

gegenüber (mit Rücksicht auf diese ihre Eigenschaft) practisch einrichten.

Bei unserer grossen Unkenntniss und der dennoch bestehenden Nothwendigkeit, handelnd einzugreifen, haben wir uns ja leider daran gewöhnen müssen, im Bereiche der Actiologie von den sonstigen Anforderungen an die charakteristischen Eigenschaften des „Thatsächlichen“ abzulassen; ich weiss nicht, ob ich irre, wenn ich annehme, dass selbst Virchow in seinem letzten Aufsätze mehrfach Concessionen an die Pilzhypothese macht, zu denen er nicht durch zwingende Thatsachen, sondern durch die Connivenz des practischen Gefühls veranlasst wird. Die Praxis, speciell die Prophylaxis macht eine solche Connivenz unvermeidlich.

---

## XI.

### Die Diagnostik von Blutflecken durch Messung der Blutkörperchen.

Von Heinrich Struve in Tiflis.

---

In meinem letzten Aufsatz<sup>1)</sup>: „Beitrag zur gerichtlich-chemischen Untersuchung auf Blut verdächtiger Flecke“, versuchte ich es, mich über die Grenzen einer Differentialdiagnose von Blutflecken in gerichtlichen Fällen nach dem augenblicklichen Standpunkt unserer Kenntnisse in Bezug auf die Grössenverhältnisse der Blutkörperchen und anderer dahin einschlagender Erscheinungen bestimmt auszusprechen und den Standpunkt festzustellen, den der Expert bei der forensischen Expertise von Blutflecken einnehmen kann. Ich hoffte, damit diese Frage erledigt zu haben; wenn ich trotzdem jetzt wieder zu derselben zurückkehre und zwar in grösserer Ausführlichkeit, so liegt der Grund in einer Dissertation<sup>2)</sup>, auf die ich erst vor wenigen Monaten durch die Zeitschrift für analytische

<sup>1)</sup> Dieses Archiv 1880. 79. 524. Bull. de l'Acad. Imp. de St. Petersbourg. XXVI. 457.

<sup>2)</sup> Hans Schmid, Ueber die Möglichkeit der Unterscheidung zwischen menschlichem und thierischem Blut in trockenen Flecken in gerichtlich-medicinischer Beziehung. Erlangen 1878.

Chemie<sup>1)</sup> aufmerksam gemacht worden bin. Seitdem habe ich genannte Schrift durch<sup>2)</sup> den Buchhandel erhalten, und nachdem ich den Inhalt derselben näher kennen gelernt und eingehend geprüft habe, so halte ich mich für berechtigt, nicht allein diese Schrift, sondern noch einmal ganz im Allgemeinen die aufgeworfene Frage einer eingehenden Kritik zu unterwerfen.

Um dieser Aufgabe nachzukommen, ist es erforderlich, gleichsam als Einleitung erst speciell die Schrift von Hans Schmid und dann meine Stellung der sogenannten Entdeckung von Malinin gegenüber zu erörtern.

Die Inauguraldissertation von Hans Schmid wurde auf Veranlassung und unter der Leitung des Professors Dr. Zenker ausgeführt. Hierdurch hat gleichsam der hochverehrte Professor eine bestimmte Garantie für die Richtigkeit aller in der Abhandlung niedergelegten Thatsachen und Beobachtungen übernommen, wodurch selbstverständlicher Weise die Arbeit nicht wenig an Bedeutung und an Interesse gewinnt.

Dieselbe zerfällt in 3 besondere Abschnitte. Zuerst ein einleitender, in welchem im Allgemeinen über den Standpunkt unserer Kenntnisse in Bezug auf die Diagnose von Blutflecken in historischer Reihenfolge bis zum Jahre 1875 berichtet wird; dann folgt eine Kritik des Vorschlages von Malinin, und hieran schliesst sich die Auseinandersetzung und die Belegung eines neuen Verfahrens zur Differentialdiagnose von Blutflecken, das streng genommen nur ein modificirtes Verfahren nach Malinin ist. Unter Festhaltung dieser Eintheilung müssen wir den Inhalt vorliegender Schrift kennen lernen.

In dem ersten Abschnitt erkennen wir, dass der Verfasser die einschlagende Literatur beherrschte, wofür die Beweise in den reichhaltigen Citaten vorliegen. Er beginnt mit dem Jahre 1821 in Aufzählung der einzelnen Arbeiten bis zu der gekrönten Preisschrift von Ritter (1846), in welcher schon hervorgehoben wird, dass man durch eine glückliche Verbindung der chemischen und mikroskopischen Untersuchung mit mehr oder weniger Wahrscheinlichkeit eine jede Blutart erkennen kann. In dieser Arbeit findet der Verfasser gleichsam den Abschluss eines Abschnittes, um dann den

<sup>1)</sup> Fresenius, Zeitschrift f. analyt. Chemie. 1880. S. 257.

folgenden mit der 2 Jahre später veröffentlichten Arbeit von Carl Schmidt zu beginnen. Diese Arbeit, die für jene Zeit als Epochemachend aufgefasst werden muss, bildet unstreitig den Ausgangspunkt für alle späteren, auf diesem Gebiete unternommenen Arbeiten. Carl Schmidt stellte auf und belegte durch verschiedene Reihen minutiöser mikroskopischer Messungen, dass die Grössen der Blutkörperchen einer jeden Thierclassen in mehr oder weniger engen Grenzen schwanken. Als Beleg gab er eine Tabelle von, in sehr dünnen Schichten auf Glasplatten eingetrockneten Blutkörperchen. Diese Tabelle führt auch unser Verfasser auf, unterlässt es aber auffällender Weise, gleich auch die zweite Tabelle von C. Schmidt zu erwähnen, geschweige wiederzugeben, in der die Grössenverhältnisse der in Masse auf Holz oder auf verschiedenen Geweben getrockneten Blutzellen nach directen Beobachtungen verzeichnet sind. Eine Aufführung dieser zweiten Tabelle wäre durchaus am Orte gewesen, zumal da der Verfasser an die Grössenverhältnisse der ersten Tabelle Betrachtungen anknüpft, die sich durchaus nur auf die zweite beziehen. Carl Schmidt erkannte nemlich sehr genau, dass man es bei der gerichtlichen Expertise von Blutflecken nur in überaus seltenen Fällen mit solchen Flecken zu thun hat, die unter ähnlichen Verhältnissen, wie die in dünnsten Schichten auf Glasplatten, eintrockneten, sondern fast ausschliesslich mit Flecken, bei welchen während des Prozesses des Eintrocknens auch zugleich Einschrumpfungen der einzelnen Blutzellen angenommen werden müssen. Deswegen sollten denn auch nach den Bestimmungen von C. Schmidt bei der gerichtlichen Untersuchung von Blutflecken verschiedene künstliche Durchschnitte derselben mikroskopisch untersucht werden, wobei man Grössen finden müsste, die zwischen die in den beiden Tabellen aufgeführten Werthe, gleichsam Grenzwerte, hineinfallen müssten. Hierdurch war die Bedeutung der beiden Tabellen von C. Schmidt vollständig bezeichnet; trotzdem ist sie von Hans Schmid nicht richtig verstanden, und deswegen übergeht er die zweite Tabelle mit Stillschweigen.

Weiterhin auf Seite 12 theilt uns der Verfasser die Arbeit von Neumann mit, nach welcher die Abstammung der Blutflecke nach den verschiedenartigen Erscheinungen des Eintrocknens erkannt werden könne. Die Bedeutung dieser Arbeit ist so bekannt, dass wir sie hier gar nicht hervorheben würden, wenn nicht auf-

fallender Weise Hans Schmid gerade beim Namen Neumann eine Hinweisung auf folgende Anmerkung gemacht hätte: „Anleitung zur Untersuchung verdächtiger Flecke nach der vom Medicinaldepartement des Ministerii des Innern zu St. Petersburg im Jahre 1870 veranstalteten russ. Ausg. Virchow-Hirsch 1871 I. S. 416.“

Wie dieses Citat mit der Arbeit von Neumann in Zusammenhang gebracht werden kann, sehen wir nicht ein und verstehen ausserdem nicht, wie im Citat die Worte „Virchow-Hirsch 1871 I. S. 416“ Platz finden konnten, denn die dem Titel nach richtig citirte Broschüre ist 1871 in St. Petersburg erschienen. Somit liegt hier eine Ungereimtheit vor, die sich selbst durch einen Druckfehler nicht erklären lässt, zumal da die Abhandlung von Neumann: „die Erkennung des Blutes bei gerichtlichen Untersuchungen“ in Lupiz 1869 erschienen ist.

In der zweiten Abtheilung seiner Dissertation behandelt Hans Schmid die im Jahre 1875 von Malinin in Tiflis mit so grosser Bestimmtheit und Zuversicht in Vorschlag gebrachte Methode der Differentialdiagnose von Blutflecken unter Anwendung einer 30 procentigen Kalilösung.

Die Methode von Malinin, welche in diesem Archiv<sup>1)</sup> veröffentlicht wurde, enthält nach Hans Schmid nichts Neues, sondern ist schon früher von Einigen angenommen, von Anderen verworfen worden. H. Schmid bespricht ausführlicher das ganze Verfahren, zieht aus den vorliegenden Angaben bestimmte Schlüsse und unterzieht darauf diese Methode noch einer Experimentalkritik. Diese führt ihn schliesslich zu folgendem Ausspruch: „Eine definitive und abschliessende Lösung der Frage nach der Möglichkeit der Unterscheidung zwischen thierischen und menschlichen Blutkörperchen in trocknen Flecken ist somit durch die Malinin'sche Methode nicht gegeben.“

Mit diesem Ausspruch schliesst gleichsam die zweite Abtheilung der Dissertation ab. Dieses ungünstige Urtheil veranlasste jedoch Hans Schmid zu noch einem letzten Versuche mit einer 30 procentigen Kalilösung auf Blutflecke, und siehe da, seine Ausdauer führte ihn zur Aufstellung einer verbesserten Malinin'schen Methode, mit Hülfe deren er die Differentialdiagnose von Blutflecken

<sup>1)</sup> Dieses Archiv. 1875. 65. 536.

um einen sicheren Schritt weiter geführt zu haben meint. Im Principe bleibt das Malinin'sche Verfahren beibehalten, nur muss die Zeit der Einwirkung der Kalilösung anders in Anschlag genommen werden. Begnügte sich nehmlich Malinin mit einer 2—20 Minuten langen Einwirkung der Kalilösung, um zur mikroskopischen Untersuchung des Objectes zu schreiten, so beansprucht dazu Hans Schmid nicht weniger als 24 bis 48 Stunden. Erst nach dieser Zeit nimmt er die Probe aus der Lauge heraus, zerrührt sie auf dem Objectglase, giebt neue Kalilösung hinzu und schreitet darauf zur Durchmusterung des Objectes unter dem Mikroskope. Hierbei zeigt sich nach ihm eine grosse Menge von Blutkörperchen, die in ihren Formen gut erhalten, scheinbar nicht gequollen und zur Messung tauglich sind, so dass durch directe Grössenbestimmungen die Abstammung des Blutes festgestellt werden kann.

Als Belag theilt Schmid eine Reihe von neuen Fundamental-Bestimmungen mit. Es wurden die Blutkörperchen aus Menschen-, Ratten-, Schweine-Blut im frischen Zustande gemessen, darauf Proben dieser Blutarten auf Glas eingetrocknet und nach 24 Stunden in obiger Weise mit Kalilösung behandelt, um nach Verlauf von neuen 24 Stunden der Messung unterzogen zu werden, wobei man sich nicht, wie nach Malinin mit 5, sondern erst mit 10mal 5 Messungen zufrieden stellte.

Durch eine derartige Vervielfältigung der unmittelbaren Messungen ist nach Hans Schmid die Lösung der Frage einer Differentialdiagnose um einen Schritt weiter gefördert worden, wodurch wiederum die wichtige Frage über den Schrumpfungscoefficienten (d. h.: „wie verhält sich die Grösse der Blutkörperchen aus den trocknen Flecken zu denen, die im frischem Zustande gemessen wurden“) ganz gelöst werden kann.

