

(Aus dem Institut für gerichtliche Medizin der Universität Heidelberg. — Vorstand:
Prof. Dr. B. Mueller.)

Schußwinkel und Schmauchbild.

Von

Dozent Dr. Herbert Elbel.

Mit 7 Textabbildungen.

Vor einiger Zeit hat uns ein praktischer Fall Veranlassung gegeben, uns mit der Frage des Schmauchbildes bei Schrägschüssen zu befassen: Ein Jäger war unter einem Hochsitz erschossen aufgefunden worden. Wir erhielten das durchschossene Jägerhemd zur Untersuchung. Es zeigte auf der rechten Brustseite einen senkrechten Schlitz mit unregelmäßigen Rändern und Stofflappen. Trotz der starken Blutdurchtränkung war die Begrenzung eines ausgedehnten Schmauchhofes zu sehen, außerdem waren Pulvereinsprengungen und Verbrennungsspuren vorhanden. Diese Nahschußzeichen befanden sich im wesentlichen *unterhalb* des Einschusses. Aus dem uns zur Verfügung stehenden Sektionsprotokoll ging jedoch zweifelsfrei hervor, daß der Schußkanal (Schrotsteckschuß) steil von unten nach oben führte.

Es lag also hier bei einem Schrägschuß die Einschußöffnung zwar innerhalb eines annähernd elliptischen Schmauchhofes, jedoch nicht auf jener Seite, von der der Schuß kam, sondern innerhalb der Schmauchhofhälfte, welche beim Schuß der Waffe ferner gelegen hat.

Da wir zu wissen glaubten, daß bei einem Schrägschuß die Nahschußzeichen *in* der Schußrichtung ausgezogen sein müssen, sahen wir angesichts dieses ungewöhnlichen Bildes die Literatur daraufhin durch. Dabei ergab sich, daß zwar zahlreiche Angaben über das Bild eines schrägen Knochendurchschusses vorlagen, daß aber über das entsprechende *Einschußbild* weniger zu finden war. Ausgehend von einer Arbeit von *Meixner* erwähnen *Hofmann-Haberda* (in älteren Lehrbüchern ist darüber überhaupt nichts zu lesen), *Ziemke*, *Pietrusky*, *Merkel* und *Walcher*, daß der Schürfsaum (Kontusionsring) bei schrägem Schuß gegen die Schußrichtung, also zur Waffe hin, ausgezogen ist. Der Schmauchhof dagegen zeigt nach *Meixner*, *Haberda*, *Pietrusky* und *Brüning* ein umgekehrtes Bild, die waffenfernere Hälfte der Schmauchellipse ist länger als die waffen nahe. Nähere Ausführungen über die Bedingungen dieser Form des Schmauches bei Schrägschüssen konnten wir nirgends auffinden, vielleicht hat man sich damit begnügt, daß das „klassische“ Schmauchbild des Schrägschusses zwangsläufig aus der Kegelform der Schmauchwolke (*Fraenkel*, *Glockenform* nach *Brüning*)

folgt, die ja auch aus dem mit wachsender Schußentfernung bis zu einer gewissen Grenze steigenden Durchmesser des Schmauchhofes (*Meixner, Strassmann*) zu schließen ist.

Es bestand also tatsächlich ein Widerspruch zwischen dem Befunde an dem Jägerhemd und den — spärlichen — Angaben der Literatur. Eine Klärung der Frage schien uns dringend angezeigt, weil es nicht ausgeschlossen erscheint, daß ein solcher Befund, wenn schon nicht zu einer falschen Beurteilung nach sorgfältiger Untersuchung, so doch zu einem anfänglichen Irrtum führen kann, der zumindest geeignet ist, die Ermittlungen in eine falsche Bahn zu lenken oder wenigstens zu verzögern.

Die Entstehungsursache eines derartigen abartigen Schmauchbildes ist nach einer einfachen Überlegung zu vermuten: der Weg des Projektils von der Mündung bis zum Einschuß bildet mit dem kürzesten Abstand der Mündung vom Schußobjekt und mit einer Linie, die vom Fußpunkt dieser Senkrechten zum Einschuß führt (unter der Voraussetzung, daß das Schußobjekt annähernd eben ist), praktisch ein rechtwinkliges Dreieck, dessen Hypotenuse die Geschosßbahn darstellt. Der Abstand der Mündung vom Schußobjekt entspricht daher dem Produkt aus dem Sinus des Einschußwinkels und der Geschosßbahn ($a = c \cdot \sin \alpha$). Am besten gehen die Verhältnisse aus der folgenden Skizze (Abb. 1) hervor.

