

Das Globulin des Eidotters der Vögel.

Vitelloglobin.

Synonyme: Albumin—Fourcroy, Albumin und Gallerte—John, Thomson, Albumin—Liebig, Vitellin—Dumas & Cahours u. a., Albumin und Casein—Lehmann, Albumin und Globulin—Denis und Vitelloglobin—Morochowetz.

Von Prof. L. Morochowetz.

Historische Thatsachen. Fourcroy's Definition (1782, 9 p. 818 und 1795, 10 p. 467) nach, besteht das Dotter hauptsächlich aus Albumin; in zweiter Reihe kommt Fett, wobei beide Substanzen eine Art Emulsion bilden. Unter dem Einflusse von Wärme, Alkohol und Säuren gerinnt dieses Gemenge. John (1817, 25 p. 222) aber findet in dem Dotter ausser Albumin auch noch Gallerte (wir sagen nicht Collagen oder Leim), deren Gegenwart ihre Erklärung in denselben Umständen findet wie das Vorhandensein von Gallerte im Eiweiss und im Serum (p. n. 67—77). Zur Ausscheidung der Proteinkörper des Dotters bediente man sich eines ziemlich groben Verfahrens: das in der Wärme geronnene Dotter wurde unter der Presse durchgepresst, wie Thomson (1807, 35 p. 215) beschreibt, oder es wurde zuerst das Fett ausgeschmolzen, wie das bei der Gewinnung des „Dotteröls“ der Fall war. Der Rückstand enthielt Albumin und Gallerte, welche letztere durch heisses Wasser extrahirt wurde. Bence-Jones (1841, 2 p. 67) unterwirft das Dotter schon einer sorgfältigeren Behandlung: das Fett wird aus dem in der Wärme geronnenen Dotter mit Aether extrahirt, wobei die Elementaranalyse des Rückstands Zahlen lieferte, welche dem Procentgehalt der Organogene in den Proteinkörpern überhaupt entsprechen. Diese von Bence Jones beschriebenen Thatsachen scheinen Liebig veranlasst zu haben, im Dotter die Gegenwart von Albumin (30 p. 874), d. h. einer Substanz anzunehmen, welche mit dem, was man jetzt unter dem Namen Globulin (p. n. 90—103 N. N. 48—60) versteht, identisch ist. Dumas & Cahours (1842, 7 p. 422), die ein Präparat aus Eigelb nach dem Bence-Jones'schen Verfahren darstellten, nannten dasselbe „Vitellin“. Doch kommt die Ehre einen globulinähnlichen Körper in dem Dotter entdeckt zu haben Lehmann & Messerschmidt zu. Soviel mir bekannt ist, waren sie es, die zum ersten Mal zeigten (29 p. 234), dass der bei dem Vermischen von Eigelb mit Wasser entstehende Niederschlag leicht in einer Chlorammonium- oder Chlornatriumlösung sich auflöst, wobei diese Lösungen von Wasser aufs neue gefällt werden und die erhaltenen Niederschläge ihrerseits in Salzlösungen wieder löslich sind ¹⁾. Diese Beobachtungen blieben unbeachtet, und Goble (15 p. 988) bediente sich wieder solcher Methoden, welche den Charakter der Proteinkörper bedeutend verändern; er behandelte nämlich das Dotter mit heissem Alkohol und fand, nachdem das Präparat auf Tellern an der Luft getrocknet worden war, dass es die Eigenschaften des Albumins besass. Doch findet Goble auch, dass frisches Eigelb von Wasser gefällt wird und der Niederschlag in verdünnten vegetabilischen Säuren löslich ist. Im folgenden Jahre—1846—gab Goble eingehendere

¹⁾ S. p. n. 101, Ammerkung ³⁾.

