

(Aus dem Institut für gerichtliche und soziale Medizin der Universität Königsberg i. Pr. — Direktor: Prof. *Nippe*.)

Der Nachweis von Nitriten bei der forensischen Beurteilung der Schußverletzungen¹.

Von

Priv.-Doz. Dr. C. Goroney.

Zu den Hauptaufgaben, die der Gerichtsarzt bei Schußverletzungen zu lösen hat, gehören die Unterscheidung des Einschusses vom Ausschusse und die Bestimmung der Schußdistanz. Aus diesen beiden Momenten ergibt sich meist schon die für die Rechtsfindung praktisch bedeutsamste Feststellung, ob Tötung durch fremde Hand oder Selbsttötung vorliegt.

Die bisherigen Erfahrungen und die bisher gebräuchlichen Methoden lassen zweifellos in der Mehrzahl der Fälle exakte Antworten und Urteile abgeben. Immerhin kommt es nicht allzu selten vor, daß infolge besonderer Umstände auch die Heranziehung sämtlicher Kriterien eine sichere Entscheidung nicht ermöglicht. Dazu gehören die Fälle, in denen die Nahschußzeichen undeutlich und von sonstigen Bestandteilen der Umgebung nicht exakt zu differenzieren sind, die Bestimmung der Schußdistanz also erschwert oder nicht möglich ist. Ferner gehören dazu manche Fernschüsse. Werden nämlich unbedeckte Körperteile durchsetzt, kann die Unterscheidung von Ein- und Ausschuß Schwierigkeiten machen, unter Umständen unmöglich werden. Das kommt gelegentlich auch bei Schüssen auf *bekleidete* Haut vor, wenn der Nachweis der Stoffasern im Schußkanal aus irgendeinem Grunde versagt und die sonstigen Befunde undeutlich sind. Schließlich ist mitunter auch trotz bekannter Schußdistanz und Schußrichtung mangels anderer spezifischer Anhaltspunkte eine sichere Entscheidung nicht zu treffen, ob Selbsttötung oder Tötung durch fremde Hand vorliegt.

¹ Nach einem Vortrag auf der Tagung der Dtsch. Ges. f. gerichtl. u. soz. Med., September 1927, in Graz.

Für alle diese Fälle und als Ergänzung unserer diagnostischen Hilfsmittel überhaupt empfehle ich folgende chemische Methode. Es handelt sich um den Nachweis charakteristischer Bestandteile von Pulver bzw. Pulverrückständen, nämlich von *Nitriten mittels Lunges Reagens* in einer Modifikation, die für diesen Zweck als notwendig von mir erprobt ist.

Der Vorteil der vorgeschlagenen Methode liegt darin, daß die Reaktion höchst *spezifisch* auf Nitrite und außerdem sehr empfindlich ist. Es kommt hinzu, daß die technische Ausführung relativ einfach ist.

Durch diese Eigenschaften verdient die Methode überall dann Anwendung zu finden, wenn Pulver und Pulverrückstände überhaupt in der Diagnostik bedeutsam sind und insbesondere, wenn andere Methoden überhaupt keine oder nicht exakte Resultate geben.

Zweifellos reicht die Diphenylaminschwefelsäurereaktion, die bisher wohl ausschließlich angewendet wird, für viele Fälle aus, zumal wenn bei Pulveruntersuchungen die bekannten Sonderheiten beachtet werden. Immerhin ist die D-S-Re nicht spezifisch. Außer Nitraten und Nitriten gibt eine Reihe oxydierender Körper einen positiven Ausfall. Differentialdiagnostische Schwierigkeiten sind daher nicht selten. Entsprechendes gilt von der Brucinreaktion.

Durch die Anwendung von *Lunges Reagens* werden diese differentialdiagnostischen Schwierigkeiten behoben.

Für den Nitritnachweis mittels *Lunges Reagens* ist, wie vorher erwähnt, eine *Modifikation* notwendig. *Lunges Reagens* nämlich weist das NO_2 -Ion nur in Lösung nach. Es mußte also ein geeignetes Lösungsmittel gesucht werden, und zwar für die modernen sog. rauchschwachen Pulver, da diese nicht wasserlöslich sind. Als Lösungsmittel hat sich mir nun am zweckmäßigsten *alkoholische Kalilauge* erwiesen.

Durch die Vorbehandlung mit alkoholischer Kalilauge wird bei Nitroverbindungen der aliphatischen Reihe (Nitrocellulose, Nitroglycerin usw.) durch das Alkali auf dem Wege der Verseifung die NO_2 -Gruppe abgespalten und reagiert als Alkalinitrit.

Die Nitroverbindungen der aromatischen Reihe (Nitrophenol, Nitrotoluol usw.) kommen bei Handfeuerwaffenmunition bisher nicht in Betracht. Ihr Nachweis interessiert daher an dieser Stelle nicht.

