

21692.

Ueber den
Einfluss einiger Salze
auf die
Krystallisation des Blutes.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung

des

Doctorgrades

verfasst und

mit Bewilligung der Hochverordneten

Medicinischen Facultät der Kaiserlichen Universität zu

DORPAT

zur öffentlichen Vertheidigung bestimmt

von

Hugo Bursy,

Kurländer.

BIBLIOTH.
ACADEM.
DORPAT.

DORPAT.

Gedruckt bei E. J. Karow, Universitäts-Buchhändler.

1863.

1800

Seinem theuren Bruder

Pastor Friedrich Bursy

I m p r i m a t u r

haec dissertatio, ea lege, ut, simulac typis fuerit excusa, numerus exemplorum praescriptus tradatur collegio ad libros explorandos constituto.

Dorpati Livonorum d. VI. m. Februar a. MDCCCLXIII.

Nr. 39.
(L. S.)

Dr. *Rud. Buchheim*,
med. ord. h. t. Decanus.

gewidmet

Δ23214

vom Verfasser.

Einleitung.

Die Lehre von den Blutkrystallen (Hämatokrystallin), von Funke begründet, von ihm, wie auch besonders noch von Kunde, Lehmann¹⁾ u. A. weiter ausgeführt, erhielt im Anfange des vorigen Jahres einige Beiträge durch die Arbeiten von Boettcher²⁾ und A. Rollett³⁾. Ersterem gelang es durch Wasserinjection in die Jugularvene eines lebenden Thieres (Hund, Katze), Chloroformirung desselben bis zum Tode und nachheriges Versetzen des aus dem Körper entfernten Blutes mit Wasser und Alcohöl, Aether oder Chloroform Krystalle im Grossen darzustellen; Rollett wies nach, dass durch rasches Gefrieren des Blutes und nachheriges Aufthauen (je nach dem Blute verschiedener Thiere müsse obige Procedur ein oder mehrere Mal vorgenommen werden) Krystallisation erreicht werden könne⁴⁾; auch gelang ihm solches, indem er „rasch hinter-

1) Die Methoden, welche diese Forscher zur Darstellung der Blutkrystalle benutzten, finden eine Besprechung in dem Lehrbuch der Physiologie von Otto Funke, III. Auflage, Leipzig 1860, Bd. I, § 13, so wie in der gleich unten angeführten Abhandlung von Boettcher, S. 35 ff., in welchen Schriften auch auf die Originalaufsätze hingewiesen ist.

2) A. Boettcher: Ueber Blutkrystalle (Hämatokrystallin). Dorpat 1862.

3) Alexander Rollett: Versuche und Beobachtungen am Blute. Sonderabdruck aus dem XLVI. Bande der Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie der Wissenschaften zu Wien. 1862.

4) a. a. O. S. 7 ff.

einander eine Reihe Entladungsschläge (einer Electricirmaschine) durch das Blut hindurchgehen liess“¹⁾).

Die übereinstimmende Angabe aller Beobachter auf diesem Gebiete, dass die wesentlichste Bedingung für die Krystallisation des Hämatokrystallins die Zerstörung oder Lösung der farbigen Blutkörperchen sei²⁾, machen es höchst wahrscheinlich, dass auch noch durch andere Methoden als die bis jetzt angewendeten dasselbe Ziel erreicht werden könne. Herr Professor Boettcher, welcher darauf bereits aufmerksam gemacht hat³⁾, schlug mir vor, über den Einfluss einiger Salze auf die Krystallisation des Blutes Versuche anzustellen, nachdem es ihm schon gelungen war, aus Pferdeblut, durch Vermischen desselben mit einem gleichen Volumen Wasser und Hinzufügen einer überschüssigen Menge Glaubersalz, wenige Krystalle darzustellen. Unter seinen Auspicien habe ich nachstehende Arbeit verfasst, ihm sage ich meinen herzlichsten Dank für seine derselben bewiesene freundliche Theilnahme.

1) a. a. O. S. 28 ff.

2) Funke a. a. O. S. 36; Boettcher a. a. O. S. 20; Rollett a. a. O. S. 7.

3) a. a. O. S. 20.

Ehe ich die Beschreibung der von mir gemachten Versuche gebe, muss ich einige Vorbemerkungen über ihre Zusammenstellung, so wie über die Art und Weise, wie sie angestellt wurden, vorausschicken.

Ich habe sie nach den Salzgruppen geordnet und nicht in der Reihenfolge, wie sie vorgenommen wurden, weil der Einfluss der verschiedenen Salze dadurch übersichtlicher dargestellt ist; denn da ich erst aus den erzielten Resultaten Anhaltspunkte für weitere Versuche gewinnen konnte, so habe ich mit demselben Salz in verschiedener Menge zu verschiedenen Zeiten experimentiren müssen.

Da ich grösstentheils mit Hundeblut experimentirt habe, so habe ich solches nicht bei jedem Versuche, wo es zur Anwendung kam, angeführt; die Thiere, denen es entzogen wurde, waren erwachsen; das Pferdeblut erhielt ich grösstentheils von halbjährigen Füllen.

Es wurde theils Arterien- (A), theils Venenblut (V), welches durch Schlagen defibrinirt war, verwendet und zwar zu jedem Versuche 25 Ccm. Wenn Blut und Wasser mit dem Salze zusammengebracht wurden, so geschah es in der Weise, dass das Salz zuerst in destillirtem Wasser aufgelöst, dann mit dem Blute vermischt und darauf je nach der Concentration noch von dem Salz hinzugefügt wurde; immer wurden gleiche Volumtheile Blut und Wasser angewendet und von beiden zusammen für jeden Versuch 25 Ccm.

Die Präparate wurden in Gläsern, die mit eingeschlifenen Glasstöpseln geschlossen waren, aufbewahrt und zwar die mei-

sten bei gewöhnlicher Zimmertemperatur; die kühlere Temperatur, welcher einige Präparate ausgesetzt waren, betrug zwischen $+3^{\circ}$ und $+5^{\circ}$ R.; wo sie noch niedriger war, wird besonders hervorgehoben werden.

Wenn ich in nachstehender Arbeit von Krystallen spreche, so habe ich Hämatokrystallinkrystalle gemeint und nicht etwa Krystalle des angewendeten Salzes; diese unterschieden sich durch ihre Farblosigkeit wie auch theilweise durch ihre Form so deutlich von jenen, dass eine Verwechslung beider kaum möglich war.

I. Versuche mit Kalisalzen.

A. Versuche mit $KO.CO_2$.

1) 10 grmm. des Salzes, in Pferde Ablut und Wasser gelöst, hatten keine Krystallbildung zur Folge, ebenso wie die nächstfolgenden mit diesem Salze angestellten Versuche. Nach 24 Stunden stellte dieses Präparat eine rothbraune dickliche Flüssigkeit dar, welche bei mikroskopischer Untersuchung als gleichmässig gelbe, körnige Masse erschien, in welcher wenige glänzende, gelbbraune, glattrandige Blutkörperchen wie auch farblose zu finden waren. Nach 3 Tagen waren auch die wenigen farbigen Blutkörperchen verschwunden und nur selten erschienen deren verwischte Conturen. Bei der 4 Wochen lang fortgesetzten Untersuchung zeigten sich dieselben Erscheinungen.

Ein gleiches Präparat, in kühler Temperatur aufbewahrt, lieferte ein gleiches Resultat.

2) 20 grmm., in Pferde Ablut und Wasser gelöst, bildeten nach 24 Stunden eine dickflüssige, braune Masse, heller als beim vorigen Versuch. Die mikroskopische Untersuchung zeigte grösstentheils äusserst geschrumpfte, gefärbte Blutkörperchen,

wenige runde, glattrandige, mehr dunklere und glänzendere, wenig körniges Gerinnsel und farblose Blutkörperchen. Zwei Tage später war die ganze Masse schmutzig braun, dickflüssiger als früher, so dass sie vom Glasstabe schwer abfloss; die glänzenden Blutkörperchen waren geschwunden und es fanden sich nur die geschrumpften, so wie die vermehrte körnige Masse, welche in dicken Klumpen angehäuft war, die zuweilen auch das Ansehen hatten, als ob sie aus einer glasartigen braunen Masse beständen; durch Wasserzusatz wurden sie in obige Formelemente geschieden; die farblosen Blutkörperchen waren erhalten. Die 4 Wochen lang fortgesetzte Untersuchung zeigte denselben Befund; vom 3. Tage ab sammelte sich jedoch am Grunde des Gefässes eine klare, fast farblose Flüssigkeit an, welche zuletzt etwa $\frac{1}{3}$ der ganzen Masse betrug.

Einer kühleren Temperatur ausgesetzt, bot auf dieselbe Weise behandeltes Blut ganz dieselben Erscheinungen dar.

3) 1 grmm., in Hunde Ablut gelöst, gab nach 24 Stunden eine granatrothe klare Flüssigkeit, welche bei mikroskopischer Untersuchung keine Formelemente mit Ausnahme farbloser Blutkörperchen zeigte; nach einigen Minuten erschienen am Rande des mikroskopischen Präparates unter dem Deckglase blasse, runde, glattrandige Blutkörperchen und etwa $\frac{1}{2}$ Stunde später markirte sich eine dunklere, glasartige Masse mit grösseren und kleineren, abgerundeten Zacken. Allmählig von dem Ende der ersten Woche an ging die Farbe des Präparates vom Granatrothen ins Kirschrothe, schliesslich gegen Ende der 3. Woche in's Braune über, wobei es trübe und faul wurde; bei der mikroskopischen Untersuchung zeigten sich wenige glänzende, gelbe Körnchen neben mehr farblosor krümliger Masse.

4) 2,5 grmm., in Ablut gelöst, verursachten nach 2 Stunden eine dunklere Färbung des Blutes; die farbigen Blutkörperchen schienen etwas vergrössert, waren gezackt oder glatt-

randig; rund, viele elliptisch, andere stark zusammengesehrumpft, viele waren äusserst schmiegsam, so dass sie die verschiedensten Gestalten annahmen, wenige waren klein, rund, etwas dunkler und glänzender als die übrigen; die farblosen Blutkörperchen waren nicht verändert. Nach 24 Stunden war die ganze Masse granatroth, klar, dickschleimig; die Blutkörperchen mit Ausnahme der farblosen waren alle geschwunden, am Rande des mikroskopischen Präparates erschienen aber allmählig blasse, und nach 1 Stunde etwa hatten sich daselbst auch Krystalle gebildet, welche hier so wie überall da, wo sie erst unter dem Deckglase sich bildeten, theils als feine, lange Nadeln, theils als dickere Formen erschienen, die als vierseitige Prismen zu erkennen waren und gewöhnlich mit einer Fläche endeten; sie erschienen gleichsam als Ausfluss der am Rande befindlichen Masse, indem ihr freies Ende nach der Mitte des Präparates hin gerichtet war. In den folgenden Tagen wurde die ganze Masse noch dicker, trübe und bei der mikroskopischen Untersuchung zeigten sich gelbe, glänzende Körnchen, die in kleinen Gruppen angehäuft waren; die Krystallbildung unter dem Deckglase nahm ab. Am 8. Tage stellte das Präparat eine faulriechende, theerartige, schwarzbraune Masse dar, bestehend aus Körnchen und farbigen, napfigen Blutkörperchen, deren Umrisse äusserst verwischt erschienen, auch kleiner waren als gewöhnlich; farblose Blutkörperchen waren erhalten, Krystalle bildeten sich nicht mehr. Späterhin wurde das ganze Präparat mehr grützig, zeigte aber dasselbe mikroskopische Bild.

5) 5 grmm. wurden in Pferde Ablut gelöst und das Präparat in kühler Temperatur aufbewahrt. Nach 24 Stunden bildete es eine granatrothe, wenig zähe, klare Flüssigkeit, auf welcher eine nicht geringe Menge gleichgefärbten Schaumes stand. Die mikroskopische Untersuchung zeigte wenige farbige, runde, glattrandige, glänzende so wie auch farblose Blutkörper-

chen und einzelne Körnchenkugeln (runde Körper, etwas grösser als farblose Blutkörperchen, aus mehreren Fetttröpfchen gleichenden; fast farblosen Körnchen zusammengesetzt). Nach 3 Tagen waren die farbigen Blutkörperchen geschwunden, es zeigten sich aber glänzende, gelbe Körnchen, die hier und da in Gruppen zusammengelagert waren. In der folgenden Zeit blässen sie allmählig ab, mehrten sich aber, so dass das ganze mikroskopische Präparat eine gleichmässig blaskörnige Masse darstellte, in welcher farblose Blutkörperchen und Körnchenkugeln deutlich zu erkennen waren; äusserlich veränderte sich das Präparat insofern, als es brauner, zäher und trübe wurde. Krystalle bildeten sich in keiner Weise, weder frei in der ganzen Masse noch unter dem Deckglase, was auch bei dem folgenden Versuche beobachtet wurde.

6) 10 grmm., in Pferde Ablut gelöst, verursachten eine noch stärkere Gasentwicklung. Nach 24 Stunden stellte das Präparat, in kühler Temperatur aufbewahrt, eine braunrothe, trübe, zähe Flüssigkeit dar, welche bei mikroskopischer Untersuchung als gleichmässig körnige Masse erschien, in welcher farblose Blutkörperchen und Körnchenkugeln zu finden waren. Während 4 Wochen blieb das Präparat unverändert, wurde vielleicht etwas brauner und dickflüssiger.

B. Versuche mit $KO.NO_5$.

1) 2,5 grmm. wurden in Hunde Vblut und Wasser gelöst. Nach 24 Stunden hatte sich die Masse in gleiche Theile dunkelbraunrothen Cruors und eben so gefärbten Serums geschieden. In der Serumschicht fanden sich äusserst wenige farbige Blutkörperchen, theils runde, glänzende, glattrandige, theils stark gezackte, keine blasse; solche erschienen aber nach einigen Minuten unter dem Deckglase am Rande des Präparates. Der Cruor enthielt ausser den angeführten Formen noch stark zu-

sammengeschrumpfte Blutkörperchen, auch nicht wenige vier-eckige, gelbe Körperchen, fast gleichseitig oder stäbchenförmig, bei denen es schwierig sich entscheiden liess, ob sie Blutkörperchen oder Krystalle waren; andere Formelemente erwiesen sich aber deutlich als 4seitige Prismen etwa von 0,004 bis 0,007 mm. Länge und 0,001 bis 0,004 mm. Breite; die Dicke schien der Breite gleich zu sein; etwa innerhalb $\frac{1}{2}$ Stunde bildeten sich unter dem Deckglase grössere Krystallformen. Bis zum 6. Tage erhielt sich das Präparat fast unverändert in der angegebenen Weise, es fanden sich nur einzelne grössere Krystalle; auch verminderten sich die farbigen Blutkörperchen allmählig, während die zweifelhaften Formen und die kleinen Krystalle sich mehrten. Vom 6. Tage ab schwand die Marke zwischen Serum und Cruor und das ganze Präparat bildete am 9. Tage bereits eine gleichmässig trübe, dunkelrothbraune Flüssigkeit. Die mikroskopische Untersuchung zeigte äusserst wenige farbige, kuglige, einige blasse Blutkörperchen, viele kleine und wenige etwa 10 Mal längere Krystalle; letztere mehrten sich aber und schienen nach etwa 14 Tagen ihr Maximum erreicht zu haben, wiewol sie auch zu dieser Zeit noch in geringer Anzahl vorhanden waren. Von nun an nahm die Anzahl der Krystalle allmählig ab, so dass nach 5 Wochen nur noch äusserst wenige kleine Formen zu finden waren; nebenbei zeigten sich wenige blasse Blutkörperchen und ebensolche Körnchen; farblose Blutkörperchen fanden sich während der ganzen Beobachtungszeit.

Ein gleiches Präparat, in kühler Temperatur aufbewahrt, hatte mit Ausnahme der Krystallbildung fast dieselben Resultate. Unter dem Deckglase bildeten sich freilich auch etwa innerhalb $\frac{1}{2}$ Stunde Krystalle; frei in der ganzen Masse hatten sich aber nur wenige von den oben bezeichneten zweifelhaften auch eine geringe Anzahl kleiner Krystalle gebildet, die farbi-

gen Blutkörperchen schienen allmählig kuglig zu werden, blass-ten mehr und mehr ab.

