Sprudelsalz besteht in 100 Theilen aus:

Schwefelsaurem Natron	37,695
Kohlensaurem Natron	5,997
Chlornatrium	0,397
Schwefelsaurem Kali	Spur
Wasser und Verlust	55,910
	<hr/>
	100,000

Der Sauerling in der Dorotheenau enthielt nach Berzelius in 16 Unzen:

Schwefelsaures Natron	0,146
Schwefelsaure Talkerde	0,100
Chlornatrium	0,077
Kohlensauren Kalk	0,184
Kohlensaures Natron	0,115
Kohlensaures Manganoxydul {	0,014
" Eisenoxydul {	
Flusssäuren Kalk..... {	0,361
Phosphorsaure Thonerde {	
Organische Substanz	0,061
	<hr/>
	1,058
Kohlensaures Gas	viel.

Ueber andere interessante naturwissenschaftliche Verhältnisse Carlsbads werden weitere Mittheilungen vorbehalten *).

Ueber Erkennung von Blutflecken, namentlich durch Erzeugung von Häminkrystallen;

vom

Apotheker Wessel in Detmold.

Bekanntlich ist für die forensische Chemie und Medicin im Falle des Mordes oder gefährlicher Körperverletzungen, von grösster Wichtigkeit, die Frage zu entscheiden: ob rothe Flecken auf schneidenden Instrumenten (auf einem Beil, einem Messer etc.) oder auf Kleidungsstücken, oder auf dem Fussboden Blutflecken sind oder nicht. Es haben zu dem Ende sich vielfach Chemiker die Aufgabe gestellt, Methoden zu ermitteln, durch

*) Die allerneueste Schrift über Carlsbads Heilkräfte: „Grundzüge und Heilanzeigen, Indicationen und Contraindicationen von Carlsbad, sammt Analysen und Temperaturgraden der Quellen von V. N. Kronser. Wien 1864.“ enthält wichtige Angaben über die Wirksamkeit der trefflichen Quellen.

die man bestimmt desfallige Fragen zu beantworten im Stande ist. So leicht und sicher unter manchen Umständen die Entscheidung sein kann, so kann sie in manchen Fällen die grösste Umsicht und Sachkenntniss erfordern. Wer vermag alle möglichen Verschiedenheiten der Umstände sich zu vergegenwärtigen?“ sagt in dieser Beziehung mit vollem Rechte Prof. Otto. „Man denke nur daran, dass sich die Flecken auf weissem, leinenem oder baumwollenem Zeuge, oder aber auf gefärbtem Zeuge dieser stickstofffreien Faser, oder auf Wolle oder Seide, also auf stickstoffhaltiger Faser befinden können; dass die Flecken frisch oder alt sein können, dass man versucht haben kann, sie mit kaltem oder heissem Wasser auszuwaschen, dass der Fussboden Holz, Stein oder Erde sein kann und dass Beil, Hammer etc. blank oder rostig sein können, und man wird einsehen, mit wie verschieden grosser Umsicht der Chemiker zu operiren hat.“ Es sind vornehmlich Vauquelin, Chevallier, Orfila und Lassaigue als die ersten zu registriren, die vielfache Versuche zur Entscheidung der Frage anstellten, ob rothe Flecke an eisernen Instrumenten von Blut herrühren oder nicht. Die Resultate ihrer Versuche lassen sich kurz in Folgendem zusammenfassen: Blutflecke sind nicht gelblich, sondern hellroth oder dunkelbraunroth. Giesst man Salzsäure auf den Fleck, so verschwindet das Blut nicht, während ein blasser Rostfleck gelb und aufgelöst wird. Taucht man den bedeckten Theil des Metalls in destillirtes Wasser, so löst sich das Blutroth auf, zeigt röthliche Streifen und auf dem Metall sieht man dann bisweilen sehr deutlich weisse Flocken, welche vom Fibrin des Blutes herrühren. Das im Wasser aufgelöste Blut wird von Ammoniak nicht merklich verändert, von Chlor entfärbt und nach einiger Zeit in einen weisslichen flockigen Niederschlag verwandelt. Setzt man die Flüssigkeit der Siedehitze aus, so zeigt jene, wenn sie nicht zu sehr verdünnt ist, eine deutliche Gerinnung des Albumins. Blutflecken geben beim starken

