

Specifisches Gewicht bei 15° C.	= 1,143—1,151
Löslich in alkoholfreiem Chloroform =	3,5—6,3 %
Säurezahl	= 11,0—27,0
Esterzahl	= 109,0—126,0
Verseifungszahl	= 125,0—140,0

Die Mittheilungen über die Untersuchung der Harze werden in einem der nächsten Hefte beendet werden.

4. Auf gerichtliche Chemie bezügliche Methoden.

Von

H. Bayerlein.

Zur Ermittlung von Petroleum bei vermutheter Brandstiftung geben A. Robertson und L. van Itallie¹⁾ ein Verfahren an, welches sich nicht wesentlich von dem von P. Mecke²⁾ an dieser Stelle mitgetheilten unterscheidet und daher hier nur erwähnt werden kann.

Gerichtliche Blutuntersuchung. Ueber das forensisch wichtige Verhalten von Blutflecken bei verschiedenen hoher Temperatur hat Kuniyosi Katayama³⁾ Versuche angestellt, welche ergaben, dass die getrocknete Blutmasse durch hohe Hitze, welcher sie zum Beispiel beim Bügeln ausgesetzt ist, ihre Löslichkeit verändert und für gewisse Lösungsmittel dieselbe gänzlich verliert.

Die einzelnen Versuche ergaben folgende Resultate:

Bis auf 100° eine Stunde lang erhitzte Blutmasse blieb in Wasser, kalt gesättigter Boraxlösung, concentrirter Cyankaliumlösung, Ammoniak, verdünnter Natronlauge, schwefelsäurehaltigem Alkohol und in Eisessig sehr gut löslich.

Nach einstündigem Erhitzen auf 120° hatte die Blutmasse ihre Löslichkeit in Wasser verloren, sie löste sich nur wenig in Borax- und Cyankaliumlösung, etwas mehr in Ammoniak und schwefelsäurehaltigem Alkohol und am meisten in verdünnter Natronlauge und Eisessig.

Bis 140°, respective 180° erhitzte Blutmasse war nur noch wenig löslich in Ammoniak, dagegen noch ziemlich leicht löslich in verdünnter

¹⁾ Apotheker-Zeitung **9**, 181; durch Chemiker-Zeitung **18**, R. 71.

²⁾ Vergl. diese Zeitschrift **36**, 550.

³⁾ Vierteljahresschrift für gerichtl. Medicin und öffentl. San.-Wesen **49**, 296; durch Chemisches Centralblatt **40**, I, 39.

Natronlauge und in Eisessig, weshalb diese für alle Fälle als beste Lösungsmittel zu empfehlen sind.

Die Darstellung von Häminkrystallen gelang noch bei der bis 120° erhitzten Blutmasse, bei der auf 140° erhitzten nur noch in zwei Dritteln der Versuche, während sie bei der auf 160° erhitzten Blutmasse versagte.

Heiss gebügelte Blutflecken verhielten sich wie die auf 100° eine Stunde lang erhitzte Blutmasse; mit ungewöhnlich heissem Eisen gebügelte Blutflecken zeigten das nämliche Löslichkeitsverhalten wie das auf $100-120^{\circ}$ erhitzte Blut, während die mit einem gewöhnlich oder ungewöhnlich heissen Eisen ohne vorherige Befeuchtung oder ohne Auflegung von feuchten Lappen, also auf nicht übliche Weise gebügelden Blutflecken etwa so verändert waren, wie die auf $120-140^{\circ}$ erhitzte Blutmasse.

Die Darstellung von Häminkrystallen gelang bei den nach üblicher Weise gebügelden Blutflecken nicht schwer, während direct heiss gebügelte Flecken oft nur ziemlich schwer oder auch gar keine Krystalle lieferten.

