

(Aus dem Institut für gerichtliche Medizin und Kriminalistik der Universität
Königsberg i. Pr. — Direktor: Prof. Dr. B. Mueller.)

Experimentelle Studien zur Entstehungsmechanik und Morphologie einiger Nahschußzeichen.

! Von

Dozent Dr. med. habil. Fritz Hausbrandt,
z. Zt. Stabsarzt der Lw.

Mit 11 Textabbildungen (13 Einzelbildern).

(Eingegangen am 24. September 1943.)

Einleitung und Fragestellungen.

Seitdem *Werkgartner*¹ erstmalig auf eigenartige Hautverletzungen durch Schüsse aus angesetzten Selbstladepistolen, von ihm „Schürfungs- und Stanzverletzungen“ genannt, aufmerksam gemacht hat, zählen diese in der gerichtlichen Medizin mit Recht zu den wesentlichsten Merkmalen des Nahschusses. So konnte es nicht ausbleiben, daß diese Nahschußzeichen in der Folgezeit vielfach im Experiment und in der Praxis zu weiteren Beobachtungen und Erörterungen Anlaß gaben. Es genügt ein Hinweis auf weitere Untersuchungen *Werkgartners* selbst², auf eine zusammenfassende, systematische Darstellung durch *Garsche*³ und auf Abhandlungen *Rommeneys*^{4, 5} über dieses Thema aus jüngster Zeit sowie auf die kasuistischen Mitteilungen von *Mossböck*⁶, *Walcher*⁷, *Wietrich*⁸ u. a.

Die erwähnten Mitteilungen erstrecken sich im wesentlichen auf durch Selbstladepistolen hervorgerufene Stanzmarken, so daß man den Eindruck gewinnen könnte, daß nur diese Art moderner Handfeuerwaffen geeignet sei, zu den charakteristischen Abklatschverletzungen der Laufmündungsfläche auf der Haut zu führen. Es ist nach *Werkgartner*⁹ auch naheliegend, zur Erklärung der Entstehung dieser Verletzungen die besondere Mechanik der Selbstladepistolen heranzuziehen. Wenn auch die wichtige Rolle der durch die expandierenden Gase erfolgende Anpressung der Haut gegen die Mündungsfläche von *Werkgartner* u. a. besonders betont wird, so wird andererseits von *Werkgartner* der durch das Zurückschnellen des Verschußstückes nach dem

¹ Beitr. gerichtl. Med. 6, 148 (1924). ² Dtsch. Z. gerichtl. Med. 11, 154 (1928). ³ Arch. Kriminol. 97, 120 (1935). ⁴ Dtsch. Milarzt 6, H. 12, 684 (1941). ⁵ Kriminalistik 16, H. 1, 1 (1942). ⁶ Beitr. gerichtl. Med. 9, 186 (1929). ⁷ Arch. Kriminol. 90, H. 1/2 (1932). ⁸ Dtsch. Z. gerichtl. Med. 19, 460 (1932). ⁹ l. c.

Auswerfen der ausgeschossenen Patrone auf die Waffe übertragene Stoß nach vorne (in Schußrichtung, der Verf.) als gewiß „nicht ganz ohne Bedeutung“ für die Entstehung der Stanzverletzungen angesehen. Er sei aber nicht ganz ausschlaggebend, da eigene Schießversuche auch mit doppelläufigen Schrotflinten das Auftreten von Stanzverletzungen durch die zweite Laufmündung ergaben. Von *Werkgartner* wird auch auf ähnliche Beobachtungen *Hofmanns* bei Nahschüssen mit einer zweiläufigen Pistole hingewiesen. Auch von *Nippe*¹ und *Puppe*² werden ähnliche Befunde verbürgt und *H. Fischer*³ berichtet von Stanzverletzungen durch den in der Mündungsebene gelegenen Knopf des Patronenauswerfers eines Trommelrevolvers und in einem anderen Falle durch das Stockende eines Militärgewehrs.

Schon diese letzten Beobachtungen sind geeignet, die Meinung *Werkgartners* von der nur fakultativen Bedeutung der Mechanik der Selbstladepistolen für die Erzeugung von Abdruckverletzungen zu bestätigen. Ja, noch mehr: Es drängt sich die Frage auf, ob diesem Umstand überhaupt ein besonderes Gewicht zukommt.

Eine weitere Frage ist, ob die sich auf der Haut abdrückenden vorspringenden Teile der Waffe in der *Mündungsebene* liegen müssen, damit es zur Ausbildung einer charakteristischen Stanzmarke kommt. *Werkgartner* erwartet bei Selbstladepistolen, bei denen neben der Laufmündung keine weiteren Bestandteile der Waffe bis in die Mündungsebene vortreten, keine Stanzverletzungen. Über etwaige Schießversuche wird leider nichts berichtet. *Garsche*⁴ erwähnt hingegen, daß sich Waffenteile, die nicht in einer Ebene liegen, abstanzen können, ohne allerdings einschlägige Beobachtungen mitzuteilen. Erst *Rommeneys*⁵ veröffentlicht einige Stanzmarken von Mauser- und Walther-Selbstladepistolen Kal. 7,65, welche durch Abdruck von in verschiedenen Ebenen gelegenen Waffenteilen zustande gekommen sind. Ähnlich *Garsche* ist er der Auffassung, daß derartige Abdrucke nur derart entstehen können, daß die Laufmündung kurz nach Durchtritt des Geschosses infolge reflektorischer Muskelspannung des Schützen (Ausgleich des Rückstoßes) und durch die Kraft des wieder nach vorn schlagenden Verschußschlittens mit solcher Gewalt auf die Haut einwirkt, daß die Mündung in die Wunde hineinstößt. In diesem Augenblick könne dann das Abdrücken des Laufhalterkopfes (oder des Kornes) auf die unmittelbare Hautumgebung erfolgen.

So ergibt sich also beim Studium der Lehre von den Nahschußzeichen gerade hinsichtlich des Entstehungsmechanismus der Stanz- und Schürfungverletzungen keine klare Einheitlichkeit der Auffassungen: Vor allem fällt auf, daß die gelegentliche Entstehung von Ab-

¹ Viertelj.schr. gerichtl. Med. III, F., 61 (1921). ² Atlas u. Grundriß d. gerichtl. Med. ³ Z. Med.beamte 37, 101 (1924). ⁴ l. c. ⁵ l. c.

druckverletzungen durch Waffen ohne Selbstladevorrichtung zwar festgestellt wird, daß jedoch andererseits das Auftreten von Abdruckverletzungen mit der besonderen Mechanik der Selbstladewaffen in Abhängigkeit zu bringen versucht wird. Dieses legt wohl aber vor allem der Umstand nahe, daß die häufigsten und eindrucksvollsten Nahschußverletzungen dank den oft sehr typischen und auffällig geformten Mündungsflächen der Selbstladewaffen beobachtet werden.

So hält z. B. *Garsche* für die Entstehung einer Stanzmarke die subcutane Pulverarbeit nur für *ein* bedeutendes Element, die anderen Ursachen seien in der Baueigenart des Waffenmechanismus und seiner Funktion begründet. *Garsche* macht in seiner Arbeit ziemlich eingehende Erörterungen waffentechnischer Art und unternimmt den Versuch, die einzelnen Phasen des Schießvorganges unter besonderer Berücksichtigung der Eigenarten der Selbstladepistolen und der bewegungsphysiologischen Äußerungen des Schützen mit der Entstehung der Stanzmarke in Beziehung zu bringen. Er hält hierbei die Kraft, mit welcher die Schließfeder die vordere Fläche des Verschußstückes gegen die Beschußfläche schlägt, für wichtig. Für die Entstehung einer Stanzmarke 1. Grades (*Garsche*), d. h. eines vollkommenen Mündungsflächenabdruckes, erscheint ihm hingegen außerdem der seitens des Schützen vorgenommene reflektorische Ausgleich des durch die Gasexpansion entstandenen Waffenrückstoßes eine wesentliche Vorbedingung. *Garsche* stellt sich den Geschehensablauf so vor, daß die durch den Rückstoß in der Richtung der Seelenachse nach *hinten* und in der Richtung des Kornes nach *oben* verschobene Waffe nach Wahrnehmung der Laufabirrung durch festeres Zielnehmen infolge kompensatorischer Muskelbetätigung des Schützen in die primäre Schußlage zurückgebracht und meist über die Ausgangshaltung hinaus nach vorn geschoben wird. Auf diese Weise werde bei primär aufgesetzter Waffe die Mündungsvorderfläche der Hautunterlage fest aufgedrückt werden, bei einem Schuß aus einer Entfernung von wenigen Millimetern die Pistole in mehr oder minder innige Berührung mit der Haut kommen. Verfehle der Schütze beim Zielnehmen die Einschußrichtung, so können sich in der Haut Teile der Waffenmündungsebene abdrücken, die nicht mit der primären Waffenhaltung in sinngemäßen Zusammenhang gebracht werden können. *Garsche* gelangt zu seinen Erörterungen und Schlußfolgerungen unter kritischer Sichtung praktischer Fälle und unter eingehender Würdigung des einschlägigen Schrifttums, ohne sich allerdings auf selbst vorgenommene Schießversuche und unter seinen Augen entstandene Stanzmarken zu stützen. Auch für seine letzterwähnte Schlußfolgerung hinsichtlich des Entstehens von mit der Originalstanzmarke nicht eigentlich in Zusammenhang stehenden akzidentellen Abdrücken infolge Verfehlung der Einschußrichtung beim reflektorischen Rückstoßausgleich durch den Schützen kann *Garsche* keine einschlägige, seine Annahme stützende Beobachtung mitteilen.

Für die gelegentliche Entstehung von Stanzmarken durch den 2. Lauf von doppelläufigen Waffen macht *Garsche* mit den Umständen verantwortlich, daß der Rückstoß den zweiten Lauf um den in der Mitte zwischen den Läufen liegenden Schwerpunkt zur Drehung und damit bei aufgesetzter Waffe zur intensiveren Wirkung auf die Hautfläche bringe.

Diese — wie uns scheint — nicht in allen Punkten genügend gestützten Ausführungen und Schlußfolgerungen sowie teils ähnliche teils abweichende Auffassungen anderer Autoren zeigen, daß — so unbestritten die kriminalistische Bedeutung der von *Werkgartner* erst-

malig aufgezeigten und durch Versuche untermauerten „Schürfungs- und Stanzverletzungen“ (Sch. u. St.V.) heute ist — noch manche Klarstellung innerhalb des Problems der Nahschußerscheinungen wünschenswert ist. Vor allem schienen mir noch folgende Fragen und Zusammenhänge für die Entstehung von Nahschußzeichen klärungsbedürftig oder beachtenswert:

1. Waffenart, Waffenmechanismus und Abdruckverletzungen.
2. Rolle der Einzelheiten des Schußvorgangs für das Zustandekommen dieser Verletzungen.
3. Bedeutung des Grades der Annäherung der Laufmündung an die Beschußfläche. (Unterfrage: Schürfungs- und Stanzverletzungen nur bei „absolutem“¹ Nahschuß, also bei Schuß mit aufgesetzter Mündung.)
4. Einfluß der Hautstelle bzw. Hautunterlage und des Spannungszustandes der Haut.
5. Wirkung der im Lauf befindlichen, durch das Projektil vorangetriebenen Luftsäule (Luftstrahl oder Mündungsluftstoß).
6. Sonstige Beobachtungen an der Nahschußöffnung.

Technische Vorbemerkungen.

Zur Klärung der angeschnittenen vielfachen Einzelheiten wurden zahlreiche Schießversuche an verschiedenen Körperregionen der Leichen von *Justifizierten* vorgenommen. Es wurden verschiedene Waffen zu den Versuchen benutzt. Von Selbstladewaffen kamen zur Anwendung: Dreyse Kal. 7,65, FN.-Pistole-System Browning Kal. 7,65, Victoria Kal. 6,35 (Herst.-Jahr 1911) und Armeepistole 08 Kal. 9 mm; ferner diente die Abgabe einer größeren Reihe von Holz-Platz-Patronenschüssen aus Militärkarabiner 98 k, deren Ergebnisse in anderen Zusammenhang niedergelegt sind², zur ergänzenden Klärung besonderer Einzelfragen. Der bekanntlich nicht mit Selbstladevorrichtung versehene Militärkarabiner gab gegenüber den mit Selbstladewaffen erzeugten Verletzungen wichtige Vergleichsmöglichkeiten. Erst die willkürliche Ausschaltung bestimmter, von verschiedenen Autoren für das Zustandekommen morphologischer Einzelheiten des Schußbildes in Anspruch genommener Teilfaktoren des Schußvorganges oder sonstiger Wirkungskomponenten gab die Möglichkeit, die Bedeutung dieser Faktoren näher zu untersuchen. Bei einer Reihe von Schüssen wurde auch so vorgegangen, daß die Selbstladewaffen in einem Schraubstock fixiert wurden, so daß jegliche Verschiebung der Waffe, besonders aber jede Annäherung der Laufmündungsfläche aus der ursprünglichen Lage in Richtung gegen die Haut unmöglich gemacht war. Gelegentlich wurde auch die in die Hand gehaltene Waffe nur auf eine unnachgiebige Unterlage aufgelegt. Auf freihändige Schüsse konnte aus Vergleichsgründen auch nicht verzichtet werden. Die beschossenen Körperteile waren meistens durch Fixierung gegen Bewegungen in seitlicher oder entgegen der Schußrichtung gesichert. Die Abstände zwischen Mündungs- und Beschußfläche wurden u. a. auch mittels des oben geschilderten Fixierungsverfahrens systematisch teilweise milli-

¹ Nippe: *Ärztl. Sachverst.Z.* 1922, S. 57.

