

XX. Allgemeine Schlüsse (zu den 18 vorhergehenden Abhandlungen.— S. Le Physiologiste Russe: t. III—N. 41—47 p.p. 70, 84; N. 48—60 p.p. 50, 90; t. IV—N. 61—67 p.p. 15, 34, 42, 53, N. 68—74 pp. 48; N. 75—80, 171 u. 231; t. V—N. 81—85 p.p. 66; N. 86—92 p. 168; N. 93—100 pp. 279, 301, 314, 323, 334, 356 u. 407).

Unzulänglichkeit der Erforschung der Chemie der Proteinkörper. Schon seit Ende der 30 Jahre des verflorbenen Jahrhunderts wurden Klagen über die Unzulänglichkeit unserer Kenntnisse der Proteinkörper laut. Wenn Bird (3 p. 32) die Ursache davon in der schwachen Affinität des „Eiweissstoffs“ zu andern Körpern sah, weshalb, wie er meinte, derselbe einer genaueren Untersuchung entging, so machte Vogel (54 p. 20) den Autoren ihren Mangel an Interesse für die Chemie der Proteinkörper zum Vorwurf, während doch „die organische Chemie im allgemeinen bedeutende Fortschritte gemacht hatte (1839)“. Dieselbe Ansicht teilten Liebig & Schmidt (47 p. 12). Virchow (53 p. 76—7) spricht sich in dieser Beziehung noch strenger aus, indem er die Autoren beschuldigt, die Sache gar zu leicht zu nehmen und infolgedessen häufig Irrtümliches mitzuteilen. Als Entschuldigung der Unzulänglichkeit unserer Kenntnisse namentlich in bezug auf die Proteine der natürlich vorkommenden Flüssigkeiten führt Scherer (45 p. 4—5) den Umstand an, dass die Proteinstoffe nach ihrer Ausscheidung aus ihren natürlichen Medien bedeutende Veränderungen erleiden, und ist der Meinung, dass die auf Grund solcher Präparate erhaltenen Tatsachen auf die Proteine der natürlich vorkommenden Flüssigkeiten nicht übertragen werden dürfen. Alles, was wir soeben gesagt, bezieht sich auch auf unsere Zeit, obgleich seitdem mehr als ein halbes Jahrhundert verflorben ist. Bis jetzt wenden die Chemiker von Fach ihre Aufmerksamkeit den Proteinstoffen beinahe nur zufällig zu, während die Physiologen und Ärzte dieselben nur beiläufig studiren, da sie wol gezwungen sind, dieselben in betracht zu ziehen, aber nicht die Möglichkeit besitzen, die Erforschung derselben auch ausser dem Bereiche ihrer eigenen Beobachtungen weiter zu verfolgen...

Mangel an einem Kriterium. Diese unerfreuliche Lage der Dinge erklärt sich hauptsächlich dadurch, dass es an einem konstanten Körper, an einer Einheit mit mehr oder weniger beständigem Charakter, welche zum Vergleich dienen könnte, fehlt. Wir sahen schon (p. n. N. 48—60 p. 50-6), dass die Autoren zu ihren Vergleichen sich so komplexer Flüssigkeiten, wie es das „Eiweiss“, das „Serum“ die „Milch“ sind, bedienten. Doch auch hier waren sie nicht konsequent und stellten die mit Wasser verdünnten Flüssigkeiten den unverdünnten gleich; auch die Behandlung z. B. mit Äther, wie wir es bei Bird (3 p. 33) u. and. finden, beeinflusst das Verhalten der Autoren nicht, denn sie betrachten die durch diese oder jene Behandlung veränderten Flüssigkeiten so zu sagen für unverändert.

Am Anfange der vierziger Jahre war die Lehre von den drei Grundsubstanzen: Albumin, Casein und Fibrin, welche Scherer die Trias des tierischen Organismus benannte, vorherrschend ¹⁾. Beinahe dasselbe finden wir bei Strecker (51 p. 571),

¹⁾ Ich komme nun zu einigen Versuchen über thierisches Albumin, Fibrin und Casein. Ueber diese Trias thierischen Organismus, welche die Primitivstoffe des animalischen Lebens darstellen

und sich sowohl in den Ernährungsflüssigkeiten des Körpers, der Lymphe und dem Blute als auch in beinahe allen übrigen Theilen des Organismus finden (2 p. 10).

wobei das Fibrin und Albumin die Benennung „Blutbildner“ erhalten. Eine Art Trias—Albumin, Protein und Globulin—nimmt auch Soyka (50 p. 377) an. Die Bedeutung des Albumins (p. n. №№ 48—60 p. 90—104), Caseins (p. n. №№ 68—74 p. 48) und Fibrins (p. n. №№ 75—80 p. 171) zu Scherer's Zeiten ist von uns genügend besprochen worden. Ausserdem haben wir gesehen, dass diese Substanzen mit einander identifiziert wurden (p. n. №№ 68—74 p. 48 u. №№ 75—80 p. 178), insofern man sie für selbständige Körper ansehen konnte. Und wirklich, gegen das Ende der vierziger Jahre wurde einschneidend die Meinung laut, dass reines Albumin ganz unbekannt sei. So erklärte z. B. Hlasiwetz (27 p. 4), dass wir weit entfernt davon sind das absolut reine Albumin zu kennen, und dass die gegen die fünfziger Jahre bekannte Substanz Veranlassung gab zwei Modifikationen desselben, eine lösliche und eine unlösliche, anzunehmen, wobei für die erste das bei 50° eingedickte Serum, für die zweite das einfache Serum oder Eiweiss angesehen wurde. Von dem Satze ausgehend, dass die gewöhnlichen Flüssigkeiten, welche „Albumin“ enthalten, zugleich auch viele andere organische und anorganische Substanzen in sich schliessen, hielt Lehmann (33 p. 510) es für notwendig, zuerst möglichst „reines Albumin“ zu erhalten, um im Stande zu sein, nachdem dessen Verhalten zu den verschiedenen Agentien erforscht worden wäre, die Widersprüche in den zahlreichen Beobachtungen über die proteinhaltigen Flüssigkeiten zu erklären. Dieses Gebot der älteren Physiologen ist jedoch bis heute unerfüllt geblieben. Wenn bis zu den fünfziger Jahren unter dem Namen „Albumin“ hauptsächlich der auf irgend eine Weise aus den proteinhaltigen Flüssigkeiten ausgeschiedene Niederschlag verstanden wurde, so hiess in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts „Albumin“ alles, was in den proteinhaltigen Flüssigkeiten zurückblieb, während der ausgeschiedene Teil, wie gross dessen Menge auch war, irgend einen beliebigen Namen führte, nur nicht „Albumin“ genannt wurde (№№ 48—60 p. 104—163). Nicht weniger unbestimmt war das Verhalten der Autoren dem Casein und Fibrin gegenüber. Trotz zahlreicher Untersuchungen konnte Gorup-Besanez in unseren Tagen dasselbe sagen, was die ältesten Autoren ausgesagt hatten: „wie zahlreich die der Erforschung der Proteinkörper gewidmeten Untersuchungen seien, die erhaltenen Resultate bieten wenig Erfreuliches“ (16 p. 131)!

Da besondere charakteristische Merkmale für die verschiedenen Arten der Proteinkörper nicht festgestellt worden waren, so waren Irrtümer unvermeidlich. Nicht einmal an äussere, doch wenigstens bestimmte und beständige, Eigenschaften, Verhaltensweisen hielt man sich ein für allemal, und dies führte dazu, dass man alle möglichen Proteinkörper in den verschiedensten Flüssigkeiten und Gebilden fand.

Zum Glück entdeckt der Historiker in dem Verhalten der Autoren bei der Erforschung der Proteinkörper leicht eine gewisse Gesetzmässigkeit. Wenn es sich nämlich fügt, dass ein Autor irgend eine Art Proteinkörper zum ersten Mal studirt, so findet er, in andere Gebiete, zu anderen Quellen, in denen solche gefunden werden können, übergehend, daselbst unabänderlich den von ihm zuerst erforschten Körper! Ein jede der zehn ersten Abhandlungen liefert davon Beispiele genug. Wo hat man nur z. B. kein Casein (p. n. №№ 68—74 p. 63—67) gefunden?! Wo hat A. Schmidt kein Globulin zu sehen geglaubt (p. n. №№ 48—60 p. 123)?! Alles, was Protoplasma heisst, enthält Myosin, behauptet Kühne! Myosin wurde in der Cornea, im Gehirn u. s. w. gefunden (p. n. №№ 61—7 p. 47)! Und Albumin? Man findet es überall: im flüssigen, festen und „geronnenen“ Zustande; endlich, was für ein Präparat eines Proteinkörpers durch Wärme, Alkohol u. dergl. auch verändert würde—es heisst stetig „geronnenes Albumin“!...

