

(Aus dem Erbbiologischen Institut in Hamburg, Hafenkrankehaus.)

Zur Technik der Blutfleckdiagnose nach M und N.

Von
Dr. A. Laner.

Mit 1 Textabbildung.

Seit einiger Zeit mehren sich in Hamburg die Aufträge, blutbeflecktes Material auf seine Gruppzugehörigkeit zu untersuchen. Es ist dies auf ein regeres Interesse seitens der hiesigen Polizeibehörde zurückzuführen; hierzu kommen ferner Aufträge der Hamburgischen und der Altonaer Staatsanwaltschaft. Es lohnte sich deshalb, nach einer Technik zu suchen, die gestattet, an den oft recht kleinen Mengen von Trockenblut nicht nur die vier klassischen Blutgruppen, sondern auch die drei von den Eigenschaften M und N gebildeten Blutklassen nachzuweisen. Zu diesem Zweck haben wir zunächst mit Blutpulvern gearbeitet, deren Blutgruppen und M/N-Klassen bekannt waren; die Herstellung geschah durch Ausgießen und Trocknen des frisch entnommenen und ungeronnenen Blutes auf Glasplatten. Wir sind jetzt in der Lage, an 20 mg eines derartigen Blutpulvers beide Eigenschaften M und N nachzuweisen, auch wenn das Blutpulver einige Monate lang aufbewahrt worden ist. In zwei weiter unten zu besprechenden praktischen Fällen haben wir dieses Verfahren mit Erfolg angewendet.

Die Literatur enthält über den Nachweis der Eigenschaften M und N aus Trockenblut nur eine einzige Angabe, die von *Landsteiner*¹ herrührt; dieser sagt, daß es ihm gelungen sei, aus einige Wochen altem Blut, welches auf Glas aufgetrocknet worden war, die Eigenschaften M und N durch Absorption spezifischer Abgüsse nachzuweisen. Diese Abgüsse versetzt er mit 50 mg Trockenblut, so daß er anscheinend zum Nachweis beider Eigenschaften zusammen 100 mg benötigt. Nähere Angaben über die Technik hat *Landsteiner* nicht gemacht, — Nach *Thomsen*² „hat es den Anschein, als ob M und N das Eintrocknen vertragen“. Nach *F. Schiff*³ „kommen die Blutkörpercheneigenschaften M und N im Prinzip für die gerichtliche Blutfleckuntersuchung in Betracht“; „Fälle von Anwendungen in der Praxis liegen wohl noch nicht vor.“ Nach *Müller-Hess*⁴ „dürfte der Nachweis der Faktoren M und N in Blutflecken vorerst noch kaum möglich sein, da hierzu ungewöhnlich große Mengen blutgetränkter Substanz notwendig sind“.

Unsere Technik beruht wie die von *Landsteiner* auf dem Prinzip des Absorptionsversuches. Das erforderliche Blutpulver wird, wenn der Blutfleck an festen Körpern, wie Glas, Metall, Holz usw., angetrock-

net ist, durch vorsichtiges Abschaben gewonnen. Handelt es sich um blutbeflecktes Tuch, so wird der ausgeschnittene und zerkleinerte Fleck in wenig Aq. dest. gelöst, und die erhaltene Flüssigkeit wird auf Glasplatten getrocknet, nachdem die Stofffasern durch Ausschleudern entfernt worden sind. Vor dem Abschaben mit dem Messer wird die auf der Glasplatte angetrocknete Schicht angehaucht, um das Abspringen von Pulverteilchen zu verhindern. Das im Wägegläschen gesammelte Material wird nochmals bei nicht zu hoher Temperatur getrocknet. Es hat sich als zweckmäßig herausgestellt, 10 mg der Trockensubstanz auf 0,1 ccm Abguß zu nehmen. Die Abwägung geschieht mit der Torsionswaage.