² Zur Wirkung und gerichtsmedizinischen Beurteilung von aus Karabiner 98 k abgegebenen Platzpatronenschüssen. *Dtsch. Z. gerichtl. Med.* 37, 284 (1943).

meterweise verändert, die Laufmündung vergleichsweise fest oder leicht aufgelegt. Ergänzend wurden auch bei den Schürfvverletzungen mikroskopische Untersuchungen vorgenommen.

Ausführung.

Wir wenden uns zunächst dem bislang wohl als wesentlichsten bekannten Merkmal des Nahschusses, den *Werkgartnerschen Schürfv- und Stanzverletzungen*, insbesondere der Frage der Entstehungsweise derselben zu. Eine genaue Begriffsbestimmung erübrigt sich in diesem Rahmen. Die Eigenart dieser Verletzungen ist in *Werkgartners* klassischer erster Veröffentlichung über dieses Thema klar umrissen. Es sei auch auf die eindrucksvollen Abbildungen von tödlichen und mit verschiedenen Selbstladewaffen experimentell erzeugten Schußwunden verwiesen.

Werkgartner weist wiederholt auf die durch die Laufmündung um die Schußlücke herum entstandene Schürfv hin. Er kommt zu dem Ergebnis, daß die gelegentlich als äußere Begrenzung dieser Schürfv deutlich zu beobachtende furchenartige Kreislinie als durch die Außenkante der Laufmündung entstanden gedacht werden muß. (Abb. I seiner Abhandlung): Beim Eindringen des Geschosses werde die Haut trichterförmig eingestülpt, wobei die äußere Kante der angedrückten Laufmündung leicht eine Schürfv der durch die Einstülvung in diesem Augenblick erheblich gedehnten Haut erzeugen werde. — Auf andere Weise sei nach *Werkgartner* die Entstehung der rinnenartigen, kreisförmigen Hautverletzungen am Wundrand und der übrigen Sch. u. St.V. neben der Wundlücke zu erklären. Diese entstehen durch die Wirkung der Explosionsgase, die mit dem Geschöß unter die Haut eindringen, diese von der Unterlage abheben und mit erheblicher Gewalt die Mündungsebene pressen, wobei die waffenhaltende Hand den notwendigen Gegendruck gebe.

Endlich weist *Werkgartner* noch darauf hin, daß sich auch vorspringende, bei den Selbstladewaffen nach Abfeuern des Schusses zurückgleitende Teile auf der Haut abdrücken können, z. B. Schraubenkopf des mit dem Gehäuse gleitenden Vorholfederführungsstiftes der Pistole Langenhan Kal. 6,35, Korn der Dreyse-Pistole Kal. 7,65. Er erklärt sich das Zustandekommen dieser Verletzung wieder dadurch, daß beim Vorschnellen des ganzen Gleitstücks nach dem Auswerfen der Patrone der Schraubenkopf (Korn u. a.) an die durch die expandierenden Pulvergase abgehobene und gegen die Laufmündung gepreßte Haut anschlägt.

Somit kämen also nach *Werkgartner* die Sch. u. St.V. in mindestens drei zu trennenden Phasen des Schußablaufs zustande: *

I. Bei Eindringen des Geschosses unter Vorstülvung der Haut infolge Schürfv der äußeren Mündungskante (äußere furchenartige Begrenzung der die Schußlücke umgebenden Schürfv).

II. Nach Eindringen der Pulvergase infolge Anpressung der durch Expansion der Gase gedehnten Haut an die feststehenden Waffenteile und

III. bei dem Wiedervorschnellen der gleitenden Teile durch Anschlagen gewisser Waffenteile an die (noch) abgehobene Haut.

Wie wir gleich vorwegnehmen wollen, kommen wir hinsichtlich des feineren Geschehensablaufs bei der Entstehung der Sch. u. St.V. zu anderen Ergebnissen.

Angeregt durch *Werkgartners* Erklärung des feineren Zustandekommens der Sch. u. St.V., in welcher er drei verschiedene Phasen des Schußvorganges unterscheidet, denen er ein zeitlich getrenntes Zustandebringen der Sch. u. St.V. zuschreibt, haben wir uns die Untersuchung des Schußablaufs hinsichtlich seiner in den einzelnen Phasen hervorgerufenen Wirkung auf das Schußobjekt, insbesondere auf die menschliche Haut, zur Aufgabe gemacht. Im wesentlichen erschien es uns zweckmäßig, zunächst einmal experimentell mit Selbstladepistolen das Zustandekommen der *Werkgartnerschen* Sch. u. St.V. zu überprüfen, um Erfahrungen über das Aussehen der „typischen“ Sch. u. St.V. bei der auch in praxi vorkommenden mehr oder weniger zwangslosen Waffenhaltung zu sammeln. Hinsichtlich der Morphologie der Nahschußverletzungen und -zeichen ergab sich keine grundsätzliche Abweichung.

Zunächst interessierte uns die Frage, ob die nach Nahschüssen mit Selbstladepistolen zu beobachtende *Werkgartnersche* Sch. u. St.V. tatsächlich, wie von *Werkgartner* vermutet, einem dreiphasigen Geschehen ihre Entstehung verdanke, was in Anbetracht des oft ganz getreuen Abdrucks der Waffenmündungsebene auf der Haut immerhin ziemlich auffällig wäre.

I. Schürfung durch die äußere Laufkante.

Nach *Werkgartners* Annahme käme die gelegentlich als äußere Begrenzung der Laufschrüfung deutlich zu beobachtende zirkuläre furchenartige Schürfung durch Anstreifen der äußeren Laufkante im Augenblick der durch das eindringende Projektil trichterförmigen Vorstülpung der gedehnten Haut zustande. Es wurde, um der Lösung dieser Frage nahezukommen, die Wirkung der rückprallenden und rückläufig expandierenden Gase weitgehend ausgeschaltet, indem auf ein freipräpariertes, auf einen kreisförmigen Stahldrahtrahmen gespanntes Hautstück senkrecht geschossen wurde.

Es sollte auf diese Art versucht werden, isoliert nur diese Laufkantenschürfung hervorzurufen. Es wurden mit Browning 7,65 vier Schüsse abgegeben. War *Werkgartners* Auffassung richtig, dann war zu erwarten, daß diese isolierte Laufkantenschürfung bei Schüssen mit aufgelegter Mündung hervorzurufen sein mußte, ohne daß es zu den hier störenden und verwirrenden übrigen Sch. u. St.V. kam. Um Verschiebungen des Schußobjektes zu vermeiden, wurde der Stahldrahtrahmen mit der trommelfellartig aufgespannten Haut auf eine unnachgiebige Unterlage gelegt; die Waffe wurde durch Anlehnung fester Teile an eine prellbockähnliche Vorrichtung gegen ein Vorrücken während oder nach dem Schuß gesichert. Um die Beziehung des Spannungszustandes der Haut zum Auftreten der Laufkantenschürfung zu studieren, wurde sie vergleichsweise einerseits in *natürlichen Spannungszustand* aufgezogen, der durch ein vor dem Abpräparieren erfolgtes Abzeichnen des Drahr Rahmens und nachträgliches Aufspannen der Haut in Originalgröße mittels Tabakbeutelnähten nachgeahmt wurde, andererseits noch vor dem Schuß in einen künstlichen Spannungszustand versetzt.

1. Versuch: Natürlicher Spannungszustand der Haut, Waffe leicht aufgelegt, so daß das Hautniveau durch Anlehnung der Waffenmündung nicht gesenkt wird. Ergebnis: etwa 6 mm im Durchmesser haltende, etwas ausgezackte runde Schußlücke (mit konzentrischem 16—17 mm großem Schmauchhof).

Keine Mündungsschürfung oder Stanzverletzung.

2. Versuch: Haut in natürlichem Spannungszustand aufgezo-gen, Mündungsfläche jedoch so fest aufgelegt, daß das Hautniveau unter trichterförmiger Vortreibung der Haut um etwa 1 cm gesenkt wird.

Ergebnis: fast 6 mm große, ziemlich scharfrandige Schußlücke (mit etwas exzentrisch gelegenen 15 mm großen Schmauchhof).

Keine Mündungsschürfung oder Stanzverletzung.

3. Versuch: Künstliche Spannung der Haut um etwa $\frac{1}{10}$ mehr als der Originalspannung entspricht. Mündungsfläche leicht aufgelegt. Ergebnis: Querovale, etwa 5,5:7 mm große, ziemlich scharfrandige, offenbar durch kleine Randplatzung deformierte Schußlücke (Abb. 1).

Exzentrisch um die Schußlücke herum zeichnet sich als einzige Verletzung eine kreisförmige, höchstens 1 mm breite, dem Durchmesser der äußeren Laufbegrenzung entsprechende 11,5 mm messende Schürfungslinie ab, in deren Bereich die beschädigte Oberhaut teilweise deutlich nach außen gerollt ist. Der Schürfbezirk ist im Gegensatz zur Umgebung ohne Schmauchbelag, dafür findet sich dort, wo die Oberhaut zusammengerollt ist, eine auch im Lichtbild deutlich in die Augen springende, intensiver grauschwarz erscheinende Linie.

Der letzte Befund ist deswegen wichtig, weil er uns zeigt, daß die durch die äußere Laufrundung erzeugte Schürfung nicht etwa primär, also *vor* der Beschmauchung, sondern erst *nach* erfolgter Beschmauchung entstanden ist.

4. Versuch: Künstliche Spannung der Haut wie in Versuch 3. Mündungsfläche etwas von der Haut abgehoben. Rundliche, 5—6 mm im Durchmesser haltende Schußlücke mit kleinsten Auszackungen. Exzentrisch um die Schußlücke herum im Schmauch eine 1 mm breite, ringförmige, dem Abdruck der Laufmündung entsprechende Aufhellung. An der Stelle des Aufhellungsringes, an welcher der Mündungsabdruck der Schußlücke am nächsten ist (oberer Mündungsumfang), ist die Haut geschürft, die Oberhaut deutlich nach außen gerollt. Keine sonstigen Schürfungs- oder Abdruckverletzungen.

Diese Versuchsreihe ergab somit folgende unseres Erachtens grundsätzlich wichtige Beobachtungen:

a) Bei angelegter Mündung und natürlicher Hautspannung kommt

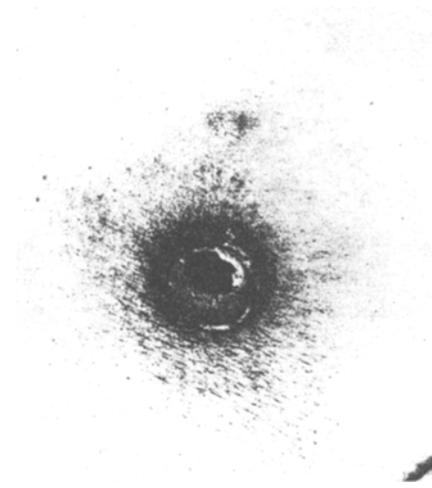


Abb. 1. Versuchskennzeichnung: Browning XVI. Leicht angelegte Mündung, künstlich gespanntes Hautstück, Schürfung durch die äußere Laufkante mit Nachaußenrollung der Epidermis.

es *nicht* zu einer ringförmigen Hautschürfung durch die äußere Laufkante,

b) selbst bei erheblicher trichterförmiger Vorwölbung des Hautpräparats durch den Druck der fest aufgelegten Mündung und Schußabgabe kommt es nicht zur Ausbildung dieser Schürfung,

c) erst bei künstlich verstärkter Spannung der Haut kommt es durch den äußeren Laufumfang zur typischen isolierten ringförmigen Schürfung, und zwar auch bei etwas von der Beschußfläche *abgehobener* Mündung,

d) im Bereich des Laufabdrucks und der Schürfung fehlt teilweise die Beschmauchung.