Erhitzen neben ammoniakalischem einen widerlich brenzlichen Geruch wie von verbranntem Horn. Zwar entwickelt nach Vauquelin und Chevallier der an feuchter Luft gebildete Eisenrost (eine jetzt allen Chemikern bekannte Thatsache) beim Erhitzen bis zum Glühen, ebenfalls Ammoniakgas, der so widerlich durchdringende animalisch brenzliche Geruch lässt sich aber dabei durchaus nicht wahrnehmen. Unter dem Mikroskop erkennt man endlich die zahlreichen, gelbgefärbten Blutkörperchen (Blutscheibchen) von runder oder elliptischer Gestalt. So einfach und zweckentsprechend diese Reactionen und Untersuchungsmethoden zur Charakteristik, zum Erkennen von Blutflecken auch erscheinen mögen, wenn es sich namentlich um eine nicht zu winzige Blutmenge handelt, so schwierig und unsicher zeigen sich aber jene bei nur vorhandenen Blutspuren, zumal wenn diese alt, verwischt oder mit Fremdartigem vermischt sind; in diesem Falle bleibt oft die Entscheidung, ob Blut oder nicht, sehr zweifelhaft. Gehen wir etwas mehr auf den Gegenstand ein. Sind Blutflecke sehr klein, alt, zum Theil verwischt oder heterogene Theile hinzugekommen, so ist es sehr trügerisch, ja manchmal geradezu unmöglich, dieselben sicher durch die Farbe von Rostflecken zu unterscheiden. Bei Anwendung von Salzsäure tritt selbst der Fall ein, dass auf eisernen Instrumenten durch Auflösung von Eisen kleine Blutflecke ähnlich verschwinden, wie Rostflecken, Reagentien zu diesen Tropfen der Auflösung gesetzt, geben dann Reaction auf Eisen, obgleich Eisenrost nicht vorhanden war. Bei Blutspuren, zumal falls diese noch dazu alt oder gar mit heissem Wasser zum Entfernen behandelt waren, entdeckt man durch Eintauchen in destillirtes Wasser mit Sicherheit keinen röthlichen Streifen von Blutroth und keine weissen Flocken von Fibrin; die Anwendung von Ammoniak und Chlor sind überflüssig, führen zu keinem Resultate; auch ist dann durch Siedhitze keine Coagulation des Blotalbumins zu erreichen. Zur Entscheidung der Frage: ob Blut

oder Rostflecken, wird endlich der durch starkes Erhitzen hervorgerufene ammoniakalische, widerlich brenzliche Geruch nicht immer die Gegenwart von Blutflecken anzeigen und kann in manchen Fällen zu Trugschlüssen führen. Ein mit Rost versehenes Brodmesser z. B., das man in Folge vorhandener Verdachtsgründe vielleicht für ein Mordinstrument ansieht, wird dann bei starkem Erhitzen auch jenen Geruch verbreiten, wenn zufällig etwas Brod dem Rost beigemenzt war. Um mit einiger Sicherheit das Vorhandensein von Blutfleckchen zu constatiren, müssten mindestens vorher bezeichnete Prüfungen mit denselben in ihrer Gesammtheit angestellt werden; aber da sind in manchen Fällen der Flecken zu wenig, um alle jene Prüfungsmittel mit diesen vornehmen zu können. Die mikroskopische Untersuchung, vermittelt der man die gelbröthlich gefärbten Blutkörperchen von runder oder ovaler Gestalt erkennt, ist in manchen Fällen schwer auszuführen, und kann nur denen überlassen bleiben, die hinreichende Uebung und die erforderliche Sachkenntniß besitzen, um Täuschungen zu entgehen, die so sehr leicht vorkommen. Jedenfalls ist die chemische Prüfung von allgemeinerer Anwendbarkeit als das Mikroskop, wenn dieses durch Nachweis von Blutkörperchen die Gegenwart von Blut constatiren soll; jene kann das Vorhandensein von Blutbestandtheilen nachweisen, wenn letzteres keine Blutscheibchen mehr erkennen lässt. In neuerer Zeit ist von Chemikern ein Verfahren zur Erkennung von Blut und Unterscheidung von Rost angegeben, das falls alle andern stickstoffhaltigen Substanzen ausgeschlossen sind, sich sehr exact und sicher zeigt. Es besteht darin, dass man eine kleine Probe des fraglichen Körpers mit der 2- bis 3fachen Quantität trocknen kohlensauren Kali gemengt, in einem an einem Ende verschlossenen Glasröhrchen über der Weingeistflamme bis zum vollkommenen Glühen erhitzt, das erkaltete Gemenge aus dem zerstoßenen Glasröhrchen genommen mit etwas Wasser übergießt und endlich das Ganze filtrirt. Zu dem alka-