2) 7,5 grmm. wurden mit Vblut und Wasser gemischt (nicht alles Salz war gelöst). Nach 24 Stunden bildete die Masse eine granatrothe ziemlich klare dünnschleimige Flüssigkeit, in welcher die farbigen Blutkörperchen theils schon aufgelöst waren, die nachgebliebenen erschienen meist kuglig, wenige geschrumpft; unter dem Deckglase wurden nach einigen Minuten blasse Blutkörperchen sichtbar, etwas später auch Krystalle. Allmählig wurde das Präparat brauner, dünnflüssiger; es lösten sich die Blutkörperchen mit Ausnahme der farblosen, welche nach 14 Tagen nebst wenigen gelben Körnchen die einzigen Formelemente waren. Während 4 Wochen hindurch erhielten sich dieselben, auch traten während dieser Zeit unter dem Deckglase stets blasse Blutkörperchen und Krystalle zu Tage.

3*) 2,5 grmm. wurden in Vblut gelöst. Nach 24 Stunden hatte sich eine schmale hellbraunrothe Serumschicht abgeschieden, in welcher wenige blasse, runde, glattrandige Blutkörperchen sich fanden; im hellbraunrothen Cruor waren die farbigen Blutkörperchen grösstentheils rund, glattrandig stark glänzend, wenige eckig, 4-kantig oder stark gerunzelt, die farblosen schienen unverändert. Innerhalb $\frac{1}{2}$ Stunde bildeten sich unter dem Deckglase Krystalle, welche Krystallbildung in den folgenden Tagen sowol aus dem Cruor als auch aus dem Serum rascher und üppiger erfolgte; auch fanden sich vom 4. Tage ab kleine Krystalle frei in der Masse gebildet. Allmählig schwand die Grenze zwischen Serum und Cruor und das ganze Präparat stellte eine trübe dunkelrothbraune dünne Flüssigkeit dar, in welcher sich seit dem Anfange der zweiten Woche grössere Krystalle gebildet hatten, welche in bei weitem reicherer Anzahl sich fanden als bei dem ersten von dem in Rede stehenden Salze angeführten Versuche. Sie waren gelb, klar, stellten 4-seitige meist mit

einer Fläche endende Prismen dar, etwa zwischen 0,03 und 0,1 mm. lang und 0,001 und 0,004 mm. breit; die Dicke schien der Breite gleichzukommen; sie wurden von Tage zu Tage zahlreicher, bis im Anfange der 3. Woche das Maximum erreicht zu sein schien. Die farbigen Blutkörperchen schwanden theilweise während dieser Zeit, theils wurden sie entfärbt, theils schrumpften sie ein; farblose Blutkörperchen waren stets zu finden. Seit der 6. Woche nahm die Anzahl der Krystalle ab, bis im Anfange des 3. Monats fast alle gelöst waren; unter dem Deckglase bildeten sich stets neue Formen.

Ein gleiches Präparat, in kühler Temperatur aufbewahrt, zeigte dasselbe äussere Ansehen und, was die Blutkörperchen anbelangte, auch dasselbe mikroskopische Bild; grössere Krystalle hatten sich aber während der mehr als 2-monatlichen Beobachtung nicht gebildet, wenn auch einzelne zweifelhafte Formen sich fanden, welche durch ihre Löslichkeit in Wasser mehr Grund gaben, als Krystalle zu gelten. Unter dem Deckglase erfolgte auch bei diesem Präparat die Krystallbildung in kurzer Zeit.

3^b) Dieselbe Salzmenge, in Pferde Vblut gelöst; hatte keine Krystallbildung zur Folge. Das Blut schied sich in Serum und Cruor, welche in den ersten Tagen zinnberroth waren, später dunkler wurden, wobei ersteres sich trübte, sich allmählig undeutlicher vom Cruor abgrenzte, bis am 9. Tage das ganze Präparat eine braune trübe Flüssigkeit bildete. Die farbigen Blutkörperchen waren sowol einige Stunden nach der Vermischung als auch an den folgenden Tagen grösstentheils runde, glattrandige biconcave Scheibchen, wenige nur waren gezackt, einige erschienen aufgebläht; elliptisch; die biconcave Form ging allmählig zugleich mit dem Dunklerwerden des Blutes verloren, und die Scheibchen wurden mehr kuglig, so dass am 9. Tage nur so gestaltete Blutkörperchen zu finden waren, von denen schon

viele blass, ausgelaugt erschienen; auch war eine nicht kleine Anzahl gelöst, was aus der geringen Menge der vorhandenen zu erschliessen war. Die blassen Blutkörperchen mehrten sich allmählig, die intensiver gefärbten nahmen ab, so dass zu Ende der 3. Woche die Anzahl der erstern schon bedeutend überwiegend war und nach 4 Wochen nur noch sehr wenige der letztern sich fanden. Die blassen Blutkörperchen lagen gewöhnlich in grösseren Gruppen beieinander, flossen am Rande des mikroskopischen Präparates in einander und markirten sich daselbst als starklichtbrechende, fast farblose, laubartige Masse von der umgebenden gelben Flüssigkeit. Farblose Blutkörperchen und Körnchenkugeln waren während der ganzen Beobachtungszeit zu finden; auch wurde seit dem Anfange der 4. Woche viel krümlige Masse bemerkt.

4) 3,75 grmm. wurden in Hunde Vblut gelöst. Innerhalb 24 Stunden hatte sich ein schmaler Serumsaum abgestanden; der Cruor war braunroth. Die farbigen Blutkörperchen waren theils kuglig, theils zackig, scheibenförmig, napfig vertieft, theils zusammengeschrumpft; es fanden sich auch viele gelbe Körnchen. Nach wenigen Minuten erschienen unter dem Deckglase am Rande des mikroskopischen Präparates blasser Blutkörperchen, etwas später Krystalle. In den folgenden Tagen wurde die Serumschicht grösser, es schwand aber auch die deutliche Marke zwischen dieser und dem Cruor, so dass die ganze Masse eine trübe dunkelbraune Flüssigkeit darstellte. Die farbigen Blutkörperchen schienen sich während dieser Zeit zu lösen, namentlich die scheibenförmigen, deren Anzahl immer geringer wurde, so dass an dem bezeichneten Tage keine zu finden waren; die Anzahl der kugligen verminderte sich auch, es erschienen aber blasser, deren Anzahl in dem Maasse zuzunehmen schien, als die jener abnahm, so dass sie am 9. Tage bereits prävalirten, ohne dass jedoch die Summe beider der Anzahl der früher vorhan-

denen Blutkörperchen gleichkam. Das Auftreten der blassen Blutkörperchen, so wie der Krystalle erfolgte wie früher, auch zeigten sich vereinzelte frei in der Flüssigkeit gebildete Krystallformen. Während der 4 Wochen langen Beobachtung blieb sich der Befund fast gleich; die Blutkörperchen wurden sämmtlich blass; farblose waren stets zu finden.

5^a) 5 grmm., in Vblut gelöst, hatten fast dieselben Resultate wie der vorige Versuch, nur trat die Auflösung der farbigen Blutkörperchen früher ein, auch war die Zahl der blassen geringer als beim vorigen Versuch.

Dieselben Erscheinungen wurden beobachtet bei Vblut, welches vor der Vermischung 5 Tage in kühler Temperatur aufbewahrt war und an dem Tage der Vermischung, so wie nach 4 Wochen keine Fäulnisserscheinungen darbot.

5^b) Etwas anders war der Einfluss, den die gleiche Menge des Salzes auf Pferde Vblut ausübte. Nach 24 Stunden war der grösste Theil der Blutkörperchen unverändert; sehr wenige nur waren gezackt, eben so wenige kuglig. Am 5. Tage erschienen alle die farbigen Blutkörperchen kuglig, ihre Anzahl war aber ziemlich gering; nahm in der folgenden Zeit noch mehr ab; auch wurden sie allmählig blasser, flossen am Rande des mikroskopischen Präparates in einander und grenzten sich als glänzende mannigfach gestaltete Masse von der umgebenden gelben Flüssigkeit ab. Farblose Blutkörperchen und Körnchenkugeln erhielten sich während 4 Wochen; Krystalle bildeten sich weder frei in der Flüssigkeit noch unter dem Deckglase. Das äussere Aussehen kam dem des vorigen Präparates fast gleich; am 5. Tage war nur die ganze Masse dickschleimig, wurde aber später dünnflüssiger.

6) 7,5 grmm., mit Hunde Vblut gemischt, hatten denselben Effect, wie der Versuch I, B. 2; die Masse war nur zäher, zeigte auch mehr farbige Blutkörperchen.

C. Versuch mit KO_2SO_3 .

3 grmm., in Vblut gebracht, lösten sich nicht vollständig darin auf. Nach 24 Stunden war das Blut noch zinnberroth; ein schmaler Serumsaum hatte sich abgestanden, welcher in den folgenden Tagen breiter wurde, so dass er etwa $\frac{1}{3}$ der ganzen Masse bildete. Der Cruor war schon nach 2 Tagen braunviolett, wurde nach und nach dunkler und markirte sich nicht deutlich vom Serum. Die Blutkörperchen waren grösstentheils unverändert, einige wenige nur waren gezackt, andere elliptisch, andere stark zusammengeschrumpft, auch fanden sich nicht wenige gelbe Körnchen. Die Blutkörperchen flossen am Rande in eine homogene oder auch mehr krümlige Masse zusammen, aus welcher sich in den ersten Tagen Krystalle bildeten, was aber schon am 5ten Tage nicht mehr stattfand. Nach 14 Tagen roch das Präparat bereits faul, es hatte sich auch viel krümlige Masse gebildet. Farblose Blutkörperchen waren erhalten.

D. Versuche mit $KO_2\bar{A}$.

1) 5 grmm. wurden in Ablut gelöst. Nach einigen Stunden stellte das Präparat eine hellbraunrothe Flüssigkeit dar, in welcher ein grosser Theil der farbigen Blutkörperchen bereits gelöst war; die nachgebliebenen erschienen theils unverändert, theils stark zusammengeschrumpft. Nach 24 Stunden war das Präparat dunkler geworden, auch fanden sich bereits einige Krystalle. In den folgenden Tagen wurde die Masse noch dunkler bis sie nach 8 Tagen eine kaffeebraune dünne Flüssigkeit darstellte; während dieser Zeit, so wie auch in der folgenden Woche mehrten sich die Krystalle, ihre Anzahl wurde aber nie sehr bedeutend; sie stellten wie fast alle aus Hundeblood dargestellten Krystalle gelbe, klare, 4seitige Prismen dar, deren

Breite und Dicke gleich zu sein schien. Ihre Länge betrug im Mittel etwa 0,2 bis 0,5 mm., ihre Breite 0,001 bis 0,003 mm., doch kamen auch Formen vor, welche bis über 2 mm. lang und 0,007 mm. breit waren. Die Anzahl der farbigen Blutkörperchen schien wenig mehr abgenommen zu haben, ihre Formen blieben, wie früher angegeben wurde, wenn auch verhältnissmässig mehr runde, etwas entfärbte zu finden waren; farblose Blutkörperchen hatten sich erhalten. Während 4 Wochen bot das Präparat weiter keine Veränderungen.

2) 10 grmm., in Ablut gelöst, hatten nach einigen Stunden die Lösung fast aller farbigen Blutkörperchen zur Folge; die wenigen nachgebliebenen waren stark geschrumpft. Das Blut stellte eine klare, granatrothe Flüssigkeit dar, war aber schon am folgenden Tage brauner, trübe und wurde schliesslich kaffeebraun mit etwas hellerer krümliger Masse fast gleichmässig in der Flüssigkeit vertheilt. 24 Stunden nach der Vermischung hatten sich bereits viele Krystalle gebildet, die büschel- oder auch rosettenförmig zusammenlagen, welche Anordnung in der spätern Zeit schwand; sie mehrten sich aber rasch, so dass am 6ten Tage schon das ganze Gesichtsfeld von ihnen erfüllt war, indem sie in verschiedener Richtung über und unter einander lagen: an Grösse kamen sie den Krystallen des vorigen Präparates gleich, es fanden sich aber auch viele Formen, die bei 300 facher Vergrösserung haarfein erschienen. Die farbigen Blutkörperchen hatten sich während dieser Zeit alle gelöst; farblose waren zu finden. In der angegebenen Weise hielt sich das Präparat lange Zeit hindurch, so dass in der Mitte des dritten Monats noch keine Lösung der Krystalle eingetreten zu sein schien; es hatte sich nur wenig krümlige Masse gebildet; Fäulnisserscheinungen waren nicht vorhanden.

3) 15 grmm., in Ablut gelöst, (das Blut hatte vor der Benutzung 2 Tage in kühler Temperatur gestanden) bewirkten

schon innerhalb 5 Minuten die Lösung einer grossen Anzahl der farbigen Blutkörperchen, deren allmähliche Verminderung beobachtet werden konnte, indem das Blut von 15 zu 15 Minuten untersucht wurde. Nach 2 Stunden waren fast alle gelöst, indem sie vorher theils stark zusammengeschrumpft waren, theils zackige, napfige Scheibchen darstellten. Nach 24 Stunden hatten sich bereits viele Krystalle gebildet, welche grösstentheils in ihrer Mitte ein verändertes Blutkörperchen oder einen breiteren, kleinen Krystall zeigten, welche als Krystallisationspunkt gedient haben mochten; von diesem gingen nach den entgegengesetzten, bei einigen auch nach verschiedenen Richtungen die Krystalle aus. Schwand auch in den ersten Tagen schon bei vielen Krystallen dieser Krystallisationspunkt, so erhielt er sich doch bei einigen bis über 14 Tage. Die Menge der Krystalle nahm allmählig zu, war aber nicht so gross wie bei dem vorigen Versuch; ihre Grösse zeigte dieselben Verhältnisse. Farblose Blutkörperchen waren erhalten; eine krümlige blasse Masse wurde schon nach 24 Stunden bemerkt. Das äussere Aussehen des Präparates war dem des vorigen gleich, auch traten bei diesem eben so wie bei jenem bis zur Mitte des dritten Monats keine Veränderungen ein.

II. Versuche mit Natronsalzen.

A. Versuche mit NaO . NO₂.

1) 2,5 grmm., in Ablut gelöst, verursachten keine Krystallisation. Innerhalb 24 Stunden schied sich das Blut in einen braunrothen Cruor mit schmalem, gleichgefärbtem Serumsaum; die farbigen Blutkörperchen waren theils unverändert, theils stark zusammengeschrumpft, andere erschienen wie ausgeflossen, zackig, rund auch elliptisch, wenige waren blass,

solche erschienen aber bald in grösserer Anzahl unter dem Deckglase am Rande des mikroskopischen Präparates. Am folgenden Tage hatte die ganze Masse eine mehr schleimige, trübe Beschaffenheit, ohne Scheidung in Cruor und Serum; späterhin wurde sie dünnflüssig, granatroth, klar, trübte sich etwas im Anfange der 2. Woche und wurde zugleich brauner. Die farbigen Blutkörperchen lösten sich während dieser Zeit, so dass nur äusserst wenige kuglige zu finden waren, es mehrten sich aber die blassen, jedoch nicht in dem Verhältniss als jene sich minderten; am Ende der 3. Woche waren auch diese geschwunden, schossen aber in reicher Anzahl unter dem Deckglase, wie auch auf Zusatz von Jodwasser hervor; blasse Körnchen waren gleichmässig in der Flüssigkeit vertheilt, lagen auch hin und wieder in einzelnen Gruppen beisammen. Farblose Blutkörperchen waren stets zu finden.

Eine gleiche Mischung, in niederer Temperatur (zwischen $+ 1^{\circ}$ und $- 1^{\circ}$ R., welcher auch die folgenden 3 „in kühler Temperatur“ aufbewahrten Präparate ausgesetzt waren) aufbewahrt, gab fast dieselben Resultate; es behielt nur dieses Präparat stets die granatrothe, klare, flüssige Beschaffenheit, auch erhielten sich die Blutkörperchen längere Zeit hindurch, waren aber am Ende der 3. Woche bereits alle mit Ausnahme der farblosen geschwunden.