Daraus folgt, daß unsere Versuche die *Werkgartnersche* Annahme nicht bestätigen, nach der die ringförmige Schürfung durch die äußere Laufkante infolge Anschürfung der seitens des Projektils trichterförmig vorgeschobenen gedehnten Haut zustande komme. Die Schürfung hätte zur Stützung dieser Annahme auch entstehen müssen bei der im Versuch 2 durch das Laufanpressen künstlich hervorgerufenen trichterförmigen Hautvorstülpung mit intensiver Reibungsmöglichkeit seitens der äußeren Laufkante. Hingegen kommt sie zustande auch dann, wenn, wie im 4. Versuch, im Augenblick des Geschoßdurchtrittes durch die Haut eine Schürfung durch die äußere Laufkante gar nicht in Betracht kommt. Die Schürfung entsteht also nicht in dieser Phase des Schußvorganges, sondern erst *nachdem* sich Schmauch auf der Haut niedergeschlagen hat. Für die Entstehung dieses gelegentlich morphologisch scharf von den übrigen Sch. u. St.V. zu trennenden äußeren Schürfstreifens ist die Expansionskraft der rückläufig die Haut gegen die Waffe anpressenden Explosivgase nicht unbedingt alleinige Voraussetzung. Ihre Entstehung steht offenbar auch weitgehend in Abhängigkeit von dem jeweiligen Spannungszustand der Haut, welche im obigen Experiment durch eigenelastisches Zurückfedern der Haut mit Anschlagen gegen die Laufkante zustande gekommen sein mag. Auf die Frage des an der Laufmündung wirksam werdenden „Soges“ muß später noch eingegangen werden.

II. Die Rolle der Explosionsgase für das Zustandekommen der Sch. u. St.V.

Mit obigen Versuchen scheint uns also klargestellt, daß der äußere Schürfring noch nicht im Augenblick des Geschoßdurchtrittes durch die gespannte Haut infolge Anschürfung der äußeren Laufkante zustande kommt. Es war nun die Frage zu überprüfen, ob der äußere Schürfring zugleich mit den übrigen Sch. u. St.V., also etwa durch die rückwirkend expandierende Kraft der unter die Haut gelangten Explosionsgase und die gleichzeitig oder anschließend an der Laufmündung wirksame Saug-

kraft im Sinne *Brünings* und *Wietholds*¹ entsteht oder ob außerdem noch, wie von manchen Autoren vorgetragen, dem Mechanismus der Selbstladewaffen oder seitens des Schützen ausgeführten unbewußten Bewegungen Bedeutung zukommt.

Zum Studium der Einwirkungen der einzelnen Phasen des Schußablaufs auf die Körperdecke sowie des Mechanismus der Entstehung der Nahschußzeichen verfolgten wir im allgemeinen das Prinzip, von den Waffen mit einfacher geformten Mündungsflächen anfangend zu den komplizierter, aber charakteristischer geformten Waffen überzugehen.

In direkter Fortsetzung der zuletzt beschriebenen Versuche mit herausgeschnittenen Hautstücke ergab ein Probeschuß mit Pistole 08 auf die mediale Seite des Oberschenkels eines höchstgradig abgemagerten Mannes (Vers. Kennzeichen: 08/III) 3,5 mm vom Wundrand entfernt einen 9 mm langen, zirkulär den Wundrand umgebenden Teil eines Schürfringes mit nach außen aufgerollten Oberhautfetzen. Hier lag also auch wieder isoliert die Abdrucksverletzung der äußeren Laufkante vor. Im übrigen war es hier zur Hauptplatzung und zu einer 8 mm breiten Schürfung des linken oberen Wundrandes gekommen. Dieser Übergangsbefund von der isolierten, experimentell erzeugten, von der äußeren Mündungskante herrührenden ringförmigen Schürfung zu einer solchen in der Kombination mit einer Hautplatzung und partiellen Wundrandschürfung scheint uns schrittweise die Bedeutung der Wirkung der rückläufig expandierenden Explosionsgase anzuzeigen. Diese Wirkung und dadurch die morphologischen Hautmerkmale waren hier vermutlich deswegen noch nicht so vollständig, weil hier als Schußobjekt die Weichteile des Oberschenkels, also eine von wenig resistenten Gewebslagen unterlegte Haut gewählt wurde, so daß der Rückprall der Gase gemäßigt war.

Etwas andere, intensivere Schürfungen der Haut sahen wir bei freihändiger Schußabgabe auf die von Haus aus in stärkerem Spannungszustand befindliche Haut der Brust eines abgemagerten Mannes im Bereich des 4. oder 5. ICR. (Vers. Nr. 08/VII, 08/VIII): Es fand sich um das 9,6:6 mm große Schußloch herum eine rundliche, etwa 12/17 mm große unregelmäßige Hautschürfung, in deren Bereich besonders nahe dem Lochrand unregelmäßige Hautbrücken stehengeblieben sind. Der äußere Teil des Schürfbezirkes weist tiefere Hautbeschädigungen auf, besonders dort, wo die Haut sich zur Rippe erhebt. Die äußere kreisförmige Begrenzung zeigt die charakteristische *Aufrollung der Oberhaut* in Richtung *nach außen*, die wir schon als durch die *äußere Laufkante* hervorgerufene Randschürfung kennengelernt haben. Diese geht hier gegen die Schußlücke zu ohne scharfe Grenze in einen *Schürfhof mit erhaltenen Oberhautinseln* über, welche doch offenbar nur durch die übrigen,

¹ Dtsch. Z. gerichtl. Med. 23, 71 (1934).

weniger kantigen, innerhalb der Außenkante liegenden Teile der Mündung zustande gekommen sind. Dieser Befund deckt sich weitgehend mit den bei an ähnlichen Körperstellen abgegebenen Schußergebnissen mit Platzpatronen aus Karabiner 98k, die bereits an anderer Stelle¹ und in dieser Arbeit etwas später beschrieben werden. Hingegen ließen sich ähnlich geartete Schürfhöfe an den Intercostalräumen mit anderen Selbstladewaffen kleineren Kalibers nur gelegentlich so ausgeprägt hervorrufen. Hier spielt also offenbar die Rasanz bei den ersten 2 genannten Waffen eine wesentliche Rolle, welche nur an diesen keiner festeren Gewebslage aufruhenden, jedoch den Brustraum umschließenden Hautpartien infolge 1. rückläufiger Expansion der Explosivgase verbunden 2. mit dem eigenelastischen Zurückschnellen der Haut zu diesen Abdruckverletzungen der Laufmündung führt. Als 3. wesentlicher Faktor kommt der an der Laufmündung unmittelbar nach Austritt der Explosivgase zur Wirkung kommende „Sog“ in Betracht, welcher vor allem die der Mündung nächstliegenden Schußlückenränder in den Lauf zu ziehen bestrebt ist. Die Kraft dieser Saugwirkung ist abhängig von der Höhe des Explosionsgasdruckes. Zu dieser Annahme paßt auch der nach Nahschüssen besonders mit Platzpatronen-Karabinerschüssen, aber auch mit Pistole 08 auf den Intercostalraum häufig erhobene Befund von relativ gut erhaltenen Oberhautinseln nahe dem offenbar in die Mündung gesaugten Wundrand, während peripheriewärts der Schürfhof ein vollständigerer ist — ja, nach außen sogar bis in die Lederhaut reichen (zirkulärer Dehnungsring) und die für den Abdruck der Außenkante der Mündung charakteristische, nach außen gerichtete Aufrollung der Epidermis aufweisen kann. Der letztere Befund ist auch am ehesten so zu erklären, daß durch die sogbedingte, am Wundrand angreifende Zerrung die ohnehin schon durch die rückläufige Gasexpansion und vielleicht auch durch die Eigenelastizität der Haut angepreßte und gedehnte Haut an der Außenkante der Mündung vorbeigestreift und die Oberhaut hierbei in Richtung nach der Peripherie aufgeschürft, abgehoben und aufgerollt wird. Diese gerade an Intercostalschüssen so deutlich zu unterscheidenden Einzelheiten an der Schußverletzung dürften, abgesehen vom anatomisch gegebenen, besonderen Spannungszustand der Haut durch den Umstand bedingt sein, daß die Expansion der Gase hier eine nicht so exzessive ist, sozusagen mangels eines unter der Haut liegenden festen Gewebes verpufft, ohne daß die Saugwirkung abgeschwächt ist. Werden die Schüsse auf andere von festeren Widerlagern unterlegte Hautpartien (Schläfe, Stirn, über der Rippe) abgegeben, dann finden sich wohl infolge der verstärkten rückläufigen Expansion und Hautspannung auch bei den minderkalibrigen Waffen in vollkommenerer Weise Sch. u. St.V. Allerdings lassen sich

¹ l. c.

dann meist die eben beschriebenen, durch verschiedene Form und Tiefe der anatomischen Einzelheiten gekennzeichneten Mündungschürfungen nicht so deutlich unterscheiden. Im allgemeinen läßt sich auch der Satz aufstellen, daß *mit zunehmender Größe der Hautplatzung eine Verwischung der charakteristischen Sch. u. St.V* zu beobachten ist.

Die *Frage, ob nur Selbstladewaffen die charakteristischen Sch. u. St.V. setzen oder auch andere Waffen*, ist eigentlich schon durch die allerdings seltenen und trotz ihrer grundsätzlichen Bedeutung wenig beachteten Beobachtungen bei absoluten Nahschüssen mit anderen Waffen (Doppellaufflinten, Trommelrevolver mit Patronenauswerferabdruck, Militär-gewehr mit Stock) eindeutig geklärt. Es bedurfte nur noch der experimentellen Klarstellung und Erhärtung der aus sporadischen Fällen des Schrifttums bekannten Tatsachen.

Unsere ursprünglich unter anderer Fragestellung ausgeführten Schießversuche mit Militärkarabiner und Platzpatronen ergaben bei Schüssen mit angelegter Mündung mit einer gewissen Regelmäßigkeit Befunde, welche aus dem Schrifttum bekannte Beobachtungen bestätigten und in vielfacher Hinsicht erweiterten. Diese Versuche scheinen uns auch zum Studium der Nachschußzeichen deswegen besonders geeignet, weil hier einerseits kein Selbstlademechanismus vorliegt, dem von mancher Seite — zu Unrecht — ein wesentlicher Anteil am Zustandekommen der Sch. u. St.V. zugeschrieben wird. Andererseits erwies sich der Karabiner 98k mit Platzpatrone in dieser Untersuchung noch besonders geeignet, weil die bei diesem Versuchsmaterial vor allem anderen im Vordergrund stehende Wirkung der expandierenden Gase geeigneter schien, eine sehr wesentliche, auch bei den Selbstladewaffen in geringerem Maße vorhandene Komponente der Schußwirkung zu studieren.

Die einfachsten *Schürfverletzungen durch die Laufmündung* des Karabiners wurden gewonnen bei mit aufgelegter Mündung erfolgter Schußabgabe auf Hautstellen ohne resistenterer Unterlage wie Inter-costalraum oder von dicker Muskellage unterpolsterte Hautpartien, so daß es wegen des Fehlens eines stärkeren Widerstandes unter der Haut zu einer besseren Verteilung der Wirkung der sonst vorwiegend rückläufig expandierenden Gase gekommen war. Es war daher auch nicht zu Stanzverletzungen sonstiger vorspringender Waffenteile, welche weiter unten zu besprechen sind oder zu größeren Wundrandplatzungen gekommen. Die Schußlücke stellte sich als rundliche, meist wie ausgestanzte oder leicht zackig geränderte, annähernd kalibergroße Hautöffnung dar, die von einem mehrere Millimeter breiten, im frischen Zustand nur schwer als Schürfring mit fleckweise stehengebliebenen Oberhautbrücken zu erkennenden Hof umgeben war. Die Schürfung zeigte manchmal zum Wundrand hin angeschobene und aufgerollte

Reste der geschürftten Oberhaut, wie sich auch histologisch feststellen ließ. An der Außengrenze des Schürfhöfes fand sich gelegentlich neuerdings ein 1 bis höchstens 2 mm breiter, zum Teil bis auf die Lederhaut reichender, daher weißlich erscheinender, landkartenartig begrenzter Oberflächendefekt, an welchem teilweise deutlich die oberen Hautschichten in Richtung nach außen abgehoben, aufgerollt oder unterminiert erschienen. Dieser von uns als *zirkulärer Dehnungsriß* bezeichnete tiefere Defekt an der

äußeren Grenze der Laufmündungsschürfung, der unseres Erachtens ein Analogon zu der *Werkgartnerschen* äußersten ringförmigen Sch. u. St. V. darstellt (auf Tafel II, Abb. I seiner grundlegenden Arbeit), wurde von uns bereits an anderer Stelle beschrieben und auf die Wirkung der äußeren Mündungskante gegen die durch expandierende Gase gedehnte und angepreßte Haut zurückgeführt. Der Dehnungsring trocknet — weil tiefer reichend, als die zentraler gelegene Schürfungszone — schneller und intensiver ein und erscheint daher — zunächst wenigstens — dunkler als die letztere (Abb. 2).



Abb. 2. Versuchskennzeichnung: Rac. 5, Karabiner 98 k, Platzpatrone, aufgesetzte Mündung, 5. I.C.R., Tag nach experiment. Schußabgabe. Breiter Schürfhof durch Laufmündung, peripherwärts „zirkulärer Dehnungsriß (oder Dehnungsring)“, infolge tieferen Defektes stärker eingetrocknet, an der Außengrenze Unterminierung und Aufrollung der Epidermis von medial her.