lischen Filtrat setzt man Eisenchlorürlösung und alsdann nach tüchtigem Umschütteln verdünnte Salzsäure in geringem Uebermaass. War der so behandelte Körper Blut, wird die salzsaure Flüssigkeit in Folge des in Cyan verwandelten Stickstoffgehaltes des Bluts blau erscheinen und sich ein Sediment von Berlinerblau ablagern. Diese Methode Blutflecke nachzuweisen, würde wie vorhin schon angedeutet, eine sehr sichere und vorzügliche sein, wenn es nicht in vielen Fällen zu schwierig wäre, jede Spur eines andern stickstoffhaltigen Körpers auszuschliessen; hat z. B. der vermeintliche Blutfleck sich auf Wolle oder Seide vorgefunden, so ist die Beseitigung von stickstoffhaltiger Faser kaum möglich. Ein negativer Erfolg der Prüfung wird stets das Nichtvorhandensein von Blut ausser Zweifel setzen, ein positives Resultat jedoch nicht immer einen sichern Beweis für dessen Abwesenheit liefern. Nach Brücke behandelt man den vermeintlichen Blutfleck mit heissem SO^3 haltigen Weingeist; beim Ungefärbtbleiben desselben ist kein Blut vorhanden, zeigt die Lösung aber braune Farbe, so versetzt man sie mit Natronlauge, wodurch der Dichroismus der Blutfarbstoffe sichtbar wird (dicke Schichten sind dann roth, dünne grün gefärbt).

Nach H. Rose verbindet sich Blutroth in längerer Berührung mit Eisenoxyd mit letzterem und wird dadurch unlöslich; verdünnte Kalilauge löst dasselbe aber auf und die Lösung zeigt gleichfalls Dichroismus, indem sie bei durchgehendem Lichte grün, bei auffallendem roth erscheint. Mehr als Curiosität zur Erkennung der Blutflecken erwähne ich kurz der von Barruel angegebenen Methode, die sich auf den eigenthümlichen Geruch des Blutes gründet, der namentlich durch Zusatz von Schwefelsäure besonders deutlich hervortreten soll. Es soll nach ihm jede Thierart ein eigenthümlich riechendes Princip im Blute enthalten, welches dem Schmeisse, der Haut und Lungenausdünstung des betreffenden Thieres ganz analog rieche. Diese Prüfungsmethode möchte nicht mehr für sich haben, ebenso trügerisch sein, als die,

aus der Aehnlichkeit eines natürlichen Sohnes auf dessen Vater sicher schliessen zu wollen.

