

aufnahme dem reinen Wasser gegenüber, wenigstens theilweise als chemisch gebundene im Sinne Liebig's zu betrachten sei. Meine Absicht war nur, eine Thatsache zu constatiren, die meiner Ansicht nach für die Wissenschaft fruchtbar sein wird und auf welche man früher oder später wird zurückkommen müssen.

II. Ueber Blutkrystalle und organische Krystalle überhaupt.

Von demselben.

(Vorgetragen am 15. Sept. und 15. Dec. 1852.)

In einer früheren Sitzung (X. Bericht S. 204) habe ich der Gesellschaft die von Zwicky in Zürich entdeckten, von Virchow später genauer beschriebenen und so benannten Hämatoidinkrystalle vorgezeigt, welche man in apoplectischen und Blutextravasaten überhaupt gefunden hat und welche als ein höchst wahrscheinlich stickstoffhaltiger Bestandtheil des Inhaltes der Blutkörperchen bezeichnet wurden, der noch nicht näher ermittelt sei. Es wurde erwähnt, dass Kölliker dergleichen Krystalle sogar in den frischen Blutkörpern eines Python unter dem Mikroskope entstehen sah. Es hätten dort auch die von Reichert (Müllers Archiv 1849, S. 200) beschriebenen rothen, tetraedrischen Krystalle von der Placenta eines Meerschweinchens erwähnt werden sollen, welche derselbe geradezu als Krystalle eines eiweissartigen Körpers bezeichnet und mit Schmidt in Dorpat gemeinschaftlich genauer analysirt hat.

Dieser Gegenstand hat seitdem ein viel weitgreifenderes Interesse gewonnen, da Funke in Lehmanns Laboratorium die Entdeckung machte, dass sich das Milzvenenblut

des Pferdes, sehr bald auch das anderer Gefässe und anderer Thiere, willkürlich zur Krystallisation bringen lässt, ein Gegenstand, der seitdem von ihm, Kunde und Lehmann weiter verfolgt worden ist (Zeitschr. für rat. Med. Neue Folge Bd. I. II. Berichte der sächs. Gesellsch. der Wissenschaften zu Leipzig, Heft I. II. 1853. Teichmann in der Zeitschr. für rat. Med. Bd. III). Auch an unserer Anstalt sind hierüber im Sommer 1852 Untersuchungen angestellt worden, indem Herr Stud. med. Bisegger, mit einer Untersuchung über farblose Blutkörperchen beschäftigt und mit der betreffenden Literatur gänzlich unbekannt, in einem eintrocknenden Blutstropfen aus der untern Hohlvene einer frischgetödteten Ratte zufällig auf eine Menge prismatischer, rothgefärbter Krystalle stiess, und mich, da er sich das Phänomen nicht erklären konnte, zu Rathe zog. Mir waren zu dieser Zeit die ersten Mittheilungen von Funke bereits bekannt, ich sah jedoch das Phänomen bei dieser Gelegenheit zum erstenmal und forderte Herrn Bisegger auf, dasselbe zu verfolgen, indem ich ihn zugleich mit der Literatur des Gegenstandes, soweit sie uns zugänglich war, bekannt machte. (Da die Literatur über diesen Gegenstand, der indess von Anderen viel weiter geführt worden ist, als er hier geführt werden konnte, bereits sehr umfangreich ist, so beschränke ich mich darauf, mit Uebergang des Historischen die wesentlichen von Herrn Bisegger constatirten Thatsachen, sowie einige an die Demonstration, die derselbe vor der Gesellschaft vornahm, angeknüpfte, in einem späteren Vortrag weiter ausgeführte Bemerkungen über organische Krystalle und Krystallisation hier kurz mitzutheilen.)