Selbst völlig verbranntes Pulver gibt die Reaktion. Das beruht darauf, daß neben den theoretisch zu erwartenden Endprodukten der Verbrennung bei der Nitrocellulose, nämlich Stickstoff, Kohlensäure und Wasser, stets auch Nitrite entstehen und in den Aschenresten sich finden. Die so entstandenen Nitroverbindungen sind im Gegensatz zur unverbrannten Nitrocellulose ionisiert. Es bedarf daher nicht einer vorhergehenden Verseifung. Die Rückstände geben schon in wässriger Lösung mit *Lunges Reagens* einen positiven Ausfall. Da es sich in der

Praxis aber meist um ein Gemisch mehr oder weniger verbrannter Pulverbestandteile handelt, empfiehlt es sich in jedem Fall, mit alkoholischer Kalilauge vorzubehandeln. Der Ausfall wird dadurch wesentlich schärfer.

Die Empfindlichkeit der Reaktion ergibt eine *weitere Nutzanwendung*. Unabhängig von der Schußdistanz können an der Einschußöffnung die geringen Pulverreste nachgewiesen werden, die am Projektil haften und im Einschuß abgestreift sind. Zahlreiche Schießversuche aus entsprechend großen Entfernungen und mit verschiedener Munition fielen um die Einschußöffnung herum positiv aus. Nur wenn der Lauf vor dem Schuß peinlich gesäubert war, blieb gelegentlich die Reaktion aus. Im Ausschuß war sie stets negativ.

Wir haben also eine Möglichkeit mehr, bei Fernschüssen, aber auch bei zweifelhaften Nahschüssen den Einschuß vom Ausschuß zu unterscheiden. Die chemische Untersuchung der Schußlöcher in Kleidungsstücken auf die vorgeschlagene Art ergänzt daher zweckmäßig die übrige Untersuchung, auch die histologische Untersuchung der Haut auf mitgerissene Stoffasern. Sie kann bei Schüssen auf unbedeckte Haut an der Haut selbst vorgenommen werden.

Wie notwendig und wichtig die ergänzende Untersuchung des Einschußloches an den Kleidern ist, hat uns bereits ein praktischer Fall gelehrt. Nahschußzeichen fehlten. Es war auch nicht gelungen, in der Haut mitgerissene Kleiderfasern aufzufinden, offenbar weil aus der Schußöffnung eine erhebliche Blutung erfolgt war. Die Reaktion war trotz der Blutdurchtränkung und trotz nachträglicher Regenwasserdurchtränkung an dem Kleidungsstück positiv und stützte so die behauptete Notwehr (Halsweichteilschuß von vorn).

Schließlich läßt die Empfindlichkeit der Reaktion ein weiteres Kriterium ableiten. Bekanntlich lagert sich unter gewissen Bedingungen Pulverschmauch an der Hand des Schützen ab und ruft mitunter eine deutliche Schwärzung hervor. Ein solcher Befund bei einem Erschossenen läßt fast immer den Schluß zu, daß Selbsttötung vorliegt. Die Intensität der Schmauchablagerung ist verschieden je nach der Art der Waffe und Munition und der Schußdistanz.

Es ließ sich nun zeigen, daß durch rauchschwache Munition bei absolutem, gelegentlich auch bei relativem Nahschuß und kurzem Lauf der Waffe, z. B. bei einer Bayard letzten Modells Kal. 7,65, eine Pulverschmauchablagerung an der Hand von der Mündung her, mitunter auch eine Ablagerung von Pulverpartikelchen, verursacht wird. Die Schmauchablagerung ist oft als solche nicht oder nicht deutlich sichtbar, insbesondere wenn die Hände schmutzig oder livide bzw. irgendwie verfärbt sind. Es kann dann chemisch der Nachweis mittels der in Rede stehenden Methode gelingen.

Somit empfiehlt es sich, in allen Fällen fraglicher Selbsttötung die chemische Untersuchung an den Händen hinzuzuziehen, unter Umständen auch bei einer der Tötung eines anderen verdächtigen Person.

Herstellung des Reagens.

Sämtliche Reagenzien müssen völlig frei von Nitrat und Nitrit sein. Bei der Herstellung und Aufbewahrung ist sorgfältig die Aufnahme von salpetriger Säure aus der Luft zu vermeiden. Ein Bunsenbrenner erzeugt bereits merkliche Mengen.

Die alkoholische Kalilauge ist zweckmäßig 5 KOH auf 100 absoluten Alkohol.