Eine ähnliche Verletzung aus einer angelegten Flobert-Pistole veröffentlicht *Beckert* [Z. Med.-beamte 16 (1903)]: Um das

Schußloch herum ein bis 8 mm breiter, vertrockneter, ringförmiger Hof. Die beigegebene Abbildung zeigt deutlich an der äußeren Grenze des Trocknungshofs eine zackige, stärker vertrocknete Linie.

Wird die ganze Schußwunde in frischem Zustand herausgeschnitten und kommt es zur Entspannung der Haut, dann kann man sehr gut beobachten, daß der periphere Dehnungsring sich dank der Eigenelastizität der Haut zu einer etwas zackigen Linie, welche die Mündungsschürfungszone nach außen zirkulär begrenzt, zusammenzieht. Dieselbe zackige Linie als Begrenzung der Mündungsschürfung kann man

in situ dann sehen, wenn die Wundränder sich infolge eingetretener größerer radiärer Wundrandplatzungen dank der Eigenelastizität peripherwärts retrahieren konnten (Abb. 3). Läßt man eine derartige Schußwunde trocknen, so zeigt sich der den Wundrand ringförmig umgebende, mehrere Millimeter breite braune Schürfsaum, welcher nach außen von dem beschriebenen Dehnungsring — jetzt (infolge der durch Wundrandplatzung ermöglichten Retraktion) Dehnungslinie — begrenzt ist.

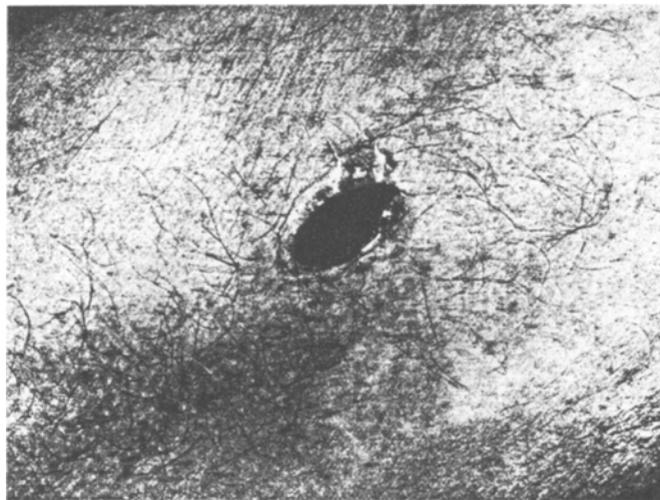


Abb. 3. Versuchskenzeichnung: H.Pl.P. 3c, 98k, Platzpatrone, aufgesetzte Mündung, linker Oberschenkel. Infolge Wundrandplatzung (rechts oben deutlich) und Retraktion des Wundrandes zirkulärer Dehnungsring zu einer zirkulären Dehnungslinie zusammengezogen. Oben Stanzverletzung des Korns und Kornfußes, unten des weit hinter der Laufmündung liegenden Stockendes (vgl. Abb. 4).

Ein Blick auf die Abbildung läßt uns aber schon weitere auffällige Verletzungen erkennen: 1. unterhalb der Wunde einen kleinen kreisförmigen Abdruck und 2. am gegenüberliegenden Wundrand mehrere, etwa senkrecht zum Wundrand verlaufende, einige Millimeter lange Defekte, welche *Stanzverletzungen des Stockendes bzw. des Kornes und Kornfußes* des Karabiners entsprechen. Hier war es bei dem mit leicht angesetzter Mündung auf die Innenseite des Oberschenkels eines höchstgradig abgemagerten Menschen abgegebenen Platzpatronen-Nahschuß infolge der rückläufigen Expansion der Pulvergase zu einer Vortreibung und Anpressung der Haut gegen die vorspringenden Waffenteile mit Stanzverletzung gekommen. Schon hier muß bemerkt werden, daß weder *ein reflektorisches Hineinstoßen der Waffe* in die Schußlücke im Sinne Garsches u. a., noch *der Selbstlademechanismus* für die Entstehung solcher Verletzungen durch auch weit hinter der Mündungs-

ebene gelegene Waffenteile (Abb. 4) notwendige Voraussetzungen sind, sondern daß die gewaltige Vortreibung der Haut lediglich durch die Einwirkung der Gase genügt, um die Wundränder wie einen elastischen Ring über das Laufende, unter Umständen auch über das Korn hinüberzuziehen, so daß der Lauf mit den vorspringenden Teilen unter der waffenwärts vorgeschobenen Hautdecke verfangen sein kann.

Weitere Schießversuche mit dem Karabiner, abgegeben auf die von Knochen unterlegten Stellen der Gesäßbacken und Oberschenkelinnenflächen extrem abgemagerter Menschen ergaben noch eindrucksvollere Abdruckverletzungen der vorspringenden Waffenteile. Es fanden sich überraschenderweise teilweise fast getreue Abklatschabdrücke, obwohl zunächst nicht ersichtlich war, auf welche Weise solche zustande

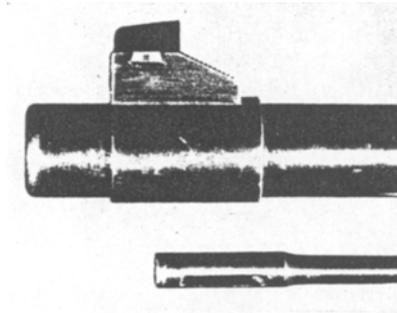


Abb. 4. Mündungspartie des Karabiners 98k in Seitenansicht. Etwas verkleinert.

kommen konnten, da die zurückbleibenden Schußlücken meist wesentlich kleiner erschienen, als dem Umfang des Laufes entsprach, so daß man sich zunächst schwer vorstellen konnte, daß es auch hier zu einer (vorübergehenden, unbeobachtet gebliebenen) Überstülpung der Haut über das Laufende mit Abklatschverletzung der zurückliegenden Teile gekommen war. Eine andere Erklärung blieb gleichwohl nicht übrig, um so

mehr, als gelegentlich kleine oder kleinste Wundrandrisse gefunden wurden, die eine vorübergehende Dehnung des Wundrandes wahrscheinlich machten. Auch weitere, etwas später zu erörternde Versuche bestätigten uns diese Annahme.

Wie weitgehende Übereinstimmung zwischen Vorderansicht der Waffe und Abdruckverletzung bestehen kann, beweist uns die Abb. 5a und b. Die Schußlücke war hier etwa 12:7 mm groß, etwas ausgezackt, also kleiner als der Laufumfang. Die Entstehungsweise des fast kreisrunden, hofartig die Schußlücke umgebenden 5 mm breiten Schürfungsbereichs war nicht ganz klar. Es kam eine Schürfung der *Laufmündung*, eine solche durch die *vorspringende Kante* des Kornhalters oder eine *Kombination* beider in Betracht.

Demgegenüber ergab die durch einen unter sonst gleichen Bedingungen, diesmal jedoch mit *fester* Aufpressung der Laufmündung hervorgerufene Nahschußverletzung wesentlich klarere Verhältnisse (Abb. 5c).

Um die Schußlücke herum sieht man deutlich den höchstens 2½ mm breiten Schürfring, an welchem man die innere Schürfzone und rechts unterhalb davon den von uns beschriebenen etwas stärker eingetrockneten Dehnungsring beobachten kann. 7—8 mm außerhalb der äußeren Grenze des Dehnungsringes etwa

im Ausmaß eines Halbkreises ein weiterer braun eingetrockneter Hautstreifen, der in unseren bisherigen Ausführungen und Abbildungen noch nicht aufgetreten ist:

Es handelt sich um die Abdruckverletzung des vortretenden vorderen Teiles des Kornhalters. Dies ließ sich durch eine besondere Versuchsanordnung feststellen, welche darauf abzielte, die Berührungsstellen zwischen Haut und vorspringenden Waffenteilen im und unmittelbar nach dem Schuß mittels Anfärbung der Waffenteile durch feuchte Anilinfarben zu markieren, indem an den Kontaktstellen auf der Haut Ab-

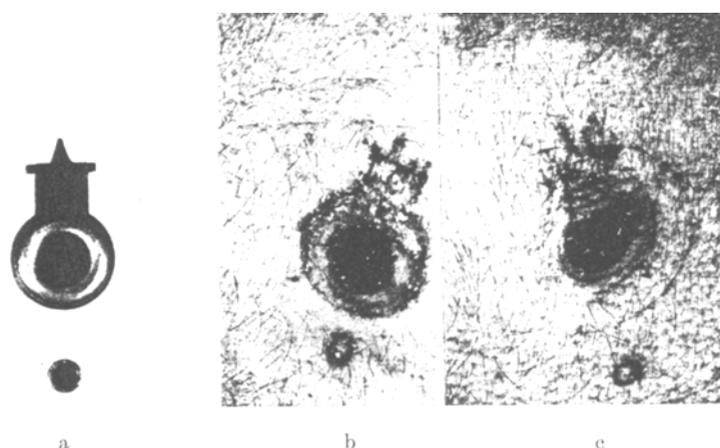


Abb. 5a, b, c. Mündungspartie des Karabiners 98k in Vorderansicht (etwas verkleinert) und Abdruckverletzung bei Schuß mit leicht (links) und fest (rechts) aufgesetzter Mündung. Versuchskennzeichnung: H.Pl.P. 10, 11 Gesäßbacke. a) Oben Korn und Kornfuß, unten vorderes Stockende. Der Ring außerhalb des Laufs entspricht der Vorderkante des Kornhalters (s. Abb. 4). b) Weitgehende Übereinstimmung mit Waffenvorderansicht. Tag nach Schußabgabe. Zahlreiche kleine Einrisse des Wundrandes, der am Kornfußabdruck ansetzende äußere ringförmige Abdruck entspricht der Abdruckverletzung durch die vordere Kornhalterkante. c) Innen Laufmündungsschürfung, rechts unten $\frac{1}{4}$ kreisförmig äußere Laufkantenschürfung (Dehnungsring). 7–8 mm außerhalb davon $\frac{1}{2}$ kreisförmige Abdruckverletzung durch Kornhalterkante, Abdruckfigur infolge stärkerer Anpressung der Laufmündung bei Schußlösung sowie Fixierung des Wundrandes auf der Unterlage und stärkerer Hautdeckung auseinandergezerrt.

klatschfärbungen hinterlassen wurden. Es zeigte sich hierbei u. a., daß die außerhalb des Mündungsschürfringes auftretende kreisförmige Abstanzung nur durch den Kornhalter hervorgerufen sein konnte. Auf Abb. 5c ist weiterhin zum Unterschied zu Abb. 5b auffällig, daß die Schürfungs- und Stanzfigur erheblich auseinandergezogen erscheint, so daß diese Figur wesentlich größer ist, als der Vorderansicht der Waffe entspricht. Auch die durch Korn und Kornfuß hervorgerufenen Verletzungen sind unregelmäßiger und weniger ausgesprochen, so daß man hier im Gegensatz zu Abb. 5b von einer Schürfungs- und nicht von einer Stanzfigur durch diese Waffenteile sprechen kann. Diese Unterschiedlichkeit muß wohl dadurch erklärt werden, daß der Wundrand der Schußlücke beim Schuß mit fest aufgepreßter Laufmündung durch die

letztere auf der Unterlage fixiert wird, so daß es nicht zu einem Überstreifen der Haut über das Laufende mit einer annähernd senkrechten Aufpressung der Waffenteile, sondern nur zu einem tütenförmigen, mehr von der Seite her erfolgenden Umschließen der vorspringenden Waffenteile seitens der Haut mit entsprechend von der Schußlücke entfernten Abklatschverletzungen kommt.

Für diese Erklärung des Zustandekommens verschiedenartiger Sch. u. St.V. durch Schüsse aus derselben Waffe je nach Vorliegen einer kalibergroßen Schußlücke oder einer ausgeplatzten Schußlücke mit Überstreifen der Haut über den Lauf gaben uns die bereits kurz erwähnten *Anfärbeversuche* die notwendige Unterlage. Wir gingen dabei so vor, daß wir systematisch verschiedene der Laufmündung nahe liegende Waffenteile mit einer konzentrierten Anilinfarbe bestrichen und dann noch vor Eintrocknung derselben den Schuß abgaben. Wir konnten dann jeweils durch das Haftenbleiben der Farbe an den Hautstellen, die mit den angefärbten Waffenteilen in Kontakt getreten waren, feststellen, auf welche Weise die Haut durch die Wirkung der rückläufig expandierenden Gase an einzelne Waffenteile angepreßt worden war.