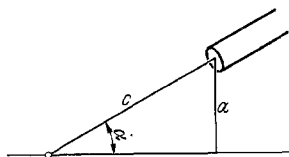


Abb. 1. Der senkrechte Abstand der Mündung vom Schußobjekt (a) ist eine Funktion der Schußentfernung (c) und des Einschußwinkels (α). $a = c \cdot \sin \alpha$.

Mit sinkender Schußentfernung, besonders aber mit sinkendem Einschußwinkel, muß also der senkrechte Mündungsabstand schließlich so klein werden, daß das Schußobjekt von den seitlichen Partien des aus der



Abb. 2. Breiter Schmauch „pilz“, atypisches Schmauchbild.

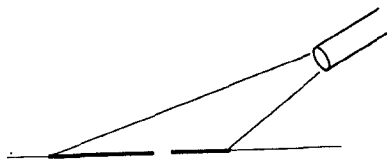


Abb. 3. Spitzer Schmauch „kegel“, typisches Schmauchbild.

Mündung strömenden Schmauches erreicht wird. Je nach der Form des Pulverschmauches an seiner Basis (der Laufmündung) wird dieser Erfolg früher oder später auftreten. Das geht aus den beiden folgenden Abbildungen 2 und 3 ohne weiteres hervor.

Zur Unterstellung eines nicht kegelförmigen Schmauches (Abb. 2), zumindest für bestimmte Arten von Schüssen, hielten wir uns für berechtigt, denn in unserem Institut befinden sich zu Lehrzwecken Diapositive

von Pistolenschüssen, aus denen deutlich eine kugelige oder „pilz“-förmige Gestalt des Schmauches kurz nach Verlassen der Mündung hervorgeht¹.

Unsere weitere Vermutung ging nun dahin, daß die Form des Schmauchbildes wesentlich von der Länge des Laufes, vielleicht auch von der Kraft der Explosion der Ladung, d. h. von der Art der Munition, abhängen dürfte. Es müßte dann ein wesentlicher Unterschied im Schmauchbild eines Schrägschusses bestehen, je nachdem ob aus einem Gewehr oder aus einer kurzläufigen Faustfeuerwaffe geschossen wird: und zwar ist für den Pistolenschuß (nach der Form des Schmauches in den erwähnten Diapositiven) ein Schmauchhof zu erwarten, der *gegen* die Schußrichtung ausgezogen ist. Bei einem Revolver müßte sich das gleiche ergeben. Diese Überlegung steht nun in vollständigem Widerspruch zu den zwei einzigen uns zur Verfügung stehenden einschlägigen Schmauchbildern, nämlich zu dem *gegen* die Schußrichtung ausgezogenen Schmauch bei dem Schuß aus einem Jagdgewehr in unserem praktischen Falle und zu einer Abbildung im *Hofmann-Haberdaschen* Handbuch (11. Aufl., S. 325), welches bei einem Schuß aus einem Trommelrevolver einen *in* der Schußrichtung ausgezogenen Schmauch zeigt. Auch bezüglich der Ladung ist keinerlei Gesetzmäßigkeit herauszufinden, denn beim Jagdgewehr und beim Trommelrevolver handelt es sich um Schwarzpulvermunition, und die beiden Schmauchbilder sind verschieden.

Es war daher erforderlich, Schießversuche anzustellen, und zwar unter Variation jeweils eines der Faktoren, die auf die Form des Schmauches beim Schrägschuß von Einfluß sein konnten. Das sind Lauflänge, Ladung, Schußentfernung und Einschußwinkel. Wir verwendeten 4 verschiedene Waffen, nämlich eine Browningpistole 6,35 mm mit Sinoxidmunition, einen 7 mm-Trommelrevolver mit alten Schwarzpulverpatronen, ein Teschinggewehr Kal. 7 mm und eine Teschingfaustfeuerwaffe Kal. 6 mm mit einem 26 cm langem Lauf. Aus den Teschingwaffen wurde einerseits mit Rundkugelpatronen geschossen, die bekanntlich keine eigentliche Treibladung haben, andererseits mit Doppelschrotpatronen, in denen sich außer der Zündmasse eine ganz beträchtliche Schwarzpulverladung befindet.