In dieser Richtung hin unternahm Hans Schmid eine besondere Versuchsreihe von Messungen an Blutkörperchen von 6 verschiedenen Thieren und stellte seine Resultate, auf die wir erst später näher einzugehen haben, in zwei Tabellen und einer graphischen Tafel zusammen. Diese Zahlen belehren uns, dass die Grössenunterschiede zwischen Blutkörperchen aus frischem Blut und aus Blut, das nach dem Eintrocknen durch geeignete Behandlung mit Kalilauge wieder aufgeweicht war, in überaus kleinen Grenzen schwanken. Oder mit anderen Worten: Sind die ge-

nannten Blutsorten unter Bedingungen eingetrocknet und aufbewahrt, die nur Hans Schmid bekannt sind, so weichen mikroskopische Proben dieser Flecke in einer 30procentigen Kalilösung derartig wieder auf, dass die Blutkörperchen unter dem Mikroskope ihre normale Grösse besitzen. Ist dem so, so verdanken wir Hans Schmid die erste Reihe directer Bestimmungen der Aufweichungscoefficienten für, unter bestimmten und bekannten Umständen eingetrocknete Blutkörperchen, aber durchaus nicht die Bestimmung der Schrumpfungcoefficienten. Diese Coefficienten können nur entwickelt werden während des Actes des Eintrocknens von Blut oder an schon eingetrockneten Blutproben durch Untersuchung von feinsten Schnitten oder anderen mikroskopischen Proben in solchen Medien, die sich zu den Blutkörperchen durchaus indifferent verhalten, wie Oel oder Glycerin.

Weiter folgert Hans Schmid aus seinen Versuchen, dass die Frage nach dem Schrumpfungcoefficienten (wofür unserer Ansicht nach das Wort „Aufweichungscoefficienten“ gesetzt werden muss) nicht abgeschlossen, sondern der Weg zur Lösung derselben erst durch die modificirte Malinin'sche Methode angebahnt worden sei.

Er stellt nun die Frage auf: „Wie aber verhält es sich mit der Lösung der Frage, wie sie an den Sachverständigen in gerichtlichen Fällen oft genug herantritt: Ist das Blut von resp. Flecken Menschenblut oder nicht?“ und er giebt die Antwort: „Ich glaube, dass diese Frage schon jetzt durch die oben angegebene Methode definitiv beantwortet werden kann.“

Das heisst mit anderen Worten: Ein Specialist ist unter Benutzung der neuen Methode von jetzt an im Stande, in gerichtlichen Fällen bei der Expertise von Blutflecken in positiver Weise seinen Ausspruch dahin abzugeben, ob man es mit Menschen- oder mit Thierblut zu thun hat.

Mit diesem bestimmten Ausspruch von Hans Schmid scheinen mir die Schlussworte seiner Schrift im directen Widerspruch zu stehen. Dort schreibt er nemlich: „Lautet die Frage an den Sachverständigen: Ist dieser\*Fleck vom Blute des Menschen oder von dem eines Thieres, und von welchem Thiere stammt er, so ist nur die erste Frage unter Umständen sicher, die zweite jedoch nur bedingt zu beantworten.“

Wir sehen also, dass der Verfasser eine und dieselbe Frage auf derselben Seite verschiedenartig beantwortet. Erst kann man die gestellte Frage: ob Menschen- oder Thierblut? definitiv beantworten und bald darauf heisst es: nur unter Umständen sicher. Darin liegt ein offenkundiger Widerspruch, der sich vielleicht im Interesse des Verfassers durch einen Druckfehler erklären lässt, indem zwischen den beiden Worten „unter Umständen“ das Wort „allen“ ausgelassen worden ist.

Fassen wir noch einmal Alles zusammen, so kommen wir zu dem Schluss, dass Hans Schmid die Methode von Malinin als nicht genügend verwirft, dafür aber eine veränderte Malinin'sche Methode nicht allein in Vorschlag bringt, sondern auch durch That-sachen belegt. Diese Methode mit den Schlussfolgerungen haben wir kennen gelernt, müssen aber jetzt zu den einzelnen That-sachen übergehen d. h. die einzelnen Beobachtungen und Messungen von Hans Schmid näher beleuchten. Da aber diese aufs Innigste mit den Angaben von Malinin in Verbindung stehen, so müssen wir zuerst noch einmal auf den von Malinin gemachten Vorschlag eingehen. Dieses um so mehr, da sich dieser Vorschlag in lebhaftester Weise im Kreise der Kaiserlichen caucasischen medicinischen Gesellschaft in Tiflis abgespielt hat und ich an allen Verhandlungen und Discussionen einen nicht unbedeutenden Antheil genommen habe.

Dr. I. Malinin bekleidete während einiger Jahre die Stellung des Prosectors am Tifliser Stadthospital und als solchem wurden ihm auf besondere Vorstellung der Medinal-Verwaltung<sup>1)</sup> als Aus-

<sup>1)</sup> Zur Erklärung erlaube ich mir einzuschalten, dass die caucasische Statthalter-schaft (Cis- und Transcaucasien) in 6 verschiedene Gouvernements eingetheilt ist. Bei jeder Gouvernementsverwaltung befindet sich eine Medicinalabtheilung, die wiederum alle zusammen der Medicinalverwaltung der caucasischen Haupt-verwaltung untergeordnet sind. Im Fall einer gerichtlich-chemischen Unter-suchung wendet sich der Untersuchungsrichter oder das Gericht an den Gouvernementsarzt unter Einsendung der Corpora delicti mit den erforderlichen schriftlichen Erklärungen. Liegt ein Vergiftungsfall vor, so dass zum Nachweis des Giftes eine gerichtlich-chemische Analyse erforderlich ist, so übergibt der Gouvernementsarzt die betreffenden Corpora delicti einem zu einem Gouvernement gehörigen Apotheker, der die Untersuchung im Beisein eines hinzucummandirten Arztes ausführen muss. Die Ausführung einer solchen gerichtlich-chemischen Untersuchung geschieht für den Nachweis von

nahme von der gesetzlichen Vorschrift alle gerichtlich-chemischen, wie mikroskopischen Untersuchungen des Tifliser Gouvernements überantwortet.

metallischen Giften nach officiell vorgeschriebenen Regeln. Eine solche Expertise findet ihren Abschluss in der Bereitung bestimmter Niederschläge, die, wie wir später sehen werden, der Controle wegen angefertigt werden müssen. Für den Nachweis organischer Gifte (Blausäure, Alkaloide) existiren keine officiellen Vorschriften, man kann sich für diese Untersuchung selbst den Gang aussuchen, doch hält man sich hierin fast ohne Ausnahme an die bekannten Handbücher für gerichtlich-chemische Untersuchungen von Otto und von Dragendorff, zumal da beide Werke in's Russische übersetzt worden sind.

Ist schliesslich in einem gegebenen Fall die Gegenwart oder die Abwesenheit eines Giftes im Allgemeinen constatirt worden, so wird über den ganzen Gang der Untersuchung ein ausführliches Protocoll zusammengestellt, das unter Beisiegelung der oben angeführten Niederschläge oder Rückstände vom Apotheker und vom Arzt unterschrieben und der örtlichen Medicinalabtheilung zugestellt wird, die es wiederum mit einem officiellen Schreiben an die Medicinalverwaltung nach Tiflis zur Controle überschickt. Hier wird das Protocoll dem beständigen Mitglied für gerichtliche Medicin übergeben, der es in Gegenwart des Experten für gerichtlich-chemische Untersuchungen eröffnet, durchsieht und es darauf diesem Letzteren übergiebt. Dieser wiederum, der nicht allein das vorliegende Protocoll einer eingehenden Kritik unterzieht, sondern auch die in demselben verzeichneten Schlussfolgerungen durch die Prüfung der beigefügten Niederschläge oder Rückstände bestätigt oder nicht, legt seine Resultate in einem besonderen Protocoll nieder, das schliesslich von ihm und von dem Mitglied der Verwaltung unterzeichnet wird. Dieses Protocoll wird schliesslich der allgemeinen Versammlung des Medicinalrathes vorgelegt, beurtheilt und bestätigt, wodurch die gerichtlich-chemische Untersuchung gesetzliche Kraft erhält. Der Beschluss des Medicinalrathes wird in officieller Weise dem betreffenden Gouvernementsarzt mitgetheilt, der wiederum seinerseits die entsprechende Mittheilung dem Gerichte oder dem Untersuchungsrichter macht.

Dieser durch das Gesetz vorgeschriebene Gang der gerichtlich-chemischen Expertise ist gewiss umständlich und weitläufig, und doch muss derselbe bei den grossen Entfernungen und schweren Communicationsverhältnissen im Caucasus noch beibehalten werden. Die Bedeutung und Wichtigkeit der Controle stellt sich am besten dadurch heraus, wenn ich aus der Praxis führe, dass es mir schon zu verschiedenen Malen vorgekommen ist, dass ich die im eingeschickten Protocoll verzeichneten Schlussfolgerungen nicht bestätigen konnte.

Hier muss ich noch erwähnen, dass, wenn die zur gerichtlich-chemischen Untersuchung eingeschickten Corpora delicti in hinreichender Menge vorhan-



Im Verlauf dieser Thätigkeit erkannte Malinin nur zu bald die Unzulänglichkeit der bisherigen gerichtlichen Untersuchung von Blutflecken in Bezug auf ihre Abstammung, und dieser Umstand veranlasste ihn, eine grosse Reihe von Versuchen zur Anbahnung einer Differentialdiagnose von Blutflecken vorzunehmen. Hierbei richtete er seine besondere Aufmerksamkeit auf die Grössenunterschiede der Blutkörperchen je nach ihrer Abstammung. Diesse Grössen bildeten den Ausgangspunkt seiner Versuche, und nachdem er über 300 verschiedene Combinationen ohne Erfolg versucht hatte, wurde seine Ausdauer belohnt, indem er auf den glücklichen Gedanken kam, eine 35procentige Kalilösung zur Aufweichung der Blutflecke anzuwenden.

Am 1. November 1873 machte er seine erste Mittheilung der Kaiserlichen caucasischen medicinischen Gesellschaft, bei welcher

den sind, dieselben vom Apotheker in Gegenwart des Arztes in 3 Theile getheilt werden. Das eine Drittel wird auf der Stelle zur Untersuchung verwendet, das zweite Drittel zur Darstellung der Niederschläge oder Auszüge, die dem Protocoll der Controle wegen beigelegt werden müssen, während das letzte Drittel aufgehoben werden muss, um im Fall einer Nichtbestätigung des eingeschickten Protocolls von der Medicinalverwaltung in Tiflis verlangt werden zu können, damit hier die Untersuchung noch einmal wiederholt werden kann.

In Bezug auf die gerichtlich-mikroskopischen Untersuchungen gelten andere Regeln. Diese beziehen sich insonderheit auf die Untersuchung von Flecken zur Constatirung der Gegenwart von Blut und von Samenfäden. Liegen derartige Fälle vor, so übersendet der Untersuchungsrichter die Corpora delicti mit einem erklärenden Papier dem Gouvernementsarzt; dieser unterwirft die Corpora delicti einer sorgfältigen Besichtigung, stellt über den Befund ein Protocoll auf und schneidet wenn möglich aus den eingeschickten Corpora delicti die Stellen heraus, die untersucht werden müssen; ist dieses nicht möglich, so bezeichnet er die Stellen oder Flecke, die nach seiner Ansicht genauer untersucht werden müssen, in irgend einer sichtbaren Weise. So oder so werden schliesslich die Corpora delicti mit dem Besichtigungsprotocoll der Medicinalverwaltung eingeschickt und hier vom Experten im Besein des beständigen Mitgliedes für gerichtliche Medicin die erforderliche Untersuchung ausgeführt, dann ein betreffendes Protocoll zusammengestellt, das, wie oben angegeben bestätigt werden muss. Somit ist der Gang der gerichtlich-mikroskopischen Untersuchungen ein einfacherer; dies war dadurch bedingt, dass nur zu leicht das in den meisten Fällen nur unbedeutende Material für mikroskopische Untersuchungen durch Unerfahrenheit und Ungeschicklichkeit so weit verbraucht und verdorben werden kann, dass später eine jede Controle unmöglich gemacht ist.