Hierbei fanden sich unter Umständen sehr weitgehende örtliche Übereinstimmungen zwischen einerseits Schürfungs- und Stanzverletzungen und andererseits Gewebsanfärbungen, woraus gewisse Abdruckverletzungen von bestimmten Waffenteilen identifiziert werden konnten. Unter anderem konnte auf diese Weise den in Abb. 5b und c gezeigten Veränderungen ähnliche, jedoch gleichzeitig angefärbte Sch. u. St.V. herbeigeführt werden. So konnte insbesondere auch nachgewiesen werden, daß der Abdruck des Kornhalters sich bei kleinerer Schußlücke konzentrisch oder exzentrisch um die Mündungsschürfung herum findet, während bei ausgeplatzter, das Überstreifen der Haut über den Lauf durch die subcutane Gasexpansion erleichternder Schußlücke der Abdruck innerhalb der Mündungsschürfung und von dieser nur durch den hinterlassenen Farbstreifen unterscheidbar liegen kann (Abb. 6).

Bemerkenswert ist, daß im Bereich der Kornhalterschürfung die Oberhaut, wie auf Abb. 6 oben rechts ersichtlich, meist sehr deutlich entsprechend einer gegen die Schußlücke zu gerichteten tangentialen Schürfwirkung nach innen zu angerollt erscheint. Diese Befunde zusammen mit der wechselnden Entfernung des Stockendeabdrucks können nur so erklärt werden, daß es in dem 1. Falle infolge *Überstreifens* der nach links aufgeplatzten Haut über das Laufende zu einem nahezu senkrecht zur Hautfläche erfolgten, größtmäßig mit der Vorderansicht der Waffe übereinstimmenden Abdruck (Abb. 6 oben links), im 2. Falle infolge *Niederhaltens der Haut durch die Mündung und handschuhfingerartigen Vorstülpens der umgebenden Haut* zu einem schrägen Auftreffen der Haut auf die hinter der Mündungsebene liegenden Waffenteile mit Auseinanderziehung der Abdruckfigur gekommen ist (Abb. 6 oben rechts).

Vermindert man absichtlich die Wirkung der Explosivgase, indem man unter bloßer Belassung eines Filzpfropfens den Holzpfropfen der Platzpatrone vor dem Schuß entfernt, dann dürfte man sich den bei kleineren Waffen herrschenden, durch geringere Rasanz gekennzeichneten Verhältnissen annähern. Es zeigt sich jedoch auch noch hierbei, daß sich die vorspringenden, hinter der Mündungsebene liegenden Waffenteile — diesmal nur unvollkommen — durch Anfärbung abzeichnen (Abb. 6 unten rechts). Bei anderen Schießversuchen mit einwandfreien Platzpatronen (Abb. 6 unten links) er-

sieht man aus der peripherewärts scharf abgegrenzten und intensivsten, nach innen zu schwächer werdenden oder sich verlierenden Anfärbung (im Bild nicht gut erkennbar), daß die zunächst auf zurückliegende Waffenteile auftretenden Hauptpartien noch in und nach diesem Augenblick durch Gasexpansion in zentrifugaler Richtung gezerzt wurden. Der sich im Bild deutlich abzeichnende, vom rot angefärbten Kornhalter herrührende, auch die tieferen Schichten der rechtsseitigen Hautplatzung betreffende rote Farbstreifen beweist

außerdem nebenbei, daß die Haut bereits geplatzt war oder spätestens in dem Augenblick platzte, als sie an den Kornhalter angepreßt wurde.

So gewinnt man durch das Studium der Platzpatronenschüsse unter Anwendung obiger Versuchsanordnung weitgehende Einblicke in die feineren Beziehungen zwischen der subcutanen Wirkung der Explosivgase und der Entstehungsweise der Sch. u. St.V.

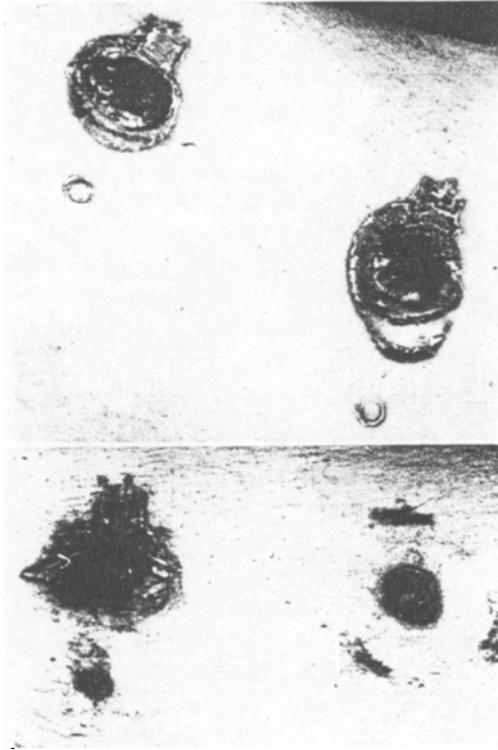


Abb. 6 (oben). Versuchskennzeichnung: H.Pl.P. 3a und b. 7. X. 1942. Karabiner 98k. Platzpatrone, aufgesetzte Mündung, Oberschenkel. Anfärbung der vorspringenden Waffenteile zwecks Identifizierung der sich abdrückenden Teile. Näheres im Text.

Abb. 6 (unten). Versuchskennzeichnung: H.Pl.P. 4 und 5. 7. X. 1942. Im Bild rechts Schußabgabe nach Entfernung des Holzpfropfens zur Verminderung der Explosivgaswirkung. Ablatschfärbungen des Kornes, Kornfußes, links des Stockes, rechts des Kornhalters.

Nachdem sich unsere Vorstellungen hinsichtlich des Entstehungsmechanismus der Sch. u. St.V. auf Grund von Platzpatronen-Schüssen so entwickeln ließen, interessierte die Frage, ob bei den kurzen, scharf geladenen Feuerwaffen grundsätzlich ähnliche Verhältnisse angenommen werden konnten. Zur Prüfung dieser Frage wurden einige Schießversuche mit der *im Schraubstock fixierten* Selbstladepistole 08 auch unter Anwendung des Anfärbeverfahrens vorgenommen. Die Ergebnisse dieser Versuche zeigten bezüglich der Kontaktstellen weit hinter der Mündungsebene gelegener Waffenteile recht weitgehende Übereinstimmung mit den vorhin geschilderten. Schüsse auf die Gesäßbacke ergaben, abgesehen von einer dem Abdruck der Laufmündung entsprechenden zirkulären Schmauchaufhellung des Wundrandes eine deutliche oberhalb der Schußlücke gelegene Abzeichnung der Figur der 2 mm hinter der Mündungsebene liegenden Kornwarze und des daran nach oben anschließenden Kornes, bei fest aufgelegter Mündung sogar eine deutliche Einstanzung der Kornwarze und der vorderen Teile des Kornes an der oberen Begrenzung der (diesmal etwas ausgeplatzten) Schußlücke. Bei einem besonderen Versuch war die nur den vorderen Teil des Kornhalters einnehmende frische Farbe unter Hinterlassung von Spuren auf der das Schußloch umgebenden Haut durch die anschlagende Haut auch über die hinteren Teile des Kornhalters verschmiert worden. Außerdem hatte sich die frisch angefärbte Kornspitze am äußeren Ende der Korn-Stanzfigur als roter Punkt markiert. (Die Kornspitze liegt etwa 7 mm hinter der Mündungsebene.) Diese Beobachtungen veranschaulichen in recht eindrucksvoller Weise die entscheidende Rolle der unter die Haut gelangenden Explosionsgase für das Zustandekommen der Sch. u. St.V. Ihre Wirkung ist um so intensiver, je resistenter die Unterlage der beschossenen Hautstelle ist. Dabei glauben wir die Beobachtung gemacht zu haben, daß der Waffenabdruck um so übereinstimmender mit der Mündungsfläche wird, je gleichmäßiger die Waffe senkrecht aufgesetzt war. Denn auf diese Weise wird einerseits durch den Druck der Waffe eine zu ausgiebige Platzung der Haut und werden dadurch andererseits größere Verzerrungen und unregelmäßige Abhebungen von der Unterlage verhindert. Der Vergleich zwischen der Ansicht der Browning-Pistole Kal. 7,65 (Abb. 7b) und der Abb. 7a läßt ohne weiteres erkennen, wie getreulich die Sch. u. St.V. das „Gesicht“ der Waffe wiedergeben können, besonders wenn es noch nicht durch Schrumpfung des geschürften, in Hautzipfel zerteilten Wundrandes zu Verzerrungen der ursprünglichen Figur gekommen ist:

Rundliches 9:10 mm großes Schußloch mit 3 höchstens 7 mm langen Randplatzungen. Wundrand zart gezähnt und leicht fetzig, in höchstens 2 mm Breite geschürft, hier schwärzlich verfärbt. Nach außen schließt sich, besonders links unten deutlich, ein schmauchfreier, glatter, etwas eingedrückt erscheinender nicht

geschürfter, etwa $2\frac{1}{2}$ mm breiter Hautstreifen, daran angrenzend links unten am stärksten ausgeprägt ein $2\frac{1}{2}$ mm breiter, beschmauchter, in Richtung nach außen abgeschürfter Hautsaum an. Entsprechend dem Vorholfedergehäuse findet sich oberhalb des Schußloches eine 7 mm im Durchmesser haltende runde Stanzfigur mit gegen das Kreiszentrum zu erfolgter Epidermisschürfung. Zirkulär um die kreisförmige Stanzfigur ein glatter, $2\frac{1}{2}$ mm breiter Hautsaum, offenbar die Fortsetzung des um das Schußloch herum gelegenen glatten Hautsaums. Außerhalb dieses Hautsaumes halbkreisförmig eine bis $2\frac{1}{2}$ mm breite, streifenförmige Beschmauchung.

Nachdem durch die bisherigen Versuche gesichert war, daß die Wirkung der rückprallenden und rückläufig expandierenden Gase für das Auftreten der Sch. u. St.V. von offenbar entscheidender Bedeutung war, interessierte die Frage, ob Sch. u. St.V. nur bei Schüssen mit an-

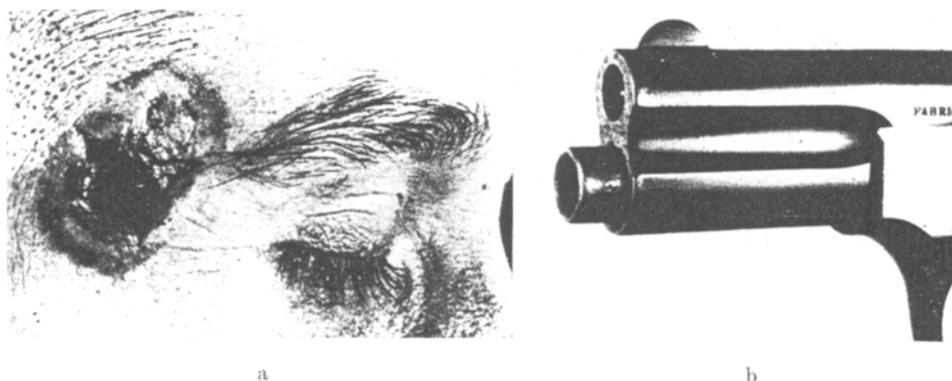


Abb. 7a und b. Versuchskennzeichnung: Browning V. Fest aufgesetzte Mündung, Waffe freihändig, Kopf fixiert. Weitgehende Übereinstimmung mit dem „Waffengesicht“. Laufschrüfung zirkulär um das mehrfach geplatze Schußloch, schmauchfreier Abdruck des (im Vergleichsbild etwas zurückgeschobenen) Vorholfeder- und Laufgehäuses, nach außen abschließend durch äußere Waffenkante (Gehäuse) hervorgehobene beschmauchte Schrüfung, teilweise nur Schmauchkonturen (Schmauchmarke), die die Mündungsfläche (vergrößert) umgrenzen.

gesetzter Laufmündung entstehen. Da wir doch nachgewiesen hatten, daß die Vorwölbung der Haut infolge der Explosionsgase gelegentlich so heftig und stark sein kann, daß auch weit zurückliegende Waffenteile abgedrückt werden können oder Nahschußzeichen hinterlassen können, war noch zu klären, ob es auch bei etwas entfernter Laufmündung noch zu einem Eindringen von Explosionsgasen unter die Haut mit Vortreibung derselben und Ausprägung von Sch. u. St.V. kommen könne. Die bekannte Tatsache, daß auch bei nicht aufgesetzter, jedoch stark angenäherter Mündung Hauptplatzungen entstehen können, sprach schon von vornherein für diese Annahme.

Um nun systematisch bei genau festgestellten steigenden Entfernungen diese Frage untersuchen zu können, ferner um die von mancher Seite behauptete Rolle des „reflektorischen“ Vorstoßens der Waffe

nach dem Schuß und nach der stoßartigen Rückkehr der gleitenden Teile der Selbstladewaffen auszuschalten, wurde so vorgegangen, daß das *Schußobjekt* mit Gurten auf fester Unterlage *festgeschnallt* und die Waffe in der gewünschten Entfernung mit *Schraubstock* vor dem Schuß *fixiert* wurde. Der Schuß wurde entweder mit dem Finger oder mit Auslösevorrichtungen ausgelöst.

