

(Aus dem Institut für Gerichtliche und Soziale Medizin der Universität Halle-Wittenberg. — Stellvertretender Direktor: Privatdozent Dr. B. Mueller; Direktor: Professor Dr. Walcher.)

## Über das Verhalten von Nahschußspuren von Nitro- und Schwarzpulver auf Kleidungsstücken gegenüber äußereren Einflüssen.

Von  
cand. jur. Walter Karhan,  
Vol.-Assistent.

Obiges Thema ist in der Literatur bisher nur wenig gestreift worden, obwohl häufig Kriminalfälle den Anlaß dazu geben könnten: Wie oft ist es vorgekommen, daß eine erschossene Person, mit Schüssen durch die Kleidung, vom Täter verscharrt oder ins Wasser geworfen wurde, oder daß die Leiche nur längere Zeit unaufgefunden blieb und somit jeglicher Witterung preisgegeben war. Wie häufig ist versucht worden, durch Waschen, Säubern mit chemischen Mitteln, die Schußspuren zu beseitigen. So ließe sich noch eine ganze Reihe ähnlicher Fälle finden; die aufgezählten mögen jedoch schon genügen, um zu zeigen, wie wichtig es nun ist, wenn in den angeführten Beispielen festgestellt werden soll, ob ein Fern- oder ein Nahschuß vorgelegen hat, und aus welcher Entfernung dieser ungefähr abgegeben wurde, denn es wird in solchen Fällen wahrscheinlich sein, daß die verschiedenen Einflüsse, wie Wasser, Erde, Witterung u. a. eine Einwirkung auf die beschossenen Kleidungsstücke ausgeübt haben.

In einer hier am Institut bearbeiteten Mordsache wurde diese Frage akut. Es handelte sich um eine Leiche, die mit Schußverletzungen in einem Teiche gefunden wurde. Bei der Bearbeitung des Falles war es von großer Wichtigkeit, die ungefähre Schußentfernung zu bestimmen. An dem asservierten Kleidungsstück, einem schmutziggrauen ehemaligen Militäruniformrock, waren makroskopisch keine Nahschußzeichen erkennbar. Bei angestellten Schießversuchen auf denselben Stoff ergab sich nun, daß makroskopisch sämtliche Nahschußspuren, die durch Schüsse mit einer automatischen Repetierpistole, Deutsche Werke, System Ortgies, Kal. 6,35 mm, mit dazugehöriger Munition aus verschiedenen Entfernungen von 2—10 cm entstanden, vollständig verschwunden waren, als die betreffenden Stücke 8 Tage in schmutzigem Wasser verblieben.

Unsere Versuche beschäftigten sich mit insgesamt 200 Schüssen aus oben beschriebener Waffe und einem Trommelrevolver, Lauflänge 4 cm, Kal. 7 mm. Die dazu verwandte Munition war aus der Fabrik Sellier & Bellot, und zwar für die Pistole Patronen mit Stahlmantelgeschoß, für den Trommelrevolver Zentralfeuerrevolverpatronen.

Als Zielobjekte für die einzelnen Schußserien dienten 7 verschiedene Stoffarten, die für die einzelnen Schüsse etwa  $20 \times 20$  cm Größe hatten. Es wurden Durchschnittsstoffe gewählt, d. h. solche, die keine außergewöhnlichen Sorten darstellen, sondern in großen Bevölkerungskreisen üblich und bekannt sind. Es sind teils helle, teils dunkle Stoffe, um die Versuche allseitig durchführen zu können. Die Rangordnung, in der nun die Stoffe zwecks Charakterisierung aufgezählt werden, ist so gewählt, daß das dickste, festeste und rauhste Gewebe die Nummer 1 erhält. Mit jeder weiteren Nummer nehmen diese Eigenschaften ab, so daß wir bei Nr. 7 ein ganz dünnes, glattes Gewebe finden.

Stoff 1: Stark baumwollhaltig, mit etwas reiner Wolle und verschiedenen anderen Pflanzenfasern (dunkelbrauner schlechter Mantelstoff).

Stoff 2: a) Reine Wolle und Seide (grauer Pullover, lose gestrickt); b) Reine Wolle mit wenig Pflanzenfaserzusätzen (grauer Pullover, eng gestrickt). Stoff a findet Anwendung bei der ersten Versuchsreihe, während b der zweiten Versuchsreihe vorbehalten blieb.

Stoff 3: Hauptsächlich Baumwolle und Seide, auch etwas reine Wolle (schwarz-weiß melierter Kleiderrockstoff<sup>1</sup>).

Stoff 4: Seide mit Baumwolle und reiner Wolle (hellgrauer Tweed<sup>1</sup>).

Stoff 5: Drell.

Stoff 6: Ein wie Leinen aussehendes Gewebe, jedoch Nessel (fraisefarben).

Stoff 7: Kunstseide (fraisefarbene Blusenseide).

Zu der Versuchsanordnung selbst sei noch bemerkt, daß diese in zwei Versuchsreihen ausgeführt wurde mit Schüssen aus verschiedenen Entfernungen, einmal, um die stärkste Schmauchwirkung zu erzielen, das andere Mal, um die bestmöglichen Einsprengungen zu erhalten. Die günstigsten Entfernungen betrugen bei den benutzten Waffen bei der Pistole 2 bzw. 12 cm und bei dem Trommelrevolver 4 bzw. 20 cm.

Die beschossenen Stoffe wurden in Serien zu 7 Stück der verschiedenen Stoffarten folgenden Einflüssen ausgesetzt:

Die der ersten Serie wurden 14 Tage in Flußwasser gelegt, und zwar in Saalewasser, das durch die vielen Abwässer der Leunawerke, von Merseburg und Halle, als besonders geeignet schien, schädigend zu wirken.

Um einen Vergleich zu 1 zu erhalten, wurde die zweite Serie auf die gleiche Zeit in Schmutzwasser gelegt, und zwar in Leitungswasser, das

<sup>1</sup> Ob es sich bei den Stoffen 3 und 4 um reine Seide oder Kunstseide handelt, wurde nicht weiter nachgeforscht.

nach Gebrauch als Aufwischwasser für Fußböden eine Menge Schmutz aller Art enthielt.

Die Stücke der 3. Serie wurden um einen frisch geschlachteten Kaninchenkadaver gewickelt und mit diesem 14 Tage in etwa 20 bis 30 cm Tiefe in Gartenanlagen vergraben.

Als Vergleich diente die 4. Serie, deren Stücke ohne Kadaver auf die gleiche Zeitdauer vergraben wurden.

Die Stoffe der 5. Serie lagen 3 Wochen auf einem flachen Dach, wo ungehindert Regen und Sonnenschein auf sie wirken konnten. Die Zeit, die gewählt worden war (sie fiel Ende August und Anfang September), war insofern günstig, als häufig Witterungsumschläge vorkamen.

Während in den bisherigen Serien die Einflüsse natürlicher Art waren, wurden die beiden folgenden mechanischen und chemischen Prozessen ausgesetzt:

So wurde Serie 6 zunächst gebürstet, dann untersucht und schließlich mit Benzin oder Äther tüchtig abgerieben.

Die 7. Serie wurde in scharfem Persilwasser gewaschen, und zwar wurden die wollhaltigen Stoffe nur gewaschen und gespült, die anderen dagegen gekocht, dann gewaschen und gespült.

Bevor die Versuchsstücke den verschiedenen Einwirkungen überlassen wurden, fand eine genaue Besichtigung makroskopisch und mikroskopisch statt. Letztere geschah mit Hilfe der binokularen Lupe von Leitz, mit 30facher Vergrößerung. Bei der Besichtigung wurden die allgemein bekannten Nahschußzeichen im Durchschnitt ziemlich gleichmäßig vorgefunden.

So befand sich vor den äußeren Einwirkungen bei den Schüssen mit der Pistole aus 2 em Entfernung durchschnittlich auf allen Stoffen Schmauch bis 3—4 cm Radius vom Mittelpunkt des Einschusses<sup>1</sup>. Bei den dunklen Stoffen machte sich auch eine Abschabung des Gewebes um den Einschuß bis  $\frac{1}{2}$ —1 cm Radius bemerkbar, auf die Meixner hinweist und die wohl darauf beruht, daß die vorstehenden Stofffaserenden durch die Gewalt des Druckes der Pulvergase (nicht durch Feuer!) abgebrochen werden. In diesen Fällen ist das Maschenwerk deutlicher erkennbar und die Stoffe sehen etwas matter aus und zeigen einen graulichen Schimmer. Es ist Meixner durchaus zuzustimmen, daß bei dunklen Stoffen dieser beschriebene Hof deutlich auf einen Nahschuß hinweist. Diese Feststellung ist von besonderer Wichtigkeit, weil sich ein Schmauchhof auf dunklen Stoffen sonst kaum erkennen läßt (vgl. G. Strassmann).

Mikroskopisch fanden sich vor den äußeren Einwirkungen bei den Schüssen mit der Pistole um den Einschuß grüngelbe amorphe Krümel,

<sup>1</sup> Sämtliche Messungen, die bei vorliegender Arbeit gemacht wurden, haben als Ausgangspunkt der Messung den Mittelpunkt des Einschusses.

die sich nach chemischer Untersuchung als unverbranntes Pulver erwiesen. Diese Krümel lagerten ziemlich lose auf den Fasern. Schwarze Körnchen verschiedener Größe, von verbranntem Pulver herrührend, waren ebenfalls vereinzelt zu finden.

Die mit dem Trommelrevolver aus 4 cm Entfernung beschossenen Stücke zeigten vor den Einwirkungen bei den rauheren Stoffen bis zu 3 cm stärkere, bis zu 7 cm schwache Versengungsscheinungen. Bei den glatten Stoffen waren diese nur um den Einschuß vorhanden. Daß es sich um Versengungen handelte, ließ sich unter dem Mikroskop sehr gut erkennen: Bei Wolle durch die Luftblasen in dem Haarschaft, bei Baumwolle, Leinen und Seide durch die Bräunung bis Schwärzung der Fasern (vgl. *Lochte*).

Häufig war das Einschußloch, insbesondere bei den dünnen Geweben, durch Feuer erweitert, und zwar hätte dieses in den bemerkten Fällen den ganzen Stoff zerstört, wenn nicht sofort die glimmenden Fasern ausgedrückt worden wären. Es handelt sich hier um eine allgemein bekannte Tatsache bei Nahschüssen mit Schwarzpulver, die auch häufig in der Literatur erwähnt wird (*Weimann, Chavigny*). Nach *Chavigny* ist diese Brandwirkung eine Wirkung der noch glimmenden bzw. glühenden Pulverkörner.