Anmerkung. Dieses Präparat gefror erst bei $- 7^{\circ}$ R.; in dem aufgethaunten Blute erfolgte keine Krystallbildung, auch nicht wenn es 3 Mal bei $- 20^{\circ}$ R. gefror und wiederaufthaute. Dieses Salz scheint demnach die Krystallisation des Hämatokrystallins nach der Rollet'schen Methode zu verhindern, da in unversetztem Blute die Krystallbildung wohl erfolgte, obgleich dasselbe einige Wochen vor dem Versuch in kühler Temperatur aufbewahrt war.

2) 5 grmm., in Ablut gelöst, hatten bald eine dunklere Färbung desselben zur Folge; die farbigen Blutkörperchen

waren etwa $\frac{1}{2}$ Stunde nach der Vermischung stark geschrumpft, zackig. Nach 24 Stunden war die Masse bereits granatroth, klar, zähe; die wenigen farbigen Blutkörperchen waren grösstentheils glattrandig, scheibenförmig, ohne napfige Vertiefung oder kuglig, nur äusserst wenige stark zusammengeschrumpft, andere gezackt. In den folgenden Tagen wurde die Masse dickschleimig, blieb klar, granatroth, wurde in der Mitte der 2. Woche brauner, später trübe, so dass sie auf dem Objectträger wolkig erschien; dabei ging die schleimige Beschaffenheit in eine dünn gallertige über. Die farbigen Blutkörperchen lösten sich rasch, so dass am 3. Tage nur äusserst wenige, am 5. bereits keine zu finden waren. Es bildete sich aber vom Anfange der 2. Woche ab eine krütnlige Masse, die zuerst äusserst undeutlich, blass, gleichmässig in der ganzen Flüssigkeit vertheilt zu sein schien, allmählig aber deutlicher wurde und gleichzeitig mit dem Gallertigwerden der Masse als kleine gelbe Körperchen erkannt werden konnten, die, zusammengeballt, braun erschienen und dem Präparat das oben angeführte wolkige Ansehen gaben. Farblose Blutkörperchen waren nach 4 Wochen noch zu finden. Krystalle bildeten sich nicht frei in der Masse, vom 3. Tage ab aber unter dem Deckglase am Rande des mikroskopischen Präparates; mit dem Trüberwerden des Blutes hörte auch diese Krystallisation auf.

Ein gleiches Präparat, in kühler Temperatur aufbewahrt zeigte in den ersten 6 Tagen dieselben Erscheinungen; es blieben nur mehr farbige Blutkörperchen und längere Zeit hindurch erhalten, so dass sie erst am Ende der 2. Woche gänzlich geschwunden waren. Die ganze Masse war nach 4 Wochen granatroth, klar, schleimig, hatte mit Ausnahme der farblosen Blutkörperchen keine Formelemente. Unter dem Deckglase traten blasser Blutkörperchen auf, solche wurden aber auch auf Zusatz von Jodwasser freilich undeutlicher und in geringerer An-

zahl sichtbar. Krystalle bildeten sich auch bei diesem Präparate unter dem Deckglase, aber auch nur während einiger Tage.

3^a) 10 grmm., in Ablut gelöst, übte einen raschern und stärkern Einfluss aus; schon bald nach der Mischung war das Blut dunkel braunroth; der grösste Theil der farbigen Blutkörperchen war gelöst, die übrig gebliebenen von derselben Beschaffenheit wie bei dem vorigen Versuch. Nach 24 Stunden bildete das Blut eine dünnschleimige, granatrothe, klare Flüssigkeit, in welcher keine Blutkörperchen mit Ausnahme der farblosen zu finden waren; äusserst blasse undeutliche Körnchen waren gleichmässig in der Masse vertheilt. Später wurde das Präparat dickschleimig, blieb jedoch klar, bis es am Ende der 2. Woche trübe, gallertig, darauf dicker, mehr grützig wurde und endlich in der Mitte der 4. Woche eine schmierige Masse bildete. Gleichzeitig mit dem äussern Aussehen änderte sich auch das mikroskopische Bild. Die anfangs äusserst blasse, krümlig körnige Masse trat allmählig deutlicher und in grösserer Menge hervor und bildete schliesslich braune Klumpen, die nicht selten ein glasiges Aussehen hatten und aus gelben Körnchen und verwischt conturirten, farbigen, runden Blutkörperchen zusammengesetzt waren, welche Bestandtheile durch Wasserzusatz aus den Klumpen herausgespült wurden. Farblose Blutkörperchen hatten sich erhalten. Krystalle bildeten sich auch hier nur unter dem Deckglase vom 4. Tage ab; mit dem Trüborwerden des Blutes hörte auch diese Krystallbildung auf.

Eine gleiche Lösung, in kühler Temperatur aufbewahrt, zeigte dasselbe Verhalten wie das vorige in kühler Temperatur aufbewahrte Präparat.

3^b) Auf Pferde Vblut hatte die gleiche Menge Salz nicht einen so starken Einfluss. In gewöhnlicher Zimmertemperatur aufbewahrt, hatte sich nach 24 Stunden kein Cruor gesenkt; die

farbigen Blutkörperchen waren theils unverändert, theils zackig, rund oder etwas in die Länge gezogen, wenige waren kantig; langsam lösten sie sich, so dass erst zu Anfang der 4. Woche ihr gänzlich Fehlen constatirt wurde; statt ihrer fanden sich gelbe Körnchen, die anfangs in geringer Anzahl und äusserst undeutlich waren, allmählig zahlreicher und deutlicher wurden, auch in grössern Gruppen zusammenlagen; hin und wieder zeigten sich einzelne braune hyaline Massen. Farblose Blutkörperchen und Körnchenkugeln waren noch nach 4 Wochen zu finden. Das Präparat war unterdessen dunkler geworden und stellte schliesslich eine braune, trübe, dünn gallertige Masse dar. Krystalle bildeten sich weder frei in der Flüssigkeit noch unter dem Deckglase.

4^a) 20 grmm. wurden mit Hunde Ablut gemischt (nicht alles Salz war gelöst). Dieses Präparat bot fast dieselben Erscheinungen dar wie der vorige mit Hundeblood angestellte Versuch. Das Blut nahm nur früher, in der 3. Woche, eine schmierige Beschaffenheit an und wurde später noch dicker. Das Mikroskop zeigte denselben Befund wie dort.

Blut, wie oben angeführt zubereitet, in kühler Temperatur aufbewahrt, verhielt sich genau so wie das vorige einer gleichen Temperatur ausgesetzte Präparat.

4^b) Anders war der Einfluss, den eine gleiche Menge des Salzes auf Pferde Vblut ausübte. Einige Stunden nach der Vermischung war das Blut noch zinnoberroth, wie es gleich nach derselben wurde; die farbigen Blutkörperchen waren nicht verändert, wenige nur zackig. Nach 24 Stunden war das Präparat granatroth, klar, dünn; die farbigen Blutkörperchen waren gelöst, es zeigte sich äusserst blass conturirte, krümlige Masse gleichmässig in der Flüssigkeit vertheilt. So hielt sich das Präparat bis an das Ende der 2. Woche, von welcher Zeit ab es trüber und brauner wurde, auch bildeten sich einzelne schlei-

mige Coagula, welche aus zusammengeballten gelben Körnchen gebildet waren, welche auch einzeln oder in Gruppen gehäuft sich in der Flüssigkeit fanden. Farblose Blutkörperchen und Körnchenkugeln erhielten sich während 4 Wochen hindurch. Krystalle bildeten sich weder frei in der Masse noch unter dem Deckglase.

B¹. Versuch mit (2 NaO . HO) PO₅ + 24 HO.

7 grmm., mit Hunde Ablut gemischt, (nicht alles Salz war gelöst) verursachten etwa innerhalb ¼ Stunde ein Aufblähen eines grossen Theils der farbigen Blutkörperchen, indem selbige grösser als gewöhnlich, einige elliptisch waren, ein kleinerer Theil nur war stark zusammengeschrumpft. Nach 24 Stunden hatten sich die Blutkörperchen zum Cruor gesenkt, der braunroth, etwa ⅓ der ganzen Masse bildete; das Serum war trübe, von derselben Farbe; die farbigen Blutkörperchen zeigten dasselbe Aussehen, wie am vorigen Tage, nur waren mehr zusammengeschrumpfte zu finden. Am 3. Tage trat dieses noch deutlicher hervor, auch waren im Allgemeinen weniger Blutkörperchen; hin und wieder zeigte sich ein kleiner Krystall, solche bildeten sich aber rasch unter dem Deckglase. Am 4. Tage war bereits eine bedeutend grössere Anzahl freier Krystalle zu finden, im Mittel 0,02 bis 0,04 mm. lang und 0,001 bis 0,002 mm. breit, auch grössere und kleinere, die grösstentheils in rosettenförmigen Gruppen zusammenlagen; späterhin hörte diese Anordnung auf, auch erschienen grössere Krystallformen. Ihre Anzahl wurde nie sehr bedeutend, sie schwanden auch rasch, so dass nach 14 Tagen, zu welcher Zeit das Präparat auch bereits einen faulen Geruch hatte, nur noch sehr wenige kleine zerbröckelte Krystalle zu finden waren; sie bildeten sich aber rasch unter dem Deckglase. Die Zahl der farbigen Blutkörperchen wurde unterdessen immer geringer, so dass im Anfange der 2. Woche nur noch

wenige, zusammengeschrumpfte, später keine gefunden wurden. Die farblosen hielten sich länger, konnten aber auch am Ende der 2. Woche nicht mehr nachgewiesen werden.

B². Versuche mit (2 NaO . HO) PO₅ + 1,6 HO.

1) 4 grmm. wurden mit Ablut gemischt (nicht alles Salz war gelöst); ½ Stunde darauf zeigten die farbigen Blutkörperchen keine Veränderung, sie flossen nur rasch am Rande in eine homogene Masse zusammen, aus welcher sich Krystalle bildeten; nach 1½ Stunden waren bereits etliche freie Krystalle zu finden. 24 Stunden nach der Vermischung schien fast die ganze Menge des angewendeten Salzes in grössern Krystallen am Grunde des Gefässes zu liegen; die über dem Salze befindliche braunrothe etwas zähe, mehr klare Flüssigkeit enthielt wenige stark geschrumpfte, farbige Blutkörperchen, farblose und eine nicht geringe Menge Krystalle, im Mittel 0,01 bis 0,04 mm. lang und 0,003 bis 0,004 mm. breit; andere waren kürzer und dünner, doch standen auch bei diesen Krystallen Länge, Breite und Dicke nicht in constantem Verhältnisse, indem auch bei einigen Formen alle 3 Dimensionen gleich lang zu sein schienen; das Ende der Krystalle war meist wie abgebrochen. In den folgenden Tagen mehrten sie sich, obgleich auch hier ihre Anzahl, wiewol grösser als beim vorigen Versuch, nie sehr bedeutend wurde; ihr Maximum schien nach 14 Tagen erreicht zu sein; allmählig traten auch längere Formen bis an 0,1 mm. lang auf, mit einer Fläche endend, während die zerbrochenen schwanden. Seit dem Anfange der 5. Woche war schon eine bedeutende Abnahme der Krystalle zu bemerken, es bildeten sich aber rasch, wie während der ganzen Beobachtungszeit, solche unter dem Deckglase, obgleich das Präparat bereits faul war. Die farbigen Blutkörperchen verminderten sich allmählig, so dass im Anfange der 2. Woche alle geschwunden waren, nur wenige blasse und farblose waren zu

finden; später bildete sich noch eine blasse krümlige Masse, welche nebst den farblosen Blutkörperchen auch im faulenden Präparate bemerkt wurde.

2^a) 7 grmm., mit Ablut gemischt, verursachten schon nach 10 Minuten Krystallbildung und ein starkes Schrumpfen und Zerfallen der farbigen Blutkörperchen; das Blut war dabei dunkel, mehr klar, zähflüssig geworden, wurde rasch, etwa innerhalb einer Stunde, noch dicker, so dass es einen dicken, dunkelrothen Brei bildete. In demselben Verhältniss nahm die Anzahl der Krystalle zu, die der farbigen Blutkörperchen ab, so dass bereits nach 2 Stunden nur wenige derselben zu finden waren; farblose Blutkörperchen waren erhalten. Die Grösse der Krystalle war dieselbe wie beim vorigen Präparate. Nach 24 Stunden war die ganze Masse von Salz-Krystallen durchsetzt, so dass die ganze angewendete Salzquantität auskrystallisirt zu sein schien; die Hämatokrystallinkrystalle zeigten ein zerbrochenes Aussehen. Bereits am 4. Tage schienen bedeutend weniger Krystalle zu sein, ihre Anzahl nahm auch in den folgenden Tagen ziemlich rasch ab, sie wurden dünner, ihre Enden rundeten sich ab, oder spitzten sich zu und am Ende der dritten Woche waren sie bereits alle gelöst. Die ganze angewendete Salzquantität schien sich am Grunde des Gefässes in grössern Krystallen zu befinden, darüber eine dunkelbraunrothe etwas trübe Flüssigkeit, welche farblose, wenige blasse Blutkörperchen und blasse krümlige Masse enthielt und aus welcher sich unter dem Deckglase am Rande des mikroskopischen Präparates Krystalle bildeten. Fügte man zu dieser Flüssigkeit nochmals Salz im Ueberschuss, so schieden sich nicht mehr Hämatokrystallinkrystalle aus. Am Ende der 4. Woche zeigte das Präparate dieselben Erscheinungen.

2^b) Auf Pferde Vblut hatte die gleiche Menge des Salzes einen anderen Einfluss. Die farbigen Blutkörperchen waren

freilich auch hier innerhalb $\frac{1}{4}$ Stunde zusammengeschrumpft, quollen aber später wieder auf, so dass sie nach 24 Stunden schon glattrandig, rund, die meisten scheidig aber nicht biconcav, einige sogar kuglig erschienen. Späterhin nahm ihre Anzahl ab, sie wurden auch blasser und in der Mitte der 2. Woche waren nur farblose Blutkörperchen, Körnchenkugeln und eine blasse, krümlige Masse die zu findenden Formelemente. Auch in diesem Präparate schien nach 24 Stunden die ganze angewendete Salzquantität in grössern Krystallen am Grunde des Gefässes sich zu befinden. Hämatokrystallinkrystalle hatten sich weder frei noch unter dem Deckglase gebildet; die Farbe des Präparates war der des vorigen gleich, auch traten bis zum Ende der 4. Woche keine weitem Veränderungen ein.

C. Versuche mit $\text{NaO} \cdot 2 \text{BO}_3$.

1) 1 grmm., mit Vblut gemischt, (nicht alles Salz war gelöst) ertheilte demselben innerhalb einiger Stunden eine granatrothe Farbe, wobei es ziemlich klar wurde; ein Theil der farbigen Blutkörperchen war bereits gelöst; die vorhandenen mehr oder weniger zusammengeschrumpft oder zackig, rund. Nach 24 Stunden waren bereits alle Blutkörperchen mit Ausnahme der farblosen gelöst, das Präparate war dabei klar, granatroth; unter dem Deckglase traten nach einigen Secunden blasse Blutkörperchen hervor, nach wenigen Minuten bildeten sich Krystalle. So hielt sich das Präparate 4 Wochen hindurch, es wurden nur seit dem Anfange der 3. Woche äusserst blasse Körnchen, fast gleichmässig in der ganzen Masse vertheilt, bemerkt, welche am Rande des mikroskopischen Präparates nach einigen Minuten deutlicher hervortraten, einige kleiner, andere grösser, einige von der Grösse farbiger Blutkörperchen waren. Seit dieser Zeit wurde das Auftreten blasser Blutkörperchen nicht mehr bemerkt, es bildeten sich aber noch Krystalle; dabei blieb das Präparate klar, granatroth.

2) 5 grmm., mit Vblut gemischt, übten einen stärkern Einfluss auf die farbigen Blutkörperchen aus, indem nach einigen Stunden bereits alle gelöst waren; sonst waren die Resultate dieselben wie beim vorigen Präparat, nur schied sich allmählig das aufgelöste Salz in kleinen Krystallen aus, welche Ausscheidung etwa 2 Tage dauerte, was an der am Boden des Gefässes liegenden Salzschrift controlirt werden konnte, indem dieselbe zunahm.