Es ist uns nur gelungen, mikroskopische Krystalle zu erhalten, und diese nur unter dem Deckglase. Die Methode, welche sich uns als die sicherste erwies, bestand darin, dass man einen beliebigen Tropfen frischen oder älteren

Blutes einige Minuten auf dem Objectkörper der Verdünnung überliess, dann mit einem Deckglase bedeckte und nun einen Tropfen Wasser damit in Berührung brachte, worauf sich sogleich, zwar keineswegs immer, aber in mehreren Versuchen ziemlich sicher einmal, zahlreiche Krystalle bildeten, deren Existenz, wenn sie in grösserer Menge vorhanden waren, sich schon an der zinnoberrothen Farbe der Ränder des Blutes, dem eindringenden Wasserstrom gegenüber, mit freiem Auge erkennen liess. Bei der mikroskopischen Untersuchung des Objectes zeigte sich, dass die Krystalle allerdings nicht unmittelbar im Wasserstrom selbst, sondern in einiger Entfernung davon in einem Medium entstanden, welches von ausgetretenem Blutfarbestoff röthlich gefärbt war und allmählig in den farblosen Wasserstrom überging. Sehr häufig wurden auch bereits gebildete Krystalle von dem Wasserstrom mit fortgerissen, lösten sich dann aber gewöhnlich sehr rasch vor unseren Augen wieder spurlos auf, wodurch das Wasser eine gelbliche Färbung annahm. Hieraus ergab sich sehr bald, dass das Wasser durch Erregung eines endosmotischen Stromes wirkt, wodurch der Blutfarbestoff exosmotisch austritt und zur Krystallisation geschickt wird. Dieses exosmotische Ausströmen des Blutfarbestoffs ist jedoch nur zur Bildung grösserer Krystalle erforderlich; wir glauben uns nämlich überzeugt zu haben, dass kleinere Krystalle auch innerhalb der Säugethierblutkörperchen entstehen können, und zwar so, dass der mit scharfen Ecken versehene und von graden Linien begrenzte Krystall das Blutkörperchen ganz ausfüllte und gleichsam von der Membran desselben überzogen war. Letztere gab sich durch Wasserzusatz zu erkennen, wobei der Krystall, der also dem ganzen Zelleninhalt entsprach, sich wieder auflöste und das Ganze die Gestalt eines gewöhnlichen, erblassenden Blutkörpers annahm. Täuschungen sind hier begreiflicherweise ausserordentlich leicht möglich,

da die Blutkörperchen schon durch die gewöhnlichsten Verhältnisse der Endosmose, Aneinanderlegung, Compression u. s. w. die mannigfaltigsten Formen annehmen können. Manchmal schien es auch, als wenn sich solche kleine Krystalle zu einem grösseren mit den Flächen an einander gelegt hätten, der dann mit feinen Querstrichen oder Scheidewänden versehen war, welche der Grenze der einzelnen Blutkörperchen entsprachen. Von den bekannten „Geldrollen“ unterschieden sich solche Aggregate durch die regelmässige Krystallform der einzelnen Blutkörper. Sie machten den Eindruck, als wenn die Krystallisation, die in der Regel am exosmotisch ausgetretenen Zelleninhalt stattfindet, unter nicht weiter anzugebenden Umständen, schon innerhalb und gleichsam ohne Rücksicht auf die Anwesenheit der Zellmembranen erfolgen könne. Manchmal fielen die Krystalle sehr klein, manchmal sehr gross aus; sehr häufig sah man sie unter dem Mikroskope wachsen. Wie andere Beobachter, beobachteten auch wir eine regelmässige Krystallisation mit wohl charakterisirten Formen, wenn das Wasser nicht zu rasch und mit der gehörigen Menge einwirkte, und eine präcipitirte in wunderlichen Büscheln, Blättern und Haufen.

Ueber die chemischen Verhältnisse dieser Krystalle wurde nur so viel ermittelt, dass sie sich, wie in Wasser, so in Säuren und Alkalien und überhaupt in allen angewandten Medien sehr schnell auflösen. Es schien uns jedoch, als erfolge die Auflösung am leichtesten und schnellsten unmittelbar nach der Bildung, wie man denn auch sehr häufig unter dem Mikroskope soeben entstandene Krystalle im nächsten Moment wieder gänzlich verschwinden sieht. Nach längerem Bestand scheinen sie eine grössere Dauerhaftigkeit zu besitzen; auch waren unter einem Deckglas aufgetrocknete Krystalle auf dem Objectträger noch nach mehreren Monaten zur Demonstration tauglich.