Eine ganz neue Methode zur Erkennung der Blutflecken ist (bekanntlich) die des Dr. Teichmann zu Göttingen. Derselbe machte 1858 die Entdeckung, dass rothes Blut durch Einwirkung von Essigsäure mikroskopische Krystalle bildet, die derselbe zum Unterschiede von den schon früher bekannten im stagnirenden Blute vorkommenden (mikroskopischen) rothen Hämatoidinkrystallen und den Hämatokrystallinkrystallen Lehmann's Häminkrystalle nannte. Diese Krystalle von gelb und braunrother Farbe bilden sich so sicher aus Blut oder Blutflecken und sind unter dem Mikroskop so leicht von andern Körpern zu unterscheiden, dass sie, obgleich diese Entdeckung von manchen Seiten (vgl. Lehmann's Zoochemie S. 137) mit Verachtung und als unbedeutend aufgenommen wurde, jedenfalls ein sehr sicheres Erkennungs- und Unterscheidungsmittel für Blutflecken darbieten. Diese Entdeckung ist somit für forensische Fälle eine ausserordentlich wichtige und wird ohne Zweifel eine vollständige Reform für derartige Blutuntersuchungen hervorrufen. Die Bildung von Häminkrystallen ist um so bedeutungsvoller, da dieselben gerade aus den kleinsten Mengen, $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{4}$ Tropfen, sehr sicher und deutlich entstehen. Dr. Brücke in Wien hat diese Methode dringend empfohlen und giebt in der Wiener medicinischen Wochenschrift folgende Anleitung zur Darstellung von Häminkrystallen: man giebt etwas von der rothen Flüssigkeit, welche (auf gewöhnlichem Wege) durch kaltes Ausziehen des Fleckens mit destillirtem Wasser erhalten ist, auf ein Uhrglas und lässt es mit einigen Tropfen Kochsalzlösung vermischt unter der Glocke der Luftpumpe über Schwefelsäure eintrocknen. Dann durchmustert man das Uhrglas mit dem Mikroskop, um sich zu überzeugen, dass sich auf dem Boden desselben nichts befindet, was etwa mit den Teichmannschen Krystallen verwechselt werden könnte. Hierauf übergiesst man den auf dem Boden des Uhrglases gebliebenen Rückstand mit

Eisessig, verdampft denselben auf einem Wasserbade von 100° C. zur Trockne, giebt einige Tropfen destillirtes Wasser auf das Uhrglas und bringt es mit diesem unter das Mikroskop, um zu sehen, ob sich Krystalle gebildet haben. Ist zu viel Substanz am Boden des Uhrglases, so breitet man portionenweise auf Objectivträger aus, bedeckt sie mit einem Deckgläschen und nimmt hierauf die Untersuchung vor. Dr. Simon und Dr. Büchner, welche eine grössere Abhandlung über das fragliche Thema in Virchow's Archiv für pathologische Anatomie veröffentlichten, fanden nach Prüfung obiger Anleitung dieselbe vollkommen richtig. Auch ich habe vielfach diese Methode zur Darstellung von Häminkrystallen geprüft und bin ebenfalls zu sehr befriedigendem Resultate gelangt. Ein Auszug eines nur wenige Linien grossen Blutfleckens auf Leinwand, Baumwolle, Holz oder Metall giebt Tausende unter dem Mikroskope sichtbare dieser charakteristischen Häminkrystalle. Diese haben Rhombenform, sind bald rhombische Tafeln, bald rhombische Säulen, häufig einem Gerstenkorn ähnlich; somit den Uebergang zum sechsseitigen Prisma bildend. Die Gestalt eines Paragraphenzeichens, die diese Krystalle oft zeigen sollen, habe ich nur einigemal beobachten können; sie entsteht dadurch, dass die stumpfen Winkel der Raute sich etwas abrunden, die spitzen Winkel dagegen sehr ausgezogen und bogenförmig gekrümmt sind. Nicht selten lagern sich die Krystalle kreuzweise übereinander zu Figuren, die jedoch nicht das Kreuz der unvergleichlichen Kreuzzeitung zeigen, sondern ein Kreuz, das dem römischen X frappant ähnlich sieht. Ihre Farbe ist gelb, am häufigsten braunroth (ich sah sie nur von letzterer Farbe); sie sind unlöslich in Wasser, Alkohol, Essigsäure, Phosphorsäure und Salzsäure, schwer löslich in Ammoniak; leicht löslich in Aetzkali, concentrirter Schwefelsäure und rauchender Salpetersäure *). Durch Chlorwasser werden sie gebleicht und zerfressen. Zur Erzeugung der Häminkrystalle ist übrigens der Zusatz von Kochsalz nur nöthig, wenn das

*) Löslich in heissem Eisessig.