D¹. Versuche mit NaO . SO₃ + 10 HO.

- 1) 1,25 grmm. wurden in Pferde Vblut und Wasser gelöst ¹⁾.
- 2^a) 2,5 „ „ „ Hunde Ablut „ „ „
- 2^b) 2,5 „ „ „ Pferde Vblut „ „ „
- 2^c) 2,5 „ „ „ Kalbs Ablut „ „ „
- 3) 3,75 „ „ „ Pferde Vblut „ „ „

In allen diesen Lösungen bildeten sich keine Krystalle. Das Blut schied sich wie gewöhnlich in Serum und Cruor; bei dem Präparate 1 hatten sich auch geringe Fibrincoagula gebildet; die farbigen Blutkörperchen waren theils zackig, theils unverändert. Nach kaum 2 Wochen waren die Präparate faul.

Zu einem Theil des Präparates 2^a wurde am 8. Tage Salz im Ueberschuss zugefügt, diese Mischung in 2 Portionen getheilt, von denen eine bei gewöhnlicher Zimmertemperatur blieb, die andere einer niedern Temperatur ausgesetzt wurde. In der ersten Portion waren bereits am folgenden Tage wenige kleine Krystalle zu finden, unter dem Deckglase bildete sich aber bald ein dichtes Krystallnetz. Die Anzahl der freien Krystalle mehrte sich, wurde aber nie bedeutend; etwa nach 3 Wochen bildete sich auf der Oberfläche der Flüssigkeit ein schillerndes Krystallhäutchen. Die Blutkörperchen waren bald nach der Vermischung

1) Zu diesem so wie zu den Versuchen 2^b, 3, 4^b und 5^a wurde das Blut direct aus der Jugularvene eines 5-jährigen Thieres in die Salzlösung gelassen.

stark gezackt, in der Folgezeit wurden sie glattrandig, waren auch zum grossen Theil aufgelöst; am Rande des mikroskopischen Präparates konnte man das Ineinanderfliessen derselben deutlich wahrnehmen.

In dem Präparate, welches einer niedern Temperatur ausgesetzt war, bildeten sich frei in der Flüssigkeit keine Krystalle, wol aber unter dem Deckglase.

4^a) 5 grmm., in Hunde Ablut und Wasser gelöst, hatten vom 5. Tage an nur eine äusserst geringe Krystallbildung zur Folge; unter dem Deckglase bildete sich aber nach einigen Minuten ein reiches Krystallnetz. Das Blut schied sich auch hier wie gewöhnlich in Serum und Cruor, welches anfangs zinnoberroth war, allmählig dunkler wurde und schliesslich eine violettbraune Farbe annahm. Auch das Serum wurde dunkler und trüber. Die farbigen Blutkörperchen waren grösstentheils unverändert nur etwas collabirt, wenige nur waren zackig oder auch stark zusammengeschrumpft, einige kuglig, kleiner und dunkler als die übrigen; die farblosen waren erhalten. Nach 14 Tagen war das Präparat bereits faul.

4^b) Eine gleiche Quantität des Salzes, in Pferde Vblut und Wasser gelöst, hatte denselben Erfolg; es bildeten sich aber weder frei in der Flüssigkeit noch unter dem Deckglase Krystalle.

Auch in kühler Temperatur hatte die gleiche Salzquantität, in Pferde Vblut und Wasser gelöst, keine Krystallbildung zur Folge. Das Präparat hielt sich nur längere Zeit hindurch frisch, auch zerfielen die zusammengeschrumpften farbigen Blutkörperchen in kleine gelbe Körnchen, was jedoch auch bei dem in gewöhnlicher Zimmertemperatur aufbewahrten Präparate beobachtet wurde.

5^a) 7,5 grmm., mit Pferde Vblut und Wasser gemischt, (nicht alles Salz war gelöst) hatten den Erfolg, dass nach 8

Tagen freie Krystalle gebildet waren. Sie waren klar, braun-gelb, die grösseren dunkler, bildeten schiefe vierseitige Prismen, die grösstentheils in allen 3 Richtungen gleich 0,01 bis 0,04 mm. lang waren; es zeigten sich indessen auch Formen deren Längsrichtung prävalirte, aber nie sehr bedeutend, so dass die Dicke zur Breite zur Länge etwa in dem Verhältniss von 3:3:5 oder von 3:4:5 stand; auch waren zuweilen Tafeln zu finden, deren obere Fläche ein Rhomboid bildete. Die Anzahl der Krystalle nahm etwa bis gegen das Ende der 3. Woche zu, wurde jedoch nicht bedeutend, so dass nur einige Krystalle im Gesichtsfelde erschienen; zuweilen lagen sie in Gruppen zusammen; mit dem Faulwerden des Präparates lösten sich die Krystalle. Das Blut im Allgemeinen schied sich in Cruor, etwa $\frac{1}{3}$ der ganzen Masse und Serum, war anfangs zinnoberroth wurde jedoch dunkler, so dass das Serum eine granatrothe klare Flüssigkeit bildete, der Cruor war dunkelrothbraun; mit dem Faulwerden des Blutes wurde das Serum trübe, schmutzig braunroth, die Farbe des Cruors spielte ins Violette. Die farbigen Blutkörperchen waren anfangs gozaekt, wurden aber mit dem Dunklerwerden des Blutes grösstentheils wieder glattrandig, erschienen nur etwas collabirt. Farblose Blutkörperchen waren erhalten.

In einer gleichen Mischung, kühler Temperatur ausgesetzt, bildeten sich keine Krystalle, es krystallisirte nur, wie zu erwarten war, ein grosser Theil des aufgelösten Salzes aus. Das übrige Verhalten war dasselbe wie beim obigen Präparat.

5*) Die gleiche Menge des Salzes, mit Kalbs Ablut und Wasser vermischt, verursachte keine Krystallbildung auch nicht unter dem Deckglase. Das Verhalten der gesammten Blutquantität so wie der Blutkörperchen war dem der obigen Präparate gleich.

6) 1,5 grumm., in Hunde Vblut gelöst, hatte keine Kry-

stallisation zur Folge. Das Blut schied sich in Serum und Cruor, deren Farbe anfangs zinnoberroth, allmählig dunkler, schliesslich violettbraun wurde. Die farbigen Blutkörperchen waren grösstentheils stark zusammengeschrumpft; sie zerfielen in kleine, gelbe Körnchen, wenn man mit der Nadel einige Schläge auf das mikroskopische Präparat ausführte; einzelne kuglige Blutkörperchen, kleiner, dunkler und glänzender als die übrigen, waren auch hier zu finden, ebenso farblose.

Ein gleiches Präparat, in kühler Temperatur aufbewahrt, zeigte dieselben Erscheinungen.

7) 2,5 grumm., in Vblut gelöst, hatten im Allgemeinen denselben Erfolg wie die vorige Lösung; einige Tage nach der Fertigung des Präparates war nur der grösste Theil der farbigen Blutkörperchen aufgebläht, zackig, napfig vertieft, grösstentheils elliptisch, später schrumpften sie mehr ein; ausserdem fanden sich viele gelbe Körnchen.

8) 3,75 grumm., in Vblut gelöst, verursachten eine zinnoberrothe Farbe desselben, welche es nach 24 Stunden noch be sass; die farbigen Blutkörperchen waren aufgebläht, zackig; unter dem Deckglase bildeten sich rasch Krystalle. Am folgenden Tage hatte sich eine schmale, dunkelbraunrothe Serumschicht abgestanden, der Cruor war ebenfalls dunkelroth, doch wechselten hellere und dunklere Stellen mit einander ab, so dass die ganze Masse ein marmorirtes Aussehen darbot. Die farbigen Blutkörperchen waren geschrumpft, nahmen aber, so lange das mikroskopische Präparat noch in Bewegung war, die verschiedensten Formen an, dehnten sich aus, einzelne Stückchen rissen ab, auch flossen nicht selten mehrere Blutkörperchen in einander, was mehr am Rande des Präparates besonders schön zu beobachten war. Die Krystallbildung unter dem Deckglase erfolgte rasch, nicht nur am Rande des mikroskopischen Präparates, sondern auch mehr nach der Mitte hin; die aufgeblähten

Blutkörperchen waren der Krystallisationspunkt, aus ihnen schienen die Krystalle gleichsam heraus zu wachsen. Doch auch aus dem Serum, welches keine Formelemente zeigte, bildeten sich, wenn auch erst nach längerer Zeit, unter dem Deckglase am Rande des Präparates Krystalle. Gegen Ende der 2. Woche wurde das Blut faul und nahm ebenfalls eine braunviolette Farbe an.

Zu einem Theil dieser Lösung wurde nach etwa 24 Stunden Salz im Ueberschuss zugefügt; die farbigen Blutkörperchen schrumpften gleich darauf mehr zusammen und zerfielen theils in gelbe Körnchen; nach einer Stunde fanden sich schon einzelne Krystalle. Nach 24 Stunden war die Masse dunkler, dickflüssiger geworden; farbige Blutkörperchen und Krystalle fanden sich in gleicher Anzahl, letztere etwa 0,01 bis 0,03 mm. lang und 0,001 bis 0,002 mm. breit. Später bildete sich auch bei diesem Präparat ein granatrother klarer Serumsaum, auf welchem einzelne zinnberrothe Flocken schwammen, die aus Krystallen bestanden. Mit dem Faulwerden des Blutes lösten sich auch allmählig die Krystalle.

9) 5 grmm., in Pferde Ablut gelöst, in kühler Temperatur aufbewahrt, bewirkten keine Krystallbildung. Nach 24 Stunden war das Blut noch zinnberroth, in Serum und Cruor geschieden, ein grosser Theil des Salzes auskrystallisirt; die farbigen Blutkörperchen waren wenig collabirt. Auch dieses Präparat wurde allmählig dunkler, beim Faulwerden violettbraun, wobei die farbigen Blutkörperchen ihr früheres Ansehen behielten, am Rande in eine homogene oder auch mehr krümlige Masse zusammenflossen; ersteres wurde besonders beobachtet, wenn man das Deckglas fester auf den Blutstropfen drückte. Die farblosen Blutkörperchen waren auch hier wie bei allen übrigen Präparaten gut erhalten.

10) 7,5 grmm. mit Hunde Vblut gemischt bewirkten eine rasche Krystallbildung, so dass bereits nach 2 Stunden die An-

zahl der Krystalle der der Blutkörperchen gleichkam. Nach 24 Stunden bildete die ganze Masse einen steifen zinnberrothen Krystallbrei; doch waren noch immer viel Blutkörperchen zu finden, selbige wenig collabirt oder gezackt. Die Krystalle hatten meist die Grösse, wie sie im Versuche 8 angegeben wurde, wenn auch viele grössere, so wie kleinere Formen sich fanden. Späterhin wurde die ganze Masse dunkler, dünner, die Krystalle grösser, bis mit dem Faulwerden des Präparates, etwa seit dem Beginn der 4. Woche, dieselben allmählig zerfielen, wie angenagt oder auch wie zerfasert aussahen und schliesslich, etwa zu Ende der 10. Woche, sich in eine dünnflüssige faule, dunkelbraunrothe, etwas ins Violette spielende Masse umgebildet hatten, auf welcher einzelne Krystallhäutchen schwammen und aus welcher sich unter dem Deckglase wiederum ein reiches Krystallnetz bildete. Ein Theil des gelösten Salzes, wenn nicht gar die ganze angewendete Quantität war am Boden des Gefässes auskrystallisirt, zwischen welchen grössern Salz-Krystallen sich auch Hamatokrystallinkrystalle in reichlicher Menge befanden, so wie auch an der von der Flüssigkeit nicht bedeckten Wand des Gefässes. In dem faulen Präparate waren keine farbigen Blutkörperchen, wol aber farblose und krümlige Masse.

10^b) Die gleiche Quantität Salz hatte auf Pferde Ablut nicht denselben Einfluss. Es hatten sich freilich nach 3 Tagen bereits Krystalle gebildet, von derselben Form und Grösse wie sie für die Krystalle des Pferdeblutes angegeben wurden (vergl. Vers. II, D¹, 5^a), sie blieben aber immer nur in spärlicher Anzahl; unter dem Deckglase bildeten sich mehr. Sonst verhielt sich das Präparat wie beim Versuche 9.

D². Versuche mit NaO . SO₃.

1) 2,5 grmm. wurden in Ablut gelöst. Nach 24 Stunden hatte sich das Blut in Serum, etwa $\frac{1}{4}$ der ganzen Masse und

Cruor geschieden; dieser war dunkelroth. Die farbigen Blutkörperchen zeigten die verschiedensten Formen, theils waren sie stark zusammengeschrumpft, theils zackig, theils glattrandig, rund oder elliptisch, viele aufgebläht; sie flossen am Rande meist in eine homogene Masse zusammen. Krystalle waren nicht zu finden, sie bildeten sich aber etwa innerhalb $\frac{1}{2}$ Stunde unter dem Deckglase in ziemlicher Menge. Am folgenden Tage hatte das Serum sowol als der Cruor jene dunkel braunrothe Farbe, wie wir sie bei fast allen den Präparaten beobachteten, in denen sich Krystalle bildeten; es waren auch bereits mehrere zu finden; bedeutend wurde aber ihre Anzahl nie und nach 14 Tagen, wo das Präparat schon faul war, hatten sich dieselben wieder gelöst. Die farbigen Blutkörperchen waren von derselben Beschaffenheit wie oben angegeben wurde, die farblosen waren unverändert.

2) 4 grmm., mit Arterienblut gemischt, bewirkten schon innerhalb $1\frac{1}{2}$ Stunden die Bildung vieler Krystalle; nach etwa 18 Stunden bildete die ganze Masse einen dicken zinnberrothen Krystallbrei; die Krystalle waren etwa 0,03 bis 0,07 mm. lang und 0,002 bis 0,003 mm. dick, doch kamen auch grössere und kleinere Formen vor; die wenigen vorhandenen farbigen Blutkörperchen waren theils zusammengeschrumpft, theils wenig collabirt. Das weitere Verhalten der Krystalle war dem gleich wie es im Versuche II D 10* angegeben wurde; auch hier befand sich, nachdem die Krystalle sich verflüssigt hatten, wol die ganze angewendete Salzquantität in grössern Krystallen am Boden des Gefässes.

Rascher und vollständiger tritt die Krystallitation ein, wenn man das Blut direct aus dem Blutgefäss auf das Salz liessen lässt. Aus der Carotis eines lebenden Thieres wurden 25 Ccm. Blut in ein Gefäss gelassen, in welchem 4 grmm. des Salzes waren, mit einem Glasstabe einige Zeit umgerührt, um

eine möglichst gleichmässige Vertheilung des Salzes zu bewerkstelligen; nach $\frac{1}{2}$ Stunde etwa war die ganze Masse in einen steifen zinnberrothen Krystallbrei verwandelt, so dass man das mit einer breiten Oeffnung versehene Gefäss (Burke) umkehren konnte, ohne dass etwas ausfloss; am Glasstabe haftete Fibringerinsel, dessen Quantität wol allem Fibrin des angewendeten Blutes gleich kommen mochte. Die Krystalle waren meist klein von 0,02 bis 0,03 mm. Länge und 0,001 bis 0,002 mm. Breite, zwischen ihnen befanden sich viele Salz-Krystalle. Farbige Blutkörperchen waren nicht zu finden, auch kein Gebilde, welches als deren Membran gelten konnte; farblose waren erhalten. Das spätere Verhalten der Krystalle unterschied sich nicht von dem der aus abgekühltem Blute dargestellten. Fügt man zu den verfaulten, verflüssigten Krystallen Salz im Ueberschuss, so bildete die ganze Masse alsbald wieder einen zinnberrothen Krystallbrei; die Krystalle lösten sich aber wieder bald, so dass bei einigen Versuchen schon nach 5 bis 8 Tagen das ganze Präparat wiederum flüssig war ¹⁾, wobei die angewendete Salzquantität in grössern Krystallen am Boden des Gefässes sich befand. Auch in einer gesättigten wässrigen Lösung frischer Hämatokrystallinkrystalle konnte die abermalige Krystallisation durch Hinzufügen des Salzes im Ueberschuss hervorgerufen werden; die gebildeten Krystalle waren aber nicht in sehr reicher Anzahl vorhanden.