Sehr bald überzeugten wir uns, dass das Blut aller Körperregionen krystallisire, doch wurden, namentlich bei Hunden und bei Ratten, die mit Fleisch gefüttert waren, die Krystalle am sichersten und reichlichsten stets aus dem Blute der Milzvene und aus der Milzpulpe erhalten. Es gelang uns ferner, Krystalle aus dem Blute der verschiedenartigsten Thiere aus allen Wirbelthierklassen, mit einziger Ausnahme der Frösche*) (wo sie von Andern indess ebenfalls erhalten wurden), sowie aus dem menschlichen Blute, wiewohl hier am unsichersten, zu erhalten. Was die Krystallformen betrifft, die Herr Dr. A. Müller mit uns studirte, so gehörten diese durchweg dem rhombischen Systeme an, rhombische Tafeln und Säulen, nicht selten mit abgestumpften Ecken und Kanten; nur aus dem Blute des Meer-schweinchens erzielten wir, übereinstimmend mit andern Beobachtern, nur solche, die dem regulären Systeme angehörten, und zwar meistens tetraedrische, selten octaedrische Krystalle. Eichhörnchen haben wir nicht untersucht.

So unvollständig diese Untersuchungen ausgefallen sind, so lassen sie, in Verbindung mit dem von Andern Ermittelten, doch keine Zweifel darüber, dass der krystallisir-

*) Eine andere Beobachtung, die wir öfter gemacht, mag hier Erwähnung finden. Wenn man nämlich Froschblutkörper im Frühjahr mit Wasser behandelt, so sieht man sie nicht selten mit einem Ruck an einer Stelle bersten und den gefärbten Inhalt in Form eines Tropfens entleeren, worauf die collabirte, vollkommen farblose Zelle mit sehr deutlichem Kerne und einer peripherischen Einkerbung, der Rissstelle entsprechend, zurückbleibt. Solche Tropfen und entleerte Zellen sieht man oft in Menge herumschwimmen und es dürfen namentlich die ersteren nicht mit durch Wasser kugelig aufgequollenen Blutkörpern, die stets eine blässere Farbe haben, verwechselt werden. Setzt man dann mehr Wasser zu, so zertheilen sich diese freien Tropfen mit einem zweiten Ruck und verschwinden spurlos, wie man dies von mikroskopischen Tropfen überhaupt gewohnt ist, indem sie nur die Flüssigkeit gelblich färben. Das Experiment ist uns immer nur mit frischem Blute von frischgetödteten Thieren, wenn ich nicht irre, namentlich mit solchen gelungen, welche ohne Nahrung in Behältern überwintert hatten.

