

(Aus dem Institut für gerichtliche Medizin der Universität Kiel [Direktor: Prof. Dr. *Ziemke*].)

Der Wert der mikrokristallographischen Proben für den forensischen Blutnachweis.

Von
Dr. med. **Karl Mahler**, Nienburg-Weser.

Aus der recht umfangreichen Literatur über den Blutnachweis mittels Hämin- und Hämochromogenkrystallen gehen sehr große Unterschiede in der Bewertung dieser Proben für gerichtlich-medizinische Zwecke hervor. Weder ergibt sich mit einiger Klarheit, ob die Häminkrystallprobe oder die Hämochromogenkrystallprobe als endgültig wertvoller für die forensische Praxis anzusehen ist, noch läßt sich mit Sicherheit erkennen, welche der Methoden zur Darstellung der Hämochromogenkrystalle den Sieg davonträgt. Diese Unsicherheit und die Widersprüche in den einzelnen Urteilen veranlaßten Herrn Professor Ziemke, mich mit der Untersuchung dieser Fragen zu beauftragen.

Nachdem ich mir an einer Anzahl von Vorversuchen die nötige Übung erworben hatte, ging ich zu meiner eigentlichen Aufgabe über.

Das mir zur Verfügung stehende Material war folgendes:

1. Frisches tropfbar flüssiges Menschenblut, daß ich bei kürzlich stattgefundenen Sektionen entnommen hatte.
2. Frisches tropfbar flüssiges Hühnerblut.
3. Frisches, Kohlenoxyd enthaltendes, tropfbar flüssiges Menschenblut.
4. Frisches Blut, das auf Papier gespritzt war.
5. Blut, das ich mir mit dem Schrepper aus der Fingerbeere entnommen hatte.
6. Blutpulver von Mensch, Ente, Hund, Kaninchen und Huhn aus den Jahren 1921 bis 1876.
7. Blutspuren auf Papier, Leinwand- und Tuchfetzen von Mensch, Ente, Kaninchen, Huhn, Rind, Pferd, Kalb, Schaf, Schwein, Ziege, Katze und Taube aus den Jahren 1919 bis 1897.
8. Blutspuren auf rostigen Messern, Beilen und Dolchen aus den Jahren 1921 bis 1905.
9. Eine Blutspur auf dem Holzgriff eines Beiles aus dem Jahre 1905.

Die Versuche habe ich in vier Reihen eingeteilt, die den vier Tabellen entsprechen.

Tabelle I enthält die Versuche mit tropfbar flüssigem Blut und mit frisch hergestellten Flecken auf Papier usw., also mit ausschließlich frischem Material. (Nr. 1—5 der Aufzählung.) Diese Versuche dienen der Beantwortung der weiter unten angeführten Frage 1.

Tabelle II gibt eine Übersicht über die Versuche mit Blutpulvern.

Tabelle III enthält die Versuche mit älteren auf Leinwand, Tuch oder Papier angetrockneten Blutspuren.

Tabelle IV bringt die Versuche, die ich mit den Blutspuren auf rostigen Klingen angestellt habe. Am Schluß dieser Tabelle habe ich den alleinstehenden Versuch mit der Blutspur auf Holz angefügt.

Bei diesen Untersuchungen sollte ich also die Antwort auf zwei Fragen finden, die ich nochmals kurz anführen will.

1. Welche Methode zur Darstellung der Hämochromogenkrystalle gibt die besten Resultate?

2. Ist die Hämochromogenkrystallprobe oder die Häminkrystallprobe für den forensischen Blutnachweis wertvoller?

Um in der zweiten Frage zu einem verwertbaren Resultat zu kommen, war es selbstverständlich nötig, die beiderseits erfolgreichsten Darstellungsmethoden miteinander zu vergleichen. Ich habe daher die erste Frage zugunsten der Häminkrystalle dahin erweitert, daß ich auch die zur Darstellung der Häminkrystalle bestgeeignete Methode in einer Reihe von Versuchen festzustellen mich bemühte.

Die der Beantwortung der ersten Frage dienenden Versuche mit solchem Material, auf das noch keine schädigenden Einflüsse hatten einwirken können, sind in den mit Hchrg. I und Hn. I bezeichneten Tabellen zusammengestellt.

Ich habe die zusammengehörenden Hämochromogenkrystallproben und Häminkrystallproben zeitlich nebeneinander ausgeführt. Die Rücksicht auf den Raum zwingt mich leider, die Ergebnisse räumlich nacheinander wiederzugeben. Um die Übersichtlichkeit der dem Vergleich dienenden Tabellen II—IV zu wahren, habe ich folgende Anordnung getroffen. Die zueinander gehörenden Versuchsgruppen befinden sich auf den mit derselben römischen Zahl bezeichneten Tabellen und haben dieselbe Gruppennummer. Damit beim ersten Blick zu entscheiden ist, ob es sich auf einer Tabelle um Hämochromogenkrystalle oder um Häminkrystalle handelt, habe ich jedesmal bei den Tabellen, welche die Hämochromogenkrystallprobe enthalten, ein Hchrg., bei denjenigen, welche die Häminkrystallprobe enthalten, ein Hn. vorgesetzt. So würden sich also die z. B. Versuche Hchrg II 8 und Hn II 8 entsprechen.

Bei den Tabellen I war diese Anordnung, da hier ja keine Vergleiche gezogen werden sollten, natürlich weder erforderlich noch möglich.

Um Raum zu sparen, habe ich nicht bei jeder Nummer die Darstellung ausführlich beschrieben, sondern nur kurze, die Art der Behandlung charakterisierende Wortverbindungen gebraucht. In den Versuchen, in denen ich Pyridin mit einem Reduktionsmittel verwendet habe, bin ich folgendermaßen vorgegangen. Auf dem Objektträger versetzte ich die Blutspur mit 1—2 Tropfen Pyridin, gab ebensoviel von dem Reduktionsmittel hinzu und erwärmte leicht über der Abstellflamme des Bunsenbrenners. Trat nicht bald ein Farbumschlag ein, so setzte ich noch 1 bis 2 Tropfen des Reduktionsmittels hinzu und erwärmte normal.

Die *Lecha-Marzorsche* Methode führte ich in der Modifikation von *Leers* aus:

1. Lösung der Blutspur mittels Pyridin auf dem Objektträger unter gelindem Erwärmen.

2. Zufügen 1 Tropfens der Jodkalilösung, wieder gelindes Erwärmen, bis die Flüssigkeit getrocknet ist.

3. Zufügen je 1 Tropfens Pyridin und Schwefelammonium.

4. Sofortiges Bedecken mit dem Deckglas.

Das Verfahren mit der von *Puppe* angegebenen, aus drei Teilen gesättigter wässriger Hydrazinsulfatlösung und zwei Teilen Pyridin bestehenden Mischung führte ich so aus, daß ich zu der Blutspur einige Tropfen dieser Mischung gab, bedeckte und leicht erwärmte.

