

Aus dem Institut für gerichtliche und soziale Medizin der Universität Frankfurt a.M.  
(Direktor: Prof. Dr. med. F. WIETHOLD)

## Beobachtungen über die Druck- und Sogwirkung von Geschossen nach Knochen- und Weichteildurchschüssen\*

Von  
**K. LUFF**

Mit 13 Textabbildungen  
(Eingegangen am 22. Februar 1956)

Bei Verletzungen durch Handfeuerwaffen hängen die Gewebszerstörungen von der Rasanz, der Form und der Richtung des Geschosses, von dessen Drall und, nicht zuletzt, von der Art des getroffenen Gewebes ab. Die bei der Zerstörung unmittelbar wirksamen Kräfte, nämlich die Wucht des Aufpralls, die seitlich wirkenden Kraftfelder, der hydrodynamische Druck usw., lassen sich in menschlichem und tierischem Gewebe nur schwer erfassen. Trifft ein Schuß totes Gewebe, so findet man im wesentlichen nur den Schußkanal mit Zerreißung und Quetschung von Zell- und Faserelementen in der näheren Umgebung, trifft er dagegen lebendes Gewebe, so finden sich auch noch in weiterer Entfernung Zerstörungen in Form von kleinen Blutungen und Kontusionen. Das Gewebe konserviert durch seine mehr oder weniger große Elastizität die Art der Gewalteinwirkung nicht, sondern lässt sie nur indirekt aus den Folgen bzw. Schädigungen rekonstruieren.

Unsere Aufgabe war es nun in experimentellen Untersuchungen die Druck- und Zugkräfte während eines Durchschusses und unmittelbar danach darzustellen. Als Konservierungsmasse verwendeten wir Verex, ein Alginat wie Imprex, Celex, Tissutex und ähnliche Präparate, die seit einigen Jahren als Abdruckmittel in der Zahnheilkunde gebräuchlich sind. Durch Anrühren des Verexpulvers mit Wasser in einem Gummianpf erhält man einen mehr oder weniger zähen, nicht elastischen Brei (die geeignete Konsistenz wurde in Vorversuchen ermittelt), der nach wenigen Minuten abbindet und zu einem gummiartigen, elastischen Gel erstarrt. Schießt man durch diese Masse kurz bevor sie geliert, so werden die wirksamen Kräfte des Geschosses fixiert und können durch die Änderung des Aggregatzustandes anschaulich zur Darstellung gebracht werden. Entscheidend ist somit außer dem geeigneten Mischungsverhältnis Pulver: Wasser der richtige Zeitpunkt: Schießt man zu früh, so fällt die breiige Masse in sich zusammen, schießt man zu spät, so findet man ähnlich wie im menschlichen Gewebe nur einen schmalen Schußkanal.

\* Vorgetragen auf der Tagung der Deutschen Gesellschaft für gerichtliche und soziale Medizin in Düsseldorf Juli 1955.

Die Abb. 1 zeigt nun die von uns gewählte Versuchsanordnung: Mit einer französischen Unique-Repetierpistole (Kaliber 7,25 mm) wurde durch einen platten Knochen und die darunter liegende, nach oben und

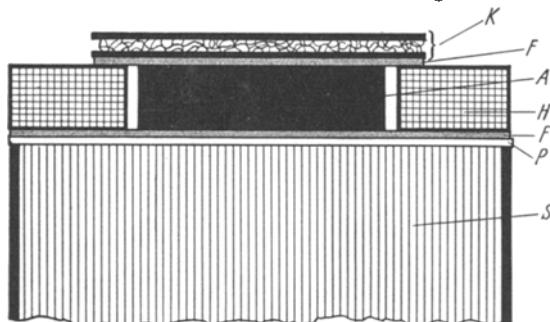


Abb. 1. Versuchsanordnung. *K* Knochen, *F* Fallschirmseide, *A* Abdruckmasse, *H* Holzleiste, *P* Pappe, *S* Sandkasten

unten durch Fallschirmseide isolierte Verexschicht in einen mit Sand gefüllten Kasten geschossen. Die Abb. 2 zeigt das Ergebnis eines Schusses durch ein Brustbein und eine darunter befindliche Plastilin-