Gelegenheit er sich dahin aussprach, dass man unter Anwendung einer 35procentigen Kalilösung aus alten Blutflecken die Blutkörperchen so vollständig wieder herstellen kann, dass man an denselben nicht allein die allergenauesten mikrometrischen Messungen vornehmen, sondern dieselben auch mit Hülfe einer Oberhäuser'schen Camera lucida zeichnen könne.

In der folgenden Sitzung, am 16. November erlaubte ich mir mit einigen Bemerkungen die sogenannte Entdeckung von Malinin zu beleuchten und übergab dabei 6 verschiedene Blutproben mit dem Wunsche, dass dieselben einer Differentialdiagnose nach dem Vorschlag von Malinin unterworfen werden möchten. In einem versiegelten Couvert waren die einzelnen Blutproben unter Angabe ihrer Abstammung verzeichnet.

Malinin übernahm selbst die Expertise und in der nächsten Sitzung legte er die Diagnose dieser 6 Proben vor, die wir weiter unten näher kennen lernen werden. Nach dem Schluss dieser Auseinandersetzung forderte Malinin, getragen von dem Gefühl seines Sieges, die medicinische Gesellschaft auf, am 2. December bei einer gerichtlichen Expertise von Blutflecken zu assistiren, wo er die Gegenwart von Menschen- oder von Schaafs- oder Ziegen-Blut festzustellen gedenke.

Diese Differentialdiagnose ist bekannt; durch dieselbe verliess die Entdeckung von Malinin die engen Räume des Laboratoriums, um der Praxis als neue Errungenschaft der Wissenschaft übergeben zu werden. Dieser Umstand veranlasste die Medicinal-Verwaltung, den Vorschlag von Malinin noch einmal einer eingehenden wissenschaftlichen Discussion zu unterziehen, um darauf die weitere Entscheidung in der aufgeworfenen Frage dem Medicinalrath des Ministeriums des Innern in St. Petersburg anheimzustellen. Im Medicinalrath wurde der Vorschlag von Malinin vom Dr. Merklin kritisirt, der darüber ein besonderes Memoire ausarbeitete und verlegte (1875). Das Resultat dieser Kritik war nicht zu Gunsten der Entdeckung.

Fast zu derselben Zeit erschien der Aufsatz von Malinin in diesem Archiv, und gewiss wäre derselbe der Vergessenheit übergeben worden, wenn Hans Schmid ihn nicht wieder an's Tageslicht hervorgezogen hätte.

Somit habe ich gleichsam den Eingang mit dem Schluss mei-

ner Einleitung verbunden und kann nun zur eigentlichen wissenschaftlichen Auseinandersetzung der aufgeworfenen Frage: „Ueber die Diagnostik von Blutflecken durch Messung der Blutkörperchen“ übergehen.

Da nach der Ansicht von Malinin und Hans Schmid die Differentialdiagnose der Blutflecke sich auf die Unterschiede der Durchmesser der Blutkörperchen je nach ihrer Abstammung begründen soll, so müssen wir uns zuerst diese Grössen vorführen.

In dieser Hinsicht beginnen wir mit den Grössenangaben der Blutkörperchen von Carl Schmidt. Diese Arbeit ist zu bekannt und zu anerkannt, als dass wir nöthig hätten, dieselbe eingehend vorzuführen. Wie müssen nur die Resultate derselben des Vergleiches und der Vollständigkeit wegen wiedergeben, die in 2 verschiedenen Tabellen niedergelegt sind.

I. Durchmesser<sup>1)</sup> der in sehr dünnen Schichten eingetrockneten Blutzellen. Von jeder Blutsorte wurden 40 Messungen ausgeführt; das Mittel aus denselben mit den beiden Grenzwerten lassen wir folgen:

	Mensch	Hund	Kanin- chen	Ratte	Schwein	Maus	Ochs	Katze	Pferd	Schaafe
Mittel	77	70	64	64	62	61	58	56	57	45
Minim.	74	66	60	60	60	58	54	53	53	40
Maxim.	80	74	70	68	65	65	62	60	60	48

II. Durchmesser der in Masse auf Holz oder verschiedenen Geweben eingetrockneten Blutzellen, gemessen in dünnen Schichten in Mandelöl:

Mittel	40	—	—	—	34	—	30	—	28	22
Maxim.	37	—	—	—	30	—	28	—	26	20
Minim.	45	—	—	—	37	—	31	—	31	25

Mit späterer Vervollkommnung der Mikroskopie und der Mikrometrie finden wir auch häufiger die Messung und Bestimmung der Grössen der Blutkörperchen ausgeführt, wobei aber nur ein rein wissenschaftliches Ziel im Auge lag. Insonderheit ist auf die Messungen von Welcker hinzuweisen, durch welche gezeigt wurde, dass die Grössenverhältnisse der Blutkörperchen des Menschenblutes grösseren Schwankungen unterworfen sind, als man früher glaubte. Nach Welcker nemlich liegen folgende Grössen vor:

<sup>1)</sup> Hier hebe ich ein für alle Mal hervor, dass sich alle Zahlengrössen der Durchmesser der Blutkörperchen auf 10tausendstel Millimeter beziehen.

im Mittel 77,4  
 im Minimum 64,0  
 im Maximum 86,0.

Ferner fand er bei 6 Untersuchungen von Männerblut und bei 3 von Frauenblut die Grössen der Blutkörperchen im Minimum = 45 und im Maximum = 97; hierbei führt er an, dass alle dazwischen liegenden Grössen im Blut in gleicher Menge vorkommen.

Spätere, die aufgeworfene Frage betreffende Bestimmungen der Blutkörperchengrössen liegen nicht vor, so dass wir gleich zu den Angaben von Malinin überzugehen haben.

Malinin führt dem Beispiele folgend auch 2 Reihen auf:

1. Grössen der Blutkugeln verschiedener Säugethiere, deren Blut zum Gegenstande der Expertise dienen kann:

1.	Durchmesser	der Blutkugeln	des Menschen	77
2.	"	"	" Hundes	70
3.	"	"	der Ratte	64
4.	"	"	des Schweines	62
5.	"	"	" Ochsen	58
6.	"	"	" Pferdes	57
7.	"	"	der Katze	56
8.	"	"	des Hammels	45
9.	"	"	der Ziege	40.

Diese Zahlen bilden die Durchschnittsgrössen zwischen Maximum und Minimum, wobei das Schwanken der Grössen nach dieser oder jener Seite für jedes Thier von 0,0005 bis 0,0007 Mm. reichen kann.

2. Die Grössen der rothen Blutkugeln in einer Masse trockner Flecke von ihm selbst bestimmt:

1.	Bei Blut	des Menschen	70—75
2.	"	" Hundes	62—65
3.	"	" Schweines	55
4.	"	" Pferdes	52
5.	"	" Ochsen	51
6.	"	" Büffels	46
7.	"	" Hammels	41
8.	"	" Bockes	33.

Diese aufgeführten Zahlen stellte Malinin zur Begründung seiner neuen Differentialdiagnose hin, ohne auch nur in irgend

welcher Weise einige nähere Erläuterungen hinzuzufügen. Versuchen wir dieses in wenigen Worten nachzubolen, so kommen wir zu dem Schluss, dass Malinin die Zahlen der ersten Reihe einfach nach Carl Schmidt niedergeschrieben hat, unter Hinzufügung der Grösse des Durchmessers vom Ziegenblut.

Von der zweiten Reihe giebt Malinin selbst an: „ich fand“, doch das Wie verschwieg er. Aus diesem Grunde schon allein verlieren diese Zahlen ihren Werth. Nun kommt noch hinzu, dass dieselben mit den Resultaten von Carl Schmidt, die wir oben in Tafel II aufgeführt haben, durchaus im Widerspruch stehen. So lange dieser Widerspruch nicht aufgeklärt ist, liegt durchaus kein Grund vor, den Angaben von Malinin grösseren Werth beizulegen; im Gegentheil, wir bezweifeln die Richtigkeit derselben, wie wir dieses in der Folge belegen werden.

Anders verhält es sich mit den Angaben von Hans Schmid, der vorausschickt, dass er alle Beobachtungen und Messungen mit einem und demselben Mikroskop von Hartnack ausgeführt hat und dass jeder Theil seines Ocularmikrometers = 0,0033 Mm. war. Seine zahlreichen Messungen beziehen sich auf frisches Blut des Menschen, Ochsen, der Ratte, des Schweines, des Hundes und des Hammels. Der Gang dabei war folgender: „Bei der Messung der menschlichen Blutkörperchen verfuhr ich so, dass ich über den aus einer kleinen, mit einer Stecknadel beigebrachten Wunde kommenden Blutropfen mit einer Glasplatte wischte, einen Tropfen ganz dünner Kochsalzlösung zufügte, ein Deckglas darüber legte und nun rasch 40 für die Messung taugliche Blutkörperchen aufsuchte.“ In dieser Weise wurde das Blut von 5 verschiedenen Individuen untersucht; in Bezug auf die thierischen Blutkörperchen wurde ebenso verfahren, nur gleich 5 Präparate von jeder Blutsorte gemacht und in jedem Präparat 20 Blutkörperchen gemessen.

Hiernach fand Hans Schmid für die Grössen der frischen Blutkörperchen folgende Mittelwerthe:

beim Menschen aus 200 Messungen	74
„ Hunde „ 100	66
bei der Ratte „ 100	61
beim Schwein „ 100	62
„ Ochsen „ 100	58
„ Hammel „ 100	44.

Diese Zahlen theilt Hans Schmid auf S. 17 mit. Gehen wir zur folgenden Seite über, so finden wir, nach einer tabellarischen Zusammenstellung der Messungen früherer Beobachter, folgende Angabe: „Die angeführten Zahlen geben uns die mittlere Grösse der Blutkörperchen bei je hundert Messungen an; die Schwankungen nach beiden Seiten sind beträchtliche, folgende Tabelle möge dieses veranschaulichen“:

Grösse der Blutkörperchen bei:

	Medium	Minimum	Maximum	Unterschied
Menschen	74	66	82	16
Hunden	64	58	66	8
Ratten	61	58	66	8
Schweinen	62	58	74	16
Ochsen	54	41	66	25
Hammel	42	33	49	16.

Des Vergleiches wegen lassen wir gleich folgen die Grössenbestimmungen der Blutkörperchen derselben Blutarten nach Carl Schmidt. Er fand bei:

Menschen	77	74	80	6
Hunden	70	66	74	8
Ratten	64	60	68	8
Schweinen	62	60	65	5
Ochsen	58	54	62	8
Hammel	45	40	48	8.

Vergleichen wir jetzt diese Mittelwerthe von Hans Schmid mit den oben aufgeführten Grössen, so müssten wir erwarten, dass diese Zahlen übereinstimmten. Wir finden aber Unterschiede in Bezug der Grössen der Blutkörperchen des Hundes, Ochsen und Hammels. Diese Differenzen können wir nur als Druckfehler annehmen und zwar in der ersten Tabelle, denn die Zahlen der zweiten finden eine Bestätigung in der graphischen Tafel. Somit haben wir uns nur an diese Zahlen zu halten.

Den Zahlenangaben von Carl Schmidt gegenüber bemerken wir, dass die von Hans Schmid gefundenen Durchmesser der Blutkörperchen im Mittel genommen kleiner befunden sind, mit Ausnahme der des Ochsenblutes, wo beide Beobachter zu dem gleichen mittleren Durchmesser gelangten. Ferner liegen die Schwankungen in den Durchmessern nach beiden Seiten hin nach Carl

Schmidt in viel engeren Grenzen, als bei Hans Schmid, wofür die Ursache in der vom Letzteren benutzten Methode gesucht werden muss.