Es wurden mit den charakteristische Sch. u. St.V. erwarten lassenden Waffen unserer Versuchsmittel, vor allem der Browning Kal. 7,65 und Dreyse Kal. 7,65 Schußserien auf Stirn und Schläfe in den Abstufungen: Fest angelegt, leicht angelegt, etwa 1 mm und 2 mm Entfernung abgegeben, wo es zum Studium gewisser Einzelheiten ankam, auch bei 1½ mm Mündungsabstand oder auch auf andere Körperregionen, ergänzende Schießversuche bei gleicher Versuchsanordnung auch mit der Pistole 08. Bei der Browning, deren Lauf um etwa ¾ mm die übrige Laufmündungsfläche überragt und als einziger Teil im Schuß feststeht, während die übrigen Teile zurück- und wieder vorschnellen, wurde die Mündungsebene zur Abstandsbestimmung genommen. Es ist klar, daß die Mündungsabstände in Betracht der nicht ganz ebenen Hautoberfläche und sonstiger technischer Schwierigkeiten keinen Anspruch auf mathematische Genauigkeit erheben.

Bei diesen Versuchen stellte sich eine nicht erwartete Schwierigkeit heraus: Die zunächst fest im Schraubstock fixierten Waffen erwiesen sich nach dem Schuß häufig als mit der Mündung meist um mehrere Zentimeter nach oben gekippt. Ein Beweis dafür, daß die durch Schußabgabe ausgelösten Kräfte trotz eines recht beträchtlichen Widerstandes die Tendenz haben, die Waffe in gesetzmäßig ablaufender Weise in Richtung nach der Kornseite zu bewegen. Schießt man freihändig mit den oben angegebenen Waffen, dann kann man sehr gut beobachten, daß abgesehen von dieser Kippbewegung noch ein Rückstoß erfolgt, eine schnelle Bewegungskombination, welche wohl physikalisch als Auswirkung der Gasexplosion auf die Waffe angesehen werden muß, bei welcher die Lage des hinter und unter dem Lauf gelegenen Schwerpunkts eine wesentliche Rolle spielen dürfte. Jedenfalls muß angenommen werden, daß diese doch recht erhebliche Abweichung des Laufs von der ursprünglichen Schußrichtung unmittelbar der Lösung des Schusses folgt, so daß schon aus diesem Grunde die Annahme *Rommeneys*, daß der Schütze bei Zustandekommen von Sch. u. St.V. die Waffe wieder genau in die Schußlücke hineinstoße und insofern am Zustandekommen derselben erheblich beteiligt sei, unseres Erachtens an Wahrscheinlichkeit verliert. Soll es durch ein derartiges Hineinstoßen zu deutlichen Abdrucken, Schürfungen oder Stanzungen kommen, dann muß — wie wir uns durch mehrfache mit der ziemlich scharfkantigen Dreyse-Pistole vorgenommene Stoßversuche (ohne Schuß) überzeugen konnten, mit sehr großer Kraft auf die Haut aufgestoßen werden. Es fehlt hier eben, wie schon aus unseren unter I angestellten Versuchen an verschiedenen stark gespannten Hautstücken hervorgeht, an einer der wesentlichsten Voraussetzung der Verletzlichkeit der Haut durch aufschlagende Waffenteile, nämlich dem *erhöhten Spannungszustand* im Augenblick der Gewalteinwirkung. Auf diese Frage und inwiefern uns die unbeabsichtigte Verschiebung der Laufmündung auf dem Wege zum Verständnis der Entstehung der Sch. u. St.V. weiterbringt, muß indes etwas später eingegangen werden.

Zunächst zur Frage der subcutanen Wirkung der Explosivgase bei nicht „absoluten“ Nahschüssen. Gelegentlich verharrete die in den Schraubstock geklemmte Waffe ohne Kippbewegung in ihrer Lage und

es zeigte sich hierbei — besonders eindrucksvoll bei einem wiederholten Versuch mit Browning aus 1 mm Entfernung — die das Schußloch umgebende Haut durch subcutane Gaswirkung von der Unterlage abgehoben und vorgewulstet (Abb. 8).

Typische 4strahlige, 40:40 mm große Platzwunde. Der untere Wundzipfel hochgeklappt, ruht mit der Unterfläche der äußeren Lauffläche an, 2 Wundzipfel nur etwas aufgebogen, der obere, noch von der Stirnfläche des Vorholfedergehäuses bedeckte Wundzipfel etwas nach innen gerollt, mit Gehirnbröckeln bespritzt. Gehirnmasse auch — den Lauf fast völlig verschließend — bis etwa 2 cm von der Mündung im Laufinneren. Der Rand der Wundzipfel in Breite von höchstens 2 mm oberflächlich geschürft. Diese Schürfung läßt teilweise deutlich an der äußeren Grenze eine Nachaußenrollung der abgeschürften Epidermis erkennen. Scharf begrenzter, höchstens 3 mm breiter Schmauchstreifen nur an den Wundzipfeln. Am oberen Wundzipfel entsprechend der rechten Kante des Vorholfedergehäuses eine typische, etwa $\frac{1}{3}$ eines Ringes ausmachende Abdruckverletzung, welche tags darauf infolge Eintrocknung noch deutlicher in Erscheinung tritt. Die Haut und die Beinhaut in breiter Fläche von der knöchernen Unterlage abgehoben, hier ausgedehnte Beschmauchung.



Abb. 8. Versuchskennezeichnung: Browning 111/3. Stirn: Mündungsabstand 1 mm. Waffe im Schraubstock. Kopf mit Gurten fixiert. Abdruckverletzung und Waffenbeschmierung bei nicht absolutem Nahschuß. Die das Schußloch umgebende Haut nach dem Schuß infolge subcutaner Gaswirkung vorgewulstet. 3 Wundzipfel hochgeklappt, dem Lauf anliegend, Wundrandzipfel geschürft. Auf dem oberen, vom Vorholfedergehäuse niedergehaltenen Wundzipfel typische Abdruckverletzung.

Ein Vergleichsschuß zeigte ein ganz ähnliches Ergebnis, nur daß die Wundzipfel mit Ausnahme des vom Vorholfedergehäuse niedergehaltenen, sich mit ihrer Unterseite von außen her der Waffe anschmiegen, so daß sich der Lauf nach Entfernung der Waffe von außen mit Fett beschmiert fand.

Als Ergebnis der mit Browning durchgeführten Schießversuche muß hervorgehoben werden, daß bis zu Mündungsentfernungen von 1 mm mehr oder weniger charakteristische Sch. u. St. V. beobachtet wurden. Bei 2 mm fanden sich zwar auch noch Abschürfungen des Schußbrandes, welche jedoch keineswegs als von einer Browning 7,65 herrührend hätten erkannt werden können. Auffällig war jedoch auch hier, daß die Aufrollung der abgehobenen Epidermis gegen die Außen-

grenze des Schürfhofes zu beobachten war, ein Zeichen, welches nach unseren Erfahrungen als wesentliches Kontaktzeichen angesehen werden muß, also nur durch Anschürfen der äußeren Waffenkante zustande zu kommen pflegt und — wenn vorhanden — als *entscheidendes gerichtsmedizinisches Merkmal eines Nahschusses* angesehen werden dürfte.

Die durch absolute Nahschüsse mit der Dreyse-Pistole zustande kommenden, außerordentlich charakteristischen Sch. u. St.V. wurden schon von *Werkgartner* in klassischer Weise dargestellt. Insofern ergaben unsere Versuche nichts als eine Bestätigung bereits bekannter Dinge. Besonders regelmäßig kehren bei den Versuchen die Stanzverletzungen des vorderen Randes des Vorholfedergehäuses und der scharfen Ecken der Gleitbahnen für das Gleitstück wieder. Auch die von *Werkgartner* häufig beobachteten deutlichen Abschürfungen der Oberhaut durch das dem Gleitstück aufsitzende Korn konnten wir gelegentlich feststellen, allerdings halten wir im Gegensatz zu *Werkgartner* dafür, daß diese Verletzungen nicht erst beim Vorschnellen des bei Schußauslösung zurückgeschnellten Gleitstückes, sondern bei Gelegenheit der übrigen Stanzungen und Schürfungen entstehen. Diese Meinung wird unter III. näher begründet.

Die charakteristischen Einstanzungen der im Schuß festbleibenden Vorderkanten des Vorholfedergehäuses wurden bei 3 Schüssen mit Mündungsabständen 1, $1\frac{1}{2}$, $1\frac{1}{2}$ mm (Vers. Nr. Dreyse 3, 7, 12) auf Schläfe bzw. Stirn jedesmal beobachtet, bei 2 mm (Dreyse 4) nur ein fraglicher Abdruck der einen Gleitbahnecke.

III. Zur Entstehung von Nahschußzeichen durch gleitende Teile von Selbstladewaffen.

Zarte dem Korn bzw. der oberen Begrenzungskante des Gleitstücks entsprechende Schürfungen kamen bei einem Schuß aus 1 bzw. $1\frac{1}{2}$ mm Entfernung zur Beobachtung, häufiger, aber nicht regelmäßig bei Schüssen mit leicht und fest angesetzter Mündung. Der in entsprechendem Abstand von der Schußlücke liegende Kornabdruck erscheint allmählich infolge Eintrocknung deutlicher.

Der zunächst unbeabsichtigte Umstand, daß die im Schraubstock fixierte Waffe bei der Mehrzahl der Versuche während der Explosion eine Kippbewegung mit teilweise beträchtlicher, aufwärts gerichteter Ablenkung des Laues von der ursprünglichen Schußrichtung ausführte, zeigte in vergleichender Untersuchung, daß zwischen den bei fixiert gebliebener und den bei gekippter Waffe entstandenen Sch. u. St.V. *kein* Unterschied zu finden war. Das besagte also, daß die ganzen

Sch. u. St.V. schon entstanden sein mußten, bevor es infolge der durch die Explosion ausgelösten Kraftwirkungen zur Lageveränderung der Waffe gekommen war: ein weiterer Beweis dafür, daß ein *reflektorisches Vorstoßen* der Waffe durch den Schützen für die Entstehung der Sch. u. St.V. *keine notwendige Voraussetzung* ist. Auch die Tatsache der Entstehung dieser Nahschußzeichen bei streng am Vorrücken verhinderter Waffe muß als weitere Bestätigung unserer Annahme gelten. Diese Überlegungen lassen es auch unwahrscheinlich erscheinen, daß dem der Waffe durch das Wiedervorschnellen des Gleitstücks der Selbstladewaffen mitgeteilten Stoß oder dem dabei erfolgenden Aufschlagen der gleitenden Teile gegen die Haut für das Zustandekommen entsprechender Abdruckverletzungen eine besondere Rolle zukomme. Ja, unsere Ergebnisse und Überlegungen machten es uns immer mehr wahrscheinlich, daß dieser 3. Phase im Ablauf des Schußgeschehens für die Entstehung der Sch. u. St.V. keine Bedeutung zukomme. Vielmehr wurde es uns immer wahrscheinlicher, daß die Abdruckverletzungen der gleitenden Teile gleichzeitig oder nur etwas nach den anderen Sch. u. St.V. infolge der durch die Explosionsgase bewirkten Hautvortreibung entstehen. Das mußte aber noch bewiesen werden:



Abb. 9. Versuchskennzeichnung: Browning XIII. Oberschenkel. Angesetzte Mündung, freihändige Schußabgabe, künstliche *Ladehemmung*? Ringförmige Stanzverletzung des Vorholfedergehäuses (über der Schußblücke) entsteht noch *vor* dem Zurückgleiten des Vorholfedergehäuses. Beachte die deutliche Schmauchmarke.

Wir wurden bei einem mit fest aufgedrückter Mündung aus Victoria 6,35 auf einen Oberschenkel abgegebenen Schuß darauf aufmerksam, daß sich trotz einer nach dem Schuß beobachteten Ladehemmung mit einem unvollkommenen Wiedervorgleiten des Gleitstücks (8 mm Abstand von der Laufmündung) in der Umgebung des infolge zweier eckiger Aussparungen charakteristischen Laufabdrucks eine hofartige Aufhellung des Schmauchbelags mit zarten, nach außen vor sich gegangenen Epidermisabhebungen vorfanden. Das ließ sich nur so erklären, daß die Aufpressung des Laufmantels noch vor dem Wiedervorgleiten desselben erfolgt war. Um den Beweis für diese Annahme zu liefern, gingen wir

nun so vor, daß wir durch Verhinderung des Hülsenauswurfs mittels Leukoplastverklebung des Auswerferschlitzes künstlich eine Ladehemmung hervorriefen und unter sonst gleichen Bedingungen Vergleichsschüsse ohne Ladehemmung abgaben (Vers.Nr. Browning X, XI, XII, XIII). Das Ergebnis bestätigte vollauf unsere Annahme: Es entstanden ganz weitgehend *übereinstimmende Schußmarken mit den charakteristischen Sch. u. St.V.* der ringförmigen Figur des gerade bei der Browning-Pistole gleitenden Vorholfedergehäuses, *obwohl das Gleitstück nach dem Schuß infolge der Ladehemmung nur auf 10 mm an die Laufmündung herangerückt war* (Abb. 9).