bare Blutbestandtheil dem Inhalte der Blutkörperchen angehört; eben so wenig zweifelt Jemand, dass die rothe Färbung von dem Blutfarbestoff herrühre. Nicht so leicht ist es jedoch, nach den ausserordentlich widersprechenden Angaben über die chemischen Charaktere der Krystalle über die krystallisirbare Substanz selbst etwas Zuverlässiges auszusagen. Die erste Ansicht, die sich wohl jedem aufdrängt, ist die, dass es der Blutfarbestoff selbst ist, welcher in dieser Form sich abscheidet. Allein wenn dies schon für die von Zwicky und Virchow beschriebenen Hämatoidinkrystalle sehr zweifelhaft ist, so spricht bei den künstlichen Blutkrystallen hauptsächlich die ausserordentliche Masse der krystallisirenden Substanz dagegen, die zu der des Blutfarbestoffs in gar keinem Verhältniss steht. Es ist uns ferner die sehr verschiedene Intensität der Färbung, selbst aus demselben Blute, aufgefallen, die sich nicht blos aus der Dicke und dem Uebereinanderliegen der Krystalle ableiten lässt; in den Milzpulpen der Ratte haben wir sogar Krystalle gefunden, die man hätte farblose nennen können, und es fanden sich hier zu gefärbteren alle Uebergänge, ohne dass wir über die Bedingungen zur Entstehung der einen oder andern ins Klare gekommen wären. Endlich habe ich schon vor langer Zeit auf die Neigung des Blutfarbestoffs, sich an andere Substanzen und Gewebe anzuhängen, aufmerksam gemacht, wodurch die Entstehung pigmentirter Körnerhaufen und Pigmentzellen erklärt wird (Unters. z. Kenntniss des körnigen Pigments der Wirbelthiere in physiol. und pathol. Hins. 1844, S. 47), und den Chemikern ist es eine längst bekannte und unerwünschte Thatsache, wie schwer es ist, den Farbstoff rein darzustellen und von dem übrigen Zelleninhalt (dem Globulin der Chemiker) zu trennen.

Wenn demnach keine andere Annahme bleibt, als dass der krystallisirbare Körper ein anderer sein müsse, als der

Blutfarbestoff, mit welchem er entweder chemisch verbunden oder nur mechanisch verunreinigt sein kann, so wird man zunächst zu fragen versucht sein, ob man es mit organischer oder anorganischer Substanz zu thun habe. Sämmtliche anorganischen Bestandtheile des Blutes betragen aber bekanntlich zusammen noch nicht ein Prozent der festen Blutbestandtheile, während man unter dem Mikroskop nicht selten so zu sagen den ganzen Blutstropfen krystallisirt findet, so dass nur einige farblose Blutkörper zwischen den Krystallen übrig bleiben, abgesehen davon, dass in den Fällen, wo wir eine endogene Krystallisation beobachtet zu haben glauben, der gebildete Krystall den ganzen Blutkörper ausfüllte und also dem ganzen Zelleninhalte zu entsprechen schien. Es ist ferner hervorzuheben, dass dem Zelleninhalte kein anorganischer Bestandtheil eigenthümlich ist, der nicht auch im Blutserum vorkäme; dass es aber uns so wenig als Andern gelungen ist, aus blossem Serum solche Krystalle (ungefärbte natürlich) zu erhalten. Von den in den thierischen Flüssigkeiten vorkommenden mineralischen Substanzen, mit einziger Ausnahme des Tripelphosphats (welches sich jedoch erst bei der Fäulniss bildet und niemals wie die Krystalle im frischen Blute beobachtet wird), krystallisirt ferner kein einziger in jenen beiden, oben genannten Krystallsystemen, in denen die Blutkrystalle vorkommen. Um endlich Aufschluss darüber zu erhalten, inwiefern mineralische Stoffe geneigt wären, organische Substanzen, namentlich den Blutfarbestoff, mit sich in die Krystallform zu reissen, haben wir auch directe Versuche mit verschiedenen Salzen, namentlich mit Kochsalz, angestellt und dieselben aus einer wässrigen Blutlösung heraus krystallisiren lassen; aber stets haben wir negative Resultate, d. h. die gewöhnlichen farblosen Krystalle dieser Salze erhalten; auch zeigt sich das Tripelphosphat, das sich in

faulendem Blute bildet, stets farblos inmitten der gelblich gefärbten Blutflüssigkeit.