In Bezug auf die von Hans Schmid gewählte Methode muss ich bemerken, dass es durchaus erforderlich gewesen wäre, die Concentration oder richtiger den Grad der Verdünnung der Kochsalzlösung präziser anzugeben und sich nicht mit den Worten „ganz dünner Kochsalzlösung“ zu begnügen. Der Spielraum ist hier ein zu grosser, zumal wo es sich um die Bestimmung von Fundamentalgrössen handelte. Wenn jetzt jemand es unternehmen wollte, die Bestimmung dieser Blutkörperchengrössen nach Hans Schmid zu wiederholen, so müsste er erst durch Versuche die richtige Verdünnung der Kochsalzlösung feststellen.

Dass eine Kochsalzlösung, selbst eine sehr verdünnte, nicht ohne Einwirkung auf die Blutkörperchen ist, lässt sich schon aus dem Worte „rasch“ folgern, das Hans Schmid braucht, um 40 für die Messung taugliche Blutkörperchen aufzufinden. Durch dieses Wort „rasch“ bezeichnet er eine Unruhe, denn es darf keine Zeit versäumt werden, da sich sonst zu sichtbare Veränderungen im Objecte herausstellen.

Hans Schmid hätte auf alle Fälle seine Methode unter Anwendung einer verdünnten Kochsalzlösung wissenschaftlich begründen und belegen und ihre Vorzüge der Methode von Carl Schmidt und der von Manassein gegenüber durch parallele Versuche in's richtige Licht stellen müssen. Das ist nicht geschehen, obgleich es ihm bei dem vorhandenen Material gewiss nicht schwer gefallen wäre.

Nachdem sich Hans Schmid so einen sicheren Ausgangspunkt geschaffen zu haben glaubte, ging er zu den Aufweichungsversuchen eingetrockneter Blutproben unter Anwendung einer 30procentigen Kalilösung nach Malinin über. Seine Resultate waren, wie wir gesehen haben, ungünstige, nahmen aber einen durchaus anderen Charakter an, als er die Einwirkung der Lauge nicht 3—20 Minuten, sondern 24—48 Stunden lang fortsetzte. Durch eine derartige Behandlung der Proben von eingetrockneten Blutflecken wurden die Blutkörperchen sichtbar, konnten gemessen werden, und auf Grund solcher Messungen stellte Hans Schmid folgende Tabelle der Grössen der Blutkörperchen aus Blutflecken zusammen:

Abstammung des Blutfleckes	Alter des Fleckes	Mittel	Minimum	Maximum	Unter- schied	Zahl der Messungen
Menschen	2 Tage	73	66	83	17	50
Hunde	3 -	65	58	66	8	—
Ratten	4 -	58	50	66	16	15
Schweine	8 -	50	41	66	25	20
Ochsen	17 Monate	46	41	57	16	—
Hammel	17 M. 20 T.	42	41	49	8	—

Zu diesen Zahlen müssen wir zuerst bemerken, dass die zu diesen Versuchen benutzten Flecke von Menschen-, Schweine- und Rattenblut auf Glas eingetrocknet waren, während von den übrigen Blutproben nichts angegeben worden ist. Ferner kennen wir die Zahl der Messungen nur bei den 3 eben genannten Proben. Diese Versuche und Messungen, deren Richtigkeit wir nicht im Geringsten bezweifeln, berechtigen uns zu dem Schluss, dass wenn man Blut auf Glas eintrocknet und den trocknen Fleck nach einiger Zeit mit einer 30procentigen Kalilösung 24—48 Stunden lang behandelt, die Blutkörperchen, ohne besondere Veränderungen zu erleiden, aufweichen, so dass ihre fast normale Grösse unter dem Mikroskop erkannt und gemessen werden kann.

Diese wenigen und durchaus einseitigen Versuche berechtigen aber durchaus nicht zu anderen, mehr allgemeinen Schlussfolgerungen, und es wäre überaus voreilig, aus denselben für die gerichtliche Expertise irgend welche Konsequenzen ziehen zu wollen.

Habe ich hiermit die Bedeutung der Malinin-H. Schmid'schen Methode für die gerichtliche Expertise nachgewiesen, so gehe ich jetzt zu meinen eigenen Erfahrungen und Versuchen über die Grössen der Blutkörperchen über, durch welche mein obiger Ausspruch in noch schlagenderer Weise bestätigt werden wird.

Zuerst muss ich vorausschicken, dass ich zu meinen mikroskopischen Beobachtungen seit dem Frühjahr 1874 immer ein Mikroskop von C. Zeiss in Jena benutzt habe und zwar Ocular 2 $\frac{1}{2}$ , System D, somit eine 300fache Vergrösserung. Ferner war durch sorgfältige Messungen der Werth eines jeden Theilstriches des Ocularmikrometers gleich 0,0031 Mm. festgestellt worden.

Wir beginnen hier mit der Expertise der von mir oben erwähnten 6 Blutproben. Malinin, wie gesagt, übernahm selbst die Untersuchung derselben, die wir hier in der Kürze wiedergeben,



um dann meine Diagnosen derselben Proben folgen zu lassen. Mein Augenmerk war bei diesen Versuchen ganz speciell auf die Messung der Blutkörperchen gerichtet und zwar solcher, die unter Anwendung dreier verschiedener Reagentien aus den Proben sichtbar gemacht werden sollten. Ich wählte 3 Reagentien des Vergleiches wegen, erstlich Mandelöl zur Beobachtung dünnster Schnitte nach Carl Schmidt, zweitens eine 35procentige Kalilösung nach Malinin und drittens eine Lösung von Kali in Glycerin. In der Folge werde ich der Kürze wegen diese 3 Reagentien einfach mit den Worten: Oel, Kali und Glycerin aufführen.

Probe No. 1. Defibrinirtes Schweineblut unter der Luftpumpe eingetrocknet.

Diagnose von Malinin.

Bei der Behandlung mit einer 32procentigen Kalilösung zeigten sich augenblicklich die Formelemente von Blut. Die Messung (?) führte zu Grössen des Ochsen- oder des Pferdeblutes. Bestimmt kein Menschenblut.

Diagnose von Struve.

Oel. Bei der Behandlung einer Probe des trocknen Blutes in Mandelöl liessen sich unter dem Mikroskope gleich eine Reihe von Blutkörperchen erkennen und messen. Hierbei ergaben sich folgende Grössenbestimmungen

10mal	31
2mal	38,75
<hr/>	
Mittel	32,3.

Nach  $1\frac{1}{2}$  Stunden und darauf nach 24 Stunden wurden die Messungen wiederholt, wobei sich dieselben Grössen ergaben.

Kali. Gleich nach dem Zusammenbringen einer kleinen Probe des Blutes mit einer 35procentigen Kalilösung wurden verschiedene Blutkörperchen so sichtbar unter dem Mikroskope, dass die Messung derselben unternommen werden konnte. Hierbei ergab sich:

3mal	31
8mal	38,75
<hr/>	
Mittel	36,6.

Nach  $1\frac{1}{2}$  Stunden wurde eine zweite Reihe von Messungen ausgeführt und gefunden:

1mal	31
4mal	38,75
4mal	46,5
<hr/>	
Mittel	41,3.

Nach 24 Stunden die 3. Messung. Die Contouren waren nicht mehr so scharf, immerhin ergaben sich

5mal	38,75
2mal	46,5
<hr/>	
Mittel	41,0.

Nach neuen 24 Stunden die 4. Messung unter denselben Verhältnissen, wobei gefunden wurde:

5mal	31
5mal	38,75
	<hr/>
	Mittel 34,9.

Glycerin. Die Einwirkung des Glycerinkali ist eine überaus rasche; die Flüssigkeit färbt sich roth, und unter dem Mikroskope lässt sich eine Menge einzelner Blutkörperchen beobachten, doch mit so undeutlichen, wenig scharfen Contouren, dass die Messung derselben nicht möglich war. Nach einiger Zeit dehnten sich die Blutkörperchen mehr und mehr aus und zerfielen zum grössten Theil. Immerhin konnten nach 24 Stunden noch einzelne Contouren beobachtet werden.

Dieses meine Diagnose. Da mir nun die Abstammung dieser Blutprobe völlig bekannt war, so halte ich mich aus den angeführten Messungen zu folgern für berechtigt, dass bei dem Eintrocknen von Schweineblut unter genannten Umständen bestimmte Einschrumpfungen der Blutkörperchen erfolgen und dass dieselben bei einer späteren Behandlung mit Kalilösung (35 pCt.) nur unbedeutend aufquellen.

Probe No. 2. Defibrinirtes Ochsenblut im luftleeren Raume getrocknet.

#### Diagnose von Malinin.

Die Erscheinungen sind dieselben wie bei der ersten Probe. Nach den Grössen der Blutkörperchen muss es Schaafs- oder Ochsenblut sein, bestimmt kein Menschenblut.

#### Diagnose von Struve.

Oel. In Pulverform mit Oel behandelt, erhielt man unter dem Mikroskope scharfe Contouren einzelner Blutkörperchen, die sehr übereinstimmend den Durchmesser 31 zeigten.

Kali. Das Object hellte sich stark auf, Blutkörperchen sichtbar, der Durchmesser derselben ergab sich zu 39.

Nach 24 Stunden wurde die 2. Messung unternommen und gefunden:

3mal	31
4mal	38,75
5mal	46,5
	<hr/>
	Mittel 40.

Nach 24 Stunden die 3. Messung ergab:

7mal	31
9mal	38,75
1mal	46,5
	<hr/>
	Mittel 36.

Glycerin. Die Blutproben weichten rasch auf, die Contouren der Blutkörperchen wurden auch sichtbar, doch zu undeutlich, um gemessen zu werden.

Somit erfolgte beim Eintrocknen des Blutes unter der Luftpumpe ein Zusammenschrumpfen der Blutkörperchen, die bei der Behandlung mit der Kalilösung nicht wieder ihre frühere Grösse annahmen.

Probe No. 3. Truthahnblut nach der Trennung des Serums an der Luft getrocknet.

#### Diagnose von Malinin.

Die trockne Blutmasse verbreitet einen unangenehmen Geruch, der zumal nach der Behandlung mit Wasser an faulenden Harn erinnert. Die Lösung reagirt sauer. Bei Behandlung mit einer 32procentigen Kalilösung erhält man eine rothe Masse ohne bestimmte Formelemente; mit Weinsäure einen Detritus von Formelementen mit einer Menge von Micrococcus und Leptothrix. Eine fernere Untersuchung mit conc. Weinsäure liess einzelne deutliche Blutkörperchen mit Kernen erkennen, demnach Vogelblut, das man hatte faulen lassen, und dann eingetrocknet.

Probe No. 4. Defibrinirtes Pferdeblut. Nach Senkung der Blutkörperchen das Plasma abgossen und die dickerückständige Blutmasse im luftleeren Raume eingetrocknet.

#### Diagnose von Malinin.

Aus der sorgfältigen Messung der besser erhaltenen Elemente ergibt sich Menschenblut; daher ist die vorliegende Probe weder Ziegen-, noch Schaafs-, noch Ochsenblut. Da sich aber die gefundenen Grössen auch den Grössen der Blutkörperchen vom Hunde- und Schweineblut nähern, so ist es richtiger, im vorliegenden Fall keinen bestimmten Ausspruch zu thun.

#### Diagnose von Struve.

Oel. Es ergaben sich hinreichend scharfe Contouren der Blutkörperchen, die grösseren Stücke zeigten eine kaviarartige Zusammenhäufung von Blutkörperchen. Die Messung derselben ergab 46,5; dieselbe Grösse wurde auch nach 24 Stunden gefunden.

