen Fleckes, den *Bischoff* den „Fruchthof“ genannt hat und welcher der Stelle der künftigen Embryoanlage entspricht, obgleich er mit derselben nicht identisch ist. *Bischoff* betrachtet diesen dunkeln, bei auffallendem Lichte weissen Fleck als einen Rest der Dottermasse und lässt ihn aus einer kugeligen Anhäufung von Dotterkugeln bestehen, welche erst später einen Zellenbau zeigen.

Hiermit stimmen meine Wahrnehmungen insofern nicht überein, als ich auf dem beschriebenen Stadium weder eine grössere rundliche Anhäufung, noch einen Bau bemerken konnte, wie ihn *Bischoff* beschreibt. Die hier vorkommenden Gebilde hatten nicht jenes grobkörnige dunkle Ansehen, welches den Dottertheilen eigen ist, sondern entsprachen vielmehr den (IV. Bd. S. 279) von der Keimhaut des Hühnchens beschriebenen klümpchenartigen Körperchen, welche ich als entferntere Abkömmlinge der Furchungszellen ansehe und welche offenbar einer jüngeren und unentwickelteren Generation angehören, als die Zellen des oberen Keimblattes.

Ich betrachte diesen weissen Fleck nicht als einen Rest der centralen Dottermasse, sondern als die erste Anlage des tieferen Keimblattes, welches später die innere Fläche der Keimblase umwächst (des vegetativen Blattes nach *v. Baer*), und halte diese nicht für eine blosser Anlagerung an das äussere Blatt, sondern für das Produkt einer Wucherung des äusseren Blattes, gewissermassen für das erste differenzierte Organ desselben.

Für diese Ansicht spricht, ausser der Beschaffenheit der Elementartheile, besonders das anfängliche innige Anliegen am äussern Keimblatte, von dem es sich erst später mit seiner weiteren Ausbildung ablösen lässt. Ich werde darin ferner bestärkt, weil *Bischoff* an der Keimblase überhaupt erst dann eine doppelte Lage wahrnahm, als die innere Lage schon die grösste Peripherie des äussern Blattes erreicht hatte, da es doch nicht wahrscheinlich ist, dass das tiefere Blatt gleich in dieser Ausbildung fertig auftritt. Auch sah ich, wie *Bischoff*, zu der Zeit, wo die beiden Blätter in der Mitte des Fruchthofes schon deutlich getrennt waren, sie gegen die Peripherie hin mit scharfen Contouren dergestalt in einander übergehen, dass die Gränze des innern nicht anzugeben war, sondern vielmehr die Keimblase sich gegen den Fruchthof hin zu spalten schien. Auch zu dieser Zeit war von einer Verschmelzung der Zellen in beiden Keimblättern, wie *Bischoff* am Schlusse der 41. Beobachtung angibt, Nichts wahrzunehmen.

2. Am 8. März 1850 untersuchte ich den Uterus einer Hündin, welche am 15. Februar zum erstenmal und am 21. zum letztenmal belegt worden war. Es fanden sich im rechten Ovarium fünf, im linken eine Narbe, im rechten Uterushorn zwei, im linken drei Eier. Ein Ei fehlte also. Die Stellen, wo die Eier lagen, machten sich äusserlich durch eine allseitige Anschwellung bemerklich (Taf. (38) VIII. Fig. 1); der Uterus war an diesen Stellen durchscheinend und fühlte sich wie eine prall gespannte Blase an. Eine solche Anschwellung hatte 4—5^{'''} im Querdurchmesser und etwa 6—7^{'''} in der Länge. Die äussere Eihaut war bereits innig mit der Schleimhaut des Uterus verbunden. Als sie geöffnet wurde, zeigte sich die citronenförmige Keimblase (*A*) darin frei schwimmend, als ein wasserhelles Bläschen von 2¹/₂^{'''} Länge und 1¹/₂^{'''} Breite und ovaler Form, in dessen Mitte sich eine weissliche, etwas über die Peripherie erhabene Stelle von rundlicher Form (der Embryonalfleck) bemerklich machte, die wie die Cornea auf dem Bulbus oculi aufsass.

Die Keimhaut bestand bei 300maliger Vergrösserung ganz aus einer einfachen Schicht grosser polyedrischer Zellen mit einfachen rundlichen Kernen, die nach Art eines Pflasterepithels an einander gefügt waren. Die meisten waren sechseckig und etwas in die Länge gezogen, wie spindelförmige Zellen mit abgestutzten Polen. Diese Zellen waren jedoch nicht überall gleich deutlich; an manchen Stellen schien die Keimhaut mehr structurlos zu sein, doch wurden die constituirenden Zellen überall durch die regelmässig gestellten Kerne angedeutet, die sich wie helle Flecke auf trübem Grunde ausnahmen. (Vgl. *Bischoff* Taf. IV. Fig. 29 *D*, 30 *E*.) Zellen mit mehrfachen Kernen oder Tochterzellen fehlten durchaus.

An verschiedenen Stellen bemerkte man eigenthümliche sternförmige Figuren, die sich zwischen den Zellen ausbreiteten und deren auch *Bischoff*¹⁾ gedenkt (Fig. 2, *a*). Dieselben haben aber keine Beziehung zur Bildung des Gefässsystems, auch bestehen sie nicht aus verästelten Zellen, sondern sie sind wie ich schon früher²⁾ angab, Inter-cellularsubstanzbrücken zwischen den Zellen (*b*), zu denen sie in einem ähnlichen Verhältnisse stehen, wie die Grundsubstanz des Knorpels zu den Knorpelzellen. Dass dies sich so verhält, erkennt man daran, dass die Inter-cellularsubstanz ganz allmählig auftritt und an manchen Stellen nur einzelne Zellen etwas auseinander drängt.

¹⁾ A. a. O. S. 61.

²⁾ Beiträge a. a. O. S. 7.

Allmählig entsteht eine Art Maschennetz, indem die Zellen zugleich eine rundliche Gestalt annehmen und ganz von einander getrennt werden. In jeder Masche (*c*) liegt eine einzelne rundliche oder ovale Zelle mit grösserem bläschenartigem Kerne und einem bis zwei Kernkörperchen. Wasserzusatz machte die Zellen aufquellen und die Kerne deutlicher, namentlich in der Gegend des Fruchthofs, während in der übrigen Keimhaut die Zellen mehr von der Intercellularsubstanz umschlossen waren und ihre Kerne in einer structurlosen Haut zu sitzen schienen. In diesen Zwischenräumen zwischen den Zellen, welche die Intercellularsubstanz zugeschrieben werden mussten, bemerkte ich kleinere Körperchen von körnigem Ansehen (Fig. 3, *d*), welche ich für freie Kerne hielt, die sich in der Intercellularsubstanz gebildet zu haben schienen.¹⁾ Nirgends sah ich endogene Formen. Die Untersuchung wurde erschwert durch das anfangs glänzende, später feinkörnige und trübe Ansehen der Intercellularsubstanz; dass die letztere jedoch nicht auf Rechnung verdickter Zellenwände zu setzen war, geht schon daraus hervor, dass sie nicht allseitig gleich mächtig war, sondern von einzelnen Punkten ausging und sich von da allmählig zwischen den Zellen ausbreitete, wodurch eben die sternförmigen Figuren entstanden. Essigsäure zerstörte die Zellenmembranen und lockerte die Intercellularsubstanz, liess aber die Kerne und Kernkörperchen etwas eingeschrumpft, sonst unverändert zurück, und an den Stellen, wo die Zellenstructur nicht so deutlich war, erschienen auch die Kerne nicht bläschenartig, sondern kleiner, trüber und von weniger regelmässiger Form, doch waren die Kernkörperchen sichtbar.

In der Gegend des **Fruchthofs** schien die Keimhaut an umgeschlagenen Rändern aus einer doppelten Zellenlage zu bestehen. Hierauf wurde ich zuerst aufmerksam, da Kerne und Zellen auf der Flächenansicht sich hier nicht immer entsprachen und tiefer gelegene Kerne durch die oberflächlichen Zellen durchzuschimmern schienen. Es gelang mir zwar nicht, die beiden Keimblätter völlig von einander zu trennen, da sie sehr innig verbunden waren, beim Einreissen des Fruchthofs sah ich jedoch deutlich eine zweite, innere Zellenschicht vorfallartig heraustreten. Diese zweite Zellenschicht bestand aus kleineren Zellen von sehr blassem Ansehen, mit weniger Körnchen als die übrige Keimhaut und grossen bläschenartigen Kernen, und im Ganzen von regelmässiger polyedrischer Gestalt, als die äussere Lage. Ich glaube sie daher als eine jüngere Zellenschicht betrachten zu müssen. Auch hier fehlte

¹⁾ Beiträge a. a. O. S. 8.

es nach Zusatz von Wasser an Glaskugeln nicht, überhaupt sind diese Zellen so empfindlich gegen alle Reagentien und selbst gegen einfachen Wasserzusatz, dass man nicht vorsichtig genug sein kann, wenn sich nicht das Bild unter den Augen des Beobachters auf das Seltsamste verändern soll.

Die Vergleichung der übrigen Eier bestätigte die hier verzeichneten Resultate insofern, als über den Zellenbau der Keimbaut nicht der mindeste Zweifel sein konnte; doch fehlten an einigen die erwähnten eigenthümlichen Formen der Inter-cellularsubstanz, während die Zellen körniger erschienen. Im Fruchthof halten die Zellen stets den geringsten Zusammenhang, hier scheint daher die Vermehrung derselben vorzugsweise stattzufinden.

Diese Beobachtung stimmt mit der 43. von *Bischoff* insofern überein, als ich das innere Blatt der Keimbaut entschiedener als Bestandtheil des äusseren auftreten sah, mit dem es an der Peripherie auch dann noch zusammenhängt, wenn es sich im Centrum des Fruchthofes von demselben ablösen lässt, was bei der *Bischoff*'schen Auffassungsweise des Vorganges schwer zu erklären ist.

Was ferner die obige Deutung der von *Bischoff* für Gefässanlagen gehaltenen sternförmigen Figuren betrifft, so ist noch besonders hervorzuheben, dass *Bischoff* dieselbe schon einige Tage früher, nämlich bei Eiern vom 12. Tag nach Ablauf der Brunst, wahrgenommen hat, zu einer Zeit also, wo die Keimbaut noch einfach ist und schwerlich die Bildung des Gefässsystems schon begonnen hatte. Hierzu kommt, dass die Bildung des Gefässsystems nachweislich fast nirgends durch die Bildung sternförmiger Zellen eingeleitet wird, sondern dass überall zuerst solide Gefässanlagen entstehen und erst in späteren Stadien, bei der Bildung der Capillargefässe, sternförmige Zellen eine Rolle spielen, wie ich schon früher¹⁾ ausgeführt habe. Auch bemerkt *Bischoff* nichts von Kernen in diesen sternförmigen „Zellen“ und bildet sie auch ohne Kerne ab, ebensowenig hat er ihre weitere Entwickelung beobachtet, sondern lässt auch auf einem späteren Stadium das sogenannte Gefässblatt aus runden Zellen bestehen²⁾.

Auch ich habe die sternförmigen Figuren in der Keimbaut nur auf einem bestimmten Stadium gesehen, erkläre dies aber dadurch, dass sie mit der Zunahme der Inter-cellularsubstanz ihr Ansehen ändern und dann leichter als das wahrzunehmen sind, was

¹⁾ Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. VI, S 175.

²⁾ A. a. O. S. 97.

sie wirklich sind. Mit dem Uebergang in breitere Substanzbrücken verlieren sie namentlich das spiegelnde Ansehen, welches sie mit den bekannten hellen Säumen der Knorpelzellen gemein haben und welches zur Annahme sogenannter „Kapseln“ (*Virchow*) und doppelter Zellmembranen (*Kölliker*) Anlass gegeben hat. Dass bei einer sternförmigen Anordnung der Intercellularsubstanz, welche Brücken von ungleicher Breite bildet, nicht an eine kapselartige Ausscheidung zu denken ist, liegt auf der Hand. Ebensovienig kann sie auf eine Verdickung der Zellmembranen bezogen werden.

3. Einer kleinen Hündin, die am 17. Januar 1850 zum ersten- und am 24. zum letztenmale belegt worden war, schnitt ich am 8. Februar das rechte Uterushorn mit zwei Eiern aus. Dieselben konnten demnach höchstens 22 Tage befruchtet sein. Obgleich die Operation keine besondere Schwierigkeiten darbot, erwachte doch das Thier nicht wieder aus der Chloroformnarkose, welche sehr langsam und spät eingetreten war, und der Herzschlag kehrte nach der Operation nicht wieder.

Der Uterus wurde vorsichtig unter einer schwachen Salzlösung geöffnet und das vorderste Ei untersucht. Mit der Schleimhaut des Uterus zerriss die äussere Eihaut, von deren Existenz, wie dies auch *Bischoff*¹⁾ unter gleichen Bedingungen beobachtet hat, ich mich jedoch an den Polen beim Oeffnen des Uterus von oben her leicht überzeigte. In derselben schwamm die freie Keimblase, ein wasserhelles Bläschen von 3⁴ Länge und 2⁴ Breite, woran sich schon mit freiem Auge der Fruchthof als eine hirsenkorn-grosse, weisse, halbkugelige Hervorragung erkennen liess. In dessen Mitte erkannte man schon einen weissen Strich, die **Primitivrinne**. Bei 5maliger Vergrösserung (Taf. (37) VII Fig. 1.) sah man Alles viel grösser, aber nicht viel deutlicher; das Bläschen schien feinkörnig und runzelig, offenbar durch die Wirkung des Salzwassers, und warf steife Falten (*b*). Ebendadurch war der Fruchthof etwas hervorgetrieben, prall gespannt und mit scharfen breiten Contouren von der übrigen Keimhaut abgegränzt. Die **Primitivrinne** (*a*) erschien beim Rollen, auf der Kante gesehen, wie eine seichte Einsenkung zwischen zwei bauchigen Vortreibungen und ohne scharfe Begrenzung, wie sie *Bischoff*²⁾ beschrieben hat. Auch bei 100facher Vergrösserung war darin keine Spur einer weiteren Ablagerung oder eines Medullarrohrs zu sehen, es war eine bloss e Einsenkung in der allseitig gleichartig gebildeten Keimhaut. Bei dem Versuche,

¹⁾ A. a. O. S. 60, 63.

²⁾ A. a. O. S. 77—79.

das äussere Keimblatt abzulösen, zerriss der Fruchthof und man erkannte nun deutlich zwei Keimblätter übereinander, welche ungleiche Rissränder darboten, im Uebrigen aber dicht an einander lagen. Das äussere Keimblatt (a') erschien dunkler und körniger, das innere (a'') heller und blasser.

Nachdem die Keimhaut collabirt war, erkannte man bei 300facher Vergrösserung sehr leicht an umgeschlagenen Rändern die beiden Keimblätter, die durch den Riss eine Strecke weit von einander gelöst und ungleich abgerissen waren. Beide Blätter bestanden durchweg aus schönen polyedrischen Kernzellen, deren Kerne als helle Flecke hervortraten (Fig. 2), die Zellen des äusseren Blattes (a') waren körniger und dunkler, die des inneren (a'') heller und blasser. Die Kerne hatten in beiden Blättern dieselbe rundliche Form und Grösse, waren einfach, manche mit einfachen Kernkörperchen versehen. Auch Glaskugeln fanden sich neben den Kernen in einzelnen Zellen (Fig. 3, a). Durch Wasser hoben sich kugelige wasserhelle Zellmembranen von dem körnigen Inhalte ab, während durch Essigsäure erst die polyedrischen Contouren der verbundenen Zellen, später die Kerne deutlicher hervortraten.

Durch Auflegen eines Glasplättchens gingen die Zellen auseinander, liessen sich isoliren und erschienen als grosse rundliche und eckige Zellen mit runden und ovalen blaschenartigen Kernen und mehrfachen Kernkörperchen (Fig. 4). An manchen Stellen gewahrte man aber auch eine merkliche, wiewohl sehr zarte Bindesubstanz zwischen den einzelnen Zellen, welche sich feinkörnig und durchsichtig hin und her spannte und zahlreiche kernartige Körperchen enthielt, daher viel mehr Kerne in der Keimhaut zu liegen schienen, als man Zellen wahrnahm. Die Zellen waren von verschiedener Grösse (a, b); nur unter den grösseren fanden sich solche mit mehrfachen (doppelten) Kernen (a''), die Zahl der Kernkörperchen stieg dagegen auf 4—5 (b', b'') deren Grösse desto ungleicher war, je geringer ihre Zahl (a'), und die daher offenbar wachsen und sich vermehren. Durch Wasser quollen die einzelnen Zellen kugelig auf und waren dann ausserst klar und durchsichtig (c), wobei sich einzelne durch ihre Grösse und Durchsichtigkeit auszeichneten.

An den peripherischen Theilen war die Form der Zellen eine länglich polyedrische mit rundlichen und ovalen Kernen (Fig. 5), ihre Contouren weniger scharf.

Das im Uterus zurückgebliebene Chorion bestand aus einer structurlosen Haut, die sich in viele feine Falten legte, mit zerstreuten länglichen und ovalen Kernen. Darauf sassen kurze und dicke, structurlose Zotten, welche schwer von der Schleimhaut zu trennen waren und in welchen sich durch Essigsäure zahlreiche Kerne darstellen liessen. In der

ersteren fanden sich ganz ähnlich gestaltete Drüsenschläuche, mit welchen die Chorionzotten so innig verbunden waren, dass es schwer war zu einer klaren Einsicht zu gelangen, in welcher Weise die Verbindung geschieht, die jedoch eine blosser Anpassung zu sein scheint.

Das zweite Ei aus demselben Uterushorn zerbarst beim Herausnehmen noch innerhalb des Uterus, glich jedoch im collabirten Zustand, bei 100facher Vergrößerung in einem Uhrschildchen schwimmend, dem andern in allen Punkten. Da das Ei gebarst war, ehe es in eine heterogene Flüssigkeit gelangte, so ragte der Fruchthof nicht so stark aus der Keimhaut hervor, sondern erschien mehr als eine dunkle Scheibe, welche sich jedoch scharf von der übrigen Keimhaut abgränzte. Die Primitivrinne erschien, auf dem Rande gesehen, nur wie eine ganz flache Einbuchtung der Keimhaut, in deren nächster Umgebung die Keimhaut etwas dunkler, bei 25facher Vergrößerung feinkörnig, aussah. Mit der grössten Bestimmtheit erkannte man ohne weitere Präparation zwei Keimblätter, ein dunkleres und ein helleres, die scharf gegen einander abgegränzt übereinander lagen, indem bei dieser Vergrößerung das äussere heller erschien. Beide verloren sich nicht weit vom Fruchthof entfernt in der weiterhin einfachen Keimhaut. Offenbar war das innere Blatt erst in der Gegend des Fruchthofs ausgebildet und fehlte an der übrigen Keimhaut noch ganz. Die Primitivrinne gehörte bestimmt nur dem äusseren Blatte an, während das innere nachweislich darunter wegging und kaum etwas eingebogen war.

Bei der Untersuchung des gestorbenen Thiers fanden sich in jedem Ovarium zwei fleischrothe Narbenkörper, aber im Ganzen nur drei Eier, nämlich ausser den beiden des rechten Horns, noch eins im linken Horn, welches in seinem Bau mit den beiden andern übereinstimmte. Einzelne seiner Keimhautzellen enthielten auch Glaskugeln und zwischen grösseren Zellen fanden sich kleinere, klumpchenartige Körperchen, in welchen durch Essigsäure ein einfacher körniger Kern zum Vorschein kam.

Auch aus dieser Beobachtung muss ich den Schluss ziehen, dass das zweite oder innere Keimblatt nicht als Anlagerung an das äussere entsteht, sondern aus dem äusseren selbst seinen Ursprung nimmt. Wie diese Differenzirung vor sich geht, bin ich freilich nicht im Stande gewesen zu ermitteln. Bei der anfänglichen innigen Verbindung beider Blätter und ihrem an der Peripherie haarscharfen Uebergang in einander kann ich jedoch nicht zweifeln, dass eine Vermehrung der aus dem Furchungsprocess hervorgegangenen hautartig ausgebreiteten Keimzellen sowohl nach der Fläche als nach

der Dicke stattfindet und dass erstere zum Wachstum, letztere aber zur Vermehrung der Keimblätter dient.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Vermehrung der Keimhautzellen in der Gegend des Fruchthofes auch nach der Trennung der beiden primären Keimblätter nicht stille steht, sondern namentlich im oberen Blatte bald beträchtlich zunimmt, wie es auch von *Bischoff*¹⁾ angegeben wird, da er von einer dichteren Anhäufung des Materials an Zellen, Zellenkernen und Körnchen an dieser Stelle spricht.

In meinen Beobachtungen ist zwar hier eine Lücke von 2—3 Tagen, so dass ich den Anfang dieser Verdickung nicht selbst wahrgenommen habe; wenn ich jedoch den Befund der folgenden Beobachtung damit vergleiche, so kann kein Zweifel sein, dass es sich bei dieser Zunahme des oberen Keimblattes in der Gegend der Embryonalanlage wesentlich um die Bildung und Vermehrung jener klümpchenartigen Körperchen handelt, welche ich bereits mehrfach (IV. Bd. S. 279) erwähnt habe und welche ich stets als unreife Zellen der jüngsten Generation angesehen habe. Ich kann in dieser Beziehung schon auf eine sehr alte Angabe von meiner Seite verweisen²⁾.

4. Einer läufigen Hündin, die angeblich am 9. Juli 1846 zum erstenmal und darauf bis zum 14. noch einigemal belegt worden war, schnitt ich am 2. August um acht Uhr Morgens das linke Horn des Uterus mit fünf Eiern aus, am folgenden Tag gegen elf Uhr das rechte Horn mit drei Eiern. Die Eier waren in dem ersten Horne in der Entwicklungsstufe einander sehr nahe und sämtlich noch in der Bildung des **Amnion** begriffen, welches über dem Leibe des Embryo noch offen war. Der Embryonalfleck hatte eine Länge von $1\frac{1}{2}$ bis $2'''$. Die Rückenplatten waren bis auf die Schwanzgegend vereinigt, die sogenannten Wirbelplättchen bis zum Schwanze angelegt, der Herzkanal verlor sich mit zwei Schenkeln in der Keimhaut, die Ohrbläschen waren deutlich. Der ganze Leib des **Embryo** bestand aus verhältnissmässig kleinen Bildungskugeln (Taf. (38) VIII. Fig. 4) von der Grösse der Eiterkörperchen und darüber, von blassgrauem Ansehen, mit feinen Körnchen bestreut (*a*). Wasserzusatz machte in vielen die blassen Kerne sichtbar (*a'*), einige schienen entweder kernlos oder selbst Kerne zu sein (*a''*), andere schienen nur einzelne grössere Körnchen zu enthalten (*a'''*). Viele Kerne hatten 2, 3 und mehr Kernkörperchen (*b*) oder schienen ganz körnig (*b'*). Auch an Glaskugeln im Innern der Zellen, die wie durchlöchert aussahen, fehlte es nicht (*c'*).

¹⁾ A. a. O. S. 64.

²⁾ Diagnose a. a. O. S. 237.

Im Herzen bemerkte man schon **Blutkörperchen** (*e*) zwischen den Embryonalzellen, von denen sie sich nur durch die gelbliche Färbung des Inhaltes und der Kerne unterschieden, welche letztere ihre Färbung auch behielten, nachdem die Zellen durch Wasser aufgequollen und farblos geworden waren. Diese Kerne hatten ein körniges Aussehen, waren zum Theil mit 2, 3 Kernkörperchen versehen, gelblich, glänzend, bläschenartig. Nur einmal sah ich zwei deutliche bläschenartige Kerne in einer Blutzelle (*e'*). An vielen Stellen bemerkte man ein feinkörniges, durch Essigsäure gerinnendes weiches Blastem zwischen den Zellen. Differenzirte Gewebe fehlten noch ganz.

Die einzelnen Eier unterscheiden sich durch ihre Entwicklungsstufe. Während an dem eben beschriebenen, welches das vorderste und am weitesten vorgeschrittene war, der Embryo schon mittelst der serösen Hülle am Chorion angeheftet und das Amnion heinahe geschlossen war, war bei einem andern das Amnion noch gar nicht gebildet. Die Keimhaut des letzteren lag noch ganz frei in der Zona pellucida, wie in den vorhergehenden Beobachtungen, der Embryo ragte zwar schon vorn und hinten etwas über die Keimhaut hinaus, seine Primitivrinne war jedoch noch der ganzen Länge nach offen, klappte besonders vorn und hinten und begann erst in der Mitte des Leibes, wo auch einige Wirbelplättchen aufgetreten waren, eine offene Naht. Augen und Ohrbläschen fehlten noch und der Herzschlauch erschien erst als halbkugelige Ausbuchtung nach links.

Aus dieser Beobachtung dürfte hauptsächlich hervorgehen, dass die aus dem Furchungsprozesse hervorgegangenen Keimzellen sich bei dem Hunde nicht unmittelbar in den Leib des Embryo umbilden, wie dies von *Bagge*¹⁾ beim *Strongylus* nachgewiesen und von *Kölliker*²⁾ später als allgemeines Entwicklungsgesetz aufgestellt worden ist. Der ganze Embryonalleib besteht vielmehr auf diesem Stadium, wo differente Gewebe noch gar nicht erkennbar sind, aus Elementartheilen, welche mit der Furchungszelle keine Aehnlichkeit haben und höchstens als Produkte einer durch mehrere Generationen fortgesetzten Vermehrung der ursprünglichen Keimzellen angesehen werden können. Wie diese Vermehrung stattfindet, ist jedoch noch weiter zu erforschen und vorläufig zwar denkbar, aber nicht im Mindesten bewiesen, dass sie durch weitere Theilung der Furchungszellen erfolgt.

¹⁾ De evolutione strongyli auricularis et ascaradis acuminatae. Diss. Erlangae 1841. 4.

²⁾ Entwicklungsgeschichte der Cephalopoden, Zurich 1844. 4. S. 128, 135.

Dass man diesen Vorgang nicht mehr zum Furchungsprocesse selbst ziehen könnte, geht schon aus der verschiedenen Beschaffenheit der Elemente hervor. Die letzten Theilungsglieder der Furchungszellen sind entschiedene Kernzellen mit deutlichen Membranen und Kernen und einem körnigen Inhalte, der sich allmählig auflöst und dünnflüssiger zu werden scheint, wie aus der grossen Imbibitionsfähigkeit zu schliessen ist. In dieser Art stellen sich die Keimhautzellen, so lange keine Embryonalanlage vorhanden ist, entschieden dar, und auf diesem Stadium scheinen sie auch eine ziemliche Weile nach dem Ablaufe der Furchungserscheinungen zu verharren, so lange nämlich, bis die Bildung des unteren Keimblattes vollendet oder wenigstens im Gange ist.

Mit der Bildung der Embryonalanlage, insbesondere mit dem Auftreten der Primitivrinne, erwacht ein neues Vegetationsleben in der Keimhaut und zwar zunächst im oberen Blatte. Die daraus resultirenden klümpchenartigen Körper haben mit den Furchungszellen der späteren Stadien keine Aehnlichkeit, sie lassen sogar den Zellencharakter nicht immer deutlich erkennen. Weder Membranen noch Kerne sind deutlich ausgesprochen und das ganze Körperchen erscheint als eine homogene Masse, die vielleicht am besten als individualisirte Inhaltsportion zu bezeichnen wäre, wenn sich nachweisen lässt, dass sie innerhalb der vorhandenen Zellen und nicht durch Theilung derselben entsteht, was nach ihrer ganzen Beschaffenheit schwer glaublich ist.

Ein weiterer Unterschied von den Furchungszellen liegt in der nun constant bleibenden Grösse dieser Körperchen. Dieselben sind nicht nur unverhältnissmässig klein, (von der Grösse der Eiterkörperchen), sondern sie verkleinern sich auch nicht in fortschreitendem Maasse wie die Furchungszellen, sie haben vielmehr eine Grösse, welche die der gewöhnlichen Zellenkerne wenig übersteigt, worauf ich schon bei einer früheren Gelegenheit¹⁾ aufmerksam gemacht habe. Ich habe es damals für ausgemacht angesehen, dass Kern und Zellenmembran erst durch nachträgliche Differenzirung aus der jungen Zelle entstehen, und nach allen seit zwanzig Jahren über die Entstehung der thierischen Zellen gemachten Erfahrungen scheint mir diese Annahme noch immer die zutreffendste. Nur darüber scheint mir noch eine eingehendere Prüfung nöthig, ob jene jungen Zellen immer innerhalb und niemals zwischen den reifen Zellen entstehen, was ich damals für die Regel hielt. Ich glaube, dass sich hierüber aus Gründen der Analogie nicht entscheiden lässt, sondern dass Beobachtungen abgewartet werden

¹⁾ Diagnose a. a. O. S. 259.

den müssen, welche leider, trotz aller Energie der theoretischen Bemühungen, noch immer vermisst werden.

Bischoff, welcher ebenfalls an der Bildung neuer Zellen in der Keimhaut nicht zweifelt¹⁾, hielt es für möglich, dass „jedes Dotterkörnchen des Zelleninhaltes der Keim einer neuen Zelle“ wird, doch beruht diese Vermuthung nur auf der thatsächlichen Wahrnehmung, dass der Inhalt der letzten Furchungsquellen sich zusehends aufteilt. Wirklich beobachtet wurde nur das Wachstum der jüngeren Zellen und das sehr seltene Vorkommen zweier Kerne in einer Zelle, nie eine in einer anderen eingeschlossene Zelle, womit auch meine Beobachtungen übereinstimmen. Im Widerspruch damit ist nur *Bischoff's* Angabe, dass die Zellen der Keimhaut auf diesem Stadium mit einander zu einer einfachen Haut verschmelzen, in welcher Kerne liegen. Dies habe ich nicht beobachtet, sondern vielmehr überall scharf contourirte Zellen und Interzellularsubstanz wahrgenommen.

*Bischoff*²⁾ selbst führt zwei Beobachtungen an, wo er zwischen den Dotterkugeln im Fruchthof „ein Häufchen kleiner blasser Zellen“ sah, was bei jener Tendenz zur Verschmelzung der Keimhautzellen nicht wohl erklärlich wäre. Eher wäre ich geneigt anzunehmen, dass *Bischoff* hier jene klümpchenartigen Körperchen vor sich hatte, durch welche meinen Wahrnehmungen zufolge das innere Wachstum der Keimblätter vermittelt wird.

Dass solche Körperchen aus den Dotterkörnchen des Inhaltes hervorgehen können, ist nicht wahrscheinlich, da die letzteren fast überall später verschwinden und demnach nur die Bedeutung eines geformten Nahrungsstoffes haben. Wohl aber habe ich schon oben (IV. Bd. S. 314) und bei früheren Gelegenheiten auf das bedeutende Wachstum der Kernkörperchen aufmerksam gemacht und eine Vermehrung der Zellen auf diesem Wege für möglich gehalten. Zwischen diesen vergrößerten Kernkörperchen und jenen klümpchenartigen Körpern bestehen jedoch noch so erhebliche Unterschiede, dass ich diese Entstehungsweise auf sie nicht anwenden kann, sondern es für wahrscheinlicher halte, dass sie in der oben erwähnten Weise entweder endogen oder im intercellulären Blastem entstehen.

¹⁾ A. a. O. S. 66.

²⁾ A. a. O. S. 67.

5. Ein Ei, welches ich einer Hündin am 30. März 1853, angeblich 24 Tage nach dem ersten Coitus ausgeschnitten hatte, sass schon fest im Uterus, liess sich jedoch am anderen Tage mit Sorgfalt von der Schleimhaut trennen, die leichter von dem Uterus zu lösen war, als von dem Ei. Es stellte ein durchsichtiges Bläschen von der bekannten Citronenform und etwa 6^u Länge dar (Taf. (38) VIII. Fig. 5). Die Zellen des Chorions waren mit freiem Auge sichtbar, die zottenlosen Pole grünlich gefärbt. Am Embryo waren Herz, Rückenmark, Hirnblasen, Augen und Kiemenspalten sichtbar.

Das Chorion war an den zottenlosen Polen von einer Schicht grosser, rundlicher Zellen mit grossen, wasserhellen bläschenartigen Kernen und einem oder mehreren Kernkörperchen bedeckt (Fig. 8). Diese Zellen waren von verschiedener Grösse, im Ganzen sehr blass und durchsichtig und sehr vergänglich, trennten sich beim Druck leicht von einander, wobei viele Kerne frei wurden und ohne Spur einer Hülle herumschwammen (*b*). Manche Zellen enthielten zwei Kerne (*a'*), doch fehlten endogene oder in der Theilung begriffene Zellen. Die Kerne waren theils rund, theils länglich, oder unregelmässig geformt und ihre Kernkörperchen von sehr verschiedener Grösse und Anzahl. Manchmal fanden sich in einem kleinen Kerne mehrere kleine (*b''*) und in einem grossen nur ein grosses (*b'*), doch war im Allgemeinen die Zahl grösser in grossen runden Kernen. Einige Kerne schienen durch innere Fächerung in so viel Fächer getheilt, als Kernkörperchen vorhanden waren (*c*), nämlich 2—4, aber nur bei einer gewissen Beleuchtung und auch da nicht so deutlich, um alle Zweifel zu heben. Von einer Zwischensubstanz zwischen den Zellen war nichts zu sehen; hier und da aber waren die Contouren der Zellen sehr undeutlich, es schienen nur grössere bläschenartige Kerne in einer structurlosen Hautschicht zu sitzen, wie man auch an Epithelien des Erwachsenen wahrnimmt, wenn sie nicht mehr ganz frisch sind.

Das Chorion selbst ist eine feine structurlose Haut mit spindelförmigen Körperchen, welche sich jedoch nicht in Fasern verlängern. Die Grundsubstanz scheint hier und da faserig zu sein, doch lassen sich keine Fibrillen darstellen; in vielen Fällen beruht das faserige Ansehen auf feinen Faltenzügen. Bei genauerer Prüfung der Ränder zeigte sich, dass das Epithel auf einer sehr feinen structurlosen Membran ruht, welche sich nach allen Richtungen in Falten legt und keine Spur von Kernen oder Körperchen enthält und von der sich die Zotten als einfache Ausbuchtungen erheben; unter dieser feinen Grenzmembran aber liegt ein structurloses Blastem mit spindelförmigen Zellen, welche sich zum Theil in die Zotten hinein fortsetzen. Die Zöttchen sind zum Theil völlig structurlos, zum Theil enthalten sie kernartige Gebilde,

welche besonders im kolbigen Ende angehäuft sind. Die meisten bilden gestielte oder flaschenartige Kolbchen mit ziemlich engem Halse, manche auch eine einfache kegelförmige oder buchtige Erhöhung (Taf. (38) VIII. Fig. 6.) Sie collabiren leicht und scheinen keinen festen Inhalt zu besitzen. Nach mehrstündiger Maceration in Wasser sieht man eine Menge Glaskugeln darin, welche zellenähnlich sind, den Zotten zuweilen ein glitterartig durchbrochenes Ansehen geben und wie Höhlungen sich ausnehmen. Auch in den Zellen des Epithels sieht man allmählig diese Glaskugeln auftreten, die demnach hier entschieden Leichenphänomene sind.

Sämmtliche Zotten sind wie das ganze Chorion von einer epithelialen Zellschicht bekleidet, welche den Zotten im frischen Zustande sehr innig anhaftet und dann ein Bild gibt, wie es *Bischoff*¹⁾ beschrieben und abgebildet hat. Es scheint nämlich, als bestünde die ganze Zotte aus zellenartigen Körperchen, deren Kerne ohne weiteren Zusatz selten sichtbar sind. Bei schwächeren Vergrößerungen verräth jedoch schon der von *Bischoff* erwähnte doppelte dunkle Rand den epithelialen Ueberzug, der sich auch durch die geeigneten Mittel isoliren lässt. Dies geschieht schon durch die natürliche Maceration, wenn man das Präparat erst einige Zeit nach dem Tode untersucht, oder auch durch Zusätze, welche die Zellen aufquellen machen, und durch Druck. Man sieht dann, dass diese epitheliale Zellschicht sich merklich von dem Epithel der zottenlosen Pole unterscheidet. Es fehlen nämlich die grossen Zellen mit blaschenartigen Kernen und man trifft dafür kleine Zellen und klümpchenartige Körperchen in Häufchen und Gruppen beisammen liegend, aber nicht zu einem zusammenhängenden Epithel geordnet. Offenbar findet hier ein reger Zellenbildungsprocess statt, obgleich man weder endogene Formen noch Zellentheilungen sieht.

Dieses Epithel ist ferner wohl von den zellenartigen Gebilden (*a*) zu unterscheiden, die neben zahlreichen Körnchen den Inhalt der Zotten bilden helfen und manchmal nur ein oder zwei an der Zahl sind, im Uebrigen aber in Form und Grösse den aufsitzenden Zellen ähnlich sind und auch nach dem Abspülen derselben, wozu eine schwache Maceration sehr hülfreich ist, übrig bleiben (*b*).

Der Farbstoff an den zottenlosen Polen erscheint bei stärkeren Vergrößerungen gelblich und ist nicht in Zellen, sondern auf dem Chorion in unförmlichen Partikeln und Häufchen abgelagert, die sich in Essigsäure und Kali nicht erheblich verändern.

¹⁾ A. a. O. S. 98. Fig. 38. H. I.

Abhandl. der Senckenb. naturf. G. Bd. VI.

Die **Blutkörperchen** der Nabelgefäße sind sehr gross und rundlich und haben gelbe Kerne, die durch Wasser deutlich werden, welches den Farbstoff auswäscht (Taf. (38) VIII. Fig. 7, *a*). Diese Kerne sind in der Regel einfach und glatt. Mitunter trifft man auch doppelbrodförmige oder durch einen schmalen Hals zusammenhängende Blutkörperchen (Taf. (37) VII. Fig. 15, *a*), andere mit einem aufsitzenden Stiele oder Kölbchen, welches an die von *Harting* beschriebenen, mit Sublimatlösung behandelten, Blutkörperchen erinnert (*b*). Nicht immer enthält ein solches zweilappiges oder eingeschnürtes Blutkörperchen zwei Kerne (*d*), während in anderen Fällen ein rundliches oder ovales Blutkörperchen zwei deutliche, runde Kerne enthält (*c*). Sehr oft sitzt der Kern an dem Stiele oder Anhängsel (*b'*). Es ist daher zweifelhaft, ob nicht Diffusionsphänomene das Ansehen der Zelltheilung veranlasst haben, besonders da eine Scheidewand in den eingeschnürten Zellen nicht sichtbar ist. Auch musste die Menge der veränderten Blutkörperchen in diesem Falle auffallen, der erst einen Tag nach dem Ausschneiden aus dem Uterus näher untersucht wurde, wo jedenfalls die natürlichen endosmotischen Einflüsse bereits erheblich gestört waren.

In dieser Ansicht bestärkte mich eine andere Erscheinung, die ich ebenfalls sonst nicht wahrnahm.

Manchmal nehmen die Blutkörperchen, die in dichten Gruppen beisammen liegen, sonderbare Formen an. Der Inhalt erscheint nämlich stellenweise von der Bläschenwand zurückgewichen, eingebuchtet und zu sternförmigen Figuren zusammengedrängt (Taf. (38) VIII. Fig. 7, *b*), welche untereinander zu communiciren scheinen, und wenn man nicht genau auf die sehr blassen Contouren der einzelnen Blutkörperchen achtet, kann man ein Netz feiner Blutgefäße vor sich zu haben glauben. Diese Formen scheinen nicht blos durch Wasserzusatz, sondern auch freiwillig zu entstehen, wenn die Präparate nicht mehr frisch sind oder einige Zeit gestanden haben. Weiterer Wasserzusatz zerstört aber jedesmal das ganze Bild, indem die einzelnen Blutkörperchen sich trennen und aufquellen und der Inhalt derselben sich gleichmässig vertheilt.

Die Beschaffenheit der Chorionzotten in diesem Falle scheint dafür zu sprechen, dass zwischen dem Chorion des Hundes und dem des Rindes ein wesentlicher Unterschied nicht besteht, da die complicirte Structur desselben eine Herleitung aus der Zona pellucida des Eierstockeies nicht zulässt. Nur die anfängliche Structurlosigkeit macht es wahrscheinlich, dass die Entstehungsweise eine andere ist, als beim Rinde. Hierzu kömmt, dass die Zottenbildung beim Hunde offenbar auf einem früheren Stadium auftritt,

da sie am 14. Tage nach beendeter Brunst schon begonnen hat, während die ersten Spuren beim Rinde erst auftreten, wenn die Allantois schon ihre volle Ausbildung erreicht hat (IV. Bd. S. 330).

Um sich hierüber Rechenschaft zu geben, ist zunächst in Anschlag zu bringen, dass das Ei des Hundes mit den mütterlichen Organen überhaupt in eine innigere Verbindung tritt, als das des Rindes, und dass diese Verbindung demgemäss auch auf einem früheren Stadium sich herzustellen beginnt. Sie beginnt entschieden, ehe das Chorion gefässhaltig geworden ist. Es besteht daher auch keine Schwierigkeit, die erste Zottenbildung der primitiven Eihaut zuzuschreiben, und nur darüber kann ein Zweifel bestehen, ob das Chorion zu dieser Zeit aus der serösen Hülle allein oder aus dieser in Verbindung mit der ausgedehnten Zona pellucida besteht. Dagegen wird es beim Hunde nicht möglich sein, das ganze Chorion aus dem Gefässblatte der Allantois herzuleiten, da diese erst später zur Entwicklung kommt und nur mit einem gewissen Bezirke der äusseren Eihaut in Verbindung tritt.

Ebensowenig entsteht aus meinen Wahrnehmungen für mich eine Veranlassung, der schon von *Bischoff*¹⁾ bestrittenen und neuerdings von *Kölliker*²⁾ wieder aufgestellten Vermuthung beizutreten, dass die primitive zottentragende Hülle des Eies wieder untergehe und dafür eine zweite, definitive zottenbildende Hülle auftrete. Ich kann vielmehr nicht zweifeln, dass die Zona pellicuda wenigstens beim Hunde bis zur Ausbildung der serösen Hülle fortbesteht, aber so dünn geworden ist, dass ihr Antheil an der Bildung der Zotten jedenfalls nicht viel in Anschlag zu bringen ist. Die ersten Spuren einer Organisation in den Zotten sind jedenfalls sekundär und gehen ohne Zweifel von der serösen Hülle aus. Dies gilt sowohl von den im Innern der Zotten auftretenden Kern- und Zellenbildungen, als auch von dem äusseren Epithel derselben, welches von dem wuchernden Epithel des Uterus, so weit es die Eihaut bedeckt, wohl zu unterscheiden ist.

Woher dieses eigenthümliche Epithel der Zotten seinen Ursprung nimmt, ist mir zwar auch beim Hunde nicht ganz klar geworden, doch halte ich es seiner innigen Verbindung mit der zottentragenden Eihaut wegen für wahrscheinlich, dass es nicht vom Uterus (oder dessen Drüsen, woran man denken könnte), sondern von den Zotten selbst seinen Ursprung nimmt. Auch kann ich diese Epithel nicht mit *Kölliker* für die

1) A. a. O. S. 88.

2) Entwicklungsgeschichte a. a. O. S. 172.

seröse Hülle halten, da sich unter demselben, wie beim Rinde, eine structurlose Eihaut deutlich nachweisen lässt und die seröse Hülle, meiner Wahrnehmung zufolge, selbst auf der inneren Seite einer solchen structurlosen Haut zu suchen ist.

Ich denke mir also den Vorgang so, dass die Zona pellucida nach dem Auftreten der serösen Hülle und mit dem zunehmenden Wachstum derselben sich immer mehr verdünnt und dann factisch, von einem nicht näher zu bestimmenden Zeitpunkt an, nicht mehr darzustellen ist, da die seröse Hülle selbst inzwischen das Ansehen einer structurlosen Membran angenommen hat. Die bereits gebildeten Zotten müssen dabei nicht nothwendig wieder untergehen, da auch die seröse Hülle daran Antheil nimmt und die organisirte Basis bildet, von der sie ihre Structur empfangen müssen.

Mag daher auch die Rolle der ersten Zottenformation nur die eines Befestigungsorgans sein, so lehrt doch auch die Verfolgung der folgenden Stadien, wo die Chorionzotten entschieden als Ernährungsorgane auftreten, dass sie nicht allenthalben gefässhaltig sind, und auch für die sekundären Zotten- und Sprossenbildungen des Menschen ist dies leicht nachzuweisen.

Selbst wenn sich nachweisen liesse, dass die anfänglichen Befestigungsorgane des Eies nicht selbst zu Ernährungsorganen werden, und die eben angedeutete Unterscheidung strenger durchzuführen wäre, würde der Wiederuntergang der ersteren weder nothwendig noch wahrscheinlich. Man kann dafür anführen, dass das anfangs gleichmässig mit Zotten besetzte Chorion des Menschen später an seinem grösseren Umfange wieder glatt wird, denn das damit zusammenhängende Wachstum des Eies fällt in eine Periode, wo die Allantois längst wieder untergegangen ist und die bleibenden Zotten der Placenta bereits vollständig ausgebildet sind. Wenn hier ein Theil der Zotten an den peripherischen Theilen des Eies, die nicht von den Blutgefässen erreicht werden, schliesslich der Atrophie verfällt, so kann dies mit dem Schwinden der primären Eihaut nicht verglichen werden.

Damit behaupte ich keineswegs, dass die Zona pellucida bei allen Thieren die Bildung der serösen Hülle erlebe. Für das Meerschweinchen scheint sogar durch die übereinstimmenden Untersuchungen von *Bischoff* und *Reichert* der viel frühere Unter-
gang der Zona nachgewiesen zu sein, während für das nahestehende Kaninchen, schon wegen der hinzutretenden Eiweisschicht, an dem längeren Bestehen der Zona nicht zu zweifeln ist. Finden zwischen so nahe verwandten Thieren solche Unterschiede statt, so hat es nichts Befremdendes, wenn die einzelnen Ordnungen noch mehr differiren.

Es ist sehr wohl denkbar, dass bei den Thieren, deren Eihäute sich mehr gleichmässig entwickeln, wie bei den Nagern und Raubthieren, die sämtlichen Hüllen sich länger erhalten, als dort, wo einzelne Hüllen einen unverhältnissmässigen Umfang erreichen, wie bei Wiederkäuern und Pachydermen. Auch der absolute Umfang, den die Eier erreichen, kann auf die Dauer der Zona Einfluss haben, sowie vor Allem die Befestigungsweise der Eier. Eine genauere Prüfung dieses Stadiums bei anderen, noch nicht untersuchten Thieren wird gewiss die mangelnden Uebergänge zur völligen Aufklärung herstellen.

Von besonderer Wichtigkeit ist die schon von *Bischoff*¹⁾ gemachte Wahrnehmung, dass die Eier sich auf diesem Stadium leichter unverletzt aus dem Uterus entfernen lassen, als auf den unmittelbar vorhergehenden Stadien.

Bischoff schreibt dies der Vereinigung der serösen Hülle mit der Zona pellicuda zu, wodurch die äussere Eihaut eine grössere Stärke erlange. Mir hat es jedoch geschienen, als wenn noch ein anderes Moment in Betrachtung zu ziehen wäre, welches bisher noch nicht hinreichend gewürdigt worden ist, nämlich die veränderte Beschaffenheit der Schleimhaut des Uterus, insbesondere ihre Auflockerung und Zerreiblichkeit im Bereiche der Befestigungszone des Eies. Sie ist die Ursache der schon oben erwähnten, sonst nicht wohl erklärbaren Thatsache, dass auch bei grosser Sorgfalt das Ei sich in diesem Stadium leichter aus dem Uterus entfernen als von der Schleimhaut trennen lässt. Auch *Bischoff*²⁾ ist es aufgefallen, dass man in diesem Stadium leichter eine Trennung der ganzen angeschwollenen Parthie der Schleimhaut bewerkstelligt, „welche auf dem Ei sitzen bleibt.“

In dieser Beziehung nähert sich das Ei des Hundes offenbar schon der menschlichen Bildung, während beim Rinde das Ei keine so feste Verbindung mit dem Uterus eingeht und die Bildung der Cotyledonen einen Vergleich mit der menschlichen Decidua schon deshalb nicht gestattet, weil sich eine mütterliche Zottenformation auf ihnen entwickelt. Das Ei des Hundes unterscheidet sich von dem des Rindes ferner darin, dass die Verbindung zwischen Mutter und Frucht in einer grösseren Ausdehnung stattfindet, daher auch die Schleimhaut des Uterus in einem grösseren Umfang verändert wird, der so ziemlich der seitlichen Berührungsläche entspricht. Diese gürtelförmige Anordnung der Placenta beim Hunde wird zwar zunächst durch die Beschaffenheit der

¹⁾ A. a. O. S. 84—85.