Ludwig.

Blut durch Auswaschen oder sonstige Einflüsse seiner normalen Salze beraubt war; nach Bojanowsky kann auch Chlorbaryum, Chlorstrontium, Chlorkalium, Jodkalium, Jodammonium das Chlornatrium ersetzen, und in allen Fällen, wo aus (alten) Blutflecken keine Krystalle entstehen wollten, erhielt genannter Chemiker dieselben nach Zusatz einer Spur von Ammoniak.

Am sichersten und schnellsten gelangt man zum Ziele, wenn man den Flecken mit dem baumwollenen oder wollenen Zeuge, mit dem Leinen selbst, oder daran haftendem Holze oder die von Metall abgeschabte Substanz unmittelbar mit wenigem Eisessig in einem Reagensgläschen einen Augenblick aufkocht, die Flüssigkeit filtrirt, einige Tropfen der dadurch erhaltenen Auflösung des Blutes auf einem Uhrgläschen vorsichtig, sei es im Wasserbade oder Sandbade, sei es in der Ofennähe bei 40 — 80 C. zur Trockne verdampft und den Rückstand mit dem Mikroskope durchsucht. Durch Verdampfen der Flüssigkeit bei gewöhnlicher Temperatur, so wie bei der Siedehitze des Wassers erhielt ich kein günstiges Resultat.

Die Häminkrystalle bilden sich auch bei Behandlung mit gewöhnlicher Essigsäure; stets ist jedoch Eisessig vorzuziehen, weil dieser am sichersten zum Ziele führt. Die Auffindung und Betrachtung der fraglichen Krystalle mit dem Mikroskop geschieht am zweckmässigsten bei einer 300 bis 400 fachen Linearvergrößerung. Bei frischen noch stark gefärbten Flecken oder eingetrocknetem Blute ist ein Zusatz von Chlornatrium, wie schon angedeutet, durchaus überflüssig; bei schon alten oder theilweise mit Wasser ausgewaschenen Blutflecken, aus denen dadurch die im Blute vorhandenen Salze entfernt wurden, ist aber ein Zusatz einiger Tropfen Kochsalzlösung beim Kochen oder vor dem Abdampfen durchaus nöthig. Aus Blutflecken auf Leinwand, die verschiedene Male mit Wasser ausgewaschen waren, erzeugte Dr. Simon und Dr. Büchner auf Zusatz von Chlornatrium noch Häminkrystalle, wo Essigsäure allein keine mehr bildete.

Diese Beobachtung war auch schon von Dr. Teichmann gemacht worden, indem er fand, dass ausgewaschenes Blutgerinnsel mit Essigsäure allein behandelt keine Krystalle liefert, dass dieselben aber auf Chlornatriumzusatz wieder entstehen. Nach Anwendung dieses Salzes entfernt man zweckmässig vor der mikroskopischen Untersuchung den Ueberschuss von Kochsalz, der sich in farblosen, wasserhellen Würfeln zeigt, durch Auswaschen mit destillirtem Wasser, damit diese Kochsalzwürfelchen dem Erkennen der Häminkrystalle nicht hinderlich sind. Auch aus sehr altem Blut gelingt die Darstellung von Häminkrystallen. So erhielt Apotheker Scriba in Darmstadt aus mehr als 40 Jahre altem Blut (es rührte dasselbe von der Hinrichtung Sand's her, die bekanntlich in Mannheim am 20. Mai 1820 statt fand; es war eine Handvoll mit Blut getränkter Erde in ein Zeitungsblatt eingeschlagen und dieses dadurch mit Blut befleckt worden) bei 400facher Linearvergrösserung eine grosse Menge Häminkrystalle aus einem 1 Quadratzoll grossen Papierstückchen, die jedoch viel kleiner waren als solche, die von frischen oder nur einige Jahre alten Blutflecken erzielt wurden.