Damit soll nicht geläugnet werden, dass ein Mitreisen organischer Substanzen durch Krystallisation unorganischer Bestandtheile auch im thierischen Körper vorkommen könne, und dass dieses Verhältniss hier vorzugsweise im Auge zu behalten sei. Eine derartige Beobachtung habe ich selbst in meinem Tagebuche verzeichnet. Als ich nämlich vor einiger Zeit das nicht mehr ganz frische Chorion eines jungen Schaaffötus untersuchte, stiess ich auf eine so grosse Menge grosser, farbloser, meistens paarweise verbundener prismatischer Krystalle, dass davon das Sehfeld an allen Stellen und Präparaten bedeckt war. Diese Krystalle verschwanden in Essigsäure, Salzsäure und Schwefelsäure spurlos; in Kali aber sowohl als in diluirter Salpetersäure schmolzen sie zwar auch von der Peripherie her ein; es blieb aber eine blasse, häutige Grundlage zurück, die etwas einschrumpfte und die Krystallform eingebüsst hatte, und nur im Allgemeinen die Grösse, Gestalt und Lage des verschwundenen Krystalls andeutete. Diese Erfahrung, die ich leider nicht weiter verfolgt habe und an gewöhnlichem Tripelphosphat sonst nie gemacht habe, beweist jedenfalls, dass ein Krystall mehrere Substanzen enthalten kann, wovon eine hier kaum etwas anders, als eine organische gewesen sein kann, und sie scheint mir der Erwähnung um so mehr werth, weil Virchow (a. a. O. I, S. 432) „von einer Art Gerüste“ spricht, welche nach dem Verschwinden seiner Hämatoidinkrystalle zurückbleibe. Ich muss jedoch hinzufügen, dass wir an den Blutkrystallen niemals und bei keiner Behandlung etwas der Art beobachtet haben, dass diese vielmehr immer aus einer einförmigen und gleichförmig gefärbten, vollkommen löslichen Substanz gebildet erschienen.

Wird man so per exclusionem nothwendig zu der Ansicht geführt, dass die krystallisirende Substanz ein ausschliesslicher Bestandtheil des Zelleninhalts und zwar ein organischer sei, so wird man ebenfalls per exclusionem zu der schon von Reichert und Schmidt aufgestellten Annahme gelangen müssen, dass dieser zur Gruppe der eiweissartigen gehören müsse. Ich will hier nicht darauf ein zu grosses Gewicht legen, dass Reichert und Schmidt den Stickstoffgehalt direct nachgewiesen haben (denn derselbe konnte auch von dem Farbstoff allein herrühren); auch spricht die Verkohlung und Verflüchtigung der Krystalle nur für die organische Natur überhaupt.*) Aber schon durch die Löslichkeit in Alkalien und Säuren, sowie in blossem Wasserüberschuss, sind die andern erheblichen organischen Bestandtheile des Blutes, namentlich alle fetten Körper, ausgeschlossen. Man wird dabei freilich nicht an das Eiweiss schlechthin, wie es z. B. im Blutserum enthalten ist, denken können; denn dieses krystallisirt eben nicht; auch ist es nicht der gerinnbare Stoff des Blutes, denn die Krystalle bilden sich sowohl vor als nach der Gerinnung und nicht selten findet man sie im mikroskopischen Gerinnsel eingeschlossen. Aber die Zahl der eiweissartigen Körper ist eine viel grössere und schon im Globulin der Chemiker, an welches man zuerst denken konnte, haben wir eine Modification derselben.

Dass eiweissartige Körper krystallisiren können, scheint allerdings befremdlich; es fragt sich aber, ob einem aprio-

*) Reichert spricht auch von einer Elasticität seiner Krystalle, die einen beträchtlichen Druck mittelst des Deckglases gestattete und wieder ausglich. An den frischen Blutkrystallen sowohl als an Haematoidinkrystallen, die längere Zeit in Weingeist aufbewahrt waren, haben wir jedoch eine solche Elasticität nicht beobachtet; wir sahen die grösseren, besonders vom Meer-schweinchen, welche der Druck des Deckglases erreichen konnte, stets zer-springen und zerbröckeln.