²⁾ A. a. O. S. 114.

Eihäute, insbesondere durch die eigenthümliche Ausbreitung und Entwicklung der Allantois bedingt und beschränkt sich genau auf den Bezirk, welchen dieselbe einnimmt, allein in der Structur stimmt die aufgelockerte Schleimhaut mit der menschlichen Decidua der früheren Stadien sehr überein. In beiden Fällen hat man es mit der veränderten Schleimhaut selbst zu thun, wie schon *Oken* behauptet und *v. Bär*¹⁾ bestätigt hat; in beiden Fällen sind die Chorionzotten in Grübchen der Schleimhaut eingewachsen, die den Mündungen der Uterindrüsen entsprechen, während die aufgelockerte Schleimhaut sich erhebt und ebenfalls eine weitere Entwicklung ihres Gefäßsystems erfährt. Der wesentlichste Unterschied besteht eben darin, dass beim Hunde der ganze aufgelockerte Bezirk der Schleimhaut diese Veränderung erleidet oder dass, mit anderen Worten, die ganze Decidua zur Placenta wird, während beim Menschen nur ein beschränkter Theil, welcher der geringen Ausbildung der Allantois entspricht, dazu verwendet wird, aber die übrige Schleimhaut ebenfalls sich abstösst.

Ein weiterer Unterschied scheint in der Beschaffenheit des mütterlichen Blutgefäßsystems zu liegen. Beim Hunde sind die Zotten des Fruchtkuchens, welche nur capilläre Gefässe enthalten, in die mütterliche Placenta (*v. Bär*'s Mutterkuchen) eingesenkt und von einem capillaren Gefäßnetz umspinnen, das eine weitere Entwicklung nicht zu erreichen scheint. Die vorwiegende Entwicklung des mütterlichen Venensystems im schwangeren Uterus scheint dagegen der menschlichen Species eigenthümlich zu sein.

Dieser letztere Unterschied ist jedoch vielleicht nur scheinbar oder doch wenigstens ein gradueller. Auch die Zottengefässe des Menschen erreichen, wie ich unten zeigen werde, eine ungewöhnliche Weite, während die Wände der cavernösen Sinus im schwangeren Uterus umgekehrt durch ihre einfache Textur den Uebergangstufen der Venen in Capillargefässe anzugehören scheinen. Auch die cavernösen Gefässe des menschlichen Uterus sind daher vielleicht nicht sowohl eine Entwicklung des uterinen Venensystems, als enorme entwickelte Capillare und daher die Analogie der menschlichen und thierischen Placenta doch grösser, als *Bischoff* nach dem damaligen Standpunkte der Dinge zugeben konnte.

6. Eine Hündin, welche am 31. October 1845 die ersten Zeichen der Brunst gezeigt, am 4. November zum ersten und einzigenmal belegt worden war, wurde am

¹⁾ Untersuchungen über die Gefäßverbindung a. a. O. S. 24.

26. durch Blausäure getödtet. Es fanden sich im linken Uterushorn drei, im rechten vier Eier. Die untersten Eier sassen dicht am Muttermund. Sie hatten die Grösse von Haselnüssen und sassen fest im Uterus.

Der vorderste Embryo war $2\frac{1}{2}'''$ lang und ungefähr auf der Stufe, wie der älteste Embryo der vorigen Beobachtung. Augen und Ohrenbläschen waren gebildet, die Hirnblase dreifach ausgebuchtet, der Kopf vorn übergebogen, der Herzkanal ein nach links gewundener Schlauch, die Wirbelplättchen bis ins hintere Drittheil angelegt, das Medullarrohr geschlossen.

Das Gewebe des Embryo bestand überall gleichmässig aus rundlichen Zellen mit grossen Kernen und Kernkörperchen. Wasser zerstörte die Membranen zum Theil. Essigsäure löste sie völlig und liess die Kerne allein zurück. An der Oberfläche des Körpers hatten diese Zellen eine polyedrische Gestalt ohne merkliche Zwischensubstanz und quollen in Wasser bläschenartig auf (Taf. (37) VII. Fig. 7, a). Darunter aber bemerkte man grosse spindelförmige Körper (b) mit länglichen Kernen in einer homogenen, trüben Grundsubstanz, welche durch Essigsäure streifig gerann (c). Letztere machte die länglichen bläschenartigen Kerne mit in der Regel einfachen Kernkörperchen sehr deutlich. Concentrirte Essigsäure aber machte sie einschrumpfen, worauf sie sehr schmal und zum Theil geschlängelt aussahen (Fig. 8). In den sehr langen, stäbchenförmigen oder haberkornförmigen Kernen, sowie in den kleinsten rundlichen Kernen, schien das Kernkörperchen oft zu fehlen, nie aber in den grösseren runden Kernen; die letzteren scheinen daher vorzugsweise zur Vermehrung zu dienen.

Die Keimhaut bestand ganz aus polyedrischen Zellen, welche an manchen Stellen, wo die Keimhaut sich in feine Falten legte, etwas in die Länge gezogen und sehr regelmässig alternirend angeordnet waren. Diese Zellen (Fig. 9) waren im Allgemeinen sehr blass, theils ganz durchsichtig, theils feinkörnig, theils einzelne grössere Körnchen führend, mit bläschenartigen Kernen und Kernkörperchen versehen. Die kleineren Zellen (b) waren nicht viel grösser als die meisten Kerne (f), einige sogar kleiner als die grössten Kerne; sie enthielten meist einfache, mitunter ziemlich grosse Kerne und letztere ein oder mehrere Kernkörperchen. Unter den grösseren Zellen fanden sich viele mit mehrfachen, 2—4 Kernen, welche im Allgemeinen regelmässig gestellt waren (a). Es fanden sich neben ganz getrennten Doppelkernen biscuitförmige (a'), doppelbrodförmige (a''), ferner ein biscuitförmiger und ein rundlicher, ein doppelbrodartiger und ein runder, zwei doppelbrodförmige, endlich vier getrennte kleinere Kerne. Die Kerne waren desto kleiner, je grösser ihre Zahl, und dem entsprechend auch die Zahl der

Kernkörperchen verschieden (*f*). Kleine Kerne schienen im Allgemeinen homogener, trüber, gelblicher, auch körnig, besonders nach Einwirkung der Essigsäure; grössere Kerne waren bläschenartiger und mit deutlicheren Kernkörperchen versehen, deren Zahl auf vier stieg (*a*). Aehnliche Zellen schwammen auch im Liquor amnii, darunter auch räthselhafte Formen, wie Fig. 9, *d*, welche das Ansehen einer grossen Mutterzelle mit mehreren Tochterzellen und Kernen darbot. Auch Bilder, in welchen ein grosser Kern zwei Tochterkerne zu enthalten schien, wie Fig. 9, *e*, kamen vor. Doch waren solche Formen sehr selten und im Leibe des Embryo keine Spur von solchen endogenen Bildungen. Alle Erscheinungen, welche auf eine Vermehrung der Elementartheile deuteten, konnten nur auf eine Theilung der Kerne bezogen werden, wobei namentlich die verschiedene Grösse derselben in's Gewicht fiel. Eine Theilung von Zellen kam nicht zur Anschauung, sie konnte nur aus der verschiedenen Grösse der Zellen und ihrem Verhältnisse zur Zahl der Kerne erschlossen werden.

Fertig gebildete **Blutkörperchen** (Taf. (37) VII. Fig. 14) fanden sich im Herzschlauch in Gestalt feiner Strömchen, welche die Substanz des Herzens durchzogen. Sie unterschieden sich durch ihre Färbung und Grösse von den blassen Zellen der Herzsubstanz, da sie nicht grösser waren als die grössten Kerne der letzteren, viele aber noch kleiner. Sie unterschieden sich daher auf den ersten Blick von allen anderen Elementartheilen. Viele schienen scheibenförmig, selbst biconcav (*a'*), besonders beim Fliessen, andere unregelmässig verbogen und eingeschrumpft (*b'*), noch andere zweilappig, doppelbrod-artig (*c*). Wasser machte sie alle kugelig aufquellen (*d*), Essigsäure aber zeigte kleine gelbliche, theils rundliche, theils längliche, einfache und doppelte, wahrscheinlich in Theilung begriffene Kerne (*e*). Eine Theilung von Zellen war dagegen nicht augenfällig. Die Grösse dieser Blutkörperchen betrug von 0,0022 bis 0,0050, im Mittel aus 9 Messungen 0,0035^u. Grössen von 0,003,1 bis 0,0033 überwogen.

7. Bei einer Hündin, welche vom 14—18. Mai 1850 mehreremale, vielleicht auch schon früher belegt worden war, fand ich am 7. Juni 1850, also zwanzig Tage nach dem letzten Coitus, in jedem Eierstock zwei Narben und dem entsprechend in jedem Horn zwei, im Ganzen vier Eier. Die Anschwellungen des Uterus hatten die Grösse von Taubeneiern, die Eier sassen dicht hintereinander, ziemlich nahe am Muttermunde.

Im frischen Zustande war es ganz unmöglich, die Eier ohne grosse Verletzungen aus dem Uterus zu entfernen, nach eintägigem Warten aber war die Maceration gerade

so weit vorgeschritten, dass sich das Chorion mit seinen Zotten leicht von der Schleimhaut ab und herausziehen, das ganze Ei unverletzt darstellen liess (Taf. (38) VIII. Fig. 9). Die Verbindung zwischen Mutter und Frucht zeigte dann ähnliche Verhältnisse, wie beim Rinde, doch bemerkte ich hier keine mütterliche Zotten, sondern nur Vertiefungen der gewulsteten Schleimhaut und auf derselben, wie beim Rinde, ein grosszelliges, mehrschichtiges Epithel mit grossen, bläschenartigen Kernen, doch waren mehrfache Kerne und Kernkörperchen verhältnissmässig selten.

Das **Chorion** bildete eine feine structurlose Membran mit länglichen Kernen, welche sich in viele zierliche, feine Fältchen legte, ohne eine deutliche Faserung zu zeigen. Es war so dünn, dass man am umgeschlagenen Rande auch bei starken Vergrösserungen keinen doppelten Contour bemerkte. Von seiner äusseren Fläche erhoben sich die ziemlich einfachen, zum Theil noch sehr unentwickelten Zotten von warzenförmiger und kolbiger Gestalt (Fig. 11). Sie bestanden aus einer structurlosen, hyalinen Grundsubstanz (α), welche ausser feinen Körnchen einzelne, meistens in centralen Gruppen sitzende kernartige Gebilde und Glaskugeln (α') enthält. Das Chorion sammt seinen Zotten war an sich völlig gefässlos, es begaben sich aber zu ihm Gefässe sowohl von der Nabelblase als von der Allantois. Diese Gefässe führten Blut und besaßen sehr dünne structurlose Wände mit länglichen kernartigen Körperchen. Sie schienen, wo sie das Chorion berührten, auf der Membran zu sitzen, liessen sich aber nicht davon trennen. Das ganze Chorion sammt den Zotten war von einem einfachen Pflasterepithel mit polyedrischen Zellen bekleidet, welche zahlreiche Fettkörnchen enthielten.

Einen deutlichen Zellenbau hatte die dem Chorion anliegende Schicht der serösen **Hülle** und zwar hatten diese Zellen noch deutlich polyedrische Contouren. Denselben Bau hatten die gefässlosen Pole des Eies, welche der Uterushöhle zugekehrt sind. Auch hier war die Zusammensetzung aus polyedrischen, zum Theil spindelförmigen, grossen, regelmässig gestellten Zellen noch ganz gut zu erkennen. Die durch Essigsäure darstellbaren Kerne waren bläschenartig, endogene Formen fehlten. Die äussere Fläche wurde von demselben einfachen Pflasterepithel bekleidet, welches auch das Chorion überzog, doch schien es hier weniger eine continuirliche Schicht zu bilden, sondern nur stellenweise aufzusitzen; seine Zellen hatten denselben grobkörnigen Charakter und enthielten zahlreiche grössere Fettkörnchen. Die grünliche Farbe, welche das Chorion an den durchbrochenen Rändern zeigt, rührte von einer Masse gelber Körnchen her, welche theils die Zwischenräume zwischen den Zellen ausfüllen, theils darauf sitzen und von sehr verschiedener Grösse sind. Einige derselben glichen,

wie auch *Bischoff*¹⁾ beobachtet hat, veränderten Blutkörperchen; es fand sich aber am Rande auch mikroskopisch ein grünliches Pigment in unregelmässigen Partikeln, welches von Schwefelsäure wenig verändert, von Kali aber sogleich zerstört wurde.

Die *Allantois* (Taf. (35) VIII. Fig. 10, A) stellte eine birnförmige Blase dar, welche auf der rechten Seite²⁾ aus dem Hinterleibe des Embryo heraushing, sich mit breiter Basis an das Chorion anlegte und von starken Gefässen überzogen war. Sie zeigte nicht überall den gleichen Bau. Am deutlichsten war ihr Zusammenhang aus polyedrischen Zellen an der Wurzel (Taf. (37) VII. Fig. 10), weiterhin aber erschien sie mehr als homogene und structurlose Membran mit regelmässig aufsitzenden, grossen, runden und bläschenartigen Kernen, zwischen denen nur hie und da schwache Andeutungen polyedrischer und spindelförmiger Contouren sichtbar waren. Auch da, wo die constituirenden Zellen noch deutlich zu erkennen waren, trennten sich dieselben sehr schwer von einander. Wasserzusatz liess an den Rändern zuweilen bauchige Contouren hervortreten, während Essigsäure überall die grossen, rundlichen und körnigen Kerne deutlich machte.

Die *Nabelblase* (B), welche im Allgemeinen die Gestalt des Eies wiederholte und die beiden Pole desselben ausfüllte, zeigte keinen deutlichen Zellenbau mehr, sondern eine feine structurlose Membran mit zerstreuten länglichen Kernen, nach deren Richtung sie sich in feine Fältchen kräuselte. Ihre innere Fläche wurde von einem einfachen Pflasterepithel mit grossen polyedrischen Zellen bekleidet, welches durch die structurlose, kernhaltige Membran durchschimmerte und reich an Fetttropfen war (Taf. (37) VII. Fig. 11). Der ganz ausgestreckte Leib des *Embryo* (E) hatte eine Länge von 1", in seiner normalen gekrümmten Lage aber nur einen Längedurchmesser von 5—6". Er besass bereits sämtliche Extremitätenanlagen, die Kiemenbögen waren vereinigt, die Kopfform ausgebildet, das Auge in seinen Haupttheilen ausgeprägt. Differenzirte Gewebe waren noch nicht vorhanden.

Die *Chorda dorsalis* (Taf. (37) VII. Fig. 12) reichte von der Gegend der Nackengebeuge bis zum Schwanzende und besass eine derbe structurlose Scheide ohne aufsitzende Kerne, welche von rundlichen, kernhaltigen, blassen Zellen ausgefüllt wurde. Dieselben waren von verschiedener Grösse, meistens den Kernen dicht anliegend, die

¹⁾ A. a. O. S. 99.

²⁾ In der Figur scheint die *Allantois* auf der linken Seite zu liegen, weil ich diese Figur beim Uebertragen auf den Stein umzukehren unterliess.

Kerne körnig, rundlich, einfach. Endogene Formen fehlten ganz. Agerissene Enden zeigten besonders schön die Selbstständigkeit der structurlosen Scheide, Essigsäure die Kerne der Zellen (*a*).

Aehnliche Zellen bildeten die Anlagen der meisten übrigen Organe, doch zeigte sich zwischen ihnen öfter ein weiches, durch Essigsäure gerinnendes Blastem, welches nach der Gerinnung ein bräunliches, feinkörniges Ansehen hatte, wie in der Hitze geronnenes Eiweiss. Die Kerne der vorhandenen Zellen hatten bald eine rundliche, bald eine längliche Gestalt, bald ein trübes glänzendes, bald ein helles bläschenartiges Ansehen.

In den sogenannten **Wirbelplättchen** war noch keine Spur von Knorpelgewebe zu erkennen, doch gränzten sie sich durch einen Saum spindelförmiger Körperchen von dem umgebenden Bildungsgewebe ab. Die Extremitätenstummel zeigten noch keine Spur einer Gliederung, der centrale Theil derselben markirte sich jedoch bei schwächerer Vergrösserung als ein hellerer Strich, ähnlich den ersten Anlagen der primordialen Scelettheile. Sie standen in keiner Verbindung mit der Wirbelsäule.

Unter den Wirbelplättchen lagen zu beiden Seiten die *Wolff*'schen Körper mit reichlichen Gefässen versehen, welche auch die einzelnen Wirbelplättchen umgaben.

Der **Herzschlauch** bestand noch ganz aus indifferentem Bildungsgewebe, obgleich er schon als Herz funktionirte und voll Blut war.

Die **Blutkörperchen** gehörten alle den grösseren kernhaltigen an, doch waren sie nicht alle von gleicher Grösse, dieselbe differirte um etwa das Doppelte. Alle hatten kleine, rundliche Kerne, die durch Wasser und Essigsäure sichtbar wurden.

Der Parenchymzellen der Leber (Taf. (37) VII. Fig. 13, *a*) zeichneten sich durch die Grösse ihrer bläschenartigen Kerne aus, die ein bis drei Kernkörperchen enthielten. Manche Kerne zeigten Spuren einer mittleren Einschnürung, mit einem Kernkörperchen in jedem Pole (*b*). Andere Zellen hatten mehrfache bis 5 isolirte oder einen ganzen Klumpen in der Abschnürung begriffenen Kerne (*c*), auch kamen darunter colossale Blasen vor, die einen solchen Kernklumpen (*d*) oder auch eine Tochterzelle enthielten, die einen solchen Kernklumpen beherbergte (*d'*). Die in Abschnürung begriffenen Kerne waren meist kleiner als die isolirten und zeigten seltener deutliche Kernkörperchen. Ich schliesse daraus, dass die Kernkörperchen zum Theil nachträglich in den bereits abgeschnürten Kernen entstehen und dass dieselben eines beträchtlichen Wachstums fähig sind, was

ich früher¹⁾ an den ganz ähnlichen Kernformen pathologischer Neubildungen beschrieben habe. Auch freie Kerne kamen vor, welche zu den grösseren bläschenförmigen gehörten und durch Essigsäure nicht immer eine wahrnehmbare Hülle erkennen liessen, die sich in anderen Fällen in Form eines schmalen hellen Saumes abhob. Der Inhalt der meisten Leberzellen, die grösseren Mutterzellen ausgenommen, zeichnete sich gewöhnlich durch ein grobkörniges Ansehen aus, doch wechselte die Menge der Körner sehr und war selten so bedeutend, dass man die schönen grossen Kerne hätte übersehen können.

Das Blut der Nabelgefässe bei einem siebenwöchentlichen Hundefötus enthielt noch lauter kernhaltige Blutkörperchen, jedoch von verschiedener Grösse, da einige die doppelte Grösse hatten. Einige hatten eine rundliche, andere eine ovale Form, doch prävalirte die runde Form bei weitem. Die Kerne waren theils rundlich, theils länglichoval, in seltenen Fällen doppelbrodartig und doppelt. Auch einige blässere Körperchen mit körnigen Kernen kamen vor, während die Kerne der farbigen Körperchen durchweg homogen und glatt aussahen und keine Kernkörperchen enthielten. Die meisten Kerne wurden erst durch Zusatz von Wasser sichtbar.

Die Cornea hat beim neugeborenen Hunde schon ganz den Bau wie beim Erwachsenen, doch ist sie viel dünner und jede einzelne Schicht von geringerer Mächtigkeit. Zugleich ist die Zahl der zelligen Gebilde verhältnissmässig grösser und die Menge der Intercellularsubstanz geringer als beim erwachsenen Thiere.

Das Ligamentum nuchae ist schon ausgebildet, enthält aber nur feine elastische Fasern.

Das Blut aus der Vena jugularis eines neugeborenen Hündchens enthält gewöhnliche kernlose Blutkörperchen mit einigen wenigen farblosen Körperchen, von blassem, grauem feinkörnigem Ansehen, mit kleinen runden und unregelmässigen Kernen, welche durch Essigsäure deutlich werden (Taf. (38) VIII. Fig. 12, a). Einige der letzteren sind halbmondförmig (a') oder biscuitförmig eingekerbt (b), andere doppelbrodförmig (c) oder unregelmässig geformt (d). Ebenso verhält sich das Blut der Carotis und der Leber. Es hatte demnach die Bildung der Blutkörperchen schon den Charakter des Erwachsenen.

Die quergestreiften Muskelfasern des Rumpfs und der Extremitäten haben den Charakter des Erwachsenen und zeigen namentlich deutliche Scheiden mit länglichen

¹⁾ Diagnose a a. O. S. 252.

und runden Kernen besetzt, die durch Essigsäure deutlich werden. Den Inhalt bilden die bekannten Primitivfibrillen ohne Spur eines Centralcanals. In der Breite stehen jedoch die einzelnen Fasern gegen den Erwachsenen zurück und nähern sich dem embryonalen Zustande.

Der **Zahnschmelz** besteht ganz aus prismatischen Cylinderchen, welche nach Behandlung mit Säure einen geringen körnigen Rückstand hinterlassen. Die Bildung der Zahnröhrchen hat begonnen.

Die **Haare** zeigen eine Schüppchenschicht, deren Schüppchen mit Zacken und jedes mit einem Kerne versehen sind. Die Rindenschicht verliert sich gegen den Haarknopf hin und enthält längliche Kerne. Die Zellen des Markes enthalten Kerne und Pigment.

Der **Gelenkknorpel** des Olecranon enthält dichtgedrängte längliche und spindelförmige Körperchen, welche von Jod stark gefärbt werden, während der blasse Saum, der sie umgibt, dieselbe blasse Färbung wie die übrige Intercellularsubstanz annimmt.

Ein viertägiges Hündchen, welches bis dahin bei seiner Mutter gelegen hatte, wurde am 19. September 1853 durch Unterbindung der Lufröhre getödtet und darnach sogleich die Unterbindung des Dünndarms nach meiner schon früher¹⁾ angegebenen Methode vorgenommen. Die Zotten der **Dünndarmschleimhaut** contrahiren sich sofort in solchem Grade, dass an eine unmittelbare Untersuchung nicht zu denken ist. Doch lässt sich jetzt schon das Epithel desselben ziemlich leicht abstreifen, worauf die sonst ganz dunkle und blutleere Zotte sich mit einem hellen, scharf contourirten Saume, ähnlich einer Basementmembran, umgeben zeigt, welcher allen Unebenheiten der Oberfläche folgt und in alle Falten der stark gerunzelten Zotte zu verfolgen ist.

Nachdem das Präparat einige Stunden sich selbst überlassen ist, tritt eine Erschlaffung der Zotten ein, die Gefässe derselben füllen sich wieder von den grösseren Venenstämmchen aus und man erhält nun prachttvolle Bilder von injicirten Zottengefassen.

Das Epithel derselben lässt sich in einer verdünnten Salzlösung leicht abspülen und abstreifen, worauf die ganze Schleimhaut wie mit rothen Pünktchen besäet erscheint.

¹⁾ Zeitschrift für wissenschaftl. Zool. IV. S. 286.

Jedes rothe Punktchen entspricht einer mit Blut injicirten Darmzotte. Die Zotten sind nun ganz erschlaßt, sehr lang und schmal und enthalten je eine Gefässschlinge, die ganz peripherisch verläuft und an der Spitze der Zotte umbiegt (Taf. (38) VIII. Fig. 13, A, B). Oefter kommt es vor, dass eine solche Gefässschlinge sich verzweigt und besonders gegen die Spitze der Zotte ein kleines Gefässnetz bildet. Die Wände dieser Gefässe werden von einer structurlosen Membran mit spärlichen Kernen gebildet, ihre Breite ist die gewöhnlicher Capillaren und in der ganzen Zotte dieselbe. Gewöhnlich ist nur eine einzige Reihe von Blutkörperchen darin enthalten.

Ausserdem unterscheidet man in den erschlaßten Zotten einen sehr deutlichen, breiteren Centralcanal (*b*), der in einiger Entfernung von der Spitze der Zotte mit einer kolbigen Anschwellung (*c*) blind endet und nur bis an die Spitze der Zotte reicht. Dieser ganze Kanal wird von einer feinkörnigen Masse gefüllt, die bei auffallendem Lichte weiss aussieht, aber hier und da unterbrochen zu sein scheint, so dass der Canal ein knotiges oder varicöses Ansehen hat, wie es injicirte Lymphgefässe haben. Dieser Centralcanal ist in der Regel einfach, doch kommen Zellen mit gespaltenem Ende vor, deren Centralcanal demgemäss ebenfalls gespalten ist und zwei oder drei blinde Enden hat (Fig. 14, B, C, D). Nicht in allen Zotten reicht der Centralcanal gleich weit und zuweilen befindet sich die kolbige Anschwellung in der Mitte der Zotte (Fig. 13, *c*). Wäscht man eine solche Zotte mit Wasser aus, bis die Blutgefässe entfärbt sind, so verändert sich der Inhalt des Centralcanals nicht, sein Inhalt scheint vielmehr eine feste (geronnene) Masse zu sein. Dagegen kömmt bei diesem Verfahren auch in den Blutgefässen hier und da ein feinkörniger Inhalt zum Vorschein, der von dem des Centralcanals nicht verschieden ist, so dass die vorher rothen Gefässe nun bei auffallendem Lichte weiss, wie wohl blässer sind, als der Centralcanal. Ferner finden sich Körnchen derselben Art im ganzen Zottenparenchym zerstreut, besonders zahlreich gegen die Spitze hin (Fig. 13, 14, *e*). Diese Körnchen scheinen manchmal eine gewisse Anordnung zu haben, indem mehrere in kurzen Reihen hintereinander stehen, auch wohl mehrere solche Reihen aneinander stossen, ohne dass eine Regelmässigkeit in dieser Anordnung oder distincte Hohlräume, geschweige Gefässlumina zu erkennen sind, welche diese Körnchenreihen enthalten könnten.

In breiteren Zotten finden sich statt einer einfachen Gefässschlinge drei bis vier und selbst sechs kleine Gefässstämmchen, welche im Ganzen ziemlich gestreckt und wenig verästelt gegen die Spitze der Zotte verlaufen, hier aber stets umbiegen und

ein maschiges Verbindungsnetz bilden. Von ihrer grösseren oder geringeren Füllung hängt hauptsächlich die Turgescenz der Zotten ab, doch hat auch der Centralcanal daran einen Antheil, denn solche Zotten, an welchen der letztere wohl gefüllt ist, sind immer steifer und breiter. Eine theilweise Injection der Gefässe macht sich durch stellenweise Auftreibung der Zotten bemerklich. Manchmal kommt es vor, dass die Blutgefässe allein gefüllt sind ohne sichtbaren Centralcanal, während in anderen Fällen der letztere sehr deutlich ist, ohne dass Blutgefässe zu erkennen sind (Fig. 14, B). Dies scheint daher zu rühren, dass die nachträgliche Füllung (Regurgitation) des Blutes, auf welche die Untersuchungsmethode sich gründet, nicht in allen Fällen gleich vollständig ausfällt, insbesondere scheint die Füllung des Centralcanals, wenn er durch die Contraction der Zotte entleert ist, schwieriger von Statten zu gehen, als das der Blutgefässe. Doch ist es mir nicht möglich gewesen, klappenartige Vorrichtungen an dem Centralcanal wahrzunehmen, auch finden sich Centralcanäle genug, welche gleichmässig gefüllt sind und ganz cylindrisch aussehen. Es scheint daher, dass der gerinnende Inhalt sich freiwillig in solche Abtheilungen sondert, welche dann in ähnlicher Weise, wie das gerinnende Nervenmark, dem membranösen Hohlgebilde ein varicöses Ansehen verleihen. Ich will aber nicht verschweigen, dass auch an den gefüllten Chylusgefässen der Dünndarmschleimhaut an der Basis der Zotten, welche ganz das Ansehen injicirter Lymphgefässe haben und in welchen an der Anwesenheit klappenartiger Vorrichtungen kaum zu zweifeln ist, die letzteren ebenso wenig als gesonderte Gebilde zu unterscheiden sind. Mit Bestimmtheit überzeugt man sich, dass der Centralcanal und die basalen Chylusgefässe zusammenhängen, obgleich letztere in der Regel feiner sind als die Zottenanäle, was vielleicht aus der beträchtlichen Auftreibung der letzteren und der grösseren Dehnbarkeit des Zottenparenchyms zu erklären ist. Niemals sah ich Kerne in den Wänden des Centralcanals; wo solche im Zottenparenchym zu bemerken sind, gehören sie stets den Blutgefässen (*d*) oder den Muskeln (*d'*).

Nach diesen Wahrnehmungen scheint es mir unzweifelhaft, dass bei der Verdauung sowohl die Lymph- als die Blutgefässe körnige Theile (Fett) aufnehmen, dass letzteres mithin nicht von präformirten Oeffnungen oder Canälen des Parenchyms geleitet wird, sondern dasselbe gleichmässig durchdringt und auf diese Weise auch seinen Weg durch die ausserordentlich feinen Wände der Blut- und Lymphgefässe findet.

Da ich über diesen Gegenstand eine grosse Reihe von Untersuchungen angestellt habe, deren Resultate ich seiner Zeit¹⁾ veröffentlicht habe, kann ich mich hierüber ganz

¹⁾ A. a. O. Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel. I. 1855. S. 186.

entschieden aussprechen. Diese Versuche wurden erst geschlossen, als uns kein Zweifel mehr übrig geblieben war und der beschriebene Versuch war einer der letzten und gelungensten.

Ich kann daher auch keinen Anstand nehmen, mich bei dieser Gelegenheit über die zu Tage gekommenen Einwendungen gegen unsere Ergebnisse hier auszusprechen, obgleich ich seitdem keine weitere Versuche darüber angestellt habe. Dahin gehören die Angaben von *Funke* und von *Zenker*, welche jedoch von einander getrennt werden müssen, da sie in ihren Resultaten nicht übereinstimmen.

*Funke*¹⁾ bestreitet nicht sowohl den Antheil, welchen ich den Blutgefässen an den Resorption der Zotten vindicirt habe, als meine Vermuthung, dass die netzförmig verzweigten Chylusgefässe, die frühere Beobachter in den Zotten gesehen haben wollen, Blutgefässe gewesen sein möchten, insbesondere vermahnt sich *Funke* gegen diese Deutung in Bezug auf die von ihm selbst gegebene Abbildung vom Menschen.

Hierauf habe ich zunächst zu erwiedern, dass meine Versuche, wie ich a. a. O. erwähnt habe, vorzugsweise an Thieren angestellt sind, weil nur hier eine völlige Aufklärung des normalen Vorganges zu erwarten ist. Es versteht sich daher von selbst, dass mein Ausspruch nur für die von mir untersuchten Thiere Geltung haben kann. Bei diesen sind aber solche netzförmig angeordnete Chylusbahnen im Zottenparenchym eine ausserordentliche Seltenheit, und ich finde in der That unter allen meinen Aufzeichnungen, welche ich unmöglich im Detail wiedergeben kann, nur eine einzige (vom 3. Sept. 1853) wo bei einem Tags vorher mit Brod und rohen Eiern gefütterten Hunde 48 Stunden nach dem Tode, bei einer wiederholten Untersuchung des Präparates, in einigen Zotten ein bis zur Zottenspitze reichendes feines, weisses Netz zu erkennen war, welches erst bei einer Vergrösserung von 150 sichtbar wurde, während das Lymphgefässnetz der Schleimhaut schon bei einer Vergrösserung von 50 deutlich zu erkennen war²⁾. Dieses feine Netz konnte ich nicht für ein Blutgefässnetz halten, da ich aber keine Verbindung mit dem Centralcanal wahrnahm, auch keine deutliche Gefässwände erkannte, musste ich seine Bedeutung dahin gestellt lassen. Dagegen machte ich öfter die Bemerkung, dass die im Parenchym der Zotte zerstreuten Fettkörnchen streckenweise

¹⁾ Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. VI. S. 313.

²⁾ Bei demselben Hunde fanden sich auch die Lymphgefässe des Netzes mit einer weissen, chylusartigen Masse gefüllt, und zwar sogleich nach dem Tode des Thieres, 6 Stunden nach der Fütterung. Diese Erscheinung habe ich sonst nie wahrgenommen.

in einer Reihe hintereinander lagen, ich habe aber hierin nicht eine Andeutung von praeformirten Wegen, sondern nur eine zufällige Anordnung gesehen, wie sie auch in der oben angeführten Beobachtung erwähnt ist.

Nicht auf solche wandungslose, von den Fettkörnchen selbst gebahnte Wege, sondern auf wirkliche und verastelte „Chylusgefäße“ bezog sich meine Vermuthung. Solche habe ich bei Thieren niemals wahrgenommen und auch beim Menschen glaube ich sie noch jetzt bezweifeln zu dürfen. *Funke's* Abbildungen sind zwar bei einer zu schwachen Vergrößerung gezeichnet, um hierüber mit voller Bestimmtheit absprechen zu dürfen, allein der Verfasser erklärt selbst, dass er an „praeformirte“ Chylusbahnen im Zottenparenchym, mit Ausnahme des Centralcanals, nicht glaubt; es ergibt sich also eine im Wesentlichen völlige Uebereinstimmung unserer beiderseitigen Beobachtungen. Wenn ich dabei in Auschlag bringe, wie oft man mit Chylus streckenweise gefüllte Blutgefäße antrifft, so kann ich auch meinen Ausspruch, dass frühere Beobachter, die dieser wichtigen Erscheinung gar nicht gedenken, solche Gefäße für Chylusgefäße angesehen haben dürften, nicht für übereilt halten. Ich kann mich sogar auf eine Mittheilung *Remak's*¹⁾ beziehen, aus welcher hervorgeht, dass die Möglichkeit einer solchen Verwechslung vorhanden ist. Die beim Kaninchen und Biber von *Remak* und *Weber* wahrgenommenen, mit Chylus gefüllten, an der Zottenspitze umbiegenden Randgefäße dürften wohl schwerlich dem Lymphgefässsystem angehören, dessen feinere Verzweigungen ein ganz anderes Ansehen haben, während der beschriebene Verlauf ganz dem der Blutgefäße in den Zotten entspricht.

Erwähnenswerth scheint mir übrigens, dass ich die erwähnten Körnchenreihen beim Kalbe niemals so deutlich wahrgenommen habe, als beim Hunde, obgleich das Zottenparenchym auch dort oft sehr dicht mit Körnchen durchsät ist. Es ist daher die Möglichkeit im Auge zu behalten, dass bei verschiedenen Thieren die Disposition zur Bildung solcher Chylusbahnen verschieden gross ist. Das Parenchym der Zotten ist beim Hunde ein entschieden höher entwickeltes als beim Kalbe; nicht nur sind die glatten Muskelfasern stärker ausgesprochen und die Gefäße zahlreicher, sondern auch die Structur derselben ist complicirter, da ich beim Hunde an den grösseren Stämmchen der Zottengefäße oft mehrfache Häute erkannte, was ich beim Kalbe nie beobachtet habe.

¹⁾ Diagnostische und pathogenetische Untersuchungen. 1845. S. 109.

Abhandl. d. Senckenb. naturf. Gesellsch. Bd. VI.

So mag auch eine weitere Differenzirung der bindegewebigen Grundlage zu molekulären Anordnungen führen, welche der Bildung praeformirter Fettstrassen günstiger sind, als das homogene Zottenparenchym des Kalbes. Ich erkläre mir auf diese Weise das Vorkommen grösserer Fetttropfen und Oelstreifen, die wir mitunter in langen Reihen hintereinander in den Zotten des Hundes gefunden haben, und welche eine ganz eigenenthümliche langgezogene, fast cylindrische Gestalt hatten (Fig. 14, *A, g*). Es liessen sich daran ebensowenig begrenzende Wände oder performirte Hohlräume erkennen, als an den bekannten *Weber'schen* Kugeln, welche man an verschiedenen Stellen der Zotten antrifft (Fig. 13, *B, f*, Fig. 14, *B, f*).

Mit Recht ist schon von mehreren Seiten darauf aufmerksam gemacht worden, dass manche Erscheinungen, welche einige Zeit nach dem Tode eintreten, von den unmittelbar nach der Tödtung des Thieres beobachteten oft beträchtlich abweichen. Auch *Funke*¹⁾ spricht von solchen „Leichenerscheinungen“ und rechnet dahin mit *Donders*²⁾ die *Weber'schen* Blasen und Kugeln, zu deren Abscheidung jedoch die Abkühlung allein nicht hinreiche. Dass man vor solchen Täuschungen auf der Huth sein muss, ist gewiss. Es wäre sogar möglich, dass selbst verseiftes Fett auf diese Weise wieder zur Erscheinung käme, da wir jene Kugeln, wie ich schon früher³⁾ angab, auch in der Darmhöhle bei Hunden gefunden haben, bei denen wir die saure Reaction des Chymus bis gegen das Coecum hin bemerkten, während beim Kalbe, Kaninchen und beim Pferde (in einem Falle) auch nach Brodfütterung die alkalische Reaction schon vom Pylorus abwärts auftrat.

Ich muss jedoch bemerken, dass wir sowohl die *Weber'schen* Kugeln als auch die oben beschriebenen Oelstreifen ganz bestimmt auch in frischen Präparaten vom Hunde bemerkt haben, die sogleich nach der Tödtung des Thieres untersucht wurden. Aehnliche grosse Fetttropfen sah ich in den Darmzotten eines Meerschweinchens, und zwar oft nur einen einzigen grossen Tropfen ohne weitere körnige Infiltration, wo auch von einem Centralcanal nichts zu sehen, die Blutgefässe aber schön gefüllt waren⁴⁾.

¹⁾ A. a. O. S. 312.

²⁾ Onderzoekigen in het physiologisch Laboratorium. 1852—1853. p. 48.

³⁾ Zeitschrift a. a. O. S. 295.

⁴⁾ Dieselben grossen Fetttropfen (*Weber's* Blasen), sah ich in den Dünndarmzotten eines Hingerichteten, dessen Leiche mir am 21. Febr. 1854, am Tage nach der Hinrichtung, bei starkem Froste überbracht wurde. Die Lymphgefässe des Mesenteriums waren mit feinkörniger Masse vollständig angefüllt und enthielten keine Lymphkörperchen. Ihre Wände waren faltig, feinstreifig, ohne Kerne und schienen aus einer dünnen, structurlosen

Dem Einwande, den *Funke*¹⁾, meiner Ansicht von der Betheiligung der Blutgefäße bei der Fettaufnahme gegenüber, von der chemischen Analyse des Pfortaderblutes hernimmt, muss ich die leicht zu constatirende Thatsache entgegenhalten, dass sich in allen Fällen der grosse Reichthum des Pfortaderblutes an Fett schon mikroskopisch nachweisen lässt. Ueber das zu erwartende Mehr oder Weniger kann man zwar verschiedener Ansicht sein, auch wird der Zeitpunkt der Beobachtung dabei von Einfluss sein: da ich jedoch nicht die Absicht habe, den Chylusgefässen ihren Antheil an der Fettresorption abzuspochen, sondern nur den Antheil der Blutgefäße, der den Chemikern schon lange aufgefallen war, festzustellen, so will ich hierauf nicht weiter eingehen.

Auch die Mittheilungen von *Zenker*²⁾ betreffen menschliche Leichen, weichen aber darin von der *Funke*'schen ab, dass der Verfasser nicht nur alle in den Zotten bemerkten „kurzen und schnell abbrechenden Chylusstreifen“ für unvollkommen gefüllte Chylusgefäße hält, sondern auch das Chylusnetz der Zotten mit dem der Schleimhaut für identisch erklärt. Beides bestreite ich, selbst auf Grund der wenigen und unvollkommenen Beobachtungen, die ich darüber vom Menschen habe, mit Entschiedenheit.

Der Verfasser beruft sich dabei besonders auf die deutliche Einmündung der abbrechenden Chylusstreifen in den Centralcanal, wie sie aus *Funke*'s Zeichnungen erhelle. Allein schon die Beständigkeit des Centralcanals gegenüber der Unbeständigkeit der netzförmigen Chylusbahnen lässt eine histologische Uebereinstimmung nicht wohl zu und bei stärkeren Vergrösserungen tritt auch der scharfe Contour des Centralcanals gegen die Wandungslosigkeit der Chylusbahnen viel schärfer hervor. Auch wenn sich schliesslich herausstellen sollte, dass zwischen wandungslosen Chylusbahnen und wirklichen Chylusgefässen keine scharfe Gränze zu ziehen ist, dürfte der Unterschied beider

Membran zu bestehen. Sie waren ziemlich überall von gleicher Weite. Es zeigten sich zwar vielfache Einschnürungen, die ihnen ein varicoses Ansehen gaben, doch waren keine Klappen zu erkennen. Diese Structur behielten auch stärkere Stämmchen bis 0,012^{mm} und darüber, deren Wände noch immer einfache Contouren zeigten. Das Zottenparenchym war im Allgemeinen sehr durchsichtig, das Epithel leicht abzustreifen; doch wurde nur hier und da ein Stück eines gefüllten Centralcanals sichtbar, der mit feinkörniger Masse gefüllt war. Die oben erwähnten Fetttropfen waren kleiner als beim Meerschweinchen und ziemlich gleichmässig zerstreut, neben körniger Infiltration des Parenchyms. Sehr deutlich war die Muskulatur der Zotten, welche breite Längsbündel bildete. Die Blutgefäße zeigten sich nur spärlich gefüllt.

¹⁾ Ebenda S. 318.

²⁾ Ebenda S. 325.

nicht aufgegeben werden, um so weniger da *Zenker*¹⁾ nur an den Chylusgefässen der Schleimhaut mit Kernen besetzte Wände sah.

Das Ansehen der Chylusgefässe in der Schleimhaut ist ferner von den netzförmigen Chylusbahnen in den Zotten sehr verschieden. Jene bilden nie baumförmig verzweigte Aeste mit stärkeren Stämmchen, sondern ein gleichmässig verzweigtes polyedrisches Maschennetz mit scharfen Winkeln, das deutliche structurlose Wände hat und in der oberflächlichen Schleimhautschicht überall von gleichem Caliber ist. Dieser Unterschied ist auch in den *Funke*'schen Zeichnungen zu erkennen und ist desto auffälliger, je vollständiger diese Netze gefüllt sind.

Auch eine Vergleichung der Chylusbahnen mit den Blutgefässen der Zotten zeigt in der Anordnung und in dem Verlaufe einen so verschiedenen Charakter, dass man eine Verwechslung nicht für wahrscheinlich halten sollte; da es sich jedoch nicht immer um eclatante Fälle handelt, sondern besonders beim Menschen oft aus zufälligen und unvollständigen Wahrnehmungen auf die Anwesenheit von Chylusgefässen geschlossen werden muss, sind solche Verwechslungen doch leicht möglich, und selbst die von *Zenker* angeführten Messungen sprechen mehr für Blutgefässe, da die Chylusgefässe der Schleimhaut viel feiner sind, als die feinsten Blutgefässe und in der Regel auch für eine einzige Reihe von Blutkörperchen keinen Raum haben. Da übrigens der Verfasser meine Angaben über die Betheiligung der Blutgefässe bei der Fettresorption bestätigt, enthalte ich mich auf eine nähere Beurtheilung der mitgetheilten Fälle einzugehen.

Ausser den bisher berührten Einwänden wurde vor längerer Zeit noch von anderer Seite die Vermuthung geäussert, dass die von mir beschriebenen mit Fettkörnchen gefüllten Blutgefässe pathologisch entartete gewesen seien und das weisse Ansehen ihrer Wände von Kalkablagerungen hergerührt haben könne. Ich bin nicht im Stande gewesen, in neuerer Zeit den Autor und die Stelle dieser Einwendung wieder zu finden, muss sie aber mit aller Entschiedenheit ablehnen, da sie jeder weiteren Begründung entbehrt. Zwar habe ich bei Thieren niemals verkalkte Blutgefässe beobachtet, allein ich habe mich in früherer Zeit mit derartigen Erscheinungen beim Menschen so viel beschäftigt und auch gelegentlich darüber Mittheilung gemacht, dass mir ein so auffallendes Verhältniss, namentlich bei säugenden Hunden und Kätzchen, wohl nicht entgangen wäre. Auch hätte ein und dasselbe Gefäss, welches zuerst roth aussah, nicht

¹⁾ A. a. O. S. 329.

nach Zusatz von Wasser erblassen und dann erst weiss erscheinen können, sondern es müsste, wenn verkalkte Gefässwände vorlagen, auch im gefüllten Zustande weiss erschienen sein.

Die Sache ist übrigens bei gefütterten Thieren so leicht zu constatiren und nun auch von mehreren Seiten insoweit bestätigt, dass ich wohl keiner weiteren Rechtfertigung bedarf, wenn ich erkläre, dass ich noch gegenwärtig an den vor 14 Jahren gemachten Beobachtungen über die Fettresorption im Dünndarm in ihrer ganzen Ausdehnung festhalte und keine dort gemachte Angabe für widerlegt halte.

Bei neugeborenen Hündchen überzeugte ich mich wiederholt, dass die Bildung des **Zahnbeins** nicht wesentlich von der des ächten Knochens abweicht. Die Unterkiefer-scherbe ist von gallertigem Bindegewebe ausgefüllt, welches die Zahnsäckchen enthält. Jedes Säckchen ist eine einfache Höhlung dieser Grundlage, von deren Boden sich die Zahnpapille erhebt, deren Oberfläche gleich der des ganzen Follikels von cylindrischen Zellen bekleidet ist, welche in mehreren Schichten vorhanden zu sein scheinen, da ich in isolirten Cylindern nie mehr als einen Kern sah.

Von diesen Zellen geht die Bildung des Schmelzes aus, während das Elfenbein durch schichtweise Verknöcherung der Zahnpapille erzeugt wird. Die spindelförmigen und zugespitzten Zellen, welche dieselbe enthält, verknöchern nicht, sondern die blasse Grundsubstanz, welche sie verbindet; die Zahnröhrchen entstehen durch schichtweise Apposition poröser Knochenschichten, welche im Anfange nicht über 0,001 — 0,002“ dick sind. Sie haben bei der ersten Anlage dasselbe netzförmige Ansehen wie die secundären Knochenscherben, verdichten sich aber bald zu homogenen Lamellen, in welchen regelmässig gestellte, feine, rundliche Löcher von nicht sehr dunkeln, einfachen Contouren übrig bleiben. Diese Lamellen beginnen stets an der Spitze der Papille und verlieren sich seitlich im unreifen Bindegewebe gleich andern Schaltknochen. Die nächst angrenzende, noch unverknöcherte Parthie der Papille ist sehr reich an feinen Blutgefässen, die ich für capilläre halte, obgleich sie nicht isolirt darzustellen sind. Während sich auf dieser gefässreichen Schicht immer neue Knochenschichten absetzen, rückt sie selbst immer weiter aufwärts, um schliesslich vom Elfenbein von allen Seiten umschlossen zu werden, dessen Pulpe sie bildet. Man sieht daraus, dass die Bildung des Elfenbeins keine einfache Verkalkung eines praexistirenden Gefüges, sondern eine wahre Neubildung ist, welche durch schichtweise Wucherung des peripherischen Theils der Zahnpapille erzeugt wird. Eine Membrana praeformativa, welche das

Elfenbein liefert, ist nicht vorhanden, wenn man nicht den äussersten structurlosen Rand der Zahnpapillen, der mit der Basementmembran der Schleimhäute zu vergleichen ist, so nennen will. Auch eine Membrana adamantina, ausser der Zellschicht des Schmelzorgans selbst, existirt nicht. Die Zahnröhrchen, welche demnach schon bei der ersten Anlage des Zahnbeins fertig vorhanden sind, haben keine wahrnehmbare Wände, sondern verhalten sich in jeder Beziehung ganz gleich den Knochencanälchen des ächten Knochens, während die spindelförmigen Zellen der Zahnpapille die Stelle der Knochenkörperchen vertreten, von denen sie sich nur dadurch unterscheiden, dass in der Regel nur ein einziger, nach der Peripherie ausstrahlender, Ausläufer vorhanden ist. Diese Ausläufer scheinen der Bildung der Zahncanälchen vorauszugehen und sich mit dem schichtweisen Wachsthum des Zahnbeins zu verlängern.

