

XXVII.

Farblose Krystalle eines eiweissartigen Körpers aus dem menschlichen Sperma dargestellt.

Von Prof. Arthur Boettcher in Dorpat.

(Hierzu Taf. XIII.)

Meine Untersuchungen über Blutkrystalle und die damit zusammenhängende Frage, ob die Verbindung des Eiweisskörpers mit Hämatin für die Krystallisationsfähigkeit desselben Bedingung sei, oder nicht, leiteten mich auf die Prüfung farbloser, eiweissreicher, thierischer Gewebe. (Eiter, Krebsstoff, Sperma etc.) Es ist dieser Weg auch von Anderen betreten worden und liegt bereits vom Mai vorigen Jahres eine Veröffentlichung von van Deen vor. (Vorläufige Mittheilungen über die Krystallisation der Proteine und anderer organischer Stoffe. Centralblatt für die med. Wissenschaften 1864. S. 355.), in welcher derselbe die Mittheilung macht, dass es ihm nicht nur gelungen sei, farblose Blutkrystalle, sondern auch „aus allen thierischen eiweissartigen Stoffen,“ welche er nach einer von ihm gefundenen zweckmässigen Methode behandelte, Krystalle zu entwickeln. Da indess über diese Methode noch nichts verlautbart ist, die Beschaffenheit der Krystalle ebenso wenig bekannt geworden und endlich unter den aufgezählten thierischen Geweben, welche van Deen zu seinen Versuchen verwandte, das Sperma nicht erwähnt wird, so glaube ich nicht in die Rechte dieses Forschers einzugreifen und auch nicht mich einer verspäteten Mittheilung schuldig zu machen, wenn ich hier die Beschreibung farbloser Eiweisskrystalle folgen lasse, die ich aus der Samenflüssigkeit des Menschen gewonnen habe. Ich glaube, dieses mit um so grösserem Rechte thun zu können, als meine Untersuchungen vollkommen unabhängig von denen van Deen's vorgenommen wurden, und die von mir gefundenen Krystalle nach den vorläufig angeführten

Reactionen zu urtheilen, mit denen dieses Autors höchst wahrscheinlich nicht identisch sind.

Die Thatfachen, welche ich mitzutheilen habe, sind folgende:

In dem menschlichen Sperma bilden sich ohne weitere Behandlung beim Eintrocknen desselben Krystalle eines eiweissartigen Körpers. Sie sind um so zahlreicher und grösser, je langsamer die Verdunstung erfolgt und in je grösseren Massen die Samenflüssigkeit angehäuft war. Empfehlenswerth ist es, das Sperma auf einem Objectträger eintrocknen zu lassen, in welchem Fall man schon aus einem kleinen Tropfen unzählige Krystalle erhält.

Die grössten, welche ich entstehen sah, haben eine Länge von 2,2 Mm. bei einer Breite von 0,03 Mm. Von diesen abwärts findet man alle Grössen bis zu den kleinsten, bei 300facher Linearvergrösserung eben sichtbarer vertreten (Fig. 1 und 2). Sie sind vollkommen farblos und durchsichtig wie Glas.

Ihre Form ist höchst eigenthümlich und erinnert bei flüchtiger Betrachtung an die Kieselschale von *Pleurosigma angulatum* (Fig. 8 und 9.). Sie werden von 4 Flächen gebildet, welche leicht S-förmig gebogen sind und nach beiden Seiten hin sich gleichmässig verjüngen. Es entsteht so eine Doppelpyramide, die meist durch schiefe rhombische Endflächen geschlossen ist (Fig. 6, 7, und 8.). Soviel ich urtheilen kann, schneiden sich 2 Axen unter schiefem Winkel, während die 3te auf ihnen senkrecht steht. Es wären demnach unsere Krystalle dem monoklinischen System angehörig. Die meisten derselben besitzen, wie erwähnt, Endflächen, welche einander parallel verlaufen. Häufig aber, namentlich bei den kleineren Krystallen, fehlt auch die abgestumpfte Endfläche, so dass der Krystall beiderseits in eine feine Spitze ausläuft (Fig. 1, 2, und 9.). Bei anderen findet man dagegen die Abstumpfung so bedeutend, dass sie vollkommen vierseitigen Säulen mit schiefer rhombischer Basis gleichen, indessen ist man doch bei aufmerksamer Betrachtung derselben im Stande, die leichte Krümmung der Flächen an den Kanten zu erkennen (Fig. 4.). Viel schwieriger aber ist die Krystallform herauszufinden, wenn die Abstumpfung einen höheren Grad erreicht (Fig. 3.), wo die Unterscheidung von einem rhombischen Prisma und selbst von einem Würfel kaum

möglich sein dürfte, zumal wenn die Krystalle sehr klein erscheinen.