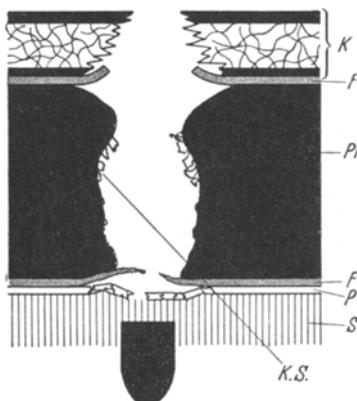


Abb. 2

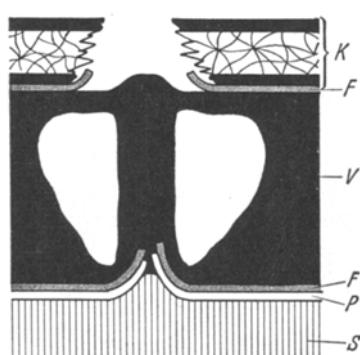


Abb. 3

Abb. 2. Schuß durch Brustbein und Plastilin aus 30 cm Entfernung. *K* Knochen mit Tabula externa, Diploe und Tabula interna, *F* Fallschirmseide, *Pl* Plastilin, *P* Pappe, *K.S.* Knochensplitter

Abb. 3. Schuß durch Brustbein und Verex (*V*), Entfernung 20 cm

schicht bei einer Schußentfernung von etwa 30 cm. Das Plastilin konserviert als zähe, nicht elastische Masse vor allem die größeren Druckwirkungen, die von dem Geschoß und von dem Knochen ausgehen. So ist deutlich im Anfang des Schußkanals eine Einsenkung der Abdruckmasse als Folge einer Durchbiegung der Tabula interna im Augenblick

des Durchschusses zu erkennen. Nach einer engen Stelle erweitert sich der Kanal, um sich dann wieder langsam zu verengern. Die in den oberen Abschnitten vermehrt nachzuweisenden Knochensplitter (K. S.) zeigen,

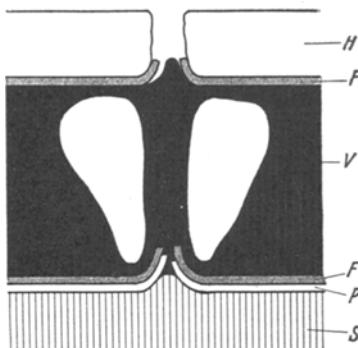


Abb. 4

Abb. 4. Schuß durch Haut (H) mit 3 cm dicker Fettschicht. (Entfernung 20 cm)

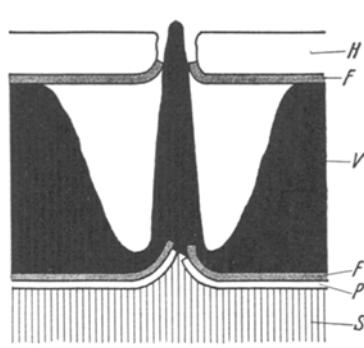


Abb. 5

Abb. 5. Schuß aus 30 cm Entfernung durch Haut ohne Fettschicht

dass die Knochentrümmer vor allem in seitlicher Richtung fortgeschleudert werden. Das Ergebnis dieses Versuches entsprach etwa den Erwartungen. Um so erstaunter waren wir, als sich nach dem ersten

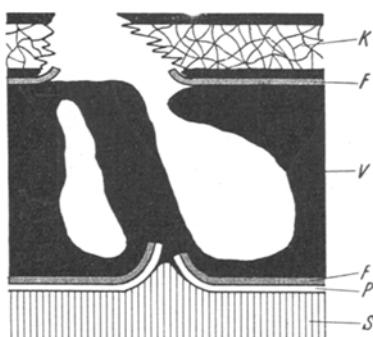


Abb. 6

Abb. 6. Schuß aus 20 cm Entfernung in schräger Richtung durch Brustbein und Verex