Die Schüsse wurden auf weißen Stoff abgegeben, den wir fest auf die Wand einer Sandkiste aufgespannt hatten. Von einer besonderen Vorbehandlung des Stoffes, um das Haften der Schmauchteilchen zu fördern, haben wir abgesehen, weil zunächst nicht vorausgesehen werden konnte, ob zur endgültigen Klärung der uns beschäftigenden Frage nicht chemische Untersuchungen notwendig sein würden.

¹ Die Diapositive sind nach Bildern im Münchner gerichtlich-medizinischen Institut angefertigt. Die Originalaufnahmen stammen aus der deutschen Versuchsanstalt für Handfeuerwaffen.

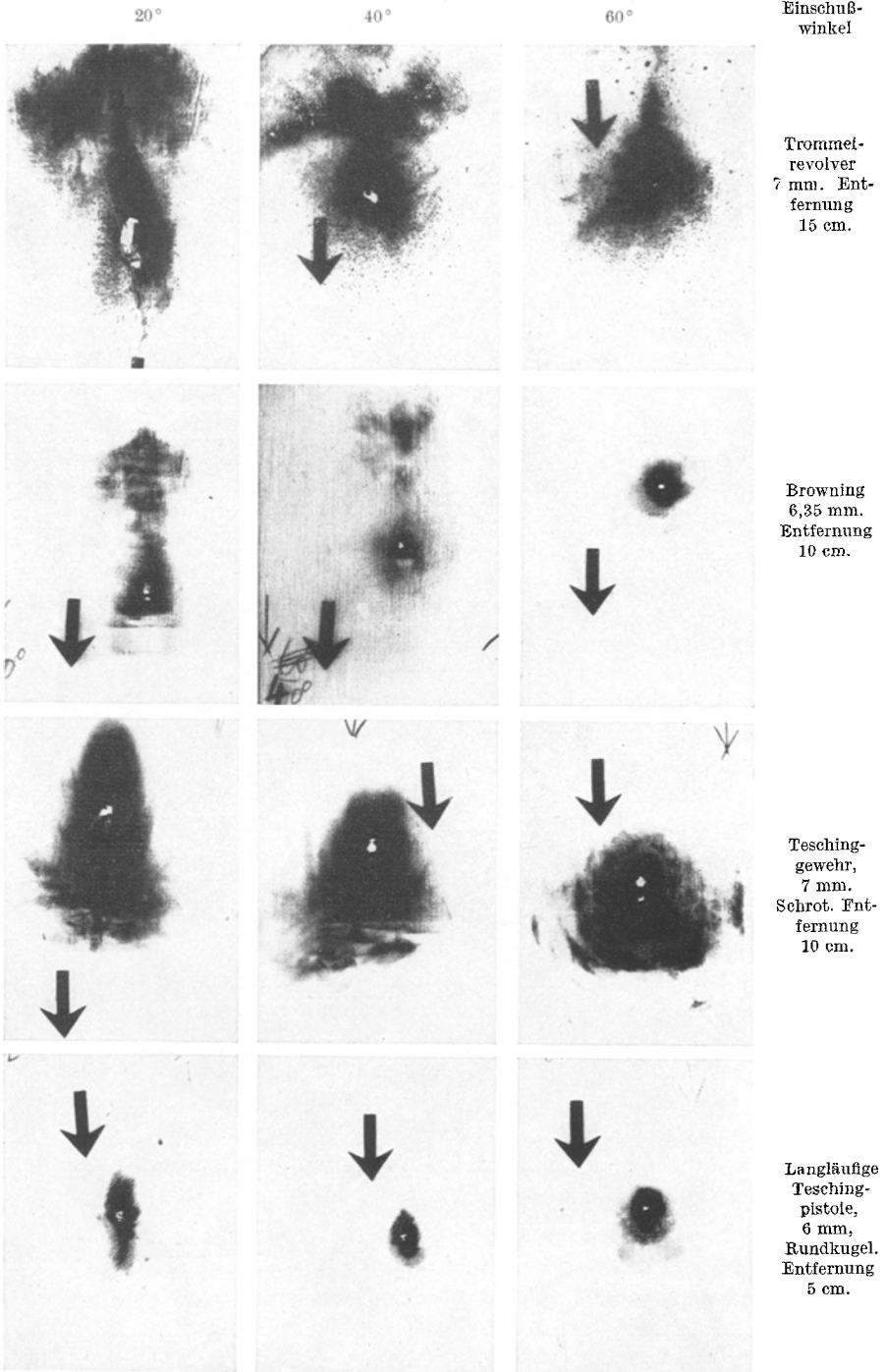


Abb. 4.