Es ist wichtig, stets frische Abgüsse des gleichen, möglichst hochwertigen Immunserums zu benutzen. Bei der Herstellung der Abgüsse ergeben sich durch Ausprobieren für jedes Serum optimale, über längere Zeit konstant bleibende Verhältnisse hinsichtlich der zu wählenden Serumverdünnung, der Menge der Absorptionsblutzellen und der Zeit der Bindung; hält man diese Bedingungen ein, so arbeitet man praktisch immer mit Abgüssen gleicher Titerstärke, wodurch eine gewisse Gleichmäßigkeit der Ergebnisse garantiert wird. Unsere zur Zeit benutzten, auf 1:50 verdünnten Abgüsse haben gegen Testblutzellen der mischerbigen Klasse den Titer 1:10, der als genügend angesehen werden kann.

Je 0,1 ccm der frisch hergestellten Abgüsse werden mit je 10 mg des zu untersuchenden Blutpulvers in kleinen Hängeröhrchen gemischt; diese Mischungen bleiben 60 Minuten bei Zimmertemperatur stehen. Eine Verlängerung der Einwirkungszeit ist zwecklos, weil die spezifische Bindung innerhalb dieser Zeit abgelaufen ist, dagegen ist eine wesentlich kürzere Bindungszeit ungenügend.

Die nach dem Ausschleudern der Röhren überstehende, dunkelbraun gefärbte Flüssigkeit wird im Agglutinationsversuch nach der Objektträgermethode gegenüber 2proz. Aufschwemmungen von Testblutzellen geprüft. Hat man z. B. einen spezifischen Abguß Anti-M mit Blutpulver der Klasse M + N — nachbehandelt, so fallen sämtliche Agglutinationsprüfungen mit diesem Abguß negativ aus. Anfangs ergaben sich bei unseren Versuchen allerdings Unregelmäßigkeiten, indem in scheinbar unberechenbarer Weise starke Agglutinationen auftraten, wo sie hätten fehlen müssen. Schließlich stellte sich heraus, daß es sich hier um Gruppenreaktionen zwischen A und Anti-A, B und Anti-B gehandelt hatte: nimmt man z. B. ein Blutpulver der Klasse O M + N — und prüft den hiermit absorbierten M-spezifischen Abguß etwa gegen Blutzellen der Struktur O M + N +, so ist die Reaktion wie erwartet negativ; jedoch kann sie mehr oder weniger stark positiv ausfallen, wenn gegen Blutzellen der Struktur A M + N + oder B M + N + geprüft wird. Da das Blutpulver der Struktur O M + N —

entsprechend seinem Gehalt an Trockenserum auch die Agglutinine Anti-A und Anti-B besitzt, so können diese gelösten Agglutinine entsprechend ihrer Titerstärke die Blutzellen der Gruppen A oder B verklumpen. Seit dieser Feststellung nehmen wir als Testblutzellen nur noch solche der Gruppe O (mehrfach gewaschen).

Es ist unerlässlich, die absorbierten Abgüsse gegenüber Testblutzellen aller M/N-Klassen zu prüfen: Blutpulver einer reinerbigen Klasse (z. B. M — N +) entfernt den gegen diese Klasse gerichteten Antikörper aus dem entsprechenden Abguß (Anti-N) völlig, was dadurch zum Ausdruck kommt, daß dieser nachbehandelte Abguß sowohl Testblutzellen der mischerbigen als auch solche der entsprechenden reinerbigen Klasse (M — N +) nicht mehr agglutiniert. Demgegenüber ist es für Blutpulver der mischerbigen Klasse typisch, daß dieses die Antikörper aus den Abgüssen Anti-M und Anti-N nicht völlig entfernt; dementsprechend reagieren die mit diesem Pulver nachbehandelten Abgüsse zwar nicht mehr mit Testblutzellen der weniger reaktionsfähigen mischerbigen Klasse, wohl aber noch mit jenen der reinerbigen Klassen. Diese letztere Reaktion ist freilich gegenüber der Wirkung des ursprünglichen Abgusses ganz erheblich abgeschwächt, denn sie verschwindet bereits bei Verdünnung des nachbehandelten Abgusses auf 1:2, während der ursprüngliche Abguß gegenüber mischerbigen Blutzellen den Titer 1:10 hat. Es darf jedoch nicht übersehen werden, daß Blutpulver vermöge seiner großen Oberfläche auch in ganz unspezifischer Weise eine geringe Abschwächung des Titers eines Abgusses bewirken kann (z. B. kann der Titer eines Abgusses Anti-N durch Blutpulver der Klasse M + N — etwas erniedrigt werden). Schon aus diesem Grunde ist es erforderlich, sich eine Anzahl von Blutpulvern der verschiedenen M/N-Klassen vorrätig zu halten, damit diese vergleichsweise gleichzeitig mit dem zu untersuchenden Blutpulver angesetzt werden können. Mit diesen Kontrollen werden selbstverständlich alle die Manipulationen ausgeführt, denen der Hauptversuch unterworfen wird.