Es entstehen häufig Zwillingskrystalle, die sehr mannigfaltig sind. Die beiden Individuen sind entweder so mit einander verwachsen, dass ein Krystall den anderen durchsetzt (Durehwachszwillinge) (Fig. 13. und 14.), oder auch so, dass an der Zusammensetzungsfläche die Zwillingskanten scharf hervortreten, (Carta A zwillinge) (Fig. 12, 15 und 16). Die Verwachsung findet bald unter einem rechten Winkel statt, bald unter einem Winkel von 60° , aber auch unter verschiedenen anderen.

Nicht selten beobachtete ich Drillings- und Vierlingskrystalle (Fig. 17), die bouquetförmig in einander gelagert waren, so wie auch kuglige Krystallgruppen, wenn die Zahl der Individuen sehr gehäuft war (Fig. 10 und 11.).

Hinsichtlich des mikrochemischen Verhaltens der Krystalle, aus welchem sich auf ihre Eiweissnatur schliessen lässt, habe ich Folgendes anzuführen:

1. Sie sind löslich im Wasser, und zwar scheint es, dass die frisch entstandenen Krystalle leichter löslich seien als solche, die einige Zeit an einem warmen Orte getrocknet wurden.

2. In eingetrocknetem Sperma erscheinen die Krystalle meist flach mit blassen Contouren. Sobald man sie mit Wasser behandelt, quellen sie etwas auf und dann erst erfolgt allmählig die Lösung. Das Aufquellen zeigt sich nicht in einer bedeutenden Volumvergrösserung, wie dieses bei Behandlung von Blutkrystallen, die in Alkohol gelegen hatten, nach Zusatz von Salpetersäure beobachtet wird, wohl aber lässt es sich daran erkennen, dass die flach erscheinenden und nicht körperlich hervortretenden Krystalle durch die Wassereinwirkung scharfe Kanten erhalten und die schiefen rhombischen Endflächen deutlich hervortreten. In gleicher Weise wirkt Wasser auf eingetrocknete Hämatoglobulinkrystalle. Während der Wassereinwirkung zerbrechen die Krystalle in eingetrocknetem Sperma vielfach (Fig. 5), da das sie umschliessende Plasma stärker aufquillt. In letzterem hinterbleibt nach der Lösung der Krystalle eine der Form derselben entsprechende Lücke. Bei der Lösung isolirter Krystalle sieht man mitunter, dass ihrer Längsaxe ent-

sprechend ein centrales Fädchen zum Vorschein kommt, welches mit einem Samenfaden der Länge und Dicke nach übereinstimmt. Dadurch wird man veranlasst zu meinen, dass der Krystall sich um einen Samenfaden angebildet habe, mir ist es jedoch niemals gelungen, an einem solchen centralen Fädchen einen Kopf zu entdecken (Fig. 18.)

3. Beim Erwärmen lösen sich die Krystalle in Wasser sehr rasch. Bringt man sie dagegen, seien sie in flüssigem oder eingetrocknetem Sperma enthalten, in siedendes Wasser und lässt sie einige Augenblicke in demselben verweilen, so findet man sie im Allgemeinen gut erhalten, nur ein wenig geschrumpft und undurchsichtig geworden. Sie sind jetzt in Wasser unlöslich. Behandelt man sie darauf mit Essigsäure, so lösen sie sich auch nicht, quellen aber sehr stark auf, indem sie nach und nach ihre Form verlieren und völlig unkenntlich werden. Diese Versuche werden am bequemsten auf dem Objectträger vorgenommen, da die Krystalle in einer grösseren Menge Wasser leicht verloren gehen und es seine Schwierigkeiten hat, sie aus einem Reagens- oder Uhrgläschen herauszufischen.

4. Die gelöste Krystallsubstanz scheidet sich beim Verdunsten des Wassers wieder aus. Die neugebildeten Krystalle sind meist kleiner, als die ursprünglich vorhandenen und entstehen in der Umgebung dieser.