Beschreibungen (16 p. 464; 17 p. 19) seiner Beobachtungen vom Jahre 1845; er zieht einen Vergleich zwischen den verdünnten Lösungen von Eiweiss und Eigelb und findet zwischen denselben keinen Unterschied (ib. p. 11). Baumhauer liess das Dotter eines circa $\frac{1}{2}$ Stunde lang gekochten Eies zuerst an der Luft trocknen und behandelte es sodann successiv mit Aether, Alkohol und Wasser, wonach das Präparat bei 120° (1 p. 194—6) getrocknet wurde. Es löste sich in verdünnten Alkalien und in Essigsäure mit vorangehender Gallertbildung auf. Strecker (1850. 34 p. 577) charakterisirt die auf obenbeschriebene Verfahrungsweisen erhaltenen Niederschläge als geronnenes (unlösliches) Albumin; dabei muss bemerkt werden, dass Lehmann und Messerschmidt's Arbeit Strecker unbekannt war. Im Jahre 1853 gab Lehmann ein etwas anderes Bild von der Structur des Dotters, indem er die amorphen im Dotter suspendirten Teilchen in Betracht zog, auf welche schon Baer & Bergmann (3 p. 89) hingewiesen hatten und welchen Virchow (36 p. 236—241) die Eigenschaften des geronnenen Albumins zuerkannte. Lehmann unterschied jedoch Körnchen und Dotterkugeln im Dotter (1853, 28 p. 306); seinen Beobachtungen nach, lösen sich die ersteren leicht in Salmiak und anderen neutralen Salzen, während die Dotterkugeln unter diesen Umständen, wie mikroskopische Untersuchungen ihm zeigten, nur ihr Aussehen verändern. Ungeachtet des offenbaren Unterschieds in den Reactionen sah sich Lehmann in Ermangelung von Methoden, die suspendirten Teilchen von dem flüssigen Teil des Dotters abzutrennen, gezwungen, die Bestandteile des Eigelbs in ihrer Gesamtheit (ib. p. 308) zu studiren. Auf Grund dessen gelangt er zu dem Schlusse, dass in dem flüssigen Teil des Dotters Albumin enthalten ist, während die Körnchen aus Casein (1853, 27 p. 352) bestehen. Indem Lehmann das Dotter bei Gegenwart von Wasser mit Aether behandelte, fand er, dass der sich dabei ausscheidende Niederschlag kein geronnenes Albumin ist, sondern nach sorgfältigem Auswaschen mit Wasser alle Eigenschaften des Caseins besitzt, welches Rochleder und Bopp (s. Kap. IX Lactoglobulin) aus Milch mit Beimengung von durch Wasser gefälltem Albumin erhalten hatten, wobei der erhaltene Niederschlag in sehr verdünnten Salmiak-, Chlornatrium-, Glaubersalzlösungen und dergl. löslich ist ¹⁾. Wenn man alle von Lehmann erhaltenen sowohl mikroskopischen als chemischen Resultate überschlägt, so kommt man zu dem Schlusse, dass neben dem gewöhnlichen Albumin im Dotter noch eine Substanz enthalten ist, die sich vom Casein durch nichts unterscheidet, demgemäss dass Vitellin nichts anderes als ein Gemenge von Albumin und Casein ²⁾ wäre. Es ist interessant, dass Lehmanns Beobachtungen und seine Schlüsse von späteren Autoren garnicht in Betracht gezogen wurden. Doch fand die Behandlung des Eidotters mit Aether eine weitgehendere Anwendung in den Arbeiten von Denis (1836, 5 p. 184), der sich deshalb für den Autor dieser Methode zu halten scheint. Die sorgfältig vom Eiweiss abgetrennten Dotter presste Denis durch Leinwand und schüttelte sie mit 2 Vol. Aether in Kolben um. Nach längerem Umschütteln wurde der gelbgefärbte Aether abgegossen und die zurückgebliebene Masse mit einer neuen Portion Aether umgeschüttelt. Diese Operationen wiederholte man so lange bis aller Farbstoff

¹⁾ „Diese Substanz hat alle die vom Casein... angeführten Eigenschaften; dies lehrt ihr Verhalten gegen Säuren, Alkalien, alkalische, erdige und Metallsalze; wie heben hier nur hervor, dass sie sich unter Zurücklassung eines geringen, die Flüssigkeit opalisirend machenden Rückstands... schon in sehr verdünnter Lösung von Salmiak,

Chlornatrium, schwefelsaurem Natron u. s. w. auflöst“ (27 p. 352—3).