Kali. Kein deutlicheres Bild als in Oel. Die verschiedenen Messungen ergaben gleich nach der Einwirkung      nach  $1\frac{1}{2}$  Stunden      nach 24 Stunden

1mal 31

1mal 31

3mal 54,25

4mal 46,5

2mal 46,5

3mal 62

3mal 62

1mal 54,25

Mittel 58,1.

Mittel 50,4

2mal 62

Mittel 50,3.

Aus diesen Zahlen müssen wir folgern, dass beim Eintrocknen des Blutes eine Einschrumpfung und bei der späteren Behandlung der trocknen Probe mit Kalilauge eine Aufquellung der Blutkörperchen bis zur normalen Grösse erfolgt war.

Dieser Versuch muss wiederholt werden, da er mit den beobachteten Erscheinungen an den anderen Blutproben nicht im Einklange steht.

Glycerin. Die Einwirkung war eine überstarke und auflösende; Formelemente liessen sich nicht beobachten.

Probe No. 5. Habichtblut auf Kalkstein an der Luft im October 1872 eingetrocknet.

Diagnose von Malinin.

Durch Behandlung einer kleinen Probe dieses Blutes mit Weinsäure, stellte sich augenblicklich die Abstammung des Blutes heraus.

Probe No. 6. Menschenblut auf der Oberfläche eines Steines, gehörig zur gerichtlichen Expertise vom 6. Sept. 1871 unter No. 22.

Diagnose von Malinin.

Der Stein war mit einer dünnen Schicht eines röthlichen Fleckes bedeckt. Eine kleine Probe des Fleckes gab Häminkrystalle; eine andere Probe wurde mit conc. Weinsäure geprüft, wobei sich Formendetritus von Blut, Micrococcus, Leptothrix und verschiedene undeutliche Contouren herausstellten, so dass man aus diesen Erscheinungen durchaus keinen Schluss machen konnte. Der Rest des Fleckes wurde mit Kalilauge von verschiedener Concentration untersucht, wobei sich durchaus keine Formelemente ergaben. Die einzelnen Proben zeigten sich als blutgefärbte amorphe Massen. Es ist klar, dass dieser Blutfleck auf dem Steine ein- oder zweimal befeuchtet worden war, darauf faulte und schliesslich bei einer hohen Temperatur eingetrocknet war, wobei alle Formelemente des Blutes zerstört wurden. Natürlich kann sich der Expert in einem solchen Fall nur dahin aussprechen, dass Blut vorliegt, aber er muss die Abstammung des Blutes durchaus unbestimmt lassen.

Diagnose von Struve.

Obiger Stein war zugleich mit anderen Objecten von der Medicinalabtheilung in Stawropol eingeschickt, um die auf demselben sichtbaren Flecken auf ihre Blutabstammung hin zu untersuchen. Hierbei war, wie gewöhnlich, die Frage zur Entscheidung vorgelegt, ob das Blut von Menschen oder von einem Thiere herstamme? Am 6. Sept. wurde die Expertise abgeschlossen und im Protocoll niedergelegt: „Bei der Behandlung einer kleinen Probe des Fleckes mit reinem Wasser erhielt man eine blutgefärbte Flüssigkeit und einen unbedeutenden unlöslichen Rückstand, in dem man mit grösster Leichtigkeit unter dem Mikroskope Formelemente von Säugethierblut bestimmen konnte. Ob das Blut von einem Menschen oder von einem Thiere herstamme, ist nicht möglich zu entscheiden.“

Thatsachen, die sich in der Folge bei der gerichtlichen Untersuchung herausstellten, bewiesen in unzweifelhaftester Weise, dass die Blutflecke auf den verschiedenen Objecten und demnach auch auf dem Steine von Menschenblut herstammten.

Nach Abschluss der Expertise wurde der Stein in Papier eingewickelt, numerrirt und in einem Kasten in trockner Luft aufgehoben, um erst am 16. Nov. 1873 wieder hervorgeholt zu werden.

Nach Abschluss der Expertise von Malinin erhielt ich den Stein wieder zurück und unternahm mit den auf demselben kaum sichtbaren Spuren eine neue Expertise.

In dieser Absicht wurden Spuren des Fleckes zuerst mit Wasser direct auf dem Objectglase behandelt, doch ohne irgend welchen Erfolg. Somit war das Blut

durch das längere Liegen vollständig unlöslich in Wasser geworden. Eine andere Probe wurde in bekannter Weise mit Kohlensäure und Wasser behandelt. Das Wasser färbte sich nach und nach, schäumte und bei der Prüfung mit verschiedenen Reagentien konnte man im Wasser die Gegenwart von Eiweiss Spuren nachweisen. Im unlöslichen Rückstande erkannte man unter dem Mikroskope ganz deutlich verschiedene granulirte Zellen und einzelne gut erhaltene Hüllen von Blutkörperchen. Die Contouren derselben waren aber zu undeutlich, um gemessen zu werden. Eine dritte Probe des Fleckes wurde mit conc. Weinsäure direct auf dem Objectglase behandelt, es erfolgte Erweichung und starke Aufquellung, und unter dem Mikroskope sah man das bekannte Bild von Säugethierblut.

Verschiedene Proben wurden mit Mandelöl oder mit einer 35procentigen Kalilösung behandelt und später unter dem Mikroskope durchmustert. Es zeigten sich nicht allein deutliche Formelemente des Blutes, sondern auch Blutkörperchen, deren Durchmesser mit möglichster Genauigkeit bestimmt werden konnte. Es ergab sich

	in Oel		in Kali
1mal	31	—	31
2mal	46,5	—	46,5
1mal	54,25	2mal	54,25
Mittel	44,5		46,5.

Diese Resultate der Expertise berechtigen uns zu folgenden Schlüssen. Wenn auch die Eigenschaften des Blutfleckes durch das längere Liegen durchaus verändert waren, so lassen sich doch aus denselben bei richtiger Behandlung mit verschiedenen Reagentien alle die mikroskopischen Erscheinungen und Bilder vorführen, um auf's Bestimmteste den Blutfleck als von Säugethierblut herstammend festzustellen. Aus den gefundenen und aufgeführten Grössen der Blutkörperchen darf man aber schon der geringen Anzahl derselben wegen durchaus keine weiteren Schlüsse auf die Abstammung des Blutes machen wollen. Da wir es aber im gegebenen Fall mit Menschenblut zu thun haben, so folgt daraus auf's Entschiedenste, dass bei dem Eintrocknen eine starke Contraction der Blutkörperchen stattgefunden haben muss und dass die eingetrockneten Blutkörperchen durch Behandlung mit concentrirter Kalilösung nur unbedeutend aufquellen.

Mit diesen Versuchen hätte ich mich dem Vorschlag von Malinin gegenüber schon begnügen können, doch da ich einmal die Frage aufgenommen hatte, so hielt ich es für geboten, noch gleich einige andere Versuche mit bekannten Blutproben vorzunehmen, die wir der Reihe nach folgen lassen.

## Menschenblut.

I. Versuch. Januar 1874. Frisches Blut aus der Fingerspitze eines gesunden Mannes durch einen Nadelstich entnommen und unmittelbar auf ein Objectglas in dünnster Schicht aufgestrichen, gab nach dem Eintrocknen ein überaus deutliches Bild der Blutkörperchen, die folgende Durchmesser zeigten:

4mal	69,75
8mal	77,5
13mal	85,25
Mittel	80,29.

II. Versuch. Januar 1874. Das Blut von einem anderen Individuum, wie in I. untersucht, gab

2mal	62,0
2mal	69,75
5mal	77,5
4mal	85,25
Mittel	76,3.

Nach 4 Monaten wurde eine neue Messung der Blutkörperchen unternommen und gefunden

8mal	69,75
7mal	77,5
5mal	85,25
Mittel	76,37.

Schliesslich wurde am 22. Januar 1875 dasselbe Object wieder geprüft, und da das Bild überaus deutlich und scharf war, so ergab die Messung für die Grössen der Blutkörperchen folgende Durchmesser:

10mal	62,0
8mal	69,75
7mal	77,5
Mittel	68,8.

III. Versuch. Eine andere Probe desselben Blutes wurde unmittelbar auf dem Objectglase mit einem Deckgläschen überdeckt und darauf die mikroskopische Prüfung unternommen. Es erfolgte ungemein rasch eine sichtbare Contraction der Blutkörperchen, die nach einiger Zeit aufhörte, so dass die Messung einzelner Blutkörperchen gemacht werden konnte. Es ergaben sich

1mal	38,75
5mal	46,5
2mal	54,25
1mal	62,0
Mittel	49,1.

Das Präparat wurde bei Seite gelegt und erst nach Verlauf von 4 Monaten (Mai) wieder eine neue Messung der Blutkörperchen unternommen, wobei in sehr übereinstimmender Weise der Durchmesser der Blutkörperchen zu 0,0046 Mm. gefunden wurde. Schliesslich wurde dieses Blut wieder im Januar 1875 mikroskopisch untersucht, und wenn gleich jetzt die einzelnen Blutkörperchen nicht so scharf sichtbar waren, so konnten doch immer einige Messungen ausgeführt werden. Nach

diesen war der Durchmesser der Blutkörperchen = 0,0046, somit war eine fernere Contraction der Blutkörperchen eingetreten.

IV. Versuch. Eine andere Probe desselben Blutes war auf Holz bei gewöhnlicher Zimmertemperatur eingetrocknet. Am 23. Februar 1874 wurde eine Probe davon mit einer 35procentigen Kalllösung unmittelbar auf dem Objectglase nach Malinin behandelt. Bei der Durchmusterung des Präparates unter dem Mikroskope ergab sich ein überaus deutliches Bild, so dass die Messung einzelner Blutkörperchen möglich war. Das Präparat wurde darauf bei Seite gelegt und in verschiedenen Zeitintervallen neue Messungen vorgenommen. Die Zahlenwerthe der Durchmesser der Blutkörperchen sind in folgender kleinen Tabelle zusammengestellt:

a.	b.	c.	d.
10 Minuten nach der Einwirkung der Kalllösung	nach 1 Stunde	nach 24 Stunden	nach 48 Stunden
1mal 31,0	2mal 38,75	1mal 31,0	2mal 38,75
2mal 38,75	2mal 46,5	2mal 38,75	4mal 46,5
3mal 46,5	2mal 54,25	6mal 46,5	1mal 62,0
1mal 54,25	3mal 62,0	5mal 54,25	Mittel 46,5.
3mal 62,0	2mal 69,75	2mal 62	
1mal 77,5	Mittel 51,4	Mittel 48,9	
Mittel 51,4			

Vier Wochen später wurde eine neue Probe des eingetrockneten Fleckes in gleicher Weise mit Kalilauge geprüft und dabei folgende Grösse bestimmt:

a.	b.
10 Minuten nach der Einwirkung	nach 1 Stunde
4mal 31,0	1mal 31,0
2mal 38,75	2mal 38,75
1mal 46,5	2mal 46,5
Mittel 35,4	1mal 54,25
	Mittel 42,6.

Schliesslich wurde der Versuch am 22. Januar 1875 wiederholt und dabei folgende Messungen verzeichnet:

1mal 31,0
2mal 38,75
5mal 46,5
1mal 62,0
Mittel 44,8.

Gleichzeitig mit diesen Versuchen wurden immer andere Proben des Blutfleckes unter Anwendung von Mandelöl untersucht, doch liessen sich keine messbaren Objecte auffinden und verzeichnen.

V. Versuch. Frisches Blut dem Finger einer Frau entnommen und auf dem Objectglase in dünnster Schicht eingetrocknet, gab folgende Bestimmungen:

11mal 62,0
8mal 69,75
2mal 77,5
Mittel 66,4.

Eine andere Probe desselben Blutes unter dem Deckglase unmittelbar untersucht, wie im III. Versuch, gab: 10mal 38,75.