Ebenso verfuhr ich mit den anderen in den Versuchen verwendeten Mischungen. Mit den von *Takayama* angegebenen Lösungen stellte ich die Versuche in der Weise an, daß ich zu der auf dem Objektträger befindlichen Blutspur einige Tropfen der Lösung gab und bedeckte. Die mit *Takayama* I (10 proz. Traubenzuckerlösung 5 cem, 10 proz. Natronlauge 10 cem, Pyridin 20 cem, Aqua dest. 65 cem) hergestellten Präparate wurden leicht erwärmt. *Takayama* II (10 proz. Natronlauge, Pyridin, Traubenzucker aa 3 cem, Aqua dest. 7 cem) läßt schon in der Kälte die Krystalle ausfallen. Der Vollständigkeit halber will ich noch erwähnen, daß ich auch einige Versuche mit der von *Lattes* angegebenen Methode gemacht habe. Diese besteht darin, daß bei negativem Ausfall der Hämprobe der Eisessig verdampft und dann 1 Tropfen einer Mischung von Pyridin 4, gesättigter wässriger Lösung von Hydrazinsulfat 3, Eisessig 1, hinzugesetzt wird. Da diese Methode im Prinzip mit der von *Leers* zur Reduktion von *Teichmanns*chen Krystallen vorgeschlagenen übereinstimmt und dieselben Resultate gibt, habe ich sie unten nicht mehr angeführt.

Für die Darstellung von Häminkrystallen untersuchte und verglich ich folgende Methoden. Das alte *Teichmanns*che Verfahren führte ich so aus: Die Blutspur verrieb ich auf dem Objektträger mit einem ganz kleinen Krümel Kochsalz, fügte einige Tropfen Eisessig hinzu, bedeckte mit dem Deckglas und erwärmte, bis eben ganz kleine Blasen aufstiegen. Bei dem Verfahren von *Wachholz* ging ich wie bei dem alten *Teichmanns*chen Verfahren vor. Nur ersetzte ich den Eisessig durch Eisessig-Alkohol aa. Mit dem von *Nippe* angegebenen Reagens (Bromkalium 0,1, Jodkalium 0,1, Chlorkalium 0,1, Eisessig 100,0) führte ich die Versuche folgendermaßen aus: Der auf dem Objektträger befindlichen Blutspur setzte ich einige Tropfen der Lösung hinzu und erwärmte, bis eben Blasen aufstiegen. Zusatz von Kochsalz ist hier natürlich unnötig.

Eine Kombination von *Wachholz* und *Nippe* bewährte sich mir am besten. Ich versetzte die Blutspur mit einigen Tropfen Eisessig-Alkohol und erwärmte leicht. Dann fügte ich einige Tropfen der *Nippes*chen Lösung hinzu und erwärmte wieder, diesmal bis gerade Blasenbildung eintrat. Ein großer Vorteil der Behandlung mit der *Nippes*chen Lösung ist, daß man der Mühe überhoben ist, mit Kochsalz zu arbeiten. Sicherlich haben Ungenauigkeiten in dem Zufügen von Kochsalz schon manchmal zu dem schlechten Ergebnis einer Probe beigetragen.

Hchrg. I.

Nr.	Blutart und Blutform	Darstellung	Ergebnisse
1	Blut von menschlicher Leiche	Pyridin Kahlbaum-Hydrazinhydrat	große typische Krystalle in Büscheln.
2	Blut von menschlicher Leiche	Pyridin Kahlbaum-Natriumhydrosulfit in gesättigter Lösung	große typische Krystalle, schlanker als bei 1.
3	Blut von menschlicher Leiche	Pyridin Kahlbaum-Natriumhydrosulfit in Substanz	große typische Krystalle in der Nähe der Natriumhydrosulfitkörnchen.

Nr.	Blutart und Blutform	Darstellung	Ergebnisse
4	Blut von menschlicher Leiche	Pyridin Kahlbaum-Hydrazinsulfat	kleine typische Krystalle.
5	Blut von menschlicher Leiche	Pyridin Kahlbaum-Schwefelammonium	große typische Krystalle.
6	Blut von menschlicher Leiche	Pyridin Kahlbaum-Schwefelammonium nach vorherigem Zusatz von zwei Tropfen Jodkalilösung 1 : 10	mittelgroße typische Krystalle in Drusenform.
7	Blut von menschlicher Leiche	Nach Puppe	kleine typische Krystalle.
8	Blut von menschlicher Leiche	Nach Lecha-Marzo (Leers)	mittelgroße, viel atypische Krystalle.
9	Blut von menschlicher Leiche	Mischung 1 Pyridin : 1 Natriumhydrosulfit	mittelgroße, typische Krystalle.
10	Blut von menschlicher Leiche	Mischung 1 Pyridin : 2 Natriumhydrosulfit	sehr kleine, typische Krystalle.
11	Blut von menschlicher Leiche	Mischung 1 Pyridin : 1 Hydrazinhydrat	mittelgroße, schlanke, typische Krystalle.
12	Blut von menschlicher Leiche	Mischung 1 Pyridin : 2 Hydrazinhydrat	kleine typische Krystalle.
13	Blut von menschlicher Leiche	Takayama I	große typische Krystalle.
14	Blut von menschlicher Leiche	„ II	große typische Krystalle
15	Blut von Hühnerleiche	Pyridin-Hydrazinhydrat	mittelgroße, typische Krystalle.
16	Blut von Hühnerleiche	Pyridin-Natriumhydrosulfit in Lösung	mittelgroße, typische Krystalle.
17	Blut von Hühnerleiche	Pyridin-Natriumhydrosulfit in Substanz	große typische Krystalle in Nähe der Natriumhydrosulfitkörnchen.
18	Blut von Hühnerleiche	Mischung 1 Pyridin : 1 Natriumhydrosulfit	mittelgroße, typische Krystalle.
19	Blut von Hühnerleiche	Mischung 1 Pyridin : 1 Hydrazinhydrat	mittelgroße, typische Krystalle.
20	CO-haltiges Blut von menschlicher Leiche	Pyridin-Hydrazinhydrat	wenig, teils atypische Krystalle.
21	CO-haltiges Blut von menschlicher Leiche	Pyridin-Natriumhydrosulfit	wenig, teils atyp. Krystalle.
22	CO-haltiges Blut von menschlicher Leiche	Mischung 1 Pyridin : 1 Natriumhydrosulfit	sehr kleine, teils atypische Krystalle.
23	CO-haltiges Blut von menschlicher Leiche	Takayama I	mittelgroße typische Krystalle.
24	CO-haltiges Blut von menschlicher Leiche	„ II	mittelgroße typ. Krystalle.
25	Frischer Blutfleck auf Papier, fein zerschnitten	Pyridin-Hydrazinhydrat	große typische Krystalle.

Hchrg. I (2. Fortsetzung).