Der dicht aufgelagerte Schmauch war bei den Schwarzpulverschüssen vor den Einwirkungen von schwarzgrauer Farbe und erstreckte sich mitunter, mit der Entfernung an Dichte abnehmend, bis zu 9 cm. Am Einschuß fanden wir fettige Säume, die die eingefettete Patrone hier abgestreift hatte (vgl. *Lochte*). In einem Umkreis von 12 cm wurden häufig noch vereinzelte verbrannte Pulverpartikelchen wahrgenommen.

Bei den Schüssen mit der Pistole aus 12 cm Entfernung war vor den Einwirkungen hin und wieder etwas schwacher Schmauch in Form von Flecken um den Einschuß (bis 3 cm) sichtbar. Oft war das Einschußloch von einem schmalen Schmutzrand umgeben, der nach *Strassmann* dadurch entsteht, daß die Kugel Rückstände oder Verunreinigungen aus dem Lauf mitreißt und diese beim Auftreffen an der Kleidung abstreift. Einsprengungen waren mit dem bloßen Auge sehr wenig zu sehen. Nur bei den hellen Stoffen konnten sie gelegentlich gefunden werden. Bis zu 3 cm Radius um den Einschuß waren die Stücke bedeckt mit unverbrannten grüngelben Pulverkrümeln, während schwarze Körnchen, die auf verbranntes Pulver hinweisen konnten, sehr spärlich beobachtet wurden.

Bei den aus 20 cm Entfernung abgegebenen Schwarzpulverschüssen war vor den äußeren Einwirkungen Schmauch nur in 3 von 49 Fällen schwach zu sehen. Stets war der Einschuß mit einem Schmutzrand, in dessen Bereich sich auch Fettablagerungen von der Patrone in Form

von Tröpfchen, Kränzen und Klumpchen befanden, umgeben. Schwarze Körnchen (unverbranntes und verbranntes Pulver) waren bis zu 13 cm häufig.

Zum chemischen Nachweis des Pulvers (Schwarz- und Nitropulver) diente das Diphenylamin-Schwefelsäurereagens nach *J. Tillmans*:

0,085 g Diphenylamin werden in einen 500 ccm Meßkolben gebracht und 190 ccm verdünnte Schwefelsäure (1 Teil Schwefelsäure + 3 Teile Wasser) daraufgegossen. Hierauf wird konzentrierte Schwefelsäure hinzugegeben und umgeschüttelt. Das Diphenylamin schmilzt infolge der Wärmeentwicklung und löst sich. Man füllt dann nach Abkühlen bis zur Marke konzentrierte Schwefelsäure nach. Beim Ansetzen des Reagens ist äußerste Sorgfalt darauf zu legen, daß nirgends Spuren von Salpeter vorhanden sind.

Mit genanntem Reagens erzielten wir bessere Erfolge als mit einer 2proz. Lösung von Diphenylamin in konzentrierter salpeterfreier Schwefelsäure, die von *Wellenstein*, *Kober* und auch von *Simonin* angewendet wird. Bei letzterer Lösung mußte bei unseren Vorversuchen stets ein Tropfen Wasser hinzugesetzt werden, ehe eine Reaktion eintrat. Bei der Tillmannsschen Lösung war dies nie notwendig. Die Reaktion trat stets sehr schnell ein.

Zur Erkennung des Schwarzpulvers wurde auch versucht, den Schwefelnachweis mittels Bariumchlorid zu führen (nach *C. F. Porta*). Dieser Nachweis gelang jedoch in vielen Fällen nicht, beschossene und unbeschossene Stücke gaben eine Trübung. Proben des Saalewassers und des Schmutzwassers allein reagierten so stark, daß sich ein dicker milchiger Niederschlag bildete. Der Schwefelnachweis konnte in einem Falle mit Erfolg durchgeführt werden, wo ein Unterschied zwischen beschossenen und unbeschossenen Stellen deutlich durch die verschiedenen starke Trübung feststellbar war (s. Tabelle 1).

Zum Nachweis des Nitropulvers wurde die bekannte spezifische Reaktion auf Nitrite mittels *Lunges* Reagens nach *Goroncy* angewandt.

Weitere chemische Untersuchungen, z. B. auf Blei, Quecksilber und Antimon wurden nicht gemacht, da der Zweck der Arbeit nur sein sollte, einmal eine Zusammenstellung zu haben, wie äußere Einflüsse auf Nahschußspuren wirken, und ob es dann überhaupt noch gelingt, mit den genannten Reaktionen, in Verbindung mit makroskopischer und mikroskopischer Besichtigung, Rückschlüsse auf Distanz, Pulver u. a. zu ziehen.

Im Laufe der Untersuchungen wurden mehrere in der Literatur vorgeschlagene Methoden zur Fixierung und Bestimmung der Lage der Pulverkörnchen ausprobiert, jedoch konnten manche in ihren Ergebnissen nicht befriedigen, da oft die feinsten Körnchen dabei der chemischen Untersuchung verloren gingen. So wurde das von *Dyrenfurth* angeführte Verfahren genau nach der angegebenen Versuchsanordnung benutzt, um z. B. aus wollenen Geweben Pulverkörnchen zu fixieren. Nach dem

Abheben des Stoffes von dem mit Mastisol bestrichenen Karton blieb wohl ein Teil auf letzterem, jedoch zeigte ein späteres Ausklopfen, daß noch eine größere Anzahl in der Wolle verblieben war. Eine andere Schwierigkeit lag in der Behandlung der mit Mastisol umklebten Körnchen. Wollte man die feinen Körnchen zwecks chemischer Untersuchung mit einer feinen Nadel aufnehmen (eine noch so feine Pinzette war wegen der Kleinheit der Objekte überhaupt nicht verwendbar), um sie zunächst in Äther zu reinigen, so stieß dies schon auf große, in der praktischen Ausführung liegende Schwierigkeiten. Es mag aber zu gegeben werden, daß das Verfahren für die Bestimmung der Lage größerer Pulverkörnchen seinen Zweck erfüllt. Für unsere Versuche konnte es nicht herangezogen werden.

Die von *Hilschenz* vorgeschlagene Methode, Pappscheiben mit verschiedenen Radien auf den Einschuß zu legen und die dadurch gewonnenen Zonen nach Pulver abzubürsten, ist für den einzelnen Fall, in dem es auf den Streukreis des Pulvers ankommt, bestimmt von großem Wert. Für unsere Versuche hätte sie aber zu weit geführt. Es kam uns nur darauf an, ob und wieviel Pulver nach den Einwirkungen vorhanden war. Aus dem gleichen Grunde wurde auch davon abgesehen, Entfernung über die Streuung des Pulvers anzugeben.

Als bestes Verfahren zeigte sich für unsere Zwecke das von *Lochte* vorgeschlagene Ausklopfen der beschossenen Stoffe über einem Bogen weißen Papiers. Vor dem vorsichtigen Ausklopfen wurde genau das Einschußloch auf dem Papier festgelegt.

Für die D.-S.-Reaktion<sup>1</sup> wurden dann die auf dem Papier befindlichen Körnchen mittels einer Pipette mit dem Reagens beträufelt. Bei Anwesenheit von unverbranntem Pulver (verbranntes gibt bekanntlich keine Reaktion auf D.-S.) entstand nach kurzem ein blauer Ring oder Schweif um das betreffende Körnchen.

Gegebenenfalls kann man dann mit dem Lineal die Entfernung, bis zu der Pulverpartikelchen noch verstreut sind, bequem ablesen<sup>2</sup>.

Zu beachten ist, daß nicht jedes Papier zu den Versuchen benutzt werden konnte. Manche Sorten färbten beim Beträufeln die Tropfen sofort lila bis violett. Als geeignet erwies sich auf Karton gelegtes Schreibmaschinendurchschlagpapier, das trotz der Dünne genügend Festigkeit

<sup>1</sup> D.-S. = Diphenylamin-Schwefelsäure, Abkürzung, die weiterhin durchgeführt wird.

<sup>2</sup> Ich bin mir durchaus bewußt, daß durch das Ausklopfen eine geringe Veränderung der Lage der Körnchen eintreten kann und evtl. auch eingetreten ist. Da aber auf Grund der vielen Versuche unter gleichartigen Bedingungen ein ziemlich gleiches Bild von der Lage der Körnchen erhalten wurde, ist dieses als ein Zeichen dafür anzusehen, daß die Veränderung der Lage nur eine geringe, für das Gesamtergebnis kaum zu beachtende sei, die Ausklopfmethode somit zu brauchbaren Ergebnissen führt.

besaß, die D.-S. solange zu halten, wie notwendig war, um die Reaktionen der einzelnen Körnchen festzustellen und dann die Entfernung abzumessen.

Natürlich wurden auf dem Papier Leerversuche angestellt, wie dies auch bei den Versuchen auf den Stoffen geschehen ist.

Zur Gewinnung der Untersuchungsobjekte für das Goroncysche Verfahren wurde aus den für die D.-S.-Reaktion bereits ausgeklopften Stücken vom Einschuß ein schmaler Ring, inklusive Einschußrand, herausgeschnitten und der Reaktion unterworfen. Dieser Weg konnte hierbei mit Erfolg beschritten werden, weil durch die Goroncysche Methode auch Schmauch nachgewiesen werden kann.

Die Veränderung mancher Stoffart bedingte, gelegentlich andere als die beschriebenen Verfahren anzuwenden. Die dann eingeschlagenen Wege sind an den einzelnen Stellen näher erläutert.

Es sei noch bemerkt, daß bei nachfolgenden Versuchen das Ergebnis an unbeschossenen Stellen nur dann besonders erwähnt wird, wenn aus irgendeinem Grunde die Reaktion positiv ausgefallen sein sollte.

### Versuchsergebnisse.

#### 1. Versuchsreihe.

##### *A. Schüsse mit der Pistole aus 2 cm Entfernung.*

Nachdem die in Saalewasser gelegten Stücke nach 14 Tagen untersucht wurden, zeigte sich, daß die Schußstellen auf den einzelnen Stoffen in ganz verschiedener Weise reagiert hatten. Bei einem Stoff war statt des ursprünglichen Schmauchs nur noch ein schmutziggrauer Schimmer vorhanden, bei 4 weiteren Stoffen war der Schmauch in Form und Größe unverändert, allerdings etwas verwaschen und schwächer. Bei den 2 übrigbleibenden Fällen war er einmal überhaupt verschwunden, während er beim anderen um 1 cm im Radius kleiner geworden war. Unverbranntes Pulver wurde nicht mehr gefunden, was nicht sehr verwundern darf, lagerte es doch, wie bereits oben erwähnt, nur sehr leicht auf den Fasern des Gewebes. Die Untersuchung nach verbranntem Pulver war wegen der vielen Verunreinigungen, die das Flußwasser enthielt, und die sich überall auf den Stoffen abgelagert hatten, aussichtslos.