Eine solche Verhaltungsweise der Autoren wurde nicht nur von dem Umstand begünstigt, dass dieselben sich unter dem Druck der Vorstellung von dem von ihnen zuerst studirten Körper befanden, sondern auch von dem, dass fast ein jeder Autor die ihm bekannten Eigenschaften eines Präparats für hervorragende Eigenschaften des von ihm erforschten Körpers haltend, dieselben als Kriterium bei neuen Präparaten aus proteinhaltigen Flüssigkeiten anwandte, dass fast ein jeder Autor sein eigenes Maass hatte. Dies hatte nun wieder seinen Grund darin, dass die Autoren mit den Arbeiten ihrer Vorgänger unbekannt waren, sich meist entweder mit ihren Schulkenntnissen oder mit solchem Wissen begnügten, welches sie aus dem ersten besten Leitfaden schöpften (p. n. № 48—60 p. 106). Nicht wenige Beispiele gibt es auch davon, dass ein Autor in dieser oder jener Frage das letzterschienene Werk zu rate zog, ohne geprüft zu haben, wieweit dasselbe dem damaligen Stande der gegebenen Frage entsprach; der Autor nahm alle Sätze seines Vorgängers auf Treu und Glauben an, begnügte sich häufig mit einer blossen Benennung, ohne sich die Mühe zu geben, deutlich zu verstehen, was der Autor unter diesem oder jenem Ausdruck verstanden hatte. Die Benennungen, namentlich das Wort „Albumin“, wurde von den Autoren mit einer solchen Sicherheit und Uner-schrockenheit gebraucht, dass man meinen könnte, es wären ihnen die innersten Eigenschaften des von ihnen unter irgend einem Namen gemeinten Körpers bekannt gewesen. Im allgemeinen bewegten sie sich jedoch bis zu unserer Zeit innerhalb des Kreises der Reaktionen des Hühnereiwisses und des Blutserums! Wollte es jedoch das Schicksal, dass ein Autor diese Grenzen überschritt, und seine Gedanken auf die Eigenschaften des von ihm erhaltenen Präparats richtete, so sah er sein Präparat unabänderlich in den verschiedensten Substanzen! Ich sage „Präparat“, nicht „Körper“, da sowohl die Darstellungsart als auch die Art der Erforschung, von den Reagentien schon nicht zu reden, beinahe bei einem jeden Autor eine verschiedene war.

Nomenklatur. Und wirklich bietet die Benennung der verschiedenen Proteinpräparate, wie wir auf Grund unwiderleglicher historischer Zeugnisse fast in einem jeden Kapitel erwiesen, nichts Bestimmtes oder Beständiges. Die Anwendung derselben ist eine ganz willkürliche, obgleich die Autoren dies oft nicht ahnen!

Infolgedessen fanden wir es auch für nötig zu behaupten, dass man, irgend eine Benennung gebrauchend, den Ort, die Darstellungsweise und sogar den Namen des Autors, der das betreffende Präparat erhalten hatte (p. n. № 48—60 p. 126—7), angeben müsse, da man nur unter diesen Bedingungen mit Sicherheit sagen könne, was für ein Präparat unter der gegebenen Benennung zu verstehen sei. Ein jedes der 18 vorhergehenden Abhandlungen enthält nicht wenig Beweise des soeben Gesagten. Was wurde nicht alles „Albumin“ genannt... Ohne von den älteren, an der Grenze des XVIII und XIX Jahrhunderts stehenden, Autoren zu reden, die, wie z. B. Cadet (7 p. 195), unter dem Namen Albumin nicht mehr und nicht weniger als das Serum, oder das frisch aus einem Hühnerei ausgelassene Eiweiss verstanden, nannte Chevreul getrocknetes Eiweiss und Serum „trocknes lösliches Albumin — albumine sèche soluble“ (8 p. 41). Nehmen wir ferner die Autoren aus der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts, als die Vorstellung vom Albumin schon eine mehr oder weniger bestimmte geworden war, z. B. Panum (№ 48—60 p. 107), Kühne (№ 48—60 p. 129), Schmidt (№ 48—60 p. 133), Hammarsten (№ 48—60 p. 145), Heynsius (№ 48—60 p. 152), Wurtz (№ 93—100 p. 283), Harnack (№ 93—100 p. 290). Ein jeder von ihnen stellte das reine Albumin auf seine Weise dar! Und es macht einen nicht wenig traurigen Eindruck, dass keiner dieser ehrenwerten Forscher es

für nötig fand, die Eigenschaften dieser von ihnen „Albumin“ genannten Präparate zu prüfen, sie miteinander zu vergleichen! Dasselbe kann auch von allen anderen Benennungen gesagt werden. Unter einem und demselben Namen wurden häufig ganz verschiedene Präparate und Verbindungen von Proteinkörpern [z. B. „Albuminat“ (p. n. № 81—5 p. 81), Acidalbumin (p. n. № 81—5 p. 93)] gemeint.

Die Erweiterung der Nomenklatur der Proteinsubstanzen hatte auch noch andere, besondere Gründe. Wenn ein Autor, um seine Gedanken über eine vermeintliche Substanz bequemer darzulegen, diese mit irgend einem Namen belegte, so blieb dieser haften, auch wenn die Notwendigkeit desselben schon nicht mehr vorhanden war: so z. B. Schmidts „fibrinoplastische Substanz“ (№ 48—60 p. 120). Eine Benennung blieb in der Literatur der Proteinkörper auch dann zurück, wenn sie infolge einer irrtümlich ausgelegten Tatsache eingeführt worden war. Der Irrtum wurde aufgeklärt, die Notwendigkeit der Benennung war dadurch ausgeschlossen, und dennoch blieb diese, wie z. B. der Ausdruck „Paraglobulin“ zurück (№ 48—60 p. 126).

Noch interessanter ist folgende Tatsache. Eine besondere Benennung wurde noch gegeben, wenn ein Autor wünschte die Aufmerksamkeit auf ein von ihm dargestelltes, wenn auch sehr unvollkommen untersuchtes und nichts Charakteristisches vorstellendes Präparat zu lenken ¹⁾. Zuweilen vergass er, dass er den Namen nur aus rhetorischen Rücksichten und nur deshalb eingeführt hatte, um die Unmöglichkeit der Existenz eines Körpers zu beweisen, der im entgegengesetzten Falle mit diesem Namen hätte benannt werden müssen. Als Beispiel einer solchen Benennung kann auf Hammarstens „Globulinogen“ (23 p. 497) hingewiesen werden. Manchmal werden, um einen übrigens nur in der Einbildung der Autoren vorhandenen Parallellismus in den Reaktionen zu zeigen, aus Analogie Benennungen wie z. B. „Myosinogen“ (p. n. № 61—7 p. 49), „Caseinogen“ (p. n. № 68—74 p. 92) und dergl. ohne eine mehr oder weniger bestimmte Charakteristik der Substanzen eingeführt. Eine neue Benennung zu geben kostete ja den Autoren nichts, und sie schufen solche verschwenderisch... (p. n. № 48—60 p. 70). Es hat Fälle gegeben, wo die Autoren sich eine kleine Welt von Benennungen schufen, in welcher sie sich „wie zu hause“ fühlten und nicht einmal ahnten, dass diese sich in völligem Widerspruch sogar mit der wenig bestimmten, unvollkommenen, schon vorhandenen Nomenklatur befanden. Ein solches Verhalten charakterisiert schon eine Entstellung der Nomenklatur, wie wir sie bei Michailoff ²⁾ sehen. Nicht weniger bedeutender

¹⁾ bei Scherer finden wir: Ich bemerke nur noch, dass ich dem Stoffe hauptsächlich deshalb einen Namen gegeben habe, um die Aufmerksamkeit späterer Untersucher um so sicherer auf denselben zu lenken, da ich mich überzeugt habe, dass auf diese Weise Beobachtungen und neue Untersuchungen viel eher hervorgerufen werden, als wenn das Kind (!) namenlos in die Welt tritt (46 p. 214).