Nr.	Blutart und Blutform	Darstellung	Ergebnisse
26	Frischer Blutfleck auf Papier, fein zerschnitten	Pyridin-Natriumhydrosulfit	große typische Krystalle.
27	Frischer Blutfleck auf Papier, fein zerschnitten	Takayama I	mittelgroße typ. Krystalle nach 15 Minuten.
28	Frischer Blutfleck auf Papier, fein zerschnitten	„ II	große typische Krystalle.
29	Frischer Blutfleck auf Papier, Extrakt	Pyridin-Hydrazinhydrat	mittelgroße typ. Krystalle.
30	Frischer Blutfleck auf Papier, Extrakt	Pyridin-Natriumhydrosulfit	mittelgroße, teils atypische Krystalle.
31	Frischer Blutfleck auf Papier, Extrakt	Takayama I	sehr wenig, meist atypische Krystalle.
32	Frischer Blutfleck auf Papier, Extrakt	„ II	große typische Krystalle.
33	Tropfen aus der Fingerbeere	„ II	große typische Krystalle.
34	Tropfen aus der Fingerbeere	Pyridin-Natriumhydrosulfit	große typische Krystalle.
35	Tropfen aus der Fingerbeere	Pyridin-Hydrazinsulfat	große typische Krystalle.
36	Tropfen aus der Fingerbeere	Puppe	mittelgroße typische Krystalle.
37	Tropfen aus der Fingerbeere	Pyridin-Schwefelammonium	mittelgroße, sehr schlanke typische Krystalle.

Den Extrakt habe ich mit Pyridin bzw. mit Takayama hergestellt und auf dem Objektträger in der Weise angereichert, daß ich 1 Tropfen auf den Träger gab, über der Abstellflamme verdunstete, auf dieselbe Stelle einen neuen Tropfen gab usw. Wo bei den Ergebnissen die Zeit nicht besonders angegeben ist, traten die Krystalle in wenigen Minuten auf.

Aus den Ergebnissen dieser Tabelle geht wohl eindeutig hervor, daß Takayama II, Pyridin-Hydrazinhydrat und Pyridin-Natriumhydrosulfit den Vorzug vor den anderen Verfahren verdienen. Vor den beiden zuletzt genannten hat Takayama II noch den großen Vorteil, daß man nur mit einem Reagens zu arbeiten braucht, wodurch eine größere Einfachheit und Sicherheit der Ausführung erzielt wird. Daher habe ich die Versuche der Tab. II bis IV in der Hauptsache mit Takayama II angestellt. Immerhin habe ich hin und wieder zum Vergleich auch in den folgenden Tabellen die anderen Methoden mit herangezogen. Der weitere Verlauf der Untersuchungen wird meine Ansicht hinsichtlich des überragenden Wertes des Takayama II-Reagens als durchaus berechtigt erkennen lassen.

Hn. I.

Nr.	Blutart und Blutform	Darstellung	Ergebnisse
1	Flecken von menschlichem Blut auf Papier zerzupft	Auf Objektträger in Eisessig zerzupft, Kochsalz zugeben, nach Bedecken erwärmt	viele Krystalle, die meisten hansamenförmig.
2	Flecken von menschlichem Blut auf Papier zerzupft	Auf Objektträger in Eisessig zerzupft, Kochsalz zugeben, nach Bedecken erwärmt mit Eisessig-Alkoh.	viele Krystalle, die meisten hansamenförmig.
3	Flecken von menschlichem Blut auf Papier zerzupft	Auf Objektträger mit Nippe zerzupft, bedeckt, erwärmt	viele Krystalle, die meisten hansamenförmig.
4	Flecken von menschlichem Blut auf Papier zerzupft	Auf Objektträger in Eisessig-Alkohol zerzupft, einige Tropfen Nippe zugefügt, bedeckt, erwärmt	viele Krystalle, die meisten hansamenförmig, jedoch nur wenig atypische.
5	Flecken von menschlichem Blut auf Leinwand zerzupft	Wie bei 1	viel typische, wenig atypische Krystalle.
6	Flecken von menschlichem Blut auf Leinwand zerzupft	Wie bei 2	viel typische, wenig atypische Krystalle.
7	Flecken von menschlichem Blut auf Leinwand zerzupft	Wie bei 3	viel typische, wenig atypische Krystalle.
8	Flecken von menschlichem Blut auf Leinwand zerzupft	Wie bei 4	fast nur typische Krystalle.
9	Flecken von menschlichem Blut auf Leinwand nicht zerzupft, sondern gelockert	Auf Objektträger in Eisessig mit 2 Nadeln gelockert, dann wie bei 1	viel typische, wenig atypische Krystalle.
10	Flecken von menschlichem Blut auf Leinwand nicht zerzupft, sondern gelockert	Auf Objektträger in Eisessig-Alkohol mit 2 Nadeln gelockert, dann wie bei 1	viel typische, wenig atypische Krystalle.
11	Flecken von menschlichem Blut auf Leinwand nicht zerzupft, sondern gelockert	Auf Objektträger in Nippe gelockert, bedeckt, erwärmt	viel typische, wenig atypische Krystalle.
12	Flecken von menschlichem Blut auf Leinwand nicht zerzupft, sondern gelockert	Auf Objektträger in Eisessig-Alkohol gelockert, leicht erwärmt, Nippe zugesetzt bedeckt, erwärmt	sehr schöne typische Krystalle.
13	Flecken von menschlichem Blut auf Leinwand, Extrakt	Extrakt auf Objektträger angereichert, dann wie 1	typische Krystalle.

Hn. (Fortsetzung).

Nr.	Blutart und Blutform	Darstellung	Ergebnisse
14	Flecken von menschlichem Blut auf Leinwand, Extrakt	Extrakt auf Objektträger mit Eisessig-Alkohol angereichert, dann wie 1	typische Krystalle.
15	Flecken von menschlichem Blut auf Leinwand, Extrakt	Auf Objektträger angereichert, dann wie bei 3	typische Krystalle.
16	Flecken von menschlichem Blut auf Leinwand, Extrakt	Eisessig-Alkoholextrakt auf Objektträger angereichert Nippe zugesetzt, bedeckt, erwärmt	sehr schöne typische Krystalle.
17	CO-haltiges Blut von menschlicher Leiche. Flecken auf Leinwand, Extrakt	Wie bei 13	schöne typische Krystalle.
18	CO-haltiges Blut von menschlicher Leiche. Flecken auf Leinwand, Extrakt	Wie bei 14	schöne typische Krystalle.
19	CO-haltiges Blut von menschlicher Leiche. Flecken auf Leinwand, Extrakt	Wie bei 15	schöne typische Krystalle.
20	CO-haltiges Blut von menschlicher Leiche. Flecken auf Leinwand, Extrakt	Wie bei 16	sehr schöne typische Krystalle.
21	Flecken von Hühnerblut auf Leinwand, fein zerschnitten	Wie bei 1	schöne typische Krystalle.
22	Flecken von Hühnerblut auf Leinwand, fein zerschnitten	Wie bei 2	schöne typische Krystalle.
23	Flecken von Hühnerblut auf Leinwand, fein zerschnitten	Wie bei 3	schöne typische Krystalle.
24	Flecken von Hühnerblut auf Leinwand, fein zerschnitten	Wie bei 4	schöne typische Krystalle.