Bei diesen Schießversuchen konnten wir zunächst erwartungsgemäß feststellen, daß bei ganz schrägen Schüssen ($5\text{--}15^\circ$) die mündungsnaher Hälfte des Schmauchhofes bedeutend länger war als die mündungsferne. Aber schon bei einem Winkel von 20° traten grundlegende Unterschiede im Schmauchbild auf: bei den kurzläufigen Waffen blieb das Schmauchbild „atypisch“, bei dem Teschinggewehr wurde es „typisch“, d. h. in der Schußrichtung ausgezogen. Die Flobertpistole mit ihrem 26 cm langem Lauf hielt sich etwa in der Mitte, das

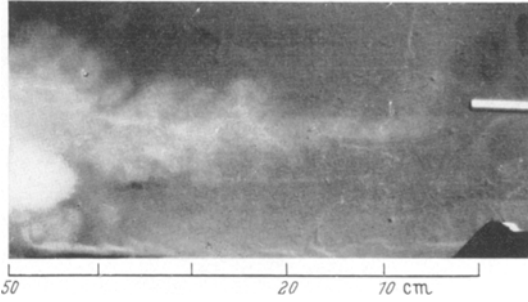


Abb. 5. Schmauchwolke eines Teschinggewehres, 7 mm.

entsprechende Schmauchbild war aber noch als „typisch“ anzusprechen. Die Schußentfernung wirkte sich so aus, wie es vorausberechnet werden konnte: je näher man mit der Mündung heranging, desto größer wurde die Neigung zur „atypischen“ Schmauchbildung, also ganz entsprechend dem sinkenden Einschußwinkel, dem anderen Faktor, der nach dem weiter oben Ausgeführten für die Verkürzung des senkrechten Mündungsabstandes vom Schußobjekt maßgebend ist. Die Art der Ladung spielte keine Rolle, wir konnten mit dem Tesching stets das gleiche Bild erzeugen, gleichgültig, ob wir mit der Rundkugel oder mit dem Doppelschrot schossen. Auch zwischen dem Trommelrevolver

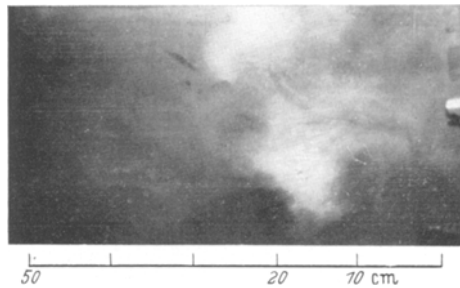


Abb. 6. Schmauchwolke einer 6,35 mm Browningpistole.

und der Browningpistole ließ sich kein wesentlicher Unterschied feststellen. Wir haben in der Abb. 4 eine Reihe von Schmauchbildern dargestellt, die einen eindrucksvollen Beweis für die Gesetzmäßigkeit der Entstehung einer ganz bestimmten Form der Nahschußspur bei Schrägschüssen darstellen. Es ergibt sich also, daß in der Lauflänge der entscheidende Faktor zu erblicken ist. Mit bezug auf unsere theoretischen Überlegungen hatten wir nun zu untersuchen, ob tatsächlich die Lauflänge einen entscheidenden Einfluß auf die Gestalt des aus der Mündung strömenden Pulverrauches hat.

Zu diesem Zwecke versuchten wir zuerst, bevor wir kompliziertere und kostspieligere Verfahren anwandten, durch einfache Momentaufnahmen von Schüssen den Pulverschmauch darzustellen. Die Schüsse wurden vor einem matten schwarzen Hintergrund abgegeben, weil das nach unseren Vorversuchen den stärksten Kontrast gab. Als Aufnahme-gerät diente eine Kontaflex-Kamera, Objektiv Sonnar 1:2, offene Blende, Belichtung $\frac{1}{250}$ — $\frac{1}{500}$ sec, Entfernung 1 m, Filmmaterial Agfa-Isopan-F. Die Aufnahmen wurden bei wolkenlosem Himmel in den Mittagsstunden (August—September) hergestellt. Das Schwierigste war, den richtigen Zeitpunkt zu erfassen. Wir gingen so vor, daß wir zu dritt arbeiteten: auf das Kommando des einen wurde von den beiden