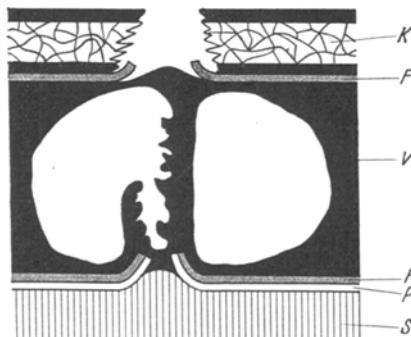


Abb. 7

Abb. 7. Schuß durch ein frei präpariertes Schulterblatt eines Schweines aus 20 cm Entfernung. Die Abdruckmasse war zu diesem Zeitpunkt noch zu weich

Schuss durch die noch nicht abgebundene Verex-Abdruckmasse an Stelle des erwarteten Schusskanals ein Pilz zeigte (Abb. 3), der teilweise sogar in die Knochenlücke hineinragte und von einer ziemlich weiten Höhle umgeben war. In den unteren Teil dieses Pilzes waren die perforierte Fallschirmseide und die ziemlich dicke Pappe eingesaugt. Fast die

gleichen Bilder entstanden nach Schüssen durch Haut und Verexmasse (Abb. 4 und 5). Bei einem schrägen Durchschuß durch Knochen und Verex entsprach der Pilz genau dem Weg des Projektils (Abb. 6). Mehrfach wurde zu früh geschossen, während die Abdruckmasse noch zu weich war: Die Pilze kippten dann um, sanken in sich zusammen oder waren zerrissen, wie es die Abb. 7 erkennen läßt. Die Abb. 8 zeigt nun den naturgetreuen Gipsabdruck der Schußhöhle mit dem Verexpilz.

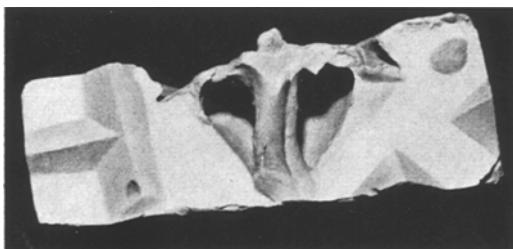


Abb. 8

Abb. 8. Gipsmodell eines Schießversuches (vgl. Text)



Abb. 9

Abb. 9. Vgl. Text

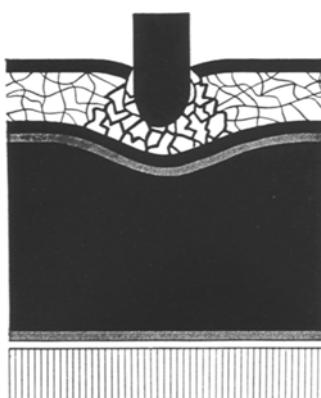


Abb. 10

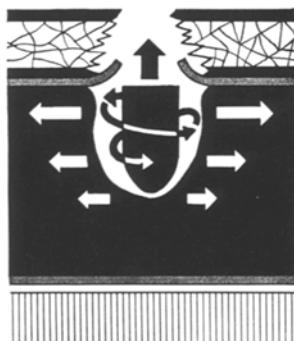


Abb. 11

Die Ergebnisse unserer Schießversuche lassen eine Gesetzmäßigkeit erkennen, die unseres Erachtens wie folgt zu erklären ist: Das auf den Knochen aufprallende Projektil (Abb. 9) verursacht einen Biegsungsbruch der äußeren und einen Berstungsbruch der inneren Knochentafel mit kraterförmiger Schußöffnung (Abb. 10) und dringt in die weiche Abdruckmasse ein. Diese wird nun durch die seitlich wirkenden Druck-

felder und auch durch den Drall des Geschosses, wie LORENZ<sup>1</sup> in experimentellen Untersuchungen zeigen konnte, weggeschleudert. Die weißen Pfeile in den Abb. 11 und 12 sollen diese Druck- und Schleuderwirkung anzeigen. Der auf der Rückseite des Projektils eingezeichnete schwarze Pfeil stellt dagegen einen in entgegengesetzter Richtung verlaufenden Sog dar, der zwanglos die Entstehung des Verex-Pilzes erklärt (Abb. 13).