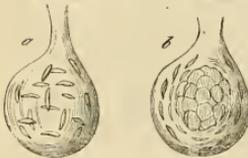
Die Bildung des Cämentes hat noch nicht begonnen, sie kann keinesfalls von der Zahnpapille ausgehen, da diese gegenwärtig ganz vom Schmelze umhüllt wird.

Fig. DD.

Drüsen des Zahnsäckchens.

a. Wand.

b. Inhalt.



Eigenthümliche, flaschen- und binddarmförmige Schläuche, die mit schönen Kernzellen mit grossen Kernen angefüllt sind, finden sich in den Wänden des Zahnfollikels, wie beim Kalbe (IV. Bd. S. 380.), und scheinen durch die Epidermis des Zahnfleisches zu münden. Letztere gleichen in der Form den Schweißdrüsen und besitzen structurlose, ziemlich derbe Wände ohne Kerne, wodurch sie sich von Blutgefässen unterscheiden, mit denen sie etwa zu verwechseln wären.

Die **Zähne** eines vierwöchentlichen Hundes waren eben im Durchbrechen begriffen. Sie besaßen zum Theil schon starke Kronen. Jedes Zahnscherbchen sass in der bekannten Weise wie ein Hütchen auf der Papille. Letztere bestand aus Bindegewebe mit vielen feinen Blutgefässen und enthielt viele längliche und spindelförmige Körperchen mit länglichen und geschlängelten Kernen.

Auf der Oberfläche der Papille befand sich eine cylinderförmige Zellschicht, welche an der freien Oberfläche mit cilienartigen Auswüchsen versehen war, die jedoch nicht das Ansehen eines Flimmerepithels hatten, sondern abgerissen zu sein schienen (Taf. (38) VIII. Fig. 15, A), da jede Zelle nur einen einzigen, ziemlich starken, meist conischen und an der Basis sehr breiten Auswuchs hatte und erst am Ende fadenförmig wurde (a). Die meisten Auswüchse waren etwas geschlängelt oder gekrümmt, doch sah man nie mehr als zwei Windungen. Von der Fläche gesehen, hatte diese

Zellenschicht das Ansehen eines gewöhnlichen Cylinderepithels (*b*); abgelöste Cylinder (*B*) hatten stets nur einen einzigen cilienartigen Anhang, der mit breiter Basis aufsass und steif oder hakenförmig gekrümmt war. Alle Cylinder hatten runde oder ovale Kerne.

An den Papillen, wo die Bildung der Knochenscherbe schon begonnen hatte, fand sich eine Schicht von mehr homogenem Ansehen und schien aus prismatischen Körpern zusammengesetzt, welche im Allgemeinen die Gestalt jener cylindrischen Zellen hatten (Fig. 15, *C*). Von der Fläche gesehen, sah man nur die Lumina der einzelnen Zellen in einer homogenen Masse angedeutet, auch trennten sich die einzelnen Prismen nicht leicht von einander. Durch Zusatz von verdünnter Salzsäure entstand Aufbrausen, die Prismen wurden blass und schienen zu kugeligen Körpern aufzuquellen. Offenbar entsteht der Schmelz früher als das Zahnbein.

Von dem ganzen complicirten Process, wie er bei mehreren Autoren beschrieben wird, einer Membrana adamantina, praeformativa u. s. w., sah ich Nichts und mir scheinen diese Angaben aus mangelhafter Berücksichtigung der histologischen Verhältnisse entsprungen zu sein.

Das unter dem Schmelz befindliche noch sehr dünne Scherbchen des Zahnbeins (Fig. 16) bestand aus einer structurlosen streifigen Substanz, welche kleine, regelmässig gestellte runde Löcher hatte, die Mündungen kleiner, schief durchtretender, nach der Oberfläche gerichteter Canälchen, wie man bei Veränderung des Fokns leicht finden konnte. Diese Canälchen waren noch sehr kurz und es war offenbar, dass sie sich durch successive Schichtbildung von den Papillen her verlängern. Durch diese Schichtbildung, welche ganz nach Art der Periostablagerungen erfolgt, werden die kleinen Löcher der peripherischen Schicht zu Canälchen, die keinen gradlinigen sondern geschlängelten Verlauf haben (Fig. 17). Säure entzog unter Aufbrausen den Kalk, liess aber die Form des Gewebes unverändert. Das entkalkte Zahnbein hatte ganz das Ansehen und die Elasticität des sogenannten Knochenknorpels. Zellenartige Gebilde, welche an der Bildung des Zahnbeins Antheil nahmen, kamen dabei nicht zum Vorschein.

Die hier mitgetheilte Beobachtung gehört zu denen, die meiner früher¹⁾ ausgesprochenen Ansicht zu Grunde lagen, dass das Zahnbein nur eine Modification des achten Knochengewebes sei, eine Ansicht, der auch *Kölliker*²⁾ seitdem beigegebenet

¹⁾ Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. IV. S. 373.

²⁾ Gewebelehre 2. Aufl. S. 414.

hat. Doch muss ich gestehen, dass mir aus dessen neuester Darstellung seine gegenwärtige Ansicht über die Entwicklung der Zahngewebe nicht ganz klar geworden ist. Eine beträchtliche Abweichung unserer beiderseitigen Ansichten ergibt sich schon daraus, dass *Kölliker* den Schmelz als eine reine unorganische Ausscheidung ansieht, während ich einen organischen Rückstand zu finden glaubte. Nach seiner Ansicht würde die hier als erste Schmelzschicht beschriebene epithelartige Schicht zum Zahnbein gehören, der Schmelz aber noch gar nicht gebildet sein. Leider bin ich auch in diesem Falle nicht im Stande, diesen Widerspruch durch neuere und umfassende Beobachtungen aufzuklären.

Bei einem jungen Hunde, der ein Vierteljahr alt sein mochte, waren die Diaphysen bereits bis nahe zu den Gelenkrändern hin verknöchert und in den Apophysen accessorische Knochenkerne aufgetreten¹⁾.

Am *Humerus* reichte die Diaphyse nach oben bis etwa $1\frac{1}{2}$ ''' unter dem Tuberculum majus; der Verknöcherungsrand bildete von hier aus erst eine horizontale Ebene, welche sich wellenförmig in den Condylus fortsetzte, hier eine plötzliche steile Excursion nach oben machte und dann parallel mit dem Gelenkrand nach abwärts auslief. Der im Condylus aufgetretene platte Knochenkern verlief parallel mit dem Gelenkrand und bildete mit dem der Diaphyse eine Harmonie. Der Gelenkknorpel hatte eine Dicke von $1\frac{1}{3}$ '''. Senkrechte Schnitte durch denselben zeigten, dass er ganz aus spindelzelligem Knorpel mit sehr unregelmässiger Anordnung der Knorpelzellen und beträchtlicher Zunahme der Intercellularsubstanz bestand. Letztere bildete auch den schmalen, gang hyalinen Saum der glatten Gelenkfläche. Erst unter diesem hyalinen Saum verlief eine dünne Lage länglicher Körperchen parallel mit der Oberfläche, die kontinuierlich in den tieferen spindelzelligen Knorpel mit unregelmässig gestellten Körperchen überging. Letztere standen alle vereinzelt bis in die unmittelbare Nähe der Verknöcherungsränder, wo kurze, gruppenartige Reihen auftraten, die an dicken Schnitten für Mutterzellen gehalten werden konnten. Ausserdem fanden sich zahlreiche Knorpelcanäle von sehr ungleichem und ausgebuchtetem Caliber, welche von den enthaltenen Blutgefässen lange nicht ausgefüllt wurden. Die Grundsubstanz war im Allgemeinen viel fester als an embryonalen Knorpeln und zeigte daher sägeförmige Messerzüge, die man an fötalen Knorpeln nicht leicht wahrnimmt.

¹⁾ Beiträge a. a. O. S. 77.

Hinreichend dünne Schnitte zeigen nicht nur, dass keine Mutterzellen existiren, sondern auch, dass die Knorpelzellen leicht aus den geöffneten Höhlen herausfallen, die sich als blosse Lücken der Intercellularsubstanz ohne gesonderte Wände ausweisen. Nie hat man an leeren Höhlen das Ansehen von Kapseln und den spiegelnden Glanz, den der Lichtreflex an solchen Kapseln erzeugt, welche noch geschlossen sind und Knorpelzellen enthalten. Dieser Lichtreflex ist es auch, der an dickeren Schnitten den reihenförmigen Zellengruppen das Ansehen eines gemeinsamen Contours gibt, der sich an feineren Schnitten stets in die Contouren der einzelnen Knorpelhöhlen auflöst. Färben mit Jod ist sehr hülffreich, da es diesen spiegelnden Glanz dämpft und die Zellen deutlicher hervorhebt. Niemals sieht man dann eine von der Intercellularsubstanz verschiedene besondere Kapselwand.

Die Verknöcherungsränder der accessorischen Apophysenkerne verhalten sich ganz wie die der Diaphysen. Wo sie sehr nahe zusammenstossen, sind die beiderseitigen Reihen nur durch eine schmale Schicht spindelzelligen Knorpels getrennt, der hier die Stelle des klein- und querselligen Knorpels vertritt und als eine weitere Entwicklungsstufe desselben zu betrachten ist, welche den permanenten Knorpel auf diesem Stadium characterisirt. Rücken die Verknöcherungsränder so weit zusammen, dass man mit freiem Auge keine verbindende Knorpelbrücke mehr erkennt, so findet man an mikroskopischen Schnitten noch eine mikroskopische Schicht Knorpel mit Reihenbildungen, welche die Verknöcherungsränder unmittelbar verbinden. Mit der Verknöcherung dieser letzten Reihen fließen die beiden Knochenkerne zusammen und das Wachstum an dieser Stelle hört auf.

Das untere Ende des Humerus hat einen accessorischen Knochenkern in jedem Condylus und noch einen sehr kleinen nach hinten im Condylus internus. Der Verknöcherungsrand der Diaphyse läuft ziemlich horizontal durch den breitesten Theil des Humerus dicht über den beiden Condylen und stösst am Condylus internus dicht mit dem accessorischen Knochenkern desselben zusammen, mit dem er eine Harmonie bildet. Der Knorpel verhält sich ganz wie am oberen Gelenkrande. Die Gelenkfläche ist ganz glatt und wird von einem schmalen Saume der Grundsubstanz des Knorpels gebildet.

Die *Ulna* besitzt ausser der verknöcherten Diaphyse einen kleinen Kern in der Spitze des Olecranon, das bis in die halbe Höhe seiner Gelenkfläche von der Diaphyse aus verknöchert ist. Ein zweiter ziemlich kleiner Knochenkern findet sich in der unteren Apophyse. Sehr entwickelt sind die Apophysenkerne des *Radius*, die sehr breit und

flach sind und unten durch eine schmale Brücke von der Diaphyse getrennt sind, oben aber in einer Harmonie mit derselben zusammenstossen. Die Verknöcherungsänderungen laufen im Allgemeinen fast horizontal quer durch den Knochen, in der Regel jedoch so dass der der Diaphyse eine stärkere Convexität zeigt.

Der Hals der *Scapula* ist ganz verknöchert und verhält sich wie eine platte Diaphyse, welche nach der Basis hin fortschreitet. Die knorpeligen Apophysen haben eine Breite von 1—2^{'''} und enthalten keine accessorische Kerne. Einen sehr kleinen Kern enthält der Processus coracoideus, wogegen das hier sehr kleine Acromion ganz von der Diaphyse aus verknöchert.

Der Chylus eines gefütterten Hundes, vor der Gerinnung desselben, welche die meisten Körperchen einschliesst, untersucht, enthält Körperchen von sehr verschiedener Grösse, welche meistens runde einfache Kerne haben (Taf. (38) VIII. Fig. 18, *a*). Durch Wasser und Essigsäure entdeckt man jedoch stets eine Anzahl blasser Körperchen, welche sich auflockern und aus einander platzen, ohne dass ein Kern zum Vorschein kommt oder ein erheblicher Rückstand bleibt (*a'*). Andere quellen ebenfalls auf und erhalten blasse Hüllen und runde Kerne (*a''*), noch andere verändern sich gar nicht und gehören stets zu den kleinsten (*a'''*). Oft entstehen auch Glaskugeln in den Körperchen, welche den körnigen Inhalt verdrängen (*b*), sich durch ihre Durchsichtigkeit und ungleiche Grösse von Kernen unterscheiden, in anderen Fällen hängen solche ausgetretene Kugeln ihnen äusserlich an (*d*) und trennen sich sogar von ihnen ab (*d'*).

Im Chylus du Ductus thoracicus, welcher bald nach der Entleerung gerinnt, findet man noch Körperchen, welche von denen der Mesenterialgefässe nicht verschieden sind. Durch Zusatz von Wasser quillt ein solches, erst einfach körniges, kugeliges Körperchen allmählig auf und theilt sich in Kern und Hülle, indem der anfangs sehr unbestimmt contourierte, dunkle Kern sich nach und nach concentriert, schärfer begränzt und zuletzt als kugeliges, wandständiges Bläschen erscheint, während die Hülle immer blässiger, grösser und durchsichtiger wird. Die successiven Veränderungen eines solchen Körperchens sind Fig. 18, *B* naturgetreu dargestellt.

Behandelt man solche Körperchen mit Essigsäure, so erlassen sie rasch ohne merkliche Vergrösserung und zeigen verhältnissmässig grosse, aber sehr unregelmässig geformte Kerne, halbmondförmige, dreilappige, biscuitförmige u. s. w., aber auch runde, wiewohl selten von rein sphärischer Form (*c*). Ein durch Wasser dargestellter

runder Kern wird durch Essigsäure nie weiter zerlegt, auch wenn sie concentrirt angewendet wird, wohl aber schrumpfen solche Kerne etwas ein und erhalten ein körniges Ansehen. Kernkörperchen haben weder die einfachen noch die mehrfachen Kerne dieser Körperchen, vielleicht sind sie jedoch wegen ihrer Kleinheit nicht wahrnehmbar.

Ausserdem finden sich freie Fettröpfchen und Fettropfen (*e*) und kernlose, farbige Blutkörperchen (*f*) in geringer Zahl, mit centraler Vertiefung bei sehr veränderlicher Form.

Die Chyluskörperchen eines erwachsenen Hundes massen von 0,002 bis 0,003^{'''}, im Mittel 0,0025^{'''}.

Die farblosen Blutkörperchen desselben Thieres massen 0,0023 bis 0,0041, im Mittel aus 11 Messungen 0,0033^{'''}, dieselbe Grösse wie die später anzuführenden Blutkörperchen meines eigenen Blutes.

Die gefärbten Blutkörperchen dagegen massen von 0,0021 bis 0,0033, im Mittel aus 12 Messungen 0,0027^{'''}, sind also kleiner als die menschlichen, waren aber zum Theil etwas zackig geworden.

Die grosse Ziffer für das Maximum der farblosen Körperchen ist keine isolirte, eher das Minimum, wie sich aus folgender Anzählung der gefundenen Ziffern ergibt.

Blutkörperchen vom Hunde.

| 1) farblose: | 2) gefärbte: |
|--------------|--------------|
| 0,0023 | 0,0021 |
| 0,0024 | 0,0021 |
| 0,0030 | 0,0023 |
| 0,0031 | 0,0023 |
| 0,0033 | 0,0024 |
| 0,0036 | 0,0028 |
| 0,0036 | 0,0029 |
| 0,0036 | 0,0029 |
| 0,0038 | 0,0030 |
| 0,0039 | 0,0030 |
| 0,0041 | 0,0032 |
| | 0,0033. |

Die farblosen Blutkörperchen sind daher beim Hunde merklich grösser als die farbigen, wiewohl lange nicht in den Differenzen, welche die farbigen Blutkörperchen desselben Thieres im Fötus darbieten, wo der Unterschied auf das Doppelte steigt. Dagegen sind die Chyluskörperchen desselben Thieres bedeutend kleiner als die farbigen Blutkörperchen.

Nachdem das Thier zwei Tage (Mitte Juni) getödtet war, hatten die farblosen Blutkörperchen in den oberflächlichen Venen sowohl als im rechten Ventrikel sämmtlich blasige durchsichtige Hüllen erhalten und enthielten meistens einen einzigen, ziemlich grossen, blassen Kern; einige jedoch enthielten auch ohne weiteren Zusatz einen biscuitförmigen, kleeblattförmigen oder mehrfachen Kern. Die Zahl derselben war im linken Ventrikel auffallend geringer als im rechten.

Das **Pfortaderblut** von Hunden, welche mit Wurst und Fleisch gefüttert waren, enthielt constant eine Menge Fetttropfen, nach Milchfütterung zahlreiche feine Milchkügelchen. Die farblosen Körperchen, welche reichlich vorhanden waren, erhielten durch Essigsäure durchweg mehrfache Kerne. Im Chylus, der aus den Chylusgefässen des Mesenteriums genommen wurde, fanden sich neben zahlreichen einkernigen auch ziemlich viele Körperchen, welche durch Essigsäure mehrfache Kerne erhielten.

Die Bildung der sogenannten farblosen Blutkörperchen findet daher gewiss nicht im Blute allein statt, obgleich sie offenbar im Blute fortfahren sich zu vermehren.

Nebenbei fiel die verschiedene Grösse dieser Körperchen auf, die mehr als das Doppelte betrug. Die kleinsten liessen nicht immer eine deutliche Hülle erkennen, welche an den mehrkernigen nie fehlte, die stets zu den grösseren gehörten. Man kann daher nicht umhin, letztere für die reiferen und älteren zu halten.

Das von einem sieben Stunden vorher mit Wurst und Brod gefütterten Hunde aus einer Vene am Unterschenkel erhaltene **Blut** gerann in einigen Minuten zu einem Klumpen, der fest in dem Gefässe haftete und sich an der Luft stark röthete. Es enthielt zahlreiche farblose Blutkörperchen von gleicher Grösse, welche durch Wasser stark aber ungleich aufquollen und zum Theil sehr verzerzte Formen annahmen. Daneben fanden sich zahlreiche **Fettkörnchen** und selbst Häufchen davon, die eine dunkelgelbe Farbe und unregelmässige Form hatten. Die gefärbten Blutkörperchen verschwanden in Wasser alle spurlos, es fanden sich darunter keine unlösliche.

Nicht nur die vermehrten farblosen Blutkörperchen, sondern auch die im Pfort-

aderblut auftretenden Fetttheile gehen demnach in den venösen Kreislauf über und erhalten sich darin während der ganzen Dauer der Verdauung.

In den **Rippenknorpeln** vom Hunde kommen in seltenen Fällen auch doppel-schwänzige und verzweigte Knorpelhöhlen vor, mit kurzen und stumpfen Auswüchsen, wie bei Knorpelfischen. Die geschrumpfte Knorpelzelle liegt dabei gewöhnlich in einem Winkel der verzweigten Höhle, so dass sich die ursprüngliche Gestalt derselben nicht mehr erkennen lässt.

Der **Ohrknorpel** erwachsener Hunde enthält besonders schöne, dicke, homogene, nicht geschichtete Verdickungsschichten in einem Grundgewebe von sehr ausgesprochenem Netzknorpel. Stets liegt im Innern der Verdickungsschicht die geschrumpfte Knorpelzelle, welche die Höhle im frischen Zustande meistens ganz ausfüllt. Obgleich hier der Unterschied der netzförmigen Zwischensubstanz und der homogenen Knorpelkapsel sehr deutlich ist, stimmt die letztere doch so vollständig mit der hyalinen Zwischensubstanz überein, dass ich keinen Grund zur Annahme einer doppelten Zellenmembran finden kann, welche von der ersteren verschieden wäre.

II. Bei der Katze.

Die männliche **Milchdrüse** eines neugeborenen Kätzchens besteht ganz aus Kernzellen von der Gestalt der Leberzellen, mit runden und ovalen Kernen von nicht sehr bläschenartigem Ansehen und ohne sichtbare Kernkörperchen. Der Zelleninhalt hat ein ausserst feinkörniges Ansehen ohne grössere Körner oder Tropfen. Diese Zellen liegen gruppenweise beisammen in einer bindegewebigen Grundlage, welche durch Essigsäure sehr durchsichtig wird. Essigsäure macht auch die Kerne deutlich, welche umgekehrt in Kali früher verschwinden als die Hüllen. Alle Zellen sind einkernig. Eine Drüsenmembran ist nicht wahrzunehmen, die Zellen trennen sich vielmehr leicht von einander und lassen sich zum Theil isoliren. Es scheint also hier gar nicht zur Bildung von Drüsenmembranen zu kommen. Dies Bild erinnert sehr an die Leber z. B. beim Kaninchen.

Die **Darmzotten** eines neugeborenen Kätzchens, welches erst eine Mahlzeit gehalten hat, sind von enormer Grösse, enthalten aber noch keinen Chylus. Der Magen ist mit geronnener Milch angefüllt, der obere Theil des Darmes aber leer. Die Epithelialcylinder des Magens und zum Theil des Duodenums sind mit Fettkörnchen gefüllt, auch finden sich ziemlich viele Fettkörnchen im Blut, im Pfortaderblut nicht mehr als an andern Stellen. Die Verdauung hat demnach eben erst begonnen, und zwar haben sich dabei nur die Blutgefässe des Magens nebst den Epithelzellen desselben betheiligelt, eine Thatsache, die in Verbindung mit dem deutlichen Fettgehalt des Blutes von mir schon früher¹⁾ als ein nicht unwichtiges Argument gegen die specifische Bedeutung und Structur der Darmzotten in Bezug auf die Fettresorption angeführt wurde.

Bei neugeborenen Kätzchen, die schon wiederholt gesaugt haben, findet sich im Blut der Pfortader eine Menge von unveränderten Milchkörperchen, von ver-

¹⁾ Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. IV. S. 297.

- scheidener Grösse und öfter zu Häufchen vereinigt, doch walten sehr feine Körnchen vor. Farblose Blutkörperchen sind sparsam vorhanden und haben meistens rundliche Kerne; unregelmässig geformte Kerne, wie im Blute Erwachsener, sind sehr selten. Auch finden sich kleine, kernartige Körperchen, die sich in Essigsäure nicht verändern (freie Kerne der Autoren). Es scheint demnach, dass die Bildung der farblosen Blutkörperchen eine gewisse Zeit erfordert und erst nach den ersten Mahlzeiten und zwar im Blute selbst beginnt.

Der **Ohrknorpel** einer neugeborenen Katze besteht aus einem feinen Filze von Faserknorpel, dessen Maschen eine Menge sehr kleiner Knorpelzellen enthalten, worin durch Essigsäure kleine Kerne, umgeben von einer kaum grösseren Hülle, dargestellt werden.

Die **Diaphysen** der langen Knochen sind schon bis zu den künftigen Apophysen hin verknöchert; diese enthalten noch keine accessorische Knochenkerne, aber sehr lange Reihen. Die Intercellularsubstanz hat entschieden zugenommen. An feinen Schnitten fallen die Zellen leicht aus den Höhlen heraus. Besondere Wände der Knorpelhöhlen existiren nicht und sind durch kein Mittel zur Anschauung zu bringen. Mutterzellen fehlen. Der Charakter des Knorpels ist im Ganzen noch der fötale, obgleich die Knorpelzellen weniger dicht stehen.

Die **Cornua** der erwachsenen Katze hat einen deutlicher lamellosen Bau als bei jedem anderen Thiere, das ich untersucht habe. Man sieht diese Lamellen besonders schön an Querschnitten getrockneter Hornhäute, gleichviel nach welcher Richtung diese Schnitte geführt werden. Diese Lamellen liegen wie die Blätter eines Buches über einander und sind ganz homogen und glashell durch die ganze Hornhaut. Wendet man Essigsäure an, so quellen die Lamellen beträchtlich auf, entfernen sich von einander und erhalten ein varicöses Ansehen, wobei die zwischen den Lamellen liegenden sternförmigen und spindelförmigen Zellen sichtbar werden, welche sehr lange Ausläufer haben, die jedoch zerstreuter sind als beim Schwein und seltener anastomosiren, wie ich schon früher¹⁾ angegeben habe.

In dem beistehenden Holzschnitt bezeichnet *b* die oberste, aufgequollene, *a* die tieferen, noch nicht aufgequollenen Hornhautlamellen, deren feinere Schichtung ebenfalls angedeutet ist. Die circulären Einschnürungen bei *b* erinnern sehr stark

Fig. EE. Hornhaut.



¹⁾ Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, VI, S. 184.

an manche Formen der sogenannten umspinnenden Fasern, welche besonders von *Klopsch*¹⁾ sorgfältig beschrieben worden sind. *Klopsch* nimmt mit Recht an, dass solchen circulären Einschnürungen gar keine umspinnende Fasern zu Grunde liegen, sondern dass sie lediglich auf das ungleiche Quellungsvermögen der centralen und peripherischen Substanzschichten zurückzuführen sind. *Klopsch* geht jedoch in zwei Punkten zu weit, indem er erstens die Existenz umspinnender Fasern ganz läugnet, welche sich durch ihren spiraligen Verlauf und die Querschnittsansichten der umbiegenden Fasern leicht von den circulären Einschnürungen unterscheiden lassen, und zweitens darin, dass er für die letzteren eine präexistirende, elastische Gränzschrift annimmt, welche die aufquellenden Bindegewebsstränge umgebe. Ich stelle nicht in Abrede, dass in manchen Fällen eine solche differente, weniger quellbare Gränzschrift auch an dünneren Bindegewebsbündeln existiren möge, allein der obige Befund an einem feinen Querschnittspräparat zeigt, dass solche Einschnürungen auch vorkommen können, ohne dass man eine differente Structur oder gesonderte Bündel einer quellbaren Substanz vor sich hat. Es scheint vielmehr, dass das Quellungsvermögen durch die feinere molekulare Anordnung anscheinend ganz homogener Substanzen bedingt ist, oder dass ein Gegensatz zwischen Centrum und Peripherie durch die Quellung selbst, wenn nicht gar durch die Adhäsion am Deckglase erzeugt wird.

An den **Pacini'schen Körperchen** aus dem Mesenterium der Katze sieht man öfter von dem centralen Auführungsgange aus einen oder mehrere blasse Fäden mit auf-sitzenden Kernen ausgehen, wie sie an peripherischen (sensibelen) Nervenfasern öfter vorkommen²⁾, und sich im umgebenden Bindegewebe verlieren. Diese Fasern sind feiner als die in dem Centralcanal des Pacinischen Körperchens enthaltenen Nervenfasern, auch da wo ihre Markscheide aufgehört hat. Es scheint darnach, dass die Enden der Nervenfasern nicht immer in den Körperchen enthalten sind, sondern dass nur die Markscheide derselben constant darin endigt.

Die Verknocherungsründer an den **Extremitätenknochen** junger Kätzchen zeigen nicht minder schöne Bilder von verkalkter Knorpelsubstanz mit einschrumpfenden Knorpelzellen als beim Kalbe, obgleich die verkalkte Substanz ein etwas anderes Ansehen hat und im Ganzen weniger durchsichtig und klar erscheint. Die Knorpelzellen

¹⁾ J. Müllers Archiv. 1857. S. 417.

²⁾ Beiträge a. a. O. S. 95. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie VI S 150.

scheinen hier im Ganzen nicht diejenige Grösse zu erreichen, als beim Kalbe, doch kann ich mich wegen Mangels ausreichender Messungen hierüber nur ganz allgemein aussprechen.

Der Holzschnitt Fig. FF. stellt einen feinen Durchschnitt durch den Verknöcherungsrand der Ulna einer jungen Katze dar. *A* Knorpelsubstanz mit reihenweis gestellten Knorpelhöhlen *c*, in welchen die theils geschrumpften (*b*), theilweise aber noch wohl erhaltenen (*x*) Knorpelzellen liegen; *B* Verknöcherungsrand, *d* eingeschrumpfte Knorpelzellen in den verkalkten Knorpelhöhlen, *e, f* leere Höhlen, deren Zellen herausgefallen sind. Vergrößerung 300. Den Process des Einschrumpfens beobachtet man am besten an sehr feinen, ganz frischen Schnittchen (Fig. GG), deren Knorpelzellen sämtlich noch die Höhlen ausfüllen (*a*), erst nach und nach von der Höhlenwand sich zurückziehen (*b*) und schliesslich, beim leisen Bewegen oder Schwimmen des Präparates, ganz aus der Höhle herausfallen und frei werden. Die übrigbleibende Intercellularsubstanz, welche man durch Färben mit Jod besser sichtbar machen kann, stellt dann ein Maschenwerk einer vollkommen homogenen, festen, durchscheinenden, oft spiegelnden Substanz dar, welche scharfumschriebene, glattwandige, von keiner selbstständigen Hülle oder Schicht ausgekleidete, rundliche oder ovale Hohlräume, die leeren Knorpelhöhlen (*c*), enthält. Ueber das vollkommen selbstständige Verhältniss der Knorpelzellen zu den Knorpelhöhlen kann hier kein Zweifel sein und man wird nicht anstehen, die Intercellularsubstanz als diffuse, ungeschichtete Zellausscheidung aufzufassen, welche durch Intussusception von den umgebenden Blutgefässen her wächst und deren Wachsthum daher von dem der Zellen unabhängig ist.

Fig. FF.
Verknöcherungsrand der Ulna.

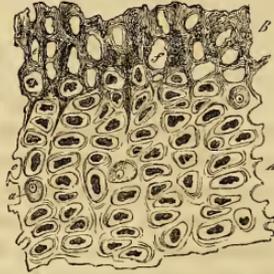
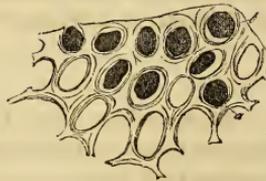


Fig. GG.



III. Beim Kaninchen.

Ueber das vieluntersuchte Ei des Kaninchens habe ich verhältnissmässig nur Weniges aufgezeichnet, obgleich ich eine beträchtliche Anzahl trächtiger Kaninchen geöffnet und darüber auch gelegentlich schon früher Mittheilungen gemacht habe. Da ich meine embryologischen Studien mit dem Kaninchen begann und dasselbe zur Demonstration bei den Vorlesungen benutzte, war es mir damals mehr darum zu thun, die Angaben Anderer bestätigt zu finden, als neue Untersuchungen anzustellen. Da ich es bei Kaninchen schwer fand, die Trächtigkeitsdauer festzustellen, ging ich später zu Hunden über und wählte schliesslich das noch weniger untersuchte Rinderei. So viel zur Erklärung der auffallenden Kürze des folgenden Abschnittes.

Ein Ei, welches ich am 1. Dezember 1845 aus dem oberen Drittheil des Uterus eines seit Kurzem trächtigen Kaninchens entnommen hatte und welches ich durch Druck gesprengt hatte, befand sich auf einem späteren Stadium der Dotterfurchung. Die sich entleerenden **Furchungszellen** hatten nur zum Theil ein ganz körniges Ansehen (Taf. (39) IX, Fig. 1, *a*); die meisten hatten ein blässereres Ansehen und zeigten dunkle Körnchen in einem hellen Bindemittel, welches hier und da sogar überwog (*b*). Die meisten enthielten einen oder zwei grosse, helle, bläschenartige Kerne mit einem oder zwei Kernkörperchen (*b', b''*). An mehreren prominirte der Kern so stark an der Peripherie, dass er der Kugel fast nur anzusetzen schien (*c*), an anderen zeigte er sich in die Körnermasse eingebettet und von den Zellen verdeckt, doch schimmerte er in diesen Fällen noch wie ein heller Fleck durch (*d*). Einige Kugeln enthielten drei Kerne (*e*), noch andere zeigten eine grössere rundliche Körneransammlung neben einem Kerne (*f*), umgeben von hellerer Bindemasse. Eine deutliche Hüllenmembran war nur an wenigen wahrzunehmen (*g*), aber dann ausser Zweifel. Dagegen zeigten sich nach Zusatz von Wasser helle Bläschen, welche nur mit einem Theil ihrer Peripherie an den Kugeln ansassen

und die Zellmembranen an Zartheit noch weit übertrafen (*h*). Ich habe derselben schon bei früheren Gelegenheiten gedacht und sie als Beispiele ausgetretener Flüssigkeitstropfen angeführt. Sie kamen, wie es schien, vorzugsweise an solchen Kugeln vor, deren Zellmembranen nicht deutlich ausgebildet waren. Von abgehobenen Membranen unterschieden sie sich nicht blos durch die einseitige Befestigung, sondern auch durch ihre Zahl, da oft mehrere an einer Kugel vorkamen.

Die einzelnen Furchungszellen zeigten im Allgemeinen keinen weiteren Zusammenhang, isolirten sich leicht und schwankten in der Grösse bis zum Doppelten und Dreifachen.

Am 7. Febrnar 1850 öffnete ich den Uterus eines Kaninchens, welcher zwei Tage gelegen hatte und mehrere leichte Anschwellungen zeigte¹⁾. Die Eier hatten Erbsengrösse und waren leicht aus dem Uterus zu lösen, da das Epithel des letzteren in ganzen Stücken mit herunterging. Es ist ein Cylinderepithel, in welchem man die Mündungen der Uterindrüsen sehr wohl unterscheiden konnte. Hier und da war sogar die ganze Epithelialauskleidung einer schlauchförmigen Drüse daran hängen geblieben.

Die äussere Eihaut ist äusserst dünn und durchsichtig, feingestrichelt ohne deutliche Fibrillen und Kerne und legt sich in feine Falten. Sie trägt schon kleine Zöttchen, völlig structurlos und ohne Kernbildungen, mittelst deren sie in der Schleimhaut des Uterus befestigt ist. An ungeschlagenen Rändern unterscheidet man eine doppelte Schicht in der äusseren Eihaut, nämlich eine äussere völlig structurlose und eine innere mehr faserig aussehende, in welcher auch bei starker Vergrösserung kein doppelter Contour zu erkennen ist und hier und da längliche Kerne zu sitzen scheinen. Ausser liegen grosse Zellen mit bläschenartigen Kernen und mehrfachen Kernkörperchen auf, ausserdem ist Alles mit vielen feinen Körnchen von ungleicher Grösse bestreut. Von innen schimmert die aus polyedrischen Zellen zusammengesetzte, dicht anliegende Keimhaut durch. Nach dem Öffnen des Eies zeigt sich die Keimhaut ganz aus diesen polyedrischen Zellen mit grossen bläschenartigen Kernen zusammengesetzt, welche sich auch ziemlich leicht von einander trennen. Es ist nur eine einfache Zellschicht vorhanden, von der Embryonalanlage noch nichts zu sehen. Die Eier fallen daher zwischen *Bischoff* Taf. 7. u. 8, Fig. 41.

¹⁾ Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, VI. S. 154.

Bei einem Kaninchenfötus von 5'' Länge, den ich am 11. Februar 1846 untersuchte, zeigte das **Blut** des Nabelstranges Blutkörperchen von verschiedener Grösse. Bei weitem die Mehrzahl sind grosse, runde oder ovale, kernhaltige Bläschen (Taf. (39) IX. Fig. 2, *a*), mit stark gefärbtem Inhalt und von sehr veränderlicher Form, da sie auch ohne weiteren Zusatz durch die Bewegung und das Verdunsten des Objectes die unregelmässigsten Gestalten annehmen. Viele Körperchen zeigen einen seitlichen, einseitigen oder mehrseitigen Eindruck, bis zur Schüssel- oder Mützenform (*b*), andere sind in mannigfacher Weise verbogen und zusammengefallen, so dass die Stellen, wo der Inhalt wegen des Zusammenfallens der Membran am dünnsten ist, ganz durchsichtig und wie Löcher aussehen und die Blutkörperchen sich wie Ringe von unregelmässiger Form und Dicke ausnehmen (*c*). Die Kerne sind alle rundlich und nicht von gleicher Grösse, in den grössten Blutkörperchen stets am kleinsten, während kleine Blutkörperchen öfter einen grösseren körnigen Kern haben (*d*). Mehrkernige sind nicht häufig (*e*). Die grossen Blutkörperchen mit kleinen Kernen sind in der Regel am intensivsten gefärbt. Kernlose Blutkörperchen fehlen.

Ebenso ist das Körperblut beschaffen. Auch das Leberblut (Fig. 3) zeigt dieselben Formen und besonders zahlreiche zweikernige (*b*). Essigsäure machte sie erblassen (*c*) und zeigte die Kerne (*e'*).

Die Parenchymzellen der **Leber** (*d*) enthalten grosse körnige und bläschenartige, zum Theil sehr unregelmässig geformte und viellappige Kerne mit allen Zeichen einer lebhaften Vermehrung durch Theilung und Abschnürung. Die Summe viellappiger Kerne (*e'*) übertrifft die der grösseren einfachen Kerne (*d'*) um das Vierfache, es hat daher ein beträchtliches Wachstum derselben, ohne Zweifel durch Sprossenbildung, stattgefunden welches die Ursache der Vermehrung ist. Die Zahl der Sprossen war nicht wohl zählbar, doch trifft man bis fünf isolirte Kerne in einer Zelle (*f''*). Uebergänge zwischen diesen Leberzellen und den farbigen Blutkörperchen vermochte ich nicht aufzufinden, auch nicht unter den einkernigen (*d*).

Die Gefässe des Chorions in der Placentargegend enthalten **Blutkörperchen** der beschriebenen Form (Fig. 4, *a*) mit einfachen und doppelten Kernen (*b, b'*), aber auch eine Anzahl blasser Zellen von gleicher Grösse oder auch etwas grösser, mit einfachen und mehrfachen Kernen und einem feinkörnigen Inhalt, welche zum Theil den farblosen Blutkörperchen der Erwachsenen ähnlich, doch im Ganzen grösser sind (*c*). Die Kerne kommen zum Theil erst durch Wasserzusatz zur Ansicht (*e'*), es finden sich zweilappige, doppelte und dreifache, welche in der Grösse durchschnittlich unter der der

Leberzellenkerne bleiben (*d-f*), dagegen mit den mehrfachen Kernen der gefärbten Blutkörperchen (*b'*) übereinkommen. Ob diese in der Bildung begriffene Blutkörperchen sind, wage ich nicht zu entscheiden, doch scheinen mir in der Placenta eher noch die Bedingungen dazu vorhanden, als in der oft angezogenen Leber.

Das Gewebe des Embryo hat zu dieser Zeit noch einen sehr einförmigen Character. Am häufigsten sind rundliche Bildungszellen mit grossen, runden, theils körnigen, theils bläschenartigen Kernen (Fig. 5, *A, B*); mehrkernige Zellen sind selten, auch schwankt die Grösse derselben in geringen Gränzen (*a*). Wasserzusatz hellt sie auf und bringt in vielen Fällen die Kerne zur Ansicht (*b*); Essigsäure aber zerstört rasch die Hüllen, unter starkem Aufblähen und lässt die Kerne allein übrig (*c*). Fast überall trifft man unter den Bildungszellen auch Blutkörperchen der beschriebenen Form, obgleich gesonderte Gefässwände nicht zu sehen sind. An manchen Stellen, besonders in der Rückengegend trifft man auch spindelförmige Zellen (*C*), mit sehr langen bipolaren Ausläufern (*a*), oft mehrere wie an einem Faden aufgereiht (*b*); ihre Kerne sind meist oval oder haberkornförmig (*c*) und scheinen homogen zu sein. Differenzirte Gewebe sind noch nirgends wahrzunehmen.

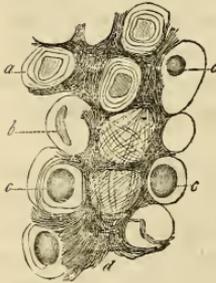
In der Leber erwachsener Kaninchen findet man unter den gewöhnlichen einkernigen Leberzellen stets auch eine Anzahl mit zwei Kernen (Taf. (39) IX. Fig. 6, *a*), ein Beweis, dass die Spuren der embryonalen Kerntheilung noch nicht ganz verwischt sind und vielleicht noch eine schwache Neubildung von Zellen stattfindet, wie man sie auch in anderen Zellengeweben, besonders Epithelien, des Erwachsenen spurweise antrifft. Diese Leberzellen unterscheiden sich von den fötalen ausserdem durch grössere Fetttropfchen, welche im Inhalte zerstreut sind und auch frei vorkommen (*b*).

Im Chylus erwachsener Kaninchen findet man dieselben kugeligen Körperchen (Taf. (39) IX. Fig. 7, *a*), wie in dem der Hunde. Sie sind nicht alle von gleicher Grösse und sehen im frischen Zustand feinkörnig aus. Durch Zusatz von Wasser erscheint ein dunkler, anfangs nicht scharf contourirter Kern, der sich nach und nach verkleinert und schärfer begränzt, während die Hülle sich blasenartig ausdehnt und einzelne Körnchen des Inhalts in lebhaft Bewegung gerathen (*b*). Manche Kerne sehen zweilappig aus; haben aber eine sehr unregelmässige Form und wenig scharfe Begrenzung (*b'*). Es kann kein Zweifel sein, dass ein Theil dieser Formen durch die eindringende Flüssigkeit, auf mechanische Weise, entstanden ist, wie *H. Müller*¹⁾ behauptet hat. Besonders

¹⁾ Zeitschrift für rationelle Med. III. 1945. S. 229 ff.

gilt dies von jenen Fällen, wo der Kern, wie bei *c*, an eine Seite der Zelle gedrängt ist und den Contour derselben wiederholt. In noch andern Fällen hebt sich eine einseitige Blase von dem übrigen Körperchen ab (*d*), oder ein eingedrungener Tropfen hat das ganze Körperchen auseinandergedrängt, ohne sich mit dem Inhalt zu vermischen (*d'*). Ebenso sieht man Körperchen, welche ringförmig und durchlöchert aussehen, wenn die Ansicht eine solche ist, dass der helle Tropfen central sitzt (*e*). Manche Körnchen des Inhalts sind sehr gross und haben bei 800maliger Vergrösserung ganz das Ansehen von kleinen Milchkügelchen, nach Anwendung von Essigsäure aber scheiden sich grössere Fetttropfen ab (*g*), die eine beträchtliche Grösse haben können.

Fig. III.
Ohrknorpel.



Im **Ohrknorpel** erwachsener Kaninchen finden sich Knorpelhöhlen mit geschichteten Wänden (*a*), welche ich früher¹⁾ schon beschrieben und abgebildet habe. Aechte Knorpelzellen trifft man selten darin, wohl aber geschrumpfte Körper (*b*) und an deren Stelle in den meisten Fällen einen grossen kugligen Fetttropfen (*c*), (die fettig entartete Knorpelzelle?). Die Intercellularsubstanz (*d*) hat an der beistehenden Figur, welche vom Innern des Ohrknorpels an dessen Spitze genommen ist, einen entschieden faserigen Charakter.

¹⁾ Beiträge a. a. O. S. 85. Taf. IV. Fig. 16.

IV. Bei der Ratte.

Der Uterus eines trächtigen Musrattus, den ich am 19. Januar 1848 untersuchte, enthielt 9 Eier, die sich schon äusserlich als haselnussgrosse Anschwellungen bemerklich machten. Diese Eier waren entsprechend der Zahl der Corpora lutea so vertheilt, dass 4 Eier auf der einen, 6 auf der anderen Seite sich entwickelt hatten. Sie lagen sämmtlich in ziemlich regelmässigen Abständen, nur das zweite Ei der fünf letzteren war so zwischen das erste und dritte eingeklemmt, dass es nicht nur schräg zu liegen kam, sondern auch bedeutend kleiner war, als alle andere, obgleich der Embryo im Uebrigen ebenso weit entwickelt war. Seine Placenta sass, wie die der anderen Eier, an der Anheftungsstelle des Mesenteriums.

Alle Eier lassen sich leicht aus dem Uterus entfernen, indem die Placenta uterina sich leicht von der Placenta foetolis ablöst und die übrige Eihaut mit der Schleimhaut in keiner Verbindung steht. Sie haben, mit Ausnahme des erwähnten etwa $\frac{1}{3}$ kleineren Eies, die Grösse und Form einer mässigen Bohne und bestehen, abgesehen von der kuchenförmigen Placenta, aus einer anscheinend einfachen, derben und ganz durchsichtigen, prall gespannten Eihaut, durch welche der schon völlig entwickelte Embryo durchschimmert (Taf. (39) IX. Fig. 8. Beim Oeffnen derselben erscheint der Embryo vollkommen frei in seinem Fruchtwasser und durch einen sehr kurzen, 2—4 Linien langen Nabelstrang an der Placenta angeheftet, der er mit seiner Bauchseite zugekehrt ist (Fig. 9).

An dem Embryo ist die Leibesform schon völlig ausgebildet, die Extremitäten, besonders die hinteren, jedoch noch kurz und dicht an den Leib geschlagen. Aeusseres Ohr und Augenlieder sind noch nicht gebildet, dagegen machen sich schon die Haarbälge in der Schnauzengegend bemerklich, auch ist die äussere Haut in der Gegend des Scheitelbeins bereits schwärzlich tingirt.

Bei der genaueren Untersuchung der Eihäute bemerkt man sehr bald, dass dieselben aus mehreren Lagen bestehen, welche sich zum Theil noch völlig von einander

trennen lassen. Die innerste Lage (*c*) bildet eine sehr feine und durchsichtige, spinnwebenartige Haut, welche der äusseren Eihaut nur lose anliegt und sich schon beim Flottiren im Wasser absondert, aber ihrer Durchsichtigkeit wegen nur bei geeigneter Beleuchtung zu sehen ist. Sie hängt nur auf der linken Seite, da wo die Blutgefässe zur äusseren Eihaut treten, derselben fester an, ist jedoch nirgends weiter als bis in den Hylus der Placenta von derselben abzulösen. Sie ist ferner am Nabelstrang am dicksten, wo sie sich in steife pergamentähnliche Fältchen legt, während sie im weiteren Umkreise nur gekräuselte, feine Fältchen wirft.

Mikroskopisch besteht diese Haut, welche offenbar das **Amnion** darstellt, aus einer feinen und structurlosen Haut, deren Contouren jedoch nur nach innen vollkommen scharf sind, nach aussen aber stellenweise einen zweiten parallelen Contour erkennen lassen. Auf der inneren Seite finden sich Spuren eines sehr kleinzelligen, fettig entarteten Epithels. Auf der äussern Fläche aber bemerkt man zerstreute runde und spindelförmige Körperchen, welche nur in einer einfachen Lage vorhanden zu sein scheinen. Auch sternförmige Zellen sind sehr schön ausgebildet und besonders häufig ein dreieckiger Zellenkörper mit rundlichem Kern und drei feinen Ausläufern, die sich in einiger Entfernung zu verlieren scheinen. Zwischen diesen Zellengebilden schimmert allenthalben auf flächenartigen Ausbreitungen die structurlose Haut durch. Eine besondere die Zellen enthaltende Gewebsschicht ist an umgeschlagenen Rändern nicht anschaulich. Blutgefässe sind ebenfalls darin nicht wahrzunehmen.