ristischen Widerstreben nicht etwas Vorurtheil zur Seite steht, weil man gewohnt ist, mit dem Worte Krystall an sich schon den Begriff des Unorganischen, Mineralischen zu verbinden. Wie käme man dazu, die höchsten Produkte, die Blüthe der organischen Natur sich krystallinisch vorzustellen? Noch in Naumanns Krystallographie lesen wir: „Krystall ist jeder starre unorganische Körper, welcher eine wesentliche und ursprüngliche polyedrische Gestalt besitzt.“ Schon im Jahre 1830 aber war eine hinreichende Menge krystallisirbarer organischer Substanzen bekannt, um eine solche Definition als eine einseitige erscheinen zu lassen. Heutzutage hat sich die Zahl der letzteren so sehr vermehrt, dass die nicht krystallisirbaren vielmehr als seltene, dem dermaligen Stand der Chemie entsprechende Ausnahmen erscheinen. Es krystallisiren theils bei 0° , theils bei höherer Temperatur mit einer einzigen Ausnahme (Milchsäure) die stickstofflosen Säuren, die Fettsäuren, auch die harzigen Säuren der Galle, die meisten Alkaloide, besonders die sauerstoffhaltigen (Kreatin, Kreatinin, Leucin, Sarcosin, Glycin, Harnstoff, Taurin), die selbst als directe Abkömmlinge der Eiweissstoffe zu betrachten sind, ferner die gepaarten Säuren, die neutralen Fette und andere stickstofflose Körper (Zucker), sowie wahrscheinlich auch Farbstoffe für sich, von vegetabilischen Substanzen nicht zu reden. Es bleiben wie man sieht ausser wenigen stickstofflosen Körpern, wie das Gummi, eben nur die histogenetischen eiweissartigen Stoffe als solche übrig, von denen man bisher keine krystallinische Form gekannt hat. Sollten diese allein von einem Gesetze ausgeschlossen sein, welches so die organische wie die unorganische Natur umfasst? Oder sollte der Grund, der uns ihre Krystallform verborgen hat, derselbe sein, der bisher verhindert hat, diese Substanzen rein darzustellen? Sollte man nicht erwarten, dass ein Fortschritt in dieser Beziehung

mit einer solchen Entdeckung zusammenfallen und eingeleitet werden müsse? Es dürfte sich der Mühe lohnen, sich wenigstens nach einem Anhaltspunkte in dieser Beziehung umzusehen.

In einer kürzlich erschienenen Schrift von Frankenheim „über Krystallisation und Amorphie“ wird die Ansicht durchzuführen gesucht, dass die Krystallform überhaupt diejenige Form der Materie sei, in welcher sie fest werde, wenn ihre Molecüle, frei von allen störenden Einflüssen, im Stande sind, ihrer gegenseitigen Beziehung zu folgen. Es ist diese Definition zwar nicht wörtlich dort ausgesprochen, sie scheint mir jedoch die Ansicht des Verfassers in nuce zu enthalten, und zwar würde dieselbe im weitesten Sinne, sowohl von unorganischen als organischen Substanzen zu gelten haben. Zu den störenden Umständen rechnet Frankenheim vor Allen die Gegenwart anderweitiger Stoffe, die zu einander chemische Anziehung haben und daher Gemenge, Mischungen bilden. In vielen Fällen lässt sich mikroskopisch an solchen sogenannten amorphen Körpern die Krystallform nachweisen, d. h. die Krystalle fallen der gehinderten Anziehung wegen sehr klein aus, und Frankenheim ist geneigt, dies sogar für viele sogenannte amorphe Substanzen anzunehmen, die auch mikroskopisch keine Krystalle mehr erkennen lassen. Durch eine besondere Anziehung zum Wasser bilden sich gallertartige Körper, die selbst durch Auspressen des Wassers nur unvollkommen in den festen Zustand übergeführt werden können (a. a. O. S. 16). In andern Fällen, wo ein anscheinend einfacher Körper vorliegt, soll der feste Zustand mehrere allotropische Modificationen desselben gemengt enthalten (Schwefel, Selen, Phosphor im glasartigen Zustande). Ohne sich ein Urtheil über die spezielle Durchführung dieser Anschauungsweise und der zu Grunde gelegten Thatsachen zu erlauben, wird