²⁾ „...., dass im Eidotter der Hübner, neben gewöhnlichem Eiweiss eine Materie vorkommt, die ganz mit dem übereinstimmt, was man bis jetzt Casein genannt hat, dass das vermeintliche Vitellin also nicht weiter als ein Gemenge von Albumin und Casein sei“ (27 p. 352).

sich entfernt hatte. Das in Gestalt einer weissen Masse erhaltene Vitellin war in Wasser nicht löslich, löste sich aber leicht in sehr verdünnten Säuren, Alkalien, in 2%- und 10%-iger—Chlornatriumlösung; in gesättigter Kochsalzlösung, welche überdies noch ungelöste Krystalle desselben Salzes enthält, löst sich das Vitellin nicht. Bis auf 60°—65° erhitztes oder mit 40%-igem Alkohol behandeltes Vitellin sowie auch solches, welches oft mit Wasser gewaschen oder in feuchtem Zustande lange an der Luft gelegen hat, büsst die Fähigkeit ein, in den genannten Agentien sich aufzulösen und geht in einen veränderten Zustand über. Aus einer Lösung in 2%-iger Chlornatriumlösung wird durch Wasser ein Niedersehlag ausgeschieden welcher in Kochsalz sich löst. Eine solche Vitellinlösung trübt sich unter der Einwirkung von Natriumsulfat oder Chlornatrium, von Aetzalkalien und den Carbonaten der Alkalimetalle (5 p. 184—6). Denis giebt seinerseits zu (ib. p. 187), dass das Dotter aus „Albumin und Globulin“, d. h., in unsere Sprache übersetzt, aus Seroglobulin und Globoglobulin (ib. p. 187) besteht. Dieselben Thatsachen finden wir bei Denis auch noch 3 Jahre später (1859, 6 p. 185—7), wo Denis das Vitellin auch mit dem Oviglobulin identificirt (p. n. 90). Ungeachtet der von Frémy & Valenciennes ausgeführten eingehenden Untersuchungen des Dotters nennen diese Autoren (11 p. 473—7; 14 p. 129; 12 p. 321, 415; 13 p. 6) in ihren Arbeiten sowohl vom Jahre 1854 als vom Jahre 1857 den durch Wasser im Hühnereigelb hervorgerufenen Niederschlag Vitellin; diesen Niederschlag halten sie nach dem Auswaschen zuerst mit Wasser, dann mit Aether und Alkohol für „reines Vitellin“! Wittich (39 p. 306) sieht das Vitellin für einen Körper an, der seinen Reactionen nach dem dialysirten Eiweiss nahe verwandt ist, da beide Körper vom basischen Bleiacetat und auch von Kupfersulfat nicht gefällt werden (ib. p. 307). Commaille (4 p. 141), der die schon bekannte Thatsache von der Unlöslichkeit des Vitellins in Wasser bestätigt, findet jedoch, dass es in angesäuertem Wasser sich leicht löst, wonach es durch Salzsäure wieder ausgeschieden wird. Auch im letzteren Falle ist der Niederschlag in Wasser löslich.

Besondere Beachtung verdienen Schwarzenbach's (1867, 33 p. 64) Beobachtungen. Dieser Forscher verdünnte die abgetrennten Dotter mit Wasser und behandelte dann das Gemenge wiederholt mit Aether bis zur vollen Extraction alles in Aether Löslichen. Nachdem der Aether abgetrieben war, behandelte man die Masse mit Wasser bis zur vollständigen Entfernung der in demselben löslichen Proteinkörper, d. h. bis sich die proteinhaltigen Flüssigkeiten nicht mehr trübten (ib. p. 65).