Sehr verschieden davon ist die äussere Eihaut, das **Chorion** (*a*). Wenn sie schon durch ihre Derbheit bei der Präparation auffällt, so wundert man sich noch mehr, darin bei genauerer Prüfung eine sehr complicirte Structur zu finden. Sehr leicht unterscheidet man an umgeschlagenen Rändern zwei differente, aber innig zusammenhängende Schichten, die ungefähr von gleicher Dicke sind, eine innere vollkommen structurlose, glashautartige und glasartig spiegelnde, und eine äussere, in welcher zunächst ein äusserst zierliches Maschennetz feiner Blutgefässe und weiterhin eine Menge dichtgedrängter rundlicher kernartiger Körperchen auffallen (Fig. 11 u. 12). Die Form dieser Blutgefässmaschen ist im Allgemeinen eine länglich polyedrische, da sie zur Verbindung kleiner Blutgefässstämmchen dienen, die sich von den Nabelgefässen aus nach allen Richtungen ausbreiten und der Ausbreitung derselben sich anschliessen. Die Wände dieser Gefässe sind nicht überall gleich breit, aber überall völlig structurlos und mit zahlreichen blassen ovalen Kernen (*a*) besetzt, welche von den gelben rundlichen Kernen der

darin enthaltenen Blutkörperchen (*b*) sehr verschieden sind. Nur die grösseren Gefässstämmchen haben dickere Wände aus spindelförmigen Körperchen, doch vermochte ich differente Gefässhäute nicht zu unterscheiden. In den Maschenräumen bemerkt man bei stärkerer Vergrößerung überall die Contouren polyedrischer Zellen (Fig. 12, *c*), deren Kerne schon bei schwächeren Vergrößerungen sogleich auffallen. Diese Zellen sind jedoch nicht nach Art eines Epithels auf der äusseren Fläche des Chorions angeordnet, sondern sitzen mit den Blutgefässen in einer und derselben Schicht, wie man an umgeschlagenen Rändern bemerkt, und gehören demnach der Gefässschicht des Chorions an, welche hier die äussere Begrenzung des Chorions bildet und mit einem scharfen Contour, nach Art einer Basementmembran, aufhört.

Diese Beschaffenheit hat das Chorion, so weit ich finde, an allen Stellen und nirgends war es mir möglich, durch die Präparation oder mit Hilfe von Kali die äussere Eihaut in mehrere Schichten zu zerlegen, doch gewahrt man an mikroskopischen Präparaten in der Nähe der Placenta und auch mit freiem Auge eine weitere, äusserste Lage in Gestalt eines ausserordentlich feinen und durchsichtigen Häutchens, welches dem Chorion stellenweise anhängt und besonders in der Nähe der Placenta in Fetzen herunterhängt (Fig. 9, *a'*). Bei den stärksten Vergrößerungen erweist sich dieselbe als Fragment einer structurlosen, sehr dünnen, aber doch doppelcontourirten Membran mit pergamentartigen Fältchen, auf deren innerer Fläche hier und da eine freie Streifung, ähnlich der Bindegewebsschicht am Chorion der Wiederkäufer (IV. Bd. S. 312. 330.) zu bemerken ist.

Ohne Zweifel ist dieses Häutchen das nämliche, welches *v. Bär*¹⁾ beim Kaninchen als seröse Hülle bezeichnet, *Bischoff*²⁾ aber als eine Vereinigung von Zona pellucida, seröser Hülle und Eiweisschicht betrachtet, während die weiche Haut, die nach *v. Bär* in einzelnen Lappen daraufliegt, von letzterem wohl mit Recht auf das äussere Epithel bezogen wird. Dieses äusserste, offenbar in der Dehiscenz begriffene Häutchen entspricht ohne Zweifel dem gefässlosen Chorion der Wiederkäufer, das eigentlich gefässreiche Chorion der Ratte aber einer tieferen Schicht, welche dem Rinde fehlt (der Nabelblase).

Die **Placenta** stellt einen ovalen Kuchen von 6^{'''} Länge, 4^{'''} Breite und 1¹/₃^{'''}

¹⁾ A. a. O. S. 261.

²⁾ Kaninchenci a. a. O. S. 135.

Abhandl. d. Senckenb. naturf. Gesellsch. Bd. VI.

Dicke dar (Fig. 8, *b*), der sich bei einiger Maceration in Wasser leicht in eine Menge schmäler zottiger Gebilde von gleicher Länge auflöst (Fig. 13). Diese Zöttchen bestehen durchweg aus dünnwandigen Blutgefässschlingen, welche büschelweise auf gemeinsamen Gefässstäbchen aufsitzen, die nicht viel breiter sind als die Endschlingen und, wie diese, völlig structurlose Wände mit zahlreichen aufsitzenen ovalen Kernen haben. Aussen sind diese Gefässschlingen von einem einfachen Pflasterepithel bekleidet, welches durch Maceration in Lappen heruntergeht. Von einem tragenden Bindegewebe ist nichts wahrzunehmen. Auch fehlt die structurlose Gränzmembran, welche die Gefässzotten des Rindes von ihrem Epithel scheidet.

Verfolgt man das Chorion gegen die Placenta hin, so findet man, dass es sich bis auf den Hylus derselben continuirlich fortsetzt und dass namentlich auch die Glashaut des Chorions bestimmt auf denselben zu verfolgen ist. Allein es ist durch kein Mittel von der Placenta zu trennen und es scheinen hier alle Schichten der Eihäute innig verbunden zu sein. Löst man einzelne Zöttchen ab, so erhält man daher immer Stückchen des Chorions mit. Ja selbst das Amnion hängt den Nabelstranggefässen bis zur Placenta hin innig an.

Die Blutgefässe, von welchen die Placenta gespeist wird, lassen sich leicht auf die beiden Nabelgefässe zurückführen, ein gröberes und ein feineres, welche, ohne weitere Windungen zu machen und ohne sich um einander zu schlingen, bloß etwas geschlängelt in den Mittelpunkt der Placenta eintreten und sich hier sogleich dem freien Auge entziehen (Fig. 9, *d*). Neben diesen beiden grösseren Gefässen sieht man auf der linken Seite des Nabelstrangs zwei schwächere Gefässe (*e*, *f*), ebenfalls von ungleicher Stärke, zur äusseren Eihaut tretend, von welcher das schwächere (*e*) sich eine ziemliche Strecke weit an derselben verfolgen lässt und sich dann pinselartig in dem Gefässnetz des Chorions auflöst, das stärkere (*f*) aber mit einer plötzlichen schlingenartigen Umbiegung nach hinten in die Vena terminalis (*g*) übergeht, welche den ganzen Hylus der Placenta ringförmig umgiebt. Eine Communication zwischen diesen beiden Gefässsystemen der Placenta und des Chorions vermochte ich nicht zu entdecken.

Es ist kein Grund vorhanden zu zweifeln, dass hier dieselbe Anordnung des Gefässsystems wie bei anderen Nagern, insbesondere beim Kaninchen, vorliegt, welche durch die Persistenz der Nabelblase bedingt ist und daher den Gefässen der Nabelblase eine dauernde Rolle bei der Ernährung des Fötus zuteilt. Ich kann daher auch nicht zweifeln, dass das gefässhaltige Chorion, wie es oben beschrieben wurde, welches so sehr von dem der Wiederkäufer abweicht, nichts Andres als die metamorphisirte Nabel-

blase ist, an welcher, wie bei der Allantois der Wiederkauer, eine Scheidung in ein gefässreiches und gefässloses Blatt, ohne dass sich diese beiden Blätter jedoch von einander getrennt hatten, eingetreten war. Von der Allantois fand ich keine Spur mehr und schliesse theils aus der Kürze des Nabelstrangs, theils aus dem innigen Anliegen des Amnions im ganzen Umkreis der Placenta, dass sie bei diesen Thieren keine beträchtliche Entwicklung erreicht, doch will ich nicht verschweigen, dass mir die Trennung der Eihäute grade an der Stelle, wo sie zu suchen gewesen wäre, am wenigsten gelungen ist und dass daher eine völlige Aufklärung auf früheren Stadien zu suchen sein wird.

Nicht bei allen Embryonen war die Trennung der Nabel- und Nabelblasengefässe so deutlich wie an dem abgebildeten, und selbst bei einem kleineren Embryo, dessen Nabelstrang über 5^{'''} lang war, bildeten alle Gefässe bis zur Placenta ein gemeinsames Bündel.

Die **Blutkörperchen** der Nabelgefässe waren noch von verschiedener Grösse, grössere kernhaltige und kleinere kernlose. Ueber die Mengenverhältnisse derselben habe ich jedoch nichts aufgezeichnet.

Zerdrückte man ein Stückchen **Lebersubstanz** zwischen Glasplättchen, so bildeten sich darin kleine Blutströmchen, in welchen man die unveränderten Blutkörperchen studiren konnte. Man unterschied sie sehr leicht von den grossen blassen Leberzellen, mit grossen bläschenartigen, einfachen und mehrfachen Kernen. Unter den letzteren finden sich Formen, welche leicht für Tochterzellen gehalten werden könnten, aber Kunstproducte sind. Nach Zusatz von Wasser hebt sich nämlich eine blasige Hülle von dem körnigen Zelleninhalte ab, der die Kerne einschliesst, ohne dass dieser sich vertheilt und seine Begrenzung verliert (Fig. 14, *a*). In anderen Fällen nimmt er jedoch eine unregelmässige Form an, die zur Unterscheidung behülflich ist (*b*). In frischen Leberpräparaten bemerkt man solche ungewöhnliche Formen nicht, ein neuer Beweis, wie vorsichtig man in embryonalen Geweben mit der Anwendung der einfachsten Reagentien sein muss.

Im Uterus findet sich eine äussere Längsmuskel- und eine innere Kreismuskelschicht aus schönen glatten Muskelfasern mit haberkornförmigen Kernen. Auf der äusseren befindet sich ein Pflasterepithel aus rundlichen Zellen mit runden Kernen. Die Schleimhaut bietet im grösseren Umfang nichts Besonderes und besitzt ein einfaches

compactes Cylinderepithel. Eigenthümlich beschaffen sind die Stellen, welche der mütterlichen Placenta entsprechen. Entsprechend den Insertionsstellen der Fruchtkuchen, und demnach weder in regelmässigen Abständen noch immer ganz genau in der Längsachse des Mesenteriums, finden sich nämlich kuchenförmige, napfförmig vertiefte Stellen, von der Grösse und Form des Fruchtkuchens, welche mit den Cotyledonen der Kühe eine grosse Aehnlichkeit haben. Sie unterscheiden sich jedoch von denselben vor Allem durch den gänzlichen Mangel einer mütterlichen Zottenbildung. Sie bilden vielmehr ein schwammiges, netzförmig durchbrochenes und mit feinen Grübchen versehenes Gewebe, ähnlich der gürtelförmigen Placenta uterina des Hundes, welches im Allgemeinen den Bau der Schleimhaut hat und namentlich sehr gefässreich ist. Auch glaubte ich einzelne, wiewohl sehr zerstreut stehende, Drüsenschläuche darin zu erkennen. Die Oberfläche bedeckt, wie bei den Cotyledonen des Rindes und bei der Decidua des Hundes, ein mehrschichtiges grosszelliges Plattenepithel mit grossen bläschenartigen Kernen, welche Spuren einer Vermehrung durch Sprossenbildung und Theilung zeigen.

Es scheint, dass hier eine ähnliche Verbindung zwischen Uterus und Frucht stattfindet, wie sie v. Bär¹⁾ beim Kaninchen angedeutet hat, indem er angibt, dass dasselbe zwar einen Fruchtkuchen habe, der ziemlich fest am Uterus hafte, aber nicht so tief in ihn eingreife, als bei den Raubthieren und Nagern.

Abweichend davon ist jedoch die Darstellung, welche Eschricht²⁾ von der Placenta der Ratte gegeben hat, die einzige, welche meines Wissens von diesem Thiere bisher vorliegt.

Eschricht deutet die äussere Eihaut ebenfalls als Nabelblase und erwähnt, dass dieselbe im Umkreise der Nabelblase fehle oder vielmehr eine runde Oeffnung habe, die durch eine „sehr dünne durchsichtige Lamelle“ geschlossen sei, die wahrscheinlich der primitiven äusseren Eihaut entspricht, von welcher oben die Rede war. Ganz eigenthümlich aber ist die Beschreibung, die er der Nabelblase selbst gibt, deren Oberfläche in ein Labyrinth von Falten erhoben sei, in welchem die Blutgefässe der Nabelblase sich verbreiten. Die Placenta selbst bestehe aus einer Menge regelmässig gestellter senkrechter Blätter, wie sie Eschricht auch bei der Katze beschreibt. Zwischen diese Blätter greifen ähnliche Blätter

¹⁾ Entwicklungsgeschichte a. a. O. II. S. 260.

²⁾ De organis, quae respirationi et nutritioni foetus mammalium inserviunt. Hafniae 1837. 4. p. 20.

der mütterlichen Placenta ein, ja er unterscheidet ein grösseres und drei kleinere Gefässe, welche vom Uterus aus zur Placenta treten. Ausserdem habe der Mutterkuchen einen cavernösen Bau, dessen Sinus (cellulae) mit geronnenem Blute gefüllt seien.

So sehr diese Angaben von meinen Beobachtungen abweichen, so ist doch nicht zu übersehen, dass die von *Eschricht* beschriebenen Eier schon 11^{''} lang, ihre Embryonen aber 10^{''} lang und also jedenfalls beträchtlich älter waren als die meinigen. Ich kann daher nur annehmen, dass dieser der menschlichen Bildung sich annähernde Bau erst auf einem späteren Stadium zur Entwicklung kommt.

Mag dies sich nun so verhalten oder nicht, so scheint mir jedenfalls sicher, dass der Mutterkuchen der Ratte, welcher seiner Gestalt und seinem Umfang nach einem Cotyledon des Rindes ähnlich ist, den Werth der ganzen gürtelförmigen Decidua des Hundes hat, und es scheint mir daher auch ein Vergleich mit der menschlichen Bildung sehr nahe zu liegen. Zuverlässig wird bei der Ratte, so wenig als beim Hunde, bei der Geburt nicht die ganze Uterinschleimhaut erneuert, wie beim Menschen, sondern nur der Theil, welcher den Mutterkuchen darstellt, dieser Theil aber stimmt so sehr in seinem Bau und sonstigen Verhalten mit der Decidua des Menschen überein, dass man ihn füglich als partielle Deciduabildung bezeichnen kann. Vielleicht erklärt diese Sparsamkeit einigermassen die grössere Productivität dieser Thiere, da das mütterliche Organ bei denselben offenbar weniger in Anspruch genommen wird und es sich leichter in integrum restituirt, als bei den Thieren mit zahlreichen Cotyledonen oder beim Menschen mit seiner totalen Deciduabildung.

Die aus dem Blute der unteren Hohlvene einer frischgetödteten Ratte (*Mus decumanus*) durch Zusatz von Wasser unter dem Deckglas dargestellten Haematinkrystalle haben in vielen Fällen nur die Grösse der farbigen Blutkörperchen, aber eckige Formen und legen sich mit den Kanten zu längeren Reihen, die einen einzigen gradlinig begrenzten Krystall darstellen, aneinander. Die Hüllen der einzelnen Blutkörperchen, welche sich der Oberfläche der einzelnen Krystalle genau anschmiegen, erscheinen als eben so viele blasse Scheidewände, als Blutkörperchen vorhanden sind. Der Inhalt jedes Blutkörperchens ist demnach in einen einzigen Krystall übergegangen¹⁾.

¹⁾ Verhandlungen a. a. O. S. 176.

Solche zusammengesetzte Krystalle haben einige Aehnlichkeit mit den bekannten Geldrollen, unterscheiden sich aber von denselben nicht nur durch die ganz gradlinige Begrenzung, sondern auch dadurch, dass die Querwände, welche von den Hüllen der einzelnen Blutkörperchen gebildet werden, in schräger und zwar alternirender Richtung verlaufen, so dass in der Seitenansicht die einzelnen Krystalle eine dreieckige oder trapezoide Form haben. Durch Wasserzusatz trennen sich die einzelnen Krystalle und lösen sich auf, indem die Blutkörperchen wieder die runde Form einnehmen.

Dieselbe Erscheinung wiederholte sich im Blute des rechten Ventrikels.

Das Blut der Pfortader und der Leber enthält besonders viele farblose Blutkörperchen, unter denen sich eine Anzahl vollkommen homogener klumpchenartiger befindet, in welchen durch kein Mittel ein Kern nachzuweisen ist, welche vielmehr in Essigsäure bis auf wenige feine Körnchen verschwinden. Andere haben eine entschieden zellenartige Hülle und einen deutlichen Kern. Noch andere sind sehr klein und verändern sich in Essigsäure nicht. Die Unterschiede der Grössen sind auffallender, als ich es jemals an anderen Stellen und in anderem Blute wahrgenommen habe. Auch ist in den peripherischen Bezirken des Kreislaufes ein solcher Unterschied nicht bemerklich.

Im Blute der Milz und in der Milzpulpa fallen die Blutkrystalle am reichlichsten und grössten aus. Sie variiren in der Intensität der Färbung von der gelben bis zum Farblosen, was nicht blos auf der Dicke der Krystalle zu beruhen scheint, obgleich der Farbenunterschied der Tafeln und Stäbchen auf der Fläche und auf der Kante sehr bedeutend ist. Darnach scheint der Farbstoff selbst nicht die krystallisirende Substanz zu sein, letztere ist auch nicht identisch mit dem gerinnbaren Stoffe des Blutes, denn wenn das Blut gerann, wie es bei dem Versuche auf dem Objectträger vorkam, so wurden die Krystalle in das Gerinnsel eingeschlossen.

Ueber die Entwicklung der Gewebe beim Menschen.

Am 16. Juni 1851 untersuchte ich den Uterus einer im städtischen Hospitale zu Basel an Miliartuberkulose verstorbenen Frau, welche vor 10 Wochen ihre Menstruation zum letztenmale gehabt hatte.

Der Uterus hatte noch seine dreieckige Form ziemlich behalten, mit vorn platter, hinten gewölbter Oberfläche; war jedoch in allen Dimensionen merklich vergrössert und blutreicher als gewöhnlich. Beide Ovarien waren gross und geschwellt, mit glatter Oberfläche, in jedem ein grosses Corpus luteum, die jedoch nach Form und Beschaffenheit verschieden waren. Der linke Eierstock enthielt ein stark prominirendes, mit einem schwarzen Ring umgebenes, haselnussgrosses **Corpus luteum** (Fig. II.), welches pilzartig aus aus der Mündung des Follikels hervorrage. Ein senkrechter Durchschnitt öffnete eine grosse Höhle, deren Wand von dem gelben Körper selbst gebildet wurde, der dieselbe bis zur Mündung hin, wiewohl hier dünner werdend, auskleidete (Fig. KK). Den Inhalt bildete ein grosses, festes Faserstoffgerinnsel von grauer Farbe, halb durchscheinend, in welchem sich noch die netzförmige Structur des frischgeronnenen Faserstoffes erkennen lässt, zugleich aber, besonders in den peripherischen Schichten, viel körniges Pigment, offenbar von eingeschrumpften Blutkörperchen herrührend, welches auch den schwarzen Ring verursachte, der die Mündung des Follikels umgab. Die Dicke des gelben Körpers betrug in der Tiefe, wo sie am beträchtlichsten war, etwa 2". Die Farbe war intensiv gelb, wie bei den gelben Körpern der Kuh, die Structur im Wesentlichen dieselbe, wie in dem gelben Körper der anderen Seite. Dieser gelbe Körper war offenbar der jüngere.

Fig. II.



Fig. KK.

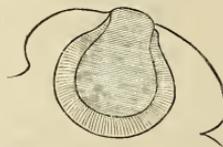


Fig. LL.



Der gelbe Körper des rechten Eierstocks war beträchtlich kleiner, von der Grösse einer Flintenkugel, rundlich, prominirte weniger nach aussen und war ausserdem mit einer pseudomembranösen Schicht bedeckt. Die Schnittfläche zeigte ein strahliges Gefüge und in der Mitte die unregelmässig sternförmige Figur eines eingeschrumpften Blutgerinnsels, so dass eine eigentliche Höhle nicht mehr vorhanden war, auch war von einer äusseren Oeffnung keine Spur mehr übrig. Die Farbe war nicht so gelb und mehr graulich, wie in dem gelben Körper der anderen Seite. Das ganze Gewebe erschien grobfaserig, mit zahlreichen Fettkörnchen und Körnerhaufen untermischt, in welchen sich zum Theil ein Kern, aber nicht immer eine umhüllende Membran nachweisen liess und von sehr ungleichem Korn; daneben viele freie Fettropfen von verschiedener Grösse. Die freiverdenden Fetttheile trübten beim Zerzupfen des gelben Körpers das Wasser. Die centrale Substanz erwies sich als reiner amorpher Faserstoff, der durch Essigsäure etwas aufgehellt wurde. Dieser gelbe Körper war offenbar der ältere.

Nachdem der Uterus durch einen senkrechten Einschnitt in die hintere Wand geöffnet war (Taf. (41) XI. Fig. 1), zeigte diese eine Dicke von 4^{'''} (*c*), eine schwammige, blutreiche Substanz und eine starkgewulstete und aufgelockerte Schleimhaut (*b*). Die Mündungen der Tuben (*f*) waren offen und mündeten in die Uterushöhle; sie waren weiter als gewöhnlich und die Schleimhaut im Umkreis gelockert. Die Schleimhaut der Tuben dagegen war gewöhnlich und nicht aufgelockert. Die Auflöckerung der Uterusschleimhaut erstreckte sich bis an den Mutterhals, der vollkommen offen und durchgängig war (*a*). In der Mitte der vorderen Wand, etwas nach rechts, befand sich eine halbkugelige, 6^{'''} breite Hervorragung (*d*), in welcher sogleich das Ei erkannt wurde. Dasselbe war in die Schleimhaut des Uterus eingebettet, welche es von hinten und von der Seite (*d'*) umgab, vorn (*d''*) aber eine ziemlich derbe, weissliche Kapsel bildete (Decidua serotina). Nachdem dieser weissliche Theil der Kapsel durch einen Kreuzschnitt geöffnet war, floss etwas dünnflüssiges Blut aus, worauf das Chorion zum Vorschein kam. Bei genauerer Untersuchung ergab sich, dass die Decidua vera (*d*) unmittelbar in die das Ei umhüllende Decidua reflexa (*d'*) überging, dass das Ei mithin in einer Vertiefung der Schleimhaut seinen Sitz hat, welche sich rings umher aufgewulstet hatte und von Blutgerinnsel unterlaufen war.

Die **Decidua** war offenbar nur die aufgelockerte, sehr weiche und zerreissliche, 2—3“ dicke Schleimhaut des Uterus selbst, hing direct mit der muscularis zusammen und zeigte die charakteristischen Löcher, welche der *Decidua serotina* fehlen. Diese Löcher führten jedoch nicht in lange Drüsenschläuche, die ganz fehlten, sondern in kurze Ausbuchtungen der Schleimhaut, die durch die Lockerung des Gewebes weiter und deutlicher geworden waren. Das Schleimhautgewebe bestand aus dem gewöhnlichen Fasergewebe mit Kernen, enthielt aber auch zahlreiche Zellenbildungen in Gestalt länglicher Kerne mit bipolaren, zugespitzten Schwänzen und Ausläufern und dazwischen zahlreiche, meistens arterielle Gefässe, die im leeren Zustande leicht für Drüsenschläuche gehalten werden konnten und sich durch zahlreiche aufsitzende Kerne auszeichneten. Die *Decidua serotina* war ganz gefässlos, bestand aus organisirtem, aber unreifem Fasergewebe mit Kernen, ohne Zellenbildungen, unterschied sich daher von der *Decidua vera* nur durch den Mangel der Blutgefässe und ihre Düntheit. Die ganze Schleimhaut des Uterus besass ein schönes Cyliinderepithel, an welchem sich noch deutliche Spuren von Flimmerhaaren erkennen liessen. In der Muskelsubstanz des Uterus fanden sich schöne, feine, glatte Muskelfasern von verschiedener Länge, mit rundlichen, länglichen und geschlängelten Kernen, von denen der grösste Theil offenbar Neubildung war.

Das aus seiner Kapsel leicht zu befreiende **Ei** (Taf. (40) X, Fig. 2) hing besonders mit seiner hinteren Fläche derselben fester an und war ringsum, doch am sparsamsten an der vorderen Fläche, mit kleinen Zöttchen besetzt. Im Wasser schwimmend erschien es als ein helles, durchsichtiges Bläschen, in welchem ein trübes, hirsekorngrosses Körperchen durchschimmerte. Das Chorion erschien vollkommen structurlos, mit undeutlicher Streifung und Kernspuren bei stärkerer Vergrösserung. Auch die Zotten besaßen eine structurlose Grundsubstanz, welche jedoch besonders in den Endkölbchen schöne bläschenartige Kerne mit 1—3 Kernkörperchen enthielt (Taf. (41) XI, Fig. 2). Essigsäure und Kali machten sie durchsichtig. Hier und da fand sich auch in grösseren Kölbchen eine kleine, von einfachem Epithelium ausgekleidete Höhle, so dass sie, wo sie an der Schleimhaut anhängen, für Drüsengebilde genommen werden konnten. Ein äusseres Epithel fehlte.

Nach dem Oeffnen des **Chorions** fand sich an der hinteren Wand desselben ein kleines, kaum hirsekorngrosses Bläschen an einem kurzen Stiele aufsitzend, aber keine Spur eines Embryo. Dieses Bläschen bestand aus einer deutlichen Zellenhaut

mit Spuren einer structurlosen, sich leicht faltenden Zwischensubstanz, doch waren die Contouren der Zellen hier und da verwischt, aber immerhin kenntlich genug, um darin einen Rest der Embryonalanlage (Keimhaut) zu erkennen.

Ich glaube nicht fehl zu gehen, wenn ich annehme, dass dieses Ei aus dem jüngeren Corpus luteum des linken Ovariums stammte, obgleich es sich auf der rechten Seite des Uterus festgesetzt hatte. Der gelbe Körper des rechten Eierstockes dürfte der nächst vorhergegangenen Menstruation angehört haben. Für die Entwicklungsstufe des Eies wäre freilich ein Zeitraum von 10 Wochen zu lang gewesen, allein ohne Zweifel war das Ei schon längere Zeit abgestanden, wie sich aus dem Bluterguss im Umkreis des Eies und in die Höhle der Decidua ergab.

Obgleich sich bei der langen Dauer der dem Tode vorausgegangenen Krankheit erwarten lässt, dass das Ei kein normal gebildetes war, so konnten die etwaigen Abnormitäten doch bei der sehr niedrigen Entwicklungsstufe, die dasselbe erreicht hatte, keine sehr erheblichen sein. Die auffallendste war in der That, dass sich in dem als Keimblase anzusprechenden inneren, gestielten Bläschen keine Spur eines Embryo erkennen liess, da doch dieses Bläschen an der äusseren Eihaut festsass. Entweder musste also dieses Bläschen eine andere Bedeutung haben oder die bereits angelegte Embryonalanlage musste sich nach der Bildung der früheren Hülle wieder zurückgebildet haben. Letzteres war die Ansicht, die ich bei meiner vorläufigen Mittheilung¹⁾ über diesen Fall hatte und die mir noch die richtige scheint. Darnach würde das Ei etwa auf der Stufe des ersten der beiden von *Wharton Jones*²⁾ beschriebenen Fälle gestanden haben und jedenfalls zu den jüngsten der bisher beobachteten menschlichen Eier zu zählen sein. Seine Entwicklungsstufe dürfte die der ersten 10 Tage nicht übersteigen.

Von besonderem Interesse war die histologische Untersuchung, die erste, die meines Wissens an einem Ei von diesem Alter angestellt worden ist. Da das Chorion einfach und structurlos war, würde seiner Zurückführung auf die *Zona pellucida* des Eierstockeies nichts im Wege stehen, aber schwer würde es sein, die im Chorion und den Zotten auftretenden Kernbildungen daher zu leiten. Eher könnte man die äussere Ei-

¹⁾ Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie VI. S. 155.

²⁾ Philosophical transactions. 1837, p. 339.

haut als seröse Hülle ansehen, besonders da das innere Bläschen mit derselben in Verbindung stand. Zwar war im Chorion kein Zellenbau mehr zu erkennen, aber dies konnte recht gut Folge einseitiger Entwicklung sein, da das Ei 10 Wochen im Uterus verweilte, ehe es bei der Section gefunden wurde und nachdem der Embryo längst abgestorben war.

Auch *Bischoff* ist geneigt, das Chorion der von *Wharton Jones* beschriebenen Eier von der serösen Hülle herzuleiten und derselben Ansicht hat sich *Kölliker*¹⁾ neuerdings angeschlossen, irrt aber zuverlässig, wenn er glaubt, dass die seröse Hülle sich in das äussere Epithel des Chorions umbilde, da ein solches weder hier noch an Säugethiereiern auf den entsprechenden Stadien vorhanden ist und die die seröse Hülle präsumtiv enthaltende äussere Eihaut in diesem Falle schon keinen Zellenbau mehr zeigte.

Ich habe schon (IV. Bd. S. 335) darauf hingewiesen, dass die Epithelien stets secundären Ursprunges sind und vielleicht sogar von verschiedenartigen Geweben ihren Ursprung nehmen können. Auch die oben erwähnten, von einem inneren Epithel ausgekleideten, hohlen Zotten weisen darauf hin, denn dieses innere Epithel kann wohl nur von den Kernbildungen im Innern der soliden Zotten hergeleitet werden, da die Epithelien meiner Erfahrung nach überhaupt niemals ihre unterliegenden Gewebe erzeugen, wohl aber umgekehrt von diesen ihren Ursprung nehmen können²⁾.

Schliesslich sei noch bemerkt, dass Ei und Uterus von mir in der anatomischen Sammlung der Universität Basel aufgestellt und wahrscheinlich noch untersuchungsfähig sind.

Durch die Güte des Herrn *Dr. Baist* in Rödelheim erhielt ich im Sommer 1862 den molenartigen Abgang einer Mehrgebärenden von mittleren Jahren, welche vor fünf Wochen zum letztenmale menstruirt gewesen war. Derselbe bestand aus einem etwa faustgrossen Blutgerinnsel mit Resten der Decidua von ziemlich frischem Datum, zum Theil noch weich und zerfliessend. In dasselbe war ein haselnussgrosses Ei eingebettet, dessen Oberfläche mit dichtgedrängten, langen Zöttchen besetzt war, die durch den

¹⁾ Entwicklungsgeschichte a. a. O. S. 174.

²⁾ Für pathologische Gewebe ist dies unzweifelhaft, wie ich schon bei mehreren Gelegenheiten geltend gemacht habe. Zeitschr. für rationelle Medicin. VII. S. 376, VIII. S. 137.

Bluterguss schon völlig von der Decidua abgelöst waren. Das völlig unverletzte Ei, welches ich nach dem Auswaschen erhielt, war ganz blutleer und von intensiv weisser Farbe. Man bemerkte sofort, dass die Zotten vorzugsweise auf eine Seite zusammengedrängt und hier viel länger waren, als der entgegengesetzten Seite. Einzelne Büschel zeichneten sich vor andern durch ihre besondere Länge und Verästelung aus. Nur an einer beschränkten Stelle der zottenärmeren Seite waren dieselben so spärlich, dass man die Eihaut zwischen derselben erkennen konnte. Diese Stelle entsprach demnach der Decidua serotina oder der vorderen, der Uterushöhle zugekehrten Seite des Eies, die andere zottenreiche der der Uteruswand zugekehrten Seite.

Das Ei wurde durch einen diametralen Schnitt an der vordern Seite mit Vorsicht geöffnet (Taf. (40) X. Fig. 3.). Es zeigte sich sofort eine grosse, von röthlich gefärbter Flüssigkeit gefüllte Höhle mit anscheinend glatten Wänden, an deren hinterer Seite, etwas excentrisch, ein erbsengrosses wasserhelles Bläschen mit breiter Basis aufsass, welches in seiner grössten Convexität den Embryo enthielt und daher als Amnion bezeichnet werden musste. Letzterer lag deutlich innerhalb des wasserhellen Bläschens und war in keiner Lage isolirt zur Anschauung zu bringen (Fig. 4, 5). Er hatte eine Länge von 2^{mm} und war sowohl nach der Bauchseite als seitlich gekrümmt, so dass Kopf und Schwanz sich nach entgegengesetzten Richtungen wendeten. Das der Amnionwand nähere Kopfende (*N*) zeichnete sich durch seine Breite und Stumpfheit aus, das der Amnionhöhle zugekehrte Schwanzende (*D*) dagegen war zugespitzt. In der Krümmung des letzteren unterschied man bei geeigneter Beleuchtung schon mit freiem Auge ein in die Höhle des Amnion hineinragendes gestieltes, kolbiges Organ, die eben entstandene Allantois (*B*). Ein grösserer sackartiger Anhang von birnförmiger Gestalt (*U*) hing auf der entgegengesetzten Seite in die Eihöhle hinein und war durch weiche, filzartige Fäden (*b, m*) an der äusseren Eihaut befestigt. Gegen den Embryo war dieses Säckchen zipfelartig verlängert und stand mittelst eines kurzen dicken Stieles (*u*) durch einen kleinen trichterartigen Spalt des Amnions mit der Bauchseite des Embryo in Verbindung. Es war mithin die Nabelblase. Dicht neben und vor derselben gewahrte man schon mit freiem Auge den Herzschlauch (*C*).

Eine 25malige Vergrösserung (Fig. 5.) zeigte alle diese Verhältnisse schon deutlich und liess schon eine feinere Structur erkennen. Das Amnion (*M*) erwies sich als directe Fortsetzung und Einstülpung der spinnewebartigen Eihaut (*C, H*), welche das ganze Ei auskleidete und mit der derberen, undurchsichtigen äusseren Eihaut, von wel-

cher die Zotten (*Z*) unmittelbar ausgingen, durch ein sehr zartes, lockeres, fadiges Gewebe zusammenhing. Aehnliche Fäden (*m*) verbanden die Nabelblase (*U*) mit der serösen Hülle, als welche diese innere Eihaut nach den gangbaren Anschauungen zu bezeichnen war. Der Sack des Amnion (*M*) war offenbar noch nicht geschlossen, sondern in einem Umfange, der ungefähr ein Drittel eines Kreises ausmachte, an der dem Embryo entgegengesetzten Seite offen und ging hier direct und beim Zug umbiegend in die die Eihöhle auskleidende, dem Chorion innig anliegende seröse Hülle über.

Am Embryo erkannte man sogleich die eben geschlossene **Primitivrinne** (Fig. 4, *P*), welche ungefähr in der Mitte der Rückengegend eine Strecke weit noch als scharf gezeichnete Spalte erschien, vorn und hinten aber schon geschlossen war und nur eine Strecke weit noch als Naht verlief. Durch die Rückenplatten schimmerte das **Medullarrohr**, besonders deutlich in seinem hintern Theile, während sich am Kopfende eine dreifache Ausbuchtung, entsprechend der **Gehirn-**(*N*) und **Augenblase** (*O, O*), sehr scharf auszeichnete. Weitere Organe waren bei dieser Vergrößerung im Leibe des Embryo nicht erkennbar, namentlich keine Kiemenbögen, doch gewahrte man deutlich den **Herzschlauch** (*C*), der vor dem Nabelblasenstiel aus dem Leibe des Embryo trat und frei in den Sack des Amnions hereinragte. Die **Nabelblase** (*U*) erwies sich mit Bestimmtheit als ein hohler Sack, da man den doppelten Contour der Wandung deutlich zu erkennen vermochte. Mit Sicherheit liess sich auch der Stiel derselben durch den trichterartigen Spalt (*u*) des Amnions bis zum Embryo verfolgen (Fig. 5).

Die weitere Untersuchung erstreckte sich, da ich das Präparat nicht zerstören mochte und namentlich den Embryo in seiner Lage zu erhalten wünschte, auf die Eihäute, welche in ihrer Structur ungewöhnlich normal erschienen. An denselben liess sich, wie erwähnt, eine zwiefache Lage schon mit gröberen Instrumenten nachweisen und abtrennen, eine innere, feinere und durchsichtige, der Spinnwebenhaut des Gehirns ähnlich und eine äussere, derbe, undehnbare, auf welcher die Zotten aufsassen. Diese würde daher der gangbaren Anschauung nach als Chorion, die erstere als seröse Hülle aufzufassen sein. Die Chorionzotten waren schon sehr verästelt und besonders an der Anheftungsseite des Embryo zu verzweigten Bäumchen entwickelt, die mit zahlreichen kleinen, zum Theil langgestielten Endkölbchen besetzt waren (Fig. 6).

An der Nabelblase (*U*) liess sich deutlich ein doppelter Contour erkennen, der auf eine innere Höhle hinwies (Fig. 4). Dieser Contour war von ziemlicher Breite,

liess aber keine mehrfache Schichtlagen erkennen. Dafür erhoben sich an einzelnen Stellen buckelartige Auswüchse (*a*), Drüsenbläschen ähnlich und gleich der ganzen Nabelblase scharf contourirt. Die davon ausgehenden Verbindungsfäden (*b*) zur Eihaut boten nichts Bemerkenswerthes dar. Ein Blutgefässnetz war auf der Nabelblase nicht wahrzunehmen.

Grosses Interesse bot die mikroskopische Untersuchung. Dieselbe wurde indess erst später vorgenommen, nachdem das Ei längere Zeit in verdünntem Weingeist aufbewahrt, aber in allen seinen Theilen noch wohl erhalten war.

Kleine Stückchen der äusseren Eihaut, in unverletztem Zustande, erwiesen sich bei stärkerer Vergrösserung als eine compacte und ziemlich undurchsichtige Schicht, an welcher sich ein aufsitzendes, äusseres Epithel und darunter nur undeutliche Züge und Stränge spindelförmiger Körperchen erkennen liessen. Dasselbe Ansehen boten die grösseren Zotten, besonders die Stämme derselben, während die kleineren Zöttchen und Zottenknospen, abgesehen von dem Epithelüberzug, ein ganz structurloses Ansehen hatten. In der äusseren Form stimmten die Zotten ganz mit den bekannten Zotten der Arachnoidea cerebri, des Herzbeutels, Peritoneums und der Synovialhäute überein, die besonders durch *Luschka* genauer beschrieben worden sind. Namentlich fanden sich im Verlaufe der Zotten mehrfache Einschnürungen und Anschwellungen, welche von der ungleichen Zunahme der hyalinen Grundsubstanz herrührten (Fig. 6).

Von vielen Zotten liess sich das Epithel durch Druck und Natron in Form einer zusammenhängenden Schicht ablösen (Fig. 7), noch andere liessen sich wie ein Finger aus dem Handschuh herausziehen. Das isolirte Epithel (*a*) erwies sich als eine einfache Schicht ziemlich kleiner, rundlicher und eckiger, kernhaltiger Zellen. Verdünnte Natronlösung zerstört die Kerne derselben, ohne den Zusammenhang der Zellen aufzuheben, so dass die ganze Schicht einer homogenen, doppelcontourirten, dicken Glashaut ähnlich wurde, in der die Contouren der einzelnen Zellen nicht mehr zu erkennen waren.

Das nach Entfernung des Epithels entblösste Gewebe des Chorions zeigte keine faserige oder sonstige Textur, sondern erschien vollkommen durchsichtig und homogen, und enthielt eine wechselnde Menge grosser, spindelförmiger Körperchen, von sehr dunklem, körnigem Ansehen und daher sehr scharf von der hyalinen, weichen Grundsubstanz unterschieden. An manchen Stellen waren diese Spindelkörperchen so zahlreich, dass alle Zwischensubstanz zu fehlen schien, an andern Stellen traten sie mehr in einzelnen Zügen und Strängen auf und waren in diesen beiden Fällen stets nach

einer und derselben Richtung geordnet. An noch anderen Stellen standen sie mehr vereinzelt und unregelmässig angeordnet, mit dem längsten Durchmesser einander nach allen Richtungen kreuzend und schneidend und mit sehr langen fadenförmigen Ausläufern versehen, die sich theils in der homogenen Grundschiicht zu verlieren schienen, theils anastomosirten. Essigsäure trug zur Aufhellung wesentlich bei und liess besonders die feinen fadenförmigen Ausläufer hervortreten. Weitere, differente Gewebetheile fehlten durchaus.

Dieselbe Structur, wie das Chorion zeigten auch die **Chorionzotten**, namentlich enthielten die Stämme der grösseren Zotten dieselben spindelförmigen Körper (*d*) in dichtgedrängten Zügen und Maschen, neben einer vollkommen durchsichtigen und hyalinen Grundsubstanz, welche gegen die Enden und in den seitlichen Auswüchsen die Zotten immer mehr überwog. In den grösseren Anschwellungen waren die spindelförmigen Körper mehr vertheilt, unregelmässiger gestellt und mit den erwähnten Ausläufern versehen, das Ganze durchsichtiger und hyaliner. Manche Zellen hatten eine dreieckige oder unregelmässige Gestalt und stellten sich, indem sich die Ausläufer von jedem Winkel aus verfolgen liessen, als Knotenpunkte eines weitläufigen Maschennetzes dar, welches anastomisirenden Zellen seinen Ursprung verdankte (*e*). Solche Bilder erinnerten völlig an die Formen des von *Kölliker* u. A. beschriebenen areolären Bindegewebes, aber auch an die bekannten Formen der *Wharton'schen* Sulze die ich an einem anderen Orte¹⁾ beschrieben habe. Aus der Tiefe schimmerten endlich auch rundliche Zellen durch (*F*).

In den kleinsten, kolbenartigen Zöttchen (*b*) war von Allem dem nichts zu sehen, ebenso wenig in den kleinsten knospenartigen Auswüchsen (*c*) der Chorionzotten selbst. Dieselben erschienen als selbstständige Wucherungen der die erwähnten Spindel- und Kernzellen verbindenden und tragenden hyalinen Grundsubstanz. Wo sich darin Formtheile erkennen liessen, was namentlich in den kolbenartig angeschwollenen Enden, sobald sie eine gewisse Grösse erreicht hatten, der Fall war, waren es keine Spindelzellen, sondern rundliche Gebilde, an denen sich so wenig als an den Spindelzellen, so lange sie noch keine Ausläufer hatten, ein Unterschied zwischen Kern und Hülle nachweisen liess. Auch fehlt den kleinsten Zöttchen stets das äussere Epithel, sie schienen vielmehr das Epithel des Chorions und der grösseren Zotten durchbrochen zu haben.

¹⁾ Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. VI. S. 175.

Chorion und Chorionzotten erwiesen sich demnach als integrierende Theile eines und desselben, in lebhafter Wucherung begriffenen Organes, dessen Structur mit der der serösen Häute die grösste Aehnlichkeit hatte, aber wegen der unvollkommenen Entwicklungsstufe, auf welcher sich dasselbe befand, ein vielfach eigenthümliches Ansehen darbot, das als ein vollkommen normaler Zustand angesehen werden musste, da sich nirgends Spuren der von *H. Müller*¹⁾ beschriebenen wassersüchtigen Entartung der Zotten fanden, welche zur Entwicklung der Hydatidenmole führt und welche ich auch bei der Entwicklung der Cystosarkome vielfältig auftreten sah²⁾.

Verschieden gebaut zeigte sich die innere Eihaut oder **seröse Hülle**. Dieselbe hatte nämlich ein ganz bindegewebiges Ansehen, stellenweise mit feinen lockigen Fibrillen und Faserzügen, an andern Stellen mehr streifig und faltig nach verschiedenen Richtungen, im Ganzen viel weicher, dehnbarer und lockerer als die äussere Eihaut und daher auch viel zerreislicher. Essigsäure machte dieselbe zwar nicht viel durchsichtiger, liess aber die fibrilläre Textur verschwinden und an deren Stelle hie und da kleine, längliche Kernreste erkennen, die von Jod gelblich gefärbt wurden. Spindelförmige Körper, wie in der äusseren Eihaut, fehlten ganz, doch hieng diese Schicht mit der äusseren Eihaut continuirlich durch ein sehr lockeres Gewebe zusammen und ging auch ganz allmählig in die äussere mit Spindelzellen versehene Schicht über. Sie verhielt sich zu derselben wie eine lockere Schicht subserösen Gewebes, obgleich ihr alle differente Gewebetheile, namentlich Gefässe und Nerven, fehlten. In ähnlicher Weise stand sie, wie schon erwähnt, mit der Nabelblase und dem Amnion in Verbindung. Ein inneres Epithel fehlte durchaus.

Das **Amnion** (*M*) bestand mikroskopisch aus einer scharf begränzten Membran, in welcher sich ebenfalls zwei feine, aber innig verbundene, Schichten unterscheiden liessen, eine innere Schicht kleiner, rundlicher Zellen mit schönen runden Kernen, die sich epithelartig ausbreiteten, und nach aussen eine weiche homogene Schicht mit zerstreuten sternförmigen und anastomosirenden Körperchen, welche ganz mit den beschriebenen, dem areolären Bindegewebe ähnlichen Stellen des Chorions und der Chorionzotten übereinstimmten, aber nur in einer mikroskopisch dünnen Schicht auftraten. Eine fibrilläre, bindegewebige Structur war in der tragenden hyalinen Gewebsschicht nirgends ausgesprochen; auch fehlten gröbere Züge spindelförmiger Zellen, die auf die Entwick-

¹⁾ Ueber den Bau des Molen. Würzburg 1847. S. 18 ff.

²⁾ Zeitschrift für rationelle Medizin. 1849. VIII. S. 137.

lung von Gefässstämmen hinderten würden. Eine scharfe Gränze dieser beiden Schichten existirte nicht. An umgeschlagenen Rändern unterschied man zwar sehr bestimmt die kleinzellige, dunkle und die zellenarme hyaline Schicht, die ungefähr von gleicher Dicke war, aber sie waren durch kein Mittel von einander trennbar und schienen durch die hyaline Grundsubstanz innig verbunden, welche die Continuität herstellte. An einigen Stellen schien sogar die kleinzellige Schicht selbst in ihrem Zusammenhange gelockert, die Grundsubstanz vermehrt und die auseinander gewichenen Zellen zu spindelförmigen Körperchen verlängert, deren fadenförmige Anhänge und Ausläufer schon ohne alle Reagentien durch ihr trüberes, homogenes Ansehen sich von der Grundsubstanz unterschieden; auch hatten die Kerne der in der hyalinen Schicht befindlichen Sternzellen genau die Grösse und das Ansehen, wie in der kleinzelligen Schicht, schienen aber kleiner und deutlicher als in den Spindelzellen des Chorions. Ich glaube daher nicht fehl zu gehen, wenn ich diese beiden, continüirlich zusammenhängenden Schichten des Amnions als Differenzirungen der ursprünglich einfachen Zellschicht, als welche sich das Amnion auf früheren Stadien nach meinen eigenen Erfahrungen darstellt, in eine äussere Faserhaut und ein inneres Epithel ansehe.

Das **Nabelbläschen** habe ich nicht für sich untersucht, weil das nicht ohne völlige Zerstörung des Präparates möglich war, doch erkannte ich nach Auflegen eines Deckglases bei 300maliger Vergrößerung einen deutlichen Zellenbau aus kleinen körnigen, epithelartig ausgebreiteten Zellen, der Dicke des doppelten Contours entsprechend. Eine weitere begränzende Haut war im grösseren Umfange nicht wahrzunehmen, doch löste sich gegen das zipfelartige Ende eine bindegewebige Hülle ab, welche sich auf die Verbindungsfäden zur Eihaut fortsetzte und in sie überging. Solche Fäden gingen auch an andern Stellen von der Nabelblase ab und selbst mit dem Amnion standen sie in Verbindung. In der feineren Structur stimmten diese Fäden mit der Beschaffenheit der innern Eihaut überein. Spindelförmige und rundliche Körperchen waren spärlich in eine hier und da entschieden bindegewebige Grundlage eingestreut. Blutgefässe waren darin durchaus nicht zu erkennen. Die oben erwähnten Bläschen auf der Oberfläche der Nabelblase waren einfache Ausbuchtungen des innern Epithels, und hatten eine sehr scharfe, oft doppelt contourirte äussere Begränzung.

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass die Entwicklungsstufe des beschriebenen Eies in die Bildungszeit des Amnions und der Allantois mittlen hineinfällt. Das Amnion befand sich auf der Stufe, wo die seröse Hülle bereits gebildet und angelegt, der Sack des Amnions aber über dem Leibe des Embryo noch nicht geschlossen ist und noch

direct in die seröse Hülle übergeht. Durch diese Wahrnehmung wird demnach die Bildung des Amnions, wie sie durch v. Bär und Bischoff für die Säugethiere nachgewiesen ist, meines Wissens zum erstenmal für den Menschen bestätigt und nachgewiesen. Es lässt sich jedoch nicht verkennen, dass manche Erscheinungen darauf hindeuten, dass dieses Ei, wie die meisten abortirten Eier, kein ganz normal entwickeltes war und dass namentlich die einzelnen Eitheile sehr ungleich entwickelt waren. Besonders fällt das Zurückbleiben des Embryo im Vergleich zu der vorgeschrittenen Bildung der Eihaut auf, die aus dem Mangel der Kiemenbögen, des Ohrbläschens und der Extremitäten, der Gegenwart des Schwanzes und dem primitiven Zustand des Herzschlauches hervorgeht. Seiner Entwicklungsstufe nach dürfte dieser Embryo daher kaum die zweite Woche seiner Entstehung überschritten haben.