In den Versuchen 9—12 habe ich auf dem Objektträger das Gewebe mit 2 Präpariernadeln gelockert und angekratzt. Der Erfolg war besser als in den entsprechenden Versuchen mit zerzupfter Leinwand. In den Versuchen 13—20 habe ich den Extrakt in derselben Weise angereichert, wie ich dies oben bei der Darstellung der Hämochromogenkrystalle beschrieben habe. *Als beste Methode ergab sich bei diesen Versuchen die kombinierte Methode Eisessig-Alkohol-Nippe, die ich in Zukunft kurz mit Wachholz-Nippe bezeichnen werde.*

Auch hier habe ich bei den folgenden Versuchen hin und wieder die anderen Methoden mit herangezogen. Jedoch zeigte sich, wie unten ersichtlich, Wachholz-Nippe bei allen Gelegenheiten den anderen Methoden überlegen.

Nachdem die bisher angeführten Versuche mir die Frage nach der beiderseits besten Methode dahin beantwortet haben, daß zur Darstellung der Hämochromogenkrystalle Takayama II und zur Darstellung der Häminkrystalle Wachholz-Nippe am empfehlenswertesten ist, habe ich bei den in den Tabellen II bis IV aufgeführten Versuchen in erster Linie von diesen Methoden Gebrauch gemacht.

Hchrg. II.

Nr.	Blutart	Darstellung	Resultate	Bemerkungen
1a	Blutpulver vom Menschen. Sommer 1921 in Substanz	Pyridin-Hydrazinhydrat	pos.	Krystalle, darunter viel atyp., 5 Min.
b	Blutpulver vom Menschen. Sommer 1921 in Substanz	Pyridin-Natriumhydrosulfit	„	kleine Krystalle, größtenteils atyp. in 5 Min.
c	Blutpulver vom Menschen. Sommer 1921 in Substanz	Lecha-Marzo	„	typisch, 5 Min.
d	Blutpulver vom Menschen. Sommer 1921 in Substanz	Takayama I	„	typ. Krystalle, 5 Min.
e	Blutpulver vom Menschen. Sommer 1921 in Substanz	„ II	„	große typ. Krystalle, sofort.
f	Blutpulver vom Menschen. Sommer 1921 als Extrakt	Pyridin-Hydrazinhydrat	neg.	Spektrum positiv.
g	Blutpulver vom Menschen. Sommer 1921 als Extrakt	Pyridin-Natriumhydrosulfit	„	Spektrum positiv.
h	Blutpulver vom Menschen. Sommer 1921 als Extrakt	Takayama I	pos.	typ. Krystalle, 10 Min.
i	Blutpulver vom Menschen. Sommer 1921 als Extrakt	„ II	neg.	große typ. Krystalle, 5 Min.
2a	C O-haltiges Blutpulver vom Menschen, 10. XII. 1919	„ II	pos.	typ. Krystalle, 5 Min.
b	CO-haltiges Blutpulver vom Menschen, 10. XII. 1919	Pyridin-Hydrazinhydrat	„	typ. Krystalle, 15 Min.

Hchrg. II (1. Fortsetzung).

Nr.	Blutart	Darstellung	Resultat	Bemerkungen
c	CO-haltiges Blutpulver vom Menschen, 10. XII. 1919	Pyridin-Hydrazin-sulfat	pos.	typ. Krystalle, 5 Min.
d	CO-haltiges Blutpulver vom Menschen, 10. XII. 1919	Pyridin-Natrium-hydrosulfit	„	größtenteils atyp., 10 Min.
3a	CO-haltiges Blutpulver vom Menschen, 9. XII. 1919	Pyridin-Hydrazin-hydrat	pos.	typ. Krystalle, klein, 10 Min.
b	CO-haltiges Blutpulver vom Menschen, 9. XII. 1919	Takayama I	„	typ., sofort.
c	CO-haltiges Blutpulver vom Menschen, 9. XII. 1919	„ II	„	typ., sofort.
d	CO-haltiges Blutpulver vom Menschen, 9. XII. 1919	Puppe	„	typ., sofort.
4a	Blutpulver von Ente, 8. XI. 1919	Takayama II	„	wenige typische Krystalle. 10 Min.
b	Blutpulver von Ente, 8. XI. 1919	Puppe	„	atyp., 10 Min.
5a	CO-haltiges Blutpulver vom Menschen, 29. X. 1919	Takayama II	„	typ., 5 Min.
b	CO-haltiges Blutpulver vom Menschen, 29. X. 1919	Pyridin-Hydrazin-sulfat	„	fast nur atyp., 20 Min.
6	Blutpulver vom Menschen, 26. VII. 1918	Takayama II	„	typ., sofort.
7	Blutpulver vom Hund, 12. VI. 1918	„ II	„	typ., sofort.
8	Blutpulver vom Menschen, 26. VII. 1913	„ II	„	typ., sofort.
9	Blutpulver vom Hund, 16. III. 1912	„ II	„	typ., sofort.
10	Blutpulver vom Kaninchen, 2. III. 1911	„ II	„	typ., sofort.
11	Blutpulver vom Huhn, 1910	„ II	„	typ., sofort.
12	Blutpulver vom Menschen, 4. XI. 1909	„ II	„	typ., 2 Min.
13a	26. VI. 1909	„ II	„	typ., sofort.
b	26. VI. 1909	Puppe	„	winzig, größtenteils atyp., sofort.
c	26. VI. 1909	Pyridin-Schwefel-ammonium	„	winzig, größtenteils atyp., sofort.

Hchrg. II (2. Fortsetzung).

Nr.	Blutart	Darstellung	Resultat	Bemerkungen
14a	Blutpulver vom Menschen, 7. V. 1909	Takayama II	pos.	typ., 2 Min.
b	7. V. 1909	Pyridin-Hydrazinsulfat	,,	klein, größtenteils atyp., sofort.
15a	Blutpulver vom Huhn, 9. II. 1909	Takayama II	,,	typ., 5 Min.
b	9. II. 1909	Pyridin-Hydrazinhydrat	,,	typ., sofort.
c	9. II. 1909	Puppe	,,	typ., 5 Min.
16a	Blutpulver vom Menschen, 11. VI. 1908	Takayama II	pos.	typ., sofort.
b	11. VI. 1908	Pyridin-Schwefelammonium	neg.	
17a	Blutpulver vom Huhn, 1903	Takayama II	pos.	typ., 10 Min.
b	Blutpulver vom Huhn, 1903	Pyridin-Hydrazinhydrat	neg.	
18	Blutpulver vom Menschen, 1901	Takayama II	pos.	typ., sofort.
19a	Blutpulver vom Menschen, 1876	,, II	,,	typ., sofort.
b	Blutpulver vom Menschen, 1876	Puppe	,,	typ., sofort. nach 1 St. stark verändert.
c	Blutpulver vom Menschen, 1876	Pyridin-Hydrazinhydrat	,,	typ., 5 Min. nach 1 St. stark verändert.
d	Blutpulver vom Menschen, 1876	Lecha-Marzo	,,	typ., sehr klein, sofort.
20a	Blutpulver vom Menschen, noch älter als 1876	Takayama II	,,	atyp., 10 Min., nach nochmaligem Zusetzen des Reagens sofort typische Krystalle.
b	Blutpulver vom Menschen, noch älter als 1876	Pyridin-Natriumhydrosulfid	neg.	