Die Prüfung auf Agglutinationsfähigkeit der mit Blutpulver nachbehandelten M/N-spezifischen Abgüsse wird hier nach der Objektträgerreaktion vorgenommen, und zwar nicht nur deshalb, weil man dabei mit einem Bruchteil der Flüssigkeitsmenge auskommt, die für den Röhrchenzentrifugerversuch nötig wäre; oder weil die stark gefärbte Flüssigkeit in der dünnen Schicht auf dem Objektträger durchscheinend ist, nicht aber in der dicken Schicht des Röhrchens. Entscheidend für die Bevorzugung der Objektträgermethode vor der sonst als sehr zuverlässig geltenden Röhrchenzentrifugiermethode ist vielmehr, daß letztere — wie Parallelversuche ergeben haben — der Objektträgermethode bei der Arbeit mit diesen nachbehandelten Abgüssen

deutlich unterlegen ist. Das Versagen der Zentrifugiermethode liegt im wesentlichen daran, daß die mit Pulver nachbehandelten Abgüsse relativ schwache Reaktionen geben, die infolge des relativ groben und niemals ganz gleichmäßigen Aufklopfens des zentrifugierten Blutzellsediments häufig übersehen werden. Ähnliche Erfahrungen haben wir schon im Jahre 1928 gelegentlich des Nachweises des damals in Deutschland noch nicht bekannten schwachen A-Typus gemacht, den wir mit der Objektträgermethode sehr viel deutlicher zur Darstellung bringen konnten. Bei dem Nachweis des im Serum solcher A₂-haltigen Blutproben gelegentlich anzutreffenden schwach ausgeprägten „irregulären“ Anti-A-Agglutinins ist das Versagen der Zentrifugiermethode besonders augenfällig. Auch *F. Schiff*⁵, der die Zentrifugiermethode bekanntlich ausgearbeitet hat, hat später eingeräumt, daß feinste Reaktionen mit dieser Methodik nicht nachgewiesen werden können. So fein, wie diese „irregulären“ Reaktionen sind nun die in Rede stehenden Agglutinationen mit nachbehandelten M/N-spezifischen Abgüssen freilich nicht; hier tritt jedoch eine andere Schwierigkeit hinzu, die bewirkt, daß ein besonders vorsichtiges, leichtes Aufklopfen der Röhrchen hier nicht am Platze ist, weil nämlich sonst die diesen Abgüssen eigentümlichen unspezifischen Reaktionen interferieren. Diese letzteren Reaktionen sind auf die Wirkung eines nicht völlig eliminierten Restes der unspezifischen Antikörperquote des Immunserums zurückzuführen, den man nicht ganz vermeiden kann, weil sonst der Titer des Abgusses zu sehr erniedrigt werden würde. — Allerdings müssen wir zugeben, daß wir vorübergehend mit frisch hergestellten, besonders hochwertigen Immunseren auch mit der Zentrifugiermethode befriedigende Resultate erhalten haben; sowie aber diese Sera einige Monate älter geworden waren, wurden die Resultate unsicher. Mit denselben Seren arbeiten wir aber heute noch einwandfrei nach der Objektträgermethode.