Abnorm ist ferner die beträchtliche Ausdehnung des Amnionsackes, welcher wir uns in diesem Falle zu erfreuen hatten, da sie die Veranlassung zur richtigen Erkenntniss des Sachverhaltes war. Ich schliesse auf eine ungewöhnliche Ausdehnung daraus, dass bei Säugethiereμβryonen auf diesen Stadien das Amnion dem Leibe des Embryo meist unmittelbar anliegt. Auch bemerkt v. Bär¹⁾ vom menschlichen Embryo, „er drehe sich so früh, dass er, wenn noch der Bauch offen ist und das Amnion noch anliegt, schon den Rücken etwas gegen den Dottersack kehrt.“ In vorliegendem Falle war der Bauchnabel noch weit offen, aber schon ziemlich verengert, ein eigentlicher Nabelstrang war noch nicht gebildet. Da demnach unser Embryo offenbar ein sehr junger war, da sich seine Rückenplatten eben erst geschlossen hatten und er erst im Begriffe war, sich mit dem Rücken gegen den Dottersack hinzukehren, konnte die enorme Weite des Amnions nur eine abnorme sein. Wahrscheinlich war sie die Folge einer übergrossen Wasseransammlung, die so häufig die Ursache frühzeitiger Entwicklungsstörungen und Abortus ist. Sie hatte zu einer Zeit, wo der Bauchnabel noch offen ist, dahin geführt, dass sich der Sack des Amnions weit gegen den Dottersack hin ausgedehnt und sogar eine Art Scheide, ähnlich einem weiten Nabelstrang, um denselben gebildet hatte.

Diese Abnormität war endlich auch ohne Zweifel die Veranlassung der dritten und wichtigsten Abnormität — weil sie das Absterben des Eies veranlasst hatte — dass sich nämlich die Allantois (*B*) nicht in den Nabelstrang, sondern in die Höhle des Amnions (*M*) hinein entwickelt hatte.

¹⁾ A. a. O. II, S. 173.

Ich selbst konnte mich anfangs nur schwer von dieser Thatsache überreden, bis ich beim Nachschlagen auf eine Stelle bei *v. Bär*¹⁾ stiess, wonach dieser grosse Forscher, bei dem man selten vergebens Rath holt, dieses Verhältniss selbst schon beobachtet hat. Bei der Gelegenheit, wo *v. Bär* von der Rolle der Allantois beim Menschen handelt und es zweifelhaft lässt, ob sich auch beim Menschen von derselben ein Gefässblatt abhebe, sagt er: „In einer andern Frucht war der Harnsack in die Höhlung des Amnions getreten und doch war zwischen Chorion und Amnion ein Häutchen, das also unmöglich vom Harnsack seinen Ursprung haben konnte.“ Diesen Schluss wird man gewiss gerechtfertigt finden, wenn aber *v. Bär* weiter hinzufügt: „Jene Frucht, bei welcher der Harnsack in die Höhle des Amnions getreten war, lehrt deutlich, dass ohne Harnsack die äussere Eihaut nicht zum Chorion wird, denn es war keine Spur von Gefässen zu finden, aber offenbar, dass damit die Ernährung des Embryo gehemmt wird“, — so kann ich nur dieser letzten Folgerung beistimmen, nicht aber der unmittelbar vorhergehenden. Es ist im obigen Fall nachgewiesen, dass die äussere Eihaut die ganze Entwicklung bis zur Bildung der Zotten durchmachen kann, ohne dass die Allantois daran betheilig ist. Das Chorion und die Chorionzotten trugen unzweideutig alle Charaktere der vollständigsten Entwicklung und ich nehme keinen Anstand, jene Stränge von Spindelzellen und jene Netze von sternförmigen Zellen, welche sie enthielten, für Blutgefässanlagen zu erklären, da sie mit dem, was ich im Chorion von Säugethieren wahrgenommen habe, völlig übereinstimmen. Zwar war in diesen Gefässanlagen kein Blut enthalten, aber es gehört, wie ich gezeigt habe, zuverlässig zu den Eigenthümlichkeiten der peripherischen Blutgefässe, dass sie erst später von den grösseren Stämmen aus mit Blut gefüllt werden.

Es ist nicht meine Absicht, hier Erfahrungen und Ansichten zu wiederholen, die ich bereits früher ausführlich mitgetheilt habe, und die ihre Anerkennung wohl deshalb noch nicht gefunden haben, weil die Zahl der Beobachter in diesem Gebiete so gering ist. Allein ich kann darauf hinweisen, dass sich nachweislich überall die peripherischen Organe unabhängig von den Centralorganen entwickeln, dass insbesondere die peripherischen Theile des Gefässsystems, wie sich am Sinus terminalis des Hühner-eies so deutlich zeigt, ganz unabhängig von dem Herzen entstehen und mit demselben erst nachträglich in Verbindung treten, nachdem sich sowohl im Herzen als im Sinus

¹⁾ A. a. O. S. 277. Sollte hierzu Taf. VI. Fig. 15—17 gehören?

terminalis auch Blut gebildet hat. Ebenso bedarf es heutzutage keiner Widerlegung mehr, dass die peripherischen Gefässe und Nerven nicht etwa von den Centralorganen aus in die peripherischen Organe hineinwachsen, sondern dass sie unabhängig von denselben in den selbstständigen Anlagen der verschiedensten Organe und mit denselben sich entwickeln.

Der menschliche Embryo muss sehr früh mit der Mutter in Verbindung treten, um von ihr seine Nahrung zu empfangen, da seine Nabelblase ein sehr früh vergängliches Organ und sein intraovuläres Nahrungsmaterial daher sehr früh verbraucht sein wird. Die Mutter bietet ihm dazu nichts als den relativ rohen Stoff im mütterlichen Blute, die Organe zur Assimilirung und Aufnahme desselben muss er sich selber schaffen. Der erste Schritt dazu ist die Ablösung eines Theils seiner eigenen Leibeshaut, des äusseren Keimblattes oder der serösen Hülle. Ein zweiter Schritt geschieht durch die Weiterentwicklung der indifferenten Keimhautzellen zu differenten Geweben, insbesondere zu Gefässanlagen, unter Abscheidung reichlicher Intercellularsubstanz, welche ihrerseits das Wachstum und die Ausbreitung der Eihaut ermöglicht, wovon die Bildung der Chorionzotten eine einseitige Manifestirung ist. Der letzte entscheidende Schritt geschieht durch das Auftreten der Allantois, welche geeignet ist, das centrale und peripherische Gefässsystem in Verbindung zu setzen, und beim Menschen nach Vollziehung dieser Aufgabe ihre Rolle gespielt hat.

Die Allantois ist an und für sich keine Gefässhaut und selbst beim Rinde, wo sie am längsten besteht und die grösste Entwicklung unter den Säugethieren erreicht, bekanntlich in späterer Zeit ganz gefasslos. Sie kann daher auch nur vorübergehend die Vermittlerin der Ernährung sein. Diese bleibende Rolle fällt dem sogenannten Gefässblatte der Allantois zu, einem Organe, welches zu keiner Zeit eine blättrige Structur hat, sondern aus nichts Anderem besteht, als aus den Nabelgefässen, welche von einer structurlosen Intercellularsubstanz, der sogenannten *Wharton'schen* Sulze, getragen werden. Insofern die Allantois diesen Gefässen ursprünglich als peripherischer Mutterboden dient, kann man sie auch Gefässe der Allantois nennen, und es ist selbstverständlich, dass sie nicht zur Ausbildung gelangen können, wenn die Allantois in ihrer Entwicklung gehemmt und verhindert ist, zum Chorion zu gelangen, wie in obigem Falle geschehen war.

Bei der so verschiedenen Ausbildung, welche die Allantois bei verschiedenen Thieren erreicht, ist es schon eine auffallende Thatsache, dass die peripherischen Gefässanlagen des Chorions, sowohl beim Menschen, als beim Hunde, Rinde und

Schweine, schon in der frühesten Zeit auf übereinstimmende Weise zur Ausbildung gelangen. Es ist ferner schwer sich vorzustellen, dass das Gefässblatt der Allantois sich beim Menschen zu einem so ansehnlichen Gebilde entwickle, wie die menschliche Placenta sammt der äusseren Eihaut sich darstellt, da wir wissen, dass die Allantois beim Menschen früher als bei irgend einem Säugethier untergeht.

Im vorliegenden Falle ist die Allantois auf einer Stufe, wo sich, abgesehen von ihrer falschen Lage, noch gar kein Gefässapparat auf ihr gebildet hat, es ist daher auch keine Möglichkeit vorhanden, die Structur des Chorions und der bindegewebigen Zwischenschicht, welche als innere Eihaut erscheint, irgendwie von der Allantois abhängig zu machen oder davon herzuleiten.

Die Sache gewinnt jedoch ein anderes Ansehen, wenn man die Bildung der peripherischen Gefässanlagen und der Chorionzotten nicht von dem Gefässblatte der Allantois, sondern von der serösen Hülle ausgehen lässt. Offenbar spielt dabei die innere Lage oder die Faserschicht derselben die Hauptrolle, welche mit der äusseren Lage des Amnions identisch ist und schon in früher Zeit eine hervorragende Entwicklung erreicht.

Damit würde auch der epitheliale Charakter dieser Schicht bei einigen Säugethieren übereinstimmen, der sonst schwer zu erklären wäre, da ein solcher weder von der Zona pellucida, noch von der Allantois abgeleitet werden könnte. Die erstere ist niemals mit einem Epithel versehen und die letztere erhält bei den Säugethieren, wo sie persistirt, erst später, wenn sie eine hohle Blase geworden ist, ein inneres Epithel, wie wir oben gesehen haben. Niemals besitzt sie ein solches an ihrer äusseren Oberfläche.

Von der früheren Zona pellucida war hier keine Spur vorhanden und es war nicht die entfernteste Andeutung zu finden, dass die Chorionzotten einer Wucherung der ursprünglichen äusseren Hülle des Eierstockeies ihren Ursprung verdankten. Das Gewebe, welches die äussere Eihaut sammt den Chorionzotten darstellte, war vielmehr von dem der inneren Eihaut oder dem peripherischen Theile des Amnions weder in der Continuität, noch in der Textur wesentlich verschieden, und es liegt daher die Annahme nahe, dass es von einer und derselben Quelle, nämlich von dem oberen Keimblatte (dem *Remak'schen* Hornblatte) seinen Ursprung nahm, dass mithin das ganze Ei als Dependenz und Organ des Embryo zu betrachten ist.

Ausserdem bliebe noch eine Möglichkeit, die Bildung der *Wharton'schen* Sulze und der Chorionzotten zu erklären, wenn man nämlich den Gefässen der Nabelblase eine

Rolle zuthellen wollte, wie sie nach *Bischoff*¹⁾ sich bei den Nagern herauszustellen scheint. Die oben erwähnten Verbindungsfäden zwischen der Nabelblase und der äusseren Eihaut könnten als Andeutungen eines solchen Verhältnisses genommen werden. Da jedoch bei Säugethieren von gleicher Ausbildung der Nabelblase von einer Verbindung der Nabelblasengefässe mit dem Chorion nichts bekannt ist, und ich auch an der Nabelblase des Menschen in obigem Falle keine Blutgefässe wahrnehmen konnte, kann ich dieser Vermuthung keine weitere Berechtigung zuerkennen.

Es erübrigt nur noch, von den menschlichen Eiern, die in der Literatur beschrieben sind, diejenigen zu erwähnen, an welche sich der obige Fall zunächst anschliesst. Ich begnüge mich jedoch, zwei ausgezeichnete Fälle anzuführen, deren einer von *Thomson*, der andere von *Coste* beobachtet worden sind und die schon *Bischoff*²⁾ erwähnt und auch *Kölliker*³⁾ in seiner Entwicklungsgeschichte angeführt hat. In dem ersteren war die Primitivrinne noch nicht geschlossen und der Embryo noch nicht von der Keimblase abgeschnürt, aber bereits am Chorion befestigt. In dem Falle von *Coste* war das Amnion schon geschlossen und die Allantois so weit entwickelt, als sie wahrscheinlich beim Menschen überhaupt entwickelt wird, ferner der Embryo schon mit Kiemenhöfen und Wirbelanlagen versehen, der Dottersack aber noch eine weite Blase. Offenbar war das letztere Verhältniss nicht das normale. Mein Fall steht demnach, von seinen Abnormitäten abgesehen, zwischen diesen beiden in der Mitte und schliesst sich dem zweiten von *Thomson* beobachteten Eie zunächst an, dem er auch in der Grösse am nächsten kommt. Die in den *R. Wagner'schen* Icones, neu herausgegebenen von *A. Ecker*, beschriebenen Fälle sind sämmtlich späteren Datums.

Mein Ei ist aufbewahrt und so erhalten, dass ich es zu jeder Zeit demonstrieren kann.

Am 26. März 1853 erhielt ich von Herrn *Dr. A. Burckhardt* in Basel ein ganz unverletztes menschliches Ei von sechs Wochen, anscheinend normal, ohne Decidua und Blutgerinnsel. Es hatte die Grösse einer Wallnuss und war über und über, aber nicht überall gleich dicht, mit feinen *Zöttchen* besetzt, welche offenbare, theils solide, theils hohle Wucherungen des Chorions waren und wie dieses aus einer structurlosen Grund-

¹⁾ Kaninchenei S. 139.

²⁾ Entwicklungsgeschichte a. a. O. S. 123.

³⁾ A. a. O. S. 123.

substanz mit mehr oder weniger kernartigen Körperchen und vielen dazwischen zerstreuten feinen Körnchen gebildet waren. In den Stielen der Zotten hatten diese Körperchen eine längliche oder Spindelform und erwiesen sich als wahre Spindelzellen mit fadenförmigen, platten Schwänzen und rundlichen oder ovalen, zum Theil körnigen Kernen. In den Endkölbchen waren diese Körperchen mehr rundlich, die Kerne bläschenartig und mit Kernkörperchen versehen. Hier war demnach die Vermehrung noch lebhaft. Das dazwischen befindliche Blastem hatte ein blasses, homogenes oder feingestreiftes Ansehen ohne gesonderte Fibrillen. Aussen waren die Zotten von einem derben Pflasterepithel überzogen, das sich als eine zusammenhängende Haut abstreifen liess und die Zotten streckenweise mantelartig umgab. Nicht überall waren die Contouren der Zellen darin deutlich, an vielen Stellen glich es einer dicken homogenen Haut mit regelmässig gestellten rundlichen Kernen. Es war von vielen Fettkörnchen durchdrungen und bestreut, welche jedoch nur zum Theil dem Zelleninhalt angehörten, denn man sah die freien Ränder wie mit gestielten Perlen besetzt, welche in Aether verschwanden, worauf Alles blass aussah und durch Essigsäure die Kerne sehr deutlich wurden. Letztere waren rundlich, blass und bläschenartig, mit kleinen Körnchen und Kernkörperchen versehen.

In dem fadigen Gewebe zwischen Amnion und Chorion fanden sich viele Faserbündel, welche durch Essigsäure durchsichtig wurden und dann varicos aufquollen. Einzelne Fasern und Fibrillen liessen sich jedoch nicht isoliren. Dass hier Spiralfasern existirten, die nicht etwa blosse Einschnürungen waren, sah man an cylindrischen Bündeln, die manchmal deutlich von Spiraltouren umwunden waren, ohne eingeschnürt zu sein. Diese Faserbündel, mit und ohne Einschnürungen, erstreckten sich durch die ganze zwischen Chorion und Amnion ausgebreitete Schicht bis in den Nabelstrang hinein. Die innere Seite des Chorions besass kein Epithel, wohl aber die des Amnions. Elastische und Kernfasern sah ich nirgends, wohl aber einzelne stäbchenförmige Kerne, besonders an der innern Seite des Chorions.

Da das Ei, das schon einige Zeit in verdünntem Weingeiste gelegen hatte, als es untersucht wurde, und keine natürliche Injection mehr erkennen liess, sich durch seine Schönheit und normale Bildung auszeichnete, wurde es keiner weiteren Untersuchung unterworfen, sondern der Sammlung einverleibt.

Im December 1849 erhielt ich von Herrn *Dr. Pickford* in Heidelberg eine sogenannte **Fleischmole** zur Untersuchung, die einer fünfunddreissigjährigen Frau abge-

gangen war. Diese, Mutter von vier Kindern, von denen zwei noch lebten, gracil gebaut, früher gesund, hatte bei ihren Geburten immer viel Blut verloren. Seit der letzten Niederkunft, die vor einem Jahre stattfand, war sie nicht so wohl als früher, sie empfand öfter flüchtige Stiche im Leibe und litt an profuser Menstruation, die übrigens bis vor sechs Wochen regelmässig eintrat, vor 14 Tagen aber nur Andeutungen eines wässrigen Abganges ergab. Seit acht Tagen wehenartige Schmerzen im Leibe, Schmerz in allen Gliedern, wie bei activen Blutungen, Herzklopfen, fieberhafte Aufregung und Gefühl von Unwohlsein. In den drei letzten Tagen konnte sie nicht arbeiten und verhielt sich ruhig. Am Abend des Abortus trat gegen sieben Uhr eine profuse Blutung ein, darauf beschleunigter Puls und grosse Schwäche. Eisumschläge auf das Herz und die Gebärmutter. Einspritzungen von kaltem Wasser und Essig. *Secale cornutum*. Um vier Uhr trat der Abortus ein, die Blutung stand. In zahlreiche Blutgerinnsel gehüllt fand sich ein taubeneigrosses Ei, das mit seinen Zöttchen an einem faustgrossen Blutklumpen adhärirte, als es mir am andern Morgen zur Untersuchung gebracht wurde. Leider war dasselbe geborsten, die Nabelschnur abgerissen und der Embryo verloren gegangen; die Untersuchung konnte sich daher nur mit den Eihäuten beschäftigen.

Von der äusseren Fläche des Eies liess sich mit Sorgfalt eine äussere, dickere, weisse Schicht ablösen, unter welcher erst die **Zöttchen** zum Vorschein kommen. Die Eihaut selbst war einfach, vollkommen durchsichtig und spinnewebeartig, die darauf sitzenden Zöttchen und Flöckchen von weisser Farbe, die innere Fläche vollkommen glatt.

Bei der mikroskopischen Untersuchung zeigte sich die innere Fläche von einem einfachen Pflasterepithelium überzogen, ähnlich dem der *Descemet'schen* Haut und wie hier auf einer structurlosen Grundlage. Durch Essigsäure wurden die grossen, körnigen Kerne deutlicher und die Contouren polyedrischer Zellen sichtbar, deren Grösse ungefähr die der Epidermiszellen des Frosches erreichte. Das Chorion zeigte sich faserig, doch wenig isolirte Fibrillen und parallele Faserzüge, sondern mehr blastemartige Streifung mit vielen länglichen Kernen darin. Essigsäure machte die Grundlage ganz blass und die Kerne deutlich. Die mikroskopischen Zöttchen stimmten mit der Beschreibung von *H. Müller* überein; die kleinsten, von der Grösse der von *Bischoff* vom Kaninchen in Taf. II. f. abgebildeten, waren vollkommen structurlos und solid, mit vielen seitlichen Knospen besetzt, und gingen in das Gewebe des Chorions unmittelbar über. An der Oberfläche wurden sie von einem einfachen Epithel überzogen, welches

sich durch Wasser, Essigsäure und Druck ablösen liess, worauf die nackten Zellen zum Vorschein kamen. Es glich ganz dem innern Epithel, bildete jedoch um die Zotten eine ziemlich dicke Schicht, ähnlich dem Epithel der Darmzotten. Es überzog das ganze Chorion. In den längeren Zotten zeigte sich nach dem Abstreifen des Epithels eine grobfaserige Grundsubstanz mit länglichen und ovalen Kernen, besonders an der Basis, wo sie in das Gewebe des Chorions übergehen. An der Spitze und nahe am Rande der grösseren Zotten fanden sich nicht längliche, sondern runde Kerne in die Substanz derselben eingebettet und wohl von dem Epithel derselben zu unterscheiden. Viele derselben hatten blasse Säume oder waren mit Körnchen untermengt und sassen gewöhnlich in dichten Gruppen oder Haufen in der Mitte oder um die Achse der Zotten (Taf. XI. (41) Fig. 2). Eine deutliche Zellenmembran war an denselben nicht wahrzunehmen, auch wo sie isolirter waren. In den ältern Zotten nahmen diese Kerne eine ovale und längliche Gestalt an, lange ehe das Gewebe derselben deutlich faserig geworden war. Nur selten gewahrte man beginnende Hohlräume und diese nur in den grössten Zotten, auch fehlten wasserstüchtige Zotten gänzlich.

Alle diese Kerne in der Substanz der Zotten erschienen körnig, aber scharf contourirt; immer traten sie in der Spitze der Zotten zuerst auf, wie man an den kleinsten Zöttchen wahrnehmen konnte. Ein Theil der Zotten enthielt entschieden keinerlei differenzirte Gebilde, andere nur ein zerstreutes körniges Wesen; die allerkleinsten entbehrten auch des Epitheliums.

Gefässe fanden sich nur in den grösseren Zotten; sie waren ziemlich dünn und verliefen stets nach der Länge derselben, Schlingen bildend. Ihre Wände waren nicht immer deutlich oder durch längliche Kerne angedeutet. Die meisten aber waren mit kernhaltigen Blutkörperchen gefüllt, deren gelbe, glatte und kleine Kerne durch Essigsäure zum Vorschein kamen.

Diese Gefässe standen mit einem ausgebreiteten Gefässnetz in Verbindung, welches sich auf der inneren Oberfläche des Chorions ausbreitete und aus gröberen und feineren Stämmchen bestand, die sich von dem Chorion abheben liessen, stellenweise aber auch unterbrochen waren und zu fehlen schienen. An ihrer Stelle fanden sich hier und da breite, anastomosirende und verästelte Fäden mit länglichen Kernen, deren Richtung derjenigen der in dem Chorion enthaltenen Kerne vielfach entgegen gesetzt war. Nur ein Theil dieser Fäden erschien hohl, andere entschieden solid und selbst ohne Kerne, wie man sie an Capillaren des Gehirns und der Froschschwimmhaut ebenfalls sieht, und höchstens von der Dicke der feinsten Capillaren. Von einem Zellenbau war daran

nichts mehr zu sehen, auch vermisste ich jede Spur von sternförmigen Zellen, während an den breiteren Gefässen und Gefässstämmchen das innere Epithelium an vielen Stellen sehr deutlich war.

Den Inhalt der hohlen Fäden und Gefässe bildeten runde, gelbliche, in Reihen hintereinander stehende und hier und da an einander abgeplattete Körperchen, in welchen nach Essigsäurezusatz kleine, runde Kerne embryonaler Blutkörperchen zum Vorschein kamen, die in den soliden Fäden durchaus fehlten.

Das Gewebe der **Decidua**, welches seinem äusseren Ansehen nach einer alten Pseudomembran nicht unähnlich war, liess sich nicht faserig reissen, sondern erschien fest, weiss, flockig und bröcklig. Es bestand aus einem feinen faserigen Gerüste mit vielen Körnchen und Punktmasse, bedeckt und erfüllt von zahlreichen, gelblichen, rauhen, zuweilen eckigen Körperchen, von der Grösse der Eiterkörperchen und nicht alle von gleicher Grösse. Essigsäure stellte in den meisten einen kleinen, glatten, runden Kern mit einer eng anliegenden, blassen Hülle dar. In der faserigen Grundsubstanz erschienen auf Anwendung der Säure längliche, nicht isolirbare Kerne. Nur selten fand sich unter den frei umherschwimmenden Körperchen eine grössere deutliche Zelle mit derberer Hülle.

Die **Blutgerinnsel**, welche das Ei umgaben, enthielten frischgeronnenen Faserstoff und gewöhnliche Blutkörperchen, farbige und farblose. Hier und da fanden sich auch Spuren abgeschiedenen Faserstoffgerinnsels von gelblicher, gallertartiger Beschaffenheit mit netzförmiger Gerinnungsform, mit vielen eingeschlossenen farblosen Blutkörperchen. Es fanden sich auch Spuren älterer Faserstoffgerinnung mit zerstreuten länglichen Kernspuren, besonders in der Nähe der Decidua und an derselben anhängend.

Da in diesem Falle volle sechs Wochen seit der letzten Menstruation verlossen waren und der Abortus schon seit mindestens 14 Tagen im Gange war, dürfte auch dieses Ei nicht so weit entwickelt sein, als es seinem Alter nach sein konnte. Immerhin stand es auf einer Stufe, wo alle definitive Eitheile gebildet waren. Das Amnion war bereits in seinem ganzen Umkreis an das Chorion angelegt, der Nabelstrang ausgebildet und die Bildung der Placenta eingeleitet.

Die **Eihaut** bestand aus vier distincten Schichten, einer stark faserigen äusseren und einer homogenen inneren Schicht, erstere an der äusseren, letztere an der inneren Fläche mit einem einfachen Pflasterepithel versehen. Betrachtet man erstere als die

seröse Hülle, so war demnach das peripherische Blatt des Amnions dem inneren Blatte oder dem Amnion im engeren Sinne in der Entwicklung voraus. Von einer der *Wharton'schen* Sulze entsprechenden, bindegewebigen Schicht, wie sie bei Säugethieren zwischen dem Chorion und den anderen Eihäuten wahrgenommen wird, war nichts vorhanden, sie bildete jedenfalls ausserhalb des Nabelstranges keine merkliche Schicht. Hinzugekommen waren jedoch die blutführenden Gefässe, deren Ursprung auf den Nabelstrang hinwies.

Erwägt man, dass die Bildung der Zotten, abgesehen von den Blutgefässen, noch ganz mit denen des vorigen Falles übereinstimmte, dass jedoch die sternförmigen Zellen des Chorions sich in auffallender Weise vermindert hatten, so kann es wohl keinem Zweifel unterliegen, dass hier eine Weiterentwicklung der ursprünglichen peripherischen Gefässanlagen zu blutführenden Gefässen stattgefunden hatte, nicht aber, dass sich ein hypothetisches Gefässblatt der Allantois vom Nabelstrang aus über das ganze Ei ausgebreitet und das vorher bestehende, gleich gebildete Chorion ersetzt habe. Auch geht aus der natürlichen Injection der Blutgefässe hervor, dass das Ei nicht ein vorher abgestorbenes war, sondern dass der Embryo erst im Momente der Geburt verloren gegangen war.

Von Herrn *Dr. Nebel* in Heidelberg erhielt ich am 24. Juni 1850 ein menschliches Ei von 7 Wochen mit ausgebildeten Chorionzotten und unverletzten Eihäuten, in ein Blutgerinnsel eingebettet.

Dasselbe (Taf.(41) XI. Fig. 3) enthielt einen Embryo von 7^{'''} Länge, der jedoch mehrfach verletzt war; der Kopf war abgerissen¹⁾, die Extremitäten zum Theil losgerissen, zum Theil noch anhängend. Die Theile waren in Folge dessen sehr blutleer und blass, aber noch durchsichtig genug, um eine genauere Untersuchung zu gestatten, zu der ich sie verwendete.

Die Länge des Rumpfes (*A*) betrug im geraden Längsdurchmesser $3\frac{3}{4}$ ''' , die des Kopfs (*B*) für sich 3^{'''}. Am Gesicht (*C*) waren der Stirnfortsatz (*z*) und die beiden Wangenfortsätze (*k*) noch nirgends vereinigt, die Mundhöhle (*l*) bildete einen Querspalt, in welchen

¹⁾ Dieses Abreißen des Kopfes bei unverletzter Eihaut, ohne Zweifel eine Folge des Geburtsactes, wurde seitdem noch einigemal, u. A. an einem ganz gleichgebildeten und gleichalterigen Ei beobachtet, welches ich im August 1866 durch Herrn *Dr. Böhm* in Offenbach erhielt, und ist jedenfalls eine sehr bemerkenswerthe Thatsache.

die beiden Lippenspalten (*m*) frei hereinmündeten. Die Visceralbogen waren bereits vereinigt, die sämtlichen Visceralspalten, bis auf einen kleinen Punkt (*n*), der dem äusseren Ohre entsprach, geschlossen, aber durch seichte Rinnen noch angedeutet (*n'*). Am Auge fiel die schwärzliche Chorioidea (*o*) und die Chorioidealspalte auf, die sich nach innen und unten erstreckte. Mitten in dem dunklen Ringe der Chorioidea war die Linse als heller Kern sichtbar. Durch die Schädeldecken schimmerten die drei Gehirnblasen, von denen die Vierhügel (*p*) am meisten prominirten, ferner die vertiefte Rautengrube (*q*). Sämtliche vier Extremitäten waren als kurze Stummel vorhanden und gleich lang, Hand (*f*) und Fuss (*g*) plattenartig von dem kurzen Stiel abgeschnürt, aber noch keine weitere Gliederung wahrnehmbar, die hinteren Extremitäten etwas breiter und massenhafter als die vorderen. Der Hinterleib verlängerte sich in einen beträchtlichen Schwanz (*h*), der zwischen den hinteren Extremitäten sich nach vorn und aufwärts krümmte und in der Höhe derselben endete. Die Wirbelsäule zeigte deutlich eine Gliederung, die einzelnen Wirbelsegmente waren durch sehr feine Striche von einander abgetheilt.

Auf der Bauchseite (*A*) bemerkte man das Herz (*a*) mit seinen beiden Kammern und Vorkammern, schärfer als beim Erwachsenen von einander geschieden und daher breiter als beim Erwachsenen. Darüber schimmerten die beiden Lungen (*b*) als kleine traubenartige Anhäufungen durch die Brustwand und unterhalb des Herzens zwei grössere Organlappen (*c*), der Leber gehörig. Der sehr kurze Nabelstrang (*d*) war halb so lang als der Embryo, verhältnissmässig sehr dick und ging sehr faltig von der Oberfläche des Embryonalleibes zur Eihaut.

Die gemeinsame Mund- und Rachenhöhle (*l*) zeigte sich, nach Durchschneidung der Visceralbogen, oben vom Stirnfortsatz (*i*), seitlich von den Wangenfortsätzen (*k*) begränzt, sonst ringsum geschlossen und ohne Ausgang; doch mündeten die seitlichen Spalten (*m*) zwischen Stirn- und Wangenfortsatz in dieselbe, wodurch ihre äussere Oeffnung eine trapezoide Gestalt erhielt.

An der ganzen Oberfläche des Embryos bemerkte man unter der Lupe dasselbe sammtartige, gallertige, blassröthliche, durchscheinende Parenchym (Bildungsgewebe) ohne Spur einer weiteren Differenzirung.

Beim Zurückschlagen der Visceralbogen bemerkte man, dass die Visceralspalten nur oberflächlich geschlossen waren und die schliessende Substanz noch ganz durchsichtig war; im oberen Winkel mündete die vorderste Visceralspalte noch direct in die Rachenhöhle durch ein Löchelchen, das für eine feine Sonde durchgängig sein

konnte und durch welches man hindurch sehen konnte. Eine Verbindung mit der Visceralhöhle war nicht deutlich.

Bei stärkerer Vergrößerung erwiesen sich die **Visceralbogen** als ganz homogene Bildungsmassen, gebildet aus dichtgehäuften Bildungskugeln und einer mässigen Inter-cellularsubstanz, welche sich durch scharfe Begränzungslinien unterschieden. Die einzelnen Körperchen (Fig. 4, *a*) hatten die Grösse der Eiterkörperchen und bestanden fast ganz aus den grossen rundlichen Kernen, deren Hüllen als schwache, rundliche oder längliche, zuweilen zipfelartig anhängende Säume erschienen (*a'*). An vielen Stellen fanden sich auch schon spindelförmige Körper (*b*), zum Theil mit sehr langen Anhängen und Schwänzen, sehr selten eine rundliche Zelle mit blasenartiger Hülle (*c*), von Knorpel nirgends eine Spur.

Essigsäure zerstörte sehr schnell die wenige Inter-cellularsubstanz, machte die Schwänze und Hüllen unsichtbar und zeigte nur die blassen, feinkörnigen Kerne ohne Kernkörperchen in sehr unregelmässigen Formen, offenbar in Folge des Einschrumpfens durch die Säure. Hier und da kamen auch feine Körnchen zum Vorschein, sehr selten jedoch ein Körnerhaufen mit wenigen Körnern.

Am Boden der **Rachenhöhle** zeigte das Blastem blos feine Körnchen ohne Körperchen. Sehr zahlreich waren die Körnchen in den **Rückentheilen** und auch hier von spezifischen Geweben noch nichts zu sehen. Die **Schädelkapsel** bildete indessen schon ein zusammenhängendes hautartiges Ganze mit zahlreichen spindelförmigen Körperchen und hing mit den benachbarten Rückenplatten und Gesichtstheilen continuirlich zusammen. Das darin enthaltene **Gehirn** war sehr weich und enthielt dieselben Körperchen, wie das allgemeine Bildungsgewebe, mit sehr wenig Inter-cellularsubstanz.

Auch der **Stirn- und Wangenfortsatz** bestanden aus derselben weichen Bildungsmasse, die hier und da ein eigenthümliches, nicht näher zu beschreibendes, filziges Ansehen hatten, welches von der Inter-cellularsubstanz herzurühren schien.

Die Färbung der **Chorioidea**, welche histologisch ebenfalls noch nicht differenzirt war, beruhte auf einzelnen eingestreuten Pigmentkörnchen, die zwischen den Körperchen des Blastems abgelagert waren, ohne Pigmentzellen, wie ich schon vor langer Zeit angegeben habe¹⁾.

¹⁾ Untersuchungen zur Kenntniss des körnigen Pigments der Wirbelthiere in physiologischer und pathologischer Hinsicht. Zurich 1844. S. 47.

Die **Linse** stellte eine feste, zusammenhängende Kugel dar, die sehr scharf nach aussen abgegränzt war. Auf ihrer Oberfläche fanden sich sehr zahlreiche Körnchen.

In der anscheinend **structurlosen Haut**, welche den ganzen Leib des Embryo überzog, erkannte man hier und da Spuren von polyedrischen Zellen mit grossen Glaskugeln, die sich wie Löcher ausnahmen, vielleicht die Reste der ursprünglichen Keimhaut, da ein **eigentliches Epithel** noch nicht gebildet war. Es schien, als seien die Zellen durch das Wachstum des Embryo aus einander gedrängt und von einander gelöst. An gefalteten Rändern der Kopfhaut erschien eine vollkommen glashelle, zusammenhängende Begränzungsmembran, in welcher weder Essigsäure noch Jod eine weitere Structur, Kerne u. s. w. erkennen liess.

Die **Extremitätenstummel** enthielten keine Spur von spezifischen Geweben, insbesondere noch keine Spur von Scelettheilen. Ihre Ränder zeigten ebenfalls eine scharf begränzte structurlose Schicht, wie die Kopfhaut, aber hier und da unterbrochen und feingestrichelt, mit Spuren von Kernresten und Körnchen; sie ging beim Druck in Fetzen aus einander und schien sich dem Detritus einer festen, ursprünglich aus Zellen gebildeten Membran zu nähern.

Die sogenannten **Wirbelplättchen** waren nur morphologisch, nicht histologisch angelegt, an den zugekehrten Flächen scharf geschieden, an den übrigen Rändern continuirlich in das allgemeine Bildungsgewebe übergehend. Beim Druck lösten sich die paarigen Hälften von einander, worauf sich das **Rückenmark** als eine weichflässige, ziemlich scharf begränzte, aber histologisch noch nicht differenzirte Bildungsmasse aus dem Wirbelcanal entleerte.

Vergeblich suchte ich sowohl hier als in der Halsgegend, wie ich schon früher¹⁾ erwähnte, nach der **Chorda dorsalis**, welche bei Embryonen von Rindern und Hunden auf diesem Stadium sehr deutlich ist. Ich sah nur hier und da einen dunkeln Streifen oder eine faltige, mit Kernen besetzte Haut, welche dahin gehören konnte. Sie musste also schon untergegangen sein, doch hatte der Leib des Embryo schon durch die Zersetzung gelitten und ein trüberes Blastem als andere Theile, ebenso der Kopf des jedenfalls schon vor der Geburt abgestorbenen Embryo.

Die Leber war sehr gelb, voll grosser Leberzellen und spindelförmiger Körperchen, dagegen sah ich in Folge der Blutleere keine Blutkörperchen darin, nur einzelne

¹⁾ Beiträge a. a. O. S. 29.

Kerne, die aufgelösten Blutkörperchen gehört haben konnten. In der *Lunge* bemerkte man Andeutungen einer acinösen Structur und einer begränzenden Membran.

Die *Muskulatur* des Herzens sah unter dem Mikroskop deutlich faserig aus; man bemerkte auf den sich durchkreuzenden Muskelfasern deutliche Querstreifen. Auch die Rückenmuskeln fanden sich schon angedeutet.

Die grossen *Gefässstämme* waren ziemlich isolirt, ihre Wände aus länglichen Körperchen mit längsovalen Kernen gebildet, die Lumina weit und in denselben runde, kernhaltige, zum Theil deutlich gefärbte Blutkörperchen.

Auch die *Rippen* waren schon angelegt, wiewohl noch ohne Knorpelstructur und deutlich getrennt von den Anlagen der Wirbelsäule.

Ein menschliches Ei von 9 Wochen, das ich im Sommer 1850 untersuchte, zeigte sehr blutreiche Eihäute, das *Amnion* aus unreifem Fasergewebe mit einfaches innerem Epithel gebildet und einen grossen, frei im Ei liegenden Sack darstellend, das *Chorion* von der *Decidua* durch viele Blutgerinnsel getrennt und durch den Nabelstrang mit dem *Amnion* zusammenhängend, welcher sich fast bis zur *Placenta* erstreckte. In der *Decidua* war keine deutliche Structur mehr, nur atrophisches Fasergewebe, auch das *Chorion* fast ohne Structur. Der Embryo hatte eine Länge von 16^{'''} vom Scheitel bis zum Steiss und eine ziemlich lange Nabelschnur, an der sich in einer Entfernung von 5^{'''} vom Nabel eine einseitige Hervorragung bemerklich machte. Es wurde in Weingeist aufbewahrt.

Ein Ei von angeblich 16 Wochen, welches jedoch unzweifelhaft jünger war, enthielt einen nur 13^{'''} langen Embryo, der offenbar schon längere Zeit abgestorben war. Der Kopf betrug ungefähr die Hälfte der Länge, die Extremitäten waren noch sehr kurz, stummelartig, der Nabelstrang dagegen sehr lang.

Auch hier war das *Amnion* noch frei im *Chorion* enthalten und schlug sich über den Nabelstrang zurück. Die Eihäute waren sehr blutreich. Die *Placenta* war sehr gross und entwickelt, aber voll *Hydatiden*. Es war ein längeres Kranksein und seit 8 Wochen Blutungen vorausgegangen, also *Hydatiden-* und *Fleischmole* in ihren ersten Stadien vereinigt.

Bei einem Fötus von 2 $\frac{1}{2}$ '' Länge vom Scheitel bis zum Steiss war der *Unterkiefer* bereits völlig angelegt, aber die beiden Hälften noch ganz getrennt und frei

beweglich. Die Alveolen hatten schon knöcherne Scheidewände, der knorpelige Gelenkkopf war bereits vorhanden und enthielt eine primordiale Verknöcherung im unmittelbaren Anschluss an das sekundäre Dentale. Der *Meckel'sche* Knorpel, von der Dicke einer Quintsaite, verlief am inneren Rande des Unterkiefers bis in die Kinngegend, wo er erst von der Unterkieferscherbe umschlossen wurde. Letztere bestand aus einer stärkeren äusseren und schwächeren inneren Platte, welche hinten einen Spalt zwischen sich liessen, in welchen sich der *Meckel'sche* Knorpel einschob, so dass er erst in der Kinngegend völlig umwachsen war. Nur in seinem vorderen Ende, wo er vom Unterkiefer umwachsen war, war der *Meckel'sche* Knorpel primordial verknöchert, weiterhin enthielt er erst grosszelligen, dann querselligen und nach oben kleinzelligen Knorpel, indem der knorpelige Theil zugleich beträchtlich anschwell. Die Knorpelzellen und deren Kerne wurden durch Jod sehr schön gefärbt und schrumpften dabei ein, ohne dass besondere Knorpelkapseln zum Vorschein kamen.

Die **Schädelbasis** und das **Ohrlabirinth** waren noch ganz knorpelig, dergleichen die **Muscheln** und das ganze **Siebbein**, die **Deckknochen** des Schädels dagegen schon sehr entwickelt und alle angelegt. Die Intermaxillaria waren schon mit den Oberkiefern verschmolzen, aber noch durch eine breite Sutura auf der inneren Seite getrennt. Die Pterygoidea waren ganz frei und ausser Verbindung mit dem beträchtlich kürzeren Processus pterygoidens externus des Keilbeins. Die Nasalia lagen als kleine Knochenschuppen dem Riechbeinknorpel auf.

Alle **Gehörknöchelchen** waren noch knorpelig; am Steigbügel befand sich ein langer Faden, der in der Richtung des Ligamentum stylohyoideum verlief. Das **Schlüsselbein** war ein beträchtlicher Knochen mit starker Auflagerung, der vorn und hinten eine knorpelige Apophyse mit primordiale Verknöcherung besass, die sich durch grobkörnigen Character sehr von der ächten Knochensubstanz des Mittelstückes unterschied.

Das Parenchym der **Leber** (Taf. (41) XI. Fig. 5) bestand aus verhältnissmässig kleinen rundlichen Zellen (*a*), mit grossen körnigen Kernen, unter denen sich zweilappige (*b*), doppelte (*b'*) und mehrlappige (*b''*) auffinden liessen, welche also noch in offenbarer Vermehrung begriffen waren. Die mehrlappigen Kerne übertrafen die einfachen um das Mehrfache an Grösse, da jeder Lappen einem einfachen Kerne gleichkam. Essigsäure zerstörte die Hüllen und liess die eingeschrumpften Kerne allein übrig (*e*). Bei längerer Einwirkung von Wasser kamen auch Glaskugeln zum Vorschein (*d*), welche frei zwischen den Zellen umherschwebten.

Das **Leberblut**, durch einen Einschnitt in die Leber gesammelt, enthielt grosse kernhaltige (*e*) und kleine kernlose Blutkörperchen (*f*). Die Kerne der ersteren waren viel kleiner als die der Leberzellen und meistens glatt, glänzend, ohne Spuren von Theilung und Vermehrung. Durch Wasserzusatz entstanden sehr unregelmässige Formen (*g*), welche in einigen Fällen Bilder gaben, die auf eine Theilung ganzer Blutkörperchen schliessen liessen (*h*), welcher Anschein sich jedoch bei längerer Beobachtung immer wieder als zufällig und täuschend erwies.

Bei einem menschlichen Fötus von drei Monaten hatten die **Muskelfasern** der Oberschenkelmuskeln ein körniges, die am Rücken ein faseriges Ansehen. Im Innern nahm man eine centrale Kernreihe mit unbestimmten Distanzen wahr. Sie wurden umhüllt von einer längsfaserigen, scheidenartigen Hülle von verschiedener Dicke, welche durch Essigsäure durchsichtig ward und aufquoll. Die Kerne schienen sich zu verkleinern, in dem Maasse als die Rindensubstanz faserig ward und endlich zu schwinden, so dass man zuletzt noch eine Reihe von Pünktchen an ihrer Stelle wahrnahm. Sobald die Rindensubstanz deutlich faserig war, traten auch die Querstreifen auf und zugleich wurde der äussere Contour schärfer. Eine gesonderte Scheide, wie beim Erwachsenen, war nicht darzustellen. In dem Maasse als die Rindensubstanz zunahm, gewann die ganze Faser an Dicke. Manche Fasern waren eine Strecke weit körnig und wurden erst am Ende faserig. Die körnigen Fasern waren schwerer von einander zu sondern als die längsfaserigen. Auf der äusseren Scheide sassen zuweilen, doch im Ganzen sehr selten und inconstant, runde und ovale Kerne, die von den inneren Kernen sehr verschieden waren und, wie an den Capillargefässen, nach aussen prominirten. Sie schienen dem umgebenden Gewebe (Bindegewebe) anzugehören. Die Bildung stimmte daher mit dem bei Rinderfötus Wahrgenommenen überein.

Die **Zahnsäckchen** eines solchen Embryo waren noch nicht ausgebildet, an ihrer Stelle war nur eine solide, aus unentwickeltem Bindegewebe bestehende papillenartige Erhebung vorhanden, welche durch eine Art Basementmembran begränzt und von einem geschichteten Plattenepithel bekleidet war, welches in das der Mundhöhle überging.

Bei einem menschlichen Embryo aus dem fünften Monat der Schwangerschaft hatte die **Thymus** eine Länge von 6^{'''} und eine Breite von 5^{'''}. Sie bestand aus zwei ovalen Lappchen, welche oben hufeisenförmig vereinigt waren und in der Mittellinie sich be-

rührten. Sie hatte einen ganz acinösen Bau, doch sassen die äussersten Bläschen oft an ziemlich langen Stielen, wie man dies auch in der Schilddrüse wahrnimmt (Taf. (41) XI, Fig. 6, *A*).

In dem milchigen Saft, welchen sie enthielt, fanden sich die gewöhnlichen klümpchenartigen Körperchen, in welchen Wasser und Essigsäure ründliche Kerne und eine blasse, eng anliegende Hülle nachwiesen. Darunter fanden sich aber auch grosse, concentrische Körper mit gelblichen, spiegelnden Centren (*B*). Essigsäure machte sie durchsichtig und zeigte Zellen und Kerne darin. Kali blähte sie auf und zeigte die Contouren ineinander geschachtelter, bläschenartiger Gebilde, die nicht genau concentrisch waren, sondern bald auf der einen, bald auf der andern Seite weiter abstanden. Nur der innerste Contour gehörte einem gelblichen, opaken, anscheinend soliden Körper (*n*) an, der einem Zellenkerne in Form und Grösse nicht unähnlich war und oft deutlich excentrisch sass. Zuweilen sah man darin noch ein Kernkörperchen (*n'*), besonders wenn die Zahl der concentrischen Schichten gering war. Letztere stiegen auf fünf bis sechs (*b*). Solche concentrische Kugeln sah man zuweilen in den Endbläschen der Drüse (*A*, *a'*), welche in andern Fällen nur kleine Zellen enthielten (*a*). Auch fanden sich Kapseln, welche ein grösseres Körperchen neben mehreren kleinen enthielten. Im Ganzen waren die Formen einfacher, weicher und durchsichtiger, als in späteren Lebensaltern. Ich halte dieselben demnach für Drüsenzellen, die sich unter Bildung von Verdickungsschichten vergrössert haben und als solche einen Bestandtheil des Drüseninhaltes ausmachen.