Der Nachweis des Pulvers mit D.-S. gelang in allen Fällen schwach und nur um den Einschuß. Die Goroncysche Reaktion zeigte dagegen an den Schußstellen sehr verschieden starke Färbungen.

Die 14 Tage in Schmutzwasser gelegten Stücke verhielten sich ähnlich wie die eben beschriebenen, jedoch war überall der Schmauch vorhanden, wenn auch etwas schwächer und verwaschener als ursprünglich. Die Überträufelung mit D.-S. ließ nur bei einigen Stoffen 1 oder 2 reagierende Körnchen finden. In 3 Fällen war aber auch das Ergebnis an unbeschossenen Stellen in ebenso geringem Maße positiv. Eine Erklärung hierfür läßt sich darin finden, daß sich in dem Schmutz einige Körnchen befanden, die eine Blaufärbung ergaben, gibt es doch eine Anzahl von oxydierenden Körpern, die bei der D.-S.-Reaktion einen positiven Ausfall herbeiführen (vgl. Schmidt). Während die D.-S.-Reaktion hier keine Klarheit schaffen konnte, gelang dies mit Lunge's Reagens einwandfrei. In allen Fällen gaben die beschossenen Stellen ein teilweise sogar recht gutes Resultat.

Die Untersuchung der Stoffe, die mit blutigem Kadaver vergraben waren, war besonders schwierig. Einschuß und Schmauch waren teilweise auf den mit einer breitigen Schmiere und verdicktem Blut vorgefundenen Stücken nicht mehr erkennbar. An den Stoffen nun, die mit dem Kadaver nicht in unmittelbare Berührung gekommen waren, war Einschuß und Schmauch in der Form unverändert, nur hatte die frühere Farbe des letzteren einer schmutzig-verwaschenen und verblaßten Platz gemacht. Trotzdem die Proben nur 14 Tage mit dem Kadaver zusammengelegen hatten, war die dünne Kunstseide vollständig zerschlissen und zerfetzt. Bei allen Stücken war eine Identifizierung von unverbranntem oder verbranntem Pulver wegen der vielen Verunreinigungen nicht möglich. Dadurch, daß die Stoffe durch die schmierige Schicht verklebt waren, entfiel die Möglichkeit, sie für die D.-S.-Reaktion ausklopfen zu können. Aus demselben Grunde war auch die von *Heiduschka* angegebene Methode, bei mit Blut durchtränkten Kleidungsstücken durch einen erhitzen Glassstab die fraglichen Pulverkörnchen zum Verbrennen zu bringen, nicht anwendbar. Es mußte daher nach einem anderen Verfahren gesucht werden.

Um zunächst einmal festzustellen, ob durch das Lagern mit dem Kadaver in der feuchten Erde vielleicht ein kleiner Teil des an sich in Wasser unlöslichen Nitropulvers nunmehr löslich geworden war, wurden aus dem Umkreis des Einschusses sektorförmige Streifen geschnitten und mit Aqua dest. erhitzt. Nach dem Abkühlen wurde das Filtrat mit D.-S. unterschichtet und gab dabei überraschenderweise in 6 Fällen eine positive Reaktion. Bei der Kontrolle an unbeschossenen Stellen erhielten wir aber auch in 3 Fällen eine schwache und in einem weiteren eine sehr starke Reaktion, so daß praktisch das Ergebnis für die Untersuchungen nicht verwertbar war<sup>1</sup>. *Lunges* Reagens erwies sich auch hier wieder als das gegebene Mittel, Nitropulver spezifisch nachzuweisen. Nur von den beschossenen Stellen erhielten wir schöne rote Färbungen.

Bei den Stoffen, die 21 Tage vergraben waren, fanden wir in allen Fällen noch Schmauch. Wohl war dieser sehr schwach, in der Farbe meist verblaßt, aber man konnte ihn doch stets noch mit Deutlichkeit erkennen. Es wurde auch beobachtet, daß er des öfteren eine Verringerung seines Umfangs zeigte (manchmal bis  $1\frac{1}{2}$  cm). Für eine Entfernungsbestimmung durch Vergleichsschüsse in Kriminalfällen sei auf diese Veränderung besonders hingewiesen. Mikroskopisch wurden die unverbrannten grüngelben Pulverkrümel unverändert gefunden, wenn auch in bedeutend geringerer Anzahl als vor dem Versuch. Unter den vielen Verunreinigungen auf den Stoffen ließ sich verbranntes Pulver nicht mehr identifizieren. Die D.-S.-Probe zeigte verschiedentlich gute Ergebnisse, in der Hauptsache durch die grüngelben Krümel. Das Goroncysche Verfahren brachte ebenfalls einwandfreie Resultate. (Näheres siehe Tab. I.)

Ein makroskopisch ähnliches Bild sahen wir bei den Stücken, die 3 Wochen der Witterung ausgesetzt waren. In 6 Fällen war der Schmauch vorhanden, verwaschen und verblaßt, wie auch die Stoffe stark ausgeblaßt waren. Der Schmauchhof hatte auch hier bei 2 Proben  $1\frac{1}{2}$  bzw. 1 cm an Umfang abgenommen. Bei der Kunstseide, deren Schußstelle vor dem Versuch mit einem feinen grauen Schmauch bedeckt gewesen war, war dieser vollständig verschwunden. Abschabungen waren bei den Stoffen, bei denen sie nach der Schußabgabe vorgelegen hatten, unverändert geblieben. Die mikroskopische Untersuchung auf Pulver führte wegen der Menge kleiner Körnchen und Staub zu keinem Ergebnis. Die D.-S.-Reaktion fiel sehr spärlich aus (durchschnittlich 2—3 Körnchen). Die übrigen Pulverpartikelchen mögen wohl bei den großen Gewitterregen, die un-

<sup>1</sup> Wodurch die Reaktionen ausgelöst wurden, ob durch gelöstes Pulver oder durch andere anwesende oxydierende Körper, ließ sich nicht mehr feststellen.

gehindert auf die Versuchsstücke niedergingen, weggespült worden sein. Trotzdem gab aber *Lunges* Reagens auch bei diesen Stücken ein klares Bild von der Existenz der Nahschüsse. (Vgl. auch *Gorancy*, I. c., S. 484).

Bei den mit Bürsten bearbeiteten Versuchsstoffen, die zunächst nur einer makroskopischen und mikroskopischen Besichtigung unterzogen wurden, wurde nur eine Abnahme der Intensität des Schmauchs bemerkt. Dagegen waren Pulverkörnchen nicht mehr zu entdecken. Nach dieser Feststellung wurden dieselben Stoffe mit Benzin und Äther „gereinigt“, mit dem Erfolg, daß bei mehreren Stoffen der Schmauch nur noch gerade eben erkennbar, bei einem weiteren lediglich der abgeschabte Hof sichtbar war, während der Schmauch bei den übrigen ziemlich unverändert geblieben war, so wie er nach dem Bürsten vorgefunden wurde. Trotz der Prozedur des Bürstens und Abreibens gelang es bei den langfaserigen Stoffen durch einige wenige Körnchen bei der D.-S.-Reaktion ein positives Ergebnis zu erhalten. Bei den feineren und glatten Geweben fanden wir nach dem Ausklopfen nicht ein einziges Körnchen, das eine Reaktion auslöste. Da der Schmauch nur noch schwach vorhanden war, führte *Lunges* Reagens zu einem dementsprechend schwachen, aber einwandfreien Resultat, wobei zugleich die Feststellung gemacht werden konnte, daß die Intensität der Färbung der Intensität des Schmauches entsprach.

Die letzte Versuchsserie, bei der die Stoffe in Persilwasser gewaschen, teils auch gekocht wurden, ist insofern interessant, als in der Literatur einige Angaben über den Waschprozeß als verändernder Faktor bei Nahschußzeichen vorliegen. So schreibt *Lochte*, daß Einsprengungen durch Waschen nicht völlig entfernt werden können, daß sogar nach Reinigung des Stoffes in einer chemischen Fabrik noch Pulvereinsprengungen und Reste von Blättchenpulver mikroskopisch erkennbar waren.

*G. Strassmann* spricht davon, daß der Nachweis von Pulverbestandteilen auf der gereinigten Kleidung mißlingen kann, selbst wenn sie vor der Reinigung reichlich vorhanden waren, daß unter anderem durch Waschen eine vollständige oder fast vollständige Beseitigung der Pulvereinsprengungen und des Schmauches erzielt werden kann.

*Meyer*, der allerdings nur Versuche auf Haut und Pappe gemacht hat, versuchte, teilweise unter Anwendung von Seife, die Schwärzung nach dem Schuß mit rauchlosem Pulver abzuwaschen, was ihm je nach der Art der Pulversorte teils schwer, teils nur unvollkommen gelang. Die anderen in der Literatur vor kommenden Hinweise, die sich mit der Einwirkung des Waschens auf Nahschußzeichen bei Schüssen mit Schwarzpulver befassen, seien an späterer Stelle erwähnt.

Unsere Untersuchungen ergaben folgendes: Die einzelnen Stoffarten verhielten sich verschieden. Von den wollhaltigen Geweben, die nur gewaschen und gespült wurden, wiesen zwei von ihnen noch einen ganz schwachen dunklen Schimmer um den Einschuß auf (bis 2 cm): Vorher war dicker grauer Schmauch bis  $2\frac{1}{2}$  cm Radius vorhanden gewesen. Die übrigen Stücke zeigten keine Spur des Schmauches mehr. Bei den anderen zunächst gewaschenen, dann gekochten und gespülten Stücken sahen wir auch nur gerade noch erkennbare Flecken um den Einschuß. Die D.-S.-Reaktion gab bei allen Versuchsstücken ein positives Ergebnis, wobei wenige ganz winzig kleine Körnchen reagierten. Zuerst glaubten wir, es wären Persilkörnchen, durch die diese Reaktion herbeigeführt worden war. In dieser Richtung angestellte Versuche sprachen jedoch dagegen. Wohl gibt Persil, das wie viele Waschmittel oxydierende Bestandteile enthält (z. B. Perborat), eine Reaktion auf D.-S., aber diese unterscheidet sich grundlegend von der des Pulvers. So wurden Persilkörnchen mit D.-S. beträufelt: Erst nach langer Zeit wurde eine zunehmende Blaufärbung bemerkt, die sich bis zum nächsten Tage

mehr und mehr verstärkte. Desgleichen reagierte in Wasser gelöstes Persil auf D.-S. erst nach Stunden<sup>1</sup>. Beim Pulver tritt die Reaktion sofort oder wenigstens doch im Lauf weniger Sekunden auf. Ein zweiter Faktor, der dagegen spricht, daß eine Reaktion durch das Waschmittel zu befürchten ist, ist, daß die an und für sich schon beim Waschen sehr dünne Persillösung durch das Nachspülen vollständig beseitigt wird. Versuche an unbeschossenen Stoffen, die mit Persil gewaschen und gespült wurden, konnten diese Auffassung bestätigen.