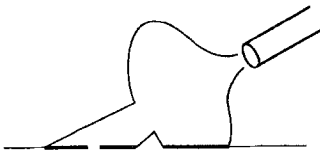


Abb. 7. Schematische Darstellung der tatsächlichen Form des Schmauches bei Waffen mit kurzem Lauf.

anderen gleichzeitig der Schuß ausgelöst und der Auslöser betätigt. Durch Vertauschung der Rollen (verschiedene Reaktionszeiten) mußten wir so Aufnahmen in verschiedenen Phasen des Schusses erhalten. Tatsächlich hatten wir schon nach etwa 100 Schüssen Erfolg, und zwar sowohl in technischer wie auch in sachlicher Beziehung: die kurzläufigen Waffen

erzeugten eine runde Schmauchwolke, die langläufigen einen spitzen Schmauchkegel, unabhängig von der Art der Munition. Die beiden Abbildungen 5 und 6 geben die zwei typischen Formen wieder.

Der Mechanismus der Entstehung der beiden Formen ist nicht zweifelhaft: der Lauf verleiht nicht nur dem Geschöß Richtung (und Drehung), sondern auch in bestimmtem Ausmaße den Pulvergasen. Ist also der Lauf lang, so wird der rauchförmige Inhalt weit in der Schußrichtung nach vorne getrieben, es entsteht die Kegelform. Bei kurzem Lauf überwiegt für einen Teil der Pulvergase nach ihrem Austreten aus der Laufmündung noch ihr Expansionsbestreben. Dieser Teil bildet daher eine annähernd kugelige Wolke. Ein anderer Teil des Rauches folgt der ihm durch den Lauf verliehenen Tendenz, sich in der Schußrichtung fortzubewegen, und formt den Stiel des „Pilzes“. Nur unter dieser Voraussetzung sind Schmauchformen verständlich, wie sie in den beiden ersten Bildern der zwei oberen Reihen auf Abb. 4 zu sehen sind: eine Art Zerteilung des Schmauches. Die schematische Abbildung 2 ist also, um den tatsächlichen Verhältnissen gerecht zu werden, so zu korrigieren, wie es aus der Abb. 7 hervorgeht.

Zusammenfassung.

I. Bei ganz schrägen Schüssen (angenäherten Tangentialschüssen) befindet sich die größere Menge der Pulverschmauchauflagerung auf der waffennahen Seite des lang ausgezogenen Schmauchhofes.

II. Bei allen anderen Schrägschüssen ist die Form des Schmauches abhängig von der Länge des Laufes der verwandten Waffe. Bei *kurzläufigen* Waffen ist der Schmauch *gegen* die Schußrichtung ausgezogen, bei *langläufigen* Waffen *in* der Schußrichtung.

III. Ursache dieser Verschiedenheit ist die Form des Pulverschmauches nach dem Austreten aus der Laufmündung. Bei den kurzläufigen Waffen ist die Schmauchwolke an der Basis breit, bei den langläufigen Waffen bildet sie einen spitzen **Kegel**.

Literaturverzeichnis.

Brüning, Handwörterbuch der Kriminologie. Berlin-Leipzig: de Gruyter 1936. S. 530. — *Fraenckel*, Vjschr. gerichtl. Med., III. F. **43**, Suppl.-H. 2, 154 (1912). — *Hofmann-Haberda*, Lehrbuch der gerichtlichen Medizin. 11. Aufl. Berlin-Wien: Urban-Schwarzenberg 1927. S. 323, 328, 329. — *Meixner*, Arch. Kriminol. **75**, 81 (1923). — *Merkel-Walcher*, Gerichtsärztliche Diagnostik und Technik. Leipzig 1936. S. 84. — *Pietrusky*, Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. Abt. IV, Teil 12, 2. Hälfte, S. 228 — Gerichtliche Medizin. Berlin: Heymann 1938. S. 92. — *Straßmann, G.*, Lehrbuch der gerichtlichen Medizin. Stuttgart 1931. S. 244f. — *Walcher*, in Mueller-Walcher, Gerichtliche und soziale Medizin. Berlin-München: Lehmann 1938. S. 193. — *Ziemke*, in Lochte-Ziemke-Müller-Heß-Hey-Wiethold, Gerichtliche Medizin. Berlin: Heymann 1930. S. 175.