Die knorpelige Apophyse der **Tibia** war scharf von der verknöcherten Diaphyse abgesetzt. Sie enthielt lauter spindelförmige Knorpelzellen, welche nach allen Richtungen in einer sehr mächtigen Intercellulärsubstanz zerstreut waren und blasse spiegelnde Säume hatten. Dieser Saum gehörte der Knorpelhöhle an und fand sich auch an Höhlen, deren Zellen herausgefallen waren. Er war an den grössten Höhlen am breitesten. Jod farbte ihn gelblich wie die übrige Intercellulärsubstanz, von der er nicht scharf geschieden war. Der Knorpel enthielt ferner viele Knorpelcanäle, welche Blut führten und im Allgemeinen nach der Länge des Knochens verliefen, stets aber blind endigten. Auf Horizontalschnitten sah man ihre Lumina. Sie zeigten denselben spiegelnden Saum wie die Knorpelhöhlen. Kurz vor dem Verknöcherungsrand sah man nur querovale Knorpelzellen in kurzen Reihen und Gruppen, welche nach oben in der Schicht der spindelförmigen Körperchen sich verloren und aus derselben hervorgegangen waren. Der Verknöcherungsrand rückte in der Art vor, dass nicht jedes

einzelne Knorpelkörperchen, sondern zunächst die einzelnen Reihen und Gruppen umfasst wurden. In den Maschen des Knochennetzes lagen daher oft ganze Gruppen von Knorpelzellen sammt ihren spiegelnden Säumen, wodurch das Ansehen von Mutterzellen täuschend nachgeahmt ward. Wo die Verknöcherung näher an die einzelnen Zellen heranrückte, verschwanden die Säume und die Zellen schienen unmittelbar im Knochen zu liegen. Zuletzt wurden auch die Brücken zwischen den einzelnen Zellen ergriffen. Diese Brücken waren oft so schmal, dass sie sich wie Scheidewände zwischen getheilten Zellen ausnahmen, sie lagen jedoch nie innerhalb der Zellen, sondern hingen stets mit der Intercellularsubstanz zwischen den Zellen zusammen und waren integrende Bestandtheile derselben. Sie nehmen offenbar, gleich der gesammten Intercellularsubstanz, fortwährend an Dicke zu und waren daher unmittelbar vor der Verknöcherung stets breiter als in den entfernteren Reihen. Diese Breite war nicht relativ, sondern absolut; denn wegen der bedeutenden Vergrösserung der Zellen an dieser Stelle, schienen sie auf den ersten Blick (verhältnissmässig) schmaler als an andern Stellen. Bedeutend war die Zunahme der breiten Substanzbrücken zwischen den einzelnen Reihen, worüber kein Zweifel sein konnte.

Die äusserste Grenze der Apophyse gegen die Gelenkfläche bildeten sehr platte, quergestellte Körperchen, welche in die tiefere Schicht spindelförmiger Körperchen direct übergingen und nur durch die regelmässige longitudinale Anordnung davon verschieden waren. Der kleinzellige Knorpel früherer Stadien war ganz verschwunden, aus ihm war offenbar der spindelzellige mit vermehrter Intercellularsubstanz und unregelmässiger Anordnung der Knorpelzellen hervorgegangen. Die hellen Säume waren hier sehr schmal und fehlten an durchschnittenen Höhlen, aus denen die Zellen herausgefallen waren, ganz. Sie wurden breiter, wenn die Zellen kugelig wurden und die Höhle sich erweiterte. Die sphärische Form schien dabei von Einfluss und zwar desto mehr, je grösser die Höhle. Herausgefallene Knorpelzellen liessen deutlich Kern und Hülle erkennen. Ersterer war stets rundlich, die Form der letzteren sehr unregelmässig. Endogene Zellen fehlten durchaus.

Entzog man dem verknöcherten Theile den Kalk durch Mineralsäure, so erschien dasselbe Maschennetz, welches der Knorpel vor dem Verknöcherungsrande darbietet. Man erkannte dieselben Reihen, deren Höhlen im Ganzen jedoch rundlicher waren; auch erschien die Intercellularsubstanz nicht ebenso hyalin als dort, sondern streifig, körnig, und selbst faserig, fast wie Netzknorpel; die Höhlen waren zum Theil geöffnet und

leer, zum Theil enthielten sie zackige und eckige, geschrumpfte Zellengebilde. Von Knochenkörperchen war nichts zu sehen.

Erst hinter dem Verknöcherungsrande in den Markräumen, wo die innere Ablagerung bereits begonnen hatte, erschienen die charakteristischen Knochenkörperchen, von denen sich ein Netz feiner Canälchen weithin durch die Intercellularsubstanz ausbreitete. Diese Knochenkörperchen waren beträchtlich kleiner, als die Knorpelhöhlen des verknöcherten Knorpels, hatten fast ohne Ausnahme eine längliche Gestalt und standen mit den Canälchen in offener Verbindung, welche oft an der Einmündungsstelle etwas breiter waren. Die meisten hatten einen hellen, breiten Saum nach Art der Knorpelhöhlen, der die Canälchen zu durchsetzen schien und blos die innere Höhle kreisförmig oder oval umgab, im Uebrigen nicht scharf von der Intercellularsubstanz abgegränzt war und ohne Zweifel, wie der spiegelnde Saum der Knorpelhöhlen, auf dem eigenthümlichen Lichtbrechungsvermögen der Intercellularsubstanz beruhte. Ohne Zweifel haben solche Bilder zum Vergleich der Knochenkörperchen mit den Tüpfelzellen der Gewächse Veranlassung gegeben, die Aehnlichkeit war jedoch eine sehr oberflächliche. Niemals sah man scharfe, abgegränzte Contouren, niemals eine Schichtung des anscheinend dicken Saumes, der von den Knochencanälchen ebenso durchsetzt wurde, wie die übrige Intercellularsubstanz. Jod färbte diesen Saum nicht dunkler, als die übrige Intercellularsubstanz. Die Knochenkörperchen standen ferner in einer ganz anderen Ordnung als die Knorpelzellen des Verknöcherungsrandes; sie standen meistens nach einer und derselben Richtung, dabei zerstreuter und in regelmässigeren Abständen als die Knorpelzellen; nirgends standen sie in Reihen geordnet, sondern stets in einer Richtung, welche der Innenfläche der Hohlräume parallel lief. Die Aehnlichkeit beschränkte sich daher lediglich auf die Breite des spiegelnden Saumes, der ungefähr dem Umfang der Knorpelhöhlen am Verknöcherungsrand gleich kam, wenn man den spiegelnden Saum der letzteren in Abzug brachte. Da jedoch diese spiegelnden Säume an allen Hohlräumen übereinstimmen und wahrscheinlich auf derselben Ursache beruhen, war darauf kein weiteres Gewicht zu legen.

Von einem Inhalt der Knochenkörperchen war im frischen Zustand, ausser einem unförmlichen, eckigen oder rundlichen, kernartigen Körperchen, welches in einer Ecke seinen Sitz hatte und nicht constant war, nichts zu sehen. Jod färbte dieses Körperchen, wo es vorhanden war, braun, nicht aber die Wand des Knochenkörperchens und die Canälchen, es war daher zweifelhaft, ob diese selbstständige Wände hatten. Die Intercellularsubstanz nahm, am entkalkten Knochen, wie beim Knorpel, einen

schwach gelblichen Ton an, wobei die Contouren der Knochenkörperchen scharfer hervortraten und nun in ihrer wahren Gestalt erschienen. Man fand dann unter den anscheinend elliptischen Körperchen verschieden geformte, rundliche, ovale, eckige, polyedrische, wobei die längliche Form vorwaltete. Diese Form schien zum Theil von der Zahl und Insertion der Canälchen abzuhängen, die nicht immer plötzlich, sondern oft mit einem sanften, trichterartigen Uebergange einmündeten. Hierbei erkannte man zugleich, dass diese Canälchen, gleich den Knochencanälchen, keinen festen Inhalt hatten, sondern leer waren. Die Aehnlichkeit mit sternförmigen Zellen war demnach sehr gross, obgleich ein stringenter Beweis für diese Deutung nicht gegeben war.

In den Kiefern war die **Dentalrinne** bereits durch häutige Scheidewände in einzelne Alveolen gesondert, aus welchen die Zahnsäckchen sich durch Druck hervortreiben liessen. Dieselben liessen sich von der bindegewebigen Ausfüllungsmasse der Dentalrinne nicht trennen.

Die Zahnpapillen waren bereits fertig gebildet und zeigten eine complicirte Structur. In der Tiefe fand man sehr dichtgedrängte ovale und längliche Körperchen, die alle von der Basis nach der Peripherie ausstrahlten und durch eine weiche structurlose Binde substanz verbunden waren. Weiter nach aussen wurden sie grösser, traten mehr auseinander und hatten lange Fäden, die ebenfalls peripherisch ausstrahlten. Sie hatten hier ganz das Ansehen spindelförmiger und geschwänzter Zellen, die sich jedoch nicht aus dem tragenden weichen Grundgewebe entfernen und isoliren liessen. Jod färbte sie blassgelb, Essigsäure machte das Gewebe nur in der Tiefe etwas blässer. Gegen den Rand der Papille hin war die Anordnung ganz eigenthümlich. Man traf hier nämlich in ziemlich regelmässigen Abständen rundliche, eckige und spindelförmige Zellkörper, welche durch feine Fäden netzförmig untereinander verbunden waren und rundliche Kerne enthielten, die sich wie Knotenpunkte des Maschennetzes ausnahmen. Viele dieser Kerne waren als deutliche Zellenkerne zu erkennen, an andern war eine umhüllende Membran nicht wahrnehmbar. Sie hatten häufig ein bläschenartiges Ansehen und veränderten sich nicht in Essigsäure. Das verbindende structurlose Gewebe war hier schon ziemlich fest, veränderte sich in Essigsäure wenig und ward auch von Jod wenig gefärbt. Dasselbe bildete um das ebenbeschriebene Maschennetz einen schmalen structurlosen Saum, der der Membrana intermedia der Schleimhäute sehr ähnlich war. Zu äusserst endlich folgte eine scharf abgegränzte, breite Schicht, welche auf den ersten Blick einem Cylinderepithel glich, aber sehr fest der Papille anhing. Es waren schmale und lange Cylinderchen, den Schmelzprismen an Gestalt und Anordnung gleich-

gebildet und von derselben Breite und Länge. Sie waren jedoch nicht an der freien Oberfläche scharf abgeschnitten und durch einen gemeinsamen fortlaufenden Contour begrenzt, wie dies an Cylinderepithelien gewöhnlich ist, sondern zugespitzt, ausgezackt und gezahnt, wie die Zähne einer Säge. Sie wurden im Gegensatz zu dem unmittelbar darunter liegenden Gewebe durch Essigsäure sehr blass, ohne dass deutliche Kerne zum Vorschein kamen. Sie erinnerten daher an die Stäbchenschicht der Retina, mit denen sie auch durch ihre Weichheit und ihren Glanz übereinkamen. Von einer verbindenden Zwischensubstanz war, obgleich sie sehr innig zusammenhingen, hier nichts wahrzunehmen. Von Verknöcherung war noch keine Spur, es ist jedoch einleuchtend, dass hier im weichen Zustande schon die Structur des Zahnbeins und Schmelzes angelegt war, wobei namentlich hervorzuheben ist, dass die peripherische, dem Schmelze entsprechende Schicht sich ganz epithelartig verhielt und keine Bindesubstanz war, dass dagegen in der eigentlichen Papille die Intercellularsubstanz vom Centrum nach der Peripherie an Mächtigkeit und Dichtigkeit zunahm, in dem Maasse, als die Zellen sich erst zu radiär ausstrahlenden Spindelzellen und ganz zu äusserst zu einem ausgebreiteten Zellenmaschenwerke entwickelten. Mit Knorpel hatte das Gewebe nirgends einige Aehnlichkeit.

Fig. MM.
Augenbraunenhaar.



Die Haare der Augenbraunen (Fig. MM) waren zum Theil schon vollständig entwickelt, ragten aber erst mit einer feinen, scharfen Spitze (*f*) über die Epidermis hinaus, zum Theil fand man an der Mündung des Haarbalgs ein Knötchen, das aufgerollte, noch unter der Epidermis verborgene Haar (Fig. NN). Ein Theil liess sich sammt dem Haarknopf ausziehen, ein anderer riss bei diesem Versuche ab. Das Haar begann am Boden des Haarsacks mit einer kugeligen Anhäufung von Zellen (*a*), die am abgerissenen Haarknopf unten leicht herausquollen und runde Kerne enthielten. Der Haarknopf selbst war ziemlich durchsichtig und bestand aus quereovalen und spindelförmigen Zellen mit runden Kernen, die inniger zusammenhielten und mit den Zellen der mittleren Epidermisschichten, welche auf senkrechten Durchschnitten das Ansehen eines Mauerwerkes gehen, die grösste Aehnlichkeit hatten. Weiter nach oben erschien der Haarschaft schon längsstreifig und man unterschied eine Strecke weit Mark- und Rindensubstanz, die jedoch nicht scharf von einander geschieden waren. Der Gesamtschaft erschien an der Oberfläche sehr schön quergestreift

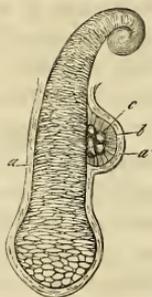
und man überzeugte sich, namentlich gegen den Bulbus hin, von der Anwesenheit einer schönen Schüppchenschicht (*b*) aus quergestellten Zellen, welche sich dachziegelartig über einander schoben. Aeusserere und innere Wurzelscheide (*c, d*) waren ebenfalls bereits vorhanden, letztere verhältnissmässig sehr breit und bereits gefensteret (*c*). Ungefähr in der Mitte der Haarwurzel wich die innere Wurzelscheide vom Haar zurück und der ganze Haarbalg war von hier an mit fester Talgmasse (*e'*) ausgefüllt, welche sich in die Talgdrüsen (*e*) hinein fortsetzte. Gegen die Mündung des Haarbalges verlor sich die innere Wurzelscheide und ging in die Epidermis über (*d*).

Ganz junge Haare bestanden aus einer schlauchartigen Anhäufung querevaler Zellen, ähnlich quereelligem Knorpel, welche den Haarbalg ganz ausfüllte (Fig. NN). Die anhängende Talgdrüse (*b*) erschien auf den frühesten Stadien als ein seitlicher knospenartiger Auswuchs des Haarbalges, der von einem niedrigen Cylinderepithel (*b*) ausgekleidet war und dessen Lumen von einem Talgklümpchen gefüllt war. Die Zellen dieses Epithels waren weniger höher als breit und den Inhalt bildeten oft nur wenige fettig entartete Zellen (*c*).

Die Wände des Haarbalges wurden von einer homogenen Blastenschicht mit längsovalen kernartigen Körperchen gebildet (*a*), welche auch die Talgdrüse umgab (*a'*).

Die Schweissdrüsen bildeten erst kurze, wenig gewundene Schläuche mit körnigem Inhalte und einfachen Wänden.

Fig. NN.



Ein wegen Placenta praevia abortirtes Ei vom sechsten Monat, welches ich am 3. Februar 1850 von Herrn *Dr. Pickford* in Heidelberg erhielt, war ganz normal gebildet. Die Eihaut bestand aus zwei leicht trennbaren Schichten. Die äussere, von welcher die **Chorionzotten** ihren Ursprung nahmen, zeigte keine messbare Dicke, aber an gefalteten Rändern auch keine scharfe doppelte Contouren. Sie war undeutlich faserig ohne trennbare Fibrillen und enthielt längliche, an beiden Enden zugespitzte Kerne, die kleine Falten erregten, welche nach verschiedenen Richtungen verliefen. Die innere Eihaut war ähnlich beschaffen, aber im Ganzen weniger faserig und auch mit weniger Kernen versehen, als die äussere Eihaut, und besass auf der inneren Seite ein ablösbares, sehr schönes Epithel, welches mit zahlreichen feinen Körnchen bestreut und an umgeschlagenen Rändern sehr deutlich war.

Die Zotten enthielten Blutgefässe, deren Wände von der Substanz der Zotte nicht unterscheidbar waren. Sehr häufig schien die Zotte selbst hohl zu sein, doch reichte die Centralhöhle nicht immer bis zur Spitze (Taf. (41) XI, Fig. 7). Die verhältnissmässig dünne Wand der Zotte, welche das Gefäss bildete, enthielt zerstreute ovale Kerne (α) und zeigte aussen und innen scharfe Contouren. Die meisten Zotten hatten zahlreiche junge Sprossen nach allen Seiten getrieben, die vollkommen structurlos und solid erschienen und von Essigsäure ganz durchsichtig wurden. Ein äusseres aufsitzendes Epithel war nicht überall deutlich.

Bei einem menschlichen Fötus zwischen dem 7. und 8. Monat war das subcutane **Bindegewebe** in der Halsgegend schon fertig entwickelt und enthielt Spiralfasern, aber keine Kernfasern. Das elastische Gewebe des **Ligamentum cricothyreoideum** war völlig ausgebildet. Die elastischen Fasern waren feiner als beim Erwachsenen und bildeten zum Theil ein sehr feines und dichtes Gewirre.

In der **Fascia superficialis** der Brustgegend fand sich lockiges Bindegewebe mit wenigen Kernfasern von grosser Feinheit und vielen kleinen, kernartigen Spindelkörperchen, von denen einige lange, an den Enden blässere Ausläufer besaßen. Einige waren geschlängelt oder verbogen und alle sehr schmal. Sowohl die Bindegewebs- als die elastischen Fibrillen schienen intercellulär zu entstehen und hatten keinen Zusammenhang mit den Spindelzellen.

Die **Talgdrüsen** der äusseren Haut des Gesichts waren stark mit Talgmasse angefüllt und schimmerten weiss durch, an vielen Stellen ragte die Talgmasse aus der Mündung der Haarbälge hervor, welche die Vernix caseosa des Neugeborenen bilden hilft. Die **Haarbälge** waren Ausstülpungen der Cutis und enthielten fertige Haare, deren Rinden- und Marksubstanz verschieden war; dagegen waren die beiden Wurzelscheiden noch nicht geschieden und gingen beide continuirlich oben in das Rete Malpighii der Epidermis, unten in die Pulpa der Haare über. Letztere war nicht ein Theil des Haarbaldes, der vielmehr scharf abgegränzt darunter hinwegging, sondern der unterste und innerste Theil der Epidermis des Haarbaldes, welche in die sogenannte Wurzelscheide des Haares continuirlich übergang. Sie zeichnete sich in der Regel durch eine grössere Anhäufung rundlicher Zellen aus, die sich von dem übrigen Haare ziemlich scharf abgränzte. In manchen Haarbälgen fanden sich schon abgestorbene Haare und daneben eine neu entstehende Haarzywiebel.

Die **Haarbalgdrüsen** waren ächte viellappige acinöse Drüsen mit einfachem Ausführgänge, von einem kleinzelligen Pflasterepithel ausgekleidet, während das Lumen von Fettkörnern und Körnchenzellen angefüllt war. Vor der Mündung der Haarbälge, welche oben noch von der Epidermis bedeckt waren, fand man nicht selten klumpenartige Talganhäufungen, vom Rete Malpighii der Epidermis umgeben, aber von der Hornschichte der Epidermis völlig bedeckt, mit deren Entfernung sie erst entleert werden konnten.

Die **Schweissdrüsen** waren noch einfache, nicht gewundene Blindschläuche, die bis ins Unterhautbindegewebe reichten. Gewundene Schläuche waren selten. Sie schienen daher noch wenig zu secerniren.

Der **Hamulus pterygoideus** ist noch beim Neugeborenen völlig vom Processus pterygoideus durch das dazwischen eingeklemmte Periost geschieden und verhält sich daher als achter Deckknochen.

Der **Processus styloideus** des Schläfenbeins hat beim Neugeborenen dieselbe proportionale Grösse wie beim Erwachsenen, ist aber noch ganz knorpelig und nur an seinem oberen Ende von dem knöchernen Schläfenbein umschlossen. An macerirten Kinderschädeln geht derselbe daher stets verloren und scheint zu fehlen.

Die glatten **Muskelfasern** des Magens sind beim Neugeborenen völlig ausgebildete, lange, zugespitzte Faserzellen mit Kernen, aber schmäler als beim Erwachsenen.

Unter den Fragmenten von **Blutgefässen**, welche man aus den Magenwänden durch feine Durchschnitte mittelst des Doppelmessers erhält, befinden sich solche, welche keine Muskulatur, wohl aber schöne elastische Fasern enthalten, welche das Gefässrohr umspinnen, jedoch nur in einer dünnen Lage vorhanden sind (Fig. 00). Ich bin geneigt, dieselben für Arterien zu halten, da ich an notorischen Venen von gleichem Caliber die Muskelfasern nie vermisse.

Ein schwangerer **Uterus** aus dem achten Monate hatte einen ganz cavernösen Bau, dessen Hohlräume sich vielfach verzweigten und anastomosirten und an der Insertionsstelle der Placenta frei auf die innere Oberfläche mündeten. Die Wände dieser Sinus waren glatt und wie die der Venen mit einem

Fig. 00.

Arterie des Magens. Vergr. 250.



einfachen Epithel aus länglichen und spindelförmigen Zellen versehen. Die nächste Begrenzung bildete eine dünne Lage eines streifigen, feinfaserigen Gewebes, welches mit der Längsfaserhaut der Gefässe die meiste Aehnlichkeit hatte und durch Essigsäure blässer ward, ohne zu verschwinden, und dann einzelne längliche Kerne und Kernfasern erkennen liess. Die eigentliche Substanz des Uterus bestand fast ganz aus breiten, platten, ungleich langen, häufig lanzettförmig zugespitzten, gekräuselten und punktirten Muskelfaserzellen, welche nie mehr als einen, meistens sehr langen Kern enthielten, der oft füglich eine Kernfaser genannt werden konnte. Essigsäure machte die Fasern und Faserlamellen durchsichtig bis auf die Kerne. Diese Muskelfasern waren demnach offenbar zum Theil sehr unentwickelt.

Die innere Oberfläche des Uterus, nach Entfernung der Eitheile, war vollkommen glatt, auch an der Placentarstelle, wo sich die offenen Sinus befanden. Die Befestigung des Eies war nun höchstens eine Agglutination zu nennen und sowohl Decidua als Placenta liessen sich ohne grosse Schwierigkeit abziehen.

Die **Decidua** sass als eine dünne, gelbliche, ziemlich fest anhängende Schicht dem Chorion auf. Kleine abgestreifte Parthieen zeigten ein wenig charakteristisches Gefüge mit undeutlicher Faserung und groben Faserzügen, die an kein bestimmtes Gewebe erinnerten. Essigsäure machte dasselbe etwas durchsichtig und zeigte rundliche und längliche kernartige Körperchen, die zum Theil für Zellen zu halten waren, neben vieler Körnchenmasse. Von Drüsen keine Spur.

Die **Eihaut** war faserig wie die Längsfaserhaut der Gefässe und ward in Essigsäure blässer. Auf ihrer inneren Fläche sass eine eigenthümlich körnige Schicht, die nicht continuirlich, sondern in einzelnen Häufchen, Gruppen und Flecken abgesetzt war. Man glaubte hier und da die Contouren blasser Zellen zu erkennen. Essigsäure machte Alles bis auf die Körnchen verschwinden; doch erkannte man bei näherer Prüfung auch Zellenkerne. Es war demnach ein verfettetes Pflasterepithel.

Die **Placenta** bestand aus einer Unmasse verzweigter Zotten, deren Endsprossen das Ansehen von injicirten und nach *E. H. Weber's* Methode aufgelösten Saamenblasen hatten. Essigsäure machte sie durchsichtig und zeigte viele längliche Kerne, welche gegen die Spitze der Knospen queroval wurden. Ausserdem hatten die Zotten sonderbar gestaltete hohle, dünnwandige Ausbuchtungen, deren Höhle mit der der Zotte communicirte.

Weder aussen noch innen war ein Epithel wahrzunehmen, doch erinnerte die

Anordnung der Kerne in den Wänden an Blutgefässe und zwar an colossale Haar-gefässe. Gefässschlingen traf man in diesen Endzotten nicht, sie schienen daher blinde Ansatzröhren der Blutgefässe zu sein, welche in die Sinus des mütterlichen Organes hineinragten und sie verschlossen hielten. Alle gröbere Gefässverzweigungen lagen an der Fötalseite der Placenta, alle feineren Verzweigungen nach dem Uterus zu.

Der Uterus einer 60jährigen Frau mit zahlreichen kleinen gefässreichen Polypen im Fundus uteri enthielt zahlreiche glatte Muskelfasern mit haberkornförmigen Kernen, in regelmässigen Distanzen und nach derselben Richtung verlaufend. Essigsäure machte die Fasern undeutlich, die Kerne aber deutlicher.

Die *Pachioni*'schen Zotten der *Arachnoidea* fand ich zum Theil aus concentrisch geschichteten Lamellen mit einem stark lichtbrechenden dunkeln Centralkörper gebildet, der sich in Essigsäure und Kali nicht veränderte, in Salzsäure aber ohne Aufbrausen vom Rande her einschmolz. Andere Zotten enthielten auch körnige Körperchen, die bald Zellkernen, bald Körnchenzellen ähnlich waren, noch andere enthielten eine Höhle, die von einem Epithel ausgekleidet war. Von den Metamorphosen dieser Epithelzellen schienen hauptsächlich die verschiedenen Inhaltskörper herzurühren. Diese Zotten hatten übrigens ganz den nämlichen Bau auf der *Arachnoidea*, wie auf der *Dura mater* und an den *Plexus chorioidei*.

Auf der **Blasenschleimhaut** älterer Individuen fanden sich sehr häufig kleine weisse Granulationen, besonders in der Nähe des Blasenhalses bis zum *Caput gallinaginis* hin, welche aus zottenartigen Erhebungen von rundlicher, konischer und selbst kolbiger Form bestanden. Sie waren von einem structurlosen festen Parenchym mit Kernen gebildet, welches eine Entwicklung der Basementmembran der Schleimhaut zu sein schien. Gewöhnlich war das Epithel ein geschichtetes, bei Weibern mehr pflasterartig, bei Männern oft ein cylindrisches in mehreren Schichten und mit Uebergängen in pflasterartiges. Manchmal fand sich um diese Zöttchen eine schiefergraue Pigmentirung, in anderen Fällen aber war die Blase völlig normal beschaffen¹⁾. Nerven sah ich darin nicht, sie stimmten daher mit dem Baue der Magenzöttchen überein.

Zwischen den glatten Muskelfasern der Blase, deren Kerne oft sehr lang und geschlängelt waren, fanden sich reichliche Netze elastischer Fasern.

¹⁾ Erwähnt im Archiv für wissenschaftliche Heilkunde, Band XIV.

Eine Choleraepidemie, welche im September und October 1849 in der Stadt Mainz herrschte, gab mir Gelegenheit zu folgenden Beobachtungen über die Veränderungen der weiblichen Geschlechtsorgane, insbesondere der Brustdrüse, während der Schwangerschaft.

Der **Uterus** einer sehr fetten, herkulisch gebauten Person im mittleren Alter (Puella publica), welche rasch an der asiatischen Cholera gestorben war, war sehr gross und hatte eine cylindrische, am Fundus kugelige Form. Der Muttermund bildete einen Querspalt und hatte sehr dicke, wulstige Lippen. Die Höhle des Uterus war mit Blut gefüllt. Die Schleimhaut hatte ein flockiges, fast zottiges Ansehen und bildete eine gelbliche, sehr lockere und zerreissliche Schicht. Im rechten Ovarium befand sich ein frisches Corpus luteum, es wurde jedoch kein Ei gefunden.

In der Schleimhaut des Uterus fielen besonders die **schlauchförmigen Drüsen** auf, welche lange und breite, oft stark gewundene und blind endigende cylindrische Schläuche darstellten. Ihre Breite betrug fast das Doppelte menschlicher Harnkanäle. Den Inhalt bildete ein schönes Pflasterepithel, wie in den Darmdrüsen, und liess sich gleich diesen im Zusammenhang herauspressen. Ausserdem enthielt die Schleimhaut zahlreiche, gefüllte Blutgefässe und Bindegewebe. Die Oberfläche wurde von einem Cylinderepithel bekleidet, welches in das auskleidende Epithel der Drüsen überging.

Uterus und Tuben waren gleich dem ganzen Körper sehr blutreich.

Eine weitere Untersuchung konnte nicht vorgenommen werden.

Die **Brustdrüse** einer jungen Person von schwächtigem Körperbau und übelem Rufe, die dem Anscheine nach noch nicht geboren hatte und in wenigen Stunden an der Cholera erkrankt und gestorben war, hatte auf Durchschnitten ein trockenes Ansehen, es liess sich jedoch in geringerer Quantität eine blasse, halbdurchsichtige, klebrige Flüssigkeit erhalten. Dieselbe enthielt Milchkügelchen und zahlreiche Körperchen, welche mit den sogenannten Colostrumkörperchen durchaus übereinstimmten, nämlich rundliche und ovale Körnerhaufen, an welchen weder durch Essigsäure, noch durch Wasserzusatz eine Membran oder ein Kern darzustellen war. Doch liess sich an manchen eine helle Bindesubstanz zwischen den Körnchen erkennen. Es fanden sich ferner kleinere Körperchen von der Grösse der Eiterkörperchen und mit scharfen Contouren, welche in einer vorwaltenden, blassen Bindesubstanz einzelne gröbere Körnchen enthielten. Endlich fanden sich ganz homogene, rötlich spiegelnde Kugeln von verschiedener Grösse,

auch von andern Formen, welche in Wasser und Essigsäure spurlos verschwanden (sogenannte Glaskugeln). Von Blutkörperchen, mit denen sie eine entfernte Aehnlichkeit hatten, waren sie durch die unregelmässige Form und Grösse, sowie durch die rosarothte Farbe verschieden.

Das Drüsenparenchym hatte das gewöhnliche acinöse Ansehen; die peripherischen Drüsenbläschen waren von einem deutlichen Pflasterepithel ausgekleidet und enthielten einzelne Fetttropfchen, aber kein Colostrum.

Der Uterus war ziemlich gross und voll Blut, die Ovarien narbig. Nirgends eine Spur eines puerperalen Processes. Die Brüste klein und welk.

Die **Brustdrüse** einer 36jährigen Frau, die binnen wenigen Stunden an der sogenannten apoplectischen Form der Cholera, angeblich ohne Erbrechen und Durchfall, gestorben war¹⁾, enthielt eine wässrige, milchartige Flüssigkeit, in der sich zerstreute Milchkügelchen, aber keine Colostrumkörper vorfanden. Das Parenchym der Drüse war feucht, die Drüsenbläschen besaßen ein auskleidendes Pflasterepithel, dessen Zellen theils blass waren, theils mehr oder weniger Milchkügelchen enthielten. Körnchenzellen fehlten. Essigsäure zeigte die Kerne des Epithels, die nur da zu fehlen schienen, wo die enthaltenen Fettkügelchen sie bedeckten. Colostrumkörperchen fehlten ganz.

Die **Brustdrüse** einer im zweiten Monate schwangeren Frau, die zum erstenmal schwanger war und in wenigen Stunden mit mehreren Familiengliedern an der Cholera gestorben war, liess auf Durchschnitten kein merkliches Secret auspressen, beim Darüberstreifen erhielt man jedoch eine geringe Quantität Flüssigkeit, welche Milchkügelchen, Epithel und Blutkörperchen enthielt. Die Kerne der Epithelzellen hatten oft ein bläschenartiges Ansehen und deutliche Kernkörperchen. Colostrumkörper und Körnchenzellen fehlten. Auch die Drüsenbläschen zeigten vielfach ein gewöhnliches Epithel, dessen Kerne durch Essigsäure sehr deutlich wurden; viele waren ausserdem mit Milchkügelchen vollständig angefüllt, andere enthielten nur wenige Milchkügelchen, wie man

¹⁾ Der Dünndarm dieser Frau war blass und strotzend von der charakteristischen reisswasserähnlichen Flüssigkeit gefüllt, die noch fäculant roch; die *Peyer'schen* Drüsen und Follikel vom Coecum an aufwärts sehr ausgesprochen; nur der obere Theil des Darms, soweit er blos Schleim und Speisebrei enthielt, injicirt, im Dickdarm blos Schleim. Leber blass, Milz weich. Nieren blutreich, Blase leer. Uterus, wie bei den meisten weiblichen Choleralichen, mit Blut gefüllt, Ovarien normal. Keine Spur von Schwangerschaft oder Wochenbett.

bei verschiedener Einstellung des Mikroskopes erkennen konnte. Nicht alle Milchkügelchen hatten eine runde Form, es fanden sich längliche, eckige und ovale Formen, als seien sie zum Theil durch Druck verändert. Colostrumkörperchen waren nirgends wahrzunehmen. Die Milch bildet sich also entschieden früher als das Colostrum.

Die **Brustdrüse** einer 18jährigen Erstschwangeren, die im 4—5. Monat an der Cholera gestorben war, war sehr gross und derb und liess auf Durchschnitten hier und da einen Tropfen einer weisslichen, eiweissartigen, fadenziehenden Flüssigkeit, wie es schien, aus einzelnen Ausführungsgängen austreten. Dieselbe enthielt ausser Epithel sehr wenige Milchkügelchen und vereinzelte Colostrumkörperchen, letztere so spärlich, dass sie nicht in jedem Präparate gefunden wurden. Ausserdem traf man darin viele sogenannte Glaskugeln, welche bei Zusatz von Wasser sogleich spurlos verschwanden. Die Colostrumkörper hatten eine beträchtliche Grösse und übertrafen die Zellen des Epithels um das Vier- bis Sechsfache an Durchmesser, so dass letztere höchstens die Grösse der Kerne der Colostrumkörperchen hatten. Daneben fanden sich kleinere blasse Körperchen, feinkörnig, kugelig, an denen durch Wasser eine blasige Hülle abgehoben wurde und durch Essigsäure Kerne von der Grösse der Epithelkerne sichtbar wurden. Ihre Kerne waren immer einfach. Die Drüsenbläschen hatten zum Theil ein schlauchförmiges oder kolbiges Ansehen und sassen in Gruppen und Büscheln beisammen. Sie enthielten ein deutliches Pflasterepithel und waren zum Theil leer, zum Theil mit Milchkügelchen vollgeprofft. Einige waren leer und schienen auch kein Epithel zu besitzen. Essigsäure machte die Drüsenmembran deutlich und zeigte auf derselben aufsitzende längliche Kerne. Colostrumkörperchen sah man in den Drüsenbläschen nicht. Ihre Bildung hatte also erst in vereinzelt Exemplaren begonnen.

Die **Brustdrüse** einer im achten Monate an der Cholera verstorbenen Schwangeren zeigte auf Durchschnitten zahlreiche Tröpfchen einer rahmartigen Flüssigkeit, welche eine Menge von Milchkügelchen und Fetttröpfchen in den verschiedensten Grössen enthielt. Dieselben waren zum Theil zu grossen Klumpen zusammen geballt, die sehr unregelmässige Formen hatten und die Grösse der Drüsenbläschen erreichten, ja übertrafen, demnach nur in den Ausführungsgängen gebildet sein konnten (Taf. (41) XI. Fig. 8). Colostrumkörperchen (*A*) waren nicht häufig und von sehr verschiedener Grösse, bis zum Fünffachen der Epithelzellen der Drüse. Manche schlossen grössere Fetttröpfchen ein (*a''*), Kerne fehlten. Essigsäure hellte die Zwischensubstanz etwas auf,

zertheilte aber die Körnchen nicht, doch schienen grosse Fetttropfchen zusammen zu fliessen. Eine Hülle war an den Colostrumkörpern nicht nachzuweisen, auch Kerne schienen zu fehlen. Daneben fanden sich blasse Körperchen von der Grösse der Eiterkörperchen mit einfachen rundlichen Kernen (*C*), wie es schien, in der Bildung begriffene Drüsenzellen. Die Drüsenbläschen waren meistens von Milchkügelchen und Fetttropfen angefüllt, doch in wechselnder Menge, Grösse und Dichtigkeit. Andere waren leer, alle aber besaßen ein einfaches Pflasterepithel (*B*), welche sehr wohl von dem körnigen Inhalt des Lumens zu unterscheiden war. Colostrumkörper sah man darin nicht, wohl aber die erwähnten blassen Körperchen. Kali machte die Drüsenmembran deutlich und zerstörte den Inhalt. Es scheint demnach sicher, dass die Colostrumkörperchen nicht in den Drüsenbläschen und eben so wenig in den Epithelzellen der Drüse gebildet wurden.

Die **Brustdrüsen** einer im 8. Monate der Schwangerschaft an der Cholera verstorbenen Erstschwangeren waren gross, die rechte mit mehreren Abscessen, woran sie im Hospitale behandelt worden war, die linke gesund. Die von Durchschnitten sich ergiessende Milchtropfen enthielten Milchkörperchen und Colostrumkörper in grosser Anzahl. Letztere hatten weder Hüllen noch Kerne, aber ein ziemlich festes Bindemittel, welches der Essigsäure widerstand. Die Drüsenbläschen enthielten Milchkügelchen und gewöhnliches Epithel, aber keine Colostrumkörper. Letztere scheinen demnach sich in den grösseren Hohlräumen und Ausführungsgängen der Drüse zu bilden.

Die **Brustdrüse** einer vor vier Tagen entbundenen, an der Cholera verstorbenen, Wöchnerin enthielt rahmartige Milch, aber sehr wenig Colostrumkörperchen. Die Drüsenbläschen waren von Milchkügelchen angefüllt, besaßen aber sämmtlich ihr gewöhnliches Pflasterepithel wie im nichtschwangeren Zustande.

Kali machte die Drüsenmembran deutlich und zeigte einen blassen Zwischenraum zwischen derselben und dem Inhalte, der der Breite der Epithelzellen entsprach. Letztere enthielten keine Milchkügelchen, obgleich der innere Hohlraum strotzend davon angefüllt war. Ebenso wenig sah man Colostrumkörperchen in den Drüsenbläschen. Die Drüse verliert demnach auch während der Lactation ihr Epithel nicht, noch bilden sich zu dieser Zeit immer und überall Milchkügelchen in demselben.

Bei dieser Gelegenheit wurde noch eine grössere Anzahl von **Brustdrüsen** an der Cholera Verstorbener untersucht, darunter von jüngeren und älteren Personen, von solchen die geboren hatten und nicht geboren hatten.

Constant fand sich in denselben etwas Milch, die sich jedoch nicht auspressen liess, sondern in mikroskopischen Quantitäten in der von Schnittflächen abgestreiftten Flüssigkeit entdeckt wurde. Epithel wurde dabei in der Regel nicht erhalten, es scheint also im nichtschwangeren Zustande fester in den Drüsenräumen zu haften als in gewissen Perioden der Schwangerschaft. Die Drüsenbläschen schieben bei nichtschwangeren Personen im Allgemeinen kleiner, die Gesamtdrüse aber grobkörniger, mit grossen individuellen Verschiedenheiten. Auch die Grösse des ganzen Organes kann ebenso gut von einer grossen Drüse als von der Dicke des Panniculus adiposus bestimmt werden, ohne dass dies bei der äusserlichen Untersuchung immer leicht zu entscheiden ist.

Unter den Verstorbenen befanden sich ziemlich viele Personen von üblem Rufe und notorische Puellae publicae. Ihre Brustdrüsen enthielten mitunter auffallend viel Milch. Auch hier sah man an milchgefüllten Drüsenbläschen oft einen, dem Epithel angehörigen blassen Saum, in andern dagegen nicht. Auch war das Epithel nicht in allen Drüsenbläschen zu erkennen. Es könnte daher sein, dass die Drüsenbläschen abwechselnd zur Milchbereitung dienen und nicht auf einmal ihr Epithel wechseln, wenn ein solcher Wechsel überhaupt vorkommt.

Die **Brustdrüsen** einer Wöchnerin, welche sich drei Wochen nach der Entbindung im Wahnsinn erhängt und noch nicht gesäugt hatte, waren sehr gross und fest. Aus den Warzen liess sich etwas wässrige Milch auspressen. Dieselbe enthielt Colostrumkörper von allen Grössen (Taf. (41) XI. Fig. 9, B, a) und viele kleinere blasse, granulirte Körperchen von der Grösse der Eitorkörperchen, die eine sehr glänzende Oberfläche hatten, und daher bei Veränderung des Fokus sehr leicht zu finden waren (b). Einige der letzteren waren blässer, andere körniger und zwar bald fein- bald grobkörnig. Zwischen den letzteren und den Colostrumkörperchen schienen in der Grösse Uebergänge vorzukommen (b'). Essigsäure lockerte sie auf und trennte die Körnchen, stellte aber nur in den blässeren einen Kern dar (n). Die Kerne waren theils einfach, theils mehrfach, zum Theil sehr unregelmässig geformt. Ausserdem enthielt die Milch viele Körnchenmasse und einzelne blasse Epithelzellen (c) von gewöhnlicher Beschaffenheit. Die Colostrumkörper waren im Allgemeinen desto grösser, je grobkörniger sie waren, und übertrafen die blassen Epithelzellen um das Mehrfache an Grösse.

Versetzte man die milchartige Flüssigkeit mit etwas destillirtem Wasser, so stiegen nach kurzer Zeit die Milchkügelchen (A) alle oben hin und bildeten eine besondere Schicht über den Colostrumkörpern und Körnerhaufen, die sich ebenfalls zu grösseren

Massen ansammelten. Auch an mikroskopischen Präparaten fand diese Sonderung statt. Die blassen Körperchen quollen dabei beträchtlich auf, wobei zuweilen ein Kern zum Vorschein kam. Auch an den Körnerhaufen erschien zuweilen ein blasser Rand, der jedoch nicht einer Zellmembran, sondern einem zähen Bindemittel zwischen den Körnchen anzugehören schien. Essigsäure bewirkte nachher keine wesentliche Veränderung mehr.

Drückte man stärker auf die Drüse, so spritzte aus der Warze eine dickliche, rahmige Flüssigkeit, welche eine enorme Menge von Colostrumkörperchen von runder und sphärischer Gestalt enthielt. Einige waren feinkörnig, andere enthielten grössere Fetttropfchen und selbst Milchkügelchen. Der Rand war bei den meisten zwar scharf umschrieben, aber deutlich von den Körnchen selbst gebildet, eine Zellmembran oder ein Kern wurde nie wahrgenommen, auch keine Lücke, welche von einem untergegangenen Kerne herrühren konnte. Unter den blässeren feinkörnigen Körperchen fanden sich jedoch viele mit einfachen und mehrfachen Kernen, die sich oft wie Löcher oder Lücken zwischen den Körnchen ausnahmen, in einzelnen Fällen aber auch am Rande hervorragten. Nachdem die Drüse stark ausgepresst worden war, erschienen die blassen Körperchen in grösserer Menge, welche zum Theil bläschenartige Kerne und Kernkörperchen enthielten und Epithelzellen ähnlich waren.

Die Drüsenbläschen (*D*) hatten vielfach eine längliche Form und schlauchförmige Enden, wie sie auch in der Thymus und Thyreoidea beobachtet werden. Dieselben besaßen ein deutliches Epithel, das jedoch ohne Zusätze oft nur an der Anordnung der Zellenkerne zu erkennen war. Die meisten Drüsenbläschen waren ausserdem von feinkörniger Masse angefüllt, in welchen verhältnissmässig wenig grössere Milchkügelchen zu erkennen waren. An anderen Stellen waren sie ganz mit Milchkügelchen gefüllt. Diese Körnermassen hielten klumpenartig zusammen und es war klar, dass sich sehr wenig Flüssigkeit in den Acini befand, die auch beim Einschneiden ziemlich trocken aussahen. Die aus denselben abgestreifte Flüssigkeit enthielt in mikroskopischen Quantitäten dieselben Bestandtheile, wie die aus der Brustwarze ausgepresste Milch, doch fehlten die grösseren Körnerhaufen, dagegen überwogen die kleineren, blassen, feinkörnigen Körperchen.

Einzelne herauspräparirte und dann der Länge nach aufgeschnittene Milchgänge enthielten keine Milch, aber ein schönes Pflasterepithel, nicht verschieden von dem der Drüsenbläschen, doch waren die Contouren der Zellen meist deutlicher wahrzu-

nehmen. Der Unterschied der Grösse war nicht auffallend, doch kamen Zellen vor, welche etwas grösser waren, als die meisten Zellen des Drüsenepithels. Alle Epithelzellen waren ganz blass und enthielten keine Spur von Körnchen. Am reinsten erhielt man dieses Epithel durch Ausstreichen der vorher nicht aufgeschnittenen Milchcanäle auf dem Objectträger.

Um über das Grössenverhältniss der Colostrumkörper zu den Bestandtheilen der Drüse näheren Aufschluss zu erhalten, wurde eine Anzahl Messungen angestellt.

| | | |
|-----------------------------|---------|----------------------|
| Die Colostrumkörper massen: | Maximum | 0,0118 ^{mm} |
| | Minimum | 0,0027 ^{mm} |

Mittel aus 24 Messungen: 0,0064^{mm}.

| | | |
|--|---------|----------------------|
| Die Epithelzellen der Drüsenbläschen massen: | Maximum | 0,0068 ^{mm} |
| | Minimum | 0,0034 ^{mm} |

Mittel aus 14 Messungen: 0,0050^{mm}.

| | | |
|-------------------------------------|---------|----------------------|
| Die Kerne der Epithelzellen massen: | Maximum | 0,0044 ^{mm} |
| | Minimum | 0,0023 ^{mm} |

Mittel aus 6 Messungen: 0,0036^{mm}.

| | | |
|----------------------------|---------|----------------------|
| Die Drüsenbläschen massen: | Maximum | 0,0282 ^{mm} |
| | Minimum | 0,0096 ^{mm} |

Mittel aus 15 Messungen: 0,0189^{mm}.

Aus diesen Messungen geht hervor, dass 3 Colostrumkörper von mittlerer Grösse hinreichen würden, ein Drüsenbläschen von mittlerer Grösse auszufüllen; dass die grössten Colostrumkörper die grössten Epithelzellen fast um das Doppelte übertrafen, die kleinsten aber noch etwas unter dem Maasse der kleinsten Epithelzellen blieben. Sollten daher die Colostrumkörperchen aus Drüsenzellen ihren Ursprung nehmen, so muss man annehmen, dass sie nach ihrer Umwandlung noch eine Zunahme an Grösse erfahren können, die fast die doppelte Grösse der Drüsenzellen ausmacht und die jedenfalls ausserhalb der Drüsenbläschen stattfindet. Um weiteren Vergleichen Anhaltspunkte zu geben, setze ich die Messungsreihen vollständig hierher.

| Epithelzellen | Drüsenbläschen | Colostrunkörperchen |
|---------------|----------------|---------------------|
| 0,0034 | 0,0096 | 0,0027 0,0072 |
| 0,0041 | 0,0123 | 0,0035 0,0078 |
| 0,0044 | 0,0133 | 0,0037 0,0084 |
| 0,0046 | 0,0158 | 0,0039 0,0084 |
| 0,0046 | 0,0163 | 0,0044 0,0090 |
| 0,0048 | 0,0173 | 0,0045 0,0093 |
| 0,0050 | 0,0171 | 0,0048 0,0109 |
| 0,0050 | 0,0171 | 0,0050 0,0118 |
| 0,0055 | 0,0202 | 0,0054 0,0118. |
| 0,0056 | 0,0208 | 0,0054 |
| 0,0056 | 0,0216 | 0,0055 |
| 0,0060 | 0,0223 | 0,0055 |
| 0,0060 | 0,0256 | 0,0057 |
| 0,0068 | 0,0271 | 0,0062 |
| | 0,0282 | 0,0065 |

Man sieht hieraus, dass in allen Reihen die Mittelzahlen vorwalten, dass aber bei den Colostrunkörperchen die Uebergänge weniger schroff sind, während bei den Epithelzellen und Drüsenbläschen die extremen Formen seltener sind und isolirter stehen. Die Differenzen betragen bei den Epithelzellen das Doppelte, bei den Drüsenbläschen das Dreifache, bei den Colostrunkörperchen mehr als das Vierfache.

Bei einem Mädchen von 20 Jahren, das nie menstruirt war, waren die Brüste klein und jungfräulich geformt, die Warzen flach und niedrig, das Hymen vorhanden, aber eingerissen, die Ovarien an der Oberfläche völlig glatt, ohne Spuren einer Narbe.

Die **Brustdrüse** war von sehr dichtem Bindegewebe umhüllt und daher schwer zu präpariren. Die Drüsenbläschen, welche schwer sichtbar zu machen waren, enthielten ein einfaches Pflasterepithel, von welchem sich auch zusammenhängende Fetzen abstreifen liessen. Die Contouren der Zellen waren nicht überall deutlich, die Kerne in regelmässigen Abständen und sehr dicht gestellt, in eine anscheinend structurlose Membran eingebettet, die einen ziemlich festen Zusammenhang zeigte und auch nach Anwendung der Essigsäure sich nicht in einzelne Zellen trennte. Ein anderer Inhalt

der Drüsenblaschen war nicht wahrzunehmen. Dieses Epithel hatte demnach offenbar seit seinem Bestehen noch keine Veränderung erlitten.