### *B. Schüsse mit Schwarzpulver aus 4 cm Entfernung.*

Bei den in Saalewasser gelegten Stoffen hatte der Schmauch ebenso wie auch bei den mit Nitropulver beschossenen Stücken, die Einwirkung des Wassers auf den einzelnen Versuchsproben verschieden überstanden. Der dickste Stoff, der vorher einen rostbraunen Hof hatte, zeigte nur noch eine starke Abschabung bis 1 cm und des weiteren eine schwächere bis 4 cm Radius. Nur um den Einschuß fanden wir noch eine Schwarzfärbung. Auch bei den anderen wollhaltigen Geweben ließ sich der frühere rostbraune Hof (vgl. S. 204) daran wieder erkennen, daß statt seiner eine Abschabung vorlag, die bis zur Grenze von 4 cm Radius abnahm. Unter der Binokularlupe war dann deutlich zu erkennen, daß die Fasern bis zu dieser Entfernung abgebrochen waren, um den Einschuß in stärkerem Maße, dann oberflächlicher werdend, um in 4—5 cm aufzuhören.

Die Stoffe fühlten sich auch, bis zu dieser Entfernung ungefähr, rauh an, wenn man mit der Fingerkuppe leicht darüberstrich. Meines Erachtens kann in den Fällen, wo es sich um einen fraglichen Schwarzpulverschuß handelt, Schmauch nicht mehr zu erkennen ist, dafür aber eine Abschabung um den Einschuß durch versengte und abgebrochene Fasern gefunden wird (mikroskopisch festzustellen!), dieser abgeschabte Hof ebenso als Nahtschußzeichen für einen Schwarzpulverschuß bewertet werden, wie der bei *Meixner* erwähnte abgeschabte Hof bei Schüssen mit rauchlosem Pulver. Der Unterschied zwischen den beiden Abschabungen ist nicht verkennbar. Beim Schwarzpulver ist sie bedeutend größer, das mikroskopische Bild zeigt an den abgebrochenen Fasern deutlich Flammenspuren, wie keulenförmige Verdickungen und Bräunungen bis Schwarzfärbungen. Bei der Abschabung durch Nitropulver dagegen ist eine Flammewirkung nicht zu sehen, da die Fasern nur durch den starken Druck der Gase gebrochen werden.

Bei den übrigen hellen und glatten Stoffen, wo vor den Versuchen ein sehr dicker schwarzgrauer Belag beobachtet worden war, fanden wir nur noch einen sehr schwachen und an Umfang verringerten Schmauch. Die Einsprengungen dagegen waren mit dem bloßen Auge noch sehr gut sichtbar. Unter den vielen schwarzen Körnchen, die die Stoffe bedeckten, gaben bei der D.-S.-Reaktion bei den glatten Geweben nur 3—4 Körnchen, bei den wollhaltigen dagegen sehr viele Blaufärbung.

Bei den in Schmutzwasser gelegten Stücken war nur noch in 3 von den 7 Fällen ein sehr schwacher Schmauch vorhanden, und dieser auch nur in einem Umkreis von 1 cm vom Einschuß. Die Abschabung war bei den Wollstoffen deutlicher geworden, manchmal bis 4 cm Radius gehend. Mikroskopisch sah man dann bis zu dieser Entfernung abgebrochene versengte Fasern. Das Ausklopfen der Stücke ergab in jedem Fall eine unzählige Menge von Körnchen, jedoch reagierte nur ein winziger Teil von ihnen auf D.-S. In 2 Fällen war das Ergebnis der Reaktion gut, in 2 weiteren dagegen waren es nur 2 Körnchen, die reagierten,

<sup>1</sup> In gleicher Weise reagierten auch folgende, derselben Untersuchung unterzogenen Waschmittel: Sil, Pretina Extra, Thomsons Waschpulver. Prettiner Borax-Seifenflocken und Henkels Bleichsoda reagierten auf D.-S. nicht.

während wir bei den restlichen Proben überhaupt keinen positiven Ausfall erhielten.

Die mit blutigem Kadaver vergrabenen Stücke boten ein ähnliches Bild, wie wir es bei den Versuchsserien mit der Pistole aus 2 cm Entfernung beobachten konnten. Wo der Einschuß noch erkennbar war, fanden wir noch schwache Schmauchflecken oder einen ebenso schwachen Hof. Unter günstigen Umständen konnten mit der Lupe versengte und abgebrochene Fasern bis 3—4 cm Radius entdeckt werden. Die D.-S.-Probe, die in zwei Verfahren durchgeführt wurde, brachte nur wenige bzw. schwache Reaktionen. Davon ausgehend, daß ein Ausklopfen wegen der schmierigen Schicht (vgl. S. 209 oben) zu keinem Ergebnis führen würde, wurden schmale Streifen vom Einschuß bis zu 7 cm Länge strahlenförmig herausgeschnitten und diese mit D.-S. beträufelt. Als Unterlage dienten flache Porzellanschälchen. Durch die Schwefelsäure wurden die feinen Fasern des Gewebes angegriffen. Die im letzteren vorhandenen unverbrannten Pulverkörnchen ließen sich dann, am besten mit Hilfe der Lupe, durch die Schlierenbildung gut erkennen. Man kann auf diese Weise ziemlich genau die Entfernung bestimmen, in der sich Pulver befindet. Bei Anwendung dieses Verfahrens erhielten wir bis auf einen Fall nur negative Ergebnisse. Die zweite Methode, bei der die Streifen mit Aqua dest. ausgelaugt wurden und die Lösung mit D.-S. unterschichtet wurde, führte auch nur in 3 Fällen zu sehr schwachen Reaktionen.

Die hellen Stoffe der nur vergrabenen Stücke zeigten noch verwaschenen, schwächeren und an Umfang verringerten Schmauch. Auch waren, je nach der Stoffart versengte Fasern, kolbenförmig verdickt oder geschwärzt, gut zu beobachten. Auf D.-S. reagierte nur in 2 Fällen je ein einziges aus der großen Anzahl der vorhandenen Körnchen.

Bei den der Witterung ausgesetzten Stücken war der Schmauch, wenn auch schwach und an Umfang geringer, überall noch gut erkennbar. Auch Fettbröckel um den Einschuß waren auf zwei Stücken, bei denen sie vor dem Versuch beobachtet worden waren, vorhanden. D.-S. gab bei den wollhaltigen noch mittelmäßige Resultate.

Die mechanische Einwirkung des Bürstens hatte den Erfolg, daß überall der Schmauch schwächer wurde, daß die Fasern abbrachen und somit ein rauher Hof gebildet wurde. Wo das Bürsten nicht intensiv durchgeführt worden war, waren die versengten Fasern auch nicht abgebrochen, so daß die ursprüngliche Braunfärbung an diesen Stellen ziemlich unverändert geblieben war.

Nachdem dieselben Stoffe mit Benzin behandelt wurden, verschwand der Schmauch und die Braunfärbung auch nur in einem Fall. Bei den übrigen Proben war beides noch schwach erkennbar. Besonders fiel wieder auf, daß die Ausdehnung des Schmauches in mehreren Fällen um  $1\frac{1}{2}$  em reduziert wurde. Bei Überträufelung der herausgeklopften Körnchen mit D.-S. reagierten viele von ihnen.

Bevor nunmehr auf die Ergebnisse der gewaschenen Stücke eingegangen wird, sei noch die bei den Browningschüssen bereits zitierte Literatur über die Einwirkung des Waschens an dieser Stelle für die Schüsse mit Schwarzpulver erweitert.

*Lochte* hat bei Schwarzpulverschüssen an nachträglich gewaschenen Stoffen gefunden, daß sich besonders die Flammenwirkung gut nachweisen läßt durch die Luftblasen in Wollhaaren, Bräunung und Schwärzung bei Seide, Baumwolle und Leinen. Es kann sich dieser Nachweis aber nur auf die Stümpe der versengten Fasern beziehen, da, wie oben auch erwähnt, die versengten Fasern sehr leicht abbrechen.

Meyer hat bei Schüssen auf Haut und Pappe die Erfahrung gemacht, daß sich Schwarzpulverschmauch leicht und vollständig mit reinem Wasser entfernen läßt, im Gegensatz zu den rauchlosen Pulvern.

Bei unseren Versuchen war auf allen Stücken der Schmauch nicht mehr erkennbar. In 2 Fällen war zwar um das Einschußloch bis zu 1 cm Radius ein leichter blaugrauer Schimmer, der jedoch nicht mehr als Schmauch irgendwie angesprochen werden konnte. Die abgebrochenen Faserenden gaben bei der mikroskopischen Untersuchung genau das von Lochte beschriebene Bild: Die Haare der Wollstoffe Luftblasen in den Schäften, die der anderen Stoffe Bräunung bis Schwärzung.

Bemerkenswert ist noch, daß die Abschabung, die bei den langfaserigen Stoffen sehr deutlich war, fast ebenso weit sich erstreckte, wie der frühere Schmauch.

Ein Unterschied zwischen den in Persil gekochten oder nur gewaschenen Stoffen war nicht festzustellen. Trotz des eingehenden Waschprozesses konnten immer noch einzelne winzige Körnchen gefunden werden, die auf D.-S. reagierten. Es ist dies um so mehr zu verwundern, als das Schwarzpulver in Wasser löslich ist. Jedoch ergaben in dieser Richtung angestellte Versuche, daß es sich nicht vollständig in Wasser löste (wenigstens das bei uns verwandte Pulver), sondern sich allmählich in immer kleinere Körnchen teilte. Auf dieser allmählichen Auflösung mag es wohl beruhen, daß sich stets noch einzelne reagierende Körnchen fanden.