3*) 5 grmm., mit Ablut gemischt, hatten einen raschern Erfolg. Schon während des Umschüttelns wurde das Blut immer dickflüssiger bis nach $\frac{1}{4}$ Stunde etwa die ganze Masse in einen steifen zinnberrothen Krystallbrei verwandelt war, während die farbigen Blutkörperchen geschwunden, die farblosen erhalten waren. Die Länge der Krystalle war auch hier

1) Diese Präparate waren von der Aussen Luft nicht abgeschlossen.

zwischen 0,02 und 0,03 mm., ebenso ihre Breite von 0,001 bis 0,002 mm., auch ihr weiteres Verhalten dem gleich, wie früher beschrieben wurde.

Ich habe ähnliche Versuche öfter wiederholt mit Arterien auch mit Venenblut, so wie mit Blut, welches mehrere Tage vor der Verwendung aus dem Körper entfernt und bereits faul war, indem ich zum Blut in einem Probiergläschen Salz im Ueberschuss schüttete; immer erhielt ich dasselbe Resultat oft schon nach kürzerer Zeit; beim faulen Blut nahm die Masse nur nicht die schöne zinnberrothe Farbe an, auch war die Krystallbildung nicht so reichlich.

Ein Versuch nur hatte nicht denselben Erfolg; das Blut dazu erhielt ich aus dem rechten Herzen eines etwa 4 Monate alten Hundes, welcher durch Lufteinblasen in die Vene getödtet war; es hatte eine etwas schmutzige dunkle Farbe, bildete einige Fibrincoagula, schied sich ziemlich rasch in Cruor und milchiges Serum; die farbigen Blutkörperchen waren auffallend stark zusammengeschrumpft. 25 Ccm. dieses Blutes wurden mit 5 grmm. des Salzes zusammengemischt, wobei es allmählig heller wurde, bis es etwa nach $\frac{1}{4}$ Stunde zinnberroth war. Die farbigen Blutkörperchen waren bedeutend aufgequollen, glattrandig, ausserst wenige nur fein gezackt, die meisten elliptisch, spindelförmig, wenige rund, die farblosen waren unverändert; in den ersten 4 Stunden hatten sich keine Krystalle gebildet. 24 Stunden darauf hatte sich das Blut in einen zinnberrothen Cruor und ziemlich klares rothgelbes Serum geschieden, die farbigen Blutkörperchen hatten sich nicht weiter verändert, Krystalle waren wenige, ziemlich kleine, gewöhnlich in Büscheln und Rosetten gruppiert; unter dem Deckglase bildeten sich mehr aus. In den folgenden Tagen nahm die Krystallbildung zu, so dass am 4. Tage bereits mehr Krystalle als farbige Blutkörperchen zu finden waren, selbige auch

grösser und nicht mehr, wie eben angegeben, gruppiert; der Cruor so wie das Serum hatten noch die frühere Farbe, welche später am 6. Tage in eine dunkel braunrothe übergegangen war; aus dem Serum bildeten sich jetzt auch unter dem Deckglase Krystalle, was früher nicht beobachtet wurde. Gegen Ende der 2. Woche begann die Masse bereits faul zu werden, wurde dabei wie gewöhnlich braunviolett, die Scheidung in Cruor und Serum glied sich aus, die Krystalle zerfielen, lösten sich endlich auf, während die Salzschiebt am Boden des Gefässes sich mehrte; die farbigen Blutkörperchen schrumpften, die farblosen blieben unverändert. — Löste man in einer gleichen Menge dieses Blutes 2,5 grmm. des Salzes, so bildeten sich keine Krystalle. Das Blut wurde heller, blieb aber dunkler als beim vorigen Versuch; das abgestandene Serum war milchig; die farbigen Blutkörperchen waren auch hier aufgebläht, elliptisch, spindelförmig aber grösstentheils gezackt, einige Zacken, gewöhnlich in den Scheitelgegenden 2, grösser als die andern, so dass es das Ansehen hatte, als ob an diesen Punkten Krystallbildung erfolgen sollte. Schon mit dem Beginn der 2. Woche war das Präparat faul.

3^b) 5 grmm., mit Pferde Vblut gemischt, verursachten eine zinnberrothe Färbung desselben; die farbigen Blutkörperchen, etwa 3 Stunden nach der Vermischung untersucht, waren theils stark geschrumpft, theils unverändert, auch waren schon viele in gelbe Körnchen zerfallen. Am 3. Tage fanden sich ziemlich viele Krystalle von derselben Form und Grösse wie im Versuche II D' 5^a angegeben wurde; ihre Anzahl mehrte sich in den folgenden Tagen und war bedeutend grösser als bei dem eben angeführten Versuche, jedoch nicht so gross, dass sie der der vorhandenen farbigen Blutkörperchen gleich kam; mit dem Beginn der zweiten Woche schien das Maximum derselben erreicht zu sein. Die Gesammtnasse des Blutes hatte die dunkel braunrothe Farbe; ein kleiner eben so gefärbter Serumsaum war an

der Oberfläche abgestanden. Die farbigen Blutkörperchen waren wie oben angegeben wurde, die farblosen unverändert. Mit dem Faulwerden des Präparates lösten sich die Krystalle.

Eine bedeutend reichlichere Krystallbildung kann erreicht werden, wenn man nur den Cruor dazu verwendet. 25 Ccm. Blut wurden 24 Stunden in kühler Temperatur aufbewahrt, während welcher Zeit sich etwa $\frac{1}{3}$ der ganzen Masse als Cruor gesenkt hatte. Das Serum wurde vorsichtig abgegossen und der Rückstand mit 2 grmm. Salz gehörig durchgemischt, ein kleiner Theil davon nur schien sich zu lösen. Nach 24 Stunden war die Masse in einen dicken zinnberrothen Krystallbrei verwandelt. Die Krystalle waren auch hier von derselben Form wie früher angegeben wurde, es war nur bei mehreren der Längendurchmesser vorwiegend, ihre Grösse im Allgemeinen kleiner, von 0,01 bis 0,02 mm. Länge, Breite und Dicke; es kamen aber auch kleinere so wie grössere Formen vor. Die Anzahl der farbigen Blutkörperchen war äusserst gering, selten nur erblickte man welche zwischen den Krystallen; farblose waren ebenfalls zu finden. Am 4. Tage nach der Vermischung war die ganze Masse schon dunkler geworden, bis sie mit dem Faulwerden etwa von der dritten Woche an die braunviolette Färbung annahm und allmählig flüssig wurde; in demselben Maasse lösten sich auch die Krystalle, indem sich die Formen mehr abrundeten, kleiner wurden, endlich gänzlich schwanden. In der faulen Masse waren keine farbigen, wol aber farblose Blutkörperchen zu finden.

Das mit 3 grmm. Salz vermischte Serum bildete, wie vor auszusehen war, keine Krystalle.

3^c) 5 grmm., mit Schweineblut (aus den durchschnittenen Halsgefässen aufgefangen, durch Schlagen defibrinirt) gemischt, hatten erst nach 3 Tagen Krystallbildung zur Folge. Die Krystalle waren den aus Hundeblood erhaltenen gleich; ihre Länge

betrug im Mittel 0,01 bis 0,03 mm., ihre Breite 0,001 mm., viele Formen waren noch schmaler, es fanden sich aber auch dickere, welche an einem Ende meist etwas zerfasert waren. Die farbigen Blutkörperchen, die sich in den ersten Tagen noch in überwiegender Anzahl fanden, waren meist eckig, zackig, wenige rund, ein grosser Theil stand auf der hohen Kante, letztere erschienen stäbchenförmig, länger als der gewöhnliche Blutkörperchendurchmesser betragen konnte. Ihre Anzahl nahm später ab, während sich die der Krystalle mehrte, doch erhielten letztere nie ein bedeutendes Uebergewicht über jene. Mit dem Faulwerden des Präparates lösten sich allmählig die Krystalle; farblose Blutkörperchen waren stets zu finden.

Wendete ich nur den Cruor des Schweineblutes an, so schien die Krystallbildung kaum in reichlicherer Menge, auch nicht in kürzerer Zeit zu erfolgen; ich muss indessen bemerken, dass das Blut 2 Mal 24 Stunden vor der Verwendung in kühler Temperatur aufbewahrt war, welcher Umstand ein günstigeres Resultat vielleicht verhindert hat. Während dieser Zeit hatte sich nur ein schmaler Serumsaum etwa $\frac{1}{6}$ der ganzen Masse abgestanden.

E. Versuche mit NaCl.

1) 4,5 grmm. wurden in Hunde Ablut gelöst. Nach 1 Stunde war das Blut dunkel braunroth, die farbigen Blutkörperchen waren theils stark geschrumpft, theils kuglig, auch waren farblose zu finden. Bis zum folgenden Tage hatte sich kein Cruor gesenkt, die kugligen Blutkörperchen waren in überwiegender Anzahl. So hielt sich das Präparat 4 Wochen hindurch; Krystalle bildeten sich weder frei in der Masse noch unter dem Deckglase.

Eine gleiche Lösung, in kühler Temperatur aufbewahrt, hatte denselben Erfolg.

2) 9 grmm., mit Arterienblut vermischt, (nicht alles Salz war gelöst) hatten ebensowenig Krystallbildung zur Folge, der Einfluss auf die farbigen Blutkörperchen war nur ein anderer; schon nach einer Stunde war ein grosser Theil derselben gelöst, die nachgebliebenen waren stark geschrumpft, auch fanden sich viele gelbe Körnchen. Nach 24 Stunden waren nur wenige geschrumpfte, farbige Blutkörperchen übrig geblieben, die in den folgenden Tagen auch schwanden; es hatte sich aber anfangs blasse, später schärfer hervortretende krümlige Masse gebildet; die farblosen Blutkörperchen waren erhalten; die ganze Masse erschien dunkel braunroth ziemlich klar. Während 4 Wochen hindurch blieb sich das Präparat gleich.

In kühler Temperatur aufbewahrt, zeigte eine gleiche Mischung dasselbe Verhalten.

F¹. Versuch mit $\text{NaO} \cdot \bar{\text{A}} + 6 \text{HO}$.

10 grmm., in Ablut gelöst, hatten dasselbe innerhalb 24 Stunden derart verändert, dass es dunkelbraunroth, etwas trübe war, ohne dass es sich in Cruor und Serum geschieden hatte. Die mikroskopische Untersuchung zeigte bereits eine nicht kleine Anzahl Krystalle, grösstentheils von 0,05 bis 0,1 mm. Länge und 0,001 bis 0,002 mm. Breite, doch waren auch nicht wenige Formén, welche bei 300-facher Vergrösserung haarförmig erschienen. Die farbigen Blutkörperchen waren zum grössten Theil geschwunden, nur einzelne wenige stark zusammengeschrumpfte liessen sich blicken, farblose waren erhalten; ausserdem zeigte sich wenige krümlige Masse. In den folgenden Tagen nahm die Bildung der Krystalle sowol in Anzahl als in Grösse zu, dabei wurde die ganze Masse allmählig heller, dickflüssiger, erschien durch die Glaswand des Gefässes, in dem es aufbewahrt war, als auch auf dem Glasstabe seidenglänzend, asbestartig. Die Länge der Krystalle betrug durchschnittlich 0,04 bis

0,2 mm., doch fanden sich auch Formen, die an 0,5 mm. lang waren, ihre Breite hatte nicht zugenommen; dabei waren die Krystalle äusserst biegsam, lagen oft in fast parallelen gebogenen Zügen neben einander. Mit dem Ende der 2. Woche nahm die Masse eine Bronze-Farbe an, die allmählig dunkler wurde. Von der 6. Woche an lösten sich die Krystalle allmählig, indem der dickflüssige Brei, von den obersten Schichten nach unten zu allmählig fortschreitend dünnflüssiger wurde, welche fast krystallfreie Schicht sich auch durch ihre dunklere Farbe von der übrigen Masse abgrenzte; eine Ausscheidung des Salzes wurde hier nicht bemerkt, auch bildeten sich durch Hinzufügen von Salz zu dem verflüssigten Hämatokrystallin keine Krystalle. Die Lösung erfolgte ziemlich langsam, so dass sie in der Mitte des 3. Monates noch nicht vollendet war; ein Faulwerden des Präparates konnte durch den Geruch nicht nachgewiesen werden.

Eine äusserst spärliche Krystallbildung trat ein, wenn das Blut vor der Verwendung einige Tage in kühler Temperatur gestanden hatte, es schien sich auch nur ein geringer Theil der farbigen Blutkörperchen zu lösen; sie hatten bald nach der Vermischung ein stark geschrumpftes Aussehen, wurden später kuglig. Die ganze Masse war dunkelbraunroth, sonderte sich nicht in Serum und Cruor.

F². Versuche mit $\text{NaO} \cdot \bar{\text{A}}$.

1) 2,5 grmm., in Vblut gelöst, hatten nur Krystallbildung unter dem Deckglase zur Folge. Das Blut hatte bald nach der Vermischung eine zinnberrothe Farbe, wurde später dunkler, theilte sich in Serum und Cruor und war bereits im Anfange der 2. Woche faul. Die farbigen Blutkörperchen waren 24 Stunden nach der Fertigung des Präparates theils stark zusammengeschrumpft, andere erschienen aufgebläht, glattrandig oder zackig, rund oder elliptisch, einige auch spindelförmig. Mit dem

Faulwerden des Blutes schienen die farbigen Blutkörperchen ihre ursprüngliche Gestalt wieder anzunehmen, indem nur runde, glattrandige, napfige, etwas entfärbte Scheibchen sichtbar waren; farblose Blutkörperchen wurden auch in dem faulen Präparate gefunden.

2) 5 grmm. wurden in Vblut gelöst. Nach 24 Stunden hatte sich kein Cruor gesenkt; die ganze Masse war dunkelroth, trübe, hatte die Consistenz einer dünner Gummilösung; der grösste Theil der farbigen Blutkörperchen war geschwunden, die übriggebliebenen stark zusammengeschrumpft, äusserst wenige nur glattrandig, rund; hin und wieder fanden sich auch Gruppen körniger Masse; unter dem Deckglase bildeten sich Krystalle. Am 5. Tage erst fanden sich Krystalle frei in der Masse, ihre Anzahl nahm in den folgenden Tagen zu, wurde aber nie bedeutend, es fanden sich meist lange dünne gebogene Formen. Die Anzahl der farbigen Blutkörperchen nahm noch mehr ab, so dass nach 4 Wochen nur wenige runde zu finden waren; zu dieser Zeit schienen sich auch die Anzahl der Krystalle zu mindern und gegen Ende des 2. Monats waren sie bereits alle geschwunden; farblose Blutkörperchen wurden noch gefunden.

3) 10 grmm., in Vblut gelöst, übten einen raschern Einfluss auf die farbigen Blutkörperchen aus; nach $\frac{1}{2}$ Stunde etwa waren nur äusserst wenige noch zu finden, selbige stark geschrumpft; nach 24 Stunden waren bereits alle geschwunden; es fanden sich nur einzelne Gruppen krümliger Masse, so wie auch Krystalle. Die Erscheinungen der folgenden Tage waren dieselben, wie sie im Versuche II F' angegeben wurden, nur fand die Bildung der Krystalle in kürzerer Zeit statt, so dass schon am 4. Tage die ganze Masse eine dicke asbestartig glänzende Beschaffenheit angenommen hatte, auch trat das Dunklerwerden derselben früher ein als dort. Die Krystalle waren meist

dünnere als dort angegeben wurde und äusserst biegsam, so dass das mikroskopische Bild meist gebogene Formen zeigte, die häufig in einer Richtung verliefen und einem gebogenen Bündel Haare nicht unähnlich waren; so lange das Präparat noch in Bewegung war, konnte das Biegen der Krystalle auch direct beobachtet werden. Seit dem Anfange des 2. Monats begann die Lösung der Krystalle in der Art und Weise, wie im oben angeführten Versuche angegeben wurde; in der Mitte des 4. Monats war sie noch nicht vollendet; das Mikroskop zeigte in dieser Flüssigkeit krümlige farblose Masse und farblose Blutkörperchen; durch abermaliges Hinzufügen des Salzes konnten nicht mehr Krystalle gewonnen werden.