Zu der hier gebräuchlichen Objektträgermethode — die auch bei der Bestimmung frischer Blutproben regelmäßig neben der Zentrifugiermethode herangezogen wird — ist folgendes zu sagen: Die Mischung der Blutzellaufschwemmung mit der agglutininhaltigen Flüssigkeit geschieht auf einem gewöhnlichen, aber besonders vorbehandelten Objektträger* in der Weise, daß je ein kleiner sog. Vierteltröpfchen beider Reagenzien mittels spitz ausgezogener Glascapillaren dicht untereinander gesetzt und in der Richtung der kurzen Kante des Objektträgers mit einem äußerst dünnen Glasstäbchen, dessen Enden kugelförmig zu-

* Die Objektträger werden nach grober Reinigung in eine Lösung von 10proz. Paraffinöl in Xylol gebracht, zum Abtropfen aufgestellt und mit einem Tuch kräftig abgerieben. Nach dieser Behandlung sehen sie noch leicht schmierig aus, sie müssen daher ein zweites Mal mit einem sauberen Tuch poliert werden. Wässrige Tropfen stehen dann in Form von Halbkugeln auf dem Objektträger.

geschmolzen sind, verrieben werden. Der einzelne Objektträger kann bequem mit 8 derartigen Tropfenpaaren beschickt werden; die paarweise Mischung erfolgt erst, nachdem das letzte Tropfenpaar untergebracht ist, sie läßt sich bei einiger Übung in etwa 30 Sekunden ausführen, wobei für 8 Tropfenpaare 4 Stäbchen erforderlich sind, die leicht wieder gereinigt werden können. Mit dem so beschickten Objektträger werden im Zeitraum von 1 Minute 15 Schwenkungen hin und her in Richtung seiner kurzen Kante ausgeführt; erfahrungsgemäß sind dann auch schwache Reaktionen deutlich makroskopisch gegen hellen Untergrund ablesbar. Praktischer ist es, zwei fertig beschickte Objektträger

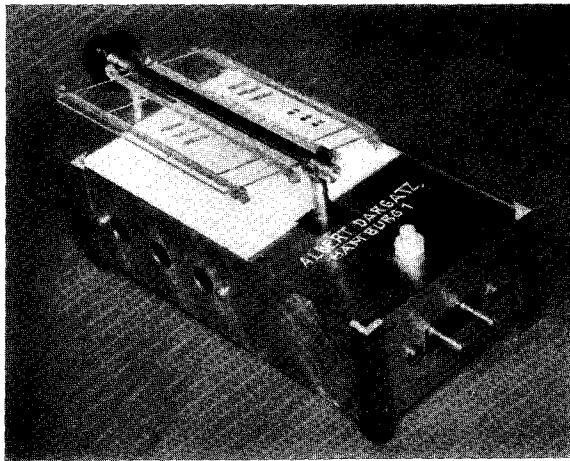


Abb. 1. Auf dem oberen Objektträger sieht man links 3 gemischte, rechts 3 noch ungemischte Tropfenpaare der zur Agglutinationsreaktion bestimmten Reagenzien.

nachträglich auf eine größere Glasplatte zu legen, wo sie durch Gummizüge fixiert und sodann gemeinsam geschwenkt werden können (vgl. Abb. 1)*. Handelt es sich z. B. darum, 5 frische Blutzellaufschwemmungen verschiedener Personen nach den Merkmalen M und N zu bestimmen, dann verfährt man zweckmäßig so, daß man den oberen Objektträger in gleichen Abständen mit 8 Tropfen Abguß Anti-M, den unteren mit 8 Tropfen Anti-N-Abguß in jeweils gleichen Abständen beschickt und sodann die ersten 5 Tropfen jedes Objektträgers der Reihe nach mit je einem Tropfen der Aufschwemmungen Nr. 1 bis 5 vermischt, die restlichen 3 Tropfen der Abgüsse aber mit Aufschwemmungen von Kontrollblutzellen der drei M/N-Klassen zusammenbringt. Die Schwenkung der Objektträger erfolgt gemeinsam.

* Die Herstellung dieses handlichen „Apparates zur Blutgruppenbestimmung nach der Objektträgermethode“ hat die Firma Dargatz, Hamburg I, übernommen.