VI. Versuch. Menschenblut auf Leinen eingetrocknet, wurde nach 3 Wochen in bekannter Weise unter Anwendung von Mandelöl und von 35procentiger Kalilösung geprüft. Im Oel liessen sich nur 3 Blutkörperchen scharf erkennen und messen, wodurch die Grösse derselben zu

$$\begin{array}{rcl} 2\text{mal} & 31,0 & \\ 1\text{mal} & 38,75 & \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{rcl} 2\text{mal} & 31,0 & \\ 1\text{mal} & 38,75 & \end{array}} \right\} \text{Mittel} = 33,6$$

bestimmt wurde. Durch Kalilösung wurde ein helleres Bild erreicht, so dass in derselben Zeit 8 Körperchen gemessen werden konnten und zwar

$$\begin{array}{rcl} 6\text{mal} & 31,0 & \\ 2\text{mal} & 38,75 & \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{rcl} 6\text{mal} & 31,0 & \\ 2\text{mal} & 38,75 & \end{array}} \right\} \text{Mittel} = 32,9.$$

Von demselben Blut war eine andere Portion auf einer Porzellanplatte eingetrocknet; bei der Prüfung verschiedener mikroskopischer Proben desselben unter Anwendung von Mandelöl oder Kalilauge konnten keine Blutkörperchen, die messbar gewesen wären, aufgefunden werden.

VII. Versuch. Eine Probe des Blutes (I. Versuch), das in einer dünnen Schicht bei gewöhnlicher Zimmertemperatur auf einem Teller eingetrocknet worden war, wurde nach 6 Monaten mit Kohlensäure und Wasser behandelt. Das Wasser färbte sich ziemlich rasch und nachdem der Kohlensäurestrom unterbrochen worden war, sonderte sich in der Ruhe ein flockiger, dunkel tingirter Niederschlag aus, in dem man unter dem Mikroskope die Hüllen der Blutkörperchen aufs Deutlichste erkennen konnte, doch waren die Contouren derselben nicht scharf genug, um Messungen auszuführen. Zwischen diesen Hüllen lagen einzelne granulirte Zellen mit so scharfen und deutlichen Contouren, dass der Durchmesser derselben bestimmt werden konnte. Es ergaben sich folgende Werthe:

$$\begin{array}{rcl} 4\text{mal} & 62,0 & \\ 5\text{mal} & 69,75 & \\ 1\text{mal} & 77,5 & \\ 1\text{mal} & 85,25 & \\ \hline & \text{Mittel} & 69,0. \end{array}$$

Des Vergleiches wegen wurde jetzt in gleicher Weise eine Probe des auf Leinen eingetrockneten Blutes (IV. Versuch) behandelt. Im unlöslichen flockigen Rückstande liessen sich unter dem Mikroskope in deutlicher Weise die Hüllen der Blutkörperchen erkennen und zwischen diesen die granulirten Zellen, deren Messung ergab

$$\begin{array}{rcl} 7\text{mal} & 62,0 & \\ 3\text{mal} & 69,75 & \\ 3\text{mal} & 77,5 & \\ \hline & \text{Mittel} & 67,3. \end{array}$$

Als darauf das Object mit einer schwachen Jodlösung gefärbt wurde, traten die Contouren der Blutkörperchen schärfer hervor, doch fand dabei eine Contraction statt.

VIII. Versuch. Eine andere Probe des auf Leinen eingetrockneten Blutes wurde mit Hülfe der Rollin'schen Lösung untersucht. Es erfolgte ziemlich rasch eine Färbung der Lösung und eine theilweise Auflösung, wobei man unter dem



Mikroskope in einer amorphen Masse einzelne farblose Körperchen beobachten und sogar ihren Durchmesser bestimmen konnte. Es ergab sich:

5mal	54,25	} Mittel = 59,1.
2mal	62,0	
1mal	77,5	

Drei Stunden später wurde eine zweite Durchmusterung des Objectes und eine Messung einzelner Blutkörperchen unternommen, die in übereinstimmender Weise den Durchmesser zu 0,0062 Mm. ergab.

Derselbe Versuch wurde mit einer anderen Probe dieses Blutes im Januar 1875 wiederholt. Die Aufweichung und theilweise Auflösung erfolgte ungemein stark, so dass nur vorübergehend einzelne Blutkörperchen beobachtet werden konnten.

#### Schweineblut.

Frisches Blut unmittelbar auf das Objectglas aufgestrichen und gemessen, gab folgende Grössen der Durchmesser:

gleich nach dem Eintrocknen		3 Tage später
1mal	38,75	1mal 46,5
1mal	46,5	3mal 54,25
2mal	54,25	19mal 62,0
13mal	62,0	8mal 69,75
5mal	69,75	1mal 77,5
Mittel	61,3	Mittel 62,9.

Das Mittel aus beiden Reihen (62,1) stimmt mit dem Mittelwerth von C. Schmidt überein, nur ergeben sich aus meinen Zahlen grössere Schwankungen in den Grenzwerten.

Eine andere Probe dieses Blutes wurde direct auf dem Objectglase mit einem Deckglase geschlossen und die Veränderungen des Bildes unter dem Mikroskope verfolgt, wobei sich überaus rasch eine auffallende Contraction der Blutkörperchen bemerkbar machte. Nach 20 Minuten konnte zur Messung geschritten werden und hierbei ergaben sich folgende Durchmesser der Blutkörperchen, die sich durch überaus scharfe Contouren und eine dunklere Tingirung auszeichneten, nämlich

6mal	38,75	} Mittel = 44,56.
18mal	46,50	

Die Contraction der Blutkörperchen nahm aber noch stetig zu, so dass der Durchmesser am folgenden Tage fast durchgängig zu 31,0 und nur in einzelnen überaus seltenen Fällen zu 38,75 gefunden wurde. Nach 48 Stunden zeigten sich noch in überaus scharfer Form die einzelnen Blutkörperchen und zwischen diesen einzelne grosse granulirte Zellen. Dieses Bild erhielt sich noch einige Tage, doch schliesslich waren alle Contouren verschwunden.

Eine andere Portion des Blutes war auf Holz eingetrocknet; von diesem wurde eine Probe mit einer 35procentigen Kalilösung behandelt. Bei der darauf folgenden Durchmusterung des Präparats unter dem Mikroskope liess sich nur ein einziges gut erhaltenes Blutkörperchen auffinden, das den Durchmesser 31,0 ergab, während die andere Masse des Blutes eine unförmliche Substanz mit undeutlichen Anzeichen von einstigen Formelementen darstellte.

## Ochsenblut.

I. Versuch. Frisches Blut von einem alten, abgemagerten Ochsen in dünnster Schicht auf dem Objectglase eingetrocknet, ergab folgende Durchmesser der Blutkörperchen:

a.	b.
unmittelbar nach dem Eintrocknen	3 Wochen später
5mal 46,5	
1mal 54,25	5mal 54,25
17mal 62,0	14mal 62,0
Mittel 56,3	Mittel 59,9.

Der Mittelwerth aus beiden Messungen stimmt mit der von Carl Schmidt gefundenen Grösse überein.

Eine andere Probe wurde, wie schon oben angegeben, direct unter dem Deckglase behandelt. Es stellte sich auch hier überaus rasch eine bemerkbare Schrumpfung der Blutkörperchen heraus, so dass schliesslich der Durchmesser derselben zu 0,0031 Mm. bestimmt wurde. Hierbei erschienen die einzelnen Blutkörperchen mit scharfen Contouren bei matter gelblicher Färbung. Dieses Bild erhielt sich einige Zeit ohne Veränderungen, so dass nach Verlauf dreier Wochen noch einige Blutkörperchen gemessen werden konnten.

II. Versuch. Frisches Blut war auf einer Platte von Kupfer bei gewöhnlicher Zimmertemperatur eingetrocknet.

Eine Probe dieses trocknen Blutes wurde mit 35procentiger Kalilösung behandelt. Es liessen sich einzelne Blutkörperchen beobachten und messen, wobei sich ergab

a.	b.
10 Minuten nach der Behandlung	24 Stunden später
3mal 31,0	6mal 31,0
2mal 38,75	3mal 38,75
4mal 46,5	3mal 46,5
2mal 54,25	1mal 62,0
Mittel 42,3	Mittel 38,6.

Eine andere Probe dieses eingetrockneten Blutes wurde direct in Mandelöl unter dem Mikroskope untersucht, wobei sich verschiedene Blutkörperchen messen liessen, deren Durchmesser zwischen 31,0 und 38,75 fiel.

III. Versuch. Von demselben Blut war eine andere Portion auf Leinen eingetrocknet und nach 10 Tagen die Prüfung der trocknen Blutmasse sowohl unter Anwendung von Kalilösung als auch von Mandelöl unternommen. Die Durchmesser-Bestimmungen ergaben folgende Zahlen:

in Kall		in Mandelöl
10 Min. nach der Einwirkung	24 Stunden später	
4mal 31,0	1mal 31	6mal 31,0
5mal 38,75	5mal 38,75	6mal 38,75
2mal 46,5	2mal 46,5	Mittel 34,5.
Mittel 37,3	1mal 54,25	
	Mittel 41,3	

IV. Versuch. Vom Blutkuchen dieses Ochsenblutes wurden 200 Ccm. Serum in ein hohes Cylinderglas abgossen und darauf diese Flüssigkeit bei einer Temperatur, die zwischen  $+6^{\circ}$  und  $15^{\circ}$  C. schwankte, sich selbst überlassen. Es sonderten sich nach und nach noch einzelne Blutkörperchen ab und erst nach 3 Wochen wurde das nun völlig durchsichtige Serum abgossen. Die rückständigen Blutkörperchen ergaben sich bei der Prüfung unter dem Mikroskope als völlig unverändert. Eine kleine Masse dieser Körperchen wurde in bekannter Weise auf ein Objectglas aufgestrichen und nach vollständigem Austrocknen die Messung der Blutkörperchen unternommen. Hierbei ergaben sich folgende Grössen:

1mal	46,5
5mal	54,25
8mal	62,0

Mittel 58,1, ein Resultat, das mit dem im I. Versuch übereinstimmt.

Eine andere kleine Portion dieser Blutkörperchen wurde in bekannter Weise mit Kohlensäure und Wasser behandelt. Es bildete sich ein unbedeutender Niederschlag, in dem man unter dem Mikroskope überaus deutlich nicht allein die Hüllen der Blutkörperchen, sondern auch Zellen mit deutlichem granulirtem Inhalte beobachten konnte, so dass die Messung derselben möglich war. Es ergaben sich dabei Grössen

für die Blutkörperchen	granulirten Zellen
1mal 31,0	6mal 93,0.
6mal 38,75	
2mal 46,5	
1mal 54,25	
2mal 62,0	
Mittel 44,5.	

#### Pferdeblut.

I. Versuch. Frisches Pferdeblut, unmittelbar auf das Objectglas aufgestrichen und nach dem Eintrocknen gemessen, ergab folgende Durchmesser für die Blutkörperchen:

3mal	46,5
7mal	54,25
3mal	62,0

Mittel 54,2, eine Grösse, die etwas kleiner als die von C. Schmidt angegebene ist.

Eine Probe dieses Blutes unter dem Deckglase, wie oben angegeben, beobachtet, ergab überaus rasch eine starke Contraction der Blutkörperchen, wie aus folgenden Messungen sich ergibt. Es wurde nemlich gefunden

8mal	31,0
8mal	38,75
3mal	46,5
Mittel	36,7.

Von diesem Blute wurde eine Partie auf Leinen zum Eintrocknen gegeben und nach einigen Tagen eine Probe davon mit einer 35procentigen Kalilösung behandelt

und untersucht. Das mikroskopische Bild war nicht sehr deutlich, immerhin konnten einzelne Blutkörperchen gemessen werden und ergaben:

3mal	31,0
1mal	38,75
3mal	46,5
1mal	54,25
<hr/>	
Mittel	40,7.

24 Stunden später wurde eine zweite Messung versucht, doch die Bilder waren zu undeutlich.

II. Versuch. Frisches defibrinirtes Blut wurde in dünnster Schicht auf einem Objectglase getrocknet und ergab später bei der Messung in überaus übereinstimmender Weise 0,0062 Mm. als Durchmesser der Blutkörperchen.