Die spectroscopische Untersuchung der ammoniakalischen und alkalischen Blutlösungen besitzt nach den Angaben von Katayama in forensischer Beziehung sehr wenig Werth, das einzige für die gerichtliche Blutuntersuchung unentbehrliche Spectrum ist das des reducirten Hämatins oder Hämochromogens²⁾.

Für die Untersuchung von Blutflecken nach der Teichmann'schen Methode empfiehlt Casimir Strzyzowski¹⁾ an Stelle des gebräuchlichen Chlornatriums Jodkalium zu verwenden, weil letzteres deutlicher sichtbare, schwarzbraun gefärbte Häminkrystalle liefert.

Zur Ausführung der Prüfung wird eine Spur des Untersuchungsobjectes mit einem Tropfen einer 0,2procentigen wässrigen Jodkaliumlösung auf einem Objectträger aufgeweicht; nach dem Verdunsten der Feuchtigkeit in der Wärme bedeckt man mit einem kleinen Deckgläschen, lässt etwas Eisessig unter dasselbe treten, erwärmt über kleiner Flamme bis zum Sieden des Eisessigs (Bläschenbildung) und durchsucht nach dem Erkalten unter dem Mikroskop. Strzyzowski konnte auf diese Weise noch 0,000025 g Blut nachweisen.

1) Pharmac. Post 1897, Nr. 1; durch Pharmac. Central-Halle 38, 44.

2) Vergl. dieses Heft, Seite 473.

Aus Excrementen von Fliegen bei Ernährung mit Blut, sowie aus zerdrückten Wanzen, Flöhen und Fliegen wurden ebenfalls Häminkrystalle erhalten.¹⁾

Hierzu sei aus einem Vortrage von Hauer²⁾ erwähnt, dass das Blut von Fliegen ebenfalls das Hämoglobinspectrum liefert, wenn dieselben auf frischem Fleisch gesessen haben.

In demselben Vortrag betont Hauer, dass man nur dann eingetrocknete und durch Quellung reconstruirte Blutkörperchen als bestimmt von Thierblut herrührend bezeichnen könne, wenn sie einen geringeren Durchmesser als 3 Mikromillimeter besitzen.³⁾

Als geeignetes Hilfsmittel zur Vergleichung bei Blutuntersuchungen empfiehlt Beckmann²⁾ das Eintrocknen derselben in Frage stehenden Blutsorten auf dem gleichen Stoffe und die gleiche Zeit hindurch. Er legt den grösseren Werth des Nachweises, ob Menschen- oder Thierblut vorliegt, darauf, dass das Ergebniss zur Entlastung dienen könne, als dass es zur Belastung diene.

Spectroskopische Blutuntersuchung. Die in neueren Werken sich findenden Tafeln über Blutspectren entbehren mehrfach derjenigen Genauigkeit und Richtigkeit, welche von ihnen gefordert werden muss, um den gerichtlichen Gutachter vor folgenschweren Irrthümern zu bewahren.

L. Lewin⁴⁾ hat deshalb eine nach der Natur gezeichnete Blutspectrentafel⁵⁾ angefertigt und sowohl die Methodik der spectrokopischen Blutuntersuchung als auch die verschiedenen Blutspectren eingehend beschrieben.

Für die meisten Untersuchungen genügt das Browning'sche Taschenspectroskop, an welchem man hinter der drehbaren Spaltplatte einen Ring mit einer aufragenden federnden Klemme anbringt, um Gläser verschiedener Weite ein- und vor den Spalt schieben zu können.

Zur exacten Lagebestimmung der Absorptionsbänder ist ein Apparat mit Scala erforderlich.

1) Vergl. hierzu Struve, diese Zeitschrift **32**, 176 (1893).

2) 65. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte in Nürnberg 1893; durch Pharm. Centralhalle **34**, 547.

3) Vergl. hierzu Jeserich, diese Zeitschrift **37**, 276 (1898).

4) Archiv der Pharmacie **235**, 245.

5) Siehe Tafel III.