3^b) Auf Pferde Vblut hatte die gleiche Menge des Salzes einen andern Einfluss. Gleich nach der Vermischung wurde das Blut zinnoberroth, nahm aber bald wieder eine dunklere Färbung an; die farbigen Blutkörperchen waren theils zackig, theils zeigten sie das gewöhnliche Aussehen. Nach 24 Stunden war das Präparat rothbraun, ein schmaler, dunkler, klarer Serumsaum hatte sich an der Oberfläche abgestanden; die farbigen Blutkörperchen waren grösstentheils von gewöhnlicher Form, wenige nur gezackt, einige aufgebläht; nach einigen Tagen erschienen sie meist kantig, auch mochten nicht wenige gelöst sein; farblose Blutkörperchen und Körnchenkugeln konnten während der 4 Wochen hindurch fortgesetzten Beobachtung gefunden werden. Gegen Ende dieser Beobachtungszeit nahm die Masse eine mehr violette Farbe an, sie war dünnflüssig, trübe, ohne Scheidung in Serum und Cruor. Krystalle bildeten sich weder unter dem Deckglase noch frei in der Masse.

III. Versuche mit Ammoniaksalzen.

A. Versuche mit $\text{NH}_4\text{O} \cdot \text{NO}_5$.

1) 10 grmm., in Pferde Ablut und Wasser gelöst, verursachten bald eine dunklere Färbung des Präparates. Nach 24 Stunden bildete es eine granatrothe klare Flüssigkeit, aus welcher mit dem Glasstabe eine ebensolche schleimige Masse ausgehoben werden konnte, welche grösstentheils aus kleinen, kugligen, stark lichtbrechenden farbigen Blutkörperchen bestand; nach ein Paar Tagen waren dieselben geschwunden und statt ihrer zeigte sich stark lichtbrechendes gelbes körniges Gerinnsel, welches stellenweise auch ein hyalines Aussehen darbot; im flüssigen Theil fanden sich noch wenige kuglige Blutkörperchen. In der Mitte der 2. Woche wurde die Masse brauner, trübe; die schleimige Beschaffenheit änderte sich in eine gallertige, und ging etwa in der Mitte der 3. Woche in eine grützige über, so dass braune Klümpchen in der schmutziggelben, trüben Flüssigkeit umherschwammen oder sich auf dem Boden des Gefässes befanden; selbige bestanden mikroskopisch ebenfalls aus gelbem, körnigem Gerinnsel, welches auch stellweise übereinandergeworfenen braunen Glasstückchen nicht unähnlich sah; auf Wasserzusatz lösten sie sich nicht, auch quollen die Körnchen nicht auf. Bis zum Ende der 4. Woche zeigten sich keine weiteren Veränderungen. Krystalle bildeten sich in keiner Weise. Einzelne farblose Blutkörperchen wurden stets gefunden.

Ein gleiches Präparat, in niederer Temperatur aufbewahrt, zeigte dieselben Erscheinungen.

2) 20 grmm., in Pferde Ablut und Wasser gelöst, ertheilten dem Präparate schon nach wenigen Minuten eine dunklere Färbung; die farbigen Blutkörperchen waren glattrandig, grösstentheils elliptisch. Nach 24 Stunden stellte das Präparat eine

braunrothe, trübe, fadenziehende Flüssigkeit darin, welcher das Mikroskop verhältnissmässig wenige runde, starkglänzende, farbige Blutkörperchen und ebensolches körniges Gerinnsel nachwies. In den zunächst folgenden Tagen wurde die ganze Masse grützig, indem in einer fast wasserklaren Flüssigkeit grössere und kleinere Klumpen sich befanden. Das mikroskopische Bild war dem im vorigen Versuche beschriebenen gleich, auch zeigte dieses Präparat bis zum Ende der 4. Woche keine weiteren Veränderungen.

Eine kältere Temperatur übte auf ein gleiches Präparat nur den Einfluss aus, dass das Grützigwerden der Masse um 2 Tage später eintrat.

3) 2,5 grmm. wurden in Hunde Ablut gelöst. Nach 24 Stunden bildete das Präparat eine rothbraune, trübe, dünne Flüssigkeit, die farbigen Blutkörperchen waren rund, sehr blass, die wenigen intensiv gefärbten meist eckig oder stark zusammengeschrumpft, welche letztere am 4. Tage nicht mehr gefunden wurden. Später sah man ausser den ausserst blassen runden Blutkörperchen gelbe Körnchen, die gewöhnlich in grösseren oder kleineren Gruppen zusammenlagen, zuweilen auch einzelne gelbe, hyaline Massen; ihr Verhalten zu Wasser war dasselbe, wie es in dem 1. Versuche dieses Abschnittes angegeben wurde. Die körnige Masse nahm allmählig zu, blieb aber im Verhältniss zu den beiden vorhergehenden Versuchen ausserst gering. Krystalle hatten sich während 4 Wochen hindurch nicht gebildet, auch nicht unter dem Deckglase. Farblose Blutkörperchen konnten stets gefunden werden.

4) 5 grmm., in Pferde Ablut gelöst, in niederer Temperatur aufbewahrt, hatten ebenfalls keine Krystallbildung zur Folge. Nach 24 Stunden bildete das Präparat eine granatrothe, klare, zähe Flüssigkeit, in welcher nur wenige runde, stark glänzende, farbige Blutkörperchen, auch farblose sich fanden, von

denen die ersteren nach einigen Tagen geschwunden waren; an Stelle ihrer erschien eine blasse, krümlige Masse, die gleichmässig in der Flüssigkeit vertheilt war und in der Folgezeit schärfer hervor trat, so dass sie sich in Form gelber Körnchen markirte, die gewöhnlich gruppenweise angehäuften waren; hin und wieder fanden sich auch gelbe hyaline Massen. In demselben Maasse als die körnige Masse deutlicher hervortrat, wurde die ganze Flüssigkeit trüber. Wasserezusatz hatte denselben negativen Erfolg, wie in den obigen Versuchen angeben wurde.

5) 10 grmm., in Pferde Ablut gelöst, und in kühler Temperatur aufbewahrt, lieferten nach 24 Stunden dasselbe Resultat wie der vorige Versuch. In den folgenden Tagen zeigte aber dieses Präparat dieselben Erscheinungen, wie der Versuch 1 dieses Abschnittes; die anfangs schleimige, später gallertige Masse hatte schliesslich jedoch eine mehr schmierige als grützig Beschaffenheit, etwa Latwergenconsistenz. Das mikroskopische Bild unterschied sich nicht von dem in dem eben angeführten Versuche.

B. Versuche mit $\text{NH}_4 \cdot \text{Cl}$.

1*) 2,5 grmm. wurden in Hunde Ablut und Wasser gelöst. Nach etwa 15 Stunden bildete dieses Präparat eine granatrothe klare, zähe Flüssigkeit, in welcher grösstentheils äusserst blasserunde Blutkörperchen sich fanden; die wenigen intensiv gefärbten, stark glänzenden Körperchen hatten die verschiedensten, eckigen Formen, von denen etliche kleinen Krystallen ähnlich waren; am folgenden Tage konnten auch einige Blutkörperchen gefunden werden, in denen Krystalle eingeschlossen zu sein schienen, bei andern ragten die Krystalle an einem oder an zwei entgegengesetzten Punkten, zuweilen mit 2 Spitzen hervor, welche Formen aber schon in den folgenden Tagen geschwunden waren,

so wie auch die krystallähnlichen und intensiv gefärbten Blutkörperchen; die blassen waren in grosser Anzahl sichtbar. Unter dem Deckglase bildeten sich am Rande des mikroskopischen Präparates innerhalb 10 bis 15 Minuten nadelförmige Krystalle. Während dieser 3 Tage hatte die ganze Masse sich gleichsam in 2 Portionen getheilt, eine flüssige, aus welcher sich mit dem Glasstäbe eine schleimige ausheben liess, welche letztere vorzugsweise die blassen Blutkörperchen enthielt; die Krystalle bildeten sich sowol aus dem flüssigen als auch aus dem schleimigen Theil in gleicher Zeit und Menge. In dieser Weise hielt sich das Präparat etwa bis zum Anfange des 2. Monats, es wurde indessen die Anzahl der blassen Blutkörperchen geringer, in demselben Maasse auch die schleimige Masse dünner, so dass schliesslich das ganze Präparat eine weinrothe, ziemlich klare, dünne Flüssigkeit darstellte, in welcher gelbe Körnchen und farblose Blutkörperchen sich fanden, welche Formelemente noch am Ende des 2. Monats erhalten waren. Die Krystallbildung unter dem Deckglase hatte bereits im Anfange des obengenannten Zeitabschnittes aufgehört.

Vom obigen Präparat wurde im Anfange der 2. Woche ein Theil mit Salz im Ueberschuss versetzt und theils in Zimmertemperatur, theils in kühler aufbewahrt; beide Präparate zeigten ein dem obigen gleiches Verhalten.

1^b) Die gleiche Menge des Salzes in Katzenblut¹⁾ und Wasser gelöst, verursachte keine Krystallbildung. Das Präparat bildete nach 24 Stunden eine braune trübe Masse, in welcher die farbigen Blutkörperchen theils unverändert, theils geschrumpft waren; wenig leicht zerreisliches Fibringerinnsel befand sich im Grunde des Gefässes. In den folgenden Tagen nahm die

1) Zu diesem wie auch zu allen übrigen mit Katzenblut angestellten Versuchen wurde dasselbe direct aus der Carotis eines lebenden Thieres in die Salzlösung gelassen.

Anzahl der farbigen Blutkörperchen allmählig ab, bis etwa am Ende der 2. Woche sämtliche geschwunden waren; statt ihrer fanden sich wenige blasse Blutkörperchen und farbige, körnige Masse, die, in grössern Gruppen gelagert, braun erschien; dabei war das ganze Präparat dunkelbraun, zähflüssig, trübe. Farblose Blutkörperchen konnten noch am Ende der 4. Woche gefunden werden.

1^o) Auf Kalbs Ablut und Wasser hatte die gleiche Menge des Salzes fast denselben Einfluss wie auf Hundeblood; es bildeten sich aber keine Krystalle, auch war die schleimige Masse dünner und enthielt weniger blasse Blutkörperchen; die intensiv gefärbten hielten sich längere Zeit und in grösserer Anzahl, waren auch meist rund.

2) 5 grmm. wurden in Katzenblut und Wasser gelöst. Dieser Versuch bot fast dieselben Erscheinungen wie das obige mit Katzenblut angestellte Präparat; das farbige, körnige Gerinnsel war nur in grösserer Masse vorhanden als dort, hatte auch mit unbewaffnetem Auge ein körniges Aussehen; theils haftete es an der Wand des Gefässes, theils befand es sich auf dem Boden desselben und markirte sich durch eine hellere Farbe von der dunkleren Flüssigkeit.

3^o) 7,5 grmm., in Katzenblut und Wasser gelöst, hatten denselben Erfolg wie der vorige Versuch; die körnige Masse war nur in grösserer Menge vorhanden.

3^b) Die gleiche Menge des Salzes, in Kalbs Ablut und Wasser gelöst, zeigte fast dieselben Erscheinungen wie der letztbeschriebene Versuch mit Kalbsblut; die schleimige Masse war nur etwas dicker, auch schienen anfangs mehr farbige Blutkörperchen erhalten, später mehr körnige Masse gebildet zu sein.

4) 10 grmm., mit Katzenblut und Wasser gemischt, (nicht alles Salz war gelöst) hatten denselben Erfolg wie der vorige Versuch mit Katzenblut.

5) 1 grmm., in Pferdeblut gelöst, lieferte nach 24 Stunden eine hell braunrothe, klare, theils flüssige, theils schleimige Masse, welche letztere grösstentheils aus kugligen, farbigen, stark glänzenden Blutkörperchen bestand; in den folgenden Tagen wurde das Präparat dunkler, granatroth, zeigte wol noch dieselbe Anzahl farbiger Blutkörperchen; selbige nahmen jedoch gegen Ende der 2. Woche merklich ab, wurden auch blasser, bis sie schliesslich gänzlich schwanden. Im Anfange der 4. Woche bildete das Präparat eine dünne braune, etwas trübe Flüssigkeit, in welcher farblose Blutkörperchen, Körnchenkugeln und blasse krümlige Masse zu finden waren; eine weitere Veränderung fand bei dem Präparate nicht statt, Krystalle bildeten sich nicht.

Ein gleiches Präparat, in kühler Temperatur aufbewahrt, bot fast dieselbe Erscheinungen, nur behielt es einige Tage länger eine hellere Farbe, auch trat das gänzliche Schwinden der farblosen Blutkörperchen um einige Tage später ein.

6) 2,5 grmm., in Pferde Vblut gelöst, hatten fast denselben Erfolg; die Masse war bereits schon nach 24 Stunden granatroth, klar; die farbigen Blutkörperchen schienen auch schon im Anfange der 2. Woche zu schwinden, ihr gänzlich Fehlen wurde auch schon um einige Tage früher constatirt; die blasse krümlige Masse war deutlicher, auch in grösserer Menge vorhanden.

7) 5 grmm., in Pferde Vblut gelöst, übten einen stärkern Einfluss auf die farbigen Blutkörperchen aus, von welchen schon nach einigen Stunden ein Theil gelöst zu sein schien; die zurückgebliebenen waren kuglig, glänzend; nach 24 Stunden schien ihre Anzahl noch kleiner zu sein und gegen Ende der 2. Woche waren sie gänzlich geschwunden. Das äussere Aussehen und das spätere Verhalten war wie beim vorher beschriebenen Präparat, die schleimige Masse war nur etwas dünner.

8) 10 grmm., mit Pferde Vblut gemischt, (nicht alles Salz war gelöst) übten einen noch stärkern Einfluss auf die farbigen Blutkörperchen aus; nach einigen Stunden war schon der grösste Theil gelöst und nach 24 Stunden fanden sich nur ausserst wenige kleinere, glänzendere, dunklere als gewöhnlich, kuglige. Bereits im Anfange der 2. Woche fand sich im schleimigen Theil des Präparates eine blasse, körnige Masse, die allmählig deutlicher hervortrat und schliesslich sich als gelbe Körnchen darstellte, welche nicht selten in kleinern und grössern Häufchen zusammengeballt waren; mit dem Deutlicherwerden der Körnchen wurde die schleimige Masse trübe, schliesslich schmierig; sie lösten sich nicht in Wasser, quollen auch nicht darin auf. Krystalle bildeten sich ebenso wie in den vorigen Präparaten auch nicht in diesem. Farblose Blutkörperchen und Körnchenkugeln fanden sich noch am Ende der 4. Woche.

IV. Versuche mit Barytsalzen.

A. Versuch mit $BaO \cdot NO_5$.

3 grmm., mit Hunde Vblut gemischt, bewirkten nach 24 Stunden Krystallbildung unter dem Deckglase. Das Blut war zinnoberroth, hatte sich in Cruor und wenig, etwa $\frac{1}{6}$ Theil der ganzen Masse, Serum geschieden; die farbigen Blutkörperchen waren theils gezackt, rund, einige elliptisch aufgebläht, theils unverändert. Am folgenden Tage war die ganze Masse dunkler, die Serumschicht breiter, trübe; in letzterer fanden sich ausser wenigen Blutkörperchen noch viele gelbe Körnchen, die nicht selten zusammengehäuft waren; die Form der Blutkörperchen im Cruor hatte sich in diesen 24 Stunden nicht verändert. Aus beiden Theilen, dem Serum und dem Cruor, bildeten sich unter dem Deckglase am Rande des Präparates Krystalle; sie endeten

meist mit einer Fläche, ihre Breite und Dicke schien sich gleich zu sein, etwa zwischen 0,002 und 0,003 mm., die Länge betrug 0,01 bis 0,03 mm.; diese Krystallbildung erfolgte stets während 4 Wochen hindurch. Die aufgeblähten und gezackten Blutkörperchen lösten sich theils, theils aber auch nahmen sie kuglige Form an, indem erstere allmählig geringer wurden und schliesslich nur ausserst wenige nachblieben, letztere an Zahl zunahmen, sie aber nicht der Gesamtzahl der früher vorhandenen Blutkörperchen gleich zu kommen schienen. Farblose Blutkörperchen fanden sich stets auch viel körnige, gelbe Masse, letztere besonders gegen Ende der Beobachtungszeit. Das ganze Präparat zeigte etwa seit dem Anfange der 4. Woche eine mehr violette Färbung.