Bei den vorstehenden Versuchen wurde überall, mit Ausnahme der Versuche f—i der Gruppe 1, das Blutpulver in Substanz auf den Objektträger gebracht. Auch diese Tabelle läßt den Vorteil der Takayama II-Methode erkennen.

Hn. II.

Nr.	Blutart und Blutform	Darstellung	Resultat	Bemerkungen
1a	Blutpulver vom Menschen, Januar 1921 in Substanz	Wachholz	pos.	typ. Krystalle, sofort.
s	Blutpulver vom Menschen, Januar 1921 in Substanz	Nippe	,,	typ., sofort.

Hn. II (1. Fortsetzung).

Nr.	Blutart und Blutform	Darstellung	Resultat	Bemerkungen
t	Blutpulver vom Menschen, Januar 1921 in Substanz	Wachholz-Nippe	pos.	typ., sofort.
u	Blutpulver vom Menschen, Januar 1921 als Extrakt	Wachholz	„	typ., 5 Min.
v	Blutpulver vom Menschen, Januar 1921 als Extrakt	Nippe	„	typ., 10 Min.
w	Blutpulver vom Menschen, Januar 1921 als Extrakt	Wachholz-Nippe	„	typ., 5 Min.
2	CO-haltiges Blutpulver vom Menschen, 10. XII. 1919	„ „	„	typ., 3 Min.
3a	CO-haltiges Blutpulver vom Menschen, 9. XII. 1919	Wachholz	„	typ., 5 Min.
b	CO-haltiges Blutpulver vom Menschen, 9. XII. 1919	Nippe	„	typ., 3 Min.
c	CO-haltiges Blutpulver vom Menschen, 9. XII. 1919	Eisessig	„	typ., 5 Min.
4	Blutpulver von Ente, 8. XI. 1919	Wachholz-Nippe	„	typ., 5 Min.
5	CO-haltiges Blutpulver vom Menschen, 29. X. 1919	„ „	„	typ., 15 Min., nach wiederholtem Zufügen von Nippe und Erwärmen.
6	Blutpulver vom Menschen, 26. VII. 1918	„ „	„	typ., sofort.
7	Blutpulver vom Hund, 12. VI. 1918	„ „	„	typ., sofort.
8	Blutpulver vom Menschen, 26. VII. 1913	„ „	„	typ., sofort.
9	Blutpulver vom Hund, 16. III. 1912	„ „	„	atyp., 5 Min.
10	Blutpulver vom Kaninchen, 2. III. 1911	„ „	„	typ., 5 Min.
11	Blutpulver vom Huhn, 1910.	„ „	„	typ., sofort.
12	Blutpulver vom Menschen, 4. XI. 1909	„ „	„	typ., sofort.
13	Blutpulver vom Menschen, 26. VI. 1909	„ „	„	typ., sofort.
14	Blutpulver vom Menschen, 7. V. 1909	„ „	„	typ., sofort.

Hn. II (2. Fortsetzung).

Nr.	Blutart und Blutform	Darstellung	Resultat	Bemerkungen
15	Blutpulver vom Huhn, 9. II. 1909	Wachholz-Nippe	pos.	atyp., 5 Min.
16	Blutpulver vom Menschen, 11. VI. 1908	„ „	„	typ., sofort.
17	Blutpulver vom Huhn, 1903	„ „	„	typ., sofort.
18	Blutpulver vom Menschen, 1901	„ „	„	typ., sofort
19a	Blutpulver vom Menschen, 1876	„ „	„	größtenteils atyp., 5 Min.
b	Blutpulver vom Menschen, 1876	Eisessig	„	atyp., 5 Min.
20	Blutpulver vom Menschen, noch älter als 1876	Wachholz-Nippe	neg.	nach Reduktion deutliches Hämochromogenspektrum, nach 3 St. auch atyp. Hchrg.-Krystalle.

Sehr interessant ist der Ausfall des Versuches 20, der nach der Reduktion mit Hydrazinhydrat als beweisend für die Anwesenheit von Blut anzusehen ist, während die Häminkrystallprobe als solche negativ war.

Ein Vergleich der beiden Tabellen Hchrg. II und Hn. II läßt noch keinen sehr großen Unterschied in den Resultaten erkennen. Auffallend ist der negative Ausfall der Hämochromogenkrystallprobe mit dem Extrakt (Versuche 1f, 1g) gegenüber dem positiven Ausfall der Häminkrystallprobe.

Hchrg. III.

Nr.	Blutart und Blutform	Darstellung	Resultat	Bemerkungen
1	Fleck auf Leinwand, Ente 1919, fein zerschnitten	Takayama II	pos.	typ., sofort.
2	Fleck auf Leinwand, Kaninchen 26. IV. 1913, sehr schwach gefärbt	„ II	„	typ., 10 Min.
3	Fleck auf Leinwand, Hund, Februar 1912	„ II	„	typ., sofort.
4	Fleck auf Leinwand, Mensch 1909	„ II	„	typ., 2 Min.
5	Fleck auf Leinwand, Taube, 4. II. 1909	„ II	„	typ., sofort.
6a	Fleck auf Leinwand, Huhn, 1908	„ II	„	typ., 10 Min.
b	Fleck auf Leinwand, Huhn, 1908 als Extrakt	„ II	„	typ., 5 Min.

Hchrg III (1. Fortsetzung).