Diese Art der Bestimmung ist rasch ausführbar, übersichtlich, und erfolgt unter gleichmäßigen Bedingungen für die Kontrollen und die zu bestimmenden Proben. Die Agglutination von Blutzellen der Klasse $M + N +$ erfolgt bei dieser Anordnung einige Schwenkungen später als diejenige reinerbiger Blutzellen. Notiert man sich die Anzahl der Schwenkungen, die für das Erscheinen der einzelnen Agglutinationen erforderlich war, so stellen diese Zahlen einen relativen Maßstab für die Stärke der einzelnen Reaktionen dar. Unspezifisch positive Reaktionen lassen sich leicht dadurch vermeiden, daß man die Abgüsse so herstellt, daß diese Reaktionen erst nach Ablauf von 15 im Laufe einer Minute ausgeführten Schwenkungen auftreten. Schwache, aber spezifisch positive Reaktionen erscheinen bei dieser Anordnung natürlich vorher. Die Nachteile der Zentrifugiermethode im Falle schwacher Reaktionen (des öfteren fälschlich negative Ablesungen infolge der Ungleichmäßigkeiten in der Stärke des Aufklopfens; Schwierigkeiten in der Unterscheidung spezifisch positiver von unspezifisch positiven Reaktionen) werden auf diese Weise umgangen. Handelt es sich um die M/N-Bestimmung eines Blutpulvers, so werden gleiche Teile eines Abgusses Anti-M mit diesem Blutpulver sowie mit je einem Blutpulver der Klassen $M + N -$, $M - N +$ und $M + N +$ behandelt. Diese vier nachbehandelten Abgüsse werden gegen Testblutzellen aller M/N-Klassen im Agglutinationsversuch angesetzt; die hieraus resultierenden 12 Einzelreaktionen läßt man auf den beiden Objektträgern verteilt ablaufen, sie können folglich gleichzeitig und unter nahezu gleichen Bedingungen stattfinden und abgelesen werden. In gleicher Weise verfährt man mit einem N-spezifischen Abguß.

Die nachstehende Tab. 1 gibt ein Beispiel aus unseren Versuchsprotokollen über den experimentellen M/N-Nachweis aus Blutpulver;

Tabelle 1.

	Testblutzellen		
	O M + N -	O M - N +	O M + N +
Abguß Anti-M 0,1 ccm absorbiert mit 10 mg Blutpulver AM + N - . Zeitdauer der Absorption			
20 Minuten	6	—	—
60 „	—	—	—
100 „	—	—	—
Derselbe Abguß 0,1 ccm absorbiert mit 10 mg Blutpulver AM + N + 20 Minuten	5	—	10
60 Minuten	11	—	—
100 „	12	—	—
Derselbe Abguß 0,1 ccm absorbiert mit 10 mg Blutpulver AM - N + ; 20 Minuten	2	—	4
60 Minuten	3	—	6
100 „	5	—	9

hier sind außerdem die Zeiten der Bindung variiert worden, mit dem Erfolg, daß sich die Bindungszeit von 20 Minuten als zu kurz, die von 100 Minuten aber als unnötig lang erweist. Die in dieser und den übrigen Tabellen angeführten Zahlen bedeuten die Anzahl der Schwenkungen, die zur makroskopischen Ablesung der positiven Agglutinationen erforderlich gewesen sind. Durch mehrfaches Wiederholen der Reaktionen kann man zu einem Mittelwert kommen. Erfahrungsgemäß — und infolge der gewählten Einstellung der Abgüsse — sind Agglutinationen, die zwischen 1 und 5 Schwenkungen sichtbar werden, als stark positiv, solche zwischen 5 und 10 Schwenkungen als mittelstark und solche zwischen 10 und 15 Schwenkungen als schwach positiv einzuwerten.

Nach dieser Methode haben wir die M/N-Klassen von 40 Blutpulvern im Alter von 1 Woche bis zu 3 Monaten, die wir aus frischem Blut wie oben beschrieben hergestellt hatten, ohne Schwierigkeit in jedem Falle feststellen können. Mit Blutpulvern jedoch, die wir aus verschiedenen blutbefleckten Tüchern gewonnen haben, hatten wir im Prinzip ähnliche Schwierigkeiten, wie wir sie von den Absorptionsversuchen zum Nachweis der Gruppenstoffe A und B aus blutbeflecktem Tuch her kennen: es ergaben sich mehrfach unsichere Ablesungen, die auf ungeeigneten Erhaltungszustand des Blutpulvers oder auf unkontrollierbare lösliche Beimengungen schließen lassen.