B. Versuch mit $BaCl$.

10 grmm., mit Pferde Vblut vermischt, (nicht alles Salz war gelöst) verursachten sofort eine zinnoberrothe Färbung des Blutes, wobei die farbigen Blutkörperchen wenig aufgebläht waren; nach 1 Stunde war das Blut schon bedeutend dunkler geworden und der grösste Theil der farbigen Blutkörperchen in eine mehr blasse, körnige Masse zerfallen; die übrig gebliebenen waren wenig collabirt. Nach 24 Stunden hatte sich die ganze Masse in ein dunkel rothbraunes trübes Serum und einen helleren Bodensatz etwa zu gleichen Theilen geschieden; in letzterem fanden sich wenige unveränderte, farbige Blutkörperchen, farblose, Körnchenkugeln und eine krümlige Masse, die, in grössern Gruppen zusammengehäuft, gelb bis braun erschien.

In den folgenden Tagen änderte sich das Präparat in so fern, als die farbigen Blutkörperchen undeutlicher wurden, ihre Contouren nicht deutlich abgegrenzt, mehr verwischt erschienen; die krümlige Masse mehrte sich, wurde deutlich körnig, intensiver gefärbt, ballte sich mit den Blutkörperchen zu

einem hellbraunen grützigen Brei, der an der Wand des Gefässes haftete oder sich zu Boden gesenkt hatte. Sowol die Blutkörperchen als die Körnchen schienen durch Wasserzusatz etwas aufzuquellen; farblose Blutkörperchen konnten stets gefunden werden. Krystalle bildeten sich innerhalb 4 Wochen nicht, auch nicht unter dem Deckglase.

V. Versuche mit Chlorcalcium

(Ca Cl + 2H₂O).

1) 2,5 grmm., in Hunde Ablut gelöst, verursachten bald nach der Lösung eine braunere Färbung des Blutes; die farbigen Blutkörperchen waren grösstentheils stark zusammengeschrumpft, die übrigen waren zackig, wenige aufgebläht, mit grosser, napfiger Vertiefung. Nach 24 Stunden war das Präparat bedeutend dunkler geworden, die farbigen Blutkörperchen boten aber noch dasselbe Aussehen, sie flossen bald am Rande in eine homogene oder auch mehr körnige Masse zusammen. Krystalle bildeten sich weder bei diesem noch bei den folgenden mit Chlorcalcium angestellten Versuchen. Am 4. Tage war das Präparat granatroth, ziemlich klar, wurde aber bald brauner, trüber, so dass es im Anfange der 4. Woche eine schwarzbraune, dicke Masse darstellte, über welcher ein nicht bedeutender ebenso gefärbter, trüber Flüssigkeitssaum stand; gegen Ende dieser Woche wurde die ganze Masse schmierig. Die anfangs deutlichen farbigen Blutkörperchen verloren allmählig ihre scharfen Umrisse, ihre Farbe kam der der sie umgebenden Flüssigkeit gleich; es bildete sich eine anfangs blasse, später deutlichere und intensiver gefärbte, krümlige Masse, in welcher auch einzelne Parthieen das früher bezeichnete glasstückartige Aussehen darboten; auf Wasserzusatz markirten sich die Form-

elemente deutlich als Körnchen und Blutkörperchen, letztere rund, theils glattrandig, theils gezackt, napfig. Farblose Blutkörperchen wurden stets gefunden, sowol in diesem als auch in den übrigen mit Chlorcalcium gefertigten Präparaten.

2) 5 grmm., in Ablut gelöst, bewirkten bald eine granatrothe Färbung desselben, wobei es ziemlich klar wurde; die farbigen Blutkörperchen waren grösstentheils gelöst, die übriggebliebenen theils zackig, rund, theils stark zusammengeschrumpft. Nach 24 Stunden war das Präparat bedeutend trüber und brauner geworden, es hatte sich viel undeutlich körnige Masse gebildet, die zuweilen, mehr angehäuft, deutlicher hervortrat; die wenigen vorhandenen farbigen Blutkörperchen zeigten mehr verwischte Umrisse, schienen fein gezackt, rund zu sein. In der Folgezeit wurde die ganze Masse consistenter, so dass sie gegen Ende der 1. Woche einen dunkelbraunen, dicken und etwa 8 Tage später einen ziemlich trocknen Brei darstellte; demgemäss nahm die körnige Masse zu, wurde deutlicher, intensiver gefärbt; es fanden sich auch glasstückartige Parthieen, die auf Wasserzusatz in gelbe Körnchen zerfielen; die wenigen farbigen Blutkörperchen wurden deutlicher conturirt, glattrandig, rundnapfig, schienen auf Wasserzusatz etwas aufzuquellen.

3^a) 10 grmm., mit Ablut gemischt, lieferten bald einen dicken braunen Brei, der grösstentheils aus gelben, glänzenden Körnchen und äusserst wenigen undeutlich zackig conturirten Blutkörperchen bestand. Nach 24 Stunden war der Brei trockner, brauner, das mikroskopische Bild aber dasselbe; auf Wasserzusatz schienen die Körnchen etwas aufzuquellen. So blieb sich das Präparat während 4 Wochen hindurch fast gleich und zeigte ein dem vorigen Präparate in den spätern Stadien fast gleiches Verhalten, nur dass bei diesem weniger Blutkörperchen zu finden waren als dort.

3^b) Auf Pferde Vblut hatte die gleiche Menge Salz nicht

einen so raschen Einfluss, indem bald nach der Vermischung das Blut im Allgemeinen als auch die Blutkörperchen nicht verändert waren. Nach 15 Stunden hingegen bot dieses Präparat dieselben Erscheinungen wie das vorige.

4^a) 20 grmm. verwandelten Hunde Ablut sofort in einen ziemlich trockenen chokoladefarbenen Brei; die stark zusammengebackenen farbigen Blutkörperchen waren scharf markirt, glattrandig oder gezackt, rund, napfig kleiner als gewöhnlich. Nach 24 Stunden war die Masse noch dunkler, trockner, die farbigen Blutkörperchen waren wie eben bezeichnet, es fanden sich auch wenige stark geschrumpfte, die auf Wasserzusatz in gelbe Körnchen zerfielen, während die übrigen etwas aufquollen, wobei sie aber ihre Scheibenform behielten, auch napfig blieben, die gezackten wurden glattrandig. Ueber 4 Wochen hindurch hielt sich das Präparat in der angegebenen Weise.

4^b) Auf Pferde Vblut hatte die gleiche Menge Salz denselben Einfluss, nur schienen die Blutkörperchen bedeutend kleiner als gewöhnlich.

VI. Versuche mit Bittersalz.

A¹. Versuche mit $MgO \cdot SO_3 + 7H_2O$.

1^a) 2,5 grmm. wurden in Hunde Ablut und Wasser gelöst.

1 ^b) 2,5	"	"	"	Katzen	"	"	"	"
1 ^c) 2,5	"	"	"	Kalbs	"	"	"	"
2 ^a) 5	"	"	"	Katzen	"	"	"	"
2 ^b) 5	"	"	"	Pferde	"	"	"	"
3 ^a) 7,5	"	"	"	Katzen	"	"	"	"
3 ^b) 7,5	"	"	"	Kalbs	"	"	"	"
4 ^a) 10	"	"	"	Katzen	"	"	"	"
4 ^b) 10	"	"	"	Pferde	"	"	"	"

Bei allen diesen, wie bei allen folgenden, mit krystallwasserhaltigem Bittersalz angefertigten Präparaten bildeten sich keine Krystalle, weder frei in der Flüssigkeit, noch unter dem Deckglase. Das Blut wurde gleich nach der Vermischung noch heller, hatte sich innerhalb 24 Stunden in Serum und Cruor geschieden und zwar in der Weise, dass bei den schwächern Salzlösungen die Sermschicht grösser war als bei den stärkern; selbige war nach den ersten 24 Stunden hellgelb, ziemlich klar, farbte und trübte sich allmählig von unten aus, bis die ganze Quantität dunkel braunroth, trübe war; die schwächeren Lösungen waren am Ende der ersten Woche faul, die stärkern erhielten sich länger. Der Cruor, anfangs zinnoberroth, farbte sich auch gewöhnlich seit dem 3. Tage dunkler, wurde brauner, nahm schliesslich eine mehr violette Färbung an. Die farbigen Blutkörperchen waren anfangs theils zackig, rund, einige mehr elliptisch, theils stark zusammengeschrumpft, wenige rund, glattrandig, dunkler, kleiner und glänzender als die übrigen; später mit dem Faulwerden schien ein grosser Theil wieder die ursprüngliche Form anzunehmen; die farbigen Blutkörperchen des Pferdeblutes waren und blieben grösstentheils unverändert; farblose Blutkörperchen wurden bei allen Blutarten fast immer gefunden.

Eine kühlere Temperatur hatte auf gleiche Präparate mit Pferdeblut nur den Einfluss, dass sie später in Faulniss übergingen als die im Zimmer aufbewahrten Präparate.

5) 2,5 grmm. wurden in Hunde Vblut gelöst. Innerhalb 2 Tagen hatte sich ein rother Cruor gesenkt, auf dem sich eine braunrothe, klare, schmale Serumschicht befand; die farbigen Blutkörperchen waren theils zusammengeschrumpft, theils fein gezackt, rund; auch fanden sich viele gelbe Körnchen. Später wurde das Präparat brauner und mit dem Faulwerden, welches

im Anfange der 2. Woche eintrat, violet; das mikroskopische Bild war dem frühern gleich.

In kühler Temperatur hielt sich ein gleiches Präparat, etwa 8 Tage länger, frisch, sonst waren die Resultate denen des obigen Versuches gleich.

6) 10 gramm., in Hunde Ablut gelöst, verursachten eine hellere Farbe desselben, welche sich innerhalb 24 Stunden nicht verändert hatte; auch war während dieser Zeit eine Scheidung des Blutes in Serum und Cruor nicht eingetreten; die farbigen Blutkörperchen waren nicht verändert, äusserst viele standen auf der hohen Kante. Am folgenden Tage war das Präparat brauner, wurde in der Folgezeit dunkler bis es auch schliesslich eine mehr violette Färbung annahm; die farbigen Blutkörperchen veränderten sich nicht, wurden nur etwas entfärbt; etwa vom 5. Tage an fanden sich auch äusserst blasse, deren Zahl aber nicht sehr bedeutend wurde; auch viel krümlige Masse bildete sich seit dem Ende der 2. Woche; farblose Blutkörperchen konnten noch am Ende der 4. Woche gefunden werden.

Vermischte man die gleiche Menge Salz mit Blut, welches 24 Stunden vordem in kühler Temperatur gestanden hatte, so fand man nach einigen Minuten die farbigen Blutkörperchen stark zusammengeschrumpft, ein grosser Theil war aber in gelbe Körnchen zerfallen, welches Zerfallen auch direct beobachtet werden konnte, wenn man das Deckgläschen etwas stärker aufs Object drückte. Etwa am 3. Tage fanden sich nicht wenige aufgeblähte Blutkörperchen theils rund, theils elliptisch, doch schwanden sie später, so dass im Anfange der 3. Woche, zu welcher Zeit das Präparat schon faul war, grösstentheils körnige Masse mit wenigen geschrumpften farbigen Blutkörperchen, auch die farblosen sich im mikroskopischen Präparat zeigten.

A². Versuche mit $MgO \cdot SO_3 + 1 H_2O$.

1) 2,5 grmm. wurden in Hunde Vblut gelöst¹⁾.

2) 5 „ „ „ „ „ „ „ „

Auch bei diesen Versuchen bildeten sich in keiner Weise Krystalle. Schon einige Minuten nach der Vermischung war das Blut heller geworden, die farbigen Blutkörperchen theils stark geschrumpft, theils auch in gelbe Körnchen zerfallen. Nach 24 Stunden hatte sich das Blut in Cruor und Serum getheilt, letzteres war bei dem erstangeführten Präparate grösser, als bei dem andern, bei beiden hellbraunroth, welche Farbe auch der Cruor hatte; das mikroskopische Bild war dem des vorigen Tages ähnlich, nur fanden sich auch etliche Blutkörperchen, welche grösser, zackig waren, dünne Scheiben darstellend. Schon am 3. Tage waren die Präparate violettbraun; hatten auch am Ende der ersten Woche einen stark faulen Geruch; das mikroskopische Bild blieb sich gleich. Farblose Blutkörperchen wurden stets gefunden.

3) 7,5 grmm. wurden in Hunde Vblut gelöst. Dieses Präparat zeigte dieselben Erscheinungen, wie sie im Versuche VI. A¹, 6 beschrieben wurden.

Auf Vblut, welches 24 Stunden vor dem Versuche in kühler Temperatur gestanden hatte, übte dieselbe Menge des Salzes denselben Einfluss aus, wie 10 grmm. krystallwasserhaltiges Bittersalz auf ein gleiches Blut.

4*) 10 grmm., mit Vblut vermischt, liessen dasselbe nach 24 Stunden braunroth erscheinen, ohne dass es sich in Serum und Cruor geschieden hatte; die farbigen Blutkörperchen waren theils in gelbe Körnchen zerfallen, theils stark zusammenge-

1) Das Blut zu diesen beiden Versuchen hatte 24 Stunden vor der Benutzung in kühler Temperatur gestanden.

schrumpft, theils rund oder mit verschobenen Conturen, glattrandig oder gezackt; hin und wieder zeigte sich auch ein Krystall. In den folgenden Tagen nahm die Anzahl der farbigen Blutkörperchen mehr ab, gleichzeitig mehrte sich aber bedeutend die der Krystalle; es waren meist mikroskopische Formen, die sich als dunkelrothe kleine Nadeln in der mehr braunen, trüben Flüssigkeit deutlich markirten; ihre Länge betrug 1 bis 4 mm., auch darüber, ihre Breite und Dicke, die grösstentheils gleiches Maass hielten 0,1 bis 0,3 mm.; es fanden sich aber auch kleinere Formen, auch solche deren Breite und Dicke etwa in dem Verhältniss der Zahlen 5, 3, 2, 1 zu einander standen; sie stellten 4seitige mit einer Fläche endende schiefe Prismen dar, waren dunkelroth, die kleineren heller, mehr gelb, klar, leicht zerbrechlich, so dass schon das Gewicht des Deckgläschens sie zertrümmerte, hatten auch zuweilen das Ansehen als ob sie Blutkörperchen eingeschlossen hielten; ihre Zahl schien bis zum Ende der 4. Woche stets zu zunehmen; in der sie umgebenden Flüssigkeit befanden sich farblose Blutkörperchen und eine krümlige Masse. Späterhin nahm ihre Anzahl ab, so dass in der Mitte des 3. Monats nur noch wenige zu finden waren. Ein Auskrystallisiren des Salzes während der allmählichen Auflösung der Krystalle wurde bei diesem Präparate nicht beobachtet, auch konnte durch abermaliges Hinzufügen von Salz nicht eine abermalige Krystallisation des Hämatokrystallins erreicht werden.

Vermischte man die gleiche Menge Salz mit Vblut, welches 24 Stunden vor der Verwendung in kühler Temperatur gestanden hatte, so zeigte dieses Präparat dasselbe makroskopische und mikroskopische Aussehen, wie wir es bei dem Versuche VI. A¹, 6 mit dem abgestandenen Blute beschrieben haben; das Zerfallen der farbigen Blutkörperchen in gelbe Körnchen besonders beim Druck auf das mikroskopische Präparat schien nur hier vollständiger zu erfolgen, auch zeigten sich am 2. Tage

mehr grosse runde, auch elliptische Formen. Am 3. Tage wurden zuerst Krystalle wahrgenommen; sie fanden sich meist in kleinen Gruppen, in denen die Krystalle entweder verworren durcheinander oder auch parallel neben einander lagen und welche das Ansehen hatten, als ob ein grosses farbiges Blutkörperchen sich in mehrere kleine Krystalle getheilt hätte; auch fanden sich Blutkörperchen, welche nur andeutungsweise diese Theilung in Krystalle zeigten. In der spätern Zeit fand diese Anordnung nicht mehr statt, sondern die Krystalle lagen meist einzeln, zeigten das Aussehen wie oben beschrieben, waren aber kaum, im Vergleich zum vorigen Präparat, in $\frac{1}{4}$ der Anzahl vorhanden und bereits am Ende des ersten Monats bis auf einzelne wenige geschwunden; neben viel krümliger Masse und farblosen Blutkörperchen zeigten sich auch einzelne gefärbte mit verwischten Umrissen.