Hoppe-Seyler's Beobachtungen vom Jahre 1865 sowie vom J. 1867 (20 p. 192; 22 p. 215) zufolge wird im Dotter, in der Linse und in einigen Flüssigkeiten eine Substanz angetroffen, die in Wasser unlöslich, in Kochsalz aber löslich ist, aus welchem es durch Sättigung mit Kochsalz nicht ausgeschieden werden konnte, obgleich Versetzung mit Wasser einen Niederschlag hervorrief. Hoppe-Seyler, welcher diese Substanz in allen von ihm untersuchten Dottern gefunden hatte, war in Ungewissheit, wohin diese Substanz zu rechnen sei, ob zu der fibrinoplastischen Substanz, zum Fibrinogen oder zum Myosin (20 p. 195). Hoppe-Seyler bereitete dieselbe nach Denis's Methode, obgleich er dieses Umstands nicht erwähnt. Ohne uns in Einzelheiten einzulassen, wollen wir nur bemerken, dass das von Hoppe-Seyler „Vitellin“ benannte Präparat ebenfalls suspendirte Teilchen des Dotters enthielt. Obgleich genannter Autor ein in dieser Beziehung nicht einheitliches Präparat besass, war er dennoch der Ansicht, dass das Vitellin, gleich dem aus Globulin und Hämatin bestehenden Hämatoglobulin (22 p. 218), aus Lecithin und einer Proteinsubstanz bestehe. Uebrigens gesteht Hoppe-Seyler (1875, 23 p. 235) in der Folge ein, dass das von ihm Vitellin genannte Präparat als keine von Beimengungen freie

Substanz angesehen werden könne. Gorup-Besanez (18 p. 130) schreibt dem Vitellin im allgemeinen den Charakter des Globulins zu.

Nach Hoppe-Seyler's Beobachtungen wurde Vitellin auch in anderen physiologischen Flüssigkeiten gefunden. So fand Weyl (37 p. 546) Vitellin in der Herzbeutelflüssigkeit. Hoppe-Seyler (38 p. 75) teilte Weyl persönlich mit, dass er diese Substanz in dem Milchsafte und in der Ochsenlinse (21 p. 201) gefunden hatte; in dieser fand auch Laptschinski (26 p. 633) Vitellin. Genannte Autoren—Hoppe-Seyler und seine Schüler Weyl und Laptschinski—bestimmten die Gegenwart von Vitellin auf Grund der Unfähigkeit der Salzlösungen dieses Körpers durch krystallinisches Kochsalz gefällt zu werden! Diese Reaction war es, die, wie es scheint, Hoppe-Seyler veranlasste zu behaupten, dass ein jedes Protoplasma 2 Körper—Myosin und Vitellin—enthält, von denen ersteres auf Chlornatriumkrystalle sich ausscheidet, letzteres in Lösung bleibt! In der Folge vermehrte Weyl (37 p. 635; 38 p. 74) die Anzahl der Reactionen des Vitellins, indem er darauf hinwies, dass frischgefälltes Vitellin unter Wasser sich verändert und in einen schwerlöslichen Zustand übergeht [er nennt es Albuminat. S. Einfluss der Alkalien (Kap. XII)]. Das Vitellin löst sich im allgemeinen sehr leicht in Salzen und wird aus 1%-iger Natriumcarbonatlösung durch gleichzeitige Einwirkung von Wasser und Kohlensäure ausgeschieden. Weyl's Sätze sind fast Wort für Wort in Hoppe-Seyler's Lehrbuch vom J. 1883 (24 p. 279) aufgenommen, wo der Autor unter anderem aussagt, dass der wesentlichste Unterschied zwischen dem Vitellin und den anderen Globulinen, die Unfähigkeit des Vitellins, sei von Steinsalzkrystallen gefällt zu werden! Diese Arbeiten brachten das „Vitellin“ genannte Dotterpräparat in Bezug auf die Fällbarkeit durch Steinsalz unter ganz besondere Bedingungen!