Zusammenfassung zur Theorie der Stanzmarkenentstehung.

Alle diese Versuche und Befunde erleichtern das Verständnis des Entstehungsmechanismus der Sch. u. St.V. und demonstrieren vor allem sinnfällig die Wirkung der durch das Schußloch eingedrungenen und dann rückläufig mit erheblicher Gewalt zur Auswirkung gekommenen Explosivgase, auch bei Schüssen mit nicht *vollkommen* aufgesetzter Mündung. Die Gase dringen nicht nur unter die Haut, sondern gegebenenfalls auch durch die Lücke des Schädelknochens ein und suchen dann wieder mit elementarer Gewalt unter Mitreißen von Gewebsteilen wie Gehirn, Fett und selbstverständlich auch der Wundränder durch die Schußlücke nach rückwärts ihren Ausgang. Hierbei kommt es außer zur Ausbildung einer schmauchbelegten Platzhöhle zur Dehnung und Vortreibung der Haut mit Anpressen gegen vorspringende Waffenteile und Erzeugung von mehr oder weniger typischen Sch. u. St.V., gegebenenfalls verbunden mit Platzungen des Wundrandes und Bildung von Wundzipfeln, welche sich dann vorübergehend von außen um das Laufende legen können. Die besonders bei absoluten Nahschüssen bei Fehlen größerer Platzungen an der äußeren Begrenzung der um das Schußloch gelegenen Schürfung (äußere Lauf- oder Waffenkantenschürfung) beobachtete Abrollung der Epidermis nach außen, weist auf ein tangenciales Vorbeistreifen der Haut hin. Dieses geschieht — wie im übrigen auch die manchmal deutliche Schmauchfreiheit gerade des äußeren Schürfringes beweist — nach unseren Untersuchungen nicht entsprechend *Werkgartners* Meinung isoliert in einer ersten Schußphase gelegentlich der ersten trichterförmigen Vorstülpung der Haut infolge des Projektildurchtritts, sondern erst durch die Wirkung der Explosionsgase bei gedehnter Haut. Die tangential Wirkung kann man sich so erklären, daß der Wundrand durch den Mündungssog und durch das Bestreben der subcutan geratenen Explosionsgase, von seitlich her ihren Ausweg durch die Schußlücke zu suchen, gegen das Schußlochzentrum und vorübergehend rückläufig in die Richtung des Laufes mitgerissen wird, sofern es nicht durch Platzen des Wundrandes

zu einem Ausweichen der Explosionsgase neben dem Lauf und einem Herausreißen der Wundzipfel kommt, die sich dann bei fixiert gebliebener Waffe nach dem Schuß in dieser Stellung um die Waffe gelegt finden.

Für eine erhebliche rückläufige Wirkung der zum Schußloch wieder heraus tretenden Gase spricht u. a. das häufig von anderen Autoren und von uns beobachtete in den Lauf hinein oder in die Umgebung erfolgende Verschleppen von Gewebsteilen, ferner das zwar nicht regelmäßige, jedoch häufig bei Nahschüssen beobachtete Herausragen kleinster fetziger Teilchen des Wundrandes. Mit der Annahme einer vorübergehenden Verziehung der Schußlückenrandteile und eine hier geringere mechanische Pressung durch die Laufmündung spricht außerdem — wie bereits ausgeführt — das von uns besonders bei K 98 und 08 gesehene Stehenbleiben von relativ unversehrten wundrandnahen Epidermispartien im Bereich des ringförmigen Schürfhofs um das Schußloch. (S. absolute Brustnahschüsse.)

Ist die Wirkung der Explosionsgase infolge der Eigenart der Waffe eine besonders massive und die Haut dehnungsfähig, so kann es — wie schon für Karabiner-Platzpatronenschüsse geschildert — dazu kommen, daß die Haut sich durch den aus der Tiefe wirkenden Gasdruck unter handschuhfingerförmiger Vorstülpung von außen vorübergehend um das Laufende legt oder gar mit oder ohne Platzung unter Umschließung des Laufendes eine Strecke weit über dieses *hinwegschiebt*. Auf diese Weise kann es dann leichter als bei bloßer Vortreibung der Haut zu Abdruckverletzungen weiter *zurückliegender* Waffenteile kommen.

Bemerkenswert erscheint uns noch die Beobachtung, daß die Frage, ob die Waffe in der Hand gehalten oder in einen Schraubstock gespannt war, auf die Eigenart der entstehenden Sch. u. St.V. von keinem Einfluß zu sein scheint, da sich so und so grundsätzlich gleichartige morphologische Hautveränderungen feststellen ließen. Auch interessierte uns die Frage, ob bei *Beweglichkeit der beschossenen Objekte* andere Schußbilder auftraten als bei fixierten. Ein Probeschuß gegen die rechte Schläfe des in labilem Gleichgewicht auf den Abtragungstumpf aufgestellten Kopfes, so daß ein geringfügiges seitliches Anstoßen zur Auslösung einer Kopfbewegung genügte, ergab bei leicht angelegter Mündung einer in den Schraubstock eingespannten Dreyse-Pistole die auch von Schüssen auf fixierten Kopf bekannte charakteristische Hautverletzung. Das ist eine unter Umständen auch *kriminelistisch* wichtige Feststellung, welche allerdings nur bei Körperteilen von einer gewissen Masse und dadurch bedingtem Trägheitsmoment Gültigkeit haben dürfte, da Schüsse auf einen Körperteil von geringfügiger Masse infolge der von uns untersuchten Wirkung des durch das Projektil vorangetriebenen Luftstrahls andere Verhältnisse schaffen dürften. Beim Menschen träfe diese Einschränkung höchstens für jene wenigen freischwebenden Organe (Ohrmuscheln, Finger u. ä.) zu, die jedoch schon wegen ihrer besonderen anatomischen Eigenart keine ausgeprägten Sch. u. St.V. erwarten lassen.

Zur Wirkung der durch das Projektil aus dem Lauf getriebenen Luftsäule (Luftstrahl oder Mündungsluftstoß).

*Drenkhahn*¹ hat in jüngster Zeit die Frage aufgeworfen, ob die im Lauf befindliche, bei Abgabe des Schusses durch das nachdrängende Projektil vorangetriebene Luftsäule nicht die Haut zum Platzen bringen und dem Geschosß wie auch den Pulvergasen den weiteren Weg in den Körper öffnen könne, so daß die Gestalt der Hautwunde dann gänzlich unabhängig von der Form des Geschosses sei. So könne dann auch das Fehlen der Schmauchablagerung auf der Haut bei im Gegensatz dazu gut ausgeprägter Schmauchhöhle erklärt werden.

Zur Prüfung dieser Frage wurden mehrere besonders angeordnete Versuche angestellt: Die Untersuchung ging von dem Gedanken aus, eine Trennung der etwaigen Wirkung des Mündungsluftstoßes (Luftstrahls) von den übrigen Schußphasen zu erstreben.

Es wurde zu diesem Zwecke so vorgegangen, daß etwa 15—30 g schwere rechteckige Plättchen aus festem Preßpappkarton, Sperrholz oder steifem Sohlenleder

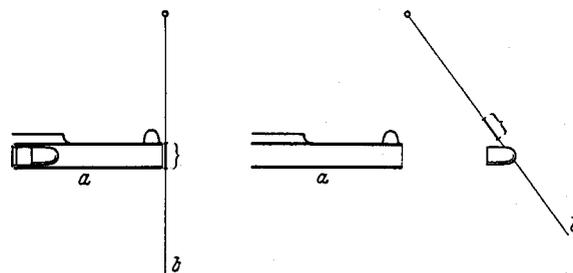


Abb. 10. Schema zum Mündungsluftstoßversuch. a) Waffenlauf; b) schwenkbares Plättchen, links: vor der Schußlösung, rechts: nach der Schußlösung.

am oberen Rand durch eine horizontale Verspannung oder durch Haken in Schwebelage aufgehängt wurden, so daß sie durch geringfügiges Anstoßen leicht aus ihrer vertikalen Schwebelage in Pendelbewegung versetzt werden konnten. Hierauf wurde die Waffe fest in einen Schraubstock fixiert, und zwar so, daß der horizontale Lauf mit der Mündung eben an den Karton angelehnt war. Hierbei wurde darauf geachtet, daß der untere äußere Umfang der Laufmündung mit dem unteren Rand des Kartons abschnitt. Zu dieser Methodik führte die Überlegung, daß ein etwaiger, besonders ein wesentlicher Luftstoß eine Kippbewegung des Kartons hervorrufen müsse, so daß das nachfolgende Projektil je nach der im Zeitpunkt seines Wirksamwerdens gegebenen Schrägstellung des Kartons erwartungsgemäß *unter* demselben oder in nächster Nähe des unteren Kartonrandes hindurchtreten mußte. (Abb. 10.)

Im Laufe dieser Versuche wurde später auch insofern von dieser Methodik abgewichen, als die Waffe teilweise nicht im Schraubstock fixiert, sondern nur mit dem Lauf auf eine Unterlage gestützt und mit der Mündung genau entsprechend den vorher in das Plättchen eingravierten Mündungskonturen dem Plättchen angelegt wurde. Die Schüsse wurden teilweise auch auf eine etwas von der unteren Kante abgerückte Stelle des Plättchens abgegeben. Im ganzen wurden 16 Schüsse dieser Art abgegeben.

¹ *Drenkhahn*: Zur Deutung der Befunde bei Nahschüssen. Dtsch. Mil.arzt 7, H. 9, 567 (1942).

Die Ergebnisse waren nicht einheitlich. Während bei Pistole 08 und Browning mehrmals kein Tieferrücken der Schußlücke nach unten zu beobachten war, kam es bei Pistole 08 einmal zu einem Durchtritt der Kugel um 6—7 mm unterhalb der ursprünglichen Mündungsanlegestelle. Eine ähnliche Verschiebung wurde auch bei einem anderen, ausnahmsweise aus $1\frac{1}{2}$ cm Entfernung abgegebenen Schuß beobachtet. Bei Schüssen mit Browning kam es nur einmal zu einem geringfügigen Tieferrücken um etwa $2\frac{1}{2}$ mm, gelegentlich — offenbar infolge halbseitiger Kippbewegungen des aufgehängten Plättchens — zu geringen seitlichen Verschiebungen des Schußloches, letzteres auch bei einer Walther-Selbstladepistole PP. Kal. 9 mm.

Eine rapide, hochgradige, durch den Luftstrahl bedingte Kippbewegung noch *vor* Auftreffen des Projektils war jedenfalls in keinem Falle zustande gekommen; sonst hätten wesentlich stärkere Verschiebungen der Geschoßdurchtrittsstelle gegenüber der ursprünglichen Anlegestelle beobachtet worden sein müssen. So ergibt sich also aus diesen orientierenden Untersuchungen, daß es durch den Mündungsluftstoß *vor* Auftreffen des Projektils zu einer wesentlichen Vorwärtsschiebung auch des leichten Schußobjektes nicht kommt. Somit dürfte der Analogieschluß berechtigt sein, daß auch die elastische, von mehr oder weniger widerstandsfähigen Gewebsschichten unterlegte menschliche Haut keinen wesentlichen Verschiebungen oder gar Platzungen *vor* dem Projektildurchtritt unterworfen ist. Man könnte höchstens annehmen, daß die über Weichteilen liegende nachgiebige Haut durch den Luftstrahl vorübergehend etwas dütenförmig vorgetrieben wird, woraus sich wohl zum Teil auch die unterkalibergroßen Schußlücken erklären und daß die Intensität des Mündungsluftstoßes von der Rasanz der Munition und von der Größe der vorangetriebenen Luftsäule abhängig ist. Die eigentlichen Platzungen an den eine harte Unterlage überziehenden Hautstellen dürften (entgegen *Drenkhahn*) erst dadurch ermöglicht werden, daß das Projektil durch Schaffung des Hautdefektes (Schußlücke) den Weg für den Durchtritt und die rückläufige Wirkung der nachfolgenden Explosionsgase freimacht.

Einige Beobachtungen zur Frage der Beschmauchung der Schußwundenumgebung.

Über die Beschmauchungsverhältnisse bei Nahschüssen und die besondere Beschaffenheit des Schmauchhofs als Merkmal eines hier erfolgten Nahschusses ist schon viel gearbeitet worden. So wertvoll der Befund einer Beschmauchung als Nahschußzeichen im Einzelfall auch ist, so sehr muß hervorgehoben werden, daß auch unter gleichartigen Schießversuchen mit derselben Waffe auf ähnliche Schußobjekte nicht immer dieselben, manchmal sogar recht verschiedenartige Beschmau-

chungsverhältnisse zu beobachten sind. *Nippe*¹ beobachtete beim „absoluten Nahschuß“ einen scharf abgegrenzten, intensiven Schmauchhof als häufiges charakteristisches Merkmal und erklärte diesen Befund mit dem Umstand des dichten Anliegens der im Schuß dütenförmig vorgestülpten Haut am Lauf.