²⁾ Schon einmal wiesen wir darauf hin (№ 48—60 p. 54) und wollen hier noch schneidigere Beispiele einer solchen Namensentstellung anführen. So besteht, Michailoff nach, der „Eiweissstoff (!) der Vogeleier hauptsächlich aus einer verhältnismässig starken Lösung von Albumin (!) welches nach der allgemeinen Vorstellung in ein Netzwerk von Häuten eingeschlossen ist, aus welchem man es befreit, indem man den Eiweiss-

stoff (!) mit der Schere zerschneidet...^{*} oder „Schon Lehmann nahm in dem Eiweissstoff (!) der Eier zweierlei Eiweiss (!) an“ (36 p. 63—4). Zugleich gebraucht der Autor bei der Erforschung der Gelatinisation (!) (ib. p. VI, 3) die Benennungen „Gerinnsel“, „Coagula“ (ib. p. IV, 6) u. s. w., die er mit Lieberkühn's Gallerte und Gelatine identifiziert, obgleich, Michailoff's Beschreibung nach zu urteilen, diese Körper zu Lieberkühn's (№ 86—92 p. 182) Bestimmung nicht stimmen; der Verfasser wundert sich, dass die andern Autoren die Lieberkühn'sche Terminologie (36 p. 14) nicht angenommen haben, wobei er vergisst, dass auch er die allgemeine Terminologie nicht annimmt und z. B. die Benennung „Lehmann's Eiweiss“ einführt, welches schon seit den 60 Jahren für Globulin anerkannt wird (!) Übrigens hat bei Michailoff auch das Globulin eine be-

Entstellungen haben sich Hoppe-Seyler und Weyl (N. N. 86—92 p. 228) in der Bestimmung dessen, was Albuminat, Protein und dergl. zu nennen ist, schuldig gemacht. Der Erweiterung der Nomenklatur dienten auch die histologischen Beobachtungen, in denen die Autoren den vermuteten Proteinkörper, der die beobachteten Veränderungen bedingt, mit einem chemischen Ausdruck belegten (N. N. 61—7 p. 35). Von demselben Charakter ist auch die bei Kölliker angeführte (29 p. 26) Menge von Benennungen, welche vor allem die in den Zellen befindlichen Gebilde charakterisieren, weshalb sie durch keine chemischen Benennungen bezeichnet werden können und anstatt der Endung „in“ möglicherweise die Endung „us“ haben sollen!

Zuweilen gab ein falsch verstandener Satz Anlass zu der Einführung dieser oder jener Benennung. In der russischen Litteratur wurde der Ausdruck „Lehmann's Eiweiss“ geläufig. Wir erklärten schon (p. n. N. N. 48—60 p. 102 in der Anmerk.), dass Danilewski's Artikel, in welchem jedoch von einem solchen Ausdruck auch nicht entfernt die Rede gewesen war, die unschuldige Ursache davon wurde; interessant ist es aber, dass späterhin Danilewski selbst in denselben Fehler verfiel (11 p. 371), und den im Eiweiss erhaltenen Niederschlag „Lehmann's Albumin“ nannte. Dass diese Benennung Michailoff's Schriften zu verdanken ist, sieht man daraus, dass sowohl im Jahre 1880 als auch in Danilewski's erstem Artikel, der Michailoff's Irrtum bedingt hatte, diese Ausdrücke fehlen (9 p. 18; 11 p. 932). Doch begeht Danilewski auch ausserdem einen Irrtum: wenn zu Lehmann's Zeit die durch Wasser im Hühnereiweiss bedingten Niederschläge auch „Albumin“ genannt wurden, so war gegen 1888 deren Globulinnatur schon von allen anerkannt, so dass Danilewski damals nicht mehr das Recht hatte, dieselben „Albumin“ zu nennen (10 p. 932).

Die Nomenklatur, die wir vorschlagen, hat schon ihre Geschichte. Das „Globulin“ und Globin besitzen eine mehr oder weniger begründete historische Bedeutung und geben zu weniger Missverständnissen Anlass als z. B. der Ausdruck „Albumin“. Von dem Moment seiner Entstehung an wurde der Ausdruck „Globulin“ nach und nach angewandt, weshalb wir unsere 10 ersten Abhandlungen chronologisch in Verbindung mit der Geschichte der Anwendung des Wortes „Globulin“, geordnet haben. Dessenungeachtet entsprach das historische „Globulin“, seit Berzelius (ich sage nicht seit Lecanu N. N. 41—7 pp. 70—3) bis zu unserer Zeit der Bedeutung nicht, welche wir demselben in vorliegender Arbeit beilegen. In der Tat haben wir mehrfach darauf hingewiesen, dass sowohl die „Globuline“ der Autoren als auch die übrigen Proteinpräparate, inclusive das „Albumin“, Verbindungen des reinen Globulins und zwar hauptsächlich mit Mineralkörpern vorstellen. Besonders schwerlösliche Globulinverbindungen erhielten den Namen „geronnenes Albumin“, in Wasser leicht lösliche nannte man „Albumin“, während die Mitte zwischen diesen und jenen in bezug auf die Löslichkeit die „Globuline“, d. h. die Verbindungen des reinen Globulins mit Mineralverbindungen, einnahmen. Die Eigenschaften dieser letzteren Verbindungen waren es, die der Lehre von den Globulinen zu Grunde gelegt wurden. Im allgemeinen, je weniger reinen Globulins eine lösliche Verbindung mit einer Mineralverbindung bildete, wobei es dieser letzteren um so weniger bedurfte, je energischer

sondere Bedeutung, wie dies aus folgenden Worten ersichtlich ist: „man kann sogar mit einiger Gewissheit behaupten, dass wir es in den Versuchen des Autors (Eichwald's) wenn nicht mit dem Gerinnsel (!) eines „Alkalbuminats (!)“, so doch mit einem Gerinnsel (!) der ersten (!) Modifikation (!) des Eiweisses (!) unter dem Ein-

fluss eines Alkali—dem Globulin (!!) zu tun haben“ (36 p. 30) u. s. w. Besonders schwer ist es, sich dabei in den ungewohnten Ausdrücken. „Gelatinisationswasser“, „Degelatinisation“ (ib. p. 40), „Diffusibilität“ (ib. p. 77) „Diffusiv“ (ib. p. 80) „diffusibel“, „Diffusion“ (ib. p. 66) und dergl. zurechtzufinden.

sie war, desto mehr näherte sich diese Globulinverbindung dem, was von den letztgenannten Autoren „Albumin“ genannt wurde. Je mehr Globulin die Verbindung enthielt und je weniger energisch das Lösungsmittel war, desto ähnlicher war die Lösung dem, was man „Globulin“ nannte. In der Tat tritt der Charakter des Globulins auch in dessen Verbindungen sehr scharf hervor, und je grösser dessen Gehalt in einer Verbindung ist, desto schärfer tun sich in dieser der Grundeigenschaften des Globulins kund. Hierin findet der von vielen Autoren angenommene, auf den ersten Blick befremdliche Übergang des „Globulins“ in „Albumin“ und umgekehrt seine vollständige Erklärung. Hoppe-Seyler, der nicht nur die Bildung von Globulin aus Albumin bei Gegenwart unbedeutender Alkalimengen zugibt (N: 81—5 p. 93), beobachtete eine solche auch unter dem Einfluss von Ferrocyankali bei Gegenwart von wenig Essigsäure oder auch von Pancreassaft oder selbst bei Fäulniss (28 p. 424), worin Hermann (25 p. 508) ihm beistimmte. Wenn man davon auch absieht, dass solche, meist zufällige Beobachtungen nicht an „dialysirtem Serum oder Eiweiss“ oder, wie Aronstein und Schmidt sie nennen, „salzfreiem Albumin“, wo man annehmen kann, dass das „Globulin“ der Autoren ausgeschieden ist ¹⁾, angestellt wurden, so lässt sich auch in diesem Falle alles leicht erklären, denn wir schaffen solche Bedingungen, welche ein in Wasser schwer lösliches Präparat erzeugen ²⁾.