Eine andere Probe dieses Blutes wurde in bekannter Weise mit Kohlensäure und Wasser behandelt. Es bildete sich ein unbedeutender flockiger Niederschlag, in dem man unter dem Mikroskope die Hüllen der einzelnen Blutkörperchen erkennen konnte, doch waren dieselben zu hyalin, um gemessen werden zu können. Durch eine Färbung mit einer schwachen Jodlösung traten die Contouren schärfer hervor, so dass durch Messung die Durchmesser bestimmt werden konnten und zwar zu:

1mal	38,75
11mal	46,5
2mal	54,25
<hr/>	
Mittel	47,1.

#### Hasenblut.

Frisches Hasenblut auf das Objectglas aufgestrichen, gab bei der Messung folgende Durchmesser der Blutkörperchen:

Januar 1874	Januar 1875
1mal 46,5	2mal 38,75
2mal 54,25	1mal 46,5
1mal 62,0	5mal 54,25
2mal 69,75	18mal 62,0
<hr/>	
Mittel 59,4	Mittel 58,1.

#### Mäuseblut.

Eine Maus, die trächtig war und erst nach langer Quälerei aus der Mausefalle herausgebracht werden konnte, wurde durch Durchschneidung der grossen Halsarterie getödtet. Das Blut war dünnflüssig, reagierte entschieden sauer. In dünnster Schicht eingetrocknet, ergaben sich die Durchmesser der Blutkörperchen zu:

1mal	38,75
1mal	46,5
5mal	54,25
25mal	62,0
5mal	69,75
3mal	77,5
<hr/>	
Mittel	62,19.

Eine andere Partie dieses Blutes wurde auf Holz eingetrocknet und nach einem Monat eine Probe davon mit einer 35procentigen Kalilösung behandelt. Der Erfolg war ein durchaus negativer, denn es liessen sich unter dem Mikroskope durchaus keine messbaren Blutkörperchen auffinden.

Das Blut einer anderen Maus war viel dickflüssiger, dunkler tingirt, von alkalischer Reaction; in dünnster Schicht eingetrocknet, ergaben sich folgende Werthe für die Durchmesser der Blutkörperchen:

31mal	62,0
3mal	69,75
4mal	54,25
Mittel	61,8.

Mit diesen Versuchen schloss ich im März 1875 meine damaligen Untersuchungen über die Grössenbestimmung der Blutkörperchen ab, um in der Folge die gewonnenen Resultate durch Belege aus der Praxis noch weiter bestätigen zu können. Die gerichtliche Expertise von Blutflecken ergab aber nur eine spärliche Ausbeute, indem ich nur 5 besondere Fälle<sup>1)</sup> hervorheben konnte. Habe ich dabei in 2 Fällen meine persönliche Ansicht über die Abstammung der Blutflecken als von Schaaf- oder Ziegenblut herstammend mit einiger Wahrscheinlichkeit aufgestellt, so möchte ich jetzt nach eingehenderer Zusammenstellung aller meiner früheren Beobachtungen über die Einschrumpfungs- und Aufweichungserscheinungen an Blutkörperchen meinen damaligen Ausspruch als nicht hinreichend begründet zurücknehmen. In dem einen Fall fand freilich mein Ausspruch im weiteren Verlauf der Gerichtsverhandlungen eine Bestätigung, was jedoch nur als ein glücklicher Zufall aufgefasst werden muss.

Um weitere Schlussfolgerungen aus allen mitgetheilten Versuchen anzubahnen, müssen wir die Resultate derselben erst in mehr übersichtlicher Weise zusammenstellen. Hierbei berücksichtigen wir nur die Versuche mit Menschen-, Schweine-, Ochsen- und Pferdeblut, deren Blutkörperchen unter 5 verschiedenen Umständen gemessen wurden, nemlich:

- 1) nach der Eintrocknung des frischen Blutes in dünnster Schicht;
- 2) im frischen Blut unter dem Deckglase;
- 3) im trocknen Blut in Oel;
- 4) nach der Aufweichung in Kalilösung (35 pCt.);
- 5) nach der Behandlung mit Kohlensäure und Wasser.

<sup>1)</sup> Dieses Archiv 1880. Bd. 79. S. 530.

Durchmesser der Blutkörperchen in 10tausendstel Mm.								
Art d. Ver- suches	Anzahl d. Ver- suche	Mensch	Anzahl d. Ver- suche	Schwein ?	Anzahl d. Ver- suche	Pferd	Anzahl d. Ver- suche	Ochs
1.	5	66,4—80,3	2	61,3—62,9	2	54,2—62	3	56,3—59,9
2.	3	38,7—49	2	31,0—44,6	1	36,7	1	31
3.	2	44,5—33,6	2	31,0—32,3	1	49,5	2	31,0—38,7
4.	5	32,9—51,4	2	31,0—41,0	2	40,7—58	3	31,0—54,3
5.					1	47,1	1	44,5.

Ein näherer Vergleich dieser Zahlen unter einander und mit den von Carl Schmidt angegebenen berechtigt uns zu folgenden Schlüssen:

1) Die Grössen der Blutkörperchen sind grösseren Schwankungen unterworfen.

2) In frischem Blut unter dem Deckglase treten rasch beträchtliche Contractionen der Blutkörperchen ein.

3) Beim Eintrocknen von Blut in dickeren Schichten finden mehr oder weniger beträchtliche Schrumpfungen der Blutkörperchen statt.

4) Bei der Behandlung von eingetrocknetem Blute mit einer concentrirten Kalilösung (30—35 pCt.) nehmen die Blutkörperchen durchaus nicht ihre normale Grösse wieder an. Ob überhaupt dabei eine Aufquellung der Blutkörperchen erfolgt, muss dahin gestellt bleiben.

5) Bei der Behandlung von eingetrocknetem Blut mit Kohlensäure und Wasser bleiben die Hüllen der Blutkörperchen und die granulirten Zellen als unlöslich zurück, so dass sie unter dem Mikroskop erkannt, in einzelnen Fällen gemessen werden können.

6) Messungen einzelner Blutkörperchen, die durch gleich viel welches Reagens oder Behandlung aus eingetrockneten Blutflecken sichtbar gemacht worden sind, berechtigen durchaus nicht zu Schlüssen über die Abstammung eines Blutes.

Da diese Schlussfolgerungen im directen Widerspruch mit den Erfahrungen und Zahlenangaben von Hans Schmid stehen, so sah ich mich veranlasst, in diesem Jahre noch einige neue Versuche zu unternehmen, zu deren Auseinandersetzung wir jetzt übergehen müssen. In dieser Hinsicht waren mir überaus erwünscht einige Fälle aus der gerichtlichen Expertise, die mir die beste Gelegenheit darboten mussten, um alle meine bisherigen Er-

fahrungen über die Grössenverhältnisse der Blutkörperchen und ihre Veränderungen noch einmal in unparteiischer Weise einer Controle zu unterwerfen.

Protocoll No. 52 11. Juni 1880.

Es war zur Expertise ein Ausschnitt aus den Unterbeinkleidern eines minderjährigen Mädchens eingeschickt. Der Leinenlappen war mit einer Menge mehr oder weniger grosser Blutflecke versehen und da die Anklage auf Nothzucht vorlag, so sollte durch die gerichtlich-chemische Expertise festgestellt werden, ob die vorliegenden Blutflecke von Menschenblut herstammten und ob man nicht in denselben noch die Gegenwart von Samenfäden nachweisen könnte. Somit ein Fall, bei dem alle oben aufgeführten Angaben über die Bestimmung der Abstammung eines Fleckes in Anwendung genommen werden konnten.

Zuerst wurde eine Probe des Fleckes mit conc. Weinsäure behandelt, wodurch sich augenblicklich unter dem Mikroskop die Gegenwart von graulirten Zellen nachweisen liess. Somit Blut und zwar von Säugethieren. Darauf wurden verschiedene Versuche zum Nachweis von Samenfäden unternommen, doch immer mit durchaus negativem Resultate.

Eine Probe des Fleckes wurde mit conc. Kalilösung (30 pCt.) unmittelbar auf dem Objectglase behandelt, während eine zweite grössere Probe nach Hans Schmid auf einem Uhrgläschen mit einer gleich starken Kalilösung während 24 Stunden in Berührung blieb. Beim späteren Durchmustern beider Proben unter dem Mikroskop konnten durchaus keine Formelemente aufgefunden werden, die einer Messung unterworfen werden konnten.

Protocoll No. 54 11. Juni 1880.

Es lag ein Mord vor. Als Corpora delicti war ein asiatischer Rock (Archaluch) und ein lederner Gürtel mit versilberten Schnallen eingeschickt. Auf dem Rock fanden sich einzelne kleine Flecke in der Gegend der Taille, auf dem Gürtel mehrere Flecke auf dem Leder und einige auf den Schnallen. Die Frage war gestellt, ob diese Flecke von Blut und zwar von Menschenblut herstammten.

Die Blutnatur der Flecke war rasch durch das Verhalten derselben zu conc. Weinsäure und zugleich damit auch die Abstammung der Flecke von Säugethierblut festgestellt.

Jetzt wurde eine Probe des Fleckes von der Schnalle in bekannter Weise mit Kalilösung behandelt und nach 10 Minuten die Durchmusterung desselben unter dem Mikroskop unternommen. Die Probe hatte eine eigenthümliche violette Färbung angenommen, wobei sich gleich feststellen liess, dass es sich um Blut mit grossen Blutkörperchen handle. Messbare Blutkörperchen liessen sich nicht auffinden. Das Präparat zeigte im Verlauf von 24 Stunden durchaus keine Veränderungen. Eine andere Probe des Fleckes wurde direct in Glycerin gegeben und darauf unter dem Mikroskop untersucht, wobei sich durchaus keine Formelemente auffinden, geschweige denn messen liessen. Eine andere Probe wurde mit Kohlensäure und Wasser behandelt, wobei eine theilweise Auflösung des Blutes erfolgte, nur ein unbedeutender bräunlicher Rückstand blieb nach, in dem man unter dem

Mikroskop in einer amorphen Masse in deutlichster Weise die granulirten Zellen eingelagert auffinden konnte. Die Abstammung des Blutes blieb somit unbestimmt.

Protocoll No. 56, 19. Juni 1880.

In der Stadt Baku war aus dem Stall eines tartarischen Fuhrmanns ein Mädchen verschwunden. Man vermuthete einen Mord und bei der gerichtlichen Besichtigung des Stalles wurden verschiedene Gegenstände mit auf Blut verdächtigen dunkeln Flecken aufgefunden. Diese Corpora delicti waren zur Expertisè vom Untersuchungsrichter eingeschickt und zugleich damit folgende Fragen zur Beantwortung gestellt: 1) Wenn Blut — wie frisch ist es? 2) Wenn Blut — sind dann die verschiedenen Blutflecke aus einer und derselben Zeit? 3) Menschenblut oder Pferdeblut?

Die Besichtigung der Corpora delicti ergab folgende: A) als zusammengehörig in einem besonderen Packet a) verschiedene Stücke Pferdemit, b) 2 Kalksteine und c) eine Partie dunkelbrauner Haare; B) in einem zweiten Packet d) eine kleine Schnur mit 12 schwarzen Perlen, e) eine andere Schnur mit 5 rothen Perlen, f) ein rothes Kopftuch, g) ein gelbes Kopftuch, h) zwei Ausschnitte von Kattun.

Somit waren 7 verschiedene Gegenstände eingeschickt, die selbstverständlicher Weise jedes einzeln untersucht werden mussten.

Zuerst wurden alle Flecke ganz im Allgemeinen auf das Vorhandensein von Blut geprüft und zwar unter Anwendung der Häminprobe. Hierbei ergab sich, dass auf den Gegenständen unter den Buchstaben a, b, c, e, f, h die Flecke von Blut herstammten, während die Flecke d und g unbekannter Herkunft blieben. Darauf wurden Proben der Flecke a, b, c, e, f, h mit conc. Weinsäure behandelt, wodurch sich alsbald unter dem Mikroskop die Natur dieser Flecke als von Säugethierblut herstammend herausstellte und zwar als frische Flecke, wenn man die Erscheinungen des leichten Aufweichens der mikroskopischen Proben in Weinsäure als maassgebend gelten lassen will.