## 2. Versuchsreihe.

### A. Schüsse mit der Pistole aus 12 cm Entfernung.

Die in Saalewasser gelegten Stoffe waren fast in allen Fällen makroskopisch unverändert geblieben, Schmutzsäume und Schmauchflecken waren noch erhalten. Die mikroskopische Untersuchung führte nur noch in einem Fall zum Nachweis grünelber unverbrannter Pulverkrümel. Die Verunreinigungen des Wassers machten eine weitere Nachforschung nach verbranntem Pulver nicht möglich. Die D.-S.-Reaktion gab sehr gute Erfolge. Für die Goroncysche Reaktion wurden, da infolge Wegfalls des Schmauches (wegen zu großer Entfernung) das Herausschneiden eines Streifens nicht angebracht erschien, aus den Papierstücken, auf denen die für die D.-S.-Probe ausgeklopften Körnchen lagen, vorsichtig ohne Erschütterung mit einem scharfen Messer Sektoren herausgeschnitten. Die auf diesen befindlichen Körnchen wurden dann für die Reaktion mittels Lunges Reagens benutzt. Letztere gab bei vorliegenden Körnchen, nach Behandlung mit alkoholischer Kalilauge, in allen Fällen von der beschossenen Stelle sehr schöne Rotfärbungen.

Fast genau das gleiche Bild erhielten wir bei den in Schmutzwasser gelegten Stücken. Schmutzringe und Schmauchflecken waren, wenn auch schwach, noch erkennbar. Bei einem Versuchsstück fanden wir auch wieder wenige grünelbe Pulverkrümel. Im übrigen waren alle Stoffe wieder besät mit Verunreinigungen. D.-S. gab bei den einzelnen Stücken sehr verschieden starke Reaktionen. Bei der Kunstseide fand sich nicht ein Partikelchen, durch das eine Reaktion ausgelöst wurde.

Die mit blutigem Kadaver vergrabenen Stücke waren, wie wir auch bei den gleichen Versuchen mit Schüssen aus 2 cm Entfernung gefunden hatten, mit einer käsigen Schmiere bedeckt und teilweise durch Blut so verkrustet, daß es manchmal nicht gelang, den Einschuß sogleich zu finden. Wo dieser von der Schicht nicht unmittelbar bedeckt war, wurden die vor dem Versuch festgestellten Nahschußzeichen, wie Schmutzringe, fast unverändert gefunden. Das mikroskopische Ergebnis war für die Bestimmung des Pulvers nicht verwertbar, waren

doch überall viele Verunreinigungen. Für die D.-S.-Probe wurden wieder die oben angegebenen Methoden benutzt. Beide führten ungefähr zum gleichen Resultat. Ungeklärterweise erhielten wir in 2 Fällen auch an unbeschossenen Stellen Reaktionen. *Lunges* Reagens dagegen gab nur von den beschossenen teils sehr schöne, teils aber auch schwache Färbungen.

Das Vergraben auf 21 Tage veränderte die Stücke makroskopisch kaum. Überall war der Einschuß unverändert, der Schmutzrand schwach erhalten. Unverbranntes Pulver ließ sich in einem Fall noch feststellen. Nach dem Ausklopfen gaben unter der Unmenge der Körnchen eine ganze Anzahl beim Beträufeln mit D.-S. eine sehr gute Reaktion. Dieses Ergebnis wurde durch die Intensität der Nitritprobe bestätigt.

Die der Witterung ausgesetzten Stoffe waren allgemein verblaßt, der sehr kleine Einschuß bei den wollhaltigen Geweben noch mehr zusammengezogen, so daß man ihn kaum erkennen konnte. Wo ein Schmutzsaum vorher war, konnte er auch jetzt noch schwach gesehen werden. In 2 Fällen waren noch etliche unverbrannte Pulverkrümel vorhanden. Auf D.-S. reagierten durchschnittlich nur wenige Körnchen. Die Mehrzahl der Pulverpartikelchen ist wohl, wie auch bei der ersten Versuchsreihe schon bemerkt wurde, durch den Regen fortgespült worden. Ein spärliches Ergebnis bei den dünnen und glatten Stoffen bestätigte diese Feststellung. Auch die Reaktion auf *Lunges* Reagens fiel sehr schwach aus.

Die ausgeführten Stücke zeigten auch jetzt noch einen schwachen Schmutzsaum um den Einschuß. Bei der Kunstseide waren außerdem mit dem bloßen Auge sichtbare Einsprengungen zu beobachten. Unverbranntes Pulver fanden wir auf einem Wollstoff, es mag wohl von der Bürste verschont geblieben sein.

Nach dem Abreiben mit Benzin wies der Drell keinen Schmutzsaum mehr auf, und mikroskopisch wurden nur noch in 2 Fällen schwarze Körnchen als Reste der Einsprengungen entdeckt. Trotzdem erhielten wir nach dem Ausklopfen bei den wollhaltigen Stoffen bei der D.-S.-Probe viele reagierende Körnchen. Aus den glatten war nicht ein einziges mehr herauszuklopfen gewesen. Ein analoges Ergebnis erhielten wir bei der Untersuchung mittels *Lunges* Reagens.

Bei den gewaschenen Stücken war makroskopisch und mikroskopisch bis auf den Nesselstoff, der am Einschuß einige schwarzgraue Fasern aufwies, nichts mehr zu entdecken, was auf einen Nahschuß hätte hindeuten können. Es ließen sich aber auch hier aus den wollhaltigen Stoffen Körnchen herausklopfen, die durch ihre Blaufärbung beim Beträufeln mit D.-S. vermuten ließen, daß es sich um nicht ganz verbranntes Pulver handeln könnte, zumal *Lunges* Reagens dieses Ergebnis durch sehr schöne Färbungen bestätigte.

#### *B. Schüsse mit Schwarzpulver aus 20 cm Entfernung.*

Die aus dem Flußwasser genommenen Stücke zeigten makroskopisch fast keine Veränderungen. Merkmale, wie Schmutzsaum und Einsprengungen bei den hellen Stoffen, waren überall noch vorhanden, nur hatte das Wasser etwas laugend gewirkt und alle Nahschußzeichen etwas abgeschwächt und ihnen ein verwaschenes Aussehen gegeben. Überall waren auch die Fettspuren, die das stark eingefettete Geschoß hinterlassen hatte, noch deutlich erkennbar, aber nicht mehr in der Form der ursprünglichen Kränze oder Tropfen, sondern als sehr fein verteilte Bröckel. Die chemische Untersuchung durch D.-S. führte nur in 3 Fällen zu einem Erfolg, wobei nur wenige winzige Körnchen reagierten.

Die in Schmutzwasser gelegten Stoffe verhielten sich genau so wie die eben untersuchten: Schmutzsaum vorhanden, die Fettspuren des Geschosses fein zerbröckelt. Die D.-S.-Probe führte nur in 2 Fällen zu positiven Ergebnissen (mit 2 Körnchen).

Bei den mit Kadaver vergrabenen Stücken waren, soweit nicht durch Kadaverreste und Blut verkrustet, Schmutzsaum und Einsprengungen noch erkennbar. Auch die Fettablagerungen des Geschosses wurden noch bemerkt, ebenfalls wieder sehr zerbröckelt und fein. Wenige Körnchen gaben auf D.-S. eine Blaufärbung. Es wurden wieder, wie bei den anderen Versuchen der gleichen Serie, zwei Methoden für die D.-S.-Reaktion angewandt, die überraschend genaue Übereinstimmungen zeigten.

Von den nur vergrabenen Stücken war auf 2 Proben der Schmutzsaum verschwunden, bei den übrigen aber unverändert geblieben. Der Drell und die Kunstseide wurden sehr zerschlissen aufgefunden, im Gegensatz zu den anderen Stoffen, die doch an derselben Stelle lagerten. Bei der Kunstseide haben wir diese Erscheinung allerdings auch schon bei den anderen 3 Versuchen, bei denen die Stücke vergraben wurden, beobachten können. Die hellen Stoffe zeigten makroskopisch noch gut die Einsprengungen und Fettspuren. Auf D.-S. reagierten bei zwei wollhaltigen Stoffen nur sehr wenige Körnchen.

Die der Witterung ausgesetzten Proben wiesen in allen Fällen einen den Einschuß umgebenden Schmutzrand, Fettspuren des Geschosses und Einsprengungen auf, jedoch waren alle diese Zeichen sehr verwaschen und abgeschwächt. Der chemische Nachweis des Pulvers brachte wieder sehr spärliche Ergebnisse, da nur 3 wollhaltige Gewebe noch einzelne reagierende Körnchen enthielten.

Die ausgebürsteten Stücke ließen durchweg noch Schmutzrand und Fettsaum um das Einschußloch erkennen. Ebenfalls gaben noch die Einsprengungen, die fast unverändert die Prozedur überstanden hatten, Zeugnis davon, daß ein Nahschuß vorgelegen hatte. Das vom Geschoß abgestreifte Fett haftete fein verteilt an den Fasern — vorher war es zu Klümpchen geballt. Unter der Lupe sah man auch noch deutlich den schwarzgrauen Belag der Einsprengungen. In einem Fall war auch noch bis zu dieser Schußentfernung von 20 cm eine Versengung vorhanden gewesen, die nun durch abgebrochene Fasern mikroskopisch wiedererkannt wurde.

Nach der Behandlung der Stücke mit Benzin blieben nur noch die Einsprengungen. Wie fest diese im Gewebe haften, zeigten die hellen Stoffe, bei denen sie mit bloßem Auge noch gut zu sehen waren. Interessant war das Ergebnis der D.-S.-Probe: Die wollhaltigen Stücke enthielten viele reagierende Körnchen, aber auch aus den anderen ließen sich für den Nachweis eine annehmbare Anzahl herausklopfen. Eine Ausnahme bildete die Kunstseide, die nur wenige Körnchen enthielt, was aber nicht sehr zu verwundern ist, muß man doch bedenken, daß an diesem feinen glatten Gewebe einmal schon nach Abgabe des Schusses weniger Pulverkörnchen haften bleiben, daß dann aber das Bürsten noch ein übriges getan hat.

Bei den gewaschenen Versuchsstücken sahen wir mit dem bloßen Auge ziemlich das gleiche Bild wie bei den mit Benzin gereinigten Stoffen, nur daß die Reinigung durch das Waschen noch insoweit eine intensivere war, als auch die Einsprengungen, die bei eben genannten Versuchsstücken noch deutlich zu sehen waren, verschwunden waren. Bei den hellen gewaschenen Stoffen fanden wir nur noch in der Nähe des Einschusses leicht angedunkelte Stellen, die evtl. auf frühere Einsprengungen hindeuten konnten. Von den wenigen schwarzen Körnchen, die beobachtet wurden, reagierte nur ein kleiner Teil auf D.-S. .