Die Geschichte des Globulins ist gerade dadurch charakteristisch, dass die Autoren einen Teil des Globulins nach dem andern aus den natürlich vorkommenden Flüssigkeiten ausschieden und in diesen nach und nach ausgeschiedenen Niederschlägen identische Eigenschaften fanden. Andererseits stellt die Geschichte des Globulins im besonderen die Geschichte der Geschicklichkeit dar, mit welcher die Autoren aus den proteinhaltigen Flüssigkeiten das, was sie Globulin nannten, ausschieden. Wir haben gesehen, wie sie allmählig, und ohne dass sie es selbst merkten, das ganze Protein der natürlich vorkommenden Flüssigkeiten, folglich alles „Albumin“ in „Globulin“ überführten, indem sie nur die Darstellungsmethoden des Globulins benutzten (N: 48—60 p. 145—163)!

Was den Übergang des „Globulins“ in „Albumin“ anbetrifft, so haben wir darüber Tatsachen genug angeführt, um uns bei dieser Frage nicht weiter aufzuhalten (N: 48—60 p. 167 u. N: 93—100 p. 382). Inbezug auf das Fibrin und ähnliche im festen Zustande ausgeschiedenen Präparate könnten wir hier alles das wiederholen, was wir schon in den 10 ersten Abhandlungen und auch in N: 93—100 p. 334 über die Löslichkeit der ausgeschiedenen Globulinpräparate sagten. Auch Hasebroek's Behauptung (24 p. 353), dass das Fibrin unter der Einwirkung von 1⁰/₁₀₀ Salzsäure in Globulin übergehe, ist nur eine Wiederholung von längst Bekanntem (N: 75—89 p. 186).

Somit ist, wie schon gesagt (N: 93—100 p. 392) das „Globulin“ oder „Globin“ in Verbindung mit dem Worte, welches die Herkunft des „Globulins“

¹⁾ Wir sehen ab von den Behauptungen der Autoren über die Bildung von Globulin in Flüssigkeiten aus denen das „Globulin“ wesentlich nicht ausgeschieden worden war, dessen wir schon erwähnten (N: 81—5 p. 103 und Anmerk. daselbst, sowie 35 p. 694).

²⁾ In welchem Maasse diese ohnehin unbestimmten Begriffe verwechselt wurden, zeigt Nikoliukin's Beispiel, der in dem physiologisch-chemischen Laboratorium der Moskauer Universität gearbeitet hat (39 p. 70). Er sagt: „Wir finden bei Hoppe-Seyler (Physiolog. Chemie) einen

Hinweis darauf, dass das Globulin künstlich aus gewöhnlichem Eiweiss (?) durch Einwirkung eines schwachen Alkali erhalten werden kann. Davon habe ich mich selbst am Eiweiss (?) überzeugen können. Meiner Ansicht nach besteht dabei der Prozess der Globulinbildung (!) darin, dass ein kleiner Teil des Globulins (?) in ein Globulinat (?) übergeht, welches bei der Fällung aus seiner Mischung mit dem Albumin (?) ausfällt und daher (!) die Eigenschaft (?) des Globulins (?) besitzt“. Man gestatte mir die Frage, was dies alles bedeuten soll....

andeutet, die Ausgangssubstanz aller bekannten Präparate oder Verbindungen aus proteinhaltigen Flüssigkeiten, oder Gebilden (p. n. N. 41—7 p. 71—2), wobei wir das Globulin tierischer Herkunft im allgemeinen „Z o o g l o b i n“ nennen wollen. Unser „Globulin“ soll einen aschenfreien Körper vorstellen, infolgedessen alle andern unter mannigfachen Namen bekannten Globuline, Fibrine, Albumine u. s. w., u. s. w. verschiedene Verbindungen des reinen Globulins sind; deshalb müssen diese Benennungen von den unsrigen scharf unterschieden werden, obgleich letztere mit den Synonymen eigentlicher Verbindungen oder Gemenge des reinen Globulins nur bequemlichkeitshalber in einer Reihe stehen. Zur besseren Orientierung in den mannigfachen Benennungen und Synonymen der verschiedenen Verbindungen des reinen Globulins geben wir in der Einleitung ein alphabetisches Verzeichnis aller dieser Benennungen und Synonyme nebst den Namen der betreffenden Autoren.

Verhalten der Autoren zu dem Studium der Proteinkörper. Die Mannigfaltigkeit und Unbestimmtheit der Benennungen haben dazu geführt, dass die Autoren einander einfach nicht verstehen; davon habe ich mich im Laufe der ganzen Geschichte der Proteinkörper, besonders in der zweiten Hälfte derselben, an frappanten Beispielen überzeugen können. Die Autoren zeigten weder Lust noch Willen die entstehenden Misverständnisse aufzuklären, und dies bedingte eine sonderbare Nichtachtung gegen die Arbeiten der Vorgänger. Ein solches Verhalten erklärt sich zum teil durch den von vielen gelehrten Männern vom Lehrstuhl herab verkündeten Wahlspruch „Alles schon dagewesen“! der einerseits die Unbekanntschaft mit den Arbeiten der Vorgänger rechtfertigte, andererseits die Autoren ermutigte alles das zu veröffentlichen, was ihnen neu schien. Als ermunterndes (?) Moment diente in dieser Beziehung auch noch der falsch verstandene Berzelius'sche (1 p. 550) Satz ¹⁾, welcher zuerst von Eichwald (14 p. 77), dann von Gorup-Besanez (16 p. 132) u. and. wiederholt wurde, nämlich: dass man, wo man wenig weiss, auch die geringsten Unterschiede berücksichtigen müsse (14 p. 77). So berücksichtigten denn die Autoren auch das, was schon allgemein gut bekannt war... Infolgedessen entstanden Wirrsale von Lehren, Hypothesen, Deutungen u. s. w., an denen die Geschichte der Proteinkörper so reich ist, und deren wir in einem jeden der vorhergehenden Abhandlungen Beispiele genug gesehen haben.

Eine unrichtige, vielleicht sogar parteiische Beleuchtung gewisser Tatsachen sowie des Verhaltens der Proteinkörper möge zum Teil seitens der Autoren in der Verteidigung ihrer Anschauungen und in dem Kampf, den sie gegen einander führten, ihren Grund haben. Unter den zahlreichen Beispielen aus der Geschichte der Proteinkörper wollen wir Hammarsten's Polemik gegen Schmidt erwähnen: was liess ersterer nicht alles gelten, nur um zu beweisen, dass er z. B. das „Paraglobulin“ vom „Fibrinogen“ abgetrennt hatte, oder was gab andererseits Schmidt nicht alles zu gunsten der Identität des Verhaltens der genannten Körper zu, um den Beweis führen zu dürfen: dass das „Paraglobulin“ von dem „Fibrinogen“ nicht abgetrennt werden könne (18 p. 227, 240; 19 p. 436; 20 p. 92; 21 p. 563). Indem Hammarsten durch die unvollkommene Verwandlung des reinen Fibrinogens in Fibrin in eine höchst schwierige Lage geraten und genötigt war, in seinem Fibrinogen auch die Gegenwart von Paraglobulin zuzugeben, rief er einen neuen Körper „das Globulin“ welches bei 64° gerinnt, ins Leben. Ein solches Globulin aber ist in dem normalen Serum nicht vorhanden, weshalb Hammarsten sich solcher Agentien bedient, welche

¹⁾ und bin ganz dafür, dass man, wo man wenig weiss, auch die geringsten Unterschiede berücksichtigt (14 p. 77).

das Serum derartig verändern, dass es schon bei 64° zu gerinnen beginnt (22 p. 465). Nicht weniger lehrreich ist auch Pfeifer's Annahme (N. N. 68—74 p. 88) von der Bildung des Caseins auf Kosten des Albumins! Einen eben solchen Charakter tragen auch Michailoff's und seiner Schüler Arbeiten, welche hauptsächlich deshalb das Licht der Welt erblickten, weil die „Lorbeern“ Tarchanoff's, der das Eiweiss der Vögel genau untersucht hatte (p. n. N. N. 48—60 p. 70), Michailoff „den Schlaf raubten“. Den Wunsch hegend, die Bedeutung von Tarchanoff's Arbeiten herabzusetzen, beging Michailoff einen Fehler nach dem andern; wir wiesen auf diesen Umstand schon hin; das beste Zeugnis dafür geben aber Michailoff's Dissertation und seine andern Schriften (36 p. 13, 26, 40 u. 63; 37 p. 303; 44 p. 398; 49 p. 394).