Lunges Reagens: Lösung A: 0,5 g Sulfanilsäure werden in 150 ccm 30proz. Essigsäure gelöst. Lösung B: 0,1 g α -Naphthylamin wird in 20 ccm kochender Aq. dest. gelöst. Die farblose α -Naphthylaminlösung wird vom blavioletten Rückstand abgossen und mit 150 ccm 30proz. Essigsäure versetzt. Lösung A und B werden dann gemischt.

Anstellung der Reaktion.

Ganz allgemein gilt, die zu untersuchenden Objekte ein bis mehrere Stunden mit alkoholischer Kalilauge nach ganz leichtem Erwärmen zu behandeln. Dazu etwa dasselbe Volumen 30proz. Essigsäure, dann Lunges Reagens. Die charakteristische Rotfärbung tritt spätestens in einer Viertelstunde auf. Sie ist haltbar.

Einzelne Pulverpartikelchen werden in der üblichen Weise asserviert und in kleinen Glasröhrchen durch tropfenweisen Zusatz der Reagenzien untersucht.

Von Kleiderstoffen nimmt man nur die in Betracht kommenden Teile, um eine möglichst große Konzentration zu erreichen. Werden bei der Extraktion eines gefärbten Stoffes Farben mit herausgelöst, so wird durch Tierkohle filtriert.

Schwieriger ist die Untersuchung von Hautschußlöchern. Es empfiehlt sich, den Rand des Schußloches abzuschaben und die Abschabsel weiter zu behandeln. Trübungen stören im allgemeinen nicht. Sie können durch Filtration entfernt werden. Formalin erschwert die Reaktion, macht sie aber nicht unmöglich.

Pulverschmauch an Händen wird durch wenig Watte, die mit alkoholischer Kalilauge getränkt ist, aufgenommen und in ein entsprechend großes Glasröhrchen gebracht. Unter Umständen wird die abpräparierte Haut zu asservieren sein.

Gelegentlich in Sonderfällen notwendig werdende Modifikationen lassen sich leicht nach sonstigen Laboratoriumserfahrungen anbringen.

Fehlerquellen.

Die Reaktion ist sehr empfindlich, daher sauberste Reagenzien, Gefäße usw. Rosa gefärbtes Reagens ist untauglich. Vor jedem Versuch müssen die Reagenzien im Leerversuch und mit sicherem Pulver geprüft werden. Möglichst Luftabschluß während der Reaktion. Kontrollen aus entfernt liegenden Stoffpartien sind nötig. Denn gelegentlich gibt gewaschener Wäschestoff an sich bereits eine positive Reaktion, und zwar infolge mancher Waschmittel.

Es sei hier noch darauf hingewiesen, daß die Chardonnetseide gegenüber anderen Kunstseiden durch das Vorhandensein von Nitrogruppen charakterisiert ist und daher ein positives Resultat gibt. (Der Anteil der Weltproduktion an Chardonnetseide ist allerdings nur etwa 1—2%.) Im übrigen wurden Kleider- und Futterstoffe, die keinen Waschprozeß durchgemacht hatten, vielmehr die ursprüngliche Appretur mehr oder weniger aufwiesen, nie positiv reagierend befunden. Bei Untersuchung schmauchbedeckter Hände Kontrolle an sicher schmauchfreier Haut.

Zusammenfassung.

1. Es wird der Nachweis von *Nitriten* aus Schwarzpulver und dem sog. rauchschwachen Schießpulver bzw. deren Rückständen empfohlen, und zwar mittels *Lunges Reagens*.

2. Um Reaktionsfähigkeit des vor allem in Betracht kommenden rauchschwachen Pulvers zu erreichen, ist vorherige Lösung erforderlich. *Behandlung mit alkoholischer Kalilauge* wurde dafür am geeignetsten befunden.

3. Die Methode ist *höchst spezifisch*. Sie behebt daher differential-diagnostische Schwierigkeiten.

4. Durch ihre *große Empfindlichkeit* gibt sie eine Möglichkeit mehr, bei zweifelhaftem Nahschuß und vor allem bei gewissen Fernschüssen den Einschuß vom Ausschuß zu unterscheiden. Die geringen Pulverreste, die am Projektil haften und im Einschuß abgestreift werden, genügen meist für eine positive Reaktion. Damit ist der Einschuß festgestellt.

5. Es gelingt gegebenenfalls auch Schmauch, der als solcher nicht deutlich erkennbar ist, an der Hand eines Schützen nachzuweisen und dadurch die Diagnose Selbsttötung oder Tötung durch fremde Hand wesentlich zu stützen.

6. Die Methode verdient also als Ergänzung der mikroskopischen (histologischen) und sonstigen Untersuchungen bei Schußverletzungen herangezogen zu werden, zumal sie in der Ausführung relativ einfach ist. Sie ermöglicht in einer Reihe von Fällen an sich einen entscheidenden Befund.