Als Blutbehältnisse dienen Reagirgläser von circa 2 cm Durchmesser, zur Untersuchung von Flüssigkeiten, welche nur Spuren von Blut oder Hämoglobinderivaten enthalten und in dickeren Schichten zur Untersuchung zu bringen sind, verwendet man Flaschen mit planparallelen Wänden, wozu sich auch kleine Pillengläser oder Eau de Cologne-Flaschen eignen.

Jede Blutuntersuchung ist zuerst in so dicker Schicht anzustellen, dass nur Roth und Orange durchgelassen werden, weil dadurch die Möglichkeit gegeben ist, alle Blutderivate, welche in diesem Theile des Spectrums Absorptionsstreifen liefern, aufzufinden. Erst wenn die An- oder Abwesenheit einer Absorption im rothen Theil des Spectrums festgestellt ist, kann die Blutprobe so verdünnt werden, dass die Blutlinien im Gelbgrün erscheinen.

Wo es sich um Absorptionslinien im rothen Theil des Spectrums handelt, ist sorgfältig auf die Spaltbreite zu achten, da eine schwache Absorption im Roth durch den Eintritt von viel Licht bei weitem Spalt überhaupt nicht erkannt werden kann, bei sehr engem Spalt dagegen scharf hervortritt.

Die Einstellung der Absorptionsspectren durch das Fernrohr hat möglichst scharf und mit unbewaffnetem Auge zu geschehen.

Als Reductionsmittel verwendet man zweckmässig gelb gewordenes, altes Schwefelammonium oder an dessen Stelle eine mit Weinsäure und Ammoniak versetzte Lösung von Zinnoxidulsalz.

Kohlenoxydhämoglobin. Zeigt eine bluthaltige Flüssigkeit bei der spectroscopischen Untersuchung zwei Absorptionsstreifen (Taf. III, 3), welche auf Zusatz von reducirenden Substanzen ihre Lage nicht verändern (Taf. III, 4), so liegt reines Kohlenoxydhämoglobin vor.¹⁾ Verhältnisse, welche in kurzer Entschliessung ein solches Urtheil zulassen, sind aber sehr selten gegeben. In der Mehrzahl der Fälle findet sich neben dem Kohlenoxydhämoglobin in dem Blute der an Kohlenoxydvergiftung Gestorbenen noch ein mehr oder weniger grosser Theil von unverändertem Oxyhämoglobin, welches nach der Reduction mit Schwefelammonium den Absorptionsstreifen des Hämoglobins liefert (Taf. III, 2). Letzterer erscheint je nach der Menge des noch vorhanden gewesenen Oxyhämoglobins als mehr oder minder starker Schatten mit verwaschenen Rändern zwischen den beiden unverändert gebliebenen Absorptionsbändern des Kohlenoxydhämoglobins (Taf. III, 5).

¹⁾ Ammoniakalische Lösungen von carminsäurem Ammonium verhalten sich ähnlich.

Unter Umständen können diese Streifen von der Absorption des Hämoglobins fast erdrückt werden, wenn zum Beispiel ein durch Kohlendunst oder Leuchtgas Vergifteter nach seiner Entfernung aus der vergifteten Atmosphäre noch eine Zeit lang gelebt und durch das Einathmen reiner Luft einen beträchtlichen Theil des in seinem Blute kreisenden Kohlenoxydhämoglobins dissociirt hat. In solchen Fällen lässt sich nur auf Grund vielfach modificirter, in verschiedenen Verdünnungen vorgenommener Prüfungen ein bestimmtes Urtheil abgeben.