Aus faulem Blute lassen sich, wie mich alle Versuche lehrten, keine Häminkrystalle mehr darstellen, ebenso sind aus einem missglückten Präparate durch kein bis jetzt bekanntes Mittel wieder Krystalle zu gewinnen. Wer daher eine forensische Ermittlung von Blut vorzunehmen hat, dem ist zu rathen, sich vorher durch Uebung an andern Blutflecken mit dieser Methode möglichst vertraut zu machen.

Von grosser Wichtigkeit ist jedenfalls die Frage: giebt es nicht noch andere Körper, die auch den Häminkrystallen gleiche Krystallisationen und Eigenschaften unter dem Mikroskop zeigen? Bis jetzt gab von rothen Farbstoffen nur Murexid dem Hämin ähnliche Krystalle, aber auch ohne Essigsäure. Die Lösung des Bluts in dieser Säure zeigt braunrothe Farbe, die murexidhaltige Flüssigkeit ist hingegen beim Abdampfen ziegelroth. Aus-

serdem sind beide Körper dadurch leicht zu unterscheiden, dass Murexid mit Kali eine blaue, die Häminkrystalle aber eine schmutziggrüne Lösung liefern. Nach Virchow giebt auch Indigo mit starker Essigsäure behandelt Krystalle, die man erhält, wenn feingepulverter Indigo mit Eisessig übergossen zur Trockne verdampft wird. Diese Krystalle sind aber durch ihre blaue Farbe von Häminkrystallen hinlänglich verschieden. In Folge Anwendung grosser Menge fibrinfreien Bluts und Eisessig hat Dr. Merk die Häminkrystalle in grösserer Quantität dargestellt, die er als braunrothes fein krystallinisches Pulver erhielt, das unter dem Mikroskop die schönsten rhombenförmigen Krystalle zeigte. Seiner Analyse zufolge enthalten dieselben ausser 85 Proc. organischer Bestandtheile 15 Proc. Eisenoxyd und Chloralkalimetalle; dadurch erklärt sich genugsam die Nothwendigkeit des Chlornatriums oder der Blutsalze zu ihrer Bildung. Die organischen Bestandtheile sind nach Ansicht der Chemiker als eine Verbindung des Hämatin mit Essigsäure anzusehen. Es spricht dafür der mehrfach gemachte Versuch, dass nach der Berzelius'schen Methode bereitetes, von Globulin, Albumin und Fibrin befreites Hämatin mit Essigsäure und Kochsalz Häminkrystalle erzeugt; ohne Salzzusatz ist aber ihre Darstellung nicht möglich. Dem vorhin Mitgetheilten gemäss ist die leichte Erkennung von Blut durch Bildung von Häminkrystallen eine unbestreitbare Thatsache und die eben erläuterte Teichmann'sche Methode, wie schon gesagt, von grosser Bedeutung für forensische Zwecke. Bislang war aber meines Wissens vornehmlich nur das Blut von Menschen in den Kreis der Untersuchungen gezogen; wenigstens waren noch nicht genugsam Versuche angestellt, ob sich aus dem Blute aller möglichen (rothblütigen) Thierarten auch Häminkrystalle darstellen lassen, dann, wenn solches der Fall, ob dieselben eine Verschiedenheit der Gestalt zeigen, so dass dadurch etwa eine Unterscheidung des Menschenbluts von dem der Thiere herzuleiten sei. Bekanntlich