Zur Prüfung dieser Thatsachen unternahm Herr W. Popoff in unserem Laboratorium Versuche, bei deren Ausführung er gewährte (31 p. 154), dass die Darstellungsmethoden des Vitellins seiner Vorgänger unzulänglich und unbestimmt gewesen waren; indem er deren Versuche wiederholte, fand er, dass das nach Frémy & Valanciennes's Verfahren ausschliesslich durch Fällung mit Wasser an einem kühlen Orte in Gestalt eines Niederschlags gewonnene Vitellin in Lösungen neutraler Salze von Alkalien und Erdalkalien verschiedener Concentrationen löslich ist. Diese Vitellinlösungen werden sowohl von gesättigten Lösungen als auch von Kryställchen derselben Salze und von Steinsalzkryställchen ausgefällt. Nachdem Herr W. Popoff Vitellin nach Denis's Verfahren, dessen sich auch Hoppe-Seyler bedient hatte, darstellte, fand er, dass auch dieses Verfahren kein in Salzen leichtlösliches Vitellin liefert und schlägt daher vor, die Dotter mit Glasscherben zu schütteln, dann durch Leinwand zu pressen und schliesslich mit Aether, welcher mit dem dreifachen Vol. Wasser versetzt wurde, zu behandeln. Nach dem Umschütteln wurde der verkorkte Kolben mit dem Gemenge mit dem Stöpsel nach unten gekehrt und in dieser Lage von dem Ring eines Stativs gehalten ¹⁾. Es zeigten sich in dem Kolben sehr bald Schichten: die obere enthielt den Aether, die mittlere—das Vitellin, die untere das Wasser. Mittels Rohren, einem langen, bis zum Boden des Kolbens

¹⁾ Die auf Fig. 5 abgebildeteu Teilungstrichter sind bequemer als die gewöhnlichen (fig. 4, p. 153), da sie die Abtrennung jeder beliebigen Schicht der im Kolben befindlichen Flüssigkeit gestatten. Durch den Propfen gehen, die Oeffnungen hermetisch verschliessend, zwei Rohre ein kurzes und ein langes, bis zum Boden reichendes. Der Kolben wird mit dem mit den Rohren versehe-

nen Propfen verkorkt und umgestürzt. Oeffnet man das kurze Rohr, so kann man die untere Schicht abtrennen. Rückt man das kurze Rohr soweit hinein, dass das Ende bis an die untere Fläche der zu entfernenden Schicht reicht, und öffnet die Klemme am Gummirohr, mit welchem das kurze Glasrohr versehen ist, so trennt sich selbstverständlich nur die gewünschte Schicht ab.

reichenden, und einem kurzen, welche durch den Pfropfen des Kolbens gingen, konnte die mittlere Schicht — das Vitellin — nach Wunsch von dem Aether und dem Wasser befreit werden (fig. 5). Nach der Abtrennung des Aethers und des Wassers wurde das Vitellin aufs neue gleichzeitiger Behandlung mit Wasser und Aether, dreimal und mehr, unterworfen, wonach ein ganz weisser flockenartiger Niederschlag erhalten wurde, welcher in 5%-iger Chlorammoniumlösung sich löste. Die Lösung wurde mit Wasser gefällt, der erhaltene Niederschlag auf dem Filter gesammelt und definitiv mit Wasser ausgewaschen. Auch hier fand Herr W. Popoff, dass das Vitellin in 5% — 10%-iger Chlornatrium- oder Chlorammoniumlösung sich löst, wobei die erhaltenen Vitellinlösungen nach längerer oder kürzerer Zeit von Chlornatrium- oder Steinsalz-, Natriumsulfat- oder Magnesiumsulfat- und sogar Chlorammoniumkrystallen gefällt werden (31 p. 158—9). Dieser Autor findet im allgemeinen, dass je rascher die vorläufige Behandlung des Vitellins betrieben wird, desto löslicher das erhaltene Präparat ist, wobei die Temperatur der Fällung des Vitellins aus dessen Salzlösungen von der Menge des in die Lösung eingeführten Salzes und auch von der Globulinmenge abhängt. Endlich findet Popoff den von Weyl und Hoppe-Seyler gewünschten Unterschied zwischen dem Myosin und dem Vitellin nicht, da in dem oben beschriebenen Verhalten dieser beiden Körper sich kein Unterschied bemerkbar macht.