4^b) Die gleiche Menge des Salzes, mit Pferde Vblut gemischt, hatte nur sehr geringe Krystallbildung zur Folge, denn nur äusserst selten konnte seit dem Anfange der 2. Woche ein Krystall aufgefunden werden, von derselben Form und Grösse wie sie früher für die Krystalle des Pferdeblutes angegeben wurden. Gleich nach der Vermischung wurde das Blut zinnoberroth; die farbigen Blutkörperchen waren nicht verändert, nur etwas aufgebläht; ein grosser Theil stand auf der hohen Kante; nach 24 Stunden schienen sie etwas collabirt; die ganze Masse war gleichzeitig dunkler geworden, hatte sich nicht in Cruor und Serum geschieden; später wurde sie brauner, endlich violettbraun; eine Veränderung der farbigen Blutkörperchen fand nicht statt; farblose hatten sich erhalten.

VII. Versuche mit Alaun.

A¹. Versuch mit $KO \cdot SO_3 + Al_2 O_3 \cdot 3 SO_3 + 24 HO$.

2 grmm., mit Hunde Ablut vermischt, hatten dasselbe nach einigen Stunden in einen schwarzbraunen, ziemlich trocknen Brei verwandelt, der aus glattrandigen, runden, farbigen Blutkörperchen bestand, deren napfge Vertiefung sich als schwarzer Punkt oder Strich markirte und welche, auf der hohen Kante liegend, bisquit-, kahn- oder stäbchenförmig erschienen, kleiner als gewöhnlich waren, im Allgemeinen ein Aussehen darboten, als ob sie sich gleichmässig zusammengezogen hätten; auf Wasserzusatz quollen sie wenig auf, behielten aber ihre frühere Form. So hielt sich das Präparat 4 Wochen hindurch, wurde nur feuchter, so dass es eine mehr schmierige Masse darstellte. Krystalle bildeten sich weder in diesem noch in den folgenden Präparaten.

A². Versuche mit $KO \cdot SO_3 + Al_2 O_3 \cdot 3 SO_3$.

1) 1 grmm., mit Ablut vermischt, hatte denselben Einfluss wie die vorige Mischung; die farbigen Blutkörperchen schienen nur noch mehr zusammengezogen zu sein.

2) 2 grmm., mit Ablut vermischt, lieferte sofort eine dickflüssige, schwarzbraune Masse, welche aus unveränderten, zusammengebackenen, farbigen Blutkörperchen bestand, und nach einigen Stunden einen trocknen fast schwarzen Brei, in welchem die farbigen Blutkörperchen sich mit verschobenen Conturen darstellten. Nach 24 Stunden schienen sie nicht napfig, vertieft, hatten die verschiedensten Formen, nahmen auch solche während der Beobachtung an, indem sie bald rund wurden, bald sich in die Länge auszogen, auch flossen zuweilen 2 und mehr Blutkörperchen in eine Masse zusammen, was alles be-

sonders auf Wasserzusatz schön zu beobachten war. Auch dieses Präparat wurde allmählig feuchter und hatte am Ende der 4. Woche eine schmierige Beschaffenheit. Goss man jetzt eine grössere Menge destillirten Wassers auf die ganze Masse, so fand man nach 2 Tagen den grössten Theil der farbigen Blutkörperchen in gelbe, glänzende Körnchen zerfallen.

Aus den obigen Versuchen resultirt zunächst, dass nachstehende Salze Krystallisation des Blutes bewirken:

- 1) Schwefelsaures Natron,
- 2) Phosphorsaures Natron,
- 3) Essigsaures Natron,
- 4) Essigsaures Kali,
- 5) Schwefelsaure Magnesia,
- 6) Salpetersaures Kali.

Die benutzte Reihenfolge der Salze deutet ihren relativ stärkern oder geringern Einfluss an, so dass das erstgenannte Salz am schnellsten und vollkommensten das Blut zum Krystallisiren brachte; auch bewirkte es im Pferde- und Schweineblut Krystallbildung, während durch die übrigen Salze dieselbe nur im Hundeblut und durch Bittersalz auch in sehr geringem Maasse im Pferdeblut verursacht wurde. Bei den 5 ersten Salzen war der Einfluss um so stärker, je grössere Quantitäten angewendet wurden, beim salpetersauren Kali hingegen konnte nur durch eine mittlere Salzmenge das Maximum von Krystallen erreicht werden.

Ausser diesen Salzen, welche das Blut unmittelbar zum Krystallisiren bringen, giebt es nach obigen Versuchen noch einige, welche dasselbe in so weit verändern, dass nach kurzer Zeit unter dem Deckglase sich Krystalle bilden; solche sind:

- 1) Kohlensaures Kali,

- 2) Schwefelsaures Kali,
- 3) Borsaures Natron,
- 4) Salpetersaurer Baryt.

In Verbindung mit Wasser konnte noch durch Salmiak Krystallbildung verursacht werden.

Die ihres Krystallwassers beraubten Salze üben offenbar einen stärkern Einfluss aus (beim Bittersalz konnte nur durch das wasserfreie Salz Krystallisation bewirkt werden), so dass ausser dem Einfluss, welchen das Salz als solches ausübte, die Wasserentziehung durch das wasserfreie Salz mit als Hauptfactor bei der Krystallbildung anzusehen ist. Den Unterschied in den Resultaten des wasserhaltigen und wasserfreien Salzes glaube ich desshalb dem fördernden Einfluss der Wasserentziehung und nicht etwa dem hindernden des beim Lösen des wasserhaltigen Salzes freiwerdenden Wassers zuschreiben zu müssen, weil die Krystallisation wie z. B. beim schwefelsauren und phosphorsaurem Natron rascher und vollständiger erfolgt, je mehr die angewendete Salzquantität das Maximum der Lösung übersteigt, je grösser also der Wasserverlust gewesen, den das Blut erlitten hat. Durch Wasserzusatz zum Blut wird freilich, wie aus den entsprechenden Versuchen hervorgeht, die Krystallisation verhindert, anderseits kann sie aber befördert werden, wenn man vor dem Hinzufügen des Salzes dem Blute Wasser entzieht, wofür der Versuch mit Pferdeblut, zu welchem nur der Cruor verwendet wurde, ein Beispiel liefert. (S. S. 38.)

Eine kühlere Temperatur schien bei obigen Versuchen, im Gegensatz zu der von Böttcher gefundenen Thatsache¹⁾, die Krystallisation zu behindern; es liegen jedoch zu wenig Beweise dafür vor, so dass nur mit einiger Wahrscheinlichkeit der Satz Geltung haben kann. Die Salze, welche eine vollständigere

1) A. a. O. S. 24.

Krystallisation herbeiführten, differiren zu sehr in ihrer Löslichkeit je nach den Temperaturgraden, um mit ihnen vergleichende Versuche anstellen zu können, und jene Salze, welche sich fast in gleicher Quantität sowohl bei gewöhnlicher Zimmerwärme wie auch bei der angewendeten kühleren Temperatur lösen, wie z. B. NaCl, NaO . NO, brachten in dem einen wie in dem andern Falle das Blut nicht zur Krystallisation.

Es ist gleichgiltig, ob man Arterien- oder Venenblut anwendet, beide liefern ein gleiches Resultat, auch scheint die Anwesenheit des Fibrins im Blut die Krystallisation nicht zu begünstigen. Trat sie auch vollständiger ein, wenn man das Blut direct aus dem Blutgefäss mit dem Salz zusammenbrachte (vergleiche Versuch II. D², 2), so scheint wol die gleichzeitige Abscheidung des Fibrins seine Werthlosigkeit für die Krystallisation zu beweisen. Der raschere und vollständigere Erfolg wäre vielleicht aus der höhern Temperatur des Blutes herzuleiten, bei welcher im Augenblick mehr Salz gelöst und dadurch das Blut zur Krystallisation geeigneter gemacht wurde, während beim allmählichen Erkalten ein Theil des Salzes wieder auskrystallisirt und die Salzkristalle, die ja auch durch den ganzen Krystallbrei hindurch sich fanden, einen Anstoss zur Abscheidung des Hämatokrystallins in Krystallform abgeben.

Ich habe die erhaltenen Krystalle dem Hämatokrystallin gezählt. Eine volle Berechtigung dazu würde mir freilich erst eine Elementaranalyse geben; ihre Löslichkeit jedoch in Wasser, das Gerinnen der wässrigen Lösung beim Kochen, welches durch Zusatz von wenig Kalilauge verhindert wird, ihre Löslichkeit in Säuren (Essigsäure, rauchende Salpetersäure, Schwefelsäure, Salzsäure) und Alkalien, endlich ihre Farbe und Form bieten Merkmale, die mich wol einigermaßen berechtigen, die durch die angeführten Salze verursachten Blutkrystalle der in Rede stehenden Substanz anzureihen. Die angeführten chemischen

Reactionen waren bei allen Krystallen gleich, mit Hilfe welches Salzes dieselben auch dargestellt oder auch aus welchem Blute (Hunde-, Pferde- oder Schweineblut) sie gewonnen wurden. Gewässerter Alcohol veränderte die Krystalle nicht, war er jedoch sehr concentrirt, so verloren sie ihre starre Form, wurden biegsam, flossen auch zuweilen in grössere oder kleinere gelbe Kugeln zusammen; die kleinern Krystalle schienen in gelbe Körnchen zu zerfallen.

Wenn auch, wie bereits oben erwähnt wurde, alle Forscher darin übereinstimmen, dass die wesentlichste Bedingung für die Krystallisation des Hämatokrystallins die Lösung der farbigen Blutkörperchen sei, so weiset doch schon die bestimmte Behauptung Funkes „die Krystallisation innerhalb der unzerstörten Blutzellenmembran gesehen zu haben“¹⁾ darauf hin, dass die Krystallbildung auch ohne jene Bedingung erfolgen könne. Obige Versuche liefern uns ebenfalls Anhaltspunkte für die Frage: auf welche Weise die Krystalle entstehen, ob die Blutkörperchen sich zuerst in der sie umgebenden Flüssigkeit auflösen, aus welcher Lösung sich dann erst die Krystalle bilden, oder ob sie sich direct in Krystalle umwandeln; beide Entstehungsarten scheinen in ihnen Belege zu haben. Was die erstgenannte Art der Bildung anlangt, so liefern wol die Versuche mit essigsauerm Kali, essigsauerm Natron, phosphorsauerm Natron, bei welchen wir die allmähliche Verminderung der farbigen Blutkörperchen fast bis zu ihrem gänzlichen Schwinden und dann erst die Bildung der Krystalle beobachteten, einen Beweis für selbige; betrachten wir jedoch die Versuche mit schwefelsauerm Natron, so scheint in diesen wiederum ein Beispiel der 2. Art der Krystallbildung zu sein. Das helle Arterienblut, ohne vorher dunkler und klarer zu werden, geht alsbald in den

1) a. a. O. S. 43. Anm. 3.

zinnoberrothen Krystallbrei über, es ist also ausserlich durchaus kein Merkmal vorhanden, welches die Auflösung der Blutkörperchen bezeichnet, wie auch bei der mikroskopischen Untersuchung dieselbe nicht beobachtet wurde; zudem ging die Krystallbildung oft so rasch vor sich, dass auch die Kürze der Zeit ein Stützpunkt für obige Ansicht wäre. Nun gelang es aber auch zuweilen solche Formen zu beobachten, die es zweifelhaft liessen, ob sie Blutkörperchen oder Krystalle seien, wie sie uns in den Präparaten mit salpetersauerm Kali nicht selten erschienen, also gleichsam als Uebergangsstufen von Blutkörperchen zu Krystallen zu betrachten wären; auch möchte ich auf die Formen aufmerksam machen, welche im Versuche VI. A² 4^a beschrieben wurden: in dem Blute, welches 24 Stunden vor der Verwendung einer kühleren Temperatur ausgesetzt war, fanden sich kleine Krystallgruppen, welche das Ansehen hatten, als ob ein Blutkörperchen sich in Krystalle getheilt hätte. Ein Versuch, welches ich mit dem Blute des durch Lufteinblasen in die Vene getödteten kleinen Hundes anstellte, zeigten ebenfalls Formen, welche obige Ansicht unterstützen. Ich liess das Blut bei einer Temperatur von etwa — 7° R. gefrieren; in dem wiederaufgethauten Blut zeigten sich Formen, die an den beiden Enden deutlich als Krystalle zu erkennen, deren Seitenflächen aber mehr oder weniger nach aussen gewölbt waren, gleichsam als ob ein Blutkörperchen sich nach einer Richtung hin verlängert, an den Enden bereits Krystallform angenommen, der mittlere Theil aber noch einigermassen die ursprüngliche Form beibehalten habe. Liess man das Blut abermals gefrieren und wieder aufthauen so fanden sich im Allgemeinen mehr Krystalle aber nur selten solche Formen; diese fehlten gänzlich, als das Blut zum 3. Mal und zwar bei — 20° R. gefroren und wieder aufgethaut war; die Anzahl der Krystalle hatte sich um ein Bedeutendes gemehrt.

Schliesslich möchte ich noch in Kürze auf das Verhalten der farbigen Blutkörperchen bei obigen Versuchen aufmerksam machen. Zunächst zeigt sich ein grosser Unterschied von den farblosen in Hinsicht ihrer Widerstandsfähigkeit gegen die angewendeten Salze; fast in allen Präparaten, in denen ein Schwinden der farbigen Blutkörperchen beobachtet wurde, fanden sich stets noch farblose, ja in den Präparaten, in denen die farbigen Blutkörperchen sich zu Krystallen umgewandelt und diese durch Faulniss sich bereits gelöst hatten, hatten sich die farblosen Blutkörperchen erhalten, zuweilen so, dass ihre Membran, als vom Inhalt abgehoben, deutlich zu erkennen war. Ferner beobachteten wir nicht selten ein Ineinanderfliessen der farbigen Blutkörperchen zu einer homogenen Masse, in welcher keine Spur einer Membran zu erkennen war; die Blutkörperchen nahmen während der Bewegung des mikroskopischen Präparates oft die wundersamsten Formen an, es rissen einzelne Stückchen ab, ohne dass dabei ein Ausfliessen der übrigen Masse beobachtet wurde, wie solches bereits schon von Rollet¹⁾ beschrieben ist; es fanden sich nicht selten stark zusammengeschrumpfte Formen, welche durch Druck auf das Präparat in kleine gelbe Körnchen zerfielen: sollten diese Beobachtungen nicht Beweise dafür sein, dass die farbigen Blutkörperchen keine Membranen haben, dass sie, wie in neuerer Zeit von Rollet²⁾ und Böttcher³⁾ behauptet worden ist, keine Zellen sind.

1) A. a. O. S. 3 und 4.

2) A. a. O. S. 6.

3) Ueber die Bildung rother Blutkörperchen in Virchow's Archiv für path. Anatomie etc. II. Folge, Bd. IV, S. 606.

Theses.

1. Nec endosmosis nec exosmosis in corpusculis sanguinis coloratis locum habere potest.
 2. Ad formandos haematocrystallini crystallos corpusculorum sanguinis coloratorum solutione opus non est.
 3. Pulsus dicrotus, qui vocatur, phaenomenon pathologicum non est.
 4. Laparotomia in intussusceptione plane est rejicienda.
 5. Prior cordis sonus a secundo plerumque non trium sed quattuor sonorum dimidiorum intervallo distat.
 6. Quod foetus in utero frequentissime capite praevio situs est, praecipue positioni puncti gravitatis ejus adscribendum est.
-