*Rommenej*² sieht nach neueren Mitteilungen mindestens bei Nahschüssen auf von knöchernen Widerlagern unterlegte Hautstellen im Fehlen der äußeren Beschmauchung beim absoluten Nahschuß gegenüber dem gelegentlich eindrucksvollen großen, rundlichen, dichten Schmauchhof beim relativen Nahschuß ein wesentliches Unterscheidungsmerkmal, betont allerdings unter Hinweis auf *Hilschenz*³, daß allgemeingültige Ergebnisse zur Abschätzung der jeweiligen Schußentfernung in Anbetracht der wechselreichen äußeren Bedingungen (Verschiedenheit der Waffen, der Munition usw.) nicht vorlägen. Es müßten in jedem zur beurteilenden Fall Schießversuche unter gleichartigen Bedingungen vorgenommen werden (*Puppe*⁴).

Trotzdem schienen uns (ebenso *Mueller*⁵) noch weitere systematische Untersuchungen notwendig. Wir prüften bei unseren Schießversuchen die Beschmauchungsverhältnisse und wandten unsere Aufmerksamkeit besonders der äußeren Beschmauchung verschiedener Hautstellen bei Nahschüssen aus Selbstladewaffen mit charakteristischem Waffen-„gesicht“ zu. Zum Studium dieser Frage schien uns hier die Dreyse Kal. 7,65 und die Browning Kal. 7,65 besonders geeignet; um so mehr, als wir gelegentlich eine eng mit dem speziellen Bau der Waffe zusammenhängende, teilweise recht charakteristische Beschmauchung beobachten konnten, so daß man von einer „Schmauchmarke“ sprechen konnte.

Zunächst interessierte uns noch die Frage, ob bei absoluten Nahschüssen an der äußeren Haut eine Beschmauchung jemals völlig fehlte, insbesondere auch bei Platzwunden. Bei 13 aus Dreyse und 14 aus Browning auf verschiedene Hautregionen abgegebenen Schüssen war immer gleich nach dem Schuß ein mit freiem Auge feststellbarer, wenn auch teilweise geringfügiger Schmauchniederschlag zu beobachten. Dieser fand sich teilweise nur im Bereich sonstiger Hautschürfungen und hob sich nach erfolgter Eintrocknung und Nachdunklung derselben dann nicht mehr von diesen Hautstellen deutlich ab. Während von 1 mm Mündungsabstand und mehr, nahezu immer ein mehr oder weniger deutlicher, meist scharf abgegrenzter rundlicher Hof zu beobachten war, fiel bei den meisten Schüssen mit angesetzter Mündung auf, daß die Form der

¹ Ärztl. Sachverst.Z. 1923, Nr 8, 85.

² Dtsch. Mil.arzt 6, H. 12, 684 (1941).

³ Dtsch. Z. gerichtl. Med. 14, 235 (1930).

⁴ Puppe in Lochte, Gerichtsärztl. u. polizeiärztl. Technik, München 1914.

⁵ Dtsch. Z. gerichtl. Med. 34, 115 (1940).

Schmauchmarke in ihrer Form in deutlicher Abhängigkeit des Waffen-„gesichtes“ stand. Dabei ist hervorzuheben, daß die Ausmaße der Schmauchzeichnung in diesen Fällen meist deutlich *größer* waren als die Originalmasse der Waffe. Die Schmauchmarke gab meist nicht nur die Form des Laufes und der damit fest verbundenen Waffenteile, sondern vor allem auch der gleitenden Teile wieder. An eine mehr oder weniger deutliche zentrale Aufhellungszone schloß sich besonders einprägsam an weich unterlegten Hautstellen ein peripherer Verdichtungsstreifen an.

Der breiteste Durchmesser der Beschmauchung betrug regelmäßig *mehr* als dem Waffenausmaß entsprach. — Abb. 7a u. 9. — Manchmal wurde ohne sonst wesentliche Beschmauchung entsprechend der oberen Begrenzung des Gleitstücks der Waffe ein bis zu mehrere Millimeter breiter, mit angedeuteter symmetrischer seitlicher Abwinkelung versehener Schmauchstreifen (Konturstreifen) beobachtet, welcher mit einer hier vorhandenen, offenbar durch die kantigen Teile des Gleitstücks entstandenen Schürfung zusammenfiel oder auch isoliert auftrat. — Abb. 11. — Für die Entstehung derart eindrucksvoller Schmauchbilder scheint eine gewisse *Nachgiebigkeit* und *Weichteilunterpolsterung* der Haut eine günstige Vorbedingung zu sein. Bei ausgedehnten Platzungen konnten sie nicht beobachtet werden. Es besteht also insofern eine gewisse

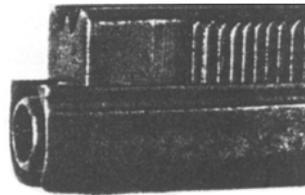


Abb. 11. Versuchskennzeichnung: Dreyse I. Linke Schläfe. Waffe und Kopf fixiert, Mündung fest aufgesetzt, 1 Tag nach Schußabgabe. Typische Sch. u. St.V. Schmauchmarke im Bereich der durch den Rand des Gleitstücks hervorgerufenen Schürfung.

Analogie zu den Stanzmarkenbefunden. Für die Entstehung der Schmauchmarken muß wohl ein ähnlicher Mechanismus wie für die Entstehung der Sch. u. St.V. verantwortlich gemacht werden. Dafür spricht, abgesehen von der häufig zu beobachtenden, in allerdings etwas vergrößertem Maßstab erfolgten Nachzeichnung des Waffengesichtes das gelegentlich einwandfreie örtliche Zusammentreffen mit den durch die äußeren Waffenkanten zustande kommenden Hautschürfungen. Die Vergrößerung der Originalausmaße kann durch die dütenförmige Vorstülpung nachgiebiger Hautstellen und die dadurch

erfolgende Heranraffung entfernterer Hautpartien, auf welche die Abklatschfiguren sich abzeichnen, erklärt werden.

Unseres Wissens ist auf derartige Befunde bisher noch nie hingewiesen worden. Sie scheinen auch bei tödlichen Schußverletzungen noch nicht beobachtet worden zu sein, bei denen ja bekanntlich Blutverwischungen sehr störend wirken können. Auf ihre *kriminallistische Bedeutung* als weiteres sicheres Zeichen des Nahschusses, als Anhaltspunkt für die Waffenhaltung und für die etwaige Feststellung der angewandten Waffe braucht in diesem Rahmen nicht besonders hingewiesen zu werden.

Zusammenfassung.

An Hand von etwa 70, an verschiedenen Schußobjekten, besonders an Leichteilen angestellten Nahschußversuchen mit verschiedenen Selbstlade pistolen (vor allem Pistole 08 Kal. 9 mm, Victoria Kal. 6,35 mm sowie FN-Pistole Browning und Pistole Dreyse Kal. 7,65 mm) wurde der Entstehungsmechanismus der wesentlichsten Nahschußzeichen, besonders der *Werkgartnerschen* Sch. u. St.V. untersucht. Hierbei wurde — auch unter Benutzung von Nahschußergebnissen mit aus Karabiner 98k abgefeuerten Platzpatronen — den Beziehungen zwischen Waffeneigenart und -haltung, Einzelheiten des Schußvorganges einschließlich des Selbstlademechanismus und dem Schußobjekt (Haut nebst Unterlage) besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Das Zustandekommen wesentlicher Nahschußzeichen wurde systematisch beobachtet und studiert. Hinsichtlich der Einzelheiten der angewandten Methodik muß auf die entsprechenden Abschnitte verwiesen werden.

Im einzelnen kamen wir zu folgenden Ergebnissen:

1. Die von *Werkgartner* erstmalig beschriebene Hautschürfung durch die äußere Lauf- oder (je nach Waffe) Waffenkante kommt nicht durch Schürfung gelegentlich der trichterförmigen Hautvortreibung infolge des Projektildurchtritts zustande, sondern ebenso wie die anderen Sch. u. St.V. erst gelegentlich der Anpressung der Haut an die Waffe durch rückprallende und rückläufig expandierende Explosivgase. Charakteristisch für diese Abdruckverletzung ist der öfters zu beobachtende, in Richtung vom Schußloch nach außen verlaufende Schürfeffekt (Nachaußenrollung der Epidermis auch mikroskopisch nachweisbar). Wesentliche Voraussetzung für diese Verletzung scheint zu sein, abgesehen von der schon erwähnten Wirkung der Explosivgase, welche die Haut an die Waffenmündung anpressen und andererseits aus der Schußblücke hervordringen, der an der Mündung der Waffe nach Austritt der Explosionsgase wirksame „Sog“, welcher den Wundrand vorübergehend in den Lauf zerrt und — was wichtig ist — zu der die Verletzlichkeit erhöhenden Spannung der Haut führt.

2. Derselbe Entstehungsmechanismus hat auch grundsätzlich Geltung

für alle übrigen Sch. u. St.V., einschließlich solcher von gleitenden hinter der Mündungsebene zurückliegenden Waffenteilen. Durch Abklatschfärbeversuche konnte festgestellt werden, daß die Haut bei heftiger rückläufiger Expansion der Explosionsgase von außen her an die Waffe angeschlagen oder aber unter gelegentlichem Hinzutreten von Wundrandausplatzungen über das Laufende gestreift werden kann. Auf diese Weise kommen Abklatschverletzungen auch weit zurückliegender Teile zustande, wofür mit Abbildungen belegte Beispiele beigebracht werden.

3. Zwischen dem Entstehungsmechanismus der Sch. u. St.V. bei Selbstladewaffen und jenem bei Waffen ohne Selbstladevorrichtung besteht kein grundsätzlicher Unterschied.

4. Die von verschiedener Seite (*Garsche, Rommeney*) geäußerten Meinungen hinsichtlich der wesentlichen Bedeutung gewisser Einzelheiten des Schußvorganges für die Eigenart der Sch. u. St.V. (Aufschlagen der wieder vorgleitenden Waffenteile, ruckartiges Vorstoßen der Waffe durch Selbstlademechanismus oder reflektorische Bewegung des Schützen) fanden durch unsere Versuche keine Stütze. Durch schrittweise vorgenommene Ausschaltung der einzelnen Schußvorgangphasen, wobei gleichwohl charakteristische Sch. u. St.V. beobachtet wurden, konnte unseres Erachtens die Bedeutungslosigkeit dieser Einflüsse für die Entstehung von Sch. u. St.V. erwiesen werden.

5. Die Beziehungen zwischen beschossener Körperregion (Haut und deren Unterlage) und Eigenart der entstehenden Nahschußzeichen wurden untersucht. Die Besonderheiten werden beschrieben. Im einzelnen wird auf gelegentlich in Schußlückennähe stehengebliebene Oberhautinseln und auf den den Schürfhof nach außen begrenzenden „zirkulären Dehnungsriß oder -ring“, einen unter Umständen bis in die Lederhaut reichenden, ein Analogon zu *Werkgartners* „äußerer Laufkantenschürfung“ darstellenden Defekt bei absoluten Nahschüssen, besonders auf den *ICR.* hingewiesen, welcher besonders deutlich bei mit Karabiner-Platzpatronenschüssen und mit Pistole 08 zur Beobachtung kam. Auf von festeren Widerlagern unterlegten Hautpartien sind im allgemeinen auch mit minderkalibrigen Waffen, wohl infolge der verstärkten rückläufigen Wirkung der Explosionsgase deutliche Sch. u. St.V. hervorzurufen. Je größer die erzeugte Hautplatzung, desto uncharakteristischer ist im allgemeinen die Sch. u. St.V.

6. Sch. u. St.V. kommen nicht nur bei „absoluten“ Nahschüssen zustande. Sie wurden auch bei nicht ganz angelegter Mündung in charakteristischer Ausprägung bei Selbstladepistolen bei einem Mündungsabstand bis zu $1\frac{1}{2}$ mm beobachtet.

7. Die Form der Sch. u. St.V. ließ bei fixierter und freihändig gehaltener Waffe, bei fixiertem und freibeweglichem Kopf als Schußobjekt keine Unterschiede erkennen.

8. Die Wirkung der durch das Projektil aus dem Lauf getriebenen Luftsäule (Mündungsluftstoß oder Luftstrahl) wurde experimentell festzulegen versucht. Die Auswirkung des Luftstrahls scheint bei Nahschüssen auf verschiedene Körperregionen mit den Selbstladepistolen im allgemeinen von untergeordneter Bedeutung zu sein.

9. Bei Nahschüssen mit Selbstladepistolen wurden gelegentlich recht charakteristische, teilweise den äußeren Laufmündungsumfang deutlich durch Konturstreifen in vergrößertem Ausmaße wiedergebende „Schmauchmarken“ festgestellt. Gleich den Sch. u. St.V. können diese von erheblicher kriminalistischer Bedeutung sein. Die Schmauchstreifen fallen gelegentlich mit den durch kantige Waffenteile hervorgerufenen Schürfungen zusammen.