Bisher war zwar nach den Beobachtungen von BRÜNING<sup>2</sup> und WIETHOLD<sup>3</sup> sowie von FRAENCKEL und STRASSMANN<sup>4</sup> bekannt, daß nach Schüssen mit aufgesetzter Waffe Gewebsteile in den Lauf gelangen,

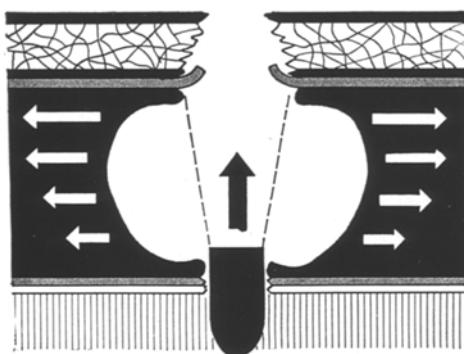


Abb. 12

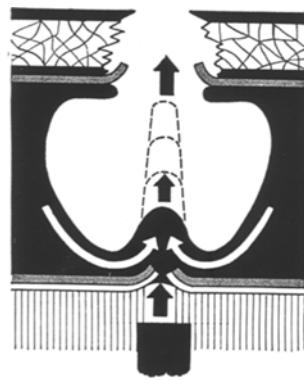


Abb. 13

was ungezwungen auf die Sogwirkung des im Lauf entstehenden Vakuums zurückzuführen ist. Dagegen konnten wir in der einschlägigen Literatur keine Hinweise für das Vorhandensein eines der Geschosshauptrichtung entgegengesetzten Soges im Schußkanal nach Schüssen mit nicht aufgesetzter Waffe finden. Wir sind der Ansicht, daß unseren Versuchen nicht nur eine theoretische Bedeutung zukommt. Sie zeigen, wie wir glauben, recht instruktiv, daß außer dem hydrodynamischen Druck, der besonders bei einem wasserreichen, kompakten Gewebe (Gehirn) die Fernwirkungen des Geschosses erklären kann, nicht unerhebliche Zug- und Schleuderkräfte vorhanden sind. Die von WERKGARTNER<sup>5</sup> und WEIMANN<sup>6</sup>, später auch von LORENZ<sup>1</sup> vertretene Auffassung, daß zerquetschte und zertrümmerte feste und flüssige Gewebeelemente aus dem Schußkanal durch das Aufprallen des Geschosses ähnlich wie bei einem Schlag ins Wasser zurückspitzen, erscheint uns nunmehr überholt, nachdem das Auffinden von Gewebstrümmern außerhalb der Einschußwunde durch die nachgewiesene rückläufige Sogwirkung eine zwanglose Erklärung findet.

### Literatur

<sup>1</sup> LORENZ, R.: Der Schußkanal im Röntgenbild. Dtsch. Z. gerichtl. Med. **39**, 435 (1949). — <sup>2</sup> BRÜNING, A.: Beiträge zur Untersuchung und Beurteilung von Geschossen, Waffen und Einschüssen. Arch. Kriminol. **77**, 85 (1925). — <sup>3</sup> BRÜNING, A., u. F. WIETHOLD: Die Untersuchung und Beurteilung von Selbstmörderschußwaffen. Dtsch. Z. gerichtl. Med. **23**, 71 (1934). — <sup>4</sup> FRAENCKEL, P., u. F. STRASSMANN: Zur Entfernungsbestimmung bei Nahschüssen. Arch. Kriminol. **76**, 314 (1924). — <sup>5</sup> WERKGARTNER, A.: Eigenartige Hautverletzungen durch Schüsse aus aufgesetzten Waffen. Beitr. gerichtl. Med. **6**, 184 (1924). — <sup>6</sup> WEIMANN, W.: Über das Verspritzen von Gewebesteinen aus Einschußöffnungen und seine kriminalistische Bedeutung. Dtsch. Z. gerichtl. Med. **17**, 92 (1931).

Dr. med. KARL LUFF, Frankfurt a. M., Forsthausstraße 104