Nr.	Blutart und Blutform	Darstellung	Resultat	Bemerkungen
7	Fleck auf Leinwand, Rind, 1908	Takayama II	pos.	typ., sofort.
8	Fleck auf Leinwand, Kalb, 1908	„ II	„	typ., sofort.
9a	Fleck auf Leinwand, Pferd, 1908	„ II	„	typ., 5 Min.
b	Fleck auf Papier, Pferd, 1908	„ II	„	typ., 2 Min.
10a	Fleck auf Leinwand, Pferd, 1907	„ II	„	typ., sofort.
b	Fleck auf Leinwand, Pferd, 1907	Pyridin-Natriumhydrosulfit	„	größtenteils atyp., 15 Min.
c	Fleck auf Leinwand, Pferd, 1907	Pyridin-Hydrazinhydrat	„	größtenteils atyp., 15 Min.
11	Fleck auf Leinwand, Schaf, 1907	Takayama II	„	typ., sofort.
12a	Fleck auf Leinwand, Huhn, 1907	„ II	„	typ., 15 Min.
b	Fleck auf Leinwand, Huhn, 1907 zerzupft	„ II	„	typ., 15 Min.
13a	Fleck auf Leinwand, Kalb, 1907 zerschnit.	„ II	„	typ., sofort.
b	Fleck auf Leinwand, Kalb, 1907 zerschnit.	Pyridin-Hydrazinhydrat	„	typ., sehr wenige, 5 Min.
14	Fleck auf Papier, Schaf, 1907	Takayama II	pos.	typ., sofort.
15	Fleck auf Leinwand, Schwein, 1907	„ II	„	typ., sofort.
16a	Fleck auf Leinwand, Ziege, 1907	„ II	„	typ., 2 Min.
b	Fleck auf Papier, Ziege, 1907,	„ II	„	typ., 2 Min.
17a	Blut unbekannter Herkunft auf Leinwand	Pyridin-Hydrazinhydrat	neg.	Spektrum positiv.
b	Blut unbekannter Herkunft auf Leinwand	Takayama I	„	Spektrum positiv.
c	Blut unbekannter Herkunft auf Leinwand	„ II	pos.	typ., sofort.
d	Blut unbekannter Herkunft auf Leinwand	Puppe	neg.	Spektrum positiv.
18	Fleck auf Leinwand, Huhn, 20. I. 1903, abgekratzt	Takayama II	pos.	typ., 10 Min., Methling hatte einmal sehr spärliche atyp., einmal gar keine Krystalle erhalten.
19a	Fleck auf Leinwand, Katze, Juli 1901, zerschnitten	Pyridin-Hydrazinhydrat	neg.	Spektrum positiv.

Hchrg. III (2. Fortsetzung).

Nr.	Blutart und Blutform	Darstellung	Resultat	Bemerkungen
b	Fleck auf Leinwand, Katze, Juli 1901, zerschnitten	Puppe	neg.	Spektrum positiv.
c	Fleck auf Leinwand, Katze, Juli 1901, zerschnitten	Takayama II	pos.	typ., 5 Min.
d	Fleck auf Leinwand, Katze, Juli 1901, als Extrakt schwach gefärbt	„ II	„	nach 1 St. in einer Ecke einige atyp. Krystalle, deutl. Spektrum.
20a	Fleck auf Leinwand, Hund, 12. IV. 1901	Lecha-Marzo	neg.	Spektrum positiv.
b	Fleck auf Leinwand, Hund, 12. IV. 1901	Puppe	„	Spektrum positiv.
c	Fleck auf Leinwand, Hund, 12. IV. 1901	Pyridin-Natrium-hydrosulfit	„	Spektrum positiv.
d	Fleck auf Leinwand, Hund, 12. IV. 1901	Pyridin-Hydrazin-hydrat	„	Spektrum positiv.
e	Fleck auf Leinwand, Hund, 12. IV. 1901	Takayama II	pos.	typ., 10 Min., ausschließlich große Rhomboeder.
21	Fleck auf Leinwand, Schaf, 8. II. 1901	Takayama II	„	typ., 2 Min.
22	Fleck auf Leinwand, Pferd, 8. II. 1901	„ II	„	typ., 2 Min., ausschließlich große Rhomboeder.
23	Fleck auf Leinwand, Schwein, 2. II. 1901	„ II	„	typ., 2 Min., Methling hatte keine Krystalle erhalten.
24	Fleck auf Leinwand, Kalb, 2. I. 1901	„ II	„	typ., 2 Min., Methling hatte keine Krystalle erhalten.
25a	Fleck auf Leinwand, Mensch, 1900	„ II	„	typ., 10 Min.
b	Fleck auf Leinwand, Mensch, 1900, zerpupft	„ II	„	typ., 10 Min.
c	Fleck auf Leinwand, Mensch, 1900, zerpupft	Puppe	neg.	Spektrum positiv.
d	Fleck auf Leinwand, Mensch, 1900, zerpupft	Pyridin-Hydrazin-hydrat	pos.	einzelne atyp., 15 Min.
26	Fleck auf Leinwand, Mensch, 1897	Takayama II	„	typ., 20 Min.

In den vorstehenden Versuchen wurde das Material, wo es nicht anders angegeben ist, fein zerschnitten auf den Objektträger gebracht. Die Versuche 18, 23, 24 gaben bei gleichen Bedingungen bedeutend bessere Resultate, als sie *Methling* erhalten hatte. (*Methling*, laufende Nr. 34, 49, 51.)

Die Überlegenheit von Takayama II ist offensichtlich.

Hn. III.

Nr.	Blutart und Blutform	Darstellung	Resultat	Bemerkungen
1	Fleck auf Leinwand, Ente, 1919, fein zerschnitten	Wachholz-Nippe	pos.	größtenteils atyp., sofort.
2a	Fleck auf Leinwand, Kaninchen 26. IV. 1913, sehr schwach gefärbt.	„ „	neg.	
b	Fleck auf Papier, Kaninchen 26. IV. 1913, sehr schwach gefärbt	„ „	„	
3	Fleck auf Leinwand, Hund, Februar 1912	„ „	pos.	typ., sofort.
4	Fleck auf Leinwand, Mensch, 1909	„ „	„	atyp., 5 Min.
5	Fleck auf Leinwand, Taube, 4. II. 1909	„ „	„	atyp., 5 Min.
6	Fleck auf Papier, Huhn 1908	„ „	„	winzige atyp., 5 Min.
7a	Fleck auf Papier, Rind, 1908	„ „	„	winzige atyp., 5 Min.
b	Fleck auf Papier, Rind, 1908	Eisessig	„	noch kleiner, mit starker Vergrößerung eben erkennbar.
8	Fleck auf Leinwand, Kalb, 1908	Wachholz-Nippe	neg.	
9a	Fleck auf Leinwand, Pferd, 1908	„ „	„	
b	Fleck auf Papier, Pferd, 1908	„ „	pos.	winzige atyp., 10 Min.
10	Fleck auf Leinwand, Pferd, 1907	„ „	„	kleine, größtenteils atyp., sofort.
11	Fleck auf Leinwand, Schaf, 1907	„ „	neg.	
12a	Fleck auf Leinwand, Huhn, 1907	„ „	„	
b	Fleck auf Leinwand, Huhn, 1907, zerzupft	„ „	„	
13	Fleck auf Leinwand, Kalb, 1907, zerschnitten	„ „	„	
14	Fleck auf Papier, Schaf, 1907	„ „	„	
15	Fleck auf Leinwand, Schwein, 1907	„ „	pos.	winzige atyp., 5 Min.
16	Fleck auf Leinwand, Ziege, 1907	„ „	„	darunter viel atyp., 5 Min

Hn. III (Fortsetzung).