ist in Criminalfällen oft von grosser Wichtigkeit, mit Bestimmtheit die Frage zu unterscheiden: ob Menschen- oder Thierblut vorliege. Zu dem Ende stellte ich mit dem Blute von Menschen und vielen Thieren Versuche zur Darstellung von Häminkrystallen an und erhielt in allen Fällen diese Krystalle, was sich freilich *a priori* wohl voraussetzen liess. So untersuchte ich das Blut von mageren und fetten Menschen, chlorotisches und Menstrualblut, das Blut von Vieh (Ochsen, Kuh und Kalb), Ziegen-, Schweine-, Schaf-, Ratten- und Vogelblut; zog selbst das Blut kaltblütiger Thiere, von Amphibien und Fischen, mit in den Bereich der Untersuchung, so namentlich das Blut der gelben Otter (*Coluber flavescens*), der Eidechse (*Lacerta agilis*), des Grasfrosches (*Rana temporaria*), des Karpfens, und fand in jedem Blute Häminkrystalle, deren Gestalt sich meistens auf den Rhombus zurückführen liess, so dass sich, wenngleich die Krystalle von verschiedenen Blutarten einen Unterschied hinsichtlich der Gestalt zeigten, doch für alle Fälle kein sicherer Anhaltspunct zur bestimmten Unterscheidung des Menschenbluts von dem der Thiere ergab. Jedenfalls möchte aber die Beobachtung von Interesse sein, dass die Häminkrystalle von Menschenblut bei weitem am meisten die Gerstenkorngestalt zeigen, die jedenfalls eher auf die sechsseitige Säule als die Rhombenform zurückzuführen ist. Dieser Gestalt schliessen sich an die Häminkrystalle von Kuh- und Kalbsblut. Die Krystalle von Schafblut zeigen ganz deutlich sechsseitige Prismen, die von Schweineblut scharfe lanzettliche Zuspitzung, so dass sich dadurch Schweine- und Schafblut ganz sicher von Menschenblut unterscheiden lassen. Die Häminkrystalle der Amphibien, namentlich des Frosches, haben die ausgeprägteste Gestalt einer rhombischen Säule.

Als Resultate der angeführten Methoden zur Erkennung von Blutflecken ergeben sich folgende:

1. Die Teichmann'sche Methode ist zur Zeit die genaueste und sicherste, somit vorzüglichste zum Blutnach-

weis, indem man nach derselben die unter dem Mikroskop leicht erkennbaren Hämkristalle darstellt.

2. Die Hämkristalle erkennt man am besten bei einer 3—400fachen Linearvergrößerung.

3. Aus dem Blute aller rothblütigen Thiere sind diese Krystalle zu erzeugen.

4. Dieselben lassen sich auch aus sehr alten Blutflecken darstellen. Falls selbige ihres Kochsalzgehaltes beraubt sein sollten, ist dieser durch ein geringes Quantum Kochsalz zuvor wieder zu ersetzen.

5. Die Krystallform der Hämkristalle ist die der Rhombe und der sechsseitigen Säule; die Gestalt der Krystalle kaltblütiger Thiere stets die der Raute.

6. Die aus Menschenblut dargestellten Hämkristalle theilen die Gestalt der aus dem Blute verschiedener Thierarten erzeugten Krystalle, so dass sich somit nicht für alle Fälle eine sichere Unterscheidung des Menschenbluts von dem der Thiere ergibt.

Wiederherstellung der in der Photographie benutzten Silberlösung;

von

Dr. Gräger.

In Folge der grossen Ausbreitung der Photographie wird an den Chemiker sehr häufig die Anforderung gestellt, aus den durch einen längeren Gebrauch für fernere Arbeiten untauglich gewordenen Silberflüssigkeiten das Silber so wieder herzustellen, dass es von Neuem benutzt werden kann. Nach dem gewöhnlich befolgten Verfahren fällt man das Silber durch Salzsäure oder auch Kochsalz, wäscht das entstandene Chlorsilber vollständig aus, trocknet es und reducirt nach einer der bekannten Methoden, und verwandelt alsdann das so reducirte Silber durch Auflösen in Salpetersäure wieder in salpetersaures Silberoxyd. Eine Zeit lang habe ich selbst mich dieses Ver-