Hierher gehört auch noch die Beleuchtung der Arbeiten der Vorgänger nach eigenem Geschmack, wie man es bei Fredericq in Bezug auf Denis's Arbeiten findet (N. N. 48—60 p. 115 in der Anm. und N. N. 48—60 p. 116 in d. Anm.), sowie auch das Verbessern von Ungenauigkeiten. Irrtümern des Autors seitens der Referenten, ohne aber dessen zu erwähnen, wie es z. B. Herter tat (N. N. 93—100 p. 402). Zuweilen werden mit grosser Sicherheit und vollem Selbstbewusstsein ganz enstelte, schon bekannten Tatsachen widersprechende Sätze ausgesagt, wie z. B. von Zimmermann in Bezug auf die Löslichkeit des arteriellen Fibrins, was sich auf das venöse Fibrin bezieht. (56 p. 22; N. N. 75—80 p. 187)!... Wie erstaunt ist der Leser, wenn er auf Panum's Meinung stösst, dass „Fibrin“, „Globulin“, „Albumin“, „Casein“ u. s. w. Namen und Begriffe seien, die vor allem der Physiologie und Pathologie angehören und keinerlei chemische Prinzipien voraussetzen, dass diese Körper keine (42 p. 419—20) chemischen Substanzen (N. N. 93—100 p. 402), sondern vorläufig nur physiologische seien, und noch erst zum Rang chemischer Körper erhoben werden sollen. Der Unterschied zwischen diesen Benennungen ist schwer zu verstehen, leichter die Veranlassung zu einem solchen zu begreifen: Panum wollte beweisen, dass das Casein der Milch mit dem, was gegenwärtig Serumglobulin genannt wird, identisch sei (N. N. 48—60 p. 107—110), weshalb er solcher Argumente bedurfte, die sowohl vom chemischen als vom physiologischen Standpunkte aus als Beweis dienen konnten (42 p. 20—3)! Im allgemeinen ist es den Autoren nicht schwer bei Gelegenheit irgend eine Annahme ad hoc zu machen, doch nicht im Sinne einer endgültigen Erklärung! Gedenken wir nur z. B. Hammarsten's Beweisführung für die Gegenwart von „Serumglobulin“ in der Milch (N. N. 68—74 p. 86)! Trifft man in einem Präparat auf unerwartete Eigenschaften, so werden diese der Gegenwart von Verunreinigungen zugeschrieben, wie z. B. bei Hammarsten und Sebelien (48 p. 450: 23 p. 498), die für das Globulin besondere Lösungsmittel annahmen, um nur die Unfällbarkeit desselben dort zu erklären, wo sie dieselbe erwarteten! Schmidt's und Hammarsten's Arbeiten wimmeln überhaupt von den Ausdrücken „rein“, „verunreinigt“, „Verunreinigung“ u. dergl., welche eigentlich bloss eine rhetorische Bedeutung haben und den Leser gründlicher von der Richtigkeit der Schlüsse des Autors überzeugen sollen! Ich führe aufs Geratewohl nur Beispiele an, die sich auf die neueren Zeiten beziehen; das schliesst aber ein ähnliches Verhalten der älteren Autoren nicht aus, denn schon im Jahre 1846 rügte Virchow streng die Leichtfertigkeit, mit welcher gewisse Autoren chemische Angaben auf die Proteinkörper übertrugen ¹⁾. Wir gedenken nicht einmal solcher Ausdrücke wie „der sogenannte“ u. dergl., mit deren Hilfe manche Autoren entweder nur ihnen Bekann-

¹⁾ Die Chemie leistet das Ihrige; überschreitet sie dabei manchmal die Grenzen ihrer Wissenschaft, so ist das nicht ihre Schuld, sondern die

Schuld der Aerzte, welche sich entweder vor ihr abschliessen, oder ihre Angaben mit einer unerhörten Leichtfertigkeit übertragen (53 p. 76)!

tes, (z. B., N. N. 48—60 p. 107 in d. Anmerk.), oder im allgemeinen wenig Bekanntes, was aber ihnen in irgend einer Hinsicht Beachtung zu verdienen schien, mitteilen, oder unter solchen Ausdrücken ihre volle Unkenntniss des Gegenstandes (N. N. 48—60 p. 102) verbergen.

Dazu kommt noch, dass die Beobachtungsmethoden häufig gegen die bescheidensten Forderungen der Logik verstossen. Ausser den zahlreichen, hierselbst schon angeführten, Beispielen (z. B., N. N. 68—74 p. 73--80) kann noch auf Wooldridge (55 p. 394 vergl. mit p. 399 und N. N. 61—67 p. p. 28—30 u. p. p. 38—39), der bei seinen Bestimmungen der weissen Blutkörperchen von den Eigenschaften der Lymphkörperchen ausging, oder auf Demant (12 p. 17), der die Menge des „Serumalbumins in den Muskeln“ nach der Menge des in denselben enthaltenen Hämoglobins bestimmte, hingewiesen werden!

Nicht minder befremdlich ist oft das Verhalten vieler Autoren den Reagentien auf Protein gegenüber! Was ist nicht alles als solche empfohlen worden! doch übertrifft das von Ott und anderen Schülern Kronecker's Vorgeschlagene alles Dagewesene: nämlich „ein Froschherz als äusserst empfindliches Reagens auf Serumalbumin“ ¹⁾?! Das Interesse wächst mit dem Lesen der weiteren derselben Frage gewidmeten Arbeiten des genannten Autors: ein ausgeschnittenes Froschherz lasse die geringsten Mengen Serumalbumin erkennen, weshalb es den gewöhnlichen Reagentien, die zum Nachweis des Albumins in Flüssigkeiten dienen, den Rang streitig mache ²⁾! Die Veranlassung zu diesen Arbeiten war Martius' Versuch (34 p. 474), in welchem er zeigte, dass ein mit einem von Kronecker (31 p. 283) modifizirten Ludwig'schen Manometer versehenes Froschherz aufhörte zu arbeiten, wenn durch die Kavität desselben physiologische Kochsalzlösung geleitet wurde; ersetzte man aber diese durch Blut, Serum oder Lymphe, so begann die Herztätigkeit aufs neue! Martius' Ansicht nach wären es aber auch nur die genannten, „Serumalbumin enthaltenden“ Flüssigkeiten, welche diese Eigenschaft besitzen, da die andern eiweisshaltigen Flüssigkeiten, unter anderen die Milch, eine solche Wirkung nicht hervorbringen (34 p. 474). Obgleich Ott selbst, Martius' Schlüsse widerlegt, indem er findet, dass die Milch das Herz zur Tätigkeit ebenso ansporne wie das Serumalbumin, so erklärt er dennoch das Froschherz für ein Reagens auf Serumalbumin!! Stellte Ott wenigstens seine Versuche mit irgendwie nach Schmidt's oder Hammarsten's Vorschrift vorbereitetem „Serumalbumin“ an? Keineswegs (40 p. 569 u. 41 p. 1—26)!! Er nahm entweder normale Flüssigkeiten oder trocknes Serum aus dem Schlachthause! Damit begnügte Kronecker sich aber nicht, sondern liess seine Schülerinnen Frl. Popow (43 p. 428) und Frl. Brinck (5 p. 453) dieselben Versuche mit allen möglichen Flüssigkeiten durchmachen, wobei sogar in Fäulniss (!) geratene proteinhaltige Flüssigkeiten die Herztätigkeit hervorgerufen haben sollen (43 p. 439—45; 5 p. 454—70)! Am Ende ihrer Versuche benutzte Frl. Brinck (5 p. 472) nach Hammarsten bereitetes „reines Albumin“ und erhielt negative Resultate! Nichtsdestoweniger veranlasst (anders kann man sich nicht ausdrücken) Kronecker sie zu der Behauptung, dass das „Serumalbumin“ dennoch auf die Muskeln erregend wirke, und dass es durch die

1) sodass das Herz als ausserordentlich empfindliches Reagens auf Serumalbumin anzusehen ist (30 p. 569)!