Aehnliche Schwierigkeiten können entstehen, wenn Blut zur Untersuchung gelangt, welches der Leiche erst nach drei Tagen entnommen wurde und dann noch eine weitere Reihe von Tagen Gelegenheit gehabt hat, durch Dissociation sein Kohlenoxyd partiell wieder durch Sauerstoff zu ersetzen. Um solches Blut zur Untersuchung zu conserviren empfiehlt es sich, Fläschchen von 15—20 cc Inhalt bis zum Stopfen damit zu füllen und gut zu verschliessen. Die Untersuchung ist bald nach der Entnahme des Blutes auszuführen.

Das spectroskopische Verhalten des Kohlenoxydblutes gegen reducirende Substanzen ist das allein zuverlässige Mittel zur Stellung einer Diagnose. Die Lageverschiebung des ersten Blutstreifens zum zweiten hin ist ohne Millimeterscala nicht zu constatiren und nur bei ganz gleichen Concentrationen des Kohlenoxyd- und Vergleichsblutes feststellbar. Die hellrothe Farbe eines solchen Blutes kann nur als Bestätigungsreaction dienen, da auch andere Gifte, wie Blausäure und Oxalsäure, oder hohe Kältegrade, eine ähnliche Farbenänderung des normalen Blutes erzeugen.

Auf Grund vielfacher Versuche erklärt Lewin, dass der Nachweis von Kohlenoxyd im Blute mit absoluter Sicherheit den Schluss zulasse, dass das betreffende Individuum **lebend** das Gas aufgenommen habe.

Sulfhämoglobin. Schwefelwasserstoff bildet mit dem Oxyhämoglobin des Blutes Sulfhämoglobin, welches bei spectroskopischer Untersuchung neben der charakteristischen Absorption im Roth noch die beiden Oxyhämoglobinstreifen oder das verwaschene Band des Hämoglobins zeigt (Taf. III, 6). Das Sulfhämoglobin ist sehr beständig, dem Blute ertheilt es eine grünliche Farbe.

Die Giftwirkung des Schwefelwasserstoffs ist hauptsächlich auf dieses im Blut entstehende Derivat zurückzuführen. Es findet sich in allen Fällen von Vergiftungen mit Kloakengasen, Sielgasen, den Emanationen von Lohgerbereien, Darmsaitenfabriken etc.; auch bei Vergiftungen

mit Sulfiden der Alkalien liefert das Blut den Sulfhämoglobinstreifen. Seine Erkennung ist bei Anwesenheit von nur wenig Sulfhämoglobin im Blute schwer und erfordert, neben dicker Schicht, Einstellen auf Roth bei engem Spalt, es erscheint selbst dann oft nur eine feine Helligkeitsunterbrechung des Orange nahe dem Gelb¹⁾ (Taf. III, 7).

Methämoglobin. Als erstes Zersetzungsproduct des Blutes tritt das Methämoglobin auf, welches das Blut dick, braun, fast kaffeesatzartig erscheinen lässt. Es findet sich in jeder zwei bis drei Tage alten Leiche und im lebenden Organismus in Folge von Blutvergiftungen.

Bei Gegenwart von wenig Methämoglobin im Blute nimmt man bei der spectroscopischen Untersuchung einen wenig starken Absorptionsstreifen im Roth des Spectrums wahr, neben welchem die Oxyhämoglobininlinien von noch unverändertem Blute hervortreten, ausserdem eine nicht leicht erkennbare Absorption mit verwischten Rändern in der Nähe der Fraunhofer'schen Linie F im Blau (Taf. III, 8). Zuweilen nähert sich die Absorptionslinie im Roth der ersten Linie des Oxyhämoglobins im gelben Theil des Spectrums und beschattet noch deren Rand, wie es bei einer Vergiftung mit Nitrobenzol der Fall ist (Taf. III, 9).

Die Untersuchung auf Methämoglobin wird anfangs in dicker, nur Roth durchlassender Schicht ausgeführt. Bei weiterer Verdünnung erhält man die Oxyhämoglobinstreifen und die Absorption im blauen Theil des Spectrums.