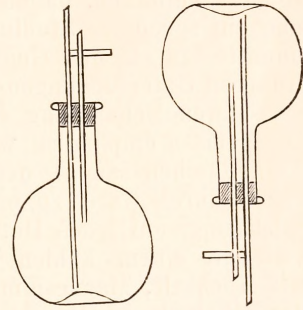


Fig. 5.

Gewinnung des reinen Dotterglobulins. Wie interessant die von Herr W. Popoff erhaltenen Resultate auch sind, da sie uns gezeigt haben, dass auch das sog. „Vitellin“, wie die übrigen Globuline, die Eigenschaft besitzt von gewöhnlichem Kochsalz und Steinsalz gefällt zu werden, stellen sie in streng chemischer Beziehung nichts ganz Abgeschlossenes vor. Fernere Untersuchungen über die Natur der Proteinsubstanzen des Dotters unternahm in unserem Laboratorium Herr Th. Remesoff (32 p. 255). Er richtete seine Aufmerksamkeit besonders auf einen wesentlichen Fehler der vor ihm ausgeführten Arbeiten, da in allen ausser Acht gelassen worden war, dass das Dotter bei weitem keine homogene Flüssigkeit ist, dass die Anatomen ausser dem flüssigen Teil schon längst suspendirte Teilchen in demselben unterscheiden. Diese suspendirten Teilchen machte nun Herr Remesoff zum Gegenstand seiner Untersuchungen. Um die Dotterkugeln im mehr oder weniger unveränderter Gestalt zu erhalten, vermischte er das Dotter mit einer bedeutenden Menge 0,5%—1%-iger Kochsalzlösung. Wie vorläufige Prüfungen gezeigt hatten, lassen solche Lösungen die Dotterkugeln im Wesentlichen unverändert und fällen auch die Flüssigkeit des Dotters nicht. Bei ruhigem Stehen des Gefäßes an einem kühlen Orte fallen die Dotterkugeln zu Boden. Die Flüssigkeit wurde abgegossen und der Niederschlag mit neuen Portionen derselben Kochsalzlösung behandelt. Ein solches Auswaschen der Niederschlags wiederholte man 3—4-mal. Die auf dem Filter gesammelten Dotterkugeln lösten sich, mit Ausnahme der Hüllen, in 10%-iger Chlornatrium- oder Chlorammoniumlösung beim Verreiben im Mörser oder beim Umschütteln (ib. p. 258). Im allgemeinen beobachtete Remesoff in den erhaltenen Lösungen bei wiederholtem Fällen mit Salzen oder Wasser und Auflösung in Salzen alle Eigenschaften der Globulinlösungen, die Fähigkeit dieser Lösungen sich auf Steinsalz niederzuschlagen (ib. p. 258—9) nicht ausgenommen.