5. Erwärmt man eingetrocknetes Sperma über einer Spirituslampe, bis dasselbe anfängt sich leicht gelb zu färben, so findet man unter dem Mikroskope die Krystalle zu einer dunkelen, undurchsichtigen krümligen Masse verschrumpft, die in den Lücken der Zwischensubstanz, welche den vollständigen Abdruck der Krystalle darstellen, angehäuft ist. Mit Wasser behandelt lösen sich die so verwandelten Krystalle nicht mehr auf, auch nicht beim Erwärmen in Wasser. Sie bleiben undurchsichtig und krümlig, während die Zwischensubstanz immer mehr aufquillt und sich ganz entfärbt.

6. Die Krystalle sind löslich in Kali, Natron, Ammoniak.

7. In kalter Salpetersäure lösen sie sich ebenfalls. Erwärmt man jedoch die Säure und bringt die Krystalle hierauf in die Flüssigkeit, so lösen sie sich nicht, werden aber doch sehr leicht zer-

stört, indem sie sich zu einer undurchsichtigen krümligen Masse verwandeln, die meist eine bräunliche Färbung zeigt. Es muss ein zu starkes Erhitzen vermieden werden. Die Reaction mit NO_5 ist daher sehr schwer anzustellen, zumal, da die Krystalle sich nicht leicht isoliren lassen, ich habe dieselben jedoch bei vielfacher Wiederholung des Versuchs ein paar Mal mit Erhaltung der Form sich gelb färben sehen, meist aber erschienen sie krümlig, undurchsichtig und bräunlich.

8. Sie sind unlöslich in Quecksilberchlorid.

9. Sie sind unlöslich in salpetersaurem Quecksilberoxydul.

10. Dagegen sind sie löslich in salpetersaurem Quecksilberoxyd, welches salpetrige Säure enthält. Es ist deshalb die Reaction nach Millon durch nachträgliches Erwärmen nicht ausführbar. Behandelt man aber die Krystalle mit erhitztem NO_5 , HgO , so findet man dieselben nach momentanem Verharren in der Flüssigkeit nicht gelöst, aber geschrumpft. Jetzt bleiben sie unlöslich und werden von kaltem NO_5 , HgO nicht mehr angegriffen. Mitunter habe ich an denselben auch eine röthliche Färbung wahrgenommen. Bei längerem Verweilen in der erhitzten Flüssigkeit werden sie zu einer dunkeln, undurchsichtigen, körnigen Masse verwandelt. Diese Reaction hat ebenso wie die mit NO_5 ihre Schwierigkeiten und erfordert eine häufige Wiederholung des Versuchs.

11. Die Krystalle sind unlöslich in Alkohol und erhalten sich in demselben mehrere Monate, so lange ich beobachtete, vollkommen unverändert. Sie sind unlöslich in Aether und Chloroform. Hiernach also weichen meine Krystalle von denen van Deen's ab, welche in Alkohol, Aether und Chloroform, wenn auch weniger leicht als in Wasser, auflösbar sind.

12. Sie sind unlöslich in Jod. Die sehr diluirte wässrige Jodlösung ist als Reagens nicht tauglich, denn in dieser lösen sie sich langsam auf. In Jodtinctur dagegen sind sie unlöslich und färben sich gelb. Dieselbe Färbung nimmt das eingetrocknete Plasma an, so dass die Krystalle nicht scharf hervortreten. Es ist daher auch die alkoholische Lösung als Reagens nicht empfehlenswerth. Sehr gute Dienste leistet dagegen eine Lösung von 1 Th. Jod auf 3 Th. Jodkalium und 20 Th. Wasser. In dieser färben sich die

Krystalle dunkelbraun, während die übrigen Bestandtheile des Sperma's orange erscheinen.

13. Mit salpetersaurem Silberoxyd behandelt werden die Krystalle unter dem Mikroskope bei durchfallendem Licht augenblicklich intensiv schwarz. Betrachtet man sie aber bei auffallendem Licht, so erscheinen sie weiss mit einem leichten Anflug von gelb. Ihre Form bleibt dabei gut erhalten, abgesehen davon, dass die Schärfe der Ecken und Kanten verloren geht.

14. Ganz ähnlich dem vorhergehenden ist das Verhalten der Krystalle gegen dreibasisch essigsaures Bleioxyd. Bei durchfallendem Licht erscheinen sie dunkelbraun, bei auffallendem milchweiss.

15. Dieselbe Einwirkung hat neutrales essigsaures Bleioxyd, doch findet die Veränderung der Krystalle langsamer statt. Sie werden nach und nach undurchsichtig und erscheinen endlich auch bei auffallendem Licht milchweiss.