Auf Zusatz von Schwefelammonium zu methämoglobinhaltigem Blut verschwindet der Streifen im Roth sofort, die beiden Oxyhämoglobinstreifen gehen alsbald in das verwaschene Band des Hämoglobins über (Reducirtes Methämoglobin, Taf. III, 10).

Die Absorption im Roth und das Verhalten zu Schwefelammonium sind charakteristisch für Methämoglobin.

Zur Herstellung einer Vergleichsflüssigkeit behandelt man die Blutlösung mit etwas Ferridcyankalium.

¹⁾ Binet, [Rev. méd. de la Suisse rom. 1896; durch Pharm. Centralhalle **38**, 60 (1897)], welcher das spectroscopische Verhalten des Blutes bei Schwefelwasserstoffvergiftungen einer genauen Prüfung unterzogen hat, konnte feststellen, dass die Absorption im Roth abhängig ist von der Menge des vom Blute absorbirten Gases und nur sichtbar wird, wenn die eingeathmete Luft reichlich mit Schwefelwasserstoffgas beladen war. Ausser den auch von Lewin gemachten Vorschlägen, empfiehlt Binet, das Blut vor der Untersuchung längere Zeit in den Gefässen der Leiche zu belassen.

Der grösste Theil der Blutgifte erzeugt im lebenden Organismus Methämoglobin im Blut, die Stellung einer Diagnose auf stattgehabte Einwirkung eines solchen Giftes ist nur am Lebenden möglich.

Hämatin. Betreffs der Bildung des Hämatins und seines directen Verhaltens bei der spectralanalytischen Untersuchung muss ich auf das Original verweisen und begnüge mich hier mit der Angabe der für das Hämatin charakteristischen und empfindlichen Reaction, welche es mit gelb gewordenem, altem Schwefelammonium liefert. Dieses erzeugt stets das charakteristische Spectrum des reducirten Hämatins oder Hämochromogens in Form eines tief dunklen, je nach der Hämatinmenge verschieden breiten, Absorptionsbandes mit scharfen Rändern, dessen Lage zwischen die beiden Absorptionsbänder des Oxyhämoglobins fällt. Bei Anwesenheit von viel Hämatin erscheint rechts von diesen noch eine zweite, leicht schattige Absorption (Taf. III, 13).

In Fällen, in welchen neben Hämatin noch Oxyhämoglobin oder Methämoglobin vorhanden ist, lässt sich nach Zusatz von Schwefelammonium innerhalb der breiten Absorption des Hämoglobins deutlich der erste Streifen des Hämochromogens erkennen (Taf. III, 14). Diese Erscheinung wird bei Vergiftungen durch Hydroxylamin, Phenylhydrazin etc. beobachtet.

Das Verhalten des Hämatins zu reducirenden Substanzen besitzt einen hohen diagnostischen Werth, da es unter Umständen als einziges Erkennungsmittel für Blut dient.

Hämatoporphyrin. Eine Lösung von Hämatoporphyrin erhält man, wenn man altes, fauliges oder sonstwie verändertes Blut, aus welchem Häminkrystalle nicht mehr darstellbar sind, mit concentrirter Schwefelsäure verreibt. Dieses saure Hämatoporphyrin zeigt in nicht zu verdünnter Lösung drei Absorptionsbänder. Das erste, mit keinem andern zu verwechselnde, liegt im Orange, nahe der Fraunhofer'schen Linie D. Von diesem führt eine schattige Absorption zu einem im Grün liegenden, dunklen Absorptionsband, welches breiter und markirter als das erste erscheint (Taf. III, 15). Zu stark tingirte Flüssigkeiten sind durch concentrirte Schwefelsäure aufzuhellen, trübe Lösungen durch Glaswolle zu filtriren.

In alkalischer Lösung zeigt das Hämatoporphyrin vier Absorptionsstreifen, welche im Roth, Grün und Blau liegen und bis auf den ersten schwachen Streifen auch in verdünnten Lösungen leicht zu erkennen sind (Taf. III, 16).