Nr.	Blutart und Blutform	Darstellung	Resultat	Bemerkungen
17	Blut unbekannter Herkunft auf Leinwand 1905	Wachholz-Nippe	pos.	typ., sofort.
18	Fleck auf Leinwand, Huhn, 20. I. 1903, abgekratzt	„ „	neg.	
19	Fleck auf Leinwand, Katze, Juli 1901, zerschnitten	„ „	pos.	darunter viel atyp., 5 Min.
20	Fleck auf Leinwand, Hund, 12. IV. 1901	„ „	„	darunter viel atyp., 5 Min.
21	Fleck auf Leinwand, Schaf, 8. II. 1901	„ „	„	winzige atyp., 5 Min., nach Reduktion mit Hydrazinhydrat bildeten sich gut geformte typ. Hämochromogenkrystalle.
22	Fleck auf Leinwand, Pferd, 8. II. 1901	„ „	„	größtenteils atyp., sofort.
23a	Fleck auf Leinwand, Schwein, 2. II. 1901	„ „	neg.	
b	Fleck auf Leinwand Schwein, 2. II. 1901	Eisessig	„	
24	Fleck auf Leinwand, Kalb, 2. I. 1901	Wachholz-Nippe	pos.	darunter viel atyp., sofort.
25	Fleck auf Leinwand, Mensch, 1900	„ „	„	wenig winzige atyp., 10 Min.
26	Fleck auf Leinwand, Mensch, 1897	„ „	„	atyp., 15 Min.

Während die Hämochromogenkrystallproben der Tab. III mit Takayama II sämtlich positiv waren, bleiben die Häminkrystallproben 2, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 18, 23 negativ. Die Überlegenheit der Hämochromogenkrystallprobe mit Takayama II gegenüber der Häminkrystallprobe tritt bei den auf Leinwand und Papier angetrocknetem Material deutlich zutage.

Hehrg. IV.

Nr.	Blutart und Blutform	Darstellung	Resultat	Bemerkungen
1a	Blutfleck auf rostigem Hackbeil, Mensch, 19. III. 1921	Takayama II	pos.	typ. Krystalle, 5 Min.
b	Blutfleck auf rostigem Hackbeil, Mensch, 19. III. 1921	Puppe	„	atyp., 10 Min.

Hehrg. IV (Fortsetzung).

Nr.	Blutart und Blutform	Darstellung	Resultat	Bemerkungen
c	Blutfleck auf rostigem Hackbeil, Mensch, 19. III. 1921.	Pyridin-Hydrazinhydrat	neg.	Spektrum positiv.
d	Blutfleck auf rostigem Hackbeil, Mensch, 19. III. 1921.	Pyridin-Natriumhydrosulfit	pos.	typ., 10 Min.
2	Blutfleck auf rostigem Messer, Mensch, 1919	Takayama II	„	typ., sofort.
3a	Blutfleck auf rostigem Messer, Mensch, 2. IX. 1919	„ II	„	atyp., 30 Min.
b	Blutfleck auf rostigem Messer, Mensch, 2. IX. 1919, von anderer Stelle abgekratzt	„ II	„	darunter atyp., 5 Min.
4	Blutfleck auf rostigem Messer, Mensch, 8. VII. 1915	„ II	„	typ., 5 Min.
5	Blutfleck auf rostigem Messer, Mensch, 1911	„ II	„	typ., 5 Min.
6	Blutfleck auf rostigem Messer, Mensch, 1910	„ II	„	typ., wenig, 20 Min.
7	Blutfleck auf rostigem Messer, Mensch, 1910	„ II	„	atyp., klein, 20 Min., nach kurzer Zeit nur noch mit Immersion erkennbar. Spektrum deutlich.
8	Blutfleck auf rostigem Messer, Mensch, 5. I. 1910	„ II	„	typ., 2 St.
9	Blutfleck auf rostigem Stilett, Mensch 1906	„ II	„	darunter einige atyp., 10 Min.
10a	Blutfleck auf rostigem Beil, Mensch, 1905	„ II	neg.	Spektrum ebenfalls nicht zu erhalten.
b	Blutfleck auf rostigem Beil, Mensch, 1905	Puppe	„	Spektrum ebenfalls nicht zu erhalten.
11	Fleck auf dem Holzgriff desselben Beils	Takayama II	pos.	typ., 2 Min.

Die Versuche wurden alle mit dem abgekratzten Material vorgenommen. Mit Takayama II waren auch hier alle Versuche positiv, denn in dem Versuch 10 ist der anscheinend negative Ausfall wohl darauf zurückzuführen, daß tatsächlich kein Blut vorlag. Hierfür spricht das negative Ergebnis der spektroskopischen Untersuchung und auch

das Aussehen des Beils. Der Versuch mit Material, das von dem deutliche Blutspuren tragenden hölzernen Griff desselben Beils abgekratzt war, fiel natürlich positiv aus.

Hn. IV.

Nr.	Blutart und Blutform	Darstellung	Resultat	Bemerkungen
1a	Fleck auf rostigem Handbeil, Mensch, 19. III. 1921	Wachholz-Nippe	neg.	
b	Fleck auf rostigem Handbeil, Mensch, 19. III. 1921	Eisessig	„	
2a	Fleck auf rostigem Messer, Mensch, 1919	Wachholz-Nippe	„	
b	Fleck auf rostigem Messer, Mensch, 1919 sorgsam ausgesuchte anscheinend rostfreie Stelle	„ „	pos.	atyp., 5 Min.
3	Fleck auf rostigem Messer, Mensch, 2. IX. 1919	„ „	neg.	
4a	Fleck auf rostigem Messer, Mensch, 8. VII. 1915	„ „	„	
b	Fleck auf rostigem Messer, Mensch, 8. VII. 1915	Eisessig	„	
5	Fleck auf rostigem Messer, Mensch, 1911	Wachholz-Nippe	„	
6	Fleck auf rostigem Messer, Mensch, 1910	„ „	„	
7	Fleck auf rostigem Messer, Mensch, 1910	„ „	„	
8	Fleck auf rostigem Messer, Mensch, 5. I. 1910	„ „	„	
9	Fleck auf rostigem Stilett, Mensch, 1906	„ „	„	
10	Fleck auf rostigem Beil, Mensch, 1905	„ „	„	
11	Fleck auf Holzgriff desselben Beiles	„ „	pos.	größtenteils atyp., 10 Min.

In der Tabelle Hn. IV waren also mit einer Ausnahme die Ergebnisse bei mehrfacher Ausführung stets negativ, wo es sich um Rostblut handelte. Leider hatte ich in den einzelnen Fällen nicht Material genug, um Extrakt anzufertigen und längere Zeit digerieren zu lassen.

Somit ist die zweite Frage zweifellos dahin zu beantworten, daß die Hämochromogenkrystallprobe mit Takayama II bei weitem der Häminkrystallprobe überlegen ist. Am auffälligsten tritt dies in den Tab. IV zutage, wo es sich mit Ausnahme des Versuchs II um sicherlich mit Rost versetztes Blut handelt. In solchen Fällen ist die Hämochromogenkrystallprobe schon überlegen. Außerdem spricht die Einfachheit der Technik zugunsten der Hämochromogenkrystallprobe.

Im allgemeinen ist auch mir aufgefallen, daß die leuchtend rote Farbe der Hämochromogenkrystalle sie viel leichter finden läßt als die Häminkrystalle, und daß auch die atypischen Hämochromogenkrystalle viel charakteristischer sind als die atypischen Häminkrystalle.