Ein allgemeiner Überblick über die Versuchsergebnisse soll durch die beigefügten Tabellen gegeben werden. Für ihren Gebrauch seien folgende Hinweise gegeben:

Tabelle 1.

Bei Schüssen a) mit Nitropulver aus 2 em Entfernung (Repetierpistole 6,35 mm [Ni.]);  
Nahschußzeichen noch erkenn-

Stoffart		1.		2.
		14 Tage im Saalewasser		14 Tage im Ni.
		Ni.	Schw.	
1. Dicker, rauher baumwollener dunkelbrauner Stoff	makro- skopisch	a) Schmauch b) Besonderes	a) — —	b) starke abneh- mende Abschabung abgebr. versengte Fasern *
	mikroskopisch			a) schwächer, ge- rade noch sichtbar etwas unverbranntes Pulver
	Reaktionen	{ D.-S. Gor.	+ +	+
	makro- skopisch	{ a) Schmauch b) Besonderes	a) schwächer u. verwaschen	b) Versengung, am Einschuß schwärz- lich
	mikroskopisch		—	±
	Reaktionen	{ D.-S. Gor.	+ + sg.	+ sg. .
	makro- skopisch	{ a) Schmauch b) Besonderes	—	b) Versengung und Abschabung
	mikroskopisch		—	versengte abgebr. Fasern *
	Reaktionen	{ D.-S. Gor.	+ +	+ s. .
	makro- skopisch	{ a) Schmauch b) Besonderes	a) $\frac{1}{2}$ cm ab- genommen schwach	b) Versengung
2. Wolle und Seide (Pullower lose gestrickt)	mikroskopisch		—	versengte abgebr. Fasern *
	Reaktionen	{ D.-S. Gor.	+ + sg.	+ ss. +
	makro- skopisch	{ a) Schmauch b) Besonderes	—	b) Aufrauhung und Abschabung
	mikroskopisch		—	—
	Reaktionen	{ D.-S. Gor.	+ +	—
	makro- skopisch	{ a) Schmauch b) Besonderes	a) verwaschen und unregel- mäßig	a) verwaschen und schwächer
	mikroskopisch		—	±
	Reaktionen	{ D.-S. Gor.	+ s. +	+ ss. (+ ss.) + s
	makro- skopisch	{ a) Schmauch b) Besonderes	a) verwaschen und unregel- mäßig	a) schwächer und verwaschen
	mikroskopisch		—	—
3. Schwarz-weiß meliert, baum- woll-seidener wollener Stoff	Reaktionen	{ D.-S. Gor.	+ +	—
	makro- skopisch	{ a) Schmauch b) Besonderes	a) $\frac{1}{2}$ cm ab- genommen schwach	a) verwaschen und schwächer
	mikroskopisch		—	±
	Reaktionen	{ D.-S. Gor.	+ s. +	+ ss. (+ ss.) + s
	makro- skopisch	{ a) Schmauch b) Besonderes	a) verwaschen und unregel- mäßig	a) schwächer und verwaschen
	mikroskopisch		—	—
	Reaktionen	{ D.-S. Gor.	+ +	—
	makro- skopisch	{ a) Schmauch b) Besonderes	a) etwas aus- geblaßt ±	a) verwaschen
	mikroskopisch		—	±
	Reaktionen	{ D.-S. Gor.	+ + ss.	—
5. Drell	makro- skopisch	{ a) Schmauch b) Besonderes	a) schwächer	—
	mikroskopisch		—	+
	Reaktionen	{ D.-S. Gor.	+ +	+ ss. +
	makro- skopisch	{ a) Schmauch b) Besonderes	a) um 2 cm ab- genommen, verwaschen ±	a) verwaschen
	mikroskopisch		—	±
6. Fraisfarbener glatter Nessel- stoff	Reaktionen	{ D.-S. Gor.	+ + ss.	—
	makro- skopisch	{ a) Schmauch b) Besonderes	a) schwächer	+
	mikroskopisch		—	a) verwaschen und schwächer
	Reaktionen	{ D.-S. Gor.	+ + ss.	—
	makro- skopisch	{ a) Schmauch b) Besonderes	a) ganz schwach und verwaschen b) um den Einschuß Einsprengungen	—
7. Fraisfarbene, sehr glatte Kunstseide	mikroskopisch		—	±
	Reaktionen	{ D.-S. Gor.	+ + ss.	+ ss. +

Tabelle 1.

b) mit Schwarzpulver aus 4 cm Entfernung (Trommelrevolver 7 mm [Schw.]) sind bar nach folgenden Einflüssen:

2.	3.		4.	
	Schmutzwasser	Ni.	Schw.	Ni.
b) starke Abschabung	—	a) dunkle Flecken um den Einschuß versengte abgebr. Fasern*	a) sehr schwach unverbranntes Pulver	b) Abschabung, Bauheit des Stoffes abgebr. versengte Fasern, schwarzer Belag* + ss. $\text{BaCl}_2 + s.$
versengte Fasern, niedergedrückt* + (+ ss)	+ s. + sg.	—	+ sg. +	b) Versengungsstellen rauh
b) um 2 cm abgenommen, Rauhheit des Stoffes	—	a) schwarz-grauer Hof	.	kolbenförmig verdickte abgebr. Fasern*
—	—	dicker, schwarzer Belag um den Einschuß	.	$\text{BaCl}_2 + s. (+ ss.)$
b) starke Abschabung	+ sg.	+	b) Abschabung und Aufrauhung	a) braune Flecken um den Einschuß b) Abschabung kolbenförmig verdickte Fasern*
versengte abgebr. Fasern* + ss.	— + s. (+ ss.) + sg.	±	unverbranntes Pulver + s. +	— $\text{BaCl}_2 + g. (+ ss.)$
a) schwächer und verwaschen	a) unveränderte Farbe, gelblich-grau	a) dunkler Hof um den Einschuß abgebroch. versengte Fasern*	a) 1 cm abgenommen, sehr schwach unverbranntes Pulver + + sg.	a) verwaschen und schwächer b) Abschabung versengte abgebr. Fasern* + ss. $\text{BaCl}_2 \pm$
a) schwächer u. sehr verwaschen	± + ss.	± + sg. + sg.	a) schwächer	a) 1 cm abgenommen
a) um $2\frac{1}{2}$ cm abgenommen	— ± + sg.	+ sg. (+) + sg. — ± + s. + sg. (+ ss.)	+ ss. — + ss. — + ss. — b) Stoff vollkommen zerschlissen	+ ss. $\text{BaCl}_2 + g. (+ ss.)$ a) $\frac{1}{2}$ cm abgenommen ± — $\text{BaCl}_2 + g. (+ ss.)$ a) schwächer, schmutzigfarben
a) ganz schwach, schmutzigfarben	± + s.	± + ss. + sg.	wenig unverbranntes Pulver + ss. + g.	± — $\text{BaCl}_2 + sg. (+ ss.)$

Tabelle 1

Stoffart			5	6 a
			21 Tage der Witterung ausgesetzt	
			Ni.	Schw.
1. Dicker, rauher baumwollener dunkelbrauner Stoff	makro- skopisch	a) Schmauch b) Besonderes	a) ver- waschen	b) Abschabung, Rauheit
	mikroskopisch		—	Fettbröckel, abgebr. versengte Fasern
	Reaktionen	{ D.-S. Gor.	+ s. + sg.	+
	makro- skopisch	a) Schmauch b) Besonderes	a) $\frac{1}{2}$ cm ab- genommen, sehr schwach	a) sehr schwach
	mikroskopisch		±	abgebr. versengte fettige Fasern *
	Reaktionen	{ D.-S. Gor.	+ ss. +	—
2. Wolle und Seide (Pullover lose gestrickt)	makro- skopisch	a) Schmauch b) Besonderes	a) sehr schwach	a) etwas schwächer
	mikroskopisch		—	abgebr. versengte Fasern *
	Reaktionen	{ D.-S. Gor.	+ ss. +	—
	makro- skopisch	a) Schmauch b) Besonderes	a) sehr schwach	b) Abschabung, schwarzer Saum am Einschuß
	mikroskopisch		—	abgebr. versengte Fasern *
	Reaktionen	{ D.-S. Gor.	+ ss. +	—
3. Schwarz-weiß meliert., baum- woll-seidener wollener Stoff	makro- skopisch	a) Schmauch b) Besonderes	a) stark ver- blaßt	a) 2 cm abgenommen, schw. verwaschen
	mikroskopisch		±	abgebr. ver- sengte Fasern *
	Reaktionen	{ D.-S. Gor.	+ ss. +	+ sg.
	makro- skopisch	a) Schmauch b) Besonderes	a) unregel- mäßig verbl.	a) schwarz. Saum um d. Einschuß, $1\frac{1}{2}$ cm abgenommen
	mikroskopisch		±	—
	Reaktionen	{ D.-S. Gor.	+ ss. +	—
4. Baumwolle, reine Wolle und Seide enthält. lockeres Gew., hellgr. Tweed	makro- skopisch	a) Schmauch b) Besonderes	a) $1\frac{1}{2}$ cm ab- genommen, sehr verblaßt	a) unverändert
	mikroskopisch		—	—
	Reaktionen	{ D.-S. Gor.	+ ss. +	—
	makro- skopisch	a) Schmauch b) Besonderes	—	a) unverändert
	mikroskopisch		—	—
	Reaktionen	{ D.-S. Gor.	+ ss. +	—
5. Drell	makro- skopisch	a) Schmauch b) Besonderes	a) $1\frac{1}{2}$ cm ab- genommen,, sehr verblaßt	a) etwas schwächer
	mikroskopisch		unverbrann- tes Pulver	einige Einsprenggn.
	Reaktionen	{ D.-S. Gor.	+ s. + sg.	—
	makro- skopisch	a) Schmauch b) Besonderes	—	a) 2 cm abgenom- men, unbestimmt schmutzigfarben
	mikroskopisch		—	a) 1 em kleiner und schwächer
	Reaktionen	{ D.-S. Gor.	+ +	—
6. Fraisfarbener glatter Nessel- stoff	makro- skopisch	a) Schmauch b) Besonderes	—	—
	mikroskopisch		—	—
7. Fraisfarbene, sehr glatte Kunstseide	makro- skopisch	a) Schmauch b) Besonderes	—	—
	mikroskopisch		—	—
	Reaktionen	{ D.-S. Gor.	+ +	—
			—	—

(Fortsetzung).