16. Sie sind unlöslich in Gerbsäure. In concentrirter Gerbsäure schrumpfen sie aber sehr bedeutend, erscheinen undurchsichtig und werden unkenntlich.

Hinsichtlich der Frage, welche Bestandtheile der Samenflüssigkeit der Krystallisation unterliegen, kann ich anführen, dass die Substanz der Samenfäden dabei nicht betheiligt ist.

Die Krystalle bilden sich aus der interspermatozoiden Flüssigkeit, dem Plasma des Samens. Es ist diese Thatsache um so interessanter, als sich das Sperma in dieser Beziehung gerade umgekehrt wie das Blut verhält, von dem, so viel wir bisher wissen, das Plasma nicht, wohl aber die Substanz der Blutkörperchen krystallisationsfähig ist. Ich darf indessen nicht unterlassen anzugeben, dass van Deen aus Blutserumeiweiss farblose Eiweisskrystalle gewonnen zu haben mittheilt.

Ob das ganze Plasma des Samens krystallisationsfähig sei, oder ob nur ein gewisser Bestandtheil desselben obigen Krystallen angehöre, vermag ich nicht zu entscheiden, doch ist letzteres wahrscheinlich, da, wie aus den angeführten Reactionen hervorgeht, das eingetrocknete Plasma sich vielfach anders verhält, wie die Krystalle. Jedenfalls aber ist bemerkenswerth, dass eine verhältnissmässig sehr bedeutende Masse von Krystallen in einer sehr

geringen Quantität Sperma sich ausscheidet. Da nun einerseits die Kenntnisse von der chemischen Constitution des Samens sehr mangelhaft sind und das sogenannte Spermatin als eigenthümlicher Stoff noch nicht nachgewiesen, es vielmehr zweifelhaft erscheint, ob es mit Schleimstoff oder Natronalbuminat übereinstimmt, (Gorup-Besanez. Zoochemische Analyse. 2. Aufl. S. 365.) und andererseits nach obigen Mittheilungen die Existenz eines in Krystallform sich ausscheidenden Eiweisskörpers im Sperma sich herausstellt, so scheint es gerechtfertigt, die Bezeichnung „Spermatin“ auf diesen krystallisirenden Eiweisskörper zu übertragen. Ich erlaube mir daher diese Benennung für die beschriebenen Krystalle in Vorschlag zu bringen.

Die Thatsache, dass die Krystalle beim einfachen Eintrocknen des Samens entstehen, verleiht ihnen eine forensische Bedeutung. Ich will indessen dieselbe keineswegs sehr hoch anschlagen, da es immer für den Gerichtsarzt leichter und bequemer sein wird, sich in fraglichen Fällen an die äusserst persistenten Spermatozoen, als an die leicht zerstörbaren Krystalle zu halten. Ausserdem steht der Krystallbildung auf Kleidungsstücken der Umstand entgegen, dass die krystallisirende Flüssigkeit von denselben aufgesogen wird, und daher nur da Krystalle nachweisbar sein werden, wo Sperma in grösserer Menge angehäuft wurde. Allein ich habe doch bei Untersuchung von leinenen Kleidungsstücken, welche Samenflecken enthielten, wiederholt jene von mir beschriebenen Krystalle angetroffen. Der Grund, weshalb man auf dieselben bei gerichtlichen Untersuchungen nicht schon früher aufmerksam geworden, liegt wahrscheinlich darin, dass man solche Flecken mit Wasser und Ammoniak behandelte, in Folge dessen die Krystallsubstanz sich löst. Ich bediene mich zur Erweichung der eingetrockneten Spermaflecken des Glycerins, in welchem die Krystalle unlöslich sind. Man kann sie darin wochenlang aufbewahren, ohne dass sie eine Veränderung zeigen. Dann aber fangen sie ganz allmählig an sich zu lösen, was ohne Zweifel auf die vom Glycerin abhängige Wasseraufnahme zu beziehen ist. Dasselbe ist daher zur forensischen Untersuchung von Samenflecken vollkommen brauchbar. Zu dem Zwecke bestreiche ich die betreffende Stelle des Kleidungs-