Überall da, wo bei den Hämochromogenproben der auffallende Farbumschlag eingetreten war, fand sich das Spektrum. Daß dieses natürlich, auch wenn keine Krystallbildung eingetreten ist, zur Diagnose mit herangezogen werden kann, brauche ich wohl kaum zu erwähnen.

Um auch über die Haltbarkeit der nach den verschiedenen Methoden hergestellten Krystalle einen Überblick zu bekommen, habe ich nach jeder Methode je ein Präparat mit flüssigem Blut gemacht. Die Präparate wurden nicht mit Balsam eingeschlossen, sondern ohne besondere Vorsichtsmaßregeln aufbewahrt. Nächst dem mit Takayama II hergestellten hielt sich das Puppe-Präparat am besten. Jedoch hatten in diesem nach 14 Tagen die in der Form nach gut erhaltenen Krystalle ihre Färbung eingebüßt und ein Spektrum ließ sich nicht mehr nachweisen. Dagegen ließ das Takayama-Präparat noch nach 4 Wochen unter den vielen zerfallenen Krystallen doch noch eine ganze Anzahl gut erhaltener Krystalle erkennen. Ich hatte den Eindruck, als wenn sich auch noch neue Krystalle bildeten, die jedoch im Gegensatz zu den alten fadenförmigen mehr eine rhombische Form zeigten. Das Spektrum war noch sehr gut positiv.

Auch mit dem Puppe-Reagens habe ich einige Male ohne Erwärmen Krystalle erzielt, jedoch waren diese dann meistens nicht gut ausgebildet.

Was das Reagens Takayama II anbetrifft, so habe ich gefunden, daß es beim Stehen an der Sonne unter Verfärbung an Wirksamkeit langsam einbüßt. Dieser Mangel ist selbstverständlich leicht zu umgehen.

Wenn sich nicht in wenigen Minuten nach Zusetzung von Takayama II Krystalle bilden, so kann dies auch daran liegen, daß man zu wenig von der Reagens hinzuzugeben hat. In mehreren Fällen habe ich nämlich gefunden, daß nach einer Wiederholung des Zusatzes die Krystalle nur so emporschossen.

Ganz sicherlich ist das Takayama-Reagens II eine sehr wertvolle Bereicherung unserer Hilfsmittel zum Blutnachweis, und die forensische Bedeutung des mikrokrytallographischen Nachweises wird zweifellos durch das neue Reagens bedeutend erhöht. Immerhin muß man zugeben, daß trotzdem die Mikrospektroskopie gegenwärtig die mikrokrytallographische Untersuchung sowohl an Schärfe als auch an Schnelligkeit noch übertrifft.

Literatur.

- Wachholz*, Untersuchungen über Häminkristalle. Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med. **21**. 1901. — *Stockis*, Le diagnostic du sang humain en médecine légale. Liège 1901 (Annales de la société medico-chirurgicale). — *Corin*, Examen médico-légale des taches de sang. Lyon 1901. — *Kobert, H. U.*, Das Wirbeltierblut in mikroskopischer Hinsicht. Stuttgart 1901, Verlag Enke. — *Richter*, Gerichtsarztliche Diagnostik und Technik. Leipzig 1905, Verlag Hirzel. — *Giese*, Über die Beeinflussung des spektroskopischen Blutnachweises durch die Gegenwart organischer Farbstoffe. Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med. **30**. 1905. — *Takayama*, Beitrag zur Hämatoporphyrinprobe. Vierteljahrsschrift f. gerichtl. Med. **29**, 2. Suppl. 1905. — *Müller*, Tierische Farbstoffe. Jena 1908, Handbuch der Biochemie. — *Rost, Franz, Heise*, Beiträge zur Photographie der Blutspektren. Berlin 1909, Verlag Springer. — *Bürker*, Über den Nachweis des Hämoglobins und seiner Derivate durch Hämochromogenkristalle und den im violetten und ultravioletten Teil des Spektrums dieser Farbstoffe gelegenen Absorptionsstreifen. Münch. med. Wochenschr. 1909, S. 123. — *Kalmus*, Die Epimikroskopie im Dienste der gerichtlichen Medizin. Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med. **34**, Suppl. 1910. — *Kalmus*, Das Hämochromogen und seine Krystalle. Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med. **34**, Suppl. 1910. — *Mita*, Zur Kenntnis der Hämochromogenproben. Ibidem. — *Lochte*, Über ein Reagens zum Nachweis des Blutfarbstoffes und über die Darstellung von Hämochromogenkristallen. Ibidem. — *Ziemke*, Die Bedeutung der Spektroskopie im violetten und ultravioletten Teil des Spektrums für den forensischen Blutnachweis. Congrès international de médecine légale Bruxelles 4. bis 10. August 1910; Archives internationales de médecine légale 1910. *Methling*, Zur Kenntnis des forensischen Blutnachweises auf Grund der Hämochromogenkristalle. Münch. med. Wochenschr. 1910, S. 2285. — *Puppe* und *Kürbitz*, Das Hämochromogen und seine Krystalle in ihrer Bedeutung für den forensischen Blutnachweis. Med. Klinik **38**. — *Sarda*, Le diagnostic des taches de sang par les cristaux d'hématine. Congrès intern. de méd. lég. Bruxelles 1910; Archives intern. de méd. lég. 1910. — *Stockis*, L'examen médico-légale des taches de sang. Ibidem. — *Leers*, Die forensische Blutuntersuchung. 1910. — *Hummel*, Über Hämochromogenkristalle. Inaug.-Diss. 1911. München 1911, Inaugural-Dissertation. — *Leers*, Reduzierte Teichmannsche Krystalle. Ärztl. Sachverst.-Zeit. 1911, Nr. 1. — *Ziemke*, Weitere Untersuchungen über die forensische Bedeutung der Spektroskopie und Spektrophotographie im violetten Teil des Spektrums. Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med. **43**, 2. Suppl. — *Heine*,

Vergleichende Untersuchungen über den forensischen Wert der Hämin- und Hämochromogenkrystalle. Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med. **43**. 1912. — *Stoll*, Versuche zur Erweiterung des gerichtsarztlichen Blutnachweises. Tübingen 1912, Habilitationsschrift. — *Lattes*, Beitrag zur allgemeinen Blutdiagnose mit Hilfe des Hämochromogens. Zeitschrift f. Medizinalbeamte 1913, S. 931. Bericht von *Solbrig*. — *Lochte*, Gerichtsarztliche und polizeiärztliche Technik. Wiesbaden 1914, Verlag Bergmann. — *Bokarius*, Zur Frage der Darstellung Teichmannscher Häminkrystalle. Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med. **55**. 1918. — *Puppe*, Über den forensischen Blutnachweis mit Hilfe des Hämochromogens und seiner Krystalle. Dtsch. Zeitschr. f. d. ges. gerichtl. Med. **1**, Heft 10/11.