Zum Schluß mögen noch kurz die beiden Fälle besprochen werden, bei denen wir die beschriebene Methode anwenden konnten:

Der 1. Fall betrifft die Voruntersuchung gegen den 19jährigen Oczkowski, der in dringendem Verdacht stand, am 12. II. 1933 seine Mutter durch Hammerschläge auf den Kopf getötet zu haben, um in den Besitz ihres Geldes zu kommen. Der im Zimmer des Sohnes aufgefundene Hammer wurde uns 8 Stunden nach der Tat von der Kriminalpolizei übergeben mit dem Ersuchen, festzustellen, ob das an dem Hammer befindliche Blut mit dem Blut des noch nachzuliefernden Leichenblutes gruppengleich sei. Vom Hammerkopf gewannen wir 30 mg Blutpulver, das sich als Menschenblut erwies. Mittels einer modifizierten Lattessen Deckglas-

Tabelle 2.

	Testblutzellen		
	O M+ N-	O M- N+	O M+ N+
Abguß Anti-M 0,1 ccm absorbiert mit			
10 mg Blutpulver vom Hammer.	7	—	—
10 „ „ einer Kontrolle M + N -	—	—	—
10 „ „ „ „ M - N +	4	—	7
10 „ „ „ „ M + N +	14	—	—
Abguß Anti-N 0,1 ccm absorbiert mit			
10 mg Blutpulver vom Hammer.	—	5	—
10 „ „ einer Kontrolle M + N -	—	2	4
10 „ „ „ „ M - N +	—	—	—
10 „ „ „ „ M + N +	—	8	—

methode wurden in diesem Pulver kräftige Agglutinine gegen Blutzellen der Gruppen A, AB und B, keine gegen Blutzellen der Gruppe O festgestellt. Die Diagnose „Blutgruppe O“ erschien uns hiernach genügend gesichert. Mit je 10 mg des Pulvers wurden sodann M- und N-spezifische Abgüsse absorbiert; die Ergebnisse dieses Versuches zeigt Tab. 2.

Das Blutpulver gehörte also der Struktur O M + N + an. Bei der am nächsten Tage vorgenommenen gerichtlichen Leichenöffnung konnten wir aus dem rechten Herzen eine größere Blutprobe entnehmen und nach dem für frisches Blut geltenden gewöhnlichen Agglutinationsverfahren feststellen, daß diese Blutprobe ebenfalls der Struktur O M + N + angehörte. Eine Untersuchung des Täters selbst ist bisher noch nicht erfolgt; er hat seine Tat inzwischen eingestanden.

Der 2. Fall betraf einen aus Eifersucht unternommenen Mordversuch der Karla M. an dem Angestellten H. Sie hatte dem schlafenden Manne mehrere Schläge mit einem Brotmesser über den Kopf gegeben. Der Mann flüchtete blutüberströmt in die Polizeiwache. Die Frau selbst wurde später im Keller ihres Hauses mit lebensgefährlichen Schnittwunden in der Halsgegend aufgefunden. Da man kein schneidendes Werkzeug bei ihr fand, kam der Überfallene H. in den Verdacht, der Frau nachträglich mit dem Brotmesser die Schnitte beigebracht zu haben. Das Brotmesser wurde uns 5 Stunden nach der Tat zum Zwecke der Feststellung übergeben, ob das an ihm angetrocknete Blut von der Karla M. oder dem H. stamme. Gleichzeitig wurde uns in einer Blechschachtel ein größeres, noch feuchtes Stück Blutgerinnsel überreicht, das von einer auf dem Fußboden des Kellers stammenden Blutlache herrührte. Außerdem konnten wir sofort Blutproben der beiden Personen entnehmen. Es ergab sich zunächst, daß die Blutprobe der Karla M. der Struktur O M + N - und jene des H. der Struktur O M + N + angehörten. Eine Aufschwemmung, die aus dem Gerinnsel hergestellt wurde, konnte sofort als zur Struktur O M + N - gehörig festgestellt werden; das Gerinnsel stammte also zweifellos von der Karla M. An der Messerklinge fanden sich nur wenige eingetrocknete Blutflecke von insgesamt 12 mg Gewicht. Jeder einzelne Fleck enthielt Agglutinine gegen Blutzellen der Gruppen A und B, nicht gegen solche der Gruppe O. Da das einzige Unterscheidungsvermögen zwischen den Blutstrukturen der Karla M. und des H. die Anwesenheit oder das Fehlen des Merkmals N war, so wurde der gesamte Rest des Blutpulvers (10 mg) nach der oben beschriebenen Technik gegen den Abguß Anti-N angesetzt. Das Ergebnis ist in Tab. 3 verzeichnet:

Tabelle 3.

	Testblutzellen		
	O M + N -	O M - N +	O M + N +
Abguß Anti-N 0,1 ccm absorbiert mit			
10 mg Blutpulver des Messers	—	9	—
10 „ „ einer Kontrolle M + N -	—	2	3
10 „ „ „ „ M - N +	—	—	—
10 „ „ „ „ M + N +	—	15	—

Nach Tab. 3 entsprechen die Reaktionen, die der mit dem Blutpulver des Messers nachbehandelte Abguß zeigt, durchaus jenen, die für ein Blutpulver der mischerbigen Klasse typisch sind. Es ist auch nicht anzunehmen, daß das Gesamtpulver aus einem Gemisch von Blut der Klasse M + N + und der Klasse M + N - bestanden haben könnte, weil sonst die Reaktion des mit 10 mg eines solchen Mischpulvers nachbehandelten Abgusses gegen Blutzellen der mischerbigen Klasse

schwerlich hätte ganz negativ werden können. Man darf vielmehr annehmen, daß das an der Messerklinge befindliche Blut tatsächlich von dem der Klasse M + N + angehörenden H. her stammt.

Nach Lage der Sache ist es nicht erforderlich gewesen, das zu untersuchende Blutpulver auch gegen Abguß Anti-M anzusetzen. Ohne vorherige Kenntnis der Blutstrukturen der Karla M. und des H. wäre dies jedoch nicht zu vermeiden gewesen, wir hätten dann versuchen müssen, mit halben Mengen zu arbeiten. Das ist technisch nur für den Notfall zu rechtfertigen, weil die von 0,05 ccm Abguß nach der Bindung mit 5 mg Blutpulver verbleibende Flüssigkeitsmenge so gering ist, daß Wiederholungen der Objekträgerreaktionen mit dieser Menge nicht mehr möglich sind. Man sollte deshalb in allen Fällen, wo derart geringe, aber doch nicht völlig aussichtslos kleine Materialmengen zur Verfügung stehen, darauf bestehen, zunächst die betreffenden Personen zur Untersuchung zu bekommen, damit man in der Lage ist, für die beantragten Blutuntersuchungen die Fragestellung möglichst eng zu fassen und nicht gezwungen ist, unersetzliches Material in unnötigen Reaktionen zu verausgaben. In den beschriebenen Fällen hat die tatkräftige Unterstützung durch die Polizeibehörde bewirkt, daß wir unsere Untersuchungen unter günstigsten Bedingungen (frisches Material, denkbar eng gefaßte Fragestellung) ausführen konnten, ohne erst das gerichtliche Verfahren mit seinen oft verspäteten Anträgen abwarten zu müssen.

Literaturverzeichnis.

¹ Landsteiner u. Levine, *J. of exper. Med.* **1928**, 5. — ² Thomsen, *Handbuch der pathogenen Mikroorganismen* 2 II (1929). — ³ Schiff, *F.*, *Die Blutgruppen und ihre Anwendungsgebiete*. Berlin: Julius Springer 1933. — ⁴ Müller-Hefß, *Dtsch. med. Wschr.* **1933**, 6. — ⁵ Schiff, *F.*, *Die Technik der Blutgruppenbestimmung*. 3. Aufl. Berlin: Julius Springer 1932.