stückes mit so viel Glycerin, dass es eben hinreicht dieselbe stark zu durchfeuchten. Dann warte ich mindestens 24 Stunden. Während dieser Zeit quillt das eingetrocknete Sperma stark auf, lässt sich mit der Messerklinge leicht abschaben und zur mikroskopischen Untersuchung verwenden. Auf diese Weise habe ich die Krystalle oder wenigstens Fragmente derselben in den Samenflecken verschiedener Personen nachweisen können und mitunter sogar schön ausgebildete und wohl erhaltene Zwillingskrystalle angetroffen. Ich muss jedoch hervorheben, dass sie durchschnittlich in den eingetrockneten Flecken auf Kleidungsstücken klein erscheinen, leicht zerbrechen und besonders in den älteren Flecken, welche durch Reibung ihre Steifigkeit verloren haben, schwer zu entdecken sind. Misslingt diese Samenprobe, so bleibt es dem Gerichtsarzt immer noch unbenommen, das durch Glycerin aufgeweichte Material zur Prüfung auf die Anwesenheit von Spermatozoen zu verwenden, welche bei Behandlung desselben Objectes mit Wasser und einer Säure (Essigsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure) deutlich sichtbar werden. Es können daher zweckmässig beide Untersuchungsmethoden mit einander verbunden werden.

Es lässt sich voraussetzen, dass aus dem Sperma der Thiere in gleicher Weise wie aus dem der Menschen Krystalle zu gewinnen seien. Ich hoffe daher auf diesem Wege zu mehr Material zu gelangen und weitere Mittheilungen machen zu können, was mir um so wünschenswerther erscheint, als meine bisherigen Untersuchungen mit einer sehr geringen Menge Sperma angestellt wurden. Deshalb dürfen die in denselben vorhandenen Lücken eine Entschuldigung beanspruchen.

Erklärung der Abbildungen.

(Nachstehende Angaben verdanke ich der Freundlichkeit eines Mineralogen.)

Die Krystalle gehören dem monoklinischen (klinorhombischen) System an. In Fig. 3 zeigt sich das Prisma der Grundform ∞P mit dem basischen Pinakoid $0 P$. In Fig. 4 dieselbe Combination mit etwas verbogener Säule. In Fig. 6, Fig. 1 u. Fig. 2 a erscheint die Pyramide $\mp P$ mit convexen Flächen. Fig. 5 stellt einen halben, etwas gekrümmten Krystall dar, an welchem die Spaltbarkeit nach $0 P$ deutlich hervortritt.

In Fig. 8 sind die beiden Spitzen der Pyramide nach verschiedenen Seiten hin gekrümmt und in

Fig. 9 verschwinden die Endflächen ganz.

Ausser den einfachen Krystallen kommen vor:

- a. Durchkreuzungszwillinge unter 90° aus Fig. 8 = Fig. 12 und Fig. 2 d.
- b. { Durchkreuzungszwillinge unter 60° Neigungswinkel aus Fig. 4 = Fig. 16.
 { desgleichen aus Fig. 8 = Fig. 14 u. 15.
- c. Durchkreuzungsdrillinge unter 60° aus Fig. 8 = Fig. 17.
- d. Durchkreuzungszwillinge unter 45° = Fig. 2 c.
- e. Aggregate von Krystallen Fig. 10 u. 11.

Dorpat, den 3./15. März 1865.

N a c h t r a g.

Dorpat, den 11./23. März 1865.

Meiner kürzlich Ihnen zugegangenen Mittheilung über farblose Eiweisskrystalle aus dem menschlichen Sperma habe ich Mehreres ergänzend hinzuzufügen.

1. Ich habe angeführt, dass die Millon'sche Eiweissreaction mit denselben sehr schwierig anzustellen sei und nur vollkommen eintrete, es ist mir dieselbe früher jedoch nur deshalb nicht ganz geglückt, weil das Reagens, dessen ich mich bediente, den Anforderungen nicht entsprach. Dasselbe war durch Auflösen von metallischem Quecksilber in Salpetersäure mit Zusatz von Wasser bereitet worden und nicht frei von überschüssiger Salpetersäure. Herr Dragendorff hatte darauf die Güte, mir ein Präparat von NO_3HgO durch Füllen von AgONO_3 durch CHgCl darzustellen, welches ein ganz entschiedenes Resultat liefert. In diesem lösen sich die Krystalle des Sperma's nicht und werden beim Erhitzen schön roth gefärbt.