Wir wollen uns hier bei dem Globulin und den übrigen Bestandteilen der Kügelchen, Plättchen und andern morphologischen Gebilden des Dotters nicht besonders aufhalten, da dies alles zu den Krystalloiden der Proteinkörper gehört, welche ein specielles Studium erfordern. Remesoffs Beobachtungen beziehen sich jedoch unmittelbar auf den Gegenstand dieses Werkes, da sie auf die Unzulänglichkeit der früheren Untersuchungen aufmerksam machen und zugleich den Weg zu einer zweckmässigeren Behandlung des Dotters behufs Gewinnung der Proteinsubstanzen zeigen. Demgemäss empfehlen wir im Verein mit Remesoff die von dem Eiweiss und dem Keimbläschen sammt der Dottermembran sorgfältig abgetrennten Dotter entweder zuerst durch Gaze zu pressen oder dieselben unmittelbar in 0,5%—1%-ige Kochsalzlösung, auf jedes Dotter circa 100—200 Cc., zu bringen. Nachdem die Flüssigkeit an einem kühlen Orte sich gesetzt hat, wird sie abgesssen, filtrirt und mit Kochsalz, Magnesium- oder Ammoniumsulfat bis zur Sättigung behandelt, wobei der erhaltene Niederschlag wiederholentlich in Wasser auf Kosten des von ihm zurückgehaltenen Salzes aufgelöst und mit einem der obenerwähnten Salze wieder ausgefällt wird. Das auf diese Weise dargestellte Präparat war frei von Beimengungen (namentlich von Fetten) und besass alle Eigenschaften des Globulins. Wir gewahrten zwischen den von uns erhaltenen Globulinlösungen und Globulinlösungen andern Ursprungs in deren Verhalten zum Steinsalz oder zu andern Salzen nicht den geringsten Unterschied.

Die in unserem Laboratorium gewonnenen Thatsachen zeugen deutlich genug dafür, dass unsere Kenntnisse über das „Vitellin“ benannte Präparat noch ungenügend sind. In allen älteren Darstellungsweisen des Vitellins spielten auch die morphologischen Elemente des Dotters eine Rolle, und gaben, je nachdem sie mehr oder weniger hervortraten, ein veränderliches Präparat, welches jedenfalls kein chemisch einheitliches genannt werden konnte. In einem Falle wurde mit dem Namen „Vitellin“ der durch Einwirkung von Wasser entstandene Niederschlag, in einem andern ein durch Einwirkung von Aether auf das Dotter erhaltener Rest gemeint. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die morphologischen Elemente des Dotters ausgeschieden und einem besonderen Studium unterworfen werden müssen; den Gegenstand des unsrigen bildet gegenwärtig die Dotterflüssigkeit, van Beneden's (32 p. 255) Dotterprotoplasma—und zwar deren Proteinsubstanzen. Auf Grund des oben Dargelegten haben wir kaum das Recht, das von uns aus dem Dotterprotoplasma ausgeschiedene Globulin, „Vitellin“ zu nennen, in folgedessen wir den Vorschlag machen, das Globulin des Dotterprotoplasma—der Dotterflüssigkeit—„Vitelloglobin“¹⁾ zu nennen, indem wir mehr das Aeussere (p. n. 71—72 *N.N.*: 41—7) in Betracht ziehen, d. h. die Herkunft dieses Globulins bezeichnen. Um das auf die beschriebene Weise aus der Dotterflüssigkeit erhaltene Vitelloglobin aschenfrei zu erhalten, löst man es in 1‰—1% Salzsäure auf und dialysirt. Im allgemeinen unterwirft man das Präparat denselben Manipulationen, die wir schon mehr als einmal beschrieben haben, wobei eine gallertartige Masse oder Flocken, die den allgemeinen Charakter des Globulins (s. den Kap. XI und folg), tragen, erhalten werden.

¹⁾ Dumas' & Cahours' Benennung (p. n. 53) „vitelline“ stammt offenbar von „vitellus“, welches nach Wittstein's (40 p. 797) Erklärung dem Worte „vitulus—Kalb“ entstammt: „Vitellin—von vitellus: Dimin. von vitulus (Kalb), als kleines Kalb; dann auch, sowohl als Masculinum wie als Neutrum (vitellum), in der Bedeu-

tung von Eigelb (Dotter), um die Substanz anzuzeigen, durch welche das junge Thier im Embryozustande repraesentirt wird. Bei Fabricius (8 p. 23) lesen wir jedoch: „Vitellus autem à vita sic dictus est, quòd eo vivat pullus: dicitur quoque, à colore oui luteum“. An diese Erklärung hält sich auch Harvey (19 p. 44).