2) Das ausgeschnittene Froschherz lässt die geringsten Quantitäten von Serumeiweiss erkennen,

kann daher mit denjenigen chemischen Reagentien concurriren, deren man sich gewöhnlich zum Nachweiss von Serumalbumin in Flüssigkeit bedient (41 p. 3).

erwähnte „physiologische Reaktion“ besser charakterisirt werde, als durch gewöhnliche chemische Reagentien ¹⁾!?

Weiter kann ein Vorurteil, oder wie man es sonst nennen will, nicht gehen! Man könnte sich mit den Arbeiten von Kronecker's Schülern noch zufrieden geben, wenn diese von „Flüssigkeiten, die das Herz nähren“ reden und anstatt des Ausdrucks „Serumalbumin“ das Wort „Serum“ u. dergl. gebrauchen würden!... Kronecker scheint aber nicht begreifen zu wollen, dass er es mit einer complexen Flüssigkeit zu tun hat, sonst hätte er nicht zugegeben, dass sein Schüler Ott mit Hilfe desselben Froschherzens den Beweis führe, dass sich im Magen aus den Peptonen Serumalbumin bildet (41 p. 1—26)!! Alles über die Arbeiten von Kronecker's Schülern Gesagte wird durch den Satz von Fr. Brinck, mit dem sie die Beschreibung ihrer negativ ausgefallenen Versuche mit dem „reinen Serumalbumin“ beschliesst, charakterisirt: „Sollen wir hierdurch genötigt sein zu sagen, dass es nicht das Serumalbumin ist, welches dem Muskel (unter den gegebenen Bedingungen) sein Nährmaterial liefert?“ ²⁾!!

Was nun die Schlüsse der Autoren im allgemeinen anbetrifft, so sehen wir häufig, dass die Phantasie unbehindert ihren freien Lauf nimmt. Dass Gaber im Jahre 1783 im Serum, welches in Fäulniss geraten war, wirklichen Eiter zu sehen glaubte (15 p. 203—10), erscheint noch nicht so befremdlich; was aber Struve im Jahre 1883 im Eiweiss fand, und in einem von einem so strengen Redakteur, wie Kolbe es war, geleiteten chemischen Journal beschreibt, übersteigt alle Wahrscheinlichkeit! Beim Dialysiren von Hühnereiweiss in gut ausgewaschen Därmen oder in einer Blase wollte Struve in dem erhaltenen Proteïnniederschlage (Globulin) die Bildung von Nervenfasern (?!) und Ganglienzellen bemerkt haben, zu deren Illustration er auf Virchow's Atlas, wo derartige Gebilde veranschaulicht sind ³⁾, verweist!...

Methode gleicher Versuchsbedingungen.—Dem chaotischen Zustand unserer Kenntnisse von den Proteïnkörpern liegt in mancher Hinsicht auch der Mangel an mehr oder weniger gut ausgearbeiteten Methoden zu Grunde. Ich spreche nicht von den Darstellungsmethoden dieses oder jenes Präparates: der Name solcher ist Legion, denn ein jeder Autor hat seine Methode. Das wäre noch kein grosses Übel; es besteht aber dabei ein vollkommener Mangel an irgend welchen beachtenswerten Vergleichsmethoden für zwei oder mehrere Substanzen! Infolge der Schwierigkeit, Proteïnkörper mehr oder weniger rein darzustellen, wäre es, sollte man meinen, am einfachsten dieselben in gleiche Bedingungen zu bringen, mit andern Worten die Methode gleicher Versuchsbedingungen anzuwenden. Dieser Methode haben sich aber nur wenige bedient. Unter den älteren Autoren können Payen & Henry genannt werden (N.N. 68—74 p. 54), die

¹⁾ Wir können daher wohl sagen, dass durch die physiologische Reaction auf Serumalbumin, nämlich durch die Eigenschaft dieses Eiweisskörpers, Muskeln leistungsfähig zu machen, dasselbe besser charakterisirt wird als durch die üblichen chemischen Prüfungsmittel (5 p. 453).

²⁾ Nach dieser Vorschrift (nach Hammarsten) habe ich aus Blutserum das Serumalbumin dargestellt. Diese Lösung ernährten das Froschherz nicht. Sollen wir hierdurch genötigt sein zu sagen: es ist nicht Serumalbumin, welches dem Muskel sein Nährmaterial liefert? (5 p. 472).

³⁾ Der Rückstand in der Blase bildet eine

weisse schleimige Masse, die in histologischer Hinsicht ein besonders Interesse darbietet... Nur so viel möchte ich mir erlauben noch hinzu zufügen, dass man unter dem Mikroscope in dieser Masse die feinsten Fibrillen, Nervenfasern und Ganglienzellen erkennen kann, zumal nachdem man die Präparate durch eine Eosinlösung gefärbt hat. Die Bilder derselben kann ich am besten (!!) dadurch veranschaulichen (!), wenn ich auf die Figuren 93, 94 und 95 in Virchow's Cellularpathologie hinweise (52 p. 231)!

Milch und Hühnereiweiss mit Alkohol fällen, um die Niederschläge mit einander zu vergleichen. Mit ungleich mehr Erfolg arbeitete Denis, der, wie wir gesehen, die Erforschung der Beziehung der Proteinsubstanzen verschiedener Herkunft zu einander nicht wenig gefördert hat. Unter anderm schlug er vor, die spezifischen Gewichte der natürlich vorkommenden Flüssigkeiten — Serum und Eiweiss — auszugleichen (13 p. 17)! Dieser Methode bediente sich zum Teil auch Bouchardat (4 p. 963). Doch waren das nur schwache Versuche. Lehmann's Forderungen drücken die Idee der Methode gleicher Versuchsbedingungen im allgemeinen aus. Dieser Autor besteht auf der Notwendigkeit, möglichst reine Proteinsubstanzen zu erhalten und sie erst dann unter einander zu vergleichen ¹⁾, da die geringsten Beimengungen nicht nur durch ihre Eigenschaften sondern auch durch ihre quantitativen Verhältnisse den Charakter des Präparats stark beeinflussen können (33 p. 310, 359). Indem Lehmann den unerfreulichen Zustand unsrer Kenntnisse über die Proteinkörper beklagt, verhält er sich ablehnend sowohl gegen die Versuche, die verschiedenen Präparate mit einander zu identifizieren, als auch gegen das Bestreben, für diese oder jene Proteinsubstanz ein unfehlbares, charakteristisches Reagens aufzufinden. Da allen diesen Versuchen ein einheitlicher Gedanke fehlt, so betrachtet Lehmann dieselben als ein fruchtloses „Herumtappen im Finstern“ ²⁾ um so mehr, als eine und dieselbe Substanz unter scheinbar gleichen Verhältnissen oft ganz verschieden reagiert. Versuche, die Methode gleicher Versuchsbedingungen praktisch anzuwenden, machte auch Brücke, doch blieb er bei ganz äusserlichen Verhältnissen (A. N. 93—100 p. 373; 6 p. 883). Dasselbe gilt auch von Heynsius, der die zum Versuch genommenen Flüssigkeiten soweit verdünnte, dass der Proteingehalt in denselben ein gleicher wurde (26 p. 531).