2. Es ist mir gelungen, dieselben Eiweisskrystalle, die sich beim Eintrocknen der Samenflüssigkeit bilden, an der Oberfläche verschiedener älterer Präparate der hiesigen pathol-anat. Sammlung aufzufinden. Es sind dieses Präparate, die sich durch einen auffälligen krystallinischen Beschlag auszeichnen. Namentlich kann ich einen Magen mit Carcinom und eine ihrer ungewöhnlichen Form wegen aufbewahrte Leber hervorheben. An ersterem findet

sich ausser den Eiweisskrystallen ein dichter Ueberzug von Tyrosin; die letztere ist ebenfalls mit einem starken Krystallbeschlage versehen, der zum Theil aus Leucin, Cholesterinplättchen, Tripelphosphaten und einer undeutlich krystallisirten Masse besteht, die Herr Buchheim als phosphorsaures Ammoniak erkannte. Die Hauptmasse der ausgeschiedenen Krystalle wird aber von eben solchen Eiweisskrystallen gebildet, wie ich sie aus dem Sperma beschrieben habe. Sie sind jedoch hier viel grösser und dicker, während die Form keine Abweichung zeigt. Desgleichen ergibt die mikrochemische Untersuchung derselben, dass man es mit einem Eiweisskörper zu thun habe. Alle früher von mir angeführten Reactionen lassen sich an diesen Krystallen, da sie bedeutend grösser und leichter isolirbar sind, als die des Sperma's auch viel schärfer und bequemer ausführen.

3. Nachdem ich einmal farblose Eiweisskrystalle kennen gelernt hatte, habe ich sie auch mit Leichtigkeit aus dem Hühner-eiweiss darstellen können. Man findet sie in vielen Eiern, wenigstens in solchen, die während des Winters aufbewahrt worden waren, schon präformirt vor an trüben Stellen in der Umgebung der Hagelschnüre (Chalazae). Sie sind jedoch hier sehr klein und schlecht ausgebildet und verlangen, um sichtbar zu werden, die Anwendung sehr starker Vergrösserungen. Mit solchen nimmt man aber nicht nur einzelne, verschieden geformte, sondern auch kleine kuglige Krystallgruppen wahr. Ein wenig grösser gewinnt man sie, indem man Hühnereiweiss auf dem Objectträger eintrocknen lässt, wobei sie sich mehr oder weniger zahlreich ausscheiden. Dieses hat bereits van Deen angegeben, doch fügt er hinzu, dass das Präparat geraume Zeit aufbewahrt werden müsse, während ich die Krystalle gleich beim Eintrocknen des Eiweisses entstehen sah. Um sie indessen so gross zu erhalten, dass sie zur Beurtheilung ihrer Form und für die chemische Untersuchung brauchbar seien, ist es nothwendig, grössere Quantitäten Eiweiss zu verwenden. Zu dem Zwecke bringe man in ein Glasgefäss so viel davon, dass es nicht zu rasch eintrockene und mindestens eine Schicht von $\frac{1}{2}$ CM Höhe bilde; dann lasse man es 24 Stunden bei einer Temperatur von 15° R ruhig stehen. Nach Verlauf dieser Zeit findet

man in der Mehrzahl der Fälle eine zahllose Menge frei auf der Oberfläche der Flüssigkeit schwimmender mikroskopischer Krystalle vor. Sie sind durchschnittlich 1 Mm. lang; dabei erscheinen ihre Zwillinge dem blossen Auge als zierliche Kreuze. Von je drei Hühnereiern lieferten zwei dieses Resultat, während das Eiweiss des dritten auch auf dem Objectträger beim Eintrocknen keine Krystalle bildete.

Unter dem Mikroskop erweist sich die Form der grössten dieser Krystalle nicht scharf ausgebildet, wohl aber trifft man neben ihnen etwas kleinere, sehr gut geformte Individuen. Sie stellen im Allgemeinen auch Doppelpyramiden mit schiefen rhombischen Endflächen dar, doch scheint es bemerkenswerth, dass wenn auch bei vielen die Krümmung der Flächen ähnlich der an den Krystallen des Sperma's erscheint, andere dagegen von ebenen Flächen begrenzt werden und zum Theil auch abgestumpfte Ecken besitzen.

Ich brauche nicht erst hervorzuheben, dass die Eiweisssreactionen mit diesen aus dem Hühneralbumin gewonnenen Krystallen sich sehr leicht ausführen liessen, da sie ihrer Grösse wegen ohne Schwierigkeit isolirt werden können.

4. Endlich habe ich hinzuzufügen, dass der von mir gemachte Vorschlag, die Krystalle des Sperma's Spermatinkrystalle zu nennen, selbstverständlich nicht mehr passend erscheint, nachdem sich ergeben, dass solche Krystalle nicht allein im Sperma entstehen, und dass aus eben diesem Grunde auch die ihnen beilegte forensische Bedeutung sehr vermindert wird.