Im Anschluss an diese Abhandlung sei noch eine frühere Arbeit von G. Bider¹⁾ erwähnt, über das spectroscopische Verhalten des Blutes nach Aufnahme von schädlichen Gasen und über eine Methode diese Veränderungen für gerichtliche Zwecke mit Hilfe der Photographie objectiv zur Darstellung zu bringen. Da die umfangreiche Abhandlung keinen Auszug gestattet, so mögen hier nur die zusammenfassenden Schlussbemerkungen des Verfassers mit seinen eigenen Worten Wiedergabe finden.

- » 1. Jedes gute Spectroskop ist in Verbindung mit einer photographischen Camera zur Aufnahme von Spectrumphotographieen geeignet.
2. Zum Zwecke der Projicirung mehrerer Spectren in beliebigen Abständen über einander kann das Verschieben der photographischen Platte durch die Ocularvergrößerung in Verbindung mit einer Vorrichtung zum successiven Abdecken des Spaltes umgangen werden. Durch die absolute Unverrückbarkeit der Platte bei dieser Methode des Photographirens ist die Garantie für absolut richtige Stellung der verschiedenen Spectren unter sich und mit der Scala gegeben.
3. Zur Erzeugung eines continuirlichen Spectrums auf der photographischen Platte ist das elektrische Kohlenglühllicht nicht verwendbar, dagegen eignet sich zu diesem Zwecke und zur photographischen Darstellung der Absorptionserscheinungen im sichtbaren Spectrum am besten ein durch den elektrischen Strom glühend gemachter Platindraht.
4. Die Anwendung der Photographie, auch für das sichtbare Spectrum, bietet ein wichtiges Mittel, sich bei Gelegenheit der Spectralbeobachtungen vor optischen Täuschungen zu bewahren. Da die Veränderungen des Spectrums durch die verschiedenen Absorptionserscheinungen sich ohne Fehl auf der photographischen Platte reproduciren und auf derselben genau gemessen werden können, so zeichnet sich diese Methode zudem durch möglichst geringe Beobachtungsfehler aus.
5. Kohlenoxyd, in eine Blutlösung eingeleitet, bewirkt eine Verschiebung der Oxyhämoglobinstreifen nach dem violetten Theile des Spectrums hin. Bei einer Verdünnung des Kohlenoxydblutes mit Wasser 1 : 200 ist der Bezirk des ersten Kohlenoxydhämoglobinbandes 582—564,²⁾ der des zweiten 554—525. Eine Kohlen-

¹⁾ Archiv der Pharmacie 239, 600.

²⁾ Diese und die entsprechenden folgenden Zahlen bedeuten Wellenlängen in Millionstel-Millimetern.

oxydblutlösung, vorsichtig mit wenig Wasserstoffsuperoxyd versetzt, nimmt unter Gasentwicklung wieder die Farbe einer arteriellrothen Blutlösung an und zeigt die Absorptionsbänder einer Oxyhämoglobinblutlösung. Durch Einleiten von Kohlenoxyd lässt sich diese mit Wasserstoffsuperoxyd behandelte Lösung wieder in Kohlenoxydhämoglobin überführen. Diese Umwandlung kann beliebig oft wiederholt werden. Ein ozonisirter Luftstrom veränderte auch nach einstündigem Durchleiten durch eine Kohlenoxydblutlösung die Lage ihrer Absorptionsbänder nicht.