1) Dialyse gegen Salzlösungen. Ein Verfahren, Proteinkörper unter gleichen Bedingungen zu erhalten, ohne sie aus den Flüssigkeiten auszuscheiden, dürfte das Dialysiren der zu vergleichenden Flüssigkeiten gegen bestimmte Lösungen irgend eines Salzes (z. B., 0.5—12% Kochsalzlösung) sein. Nach genügend langer Dialyse werden die Flüssigkeiten auf ein und dasselbe spezifische Gewicht gebracht, indem man sie mit derselben Kochsalzlösung versetzt, die zur Dialyse

¹⁾ Dies die Gründe, warum unsre Literatur so reich ist an verschiedenen, oft sich widersprechenden Angaben über einzelne Eigenschaften der Eiweissstoffe. Man hätte daher wohl nicht aus beliebigen Quellen das Eiweiss zur Anstellung qualitativ chemischer Versuche benutzen sollen, sondern damit beginnen, vorher ein chemisch möglichst reines Albumin darzustellen und dann zu prüfen, welche Modificationen seine Eigenschaften und Reactionen durch Beimengung verschiedener Stoffe in verschiedenen Verhältnissen erleiden; denn nicht nur ein Körper an sich bedingt in dem Eiweiss oft auffallende Verschiedenheiten, sondern sogar die verschiedene Proportion, in welcher er jenem beigemischt ist. Von diesem Gesichtspunkte aus haben zuerst Scherer (Ann. d. Ch. u. Pharm. Bd. 40, S. 1—65 u. s. w.) und ich (Lehmann. Arch. f. phys. Heilk. Bd. 1, S. 234) die Eigenschaften des Eiweissstoffs geprüft, später Melsens, Panum und Lieberkühn; allein leider sind dadurch immer nur einzelne Punkte aufgeklärt oder hervorgehoben, aber noch kein vollkommenes, wissenschaftlich befriedigendes Resultat erzielt worden (33 p. 310).

²⁾ Auch hat man in neuerer Zeit sich die Mühe genommen, mit den verschiedensten Mitteln die Reactionen des Caseins, wie die anderer Proteinkörper, durchzuprüfen: allein so anerkennenswerth derartige Bemühungen sind, so haben sie doch zu nicht viel geführt und konnten es in der That auch nicht; denn abgesehen davon, dass ein solches Suchen nach entschiedenen Resultaten immer ein Herumtappen im Finstern bleibt, so lange nicht ein einheitlicher Gedanke den Gang der Untersuchung leitet, so fallen auch die Resultate solcher Experimente oft so verschieden in ihren Einzelheiten aus, dass sie oft gar nicht in Einklang zu bringen sind; jeder, der sich mit solchen Untersuchungen beschäftigt und Säuren, Basen, Metallsalze u. dergl. unter verschiedenen Verhältnissen hat auf die eiweissartigen Stoffe einwirken lassen, wird bestätigen können, dass oft eine und dieselbe Substanz unter scheinbar gleichen Verhältnissen die verschiedensten Reactionen giebt und dann bald mehr dem einen bald dem andern Proteinkörper ähnelt (33 p. 355).

gedient hatte. Wie wir aber schon erklärten (N.N. 81—85 p. 115), ist es unter diesen Verhältnissen nicht möglich, die Flüssigkeit von den Basen, die mit dem Globulin verbunden sind, zu befreien.

2) Dialyse gegen eine Salzlösung nach vorangegangener Neutralisation gibt günstigere Resultate. Wünscht man in den Flüssigkeiten das sämtliche in denselben enthaltene Protein in der Lösung zurückzuhalten, so muss man natürlich eine passende Säure wählen. Dabei muss in betracht gezogen werden, dass die eingetragene Säure mit den Basen, die mit dem Globulin verbunden sind, Salze bilden soll, welche ein solches Lösungsvermögen des Globulins besitzen, dass das Globulin in statu nascendi sich leicht darin auflöse. Diesen Anforderungen genügt die Salpetersäure vollkommen; selbst eine so dicke Flüssigkeit wie durch Umschütteln mit Glasscherben in einer Flasche zerschnittenes und durch Gaze und Watte filtrirtes Eiweiss (N.N. 48—60 p. 165) schied bei der Neutralisation mit Salpetersäure keine Niederschläge aus. Es versteht sich von selbst, dass das Neutralisiren wiederholt werden muss, da nach einiger Zeit die frühere Reaktion sich wieder einstellt. Der volle Übergang der mit dem Globulin verbundenen Basen in salpetersaure Salze wird dadurch angezeigt, dass die Asche einer kleinen Portion der Versuchsflüssigkeiten nicht alkalisch reagirt. Zur Ausgleichung der Flüssigkeiten in bezug auf ihre anorganischen Bestandteile müssen dieselben gegen irgend eine Salzlösung, am besten gegen eine 0,5—5% Natriumnitratlösung, dialysirt werden. Nach Beendigung der Dialyse (N.N. 75—80 p. 246) werden die Flüssigkeiten mittels derselben Salzlösung, die zur Dialyse gedient hatte, auf ein und dasselbe spezifische Gewicht gebracht.

3) Dialyse saurer Lösungen der Niederschläge gegen schwache Säurelösungen (Salz-, Schwefel-, Essigsäure) ermöglicht ebenfalls, das Globulin in gleiche Versuchsbedingungen zu versetzen, worüber wir schon hinlänglich gesprochen haben (N.N. 86—92 p. 260). Je vollkommener die Zerstörung der Verbindung des Globulins mit der Base in den natürlich vorkommenden Flüssigkeiten ist, desto besser wird begreiflicherweise dem Grundprinzip der Methode gleicher Versuchsbedingungen genüge getan. Ferner, je weniger wir solche Bedingungen hineinbringen, die auf die Eigenschaften des Globulins selbst irgend eine Wirkung ausüben, desto mehr nähern wir uns dem natürlichen Zustande dieses Körpers. Daraus folgt klar, dass die Darstellungsmethode des Globulins aus seinen verschiedenen Trägern, welche unserer Bekanntschaft mit diesem Körper in dieser Arbeit zu Grunde gelegt ist, nicht nur einen für die Erforschung der Grundeigenschaften desselben von den Mineralbestandteilen völlig unabhängigen, vollkommen brauchbaren chemischen Körper liefert, sondern an sich selbst als Eckstein der Methode gleicher Versuchsbedingungen dient, welche es ermöglicht die Eigenschaften der verschiedenartigsten Proteinpräparate unter einander zu vergleichen und die Bedingungen ihrer Identität zu summiren! Folglich gibt die Überführung des Präparats in eine saure Lösung von möglichst geringem Säuregehalt, die Dialyse gegen eine eben solche Säurelösung bis zur völligen Entfernung der Asche und die nachherige Entfernung der Säure durch Dialyse gegen Wasser ein Globulin (Globin) mit all den Zügen, welche den Eigenschaften des für alle Proteinkörper als Ausgangssubstanz geltenden Körpers zu Grunde liegen.

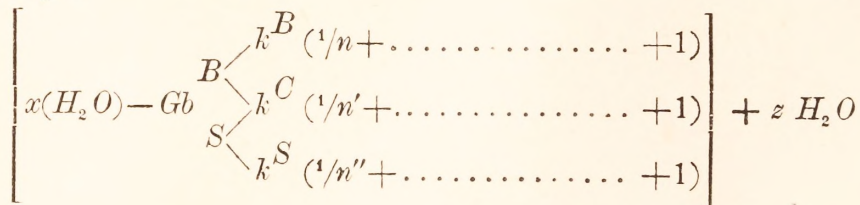
Das auf diese Art erhaltene Hydroglobin lässt sich ziemlich schwer konserviren (besser in Glycerin N.N. 93—100 p. 325). Will man die Substanz längere Zeit und in grösseren Quantitäten, z. B. zu Analysen u. dergl., aufbewahren, so braucht das Präparat nicht besonders löslich zu sein; ist die Notwendigkeit nicht vorhanden, gerade Hydroglobin zu haben, so kann man sich auch eines einfacheren Verfahrens, namentlich der Einwirkung schwacher Säuren unter Erwärmen, bedienen.

4) Die Ausscheidung des Globulins aus proteinhaltigen Flüssigkeiten mittels schwacher Säurelösungen unter Erwärmen geschieht im Dampfbade oder auf offener Flamme; im letzteren Falle kann das Protein leicht anbrennen. Die mit Wasser verdünnte Versuchsflüssigkeit wird im Dampfbade angesäuert. Dabei macht sich die Abtrennung des Globulins von der Base besonders deutlich bemerkbar, nämlich nach einiger Zeit wird die Flüssigkeit wieder alkalisch oder neutral; nach neuem Ansäuern tritt Wiederkehr der Reaktion ein. Man hört auf, Säure zuzusetzen, sobald die Flüssigkeit beginnt saure Reaktion auf Lakmus zu zeigen. Im allgemeinen sollte beim Ansäuern die Reaktion auf Tropäolin 00 (N.N. 86—92 p. 250) nicht überschritten werden. Nach der beschriebenen Operation filtrirt man, oder lässt die Mischung abstehen, wobei die Niederschläge zur Entfernung der Asche in beiden Fällen mit derselben schwachen Säurelösung gewaschen werden. Die Säure wird ihrerseits durch Wasser entfernt. Das Waschen mit Säure und Wasser nimmt man am besten in Kapseln aus Pergamentpapier oder selbst aus dickem Fliesspapier vor, wobei die Öffnung der Kapsel sich natürlich ausserhalb der Flüssigkeit befinden muss; auch muss die zwischen den Wänden derselben befindliche Schicht des Niederschlags möglichst dünn sein, zu welchem Zwecke die Kapsel vor dem Waschen zwischen den Händen oder zwischen zwei Brettchen abgepresst wird.