6 a bearbeitet	6 b Mit Benzin bzw. Äther behandelt		7 Gewaschen bzw. auch gekocht (†) mit Persil	
	Schw.	Ni.	Ni.	Schw.
a) fast unverändert	a) viel schwächer als bei 6 a	a) sehr schwach	† —	b) Abschabung, Stoff ist heller in dieser Zone
abgebr. versengte Fasern *	—	unverändert, wie 6 a	—	abgebr. versengte Fasern *
·	+ ss. + s.	+	+	·
a) bräunl. Färbg., s. unverändert	a) fast verschwunden	a) viel kleiner	† a) dunkler Schein um den Einschuß	b) —
abgebr. ver-sengte Fasern *	—	unverändert, wie 6 a	—	kolbenförmig ver-dickte Faserenden *
·	+ ss. + s.	+	+	+
a) brauner Hof d. Versengung	—	—	† + sg. (+ ss.) b) Abschabung	b) Stoff heller und abgeschabt
abgebr. ver-sengte Fasern *	—	unverändert, wie 6 a	—	abgebr. versengte Fasern *
·	+ sg. + sg.	+	+	+ ss.
a) $\frac{1}{2}$ cm abgen., schwarz-braun	a) $\frac{1}{2}$ cm abgenommen	a) schwach braun	† a) dunkl. Schimmer um Einschuß	—
versengte abgebr. Fasern *	—	unverändert, wie 6 a	±	abgebr. versengte Fasern *
·	+ s. + s.	+	+	+ sg.
a) viel schwächer	a) schwächer	a) kleiner u. noch schwächer als 6 a	a) Flecken	—
abgebr. versengte Fasern	—	unverändert, wie 6 a	±	abgebr. versengte Fasern *
·	+ ss. + g.	+	+	+ s.
a) leichter und schwächer	a) unverändert wie 6 a	a) viel schwächer als 6 a	a) 2 cm abgenommen, ganz schwach	a) um den Einschuß schwacher bläul. Ton
b) Einsprengn. schw. Einsprengungen, Fett-spuren	—	unverändert, wie 6 a	±	schw. kl. Körnchen
·	— +	+	+(+) +	+ sg.
a) schwächer u. leichter	a) schwächer als 6 a	a) schwächer als 6 a	a) $2\frac{1}{2}$ cm abgenommen, nur Flecken	a) wie Stoff 6
±	—	—	±	wenige schw. Körnchen, vers. Fasern *
·	— +	+	+	+
			+ s. (+ ss.)	

Tabelle 2.

Bei Schüssen a) mit Nitropulver aus 12 cm Entfernung (Repetierpistole 6,35 mm [Ni.]);  
Nahschußzeichen noch erkenn-

Stoffart		1		2	
		14 Tage im Saalewasser			
		Ni.	Schw.		
1. Dicker, rauher dunkelbrauner Stoff, Baum- wolle, Wolle u. a.	makroskopisch	—	Schmutzrand	—	
	mikroskopisch	—	Fettbröckel	—	
	Reak- tionen { D.-S. Gor.	+ + g.	+ ·	+ g. + sg.	
2. Wolle und Seide, Pullover eng ge- strickt	makroskopisch	—	Schmutzaum	Schmutzaum	
	mikroskopisch	—	fein verteiltes Fett zwischen d. Fasern	—	
	Reak- tionen { D.-S. Gor.	+ g. + ss.	+ ss. ·	+ s. + s.	
3. Schwarz-weiß meliert Stoff, Baumwolle, Wolle und Seide	makroskopisch	—	Schmutzrand etwas heller	—	
	mikroskopisch	—	fein verteilte Fett- ablagerung	—	
	Reak- tionen { D.-S. Gor.	+ g. + s.	+	+ s. + s.	
4. Hellgrauer Tweed, Baum- wolle, Wolle und Seide, loses Ge- webe	makroskopisch	Schmauchflecken verwaschen	Schmutzaum gerade noch erkennbar	—	
	mikroskopisch	±	bröcklige Fettablagerung	±	
	Reak- tionen { D.-S. Gor.	+ + g.	+ ss. ·	+ s. +	
5. Drell	makroskopisch	Schmutzaum	Einsprengungen verwaschen	Schmutzaum	
	mikroskopisch	—	stark zerkrümeltes Fett	±	
	Reak- tionen { D.-S. Gor.	+ +	+ ss. ·	+ s. + s.	
6. Fraisfarbener glatter Nesselstoff	makroskopisch	Schmutzaum, Schmauchflecke	starker Schmutz- saum, Einspreng- ungen	Schmutzaum, Schmauchflecken, Einsprengungen schwächer	
	mikroskopisch	unverbranntes Pulver	fettige Fasern am Einschuß	unverbranntes Pulver	
	Reak- tionen { D.-S. Gor.	+ g. + sg.	+ s. ·	+ g. + sg.	
7. Fraisfarbene, sehr glatte Kunstseide	makroskopisch	Einsprengungen	Schmutzaum, Ein- sprengungen	Schmutzaum, Einsprengungen, schwache Flecken	
	mikroskopisch	±	bröckliges Fett am Einschuß	±	
	Reak- tionen { D.-S. Gor.	+ s. +	— ·	— + s.	

Tabelle 2.

b) mit Schwarzpulver aus 20 cm Entfernung (Trommelrevolver 7 mm [Schw.]) sind bar nach folgenden Einflüssen:

2	3		4				
	Schmutzwasser	14 Tage mit blutigem Kadaver vergraben	Ni.	Schw.	21 Tage in Erde vergraben	Ni.	Schw.
—	—	—	—	—	—	—	—
zerkrümeltes Fett am Einschuß	—	±	—	—	—	—	Fettklumpchen
—	+ ss. + s.	+ s.	+ sg. + sg.	—	+ sg. + sg. (+ ss.)	—	+ s.
Schmutzsaum feinste Fettröpfchen	unv. ±	Schmutzsaum Fettablagerung	—	—	—	Einsprengungen	±
+	+ s. + sg.	+	+ sg.	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	grauer Hof um den Einschuß	—
feinste Fettröpfchen an den Fasern	±	bröcklige Fettspuren	—	—	—	zerspritztes Fett	—
—	+ sg. + sg.	+ s.	+	—	—	+ s.	—
Schmauch schmutzig-grau wenig verteilte Fettropfen	--	—	—	—	—	—	—
—	±	±	unverbranntes Pulver	—	—	Fettkrümel	—
+	+ s. + s.	—	+ g. + g.	—	—	—	—
Schmutzsaum	Schmutzsaum	Einsprengungen	—	—	Schmutzsaum, Einsprengungen	—	—
feine Fettröpfchen	unverbranntes Pulver	—	—	—	schmutzig-grauer Belag am Einschuß	—	—
—	+ + sg.	—	—	—	—	—	—
Schmutzsaum, Einsprengungen	Schmutzring	Einsprengungen	Schmutzrand schwach	—	starker Schmutzsaum, Einsprengungen	—	—
fettglänzende Fasern	±	schwarze Ablagerungen + s.	—	—	Fettklumpchen	—	—
—	+	—	—	—	—	—	—
Schmutzsaum, Einsprengungen	—	Schmutzsaum, Einsprengungen	geringer Schmutzsaum	—	starker Schmutzsaum, Einsprengungen	—	—
±	±	Fettspuren	±	—	Fettklumpchen	—	—
—	+ g.	+ s.	+ ss. + ss.	—	—	—	—

Tabelle 2

Stoffart		5		Mit Bürsten Ni.	
		21 Tage der Witterung ausgesetzt			
		Ni.	Schw.		
1. Dicker, rauher dunkelbrauner Stoff, Baum- wolle, Wolle u. a.	makroskopisch	—	Schmutzsaum	—	
	mikroskopisch	unverbranntes Pulver	zerbröckeltes Fett	—	
	Reaktionen { D.-S. Gor.	+ g. + g.	+ s. ·	· ·	
	makroskopisch	—	Schmutzsaum	—	
	mikroskopisch	±	schwächer stark verfettete Fasern	—	
	Reaktionen { D.-S. Gor.	+ s. + g.	+ ss. ·	· ·	
	makroskopisch	—	Schmutzsaum	—	
	mikroskopisch	±	Fettbröckel	etwas unverbranntes Pulver	
	Reaktionen { D.-S. Gor.	+ + sg.	+ s. ·	· ·	
	makroskopisch	—	dunkler Schein um dem Einschuß	—	
2. Wolle und Seide, Pullover eng ge- strickt	mikroskopisch	±	±	schwarze Körnchen in der Nähe des Ein- schusses	
	Reaktionen { D.-S. Gor.	+ + sg.	— ·	· ·	
	makroskopisch	—	Schmutzsaum	Schmutzsaum schwächer	
	mikroskopisch	±	—	—	
	Reaktionen { D.-S. Gor.	+ +	— ·	· ·	
	makroskopisch	—	Schmutzsaum	Schmutzsaum schwächer	
	mikroskopisch	unverbranntes Pulver	±	—	
	Reaktionen { D.-S. Gor.	+ s. +	— ·	· ·	
	makroskopisch	Schmutzsaum schwächer	Schmutzsaum, Ein- sprengungen	Schmutzsaum	
	mikroskopisch	etwas unverbr. Pulver	viele schwarze Körn- chen im Saum	schwarze Körnchen	
3. Schwarz-weiß meliertter Stoff, Baumwolle, Wolle und Seide	Reaktionen { D.-S. Gor.	+ + sg.	— ·	· ·	
	makroskopisch	—	Schmutzsaum	Schmutzsaum schwächer	
	mikroskopisch	±	—	—	
	Reaktionen { D.-S. Gor.	+ +	— ·	· ·	
	makroskopisch	—	Schmutzsaum	Schmutzsaum schwächer	
4. Hellgrauer Tweed, Baum- wolle, Wolle und Seide, loses Ge- webe	mikroskopisch	±	—	—	
	Reaktionen { D.-S. Gor.	+ +	— ·	· ·	
	makroskopisch	—	Schmutzsaum	Schmutzsaum schwächer	
	mikroskopisch	unverbranntes Pulver	±	—	
	Reaktionen { D.-S. Gor.	+ s. +	— ·	· ·	
	makroskopisch	Schmutzsaum schwächer	Schmutzsaum, Ein- sprengungen	Schmutzsaum	
	mikroskopisch	—	—	—	
	Reaktionen { D.-S. Gor.	+ +	— ·	· ·	
	makroskopisch	Schmutzsaum schwächer	Schmutzsaum, Ein- sprengungen	Schmutzsaum	
	mikroskopisch	etwas unverbr. Pulver	viele schwarze Körn- chen im Saum	schwarze Körnchen	
5. Drell	Reaktionen { D.-S. Gor.	+ +	— ·	· ·	
	makroskopisch	Schmutzsaum schwächer	Schmutzsaum, Ein- sprengungen	Schmutzsaum	
	mikroskopisch	unverbranntes Pulver	±	—	
	Reaktionen { D.-S. Gor.	+ s. +	— ·	· ·	
	makroskopisch	Schmutzsaum schwächer	Schmutzsaum, Ein- sprengungen	Schmutzsaum	
6. Fraisfarbener glatter Nesselstoff	mikroskopisch	etwas unverbr. Pulver	viele schwarze Körn- chen im Saum	schwarze Körnchen	
	Reaktionen { D.-S. Gor.	+ +	— ·	· ·	
	makroskopisch	schwacher Schmutzring	Schmutzsaum, Ein- sprengung verblaßt	Schmutzsaum und Einsprengungen unverändert	
	mikroskopisch	±	Fettklumpen un- verändert	schwarze Körnchen	
	Reaktionen { D.-S. Gor.	— + ss.	— ·	· ·	
7. Fraisfarbene, sehr glatte Kunstseide	makroskopisch	—	—	—	

(Fortsetzung).