In der **Brustdrüse** einer sehr alten Pfründnerin, welche nie geboren hatte und ein unverletztes Hymen besass, war, obgleich sie ziemlich gross zu sein schien, von Drüsengewebe nichts aufzufinden, sondern nur dichtes, weisses, knotiges Bindegewebe in Bündeln und Fibrillen, mit elastischen Fasern untermischt.

Der aus menschlichen **Haarbalgdrüsen** ausgepresste Talg enthält manchmal Gebilde, welche schwer auf den Zellentypus zurückzuführen sind. Am leichtesten geschieht dies noch mit den colostrumartigen Körperchen (Taf. (41) XI. Fig. 10, *a*), obgleich dieselben grobkörnigen und zusammengeballten Fetttropfen ähnlicher sind. Mitunter enthält jedoch ein solcher Körper einen unverkennbaren Zellkern (*a'*), der als blasser, wenig lichtbrechender, zuweilen prominirender Inhalt sehr von den fettigen Inhalttheilen absticht. Eine Zellenmembran habe ich jedoch stets vermisst.

In anderen Fällen erhält man homogene, im Allgemeinen kugelige Fettmassen, welche beim Drucke zerbersten (*b*) und bei verstärktem Drucke am Rande zerklüften (*b'*), ohne eine weitere Structur zu zeigen. Sie scheinen durch Zusammenfliessen und Erstarren kleinerer Fetttheile entstanden zu sein.

Endlich finden sich fettlose, blasse zellige Gebilde von verschiedener Grösse, welche in Reagentien wenig veränderlich sind und einige Aehnlichkeit mit den concentrischen Körpern des Thymussaftes haben. Manchmal ist nur ein grosser, trüber Kern ohne Kernkörperchen vorhanden (*c*), in anderen Fällen ist derselbe noch von einer besonderen blasigen Hülle umgeben (*c'*), während die äussere Hülle weit absteht. Ich glaube nicht fehlzugehen, wenn ich diese seltenen Formen, gleich den concentrischen Körpern der Thymus, als eine Involutionsform des Drüsenepithels betrachte.

Die **farblosen Blutkörperchen** meines Blutes, durch einen Einstich in die Fingerspitze im November 1849 gewonnen und durch Zusatz von Wasser, welches die farbigen wegschwimmen machte, auf dem Objectträger isolirt, hatten anfangs ein silberweisses, staubartig granulirtes Ansehen, ohne Andeutung von Hülle oder Kern. Bald erhob sich jedoch ringsum oder auch nur auf einer Seite ein schmaler Saum, der sich allmählig vergrösserte und das Ansehen einer membranartigen Hülle gewann. Der feinkörnige Inhalt hatte etwas an Umfang abgenommen, während das ganze Körperchen beträchtlich grösser geworden

war; es hatte nicht immer eine rundliche, sondern, besonders wenn die Hülle einseitig aufsass, eine eiförmige oder selbst unregelmässige Gestalt und besass nicht mehr den scharfen Contour, wie vor dem Abheben der Hülle; dieser sah dagegen nun oft körniger und ungleicher gekörnt aus, als vorher. Alsbald sah man auch darin mehrere Körnchen stärker hervortreten, während sie noch von blasser feinkörniger Inhaltsmasse umgeben waren; die Zahl dieser Körnchen stieg auf 2, 3, 4, 5. Andere Körperchen blieben wohl auch unverändert und zeigten keine Spur einer Hülle.

In diesem Zustand verblieben die Körperchen lange Zeit; setzte man mehr Wasser zu, so erreichte die Aufblähung das Doppelte der anfänglichen Grösse, der feinkörnige Inhalt vertheilte sich in dem ganzen Körperchen und nun traten scharfcontourirte Kerne von höchst unregelmässigen und sonderbaren Gestalten auf, die ein ganz gerinnselartiges Ansehen hatten. Zuweilen sah man mehrere längliche, kugelige, doppelbrodförmige und wurstförmige Massen nebeneinander, zuweilen war es eine einzige knotige, hufeisenförmige Schnur oder zwei kürzere Schnüre neben einander, oder endlich zwei unregelmässig zusammenhängende kürzere Schnüre (Taf. (41) XI. Fig. 11, *a—d*).

Die so gebildeten Kernmassen hatten auch bei den stärksten Vergrösserungen ein durchaus homogenes, glattes und glänzendes Ansehen, ohne Spuren von Kernkörperchen. Essigsäure veränderte dieselben nicht. Nach langer Einwirkung derselben fand sich jedoch eine grössere Zahl mehrfacher, rundlicher Kerne, wie bei Blutkörperchen, welche man von Anfang mit Essigsäure behandelt hat.

Die farblosen Blutkörperchen meines Blutes massen von 0,0027 bis 0,0038, im Mittel aus 10 Messungen 0,0033^{'''}, die gefärbten von 0,0026 bis 0,0038, im Mittel aus 16 Messungen 0,0032^{'''}. Der Unterschied der Grösse war demnach so unbedeutend, dass an einen Uebergang beider Formen in einander wohl gedacht werden kann.

In Durchschnitten der getrockneten Aorta des Menschen finden sich abwechselnde Lagen von structurlosen Membranen und elastischen Fasernetzen, daher man auf Querschnitten in jeder Richtung dasselbe Bild erhält. Nach aussen findet sich eine bindegewebige Adventitia, ohne alle elastische Fasern, mit einigen Fettzellen untermischt. Die innere Fläche wird von keiner distincten Glabra, sondern von einer structurlosen Schicht, ähnlich der Basementmembran der Schleimhäute, begrenzt.

Die innere Gefasshaut der stärkeren Venen im **Plexus chorioideus** des vierten Ventrikels eines fünfzigjährigen Weibes bildete eine ausgezeichnete gefensterete Membran von ganz homogenem Ansehen, mit zahlreichen kleinen rundlichen Lücken von der Grösse eines Blutkörperchens und darüber.

Durchschnitte durch die **elastischen Bänder** des Kehlkopfes von getrockneten und wieder aufgeweichten Präparaten zeigten die Querschnitte der elastischen Fasern als glänzende Punkte ohne Andeutung eines Lumens.

Die **Lymphgefässe** des Mesenteriums aus der frischen Leiche eines Hingerichteten (Februar 1854) waren mit einer feinkörnigen Masse gefüllt, in der keine grössere Körperchen zu erkennen waren. Die Wände dieser Gefässe hatten ein feinstreifiges Ansehen, falteten sich sehr fein an collabirten Stellen und enthielten keine Kerne, sie bestanden demnach aus einer sehr feinen structurlosen Membran, die selbst an Lymphgefässen, welche die Breite kleiner Venen hatten und mit freiem Auge sichtbar waren, keinen doppelten Contour zeigte. Selbstständige Klappen waren an diesen Gefässen nicht vorhanden, sondern vielfache circuläre Einschnürungen, die ihnen das varicöse Ansehen gaben.

Im Parenchym der **Darmzotten** waren grosse Fetttropfen ziemlich gleichmässig zerstreut neben vielen feinen Körnchen, welche die ganze Substanz der Zotte durchdrangen. Nur hier und da kam ein Stück eines mit feinkörniger Masse gefüllten Centralcanals zum Vorschein. Sehr deutlich waren die glatten Muskelfasern der Zotten als breite, längsgestreifte Bündel mit aufsitzenden stäbchenförmigen Kernen.

Nachdem ich einzelne **Haare** meines Kopfhaares eine Stunde lang mit concentrirter Schwefelsäure behandelt hatte, löste sich die Schüppchenschicht des Haarschaftes als zusammenhängende Lage ab, es erschienen dann feine, helle Spältchen in der Rindensubstanz, die bei auffallendem Lichte stark glänzten und Luft enthielten.

Die gleiche Erscheinung zeigte der Markcylinder, der an geschabten Haaren sich isoliren liess und mitunter frei hervorstand. Auch kaustisches Kali, welches die Rindensubstanz auflöste, löste die Schüppchenschicht als zusammenhängende Glas-
haut ab.

Betrachtet man die abgelöste Wurzelscheide von der inneren Seite, so sieht man nicht selten die Abdrücke polyedrischer Formen darauf, welche von der Schüpp-

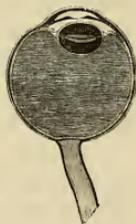
chenschicht herrühren und den Anschein geben, als habe sich die letztere mit abgelöst, während sie noch auf dem Haarschaft zu finden ist.

Da es schwierig ist, menschliche Nieren im frischen Zustande zur Untersuchung zu erhalten, so überzeugt man sich am Besten an den Leichen von Hingerichteten oder frischgestorbenen Selbstmördern, welche im Winter auf die Anatomie gebracht werden, dass die Harncanäle im normalen Zustand durchweg, gleich anderen Drüsencanälen und in derselben Weise wie die Nieren frisch getödteter Thiere, von einem kleinzelligen Epithelium ausgekleidet sind, welches sich zuweilen in Gestalt einer zusammenhängenden Röhre aus der structurlosen Membran der Drüsencanäle herauspressen lässt (Taf. (41) XI. Fig. 12, A).

Ein gleiches Verhalten vermisst man dagegen sehr häufig in kranken Nieren, wo man die Drüsencanäle oft von einer verschiedenen Menge rundlicher Drüsenzellen (a) erfüllt findet, während die Drüsenmembran (b) manchmal von enormer Dicke ist, wie ich (Fig. 12, B) aus einer am 16. Januar 1850 untersuchten *Bright*'schen Niere abgebildet habe. Einigemal glaubte ich in diesen Fällen der Drüsenmembran selbst angehörige längliche Kernegebilde (c) wahrzunehmen.

Bei der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Bonn im Jahre 1857¹⁾ zeigte ich zwei menschliche Augenlinsen vor, welche eine eigenthümliche Beschaffenheit zeigten. Dieselben rührten von einem Selbstmörder her und hatten mit den ganzen Augäpfeln etwa ein Jahr lang in mässig concentrirter Chromsäure gelegen. Beim schliesslichen Oeffnen und Durchschneiden in der Richtung der Sehachse zeigten sich alle innere Theile beider Augäpfel von der Chromsäure durchdrungen, die Glaskörper und Glashäute gelblich, die Linsen aber durch und durch dunkelbraun gefärbt mit alleiniger Ausnahme einer halbmondförmigen Figur, welche, wie der beistehende Holzschnitt zeigt, nach hinten convex und vollkommen ungefärbt, fast weiss war. Da sich diese Bildung an beiden Augen fand und von mir

Fig. PP.



¹⁾ In dem betreffenden amtlichen Berichte heisst es S. 198 irrtümlich, Prof. *Bench* habe über Veränderungen in der Structur einzelner Linsen gesprochen, „welche durch Chromsäure besonders deutlich werden.“

an vielen anderen in Chromsäure aufbewahrten Augen nicht beobachtet worden war, dachte ich zunächst an eine pathologische Erscheinung, wovon jedoch bei genauerer Untersuchung sonst keine Spur zu entdecken war. Die erwähnte halbmondförmige Figur erwies sich nämlich als die Durchschnittsebene einer schüsselförmig vertieften, dem hinteren Umfang der Linse parallelen Schicht, welche sich in der Richtung des grössten Kreises erstreckte, aber die Oberfläche der Linse nicht erreichte, sondern mit zugeschärften Rändern etwa eine Linie davon entfernt aufhörte. Bei der mikroskopischen Untersuchung fanden sich in den braungefärbten Theilen der Linsen die gewöhnlichen, in der Säure sehr steif und brüchig gewordenen, scharfcontourirten Fasern in ihrer gewöhnlichen, geschichteten Anordnung, die weisse Schicht aber enthielt keine Spur von Linsenfasern, sondern bestand ganz aus unregelmässigen, polyedrisch begränzten Körpern, welche die grösste Aehnlichkeit in Gestalt und Grösse mit den Dotterkugeln des gekochten Hühnerdotters hatten und welche ich bereits oben S. 14 mit denselben verglichen und Taf. I. Fig. 15 zur Vergleichung abgebildet habe.

Da Niemand der in der betreffenden Sitzung anwesenden Herren Collegen irgend eine Auskunft über diese eigenthümliche Erscheinung zu geben wusste und weder aus der Entwicklungsgeschichte der Augenlinse, noch aus der Krankheitslehre dieses Organes Anhaltspunkte zu gewinnen waren, sprach ich meine Vermuthung schliesslich, im Anschlusse an andere Erfahrungen aus der Histologie der Augenlinse, dahin aus, es müsste entweder schon bei Lebzeiten oder wahrscheinlicher nach dem Einlegen in Chromsäure, eine innere Zerklüftung der beiden Linsen mit Zerreiessung einer grösseren Anzahl von Linsenfasern stattgefunden haben, wobei die letzteren ihren tropfbar flüssigen Inhalt in die entstandene Spaltebene ergossen. Die dicklichen Tropfen der ergossenen Substanz gerannen nothwendig bei der Berührung mit der Chromsäure und nahmen beim Erhärten in ähulicher Weise eine polyedrische Gestalt an, wie man das an den Kugeln des geronnenen Dotters wahrnimmt, oder sie erstarrten vielmehr in der Form, welche sie wahrscheinlich im natürlichen Zustande haben und welche nur dann, wenn sie sich trennen, vermöge ihrer Weichheit und Hüllenlosigkeit in die Kugelform übergeht. Ich stützte mich hierbei insbesondere auf die S. 36 mitgetheilten Erfahrungen an Thierlinsen, möchte aber mit Rücksicht auf die Seltenheit des erwähnten Vorkommens die Möglichkeit einer pathologischen Disposition der betreffenden Linsen nicht ganz von der Hand weisen.

Mit dieser Auffassung erklärte sich auch der anwesende Prof. H. Müller von Würzburg im Allgemeinen einverstanden, der besonders auf die oft sehr wechselnden

Wirkungen verschiedener Concentrationsgrade bei der Anwendung der Chromsäure zu ophthalmologischen Zwecken nach seinen reichen Erfahrungen in dieser Beziehung aufmerksam machte.

In meinen Beiträgen¹⁾ erwähnte ich eigenthümlicher Spaltbildungen im Gelenkknorpel des Hallux bei einem jungen Mädchen. Es waren ziemlich breite spaltartige, etwas geschlängelte Zwischenräume im Verknöcherungsrand, die sich allmählig verschmälerten, sehr fein wurden und mit breiten Mündungen von dem Markraume ausgingen (Fig. QQ). Wenn Knorpelhöhlen auf ihrem Wege lagen, wurden dieselben einfach durchsetzt, als wären sie nicht vorhanden, wenn auch eine geschrumpfte Zelle darin gelegen war. Sie hatten immer einen queren Verlauf, senkrecht auf die Ränder der Markräume; selten sah man sie von den Knochenhöhlen aus und dann meist nur auf einer Seite in die Grundsubstanz eintreten. Von den gewöhnlichen Knochenkanälchen waren sie in jeder Beziehung verschieden, sowohl durch den einseitigen Verlauf, als auch durch die im Ganzen grössere Breite und die ungleiche Weite in ihrem Verlaufe. Dieselbe Erscheinung zeigte sich in allen Gelenkknorpeln der Fusswurzelknochen.

Fig. QQ.



Ich war damals zweifelhaft, wie diese Erscheinung zu deuten wäre, da diese Beobachtung in eine Zeit fiel, wo meine Untersuchungen über die Entwicklung des Knochengewebes noch nicht beendet waren, und erklärte sie schliesslich für Kunstprodukte, durch die Sprödigkeit der permanenten Knorpel beim Erwachsenen bedingt.

Auch H. Müller²⁾ scheint diese Bildungen gesehen und in anderer Weise gedeutet zu haben, da er sie den Interglobularräumen des Zahnbeines vergleicht und sie besonders an getrockneten Schliffen bemerkt haben will.

Ich habe dieselben seitdem sehr vielfach, sowohl in Verknöcherungsrandern des Erwachsenen, als des Fötus beobachtet und mich von der Präexistenz derselben hinreichend überzeugt. Dieselben bilden jedoch nicht eine eigenthümliche und wesentliche Structur des verkalkten Knorpels, sondern hängen mit der Bildung der Markräume aufs Engste zusammen. Sie entstehen durch eine Zerklüftung der verkalkten Knorpelsubstanz,

¹⁾ A. a. O. S. 76.

²⁾ A. a. O. S. 152.

welche stets die Einschmelzung desselben ankündigt und ihr häufig vorausgeht, daher man sie auch nur an den Verknöcherungsändern selbst wahrnimmt. Doch können solche zerklüftete Parthieen, wie das erwähnte erste Beispiel zeigt, sehr lange erhalten bleiben.

Die **Rippenknorpel** derselben Leiche (eines 18jährigen Mädchens) hatten schon an vielen Stellen ein faseriges Ansehen, auch enthielten die Knorpelzellen schon zahlreiche Fetttropfen, ebenso der **Schildknorpel** desselben Individuums. Ferner fanden sich Knorpelhöhlen mit geschichteten Wänden, deren Höhle von der Knorpelzelle nicht ausgefüllt wurde.

Die Rippenknorpel bildeten keine Gelenke mit dem Brustbein, sondern einen gewöhnlichen Verknöcherungsrand in der Nähe der Gelenkstelle, ebenso die einzelnen Theile des Brustbeins unter einander (primäre Fusion).

Aus prachtvollem Netzknorpel bestanden die **Santorin'schen Knorpel**, indem die Knorpelzellen hier in Faserkapseln mit concentrisch gestreiften Wänden enthalten waren, die sich nicht scharf von der übrigen Intercellularsubstanz abgränzten. Essigsäure griff diese Fasern nicht an, zeigte aber die Kerne der Knorpelzellen. Auch an den faserigen Stellen der Grundsubstanz bemerkte man eine verbindende hyaline Masse, wie man sie auch im Ohrknorpel des Kalbes z. B. wahrnimmt.

Das **Schlüsselbein** des Brustbeins enthielt einen Knorpel mit steifen, unter schiefen Winkeln sich durchkreuzenden Faserzügen und kleinen, in eine Alles verbindende hyaline Grundsubstanz eingebetteten Knorpelzellen. Ebenso der Ueberzug des **Kiefergelenkes** am Schädel.

Der **Nasenknorpel** enthielt prachtvolle Gruppen von Knorpelzellen auf dem horizontalen Durchschnitte. Er ging continuirlich in die Nasenflügelknorpel über.

Die **Cartilago tarsus** enthielt ebenfalls viele kleine rundliche Zellen mit derben Wänden ohne deutliche Kerne, den embryonalen Knorpelkörperchen der frühesten Periode ähnlich, in einem entschieden faserigen Gewebe.

Sehr schöne Kernfasern enthielt die **Aponeurosis plantaris**, man überzeugte sich jedoch mit Bestimmtheit bei näherer Prüfung, dass die Kerne in Zellen lagen, obgleich sie oft sehr spitz waren und sich in den bipolaren Ausläufern zu verlieren schienen. In sternförmigen Zellen habe ich solche zugespitzte Kerne niemals angetroffen. Manche derselben verschwanden entschieden in Cali, waren also nicht mit Zellenausläufern zu verwechseln.

Aehnliche Bilder erhielt man im **Ligamentum cruciatum** des Kniegelenkes und an den meisten Orten, wo man solche Kernfasern angenommen hat, namentlich auch in der Cutis und im Unterhautbindegewebe, in den Kehlkopfbändern und in der Nähe der Fascien, seltener im Sehngewebe und in den Bandscheiben.

Die **Gelenknorpel** eines erwachsenen Mannes zeigten übereinstimmend unter der peripherischen Schicht länglicher und spindelförmiger Körperchen zahlreiche Gruppen von runden und ovalen Knorpelzellen, welche durch sehr breite Intercellularsubstanzbrücken getrennt oder vielmehr in einer massenhaften Intercellularsubstanz zerstreut waren. Jedes einzelne Körperchen zeigte einen spiegelnden Saum, der sich ohne scharfe Gränze in der Grundsubstanz verlor. Wo sie in Gruppen beisammen standen, flossen die spiegelnden Säume der einzelnen Körperchen zu einem gemeinsamen Saume für die ganze Gruppe zusammen, namentlich wenn sie an dickeren Schnitten nicht alle in der gleichen Ebene lagen (Taf. (42) XII. Fig. 12). Hierdurch entstand sehr häufig das Ansehen von Mutterzellen, die sich jedoch an hinreichend feinen Schnitten und bei stärkerer Vergrößerung stets in einzelne Knorpelkörperchen auflösten und stets durch breitere oder schmalere Brücken von Intercellularsubstanz geschieden waren. Letztere waren oft so fein, dass zwei Zellen unmittelbar zusammenzustossen schienen, wurden aber an den Berührungswinkeln immer sichtbar. Jod war dabei sehr hilfreich. Die Intercellularsubstanz hatte daher fortwährend zugenommen und hörte erst mit vollendetem Wachstum auf, zuzunehmen, wo dann die einzelnen Zellgruppen auf der Stufe der Anordnung blieben, die sie mit diesem Zeitpunkte einnahmen. Alle Höhlen wurden im frischen Zustande von den Zellen ausgefüllt, welche aus geöffneten Höhlen leicht herausfielen, aber weniger leicht einschrumpften, als beim Fötus, und demnach derbere Wandungen hatten (Fig. 13).

Das Gewebe der **Ligamenta cruciata** des Kniegelenkes stand mit dem Gelenknorpel des Oberschenkels und der Tibia in kontinuierlicher Verbindung. An der Uebergangsstelle war die hyaline, mit kleinen Knorpelzellen versehene Grundsubstanz des Gelenknorpels faserig, die eingestreuten Körperchen nahmen eine längliche und spindelförmige Gestalt an und standen in dünnen Reihen, so dass sie dem Gewebe eine Aehnlichkeit mit dem spindelzelligem Randknorpel der fötalen Apophysen gaben. Eine wesentliche Verschiedenheit von ächten Knorpelzellen bestand jedoch darin, dass ihre Kerne nicht rund blieben, sondern sämtlich länglich, stäbchenförmig und selbst zu langen geschlängelten Formen heran wuchsen, die besonders durch Essigsäure sichtbar wurden. Je weiter

man im Bandgewebe vordrang, desto bindegewebiger wurde die Grundsubstanz, so dass eine Art Gränzgebiet da war, welches keinen entschiedenen Character trug, aber zeigte, dass es von den Fasern der permanenten Knorpel zum fibrillären Bindegewebe Uebergänge gibt.

Die **Bandscheibe** des Kniegelenkes bestand ganz aus dichtem Bindegewebe, welches sich in breite bandartige Fasern auflösen liess, worin spindelförmige Körperchen eingestreut waren, welche bald spindelförmigen Zellen, bald verlängerten Kernen ähnlicher waren.

Aus reinem Bindegewebe bestand auch die Sehne des **Musculus tibialis anticus**, die sich durch die bekannte zickzackförmige oder wellige Anordnung der Sehnenfasern characterisirte. Letztere waren sehr leicht isolirbar, erblassten in Essigsäure und zeigten eine Menge länglicher und geschlängelter Körperchen, welche zum Theil anastomosirten und alle nach der Länge der Sehne geordnet waren.

Die **Synovia** des Kniegelenkes war mikroskopisch ganz structurlos. Eigenthümlich war jedoch eine Formveränderung, die sie eingemischten **Blutkörperchen** ertheilte. Diese erhielten nämlich sehr scharfe, dunkle Contouren und schienen blasser, so dass sie zum Theil wie offene Ringe oder, von der Seite gesehen, wie Halbringe oder schüsselartige Körper aussahen. Ihre Grösse schien sehr verschieden und theilweise zugenommen zu haben. Manche schienen sogar ein kleines Körperchen zu enthalten. Andere hatten ganz verzerrte Formen angenommen. Wasser und Essigsäure waren ohne Wirkung, offenbar wegen der schützenden Umhüllung der dicklichen unlöslichen **Synovialflüssigkeit**¹⁾.

Sehr schöne **Spiralfasern** fanden sich in dem Perimysium der Sehne des Peroneus longus, selbst zwischen den Muskelbündeln, in verschiedener Dicke.

In der **Symphysis pubis** eines dreissigjährigen Mannes fand sich vor den Verknöcherungsrandern achter Knorpel mit Uebergängen zur Faserbildung, wie man sie auch in den Rippenknorpeln antrifft. Diese Stellen verhielten sich daher wie Gelenkknorpel, deren Gelenkhöhle nicht zur Ausbildung gekommen ist, sondern von indifferentem Fasergewebe eingenommen wird, ohne dass sich die Structur eines selbstständigen Zwischenknorpels ausbildet.

¹⁾ Ähnliche Erscheinungen, welche theils auf dem verschiedenen Lichtbrechungsvermögen, theils auf dem mechanischen Einflusse indifferenten zäher Flüssigkeiten beruhen, beschrieb **J. Lindworm** (Zeitschrift für rationelle Medicin. VI. 1847. S. 166).

Die Knorpelkörperchen, welche man vor dem Verknöcherungsrand wahrnahm, (Taf.(42)XII.Fig.6) standen sehr zerstreut und vereinzelt. Die Intercellularsubstanz im Umkreis derselben war pulverig getrübt und zwar verlor sich die pulverige Trübung im weiteren Umkreis allmähig und war am Rande der Knorpelhöhle immer am dichtesten. Je nach der Einstellung des Fokus erschien entweder ein heller spiegelnder Saum (*a-c*) oder eine scharfe Begrenzungslinie (*d-g*) als Contour derselben. In letzteren Fällen schien die Ablagerung einer knorpelartigen Substanz auf der Innenfläche der Höhle stattgefunden zu haben, welche nicht mit verknöchert war (*d*). Diese Ablagerung war manchmal deutlich geschichtet (*d'*). In der übrig bleibenden centralen Höhle lag stets ein dunkler Körper (*e*), der in vielen Fällen als eine geschrumpfte Knorpelzelle zu erkennen war, aber oft ein sehr unregelmässiges Ansehen hatte (*f*). Niemals sah man Kalksalze im Innern der Höhlen abgelagert, obgleich es bei falscher Einstellung des Fokus oft diesen Anschein hatte. Nie sah man Kalkkrümel in den Knorpelzellen selbst. In einigen Fällen hatte der Contour der Höhlenwand ein leicht gekerbtes Ansehen (*e*), wie man es in rhachitischen Knochen wahrnimmt; solche Bilder waren jedoch sehr selten und man wird durch die körnige Beschaffenheit der Intercellularsubstanz leicht getäuscht. Hier und da sah man Doppelhöhlen (*d*), durch eine Scheidewand getrennt, oder auch zweibuchtige Höhlen, in denen die Scheidewand zu fehlen schien (*b, g*). Niemals sah man Zellen in Zellen. Die Grösse dieser Höhlen betrug durchschnittlich das Vier- bis Sechsfache der ächten, strahligen Knochenkörperchen, von denen sie auch durch ihre rundliche Form verschieden waren.

Die Gelenkhöhle des Kiefergelenkes bei einem fünfzigjährigen Manne wurde durch den Zwischenknorpel, der ringsum mit der Synovialkapsel zusammenhing, in eine obere und untere Hälfte geschieden. Der Zwischenknorpel bestand aus sehr deutlich faserigem Gewebe, welches dem Bindegewebe sehr ähnlich und namentlich sehr langfaserig war, enthielt aber auch eine Anzahl rundlicher, grösserer und kleinerer Zellen, welche meist isolirt vorkamen und Knorpelzellen ganz ähnlich waren (Taf.(42)XII.Fig.1,*a*). Sie liessen sich leicht isoliren und fielen oft an Schnittflächen von selbst heraus, wo es leicht war, sich von ihrer Zellennatur zu überzeugen. Nicht immer füllten sie die Höhle völlig aus, sondern es blieb oft ein schmaler Zwischenraum, in Folge dessen ein doppelter Contour auftrat (*a*). Diese doppelten Contouren waren immer feiner als der einfache Contour, der vorhanden war, wenn die Knorpelzelle die Höhle völlig ausfüllte. In diesen Fällen erhielt man bei der Kleinheit der Zellen das täuschende Bild verdickter

Zellenwände. Man entging dieser Täuschung leicht durch Färben mit Jod, besonders, wenn man das Gewebe vorher mit etwas Essigsäure durchsichtig gemacht hatte. In diesen Fällen farbte sich die Knorpelzelle mit ihrem Kern immer dunkel, während die Intercellularsubstanz blass und der Zwischenraum zwischen beiden ganz ungefärbt blieb.

Ich hebe dies hervor, weil in anderen Fällen wirkliche Ablagerungsschichten vorkamen (Fig. 3), welche, wie ich schon früher¹⁾ angegeben habe, durch dasselbe Hilfsmittel leicht erkannt werden und da, wo sie in Gruppen beisammen liegen, eine täuschende Aehnlichkeit mit den Knorpeln niederer Wirbelthiere, besonders der Fische und Batrachier, haben. Sehr häufig weicht in Folge dieser Zubereitung die Zellmembran von der Höhlenwand zurück, wo dann kein Zweifel über das wahre Verhältniss mehr möglich ist, da der helle Zwischenraum sich vergrössert und oft nur einseitig zunimmt, während die einschrumpfende Zelle eine unregelmässige Gestalt erhält (*a*).

Essigsäure machte die Grundsubstanz blässer und zeigte darin viele schmale längliche Kerne (Fig. 1, *d*) in verschiedener Richtung, welche über ihre bindegewebige Natur keinen Zweifel liessen und zugleich darthaten, dass die Stelle der Bindegewebskörperchen hier nicht durch die Knorpelzellen vertreten war.

Nirgends sah man Mutterzellen oder Zellengruppen, die dafür gehalten werden konnten, wohl aber traf man Zellen mit zwei bis drei kleinen Kernen und zwar nicht selten mehrere beisammen (Fig. 3).

Das eben beschriebene Gewebe ging continuirlich in den Knochenrand über, indem es homogener ward, das bindegewebige Ansehen verlor und einzelne Knorpelhöhlen von Kalkkörnchen inkrustirt erschienen, wie dies an permanenten ächten Knorpeln gewöhnlich ist (Fig. 4). Solche inkrustirte Knorpelhöhlen enthielten oft eine deutlich erkennbare runde Knorpelzelle mit Kern (*a*). Unmittelbar dahinter traten strahlige Knochenkörperchen auf (Fig. 5), deren Gestalt jedoch von der der gewöhnlichen, in dem eigentlichen Schläfenbeinknochen enthaltenen, ächten Knochenkörperchen abwich; sie waren mehr rundlich, eckig und unregelmässig gestaltet und hatten spärlichere, gröbere und kürzere Ausläufer; die sie verbindende Grundsubstanz hatte oft einen streifigen Charakter und liess keine deutliche Schichtung erkennen.

Die im Kiefergelenküberzuge vorkommenden knorpelartigen Gebilde scheinen daher theilweise eine weitere Entwicklung zu erreichen, als bei der gewöhnlichen Knorpelverknöcherung, und Knochenkörperchen sehr ähnlich zu werden, obgleich die volle

¹⁾ Beiträge a. a. O. S. 82.

Textur des Knochens nicht zur Ausbildung kommt, wie sie den ächten, durch Auflagerung gebildeten, Knochenbildungen und auch dem Schlafenbein an anderen Stellen zukömmt und nie ein massenhafteres Gewebe daraus gebildet wird.

Auch in der Synovialkapsel fanden sich rundliche Zellen eingestreut, welche jedoch durch Essigsäure sammt der bindegewebigen Grundlage so blass wurden, dass nur die Kerne sichtbar blieben. Von selbstständigen Kapselwänden war hier keine Rede. Ebenso waren die Gelenkfranzen beschaffen, welche das Kiefergelenk umgaben und sich auf den Zwischenknorpel fortsetzten, wo jedoch das Gewebe einen mehr knorpelartigen Character annahm. Ueberall, wo die Grundlage einen bindegewebigen fibrillären Character hatte, kamen nach Anwendung der Essigsäure neben den Knorpelzellen auch längliche, kernartige Gebilde zum Vorschein, wie sie dem Bindegewebe eigen sind.

In ähnlicher Weise wie der Ueberzug des Schädelgelenkes war auch der des Unterkiefers in der unteren Abtheilung des Kiefergelenkes beschaffen. Der Gelenkknorpel war jedoch hier massenhafter, hatte einen mehr hyalinen Character und war mit freiem Auge wahrnehmbar, während er am Schädelgelenk mikroskopisch dünn und fein war. Auch hier sah man rein faserige Züge, welche Knorpelzellen enthielten, neben Stellen, welche sich mehr ächtem Knorpel näherten, und Knochenkörperchen, welche sich ziemlich weit in den Gelenkknorpel hinein verfolgen liessen und von der typischen Gestalt achter Knochenkörperchen mehr oder weniger abwichen (secundäre Knorpelbildung).

Das **Schlüsselbeingelenk** derselben Leiche hatte mit dem Kiefergelenk die grösste Aehnlichkeit. Auch hier war das Schlüsselbeinende mehr faserig, das Sternalende mehr hyalin und beide durch den Zwischenknorpel getrennt. Im Ueberzug des ersteren fand man ebenfalls keine Mutterzellen, sondern einzelne Zellen, die jedoch zuweilen mehrere kleine Kerne enthielten, in einer stark bindegewebigen Grundlage. Weiter gegen den Knochen traten hier inkrustirte Knorpelhöhlen auf, deren breite Säume sich sammt den Kalkkörnern nach aussen allmähig in der Intercellularsubstanz verloren. Noch tiefer flossen die Kalksäume der einzelnen Knorpelhöhlen zu einem zusammenhängenden Netze zusammen, in dessen Hohlräumen die unveränderten Knorpelzellen eingebettet waren. Hier und da schien eine Verengerung der Knorpelhöhlen durch Schichtablagerung auf ihrer Wand stattgefunden zu haben, in deren Höhle stets die geschrumpfte Knorpelzelle lag.

Zog man die Kalkerde durch Säure aus, so blieben Formen von Knorpelkörperchen, wie man sie im rhachitischen Knochen wahrnimmt. Es fanden sich mit Schichtablagerungen versehene Knorpelhöhlen, deren Wände in radiärer Richtung zerklüftet

waren und deren Klüftungen sich weithin in die Intercellularsubstanz hinein fortsetzen, in deren Höhle man aber fortwährend die geschrumpfte Knorpelzelle wahrnahm, Formen demnach, die man im verknöchernden Hyalinknorpel niemals beobachtet.

Hinter dieser Parthie war das ganze Gewebe wieder klarer und durchsichtiger und man sah nun überall kleine Löcherchen und Canälchen, wie an Zahnschliffen, doch im Ganzen feiner und unregelmässiger durch einander, nach allen Richtungen verlaufend. Die Knochenkörperchen hatten die oben beschriebene rundliche oder unregelmässige Form und enthielten nur selten eine nachweisbare Spur eines zellen- oder kernartigen Gebildes.

Das Sternalende des Schlüsselbeingelenkes, welches einem primordialen Theile angehört, glich in seiner Beschaffenheit mehr den ächten Gelenknorpeln. Man fand eine starke Knorpelschicht mit Gruppen von Knorpelzellen (sogenannten Mutterzellen), welche meistens in Höhlen mit verdickten Wänden lagen. Viele Knorpelzellen enthielten Fetttropfen, welche man in den bindegewebigen Knorpeln seltener wahrnimmt.

Gegen den Verknöcherungsrand hin fand man ganze Zellgruppen von dem Kalknetz umschlossen, wodurch der Anschein von Mutterzellen noch vermehrt ward, besonders wo die Grundsubstanz einen faserigen Character angenommen hatte. Durch Färben mit Jod erkannte man aber sehr bestimmt die schmalen Substanzbrücken zwischen den einzelnen Zellen, welche continuirlich in die allgemeine Intercellularsubstanz übergingen und durch keine Mutterzellmembran abgeschlossen wurden. Weiterhin gegen den Knochen unterschied sich das Verhältniss nicht von anderen Verknöcherungsrändern. Man fand dieselben Markräume mit secundären Auflagerungen von ächter, geschichteter Knochensubstanz und nirgends einen directen Uebergang von Knorpelhöhlen in Knochenkörperchen.

Die *Symphysis pubis* wurde durch eine dicke Schicht von Faserknorpel gebildet, welche gleich den Zwischenwirbelbändern der Wirbelsäule nach beiden Seiten in den Verknöcherungsrand der Schaambeine einging. Eine Gelenkhöhle war nicht vorhanden. Die Fasern liefen in einzelnen Zügen, welche gröbere Maschen bildeten und sich sowohl an senkrechten als horizontalen Schnittflächen durchkreuzten. In diesen Maschen war hyaline Knorpelsubstanz enthalten, welche kleine Knorpelzellen einschloss. Essigsäure hellte das Gewebe auf, besonders die faserigen Parthieen, welche jedoch nicht in dem Maasse verschwanden und unsichtbar wurden, wie ächtes Bindegewebe. Gegen die Verknöcherungsränder hin traten die bekannten verkalkten Knorpelhöhlen auf, erst

vereinzelt, weiterhin in ein Kalknetz aufgenommen, welches bis zu den Markräumen hin reicht, in welchen überall ächte Knochenschichten abgelagert waren.

Der **Zwischenknorpel** des Kniegelenkes derselben Leiche enthielt sehr entwickeltes Fasergewebe mit gewöhnlichen Knorpelzellen, die im Ganzen zu den kleineren gehörten. Das Gewebe ging unmittelbar in die Synovialkapsel über, welche sich von demselben durch den rein bindegewebigen Character der Grundsubstanz unterschied. Die beiden Gelenkknorpel des Ober- und Unterschenkels unterschieden sich nicht von primordialen Gelenkenden.

Die **Zwischenwirbelbänder** derselben Leiche unterschieden sich von der Symphysis pubis durch die regelmässige Anordnung der fibrösen Structur und den parallelen Verlauf der Faserzüge. Sie enthielten ebenfalls reichliche hyaline Substanz und Knorpelkörperchen der kleinen Art, einzeln und in Gruppen, welche sich zuweilen isoliren liessen (Fig. 8) und sehr derbe, anscheinend geschichtete Wände hatten (*a*). Einigemal fanden sich doppelte rundliche oder ovale Kerne mit Andeutung von Theilung in einer Zelle (*b*, *c*). Auch Doppelzellen kamen vor (*d*).

Die **Symphysis sacroiliaca** einer alten Frau bildete ein unvollkommenes Gelenk mit einer ungleich weiten Gelenkhöhle und Gelenkknorpeln sowohl am Darmbein als am Kreuzbein.

Der Gelenkknorpel des Kreuzbeines enthielt vereinzelt und Gruppen von Knorpelzellen, doch letztere im Ganzen spärlich. Man erkannte deutlich die Substanzbrücken zwischen den einzelnen Zellen und das Eindringen der allgemeinen Intercellularsubstanz an der Peripherie der Gruppen, welches ihnen den Character der Mutterzellen nahm. Die Zellen der einzelnen Gruppen standen im Ganzen dichter als an den Gelenkknorpeln der Röhrenknochen, was auf eine geringere Zunahme der Intercellularsubstanz hinweist. Die Zellen schrumpften leicht ein, wodurch die einzelnen Höhlen deutlicher wurden. Hier und da bemerkte man Spuren von Schichtbildung auf der Höhlenwand, aber keine Faserung der Intercellularsubstanz.

Auf senkrechten Durchschnitten standen die Zellen der einzelnen Gruppen isolirter, als auf dem Querschnitt, doch war der Character der Reihenbildung wenig ausgesprochen.

Gegen den Verknöcherungsrand hin sah man einzelne verkalkte Höhlen und Gruppen auftreten. Kurze Reihen gingen für sich in eine grössere Masche des Kalk-

netzes über (*Kölliker's* Mutterzellen), dieselben gingen jedoch nicht in den ächten Knochen über, sondern wurden durch die Markräume begrenzt, welche hinter dem Verknöcherungsrande auftraten und Auflagerungsschichten von ächtem Knochen mit radiären Knochenkörperchen enthielten, welche mit den verkalkten Höhlen des Verknöcherungsrandes keine Aehnlichkeit, weder in der Form, noch in der Grösse, noch in der Anordnung, hatten.

Verfolgte man den Gelenkknorpel nach seinen seitlichen Rändern, so sah man die Intercellularsubstanz faserig werden und in ächtes Bindegewebe übergehen. An der freien Oberfläche fand sich nirgends ein gesonderter Ueberzug, derselbe wurde vielmehr von dem glatten Rande des hyalinen Knorpels gebildet.

Am Darmbein fand sich auch ächter Knorpel, aber dichtere Knorpelkörperchen, grössere Knorpelzellen und mehr Zellengruppen durcheinander (Fig. 7, *A*). Auch Schichtbildungen auf der Höhlenwand waren hier sehr ausgesprochen (*B*), welche von sehr ungleicher Dicke und im Allgemeinen concentrisch, aber nicht immer parallel geschichtet waren (*b*). Gewöhnlich war die innerste Schicht die dünnste (*b'*), aber am schärfsten markirt, die äussere (*b''*) dagegen oft sehr ungleich dick, was auf ein nachträgliches Wachstum der abgelagerten Schichten hinweist. In dem innern Hohlraum, der sich durch seine Durchsichtigkeit auszeichnete, lag stets die geschrumpfte Knorpelzelle (*c*). Manchmal war darin noch ein Kern zu erkennen (*a'*). Solche geschichtete Knorpelkörper ragten mitunter an Schnittändern halbkugelig hervor und liessen sich aus der Knorpelhöhle entfernen.

Wendete man färbende Substanzen an, um sich von der Natur dieser geschichteten Körper zu unterrichten, so färbte sich stets nur die enthaltene Zelle dunkel, die Ablagerungsschichten dagegen nahmen nur den schwachen Farbenton der Intercellularsubstanz an, von der sie gleichwohl durch einen scharfen Contour abgegränzt waren. Eine Verschmelzung dieser Ablagerungsschichten mit der Intercellularsubstanz war nirgends nachzuweisen, die Ablagerung erfolgt vielmehr nachträglich im Innern der Knorpelhöhle; die abgelagerten Schichten wachsen aber sammt der Intercellularsubstanz und der enthaltenen Knorpelzelle, daher solche Formen gewöhnlich alle anderen Knorpelzellen an Grösse übertrafen (*C*). Nie war die Substanz der Ablagerungsschichten faserig, auch wo die Intercellularsubstanz faserig war, sondern behielt ihren hyalinen Character. Ebenso wenig sah man darin Einkerbungen oder Zerklüftungen, welche auf die Bildung von Porencanälen hindeuteten, noch sah man die enthaltene Knorpelzelle gegen die Höhlenwand hin Sprossen treiben, obgleich die geschrumpften Zellen,

welche in den Höhräumen lagen, oft eine sehr unregelmässige, eckige und selbst zackige Gestalt hatten.

Wo die Intercellularsubstanz faserig war, hatten die Reihen und Gruppen von Knorpelzellen oft das Ansehen von Mutterzellen, weil durch die Faserung der Intercellularsubstanz Contouren um die einzelnen Gruppen entstanden, die sich den schmalen Substanzbrücken zwischen den einzelnen Zellen nicht mittheilten. Auch trugen die durchschimmernden Contouren der in verschiedenen Ebenen befindlichen Knorpelzellen dazu bei, diesen Anschein zu vermehren. Solche Täuschungen wurden vermieden durch sehr feine Schnitte, besonders wenn der Rand des Präparates mitten durch eine Zellengruppe hindurchging.

Gegen den Verknöcherungsrand hin war die Grundsubstanz oft feinfaserig, bevor die Ablagerung des Kalks zwischen den einzelnen Zellengruppen begann und die einzelnen Gruppen umgab. Manchmal wurden mehrere Gruppen in eine gemeinsame Masche aufgenommen, deren Brücken erst später verknöchern; in solchen Fällen entstand oft ein spiegelnder Saum um sämmtliche Gruppen, der das Ansehen einer colossalen, mehrere Gruppen umfassenden Mutterzelle gab.

An senkrechten Schnitten erkannte man die scheinbaren Mutterzellen als senkrechte kürzere und längere Reihen von Knorpelkörperchen, die im Ganzen beträchtlicher waren als am Kreuzbein. Manche einzelne Körperchen hatten Schichten in ihren Höhlen gebildet, enthielten aber stets noch die mehr oder weniger geschrumpfte Knorpelzelle, ohne Andeutung von Porenkanälen oder Ausläufern, worüber bei der Grösse der Gebilde und der Klarheit der Bilder an hinreichend feinen Schnitten kein Zweifel blieb.

Es ging hieraus hervor, dass die *Symphysis sacroiliaca* keine Aehnlichkeit mit der *Symphysis pubis* und anderen Symphysen hat und ihren Namen mit Unrecht trägt. Sie ist vielmehr ein wahres, ächtes, wenn auch unbewegliches Gelenk zwischen getrennten Scelettheilen.

In der *Symphysis pubis* derselben Leiche, welche einen sehr faserigen Character hatte, fanden sich grosse Gruppen von Knorpelzellen, welche oft täuschend das Ansehen grosser Mutterzellen gaben, besonders wo die Intercellularsubstanz faserig geworden war. Es fanden sich aber auch vereinzelte Knorpelzellen zwischen den gruppirten, welche zur Aufklärung dienten.

Aehnliche Formen, wie sie hier aus der Darmbeinfuge beschrieben wurden, findet man in **Rippenknorpeln** erwachsener Personen besonders häufig. Man trifft dort

nicht selten ganze Reihen von Knorpelzellen, zum Theil mit Ablagerungsschichten, inmitten einer starkfaserigen Grundsubstanz (Fig. 14), welche von einem gemeinsamen Contour umgeben scheinen und sogar nicht selten an den Schnittändern weit hervorragenden (*a*). Doch überzeugt man sich bei Vergleichung mit anderen, hyalinen Stellen des Knorpels und mit Hilfe färbender Substanzen, dass der gemeinsame Contour keiner Zellmembran, sondern einer Insel hyaliner Knorpelsubstanz angehört, welche breitere und schmalere Brücken zwischen den einzelnen Knorpelkörperchen bildet (*b*). Auch hier verschmelzen die nachträglichen Ablagerungsschichten (*c*) nicht mit der primordialen Intercellularsubstanz, sondern lassen sich aus derselben an geeigneten Schnittändern ausschälen, wie besonders das Fig. 10 abgebildete Präparat versinnlicht¹⁾.

Ich läugne nicht, dass auch in hyalinem Knorpel Ansichten gewonnen werden, als sei eine ganze Zellengruppe von einem gemeinsamen feinen Contour umgeben, der das Ansehen einer Mutterzelle gibt (Fig. 9), allein in diesen Fällen überzeugt man sich auf das Bestimmteste mit den angegebenen Handgriffen, dass die anscheinenden Tochterzellen (*a*) nicht frei in der Mutterzelle (*d*) enthalten sind, sondern in eine feste Substanz (*e*) eingebettet sind, welche die scheinbare Mutterzelle ausfüllt. In anderen Fällen leidet es keinen Zweifel, dass der Contour der Mutterzelle nur eine unbestimmte Begränzung hat (*e*) und bei keiner Einstellung des Fokus die erforderliche Schärfe zeigt, dass man es mithin nur mit dem spiegelnden Saume zu thun hat, welcher auch einzelnen Knorpelzellen eigen ist, wenn die Grundsubstanz trüber, gelblicher und spröder zu werden anfängt. In jugendlichen und fötalen Knorpeln, wo man erwarten könnte, die angeblichen Mutterzellen am deutlichsten zu sehen, wird man sie stets vermissen, auch erreichen die Reihen dort oft eine solche Ausdehnung, dass es, wie auch *H. Müller* erklärt, nicht wohl möglich ist, sie als grosse Mutterzellen aufzufassen. Sie finden sich nur in den Knorpeln Erwachsener und zwar in zunehmender Ausbildung mit dem Alter des Individuums. Das Knorpelgewebe liefert daher den deutlichsten Beleg, dass die thierische Metamorphose, so weit sie die Gewebe betrifft, mit dem vollendeten Wachsthum des Individuums nicht abgeschlossen ist, sondern während des ganzen Lebens fort dauert und namentlich im höheren Alter oft noch sehr eigenthümliche Formen liefert. Dahin gehören auch die bekannten Verköcherungen der Rippenknorpel, welche bei weitem in den meisten Fällen blosse Verkalkungen der zwischen den Knorpelzellen befindlichen Intercellularsubstanz sind, aber im nächsten

¹⁾ Man vergleiche die ausführliche Tafelerklärung.