Von der Darstellung „ganz reinen Albumins“ spricht schon Lehmann (32 p. 345), indem er empfiehlt das „geronnene Albumin“ mit verdünnter Salzsäure zu waschen. Graham behauptet geradezu, durch Dialyse einer Lösung von Hühnereiwiss in Essigsäure (17 p. 36) eine aschenfreie Flüssigkeit erhalten zu haben (N.N. 48—60 p. 124 u. N.N. 93—100 p. 371). Kühne endlich, hatte, wie er sagt, durch 4-wöchentliche Dialyse eines vom „Paraglobulin“ befreiten Serums (N.N. 48—60 p. 129) aschenfreie Niederschläge erhalten. Was Harnack's aschenfreies „Albumin“ anbelangt, so ist es dem Graham'schen Präparat (N.N. 93—100 p. 293) sehr ähnlich.

Trotz allem behält seine volle Geltung Mitscherlich's (38 p. 106) vor mehr als 50 Jahren gemachter Ausspruch: „Wir kennen die eigentliche thierische Substanz noch gar nicht, sondern nur ihre Verbindungen, die wir Eiweiss, Käsestoff, Speichelstoff u. s. w. nennen“¹⁾.

Die auf obenbeschriebene Weise aus irgend einer Quelle unter gleichen Versuchsbedingungen von uns erhaltenen Globuline besitzen identische Eigenschaften. Die Eigenschaften und Eigentümlichkeiten der Proteinkörper in Betracht ziehend, dürfen wir mit Sicherheit nur das Globulin mit all seinen in den XVIII Abhandlungen erforschten Eigenschaften anerkennen; was die übrigen Proteinkörper anbelangt, die gegenwärtig unter verschiedenen Benennungen: Albumin, Globulin, Fibrin u. dergl. bekannt sind, so sind es Verbindungen des Globulins und bilden einen besonderen Fall des allgemeinen Schema (N.N. 93—100 p. 352) für die Globulinverbindungen:



¹⁾ Eine Thatsache, dass wir die organische Substanzen Eiweissstoff, Speichelstoff, Käsestoff, Blutroth nie ganz rein vorfinden, noch darstellen, sondern immer nur verbunden mit Salzen.

Wir kennen demnach die eigentliche thierische Substanzen noch gar nicht, sondern nur ihre Verbindungen, welche wir Eiweiss, Käsestoff, Speichelstoff u. s. w. nennen (38 p. 113).

L I T E R A T U R.

- 1) **Berzelius**.—Berzelius' Jahrber. 1840 Jahrg. 20. 2) **Biddert**.—Jahrber. Maly's. 1874. Bd. 4. 3) **Bird**.—Journ. für prakt. Chemie. 1836. Bd. 9. 4) **Bouchardat**.—Comp. rend. 1842, t. 14. 5) **Brinck**.—Zeitschrift f. Biologie etc. 1889. Bd. 7. 6) **Brücke**.—Sitzungsber. Wien. 1867. Bd. 55. 7) **Cadet**.—Dictionnaire de Chimie. Paris. 1803, t. 1. 8) **Chevreul**.—Ann. de chimie & de phys. 1821, t. 19. 9) **Danilewsky** (Данилевскій).—Журналъ Военно-Медицинскій 1871, ч. 112. 10) **Id.**—Centralb. für med. Wiss. 1880. 11) **Id.**—Сборникъ физиологическій братьевъ Данилевскихъ. Харьковъ. 1888, т. 1. 12) **Demant** (Демантъ).—Материалы для химіи мышцъ. Спб. 1881. 13) **Denis**.—Démonstration expérimentale. Commerc. 1839. 14) **Eichwald**.—Beiträge zur Chemie etc. Berlin. 1873. Heft. 1. 15) **Gaber**.—Crell. Die neuesten Entdeckungen. 1783. Bd. 9. 16) **Gorup-Besanez**.—Lehrbuch der physiolog. Chemie. 3-te Aufl. 1874. 17) **Graham**.—Liebig's Ann. 1862. Bd. 121. 18) **Hammarsten**.—Pflüger's Arch. 1877. Bd. 14. 19) **Id.**—Ib. 1878. Bd. 17. 20) **Id.**—Ib. 1878. Bd. 18. 21) **Id.**—Ib. 1879. Bd. 19. 22) **Id.**—Ib. 1882. Bd. 30. 23) **Id.**—Zeitschrift für physiol. Chemie. 1883—4 Bd. 8. 24) **Hasebroek**.—Ib. 1887. Bd. 11. 25) **Hermann**.—Ib. 26) **Heynsius**.—Pflüger's Arch. 1874. Bd. 9. 27) **Hlasiwetz**.—Vierteljahresschrift für die prakt. Heilkunde. Prag. 1850. Bd. 4. Jahrg. 7. 28) **Hoppe-Seyler**.—Physiologische Chemie. Berlin. 1877. 29) **Kölliker**.—Handbuch der Gewebelehre. Leipzig. 1889. Bd. 1. 30) **Kronecker**.—Du Bois-Reymond's Archiv für Physiologie. 1881. 31) **Id.**—Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1889. Jahrg. 9. 32) **Lehmann**.—Lehrbuch der physiol. Chemie. 1850. Bd. 2. 33) **Id.**—Ib. 2 Aufl. 1853. Bd. 1. 34) **Martius**.—Du Bois-Reymond's Archiv für Physiologie. 1881. 35) **Michailow** (Михайловъ).—Журналъ Русскаго Физико-химич. Общества. 1887 т. 19. 36) **Id.**—О студенистомъ состояніи бѣлковыхъ веществъ. Спб. 1888. 37) **Michailow & Chlopin** (Михайловъ и Хлопинъ).—Журналъ Русскаго Физико-химич. Общ. 1886, т. 18. 38) **Mitscherlich**.—Pogg. Ann. 1837. Bd. 40. 39) **Nikolükín** (Николюкинъ).—Труды Физико-медич. Общества. Москва. 1887, т. 2. 40) **Ott**.—Du Bois-Reymond's Archiv für Physiologie. 1881. 41) **Id.**—Ib. 1883. 42) **Panum**.—Virchow's Archiv. 1852. Bd. 4. 43) **Popoff, Nadine**.—Zeitschrift für Biologie. 1889. Bd. 7. 44) **Ssavin** (Савинъ).—Журналъ Русскаго Физико-химич. Общ. 1887, т. 19. 45) **Scherer**.—Liebig's Ann. 1841. Bd. 40. 46) **Id.**—Verhandlungen d. physiolog.-medic. Gesellschaft zu Würzburg. 1852. Bd. 2. 47) **Schmidt**.—Charakteristik der Epidem. Cholera etc. 1850. 48) **Sebelien**.—Zeitschrift für physiolog. Chemie. 1885. Bd. 9. 49) **Ssolowioff** (Соловьевъ).—Журналъ Русскаго Физико-химич. Общ. 1887, т. 19. 50) **Soyka**.—Pflüger's Archiv. 1876. Bd. 12. 51) **Strecker**.—Liebig's Handwörterbuch der Chemie etc. 1850. Supplement. 52) **Struve**.—Journal für praktische Chemie. 1883. Bd. 27. 53) **Virchow**.—Gesammelte Abhandlungen etc. Frankfurt/M. 1856. 54) **Vogel**.—Liebig's Ann. 1839. Bd. 30. 55) **Woodridge**.—Du Bois-Reymond's Archiv für Physiologie. 1881. 56) **Zimmermann**.—Zur Analysis & Syntesis etc. Berlin. 1844.