6 a bearbeitet	6 b Mit Benzin behandelt		7	
	Schw.	Ni.	Schw.	Ni.
				Gewaschen bzw. auch gekocht (†) mit Persil
etwas Schmutzrand in den Fasern zer- riebenes Fett, Ein- sprengungen	— — + (+ ss.) + sg. (+)	— — + g. ·	† — + sg. + sg.	— — + ss. (+ ss.)
Saum schwach	—	—	† —	—
Fett verteilt	—	—	—	—
· ·	+ g. + g.	+ sg. ·	+ ss. + sg. (+ ss.)	+ ss. ·
Fettspuren	—	—	† —	—
Fasern stark gefettet u. Klümpp- chen	—	—	—	—
· ·	+ g. —	+ ss. ·	+ s. + ss.	+ s. ·
etwas Schmutzrand, Fettspuren	—	etwas noch vom Schmutzsaum	† —	—
stark eingefettete Fasern, Fettklümpp- chen	—		—	einige schwarze Körnchen
· ·	+ ss. + ss. (+ sss.)	+ ·	+ ss. + s.	+ s. ·
Schmutzsaum, wenig Einsprengn.	—	Einsprengungen schwach	—	—
Fett verteilter, schwarze Körnchen	—	noch wenige schwarze Körnchen	—	einige schwarze Körnchen
· ·	— —	+ sg. ·	+ ss. —	+ sg. ·
Einsprengungen und Schmutzring schwächer	wie 6 a	Einsprengungen	—	sehr schwache Einsprengungen
stark verfettete Fasern, Einspreng- ungen	wie 6 a	Einsprengungen	am Einschuß schwarzer Belag	einige schwarze Körnchen
· ·	+ s. + s.	+ sg. ·	+ s. + ss. (+ ss.)	+ ·
Einsprengungen und Saum schwächer	noch etwas Schmutzsaum	Einsprengungen	—	am Einschuß dunkle Stellen
stark verfettete Fasern	wie 6 a, aber weniger	schwarze Einsprengungen + s.	lila Schimmer am Einschuß —	—
· ·	— + ss.	·	+ sg. (+ ss.)	+ s. ·

a) Mikroskopisch bedeutet Vergrößerung mit Hilfe der oben genau beschriebenen Lupe. Nur in den mit einem Stern bezeichneten Fällen wurde ein Mikroskop benutzt.

b) ±, das hauptsächlich in der Rubrik „mikroskopisch“ vorkommt, soll heißen, daß es durch die Verunreinigungen nicht möglich war, verbrannte oder halbverbrannte Pulverkörnchen in der Unmenge der Körnchen aller Art herauszufinden.

c) s. = schwach, ss. = sehr schwach, g. = gut, sg. = sehr gut. Auch bei der D.-S.-Reaktion wurden die Ergebnisse der Einheitlichkeit und Übersichtlichkeit halber mit eben beschriebenen Abkürzungen bezeichnet, obwohl eigentlich die Anzahl der reagierenden Körnchen, die bei den Versuchen gezählt wurden, genannt sein müßte.

Zusammenfassend können wir über die Versuchsergebnisse folgendes sagen:

1. Fast in allen Fällen, in denen Nahschüsse (sei es mit Schwarz- oder Nitropulver) auf Kleidungsstücken in einer Entfernung bis zu 20 cm vorliege und die beschossenen Kleidungsstücke den oben genannten Einwirkungen ausgesetzt werden, läßt sich noch irgendein Nahschußzeichen feststellen, sei es nun makroskopisch, mikroskopisch oder chemisch; eine dieser Untersuchungen führt fast immer zum Erfolg. (Von 196 Versuchsstücken war nur bei zwei von ihnen absolut kein Nahschußzeichen mehr zu entdecken, wobei es bei dem einen nur daran lag, daß das Stück vollkommen von den Kadaverresten verklebt war. Bei mehreren war wohl mikroskopisch und makroskopisch auch nichts mehr zu sehen, jedoch fanden wir bei der chemischen Untersuchung dann noch Spuren vom Pulver.)

In praktischen Fällen jedoch muß man bei solch geringen Spuren sehr vorsichtig sein, da viele andere Stoffe, wie z. B. Kunstdünger, die Reaktion auslösen können. Auch Vergleichsproben führen nicht immer zum Ziel. Nehmen wir z. B. an, im Schmutzwasser befänden sich nur wenig reagierende Körnchen und diese lagerten sich gerade an der vermutlichen Schußstelle ab, so könnte dies leicht zu einem Irrtum führen, wenn man nun nur auf Grund des Einschußloches und der vorgefundenen reagierenden Körnchen (weitere Nahschußmerkmale sind nicht vorhanden) ein Urteil über die Schußentfernung abgeben wollte.

2. Zwischen Schmauch von Nitro- und Schwarzpulver besteht im Durchschnitt in ihrem Verhalten zu schädigenden Einflüssen kein großer Unterschied.

3. Bei einer Vergleichsentfernungsbestimmung bei Vergleichsschüssen zu Schüssen durch die Kleidung, die einem der oben angeführten Einflüsse ausgesetzt war, ist darauf zu achten, daß der Schmauch bis  $2\frac{1}{2}$  cm an Umfang abnehmen kann. Bestimmte Stoffe können nicht angegeben werden, da die Verringerungen des Schmauchs in unseren Fällen

sehr regellos vorkamen. Ferner ist bei zu untersuchenden Kleidungsstücken, die einer mechanischen Reinigung unterzogen wurden, wie Bürsten oder Waschen, zu achten, daß die Pulverkörnchen ihre Lage durch die Prozedur um ein Beträchtliches verändern können.

4. An dunklen Stoffen sind Versengungen durch Schwarzpulver nach schädigenden Einflüssen makroskopisch noch an einem rauhen Hof um den Einschuß, mikroskopisch an abgebrochenen, versengten Fasern, zu erkennen. Baumwollfasern brechen besonders leicht, desgleichen Woll- und Kunstseidefasern. Der rauhe Hof ist gut als Nahschußzeichen auf dunklen, wollhaltigen Stoffen anzusprechen, wobei der abgeschabte Hof ungefähr dem Versengungshof entspricht.

5. Von den chemischen Verfahren zur Untersuchung von Pulver ist für Nitropulver dem Goroncyschen mittels *Lunges* Reagens unbedingt der Vorzug vor der D.-S.-Reaktion zu geben, da jenes den Nahschuß stets gut, auch in ungünstigsten Fällen, erkennen läßt. Vor allem aber liegt der Vorteil bei *Lunges* Reagens darin, daß es viel spezifischer als die D.-S. ist.

Am Schluß meiner Ausführungen möchte ich nicht verfehlten, Herrn Privatdozenten Dr. B. Mueller für die Anregung zur Anfertigung der Arbeit und Herrn Prof. Dr. Walcher für die Hinweise und Durchsicht meinen Dank auszusprechen.

---

#### Literaturverzeichnis.

- Chavigny*, Referat Dtsch. Z. gerichtl. Med. **16** (1931). — *Dyrenfurth* u. *Weimann*, Über den Nachweis und Fixierung von Nahschußzeichen. Dtsch. Z. gerichtl. Med. **11** (1928). — *Goroncy*, Der Nachweis von Nitriten bei der forensischen Beurteilung der Schußverletzungen. Dtsch. Z. gerichtl. Med. **11** (1928). — *Heiduschka*, Nachweis von Schießpulverspuren. Arch. Kriminalanthrop. **72**. — *Hilschenz*, Zur Frage der Entfernungsbestimmungen bei Schüssen mit rauchschwachem Pulver und über die Technik des Nachweises von Pulverresten. Dtsch. Z. gerichtl. Med. **14** (1930). — *Lochte*, Beitrag zur forensischen Beurteilung von Kleiderschußverletzungen. Vjschr. gerichtl. Med. **42**, Suppl.-H. 2 (1912) — Über den Nachweis der Fett- und Bleispuren bei Kleiderschußverletzungen. Vjschr. gerichtl. Med. **45**, Suppl.-H. 1 (1913). — *Meixner*, Schußverletzungen durch Handfeuerwaffen. Arch. Kriminalanthrop. **75**. — *Meyer*, Die Kriterien des Nahschusses bei Verwendung rauchschwachen Pulvers. Vjschr. gerichtl. Med. **35** (1908). — *Pietrusky*, Die naturwissenschaftlich-kriminalistischen Untersuchungen bei Schußverletzungen. Handbuch für biologische Arbeitsmethode Abt. IV, Teil 12, II. Hälfte, H. 2. — *Porta, C. F.*, Über den Wert des Schwefelnachweises zur Erkennung des Schwarzpulvers. Dtsch. Z. gerichtl. Med. **17** (1931). — *Schmidt*, Beitrag zur chemischen Analyse von Schußverletzungen. Dtsch. Z. gerichtl. Med. **18** (1932). — *Simonin*, Referat von Metzger-Hess. Arch. Kriminalanthrop. **87**. — *Strassmann, G.*, Die Untersuchung der Kleidung bei Schußverletzungen. Dtsch. Z. gerichtl. Med. **6** (1926) — Über Kleiderschüsse. Ärztl. Sachverst.ztg **1924**, H. 3. — *Weimann*, Die Flammenwirkung bei Waffen mit rauchschwacher Munition. Arch. Kriminalanthrop. **89**.
-