Zur möglichen Entscheidung der gestellten Frage: ob Menschen- oder Thierblut? wurden Parallelversuche mit Proben sowohl von den vorliegenden Flecken als auch von alten Blutflecken, deren Abstammung bekannt war, gemacht. Als Vergleichsobjecte dienten Menschenblut auf Holz und Pferdeblut, auf Holz und auf Stein eingetrocknet; Proben von diesen Blutarten wurden, ebenso wie von den eingeschickten Gegenständen, der Reihe nach und vergleichend mit Oel, Glycerin, mit Kalilösung (30 pCt.) nach Malinin und nach Hans Schmid und schliesslich mit Kohlensäure und Wasser behandelt.

Die Anwendung von Mandelöl und Glycerin führte in allen Fällen zu durchaus keinem Resultate. Mit Kalilösung nach Malinin erhielt man in allen Fällen Bilder, aus welchen man mit einiger Wahrscheinlichkeit zu folgern berechtigt war, dass die Blutflecke auf den genannten Corpora delicti von Thieren mit grossen Blutkörperchen herstammten.

Eine längere Einwirkung der Kalilösung nach Hans Schmid ergab durchaus keine besseren Resultate. Die Kalilösung färbte sich in allen Fällen mehr oder weniger gelb oder rothbraun und die aufgeweichten Proben liessen sich, wie es auch Hans Schmid angiebt, später auf dem Objectglase mit grösster Leichtigkeit zer-



kleinern; trotzdem konnten unter dem Mikroskop keine zur Messung brauchbaren Objecte aufgefunden werden.

Am interessantesten waren noch die Versuche mit Kohlensäure und Wasser. Die Flecke vom Kalkstein (b) hinterliessen eine graue Masse, in der man unter dem Mikroskop granulirte Zellen in grosser Menge beobachten konnte, die nach geeigneter Behandlung mit conc. Weinsäure in noch mehr charakteristischer Weise hervortraten.

Die kleinen Flecke an der Oberfläche der rothen Perlen (c) gaben nach gleicher Behandlung mit Kohlensäure und Wasser einen geringen Rückstand, den man bei der Betrachtung unter dem Mikroskop für aufgequollene und zerfallene Muskelfasern nehmen musste, und in dem man einzelne, überaus scharf begrenzte, runde Körperchen mit einem Durchmesser von 0,0062 Mm. erkennen und bestimmen konnte. Auf Zusatz von conc. Weinsäure erfolgte eine starke Aufquellung des Objectes, wobei die scharfen Contouren der runden Körperchen vollständig verschwanden. Durch diese Erscheinung ist der Beweis geliefert, dass jene Körperchen wirkliche Hüllen von Blutkörperchen gewesen sein müssen. Bei den Gegenproben mit Menschen- und Pferdeblut unter Anwendung von Kohlensäure und Wasser wurden unter dem Mikroskop ähnliche Bilder sichtbar; es liessen sich einzelne überaus scharfe Körperchen beobachten und ihr Durchmesser zu 0,0046 bis 0,0062 Mm. bestimmen. Diese Körperchen verschwanden auch vollständig auf Zusatz von Weinsäure, während die granulirten Zellen viel schärfer sichtbar wurden.

Hier muss ich noch gleich einschalten, dass alle die verschiedenen Präparate, erhalten durch die Einwirkung von Weinsäure oder von Kalilösung oder von Kohlensäure, sich in ausgezeichnete Weise in Glycerin aufheben lassen, so dass dieselben als Vergleichspräparate Jahre lang dienen können. Bei den Präparaten, welche durch Kohlensäure erhalten werden, lässt sich noch mit grossem Vortheil eine Färbung mit Eosin anwenden. Eine solche Färbung erhält sich Jahre lang, nur muss das Präparat nicht beständig dem directen Tageslicht ausgesetzt sein, sondern im Dunkeln gehalten werden.

Diese Versuche, die sich so leicht in wenigen Worten niederschreiben lassen, die in der Wirklichkeit aber manche Stunde und langes Sitzen am Mikroskop in Anspruch genommen haben, führten zu dem Schluss, dass die auf den genannten Corpora delicti als von Blut herstammenden Flecke von frischer Herkunft seien, allein die Zeit ihrer Entstehung, sowie ihr Ursprung, ob von Menschen- oder von Pferdeblut, konnte durch die Untersuchung nicht festgestellt werden.

Protocol No. 60, 24. Juni 1880.

Zur Untersuchung waren eine alte asiatische Flinte und ein Dolch eingeschickt mit dem Ersuchen, die auf diesen Gegenständen bemerkbaren, auf Blut verdächtigen Flecken auf Blut hin zu untersuchen und die Abstammung des Blutes festzustellen. Eine genaue Besichtigung der Flinte liess durchaus keine verdächtigen Flecke erkennen, dagegen konnten auf dem Dolch mehrere kleine Flecke erkannt werden, die

sich durch eine dunklere Färbung und durch einen starken Glanz bemerkbar machten. Diese Flecke dienten zum Gegenstand der weiteren Untersuchung. Mit möglicher Vorsicht wurden die kleinen Flecke von der Oberfläche des Dolches abgenommen und eine minimale Probe derselben zur Darstellung von Häminkrystallen verwendet. Die Bildung dieser Krystalle erfolgte überaus rasch, so dass hierdurch die Blutnatur der Flecke festgestellt war. Verschiedene Proben wurden darauf mit conc. Weinsäure behandelt, wodurch eine Aufweichung der Proben ziemlich rasch erfolgte; bei der späteren Durchmusterung des Objectes unter dem Mikroskop zeigten sich aber durchaus keine bestimmten Formelemente. Mehrere Versuche mit Kalilösung ergaben auch durchaus keine deutlichen Bilder, so dass die Frage über die Abstammung des Blutes eine durchaus offene blieb.

Protocoll No. 82, 11. September 1880.

Die Nothzüchtigung eines 10—12jährigen Mädchens, das an den Folgen derselben gestorben war, durch einen Kosaken sollte constatirt werden. Hierzu waren vorgelegt: No. 1 ein Ausschnitt aus des Kosaken Beinkleidern aus grobem Leinenzeug und No. 2 zwei grosse Lappen (Kattun) aus dem Hemde des Mädchens.

Es lag die Aufgabe vor, die auf den Corpora delicti sichtbaren grossen Flecken auf ihre Blutnatur hin zu prüfen und in denselben die Gegenwart von Samenfäden nachzuweisen.

Verschiedene Proben beider Flecke wurden in bekannter Weise mit Wasser behandelt, wodurch eine ziemlich rasche Auflösung der Flecke erfolgte unter Hinterlassung eines unbedeutenden Rückstandes. Dieses Unlösliche wurde in minutiösester Weise einer mikroskopischen Untersuchung unterworfen, aber es konnten in demselben keine Samenfäden nachgewiesen werden. Proben des eingetrockneten Blutes vom Lappen No. 1 gaben mit Weinsäure behandelt die bekannten Erscheinungen der Auflösung des Blutfarbstoffes und der Aufweichung der Fibrin- und Albuminmassen, wobei nach und nach granulirte Zellen in reichlichster Menge sichtbar wurden. Andere Proben desselben Fleckes wurden mit Kalilösung nach Malinin, andere nach Hans Schmid behandelt. Die Lauge färbte sich gelb und bei der späteren Durchmusterung der Objecte liess sich nur nach dem allgemeinen Bilde feststellen, dass es sich um Blut mit grossen Blutkörperchen handelte; Formen zum Messen liessen sich aber durchaus nicht auffinden.

Andere Proben derselben Flecke wurden mit Kohlensäure und Wasser behandelt, wobei die Auflösung unter starkem Aufschäumen rasch erfolgte; in der Ruhe setzte sich ein unbedeutender Niederschlag ab, der unter dem Mikroskop betrachtet theils aus einem feinen Gerinnsel, theils aus einzelnen, mehr zusammenhängenden Massen bestand. Diese letzteren waren fein granulirt, und man konnte in ihnen scharf contourirte Hüllen der Blutkörperchen neben einzelnen granulirten Zellen erkennen. Diese Hüllen ergaben Durchmesser, welche zwischen 0,0046 und 0,0062 Mm. schwankten. Als darauf diesen Proben unmittelbar unter dem Mikroskope das Wasser mittelst Fließpapier so viel als möglich entzogen und darauf eine conc. Lösung von Weinsäure mit einer feinen Pipette hinzugelassen wurde, konnte man in deutlichster Weise das Aufquellen des Rückstandes und zugleich damit das der Hüllen der Blutkörperchen verfolgen, wobei die letzteren nach und nach voll-

ständig hyalin und unsichtbar wurden. In dem Verhältniss aber, als diese Veränderung vor sich ging, traten die granulirten Zellen mit ihren erst blassen, nach und nach sich stärker bräunlich färbenden Kernen immer deutlicher und in reichlichster Menge hervor. Nur bei einzelnen dieser Zellen erhielten sich die äusseren Contouren überaus scharf und rund, meistens war die Form derselben keine regelmässige, sondern eine verschiedenartig verzogene und lang ausgedehnte. In allen Zellen wurden aber die dunkler tingirten Kerne überaus deutlich, so dass sie gezählt werden konnten, wobei sich 3, 4 bis 5 einzelne Kerne feststellen liessen. Derartige Präparate liessen sich ohne Veränderung in Glycerin aufheben.

Bei der mikroskopischen Durchmusterung aller dieser verschiedenen Objecte von No. 1 zeigten sich in auffallend grosser Menge die so charakteristischen und mannichfaltigen Formen von Sporidesmium-Früchten nach E. Hallier. Das Vorkommen dieser Sporen auf Flecken verschiedensten Ursprunges ist mir aus der Praxis hinreichend bekannt, doch in so auffallend grosser Menge war es mir eine neue Erscheinung.

Die Blutflecke auf dem Ausschnitt No. 2 waren durchaus nicht so gross und massenhaft, doch immerhin mehr als hinreichend, um die verschiedenartigsten Proben zuzulassen. Von entscheidender Bedeutung wäre es gewesen, in diesen Flecken die Gegenwart von Samenfäden nachweisen zu können, doch, wie schon gesagt, alle dahin einschlagenden Versuche ergaben negative Resultate. Bei der Prüfung anderer Proben dieses Fleckes mit Weinsäure, Kohlensäure und Kalilösung ergaben sich dieselben Erscheinungen, die wir oben von No. 1 auseinandergesetzt haben.

Diese 5 aus der Praxis entnommenen Fälle bestätigen, meiner Ansicht nach, vollständig meinen schon früher S. 175 gemachten Ausspruch über die Bedeutung einer concentrirten Kalilösung für die Diagnostik von Blutflecken. Hiermit glaube ich die Arbeit von Malinin und ebenso die von Hans Schmid in's richtige Licht gestellt zu haben.

Wenn Kalilösungen von verschiedener Concentration als aufweichende und erhellende Reagentien schon seit Jahren in der Mikroskopie eine besondere Bedeutung sich erworben hatten, so behalten sie dieselbe auch fernerhin, indess eine grössere Wichtigkeit dürfen wir denselben durchaus nicht für die Diagnostik von Blutflecken einräumen.

Hiermit schliesse ich. Da ich aber im Verlauf dieser vielfältigen Versuche, die eine ganz bestimmte Aufgabe verfolgten, noch eine Reihe anderer Erscheinungen und Thatsachen über die Blutkörperchen zu beobachten Gelegenheit hatte, so hoffe ich nächstens noch einmal auf die Grössenverhältnisse der Blutkörperchen verschiedener Thiere unter verschiedenen Verhältnissen zurückzukommen.