man zugestehen können, dass die Anwendung derselben auf gewisse organische Körper sehr nahe liegt. Und vor Allem sind es hier die eiweissartigen, namentlich das Eiweiss schlechtweg, welches nicht bloß constant eine Quantität Fett und Kalkerde enthält, sondern in dem grossen Atomencomplexe der übrigen Elemente, mit Einschluss des Schwefels und Phosphors, unzweifelhaft eine Gruppe locker verbundener, nach Anderen sogar bloß innig gemengter, zum Theil ähnlich zusammengesetzter Stoffe enthält. Einer dieser Körper könnte es sein, welcher in dem Inhalte der Blutkörperchen zur Abscheidung kömmt und darnach unter die Bedingungen der Krystallisation versetzt wird; es könnte das sogenannte Globulin der Chemiker vermittelst der Krystallisation der Analyse zugänglicher werden, als es bisher gewesen ist, ja man darf die Hoffnung hegen, dass damit ein erster Anfang zu einer genaueren Kenntniss der näheren Zusammensetzung der eiweissartigen Körper gegeben sei.

Nahe liegt noch eine andere Betrachtung. Schwann gründete bekanntlich seine Theorie der organischen Krystallisation in der Form der Zelle auf die Imbibitionsfähigkeit gewisser Substanzen, und es ist gewiss eine Thatsache von Bedeutung, dass es gerade die nicht imbibitionsfähigen organischen Substanzen sind, die sich durch gewöhnliche Krystallisirbarkeit auszeichnen, wie die Fette, die Zuckerarten, die Alkaloide u. a. Man wird daher einen inneren Zusammenhang zwischen Imbibitionsfähigkeit und dem Mangel der Krystallform nicht verkennen, und es liegt sehr nahe, ihn in dem gleichen moleculären Charakter der gemengten oder mischbaren Körper zu suchen. Die Zelle ist selbst schon Organismus und bedarf der sämtlichen einfachen Nahrungsstoffe schon bei der ersten Entstehung der Zellenmembran, die in ihrer Zusammensetzung den Eiweisskörpern am nächsten kömmt. Die Zelle und das Leben be-

steht nur, so lange die in den complicirten Atomeneomplex eingehenden näheren Bestandtheile vereinigt bleiben; die Krystallisation hat freien Spielraum und beginnt, sobald sie aus einander fallen, d. h. wenn die Bewegung, welche sie zusammenhält, stille steht. Zelle und Krystall sind nicht entgegengesetzt in Bezug auf die Materie an sich, wohl aber in Bezug auf den Zustand, worin sie sich befindet. Jene ist die Form der in der eigenthümlichen Bewegung des Lebens begriffenen Materie, dieser die der ruhenden oder todten. Ob Krystallisation und Zellenbildung sich unter dem Gesichtspunkt eines einzigen Naturgesetzes zusammenfassen lassen, erscheint dann freilich zweifelhaft; denn sie erscheinen keineswegs als derselbe Process an verschiedenen Materien, sondern im Gegentheil als differente Processe an derselben Materie.

Nach diesem Vortrag wurden von Herrn Prof. Schönbein Zweifel an der Krystallisirbarkeit eiweissartiger Körper erhoben, von Herrn Dr. A. Müller Beispiele unorganischer Substanzen angeführt, welche grössere Mengen anderer Stoffe, auch organischer, in die Krystallform mitreissen.

Zum Schlusse mag hier erwähnt werden, dass die hier ausgesprochene Vermuthung derjenigen sehr nahe kömmt, welche Lehmann, der diesen Gegenstand durch chemische Untersuchungen am weitesten geführt hat, seitdem aufgestellt, indem er in dem krystallisirbaren Stoffe einen in der Eiweissformel enthaltenen stickstoffhaltigen Paarling zu erkennen glaubt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Basel](#)

Jahr/Year: 1857

Band/Volume: [1_1857](#)

Autor(en)/Author(s): Bruch Carl [Karl] Friedrich

Artikel/Article: [II. Ueber Blutkrystalle und organische Krystalle überhaupt 173-185](#)