L I T E R A T U R.

- 1) **Baumhauer**.—Repert. Buchner's. 1847, Bd. 95 od. 2 Reihe 45. 2) **Bence-Jones**.—Ann. Liebig's. 1841, Bd. 40. 3) **Bergmann**.—Arch. Müller's 1841. 4) **Commaille**.—Ann. Liebig's. 1843, Bd. 45. 5) **Denis**.—Nouvelles études chimiques, physiologiques et médicales etc. Paris. 1856. 6) **Id.**.—Mémoire sur le sang considéré etc. Paris. Baillière. 1859. 7) **Dumas & Cahours**.—Ann. de chim. et phys. 1842. Série 3, t. 6. 8) **Fabricius**.—De formatione ovi etc. 1621. 9) **Fourcroy**.—Leçons élémentaires d'histoire naturelle et de chimie. Paris. 1782, t. 2. 10) **Id.**.—Eléments d'histoire naturelle et de chimie. Paris. 1794. 11) **Frémy & Valanciennes**.—Compt. rend. 1854, t. 38. 12) **Id.**.—Journ. de pharm. 1854, Série 3, t. 25. 13) **Id.**.—Ib. 1854, Série 3, t. 26. 14) **Id.**.—Ann. de chim. et phys. 1857, Série 3, t. 50. 15) **Gobley**.—Comp. rend. 1845, t. 21. 16) **Id.**.—Ib.—1846, t. 22. 17) **Id.**.—Journ. de pharm. 1846, série 3, t. 9. 18) **Gorup-Besanez**.—Lehrbuch d. physiol. Chemie. Braunschweig. Vieweg. 1874. Auf. 3. 19) **Harvey**.—Opera, pars altera, etc. 1737. 20) **Hoppe-Seyler**.—Handbuch d. physiol. u. patholog.-chemisch. Analyse. Berlin. Hirschwald. 1865. Aufl. 2. 21) **Id.**.—Ib. 1870. Aufl. 3. 22) **Id.**.—Untersuch. med. chem. 1867—71 Hft. 1—4. 23) **Id.**.—S. № 384, 1875. Aufl. 4. 24) **Id.**.—Ib. 1883. Aufl. 5. 25) **John**.—Handwörterbuch der allgemeinen. Chemie. 1817, Bd. 1. 26) **Lapschinsky**.—Arch. Pflüger's. 1876, Bd. 13. 27) **Lehmann**.—Lehrbuch der physiolog. Chemie. Aufl. 2. 1853, Bd. 1. 28) **Id.**.—Ib. Bd. 2. 29) **Id & Messerschmidt**.—Arch. f. Heilkunde. 1842. Jahrg. 1. 30) **Liebig**.—Handwörterbuch d. reinen u. angewandt. Chemie. 1838—41, Bd. 1. 31) **Ророфф—Поповъ**.—Труды Москов. физiol. Лаборатории 1887—88, т. 1. 32) **Remesoff—Ремезовъ**.—Ib. 1890, т. 2. 33) **Schwarzenbach**.—Ann. Liebig's. 1867. Bd. 144. 34) **Strecker**.—Handwörterbuch v. Liebig & Poggendorf. Supplementb. 1850. 35) **Thomson**.—Système de Chimie. 1807, traduit. 1809, t. 9. 36) **Virchow**.—Zeitschr. Zool. 1852, Bd. 4. 37) **Weyl**.—Arch. Pflüger's. 1876, Bd. 12. 38) **Id.**.—Zeitschr. f. physiolog. Chemie. 1877—8, Bd. 1. 39) **Wittich**.—Centrbl. f. m. W. 1864. Jahrg. 2. 40) **Wittstein**.—Vollständiges etymologisch-chemisches Wörterbuch etc. 1847, Bd. 1. (A—E).