Umkreis der Zellen gewöhnlich am dichtesten sind (Fig. 11). Es hat den Anschein, als würden die in der Knorpelsubstanz zerstreuten Kalktheilchen im Umkreise der Zellen aufgehalten und sammelten sich hier stärker an. Haben die Zellen bereits Verdichtungsschichten, so bleiben diese in der Regel ebenfalls von der Verkalkung verschont, nicht aber die spiegelnden Säume (*e*), welche der Intercellularsubstanz selbst angehören. Nie findet man Kalktheile im Innern der Knorpelhöhlen oder in den Knorpelzellen. Dass sich ferner in verkalkten Rippenknorpeln blutführende Canäle entwickeln und Markräume bilden, welche sich mit echter Knochensubstanz füllen können, habe ich schon in meinen Beiträgen¹⁾ erwähnt und ist besonders von *H. Müller*²⁾ so ausführlich erörtert worden, dass eine wiederholte Beschreibung überflüssig erscheint.

An **Knochenknorpeln** erwachsener Knochen, die längere Zeit mit concentrirter Salzsäure digerirt wurden, waren die Knochenkörperchen sehr blass, die Ausläufer jedoch zum Theil ganz deutlich. Den Inhalt bildeten dunklere Körperchen, welche meist die Höhlen ganz ausfüllten und eine eckige Form hatten, aber keine Ausläufer in die Canälchen hineinschickten. Durch Calci wurden sie nicht verändert, sie schienen daher nicht Zellenkerne, sondern Zellen zu sein. In anderen Fällen füllte das Körperchen die Höhle nicht völlig aus, so dass ein heller, freier Raum blieb, der von den gekerbten Rändern des Knochenkörperchens begränzt wurde, doch erkannte man an dem centralen Körper eckige Vorsprünge, welche den Mündungen der Knochencanälchen entsprachen und denselben vorher angelegen zu haben schienen. Verästelte Zellen aus fertigen Knochen zu isoliren, ist mir so wenig als bei früheren Gelegenheiten³⁾ gelungen, obgleich ich theoretisch gegen ihre Existenz auch jetzt nichts einzuwenden habe. Verdickte Zellenwände oder Porencanäle, wie sie im rhachitischen Knochen und in permanenten Knorpeln vorkommen, habe ich im normalen Knochen, weder im Fötus, noch im Erwachsenen, niemals wahrgenommen.

Die hier mitgetheilten Beobachtungen über Verknöcherung erhalten ihre Bedeutung, wie man bemerken wird, nicht durch die Mittheilung der einzelnen Thatsachen an sich, — denn es findet sich vielleicht keine einzige Anschauung darunter, welche nicht schon von anderen Beobachtern und selbst wiederholt gewonnen worden ist, —

¹⁾ A. a. O. S. 84, 109.

²⁾ Ueber die Entwicklung der Knochensubstanz. Leipzig 1858. a. a. O. S. 198.

³⁾ Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. VI. S. 205.

sondern durch ihre Beziehung zu bestimmten Localitäten und Altersstufen des Individuums, und sollen daher zur Erläuterung des bei früheren Gelegenheiten ausgesprochenen Satzes dienen, dass man die Entwicklungsgeschichte der Gewebe, insbesondere des Knorpel- und Knochengewebes, nicht aus zerstreuten, von den verschiedensten Ursprungsstellen zusammengetragenen Beobachtungen zu einer künstlichen, schablonenartigen Einheit ergänzen darf, wie dies namentlich auf diesem Gebiete so oft geschehen ist und zum Nachtheil der Erkenntniss leider noch immer geschieht, sondern dass die Entwicklung der Gewebe nur dann klar zu erkennen ist, wenn sie an einer bestimmten Localität und bei derselben Species durch alle Altersstufen des Individuums hindurch verfolgt wird und wenn man die bei aller offenbaren Verwandtschaft doch nicht zu läugnenden Verschiedenheiten in der Entwicklung von Knorpel und Knochen, so wie von primärem und secundärem Knorpel, wohl auseinander hält.

Erklärung der Abbildungen.

Siebente Tafel.

Tafel VII. und VIII. gehören zur Entwicklungsgeschichte der Gewebe beim Hunde.

Figur 1. Keimblase vom 15—22. Tage (S 193); *a* Primitivrinne, quer gefaltet, *a'* äusseres, *a''* inneres Keimblatt, *b* Falten, *c* umgeschlagener Rand. Achtmal vergrössert.

Figur 2. Die beiden Keimblätter am umgeschlagenen Rand bei 300maliger Vergrösserung; *a'* äusseres, *b* inneres Keimblatt.

Figur 3. Flächenförmige Ausbreitung der Keimhaut; *a* polyedrische Zellen mit Glaskugeln, *b* Körnchen des Inhalts, *c* Kerne.

Figur 4. Isolierte und durch Wasser aufgequollene Zellen der Keimhaut; *a* kleinere, *b* grössere Zellen mit einfachen Kernen und 1—5 Kernkörperchen, *a'* mit sehr grossen Kernkörperchen, *a''* mit doppeltem Kerne, über einanderliegend, *b'* mit 4, *b''* mit 5 Kernkörperchen, *c* durch Wasser aufgequollene Zelle, *d* bläschenartiger Kern mit einem, *d'* mit 4 Kernkörperchen.

Figur 5. Länglich polyedrische Zellen eben daher.

Figur 6. Klümpchenartige Körperchen (Bildungszellen) einer 10—12tägigen Keimhaut (S. 187); *a* im frischen Zustand, *b* nach Einwirkung von Wasser mit den sichtbaren Kernen.

Figur 7. Gewebe eines Embryo vom 22. Tage (S. 207); *a* oberflächlich gelegene, polyedrische Zellen, durch Wasser aufgequollen, *b* spindelförmige Zellen mit grossen länglichen Kernen, *c* Binde substanz, streifig geronnen.

Figur 8. Tiefere Lage desselben mit durch Essigsäure eingeschrumpften und geschlängelten Körperchen.

Figur 9. Isolierte Zellen der Keimhaut desselben Eies; *a* grössere, *b* kleinere Zellen, *a'* mit biscuitförmigen Kernen, *a''* mit mehrfachen Kernen, *b'* mit grossem bläschenartigem Kerne und drei ungleich grossen Kernkörperchen, *c* mit einem sehr grossen Kernkörperchen, *d* scheinbare Mutterzelle mit mehrfachen Zellen und Kernen nebst Körnchen, *e* rundliche Zelle mit einem Kerne und zwei Tochterkernen, *f* freie Kerne von verschiedener Gestalt mit 1—2 Kernkörperchen.

Figur 10. Zellenbau der Allantois eines 21—25tägigen Eies (S. 210); *a* Kerne mit einem, *b* mit mehreren Kernkörperchen.

Figur 11. Inneres Epithel der Nabelblase desselben Eies; *a* Kerne, *b* Fetttröpfchen des Inhaltes.

Figur 12. Chorda dorsalis ebendaher; *a* Zellen des Inhaltes.

Figur 13. Parenchymzellen der Leber ebendaher (S. 211); *a* der kleinsten Art mit einfachem rundlichem Kerne, *b* mit zweilappigem Kerne und zwei Kernkörperchen, *c* mit 4—5 Kernen, *d* mit einem Klumpen von Kernen, *d'* mit einer Tochterzelle und Kernklumpen (siehe auch bei *c*).

Figur 14. Blutkörperchen aus dem Herzen eines 22tägigen Embryo (S. 216); *a* mit deutlichen Kernen, *a'* auf der Kante stehend, scheibenförmig, *b* mit hellen Lücken im Inhalte in Folge von Wasserimbibition, *b'* durch Einschrumpfen sternförmig geworden, *c* zweilappige und biscuitförmige, *d* durch Wasser kugelig aufgequollen, *e* Doppelkerne nach Einwirkung von Essigsäure.

Figur 15. Blutkörperchen aus der Nabelvene eines Embryo vom 24. Tag (S. 202); *a* durch einen schmalen Hals zusammenhängend, *b* mit einem aufsitzenden Stielchen oder Kölbchen, *b'* mit ansitzendem grossem Kerne, *c* mit Doppelkern, *d* mit einer Einschnürung und zwei kleinen Kernen.

Achte Tafel.

Figur 1. Uterus mit enthaltenem Ei vom 13—19. Tage in natürlicher Grösse; *A* die ausgeschnittene Keimblase (S. 190).

Figur 2. Zellenbau der ausgebreiteten Keimhaut bei 300maliger Vergrösserung; *a* sternförmige Figuren der Zwischensubstanz, *b* Zellen, *c* rundliche Lücken, *d* kernartige Körperchen.

Figur 3. Desgleichen mit zahlreicheren kernartigen Körperchen in der Zwischensubstanz *a*; *b* Zelle mit bläschenartigem Kerne und einem Kernkörperchen.

Figur 4. Embryonale Bildungszellen eines 19—24tägigen Eies (S. 196); *a* in frischem Zustande mit undeutlichem Kerne, *a'* mit deutlichem Kerne nach Wasserzusatz, *a''* freie bläschenartige Kerne, *a'''* aufgequollenes Körperchen ohne sichtbaren Kern, *b* bläschenartiger Kern mit zwei Kernkörperchen, *b'* körnige Kerne, *c* grössere Zellen mit deutlichem Kerne, *c'* mit Glaskugeln, *d* grosse Zelle mit bläschenartigem Kerne, *e* kernhaltige Blutkörperchen aus dem Herzen, *e'* mit Doppelkern, *f* Fetttröpfchen.

Figur 5. Ei vom 24. Tage in natürlicher Grösse (S. 200).

Figur 6. Zöttchen des Chorions ebendaher (S. 201); *a* kernartige Körperchen, *b* Körnchen des Inhaltes. Starke Vergrösserung.

Figur 7. Blutkörperchen der Nabelgefässe eben daher (S. 202); *a* durch Wasser aufgequollen, *b* mit durch Wasserimbibition zurückgedrängtem Inhalte.

Figur 8. Epithel des Chorions ebendaher (S. 200); *a* rundliche und ovale Zellen mit grossen bläschenartigen Kernen und sparsamen Kernkörperchen, *a'* mit zwei solchen Kernen, *a''* mit einem sehr grossen Kernkörperchen, *b* Kerne mit einem grossen, *b'* mit zwei kleinen Kernkörperchen, *b''* mit drei Kernkörperchen, *c* mit drei Tochterkernen.

Figur 9. Ei vom 20—24. Tage in natürlicher Grösse (S. 209); *P* zottenlose Pole. In der Mitte durchschimmernd der Embryo.

Fig. 10. Dasselbe Ei mit geöffnetem und zurückgeschlagenem Chorion *CH*; *A* Allantois, *B* Nabelblase, *a* Amnion, *E* Embryo, *P* zottenloser Pol des Chorions*).

Fig. 11. Zotten des Chorions ebendaher bei starker Vergrößerung; *a* structurlose, jüngste Zötchen, *a'* mit Glaskugeln im Innern.

Figur 12. Farblose Blutkörperchen aus der Drosselvene eines neugeborenen Hündchens (S. 212); *a* nach Essigsäurebehandlung mit einfachem, länglichem, *a'* halbmondförmigem, *b* eingeschnürtem, *b'* biscuitförmigem, *c* doppelbrotartigem, *d* unregelmässig gestaltetem Kerne.

Figur 13. Dünndarmzotten eines viertägigen Hündchens (S. 213); *A* mit längerem, *B* mit kürzerem Centralkanal, *a* Capillargefäss, *b* Centralkanal, *c* Ampulle, *d* Kerne der Capillargefässwand, *d'* Kerne der Muskelfasern, *e* Körnchen im Parenchym, *f* Weber'sche Kugel, *C* abgelöste Cylinderzellen derselben, *a* Kerne, *b* Fettkörnchen.

Figur 14. Desgleichen im ausgewässerten Zustande (S. 218); *A* mit Reihen von länglichen Fetttropfen, *B* gespaltene Zotte mit gespaltenem Centralkanal, bei starker Vergrößerung, *C* mit seichter Einkerbung und *D* mit doppelter Einkerbung an der Spitze bei schwacher Vergrößerung, *h* Epithelschicht. Die übrigen Bezeichnungen wie in Figur 13.

Figur 15. Zahnbildung beim vierwöchentlichen Hunde (S. 222); *A* Rand der Zahnpapille, *a* lange cylindrische Zellen an deren Oberfläche, von der Seite gesehen, mit einem cilienartigen Auswuchse an der freien Fläche, *b* an der Fläche gesehen, *B* abgelöste Zellen der Art von der Seite gesehen, *C* eine abgelöste Zellengruppe von der Fläche gesehen.

Figur 16. Zahnbeinscherbchen von der Fläche gesehen, ebendaher (S. 223).

Figur 17. Dasselbe am umgeschlagenen Rande, mit schief durchtretenden Canälchen.

Figur 18. Bestandtheile des Chylus bei einem frisch gefütterten Hunde (S. 226); *a* im frischen Zustande, *a'* nach Einwirkung von Wasser ohne sichtbare Kerne, *a''* mit deutlichem Kerne, *a'''* unverändert bleibende, *b* mit Glaskugel im Innern, *c* mit aufgequollener Hülle, nach Einwirkung von Essigsäure, *c'* mit zweilappigem, *c''* mit dreilappigem, *c'''* mit vierlappigem Kerne, *d* mit anhängender Glaskugel, *d'* abgelöste Glaskugeln, *e* Fetttropfchen, *f* farbige Blutkörperchen von unregelmässiger Form. *B* Successive Veränderungen eines Chyluskörperchens durch längere Einwirkung von Wasser.

Neunte Tafel.

Zur Entwicklungsgeschichte der Gewebe beim Kaninchen und bei der Ratte gehörig.

Figur 1. Furchungskugeln des Kanincheneies von einem späteren Stadium der Dotterfurchung (S. 246); *a* im frischen Zustande ohne deutliche Hülle und Kerne, *b* mit hellem Bindemittel, *b'* mit deutlichem Kerne, *b''* mit zwei Kernen, *c* mit prominirendem Kerne, *d* mit durchschimmerndem Kerne, *e* mit drei Kernen, *e'* desgleichen mit Glaskugeln, *f* mit einer Körneransammlung neben dem Kerne, *g* mit deutlicher Hülle und Kern, *h* mit ausgetretenen Glaskugeln.

*) Diese Figur wurde beim Uebertragen auf den Stein nicht umgekehrt.

Figur 2. Blutkörperchen der Nabelgefäße eines Kaninchenfötus von 5^{'''} Länge (S. 236); *a* im frischen Zustande, *b* mit deutlichen Kernen nach Wasserzusatz, zum Theil mit seitlichem Eindruck, *b'* mützenförmig, *b''* schüsselförmig, *b'''* scheibenförmig verbogen, *c* mit zusammengefallener Membran, *c'* einschrumpfend, *c''* stärker zusammengeschrumpft, *c'''* scheibenförmig abgeplattet von der Fläche, *c''''* von der Kante gesehen, *d* mit grossem körnigen Kerne, *e* mit biscuitförmigem Kerne, *e'* mit zwei kleineren glatten Kernen, *e''* mit zwei körnigen Kernen.

Figur 3. Bestandtheile der Leber ebendaher; *a* Blutkörperchen, *a'* mit deutlichem Kerne nach Wasserzusatz, *a''* mit seitlich prominirendem grossem Kerne, *b* mit zwei Kernen, *c* nach Einwirkung der Essigsäure mit eingeschrumpftem Kerne, *c'* freie Kerne, *d* Parenchymzellen der Leber, *d'* mit sehr grossem unregelmässig geformtem, *d''* mit zweilappigem, *d'''* mit zwei Kernen, *e* mit vierlappigem, *e'* mit fünfklappigem, *e''* mit viellappigem Kerne, *f* mit vier regelmässig, *f'* mit vier unregelmässig gestellten, *f''* mit fünf Kernen, *g* mit viellappigem Kerne in drei Abtheilungen.

Figur 4. Blutkörperchen aus der Placenta, ebendaher; *a* im frischen Zustande, *b* mit deutlichen Kernen, *b'* mit zwei Kernen, *b''* mit grösserem körnigem Kerne, *c* farblose Blutkörperchen im frischen Zustande, *c'* mit deutlichem Kerne nach Wasserzusatz, *d* mit zweilappigem Kerne, *e* mit zwei, *f* mit drei Kernen, *g* mit durch Wasser zerflossenem Kerne.

Figur 5. Gewebe des Embryo, ebendaher (S. 237); *A, B* rundliche Bildungszellen, *a* im frischen Zustande, *b* durch Wasser aufgequollen mit deutlichem Kerne, *c* freie Kerne nach Einwirkung der Essigsäure, *c'* eingeschrumpfte Kerne der Art, *c''* desgleichen von der Kante gesehen, *d* mit anhängender Glaskugel; *C* spindelförmige und geschwänzte Körperchen, *a* mit einem Kerne, *b* mit drei fadenförmig aufgereihten Kernen, *b'* sich theilender Kern, *c* freie längliche Kerne.

Figur 6. Leberzellen von Kaninchen (S. 237); *a* einkernige, *a'* zweikernige, *b* anhängender Fettropfen, *c* mehrere Zellen in ihrem natürlichen Zusammenhange.

Figur 7. Bestandtheile des Chylus beim Kaninchen (S. 237); *a* Chyluskörperchen im frischen Zustande, *b* in Wasser aufgequollen mit deutlich werdendem Kerne, *b'* mit mehrfachem Kerne, *b''* mit unregelmässig gestaltetem Kerne, *c* mit blasenartiger abgehobener Hülle, *d* mit einseitig abgehobener Hülle, *d'* mit Glaskugel am Rande, *d''* mit einseitig aufsitzender Glaskugel, *e* mit einem hellen Tropfen im Innern, *f* mit mehreren Tropfen, *g* Fetttropfen.

Figur 8. Ei von *Mus rattus* mit ausgebildetem Embryo (S. 239); *a* Chorion, *b* Placenta, *c* Amnion.

Figur 9. Dasselbe Ei nach geöffnetem Chorion; *a* Chorion, *a'* Oberhäutchen desselben, *b* Placenta, *c* Amnion, *d* Nabelgefäße, *e* Nabelblasenarterie, *f* Nabelblasenvene, *g* Vena terminalis, *o* Ohröffnung.

Figur 11. Gefässnetz des Chorions (Nabelblase) bei schwacher Vergrösserung; *a* Arterien, *b* Vene, *c* Capillargefässnetz.

Figur 12. Eine Stelle desselben bei starker Vergrösserung; *a* Kerne der Capillargefäße, *b* Blutkörperchen des Inhaltes, *b'* blasse Zellen des Inhaltes, *c* durchschimmerndes Epithel.

Figur 13. Chorionzotten desselben Eies bei schwacher Vergrösserung.

Zehnte Tafel.

Die zehnte bis zwölfte Tafel gehören zur Entwicklungsgeschichte der Gewebe beim Menschen.

Figur 1. Eierstocksei aus dem Ovarium einer Schwangeren mit relativ zu kleinem Dotter; *a* Zona pellucida, *b* Keimbläschen nebst Keimfleck, *c* Dotterkugel. Starke Vergrößerung.

Figur 2. Menschliches Ei aus der zweiten Schwangerschaftswoche (S. 248, Taf. XI. Fig. 1); natürliche Grösse.

Figur 3. Menschliches Ei vom Ende des ersten Monats (S. 252) mit geöffnetem Chorion in natürlicher Grösse. Man sieht den Embryo umhüllt von dem Amnion, welches noch direct in die seröse Hülle übergeht; aus dem Trichter des Amnion hängt das Nabelbläschen. Die grösste Menge der Chorionzotten befindet sich links an der Insertionsstelle des Amnion.

Figur 4. Der Embryo dieses Eies bei 50maliger Vergrößerung; *M* Sack des Amnions, *U* Nabelblase, *a* von innen sich vordrängendes Epithel derselben, *b* Verbindungsfäden zur serösen Hülle, *c* zum Amnion, *P* Primitivrinne, *N* Gehirnblase, *O* Augenblasen, *C* Herzschauch, *B* Allantois, *D* Schwanzende.

Figur 5. Derselbe bei nur 25maliger Vergrößerung; Bezeichnung wie Fig. 4, *m* Verbindungsfäden der Nabelblase zur serösen Hülle, *u* Darmnabef, *CH* seröse Hülle, *Z* Chorionzotten.

Figur 6. Chorionzotten dieses Eies bei mässiger Vergrößerung.

Figur 7. Eine Endknospe der Chorionzotten bei starker Vergrößerung (S. 255); *a* Epithelüberzug, *b* nackte Ansatzknospe, *c* äusserster structurloser Auswuchs derselben (dritte Ordnung), *d* längliche Kerne des Parenchyms, *e* Zellen mit sternförmigen Ausläufern, *f* rundliche Zellen des Inhaltes.

Elfte Tafel.

Figur 1. Geöffneter Uterus aus dem ersten Schwangerschaftsmonate (S. 248); *a* Muttermund, *b* Schleimhaut des Uterus, *c* Uteruswand, *d* Decidua vera, *d'* Decidua reflexa, *d''* Decidua serotina*) durch einen Kreuzschnitt geöffnet, *e* Ei, *t* Tuben.

Figur 2. Chorionzöttchen desselben Eies bei starker Vergrößerung; *a* kernartige Gebilde des Inhaltes, *a'* Glaskugeln.

Figur 3. Menschliches Ei von 7 Wochen mit geöffneter Eihaut (S. 267); *Z* Zotten des Chorions, *S* Blutgerinnsel, *A* der Rumpf des Embryo in natürlicher Grösse, *a* Herz, *b* Lunge, *c* Leber, *d* Nabelstrang, *f* vordere, *g* hintere Extremität, *h* Schwanz,

*) Die Decidua serotina der älteren Autoren, ein rein hypothetisches Gebilde, entspricht etwa der künftigen Placenta.

B abgerissener Kopf von der Seite, *n* Ohröffnung, *n'* Spur der zweiten Visceralspalte, *o* Auge, *p* mittlere Gehirnblase, *q* Rautengrube, *C* derselbe von vorn, *i* Stirnfortsatz, *k* Vagenfortsatz, *l* Mundspalte, *m* Lippenspalte.

Figur 4. Bildungsgewebe der Visceralbogen desselben Embryo bei starker Vergrößerung (S. 269); *a* Bildungszellen im frischen Zustande, *a'* geschwänzte und spindelförmige Zellen, *b* Faserzellen, *b'* Faserzellenbündel, *c* blasenartige Zellen mit Kernen.

Figur 5. Bestandtheile der Leber eines menschlichen Embryo von $2\frac{1}{2}$ Länge (S. 272); *a* Kernzellen, *a'* mit grossem blaschenartigem Kern und zwei Kernkörperchen, *a''* mit länglichem, *b* mit zweilappigem, *b'* mit doppeltem, *b''* mit mehrlappigem Kerne, *c* durch Essigsäure isolirte Kerne, *c'* körnige Kerne, *d* Glaskugeln, *e* kernhaltige, *f* kernlose Blutkörperchen, *g* nach Wasserzusatz veränderte, *h* zweilappige Blutkörperchen.

Figur 6. Bestandtheile der Thymus eines menschlichen Embryo aus dem fünften Monate (S. 273); *A* Drüsenbläschen, *a* mit kleinen Drüsenzellen, *a'* mit concentrischem Körper, *n* Kern desselben, *B* concentrisch geschichtete Körper aus dem Thymussaft, *b* mit excentrischem Kerne, *b'* mit concentrischem Kerne, *b''* mit blaschenartigem Kerne nebst Kernkörperchen.

Figur 7. Hohle Chorionzotte aus dem sechsten Schwangerschaftsmonate (S. 280); *a* Kerne der Gefässwand.

Figur 8. Bestandtheile der Schwangerenmilch aus dem achten Monate (S. 286); *A* Colostrumkörperchen, *a* blasse mit wenig Fetttropfchen, *a'* dunklere mit größerem Korn, *a''* mit grösseren Fetttropfchen, *a'''* kleinere Körnerhäufchen, *a''''* durch Druck zertheilte Körnerhaufen, *B* Epithelzellen der Drüse, *b* in ihrer natürlichen Verbindung, *b'* isolirte Drüsenzellen mit grossen Kernen, *b''* mit anhängenden Körnchen und Fetttropfchen, *b'''* nach Behandlung mit Essigsäure, *C* klumpchenartige Körperchen des Drüseninhaltes, *c* in frischem Zustande, *c'* nach Behandlung mit Essigsäure, *D* Milchkügelchen, *d* von verschiedener Grösse, *d'* durch Druck zusammengeflossen, *d''* mit anhängenden kleineren Kügelchen.

Figur 9. Colostrum drei Wochen nach der Entbindung (S. 288); *A* Milchkügelchen im frischen Zustande, *d* grössere, *d'* kleinere, *B* Colostrumkörperchen, *a* mit enthaltenen Fetttropfchen, *a'* mit deutlichem, *a''* mit durchscheinendem Kerne, *b* klumpchenartiges Körperchen, *b'* kleinste Colostrumkörperchen, *b''* grösseres mit prominirendem Kerne, *b'''* durch Druck gelockert, *C* Epithelzellen der Drüse, *c* kleinere im Zusammenhange, *c'* grössere, *c''* isolirte der grössern Art, *D* Endbläschen der Milchdrüse, *a* Drüsenmembran, *b* blasse Schicht des auskleidenden Epithels, *c* Drüseninhalt.

Figur 10. Inhalttheile der menschlichen Talgdrüsen (S. 292); *a* grobkörnige Kugel, *a'* mit deutlichem Zellenkern, *b* homogene Kugel, durch Druck geborsten, *b'* vom Rande her zerklüftet, *c* mit grossem Kern, *c'* mit Tochterzellen und Kern.

Figur 11. Farblose Blutkörperchen des Menschen nach längerer Einwirkung von Wasser (S. 292); *a* mit mehrlappigem Kerne in zwei Portionen, *b* mit vier Kernen, *c* mit zwei Kernschnüren, *d* mit gespaltener, *e* mit hufeisenförmiger Kernschnur.

Figur 12. Nierenkanälchen des Menschen (S. 295); *A* ausgepresste Epithelauskleidung, *B* bei *Brigthscher* Krankheit, *a* Drüsenzellen, *b* verdickte Drüsenmembran, *c* Kernreste, *d* Körnchen.

Zwölfte Tafel.

Figur 1. Zwischenknorpel des Kiefergelenkes bei einem 50jährigen Manne (S. 301); Zellen der Grundsubstanz dicht anliegend, *b* solche, welche einen Zwischenraum lassen, *b'* solche, welche die Höhle nicht ganz ausfüllen, von länglicher Form, *c* welche bedeutend kleiner sind, als die Knorpelhöhle, *d* längliche Körperchen in der Grundsubstanz, *d'* desgleichen in entgegengesetzter Richtung.

Figur 2. Ebendaher; *a* einfache Kernzellen, *b* mit verdickter Wand (S. 302).

Figur 3. Ebendaher; *a* Zellen mit zweilappigem Kerne, *a'* mit zwei Kernen, *b* mit Doppelkern, *c* mit einfachem länglichem Kern.

Figur 4. Verkalkte Knorpelparthie in der Nähe des GelenkranDES ebendaher; *a* frische Knorpelzelle auf dem Querschnitte, die Höhle ausfüllend, *a'* mit verkalkter Grundsubstanz in der näheren Umgebung, *b* durchschnittene Knorpelhöhlen mit verdickten Wänden, *c* angeschnittene Knorpelhöhle mit verkalkter Umgebung.

Figur 5. Strahlige Knochenkörperchen von rundlicher Form im benachbarten Schädelknochen.

Figur 6. Knorpelkörperchen aus der Symphysis pubis eines 30jährigen Mannes (S. 300); *a* mit spiegelndem Saume, *b* Doppelhöhle mit verkalkter Umgebung, *c* Höhle mit gekerbten Wänden, welche eine rundliche Zelle nebst Kern enthält, *c'* leere Höhle mit gekerbten Wänden und verkalkter Umgebung, *d* Doppelhöhle mit verdickten Wänden, *d'* desgleichen mit geschichteten Wänden, *e* Knorpelzelle, welche die verdickte Höhlenwand nicht ausfüllt, *f* desgleichen im geschrumpften Zustande, *g* zweibuchtige Höhle mit in Theilung begriffener geschrumpfter Zelle.

Figur 7. Knorpelkörperchen aus dem Gelenknorpel der Darmbeinfuge einer alten Frau (S. 306); *A* Gruppe kleiner Knorpelzellen, *a*, *a'* einzelne Zellen, *B* Schichtbildung auf der Wand der Knorpelhöhle, *b* nicht concentrische Schichten, *b'* innerste, schmalste Schicht, *b''* äussere, stärkere Schicht, *c* geschrumpfte Knorpelzelle, *C* anscheinende Mutterzelle, *b'* innere, *b''* äussere Ablagerungsschicht, *c* Knorpelhöhle mit 2 geschrumpften Zellen.

Figur 8. Knorpelkörperchen aus dem Zwischenwirbelband des Menschen (S. 305); *a* geschichtete Wände, *b* Zelle mit zwei rundlichen Kernen, *c* mit zwei in Theilung begriffenen Kernen, *d* Doppelzelle.

Figur 9. Aus menschlichem Rippenknorpel (S. 305); *a* frische kernhaltige Knorpelzellen, *b* geschrumpfte Knorpelzellen, *c* innerste Ablagerungsschicht, *c'* mit leerer Höhle, *d* äussere Schicht, *d'* mit undeutlichem Contour, *e* heller Saum, welcher einer dritten, äussersten Ablagerungsschicht entspricht (sogenannte Mutterzelle), *f* Grundsubstanz.

Figur 10. Desgleichen von einem Greise (ebenda); *a* Ablagerungsschicht, *b* Knorpelzelle, *c* Fetttropfen, *d* Zellkern, *e* Kalkablagerung, *f* faserige Grundsubstanz, *g* aufsitzende Körnchen.

Figur 11. Querschnitt aus verkalktem Rippenknorpel eines Greises (S. 309); *a* durch die inkrustirte Höhlenwand durchschimmernde Zellenkerne auf der Durchschnittsebene, *b* Höhlen, deren Kerne nicht sichtbar sind, da die obere Fläche im Fokus ist, *c* Doppelhöhlen, deren Kerne nur theilweise sichtbar sind, *d* Zellengruppe, deren Höhlenwände inkrustirt sind (sogenannte Mutterzelle), *e* Grundsubstanz.

Figur 12. Rippenknorpel vom Erwachsenen mit scheinbaren Mutterzellen (S. 299); *a* Knorpelzellen mit Jod gefärbt, die Höhle ausfüllend, *b* geschrumpfte Zelle die Höhle nicht ausfüllend, *c* Zelle mit deutlichem Kern, *d* Doppelzellen, *d'* durch eine Scheidewand getrennt, *e* Höhle mit drei Zellen, *f* spiegelnde Säume der Höhlen.

Figur 13. Derbwandige Zellen aus dem Rippenknorpel einer 40jährigen Frau (S. 299); *a* Ränder der Markräume, *b* Grundsubstanz, *b'* Zellen, welche an den Rändern hervorragen, *c* isolirte Zellen.

Figur 14. Querschnitt vom Rippenknorpel eines Greises mit scheinbaren Mutterzellen (Zellenreihen) und faserig gewordener Grundsubstanz (S. 308); *a* vorstehende Zellenreihe, *b* hyaline, *b'* feinkörnige Zwischensubstanz zwischen den Zellen, *c* Verdickungsschicht der Höhlenwand, *d* Fetttropfen, *e* Knorpelzelle, *e'* im geschrumpften Zustande, *f* mehrfache Verdickungsschicht, *g* Scheidewand in einer Höhle, *h* leere Höhle, *n* faserige Grundsubstanz.

Alle Figuren, bei welchen keine schwächere Vergrößerung angegeben ist, sind bei 300 bis 350maliger Vergrößerung gezeichnet.

Fig. 3.

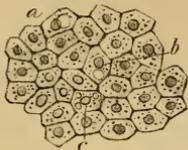


Fig. 1.

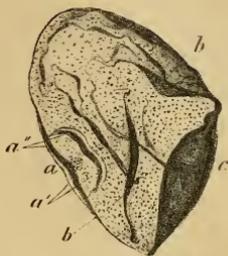


Fig. 4.

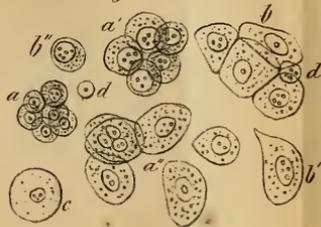


Fig. 2.

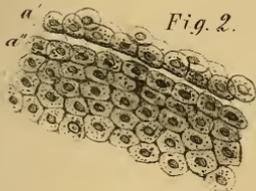


Fig. 6.



Fig. 5.

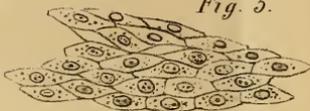


Fig. 12.



Fig. 11.

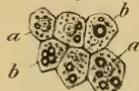


Fig. 10.

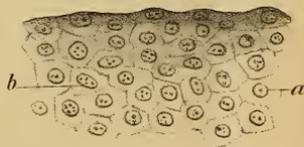


Fig. 9.

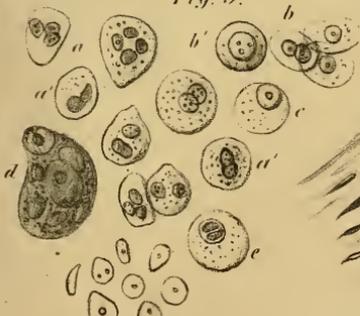


Fig. 8.

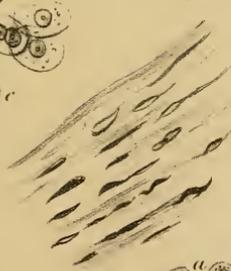


Fig. 7.

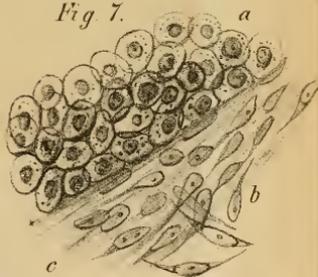


Fig. 15.

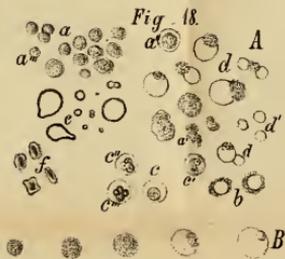
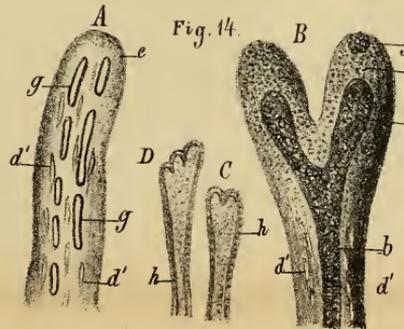
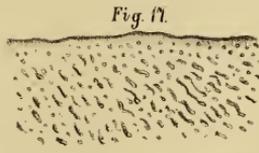
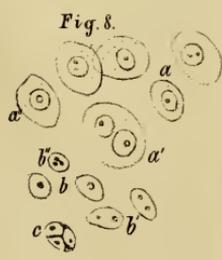
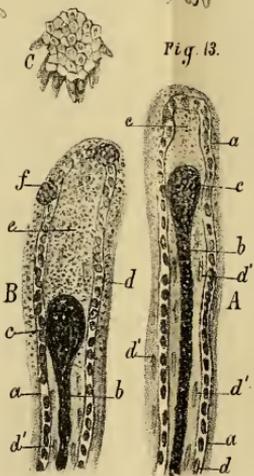
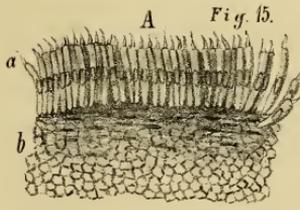
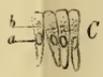
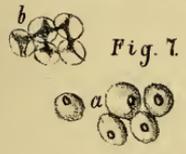
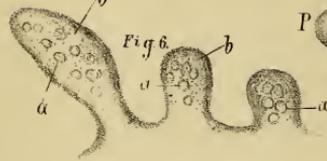
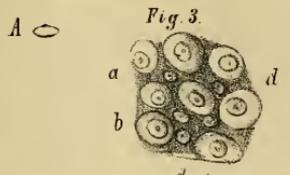
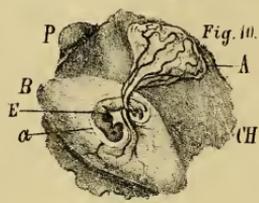
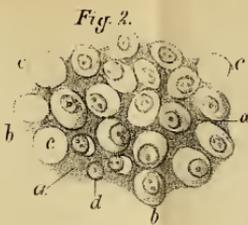
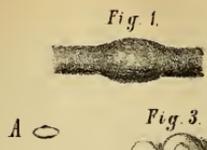
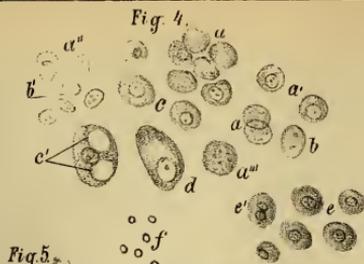


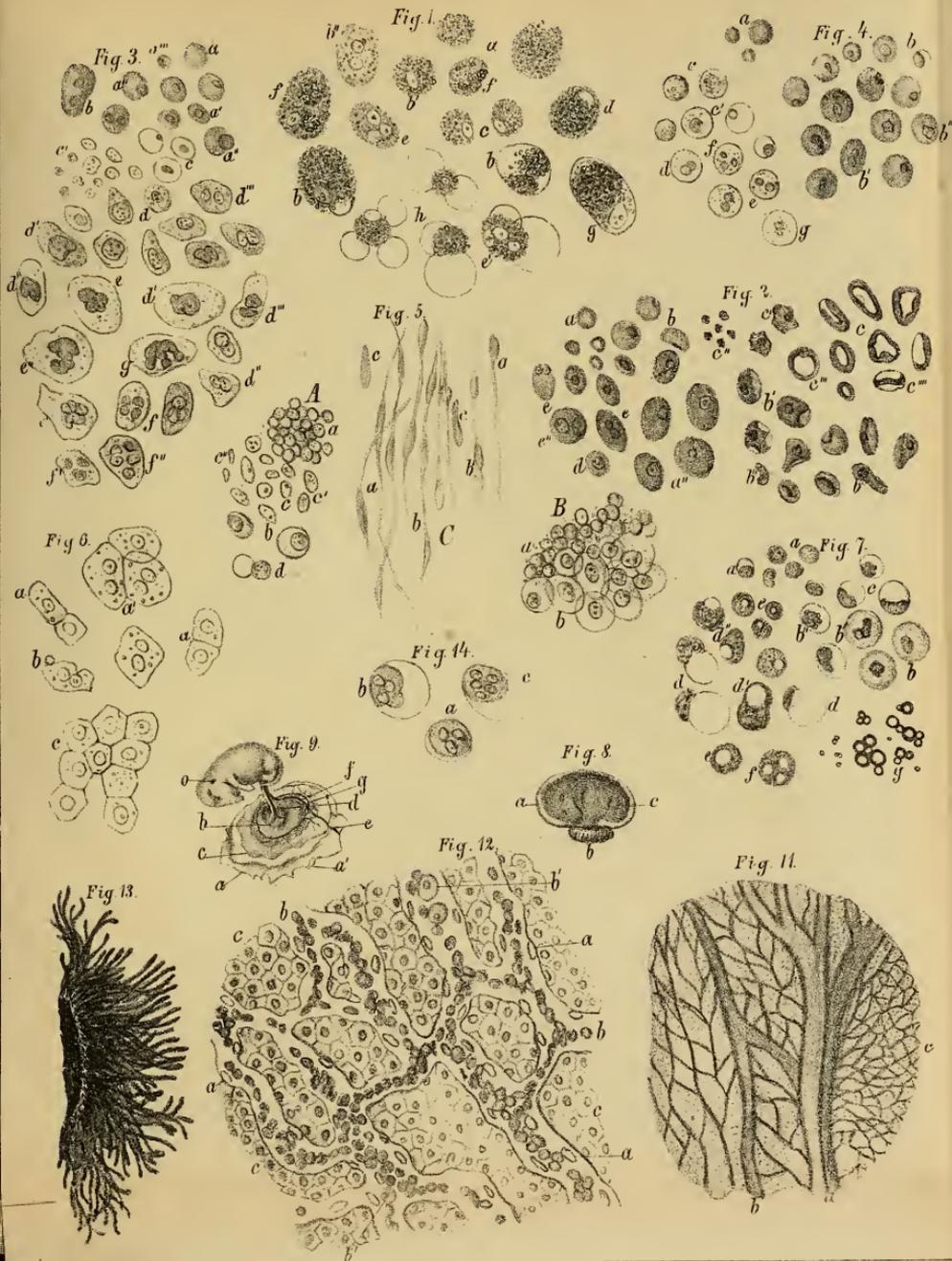
Fig. 13.



Fig. 14.







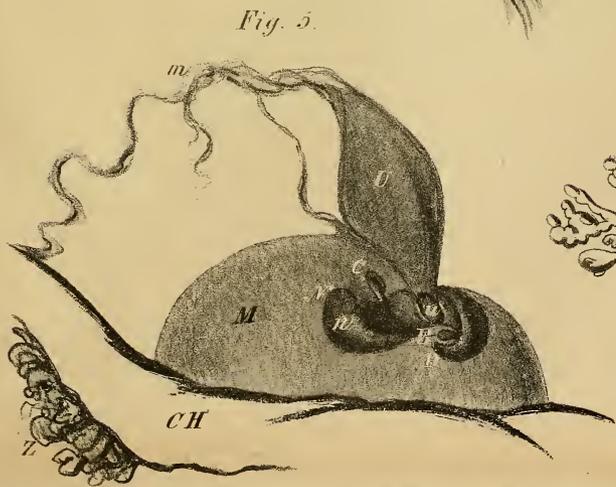
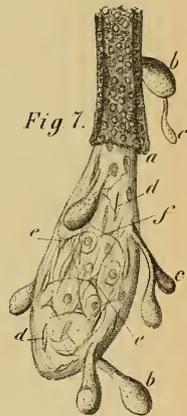
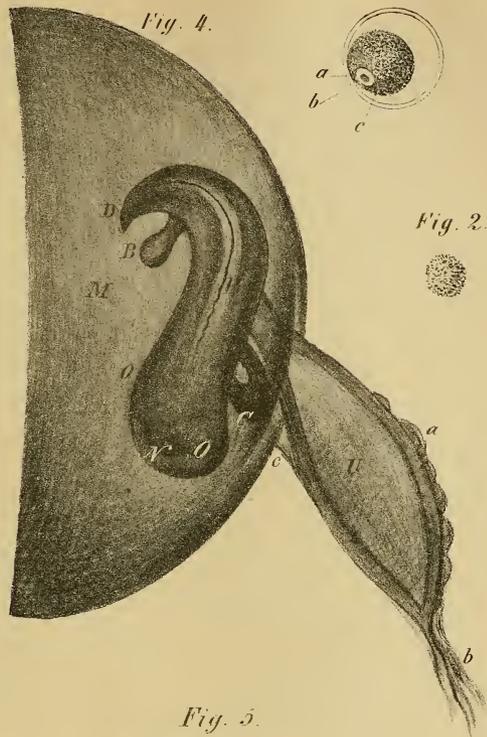


Fig. 1.

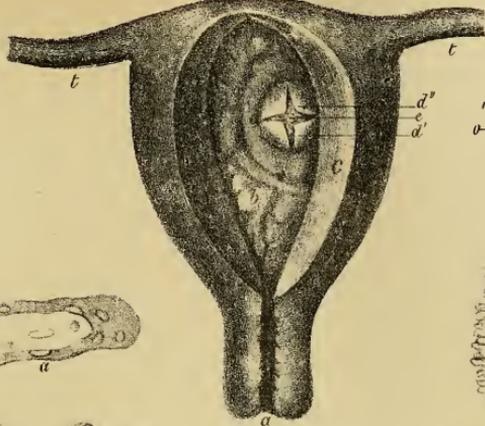


Fig. 2.

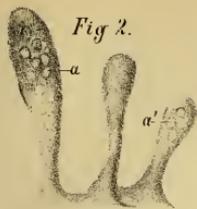


Fig. 3.

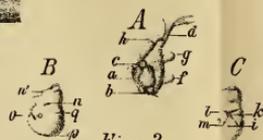


Fig. 3.

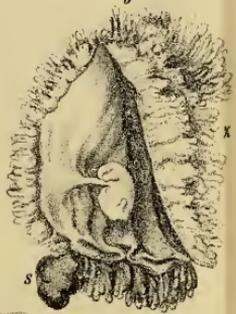


Fig. 5.



Fig. 8.

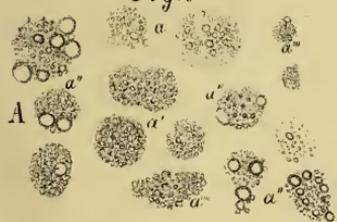


Fig. 10.

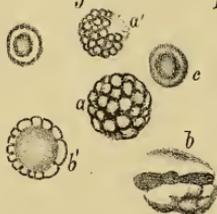


Fig. 4.

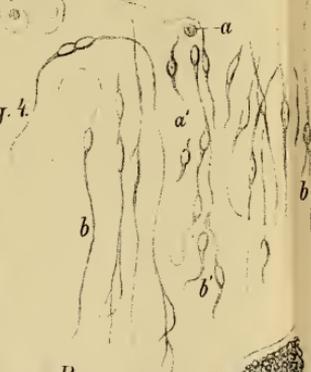


Fig. 9.

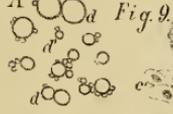


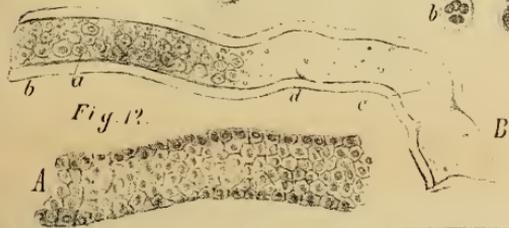
Fig. 6.



Fig. 11.



Fig. 12.



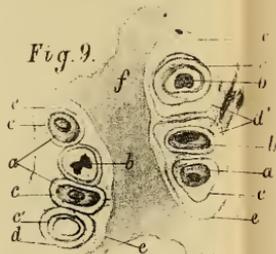
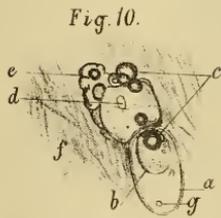
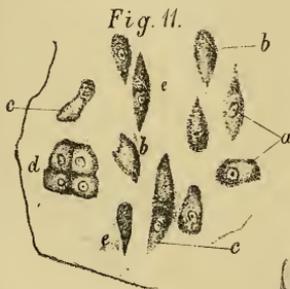
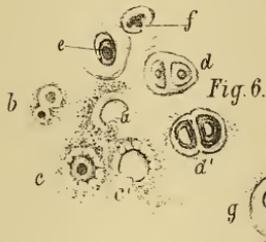
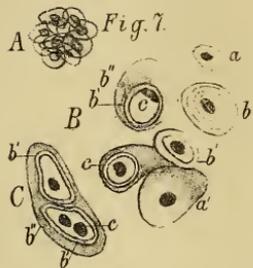
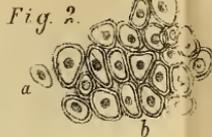
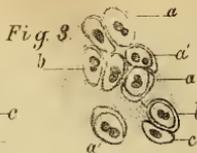
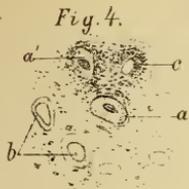


Fig. 14.

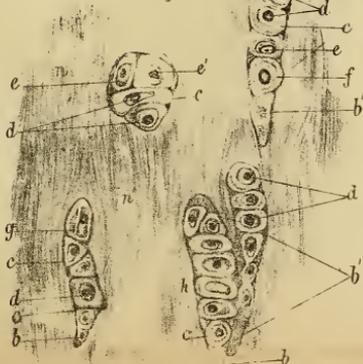


Fig. 12.



Fig. 13.