6. Leuchtgas verhält sich in seiner Einwirkung auf das optische Verhalten einer Blutlösung genau so wie Kohlenoxyd.
7. Kohlensäure verändert nach viertelstündiger Einwirkung auf Blut das Absorptionsbild desselben gar nicht. Bei mehrstündigem Durchleiten dieses Gases erscheint ein Absorptionsband im Roth von 646—626.
8. Schwefelwasserstoff erzeugt bei kurzer Einwirkung, ohne die Lage des Oxyhämoglobinstreifens zu verändern, ein Absorptionsband im Roth von 632—620. Wird eine Blutlösung längere Zeit mit diesem Gase behandelt, so werden die Oxyhämoglobinstreifen immer schwächer und gehen schliesslich in ein undeutlich begrenztes Absorptionsband über, das sich durch Schütteln mit Luft nicht mehr in die Oxyhämoglobinstreifen überführen lässt.
9. Wird eine Blutlösung mit Selenwasserstoff behandelt, so verschwinden die beiden Oxyhämoglobinstreifen und an ihre Stelle tritt ein undeutlich begrenztes Absorptionsband.
10. Tellurwasserstoff ist auf das optische Verhalten einer Blutlösung im sichtbaren Spectrum ohne Einfluss.
11. Arsenwasserstoff verändert bei kurzer Einwirkung auf Blut dessen Absorptionsspectrum nicht. Bei längerer Einwirkung erzeugt es ein Reductionsband 590—535—510. Durch Schütteln der Arsenwasserstoffblutlösung mit Luft wird die Lage des Bandes nicht verändert.
12. Nach fünf Minuten langem Durchleiten von Antimonwasserstoff durch eine Blutlösung zeigte sich das optische Verhalten desselben unverändert. Längeres Behandeln des Blutes mit diesem Gase liess ein Reductionsband erscheinen, das nicht mehr in die beiden Oxyhämoglobinstreifen übergeführt werden konnte.

13. Phosphorwasserstoff verändert nach viertelstündiger Einwirkung das spectroscopische Verhalten des Blutes nicht. Bei fortgesetztem Einleiten verschwinden die Oxyhämoglobinstreifen allmählich ohne dass das Reductionsband an ihre Stelle träte.
14. Stickoxyd verrückt die Blutbänder nicht, es schwächt sie nur ab. Reductionsmittel haben auf die so veränderten Bänder keinen Einfluss.
15. Halbstündiges Durchleiten von Stickoxydul durch Blut ändert dessen spectroscopisches Verhalten in keiner Weise ab. — Ebenso verhalten sich: Schwefelkohlenstoff, Chloroform und Quecksilbermethyl.
16. Schweflige Säure zerstört nach kurzer Zeit die Oxyhämoglobinsblutbänder, lässt an ihrer Stelle eine diffuse Absorption zurück und erzeugt ein Absorptionsband im Roth 667—638.
17. Wirkt Cyangas kürzere Zeit auf Blut ein, so wird das sichtbare Absorptionsspectrum desselben nicht verändert. Bleibt eine auf diese Weise mit Cyan behandelte Blutlösung stehen, so bildet sich darin Blausäure und die Oxyhämoglobinstreifen machen einem verwaschenen Absorptionsbande Platz. Bei längerem Durchleiten des Gases durch Blut wird dasselbe schwarzbraun und dicklich und lässt erst in grosser Verdünnung Licht durch.
18. Cyanwasserstoffdampf, bei gewöhnlicher Temperatur durch eine Blutlösung geleitet, verändert deren Spectrum nicht im Geringsten. Nach kurzem Erwärmen dieser Lösung auf 40° C. oder nach mehrstündigem Stehen derselben bei Zimmertemperatur lässt sie an Stelle der Oxyhämoglobinstreifen einen undeutlich begrenzten Absorptionsstreif 586—525 erkennen. Diese Lösungen trüben sich jedoch bald.
19. Amylnitrit zeigt nach kurzer Einwirkung auf Blut ein Absorptionsband 588—530. Dasselbe ist durch Schütteln mit Luft nicht mehr in die Oxyhämoglobinsbänder überführbar.
20. Kakodyloxyddampf zerstört die beiden Blutbänder und die mit diesem Dampfe behandelte Lösung zeigt nur noch eine Absorption im Violett. «