

Aus dem Institut für gerichtliche Medizin der Universität Heidelberg  
(Direktor: Prof. Dr. med. B. MUELLER)

## **Experimentelle Untersuchungen zur Beziehung zwischen Tatwerkzeug und Platzwunde, unter besonderer Berücksichtigung von Kantenverletzungen \***

Von

**WERNER JANSSEN**

Mit 4 Textabbildungen

(Eingegangen am 1. Dezember 1962)

Die Erfahrungen der gerichtsärztlichen Praxis in der forensischen Beurteilung von Platzwunden besagen übereinstimmend, daß bei Verletzungen durch stumpfe Gewalt nur in seltenen Fällen an Hand der Wunde eine Bestimmung des verletzenden Gegenstandes möglich ist (WERKGARTNER, SCHWARZACHER, B. MUELLER, PONSOLD, WEYRICH, HOLZER, KATERBAU u. a.). In der Regel liegen nur uncharakteristische Weichteildefekte vor, die keine genauen Rückschlüsse erlauben und nur ausnahmsweise durch die Hautwunde die Form des Instrumentes wiedergeben (HABERDA). — Besondere Fragen können aber entstehen, wenn ein mutmaßliches Tatwerkzeug vorliegt und ein Vergleich mit der Wunde vorgenommen werden muß. So wurde kürzlich auf einer Gerichtsverhandlung in Heidelberg vorgebracht, daß eine ärztlicherseits beschriebene geradlinige Wunde der Kopfschwarte dadurch herbeigeführt worden sei, daß der Verletzte mit der Querkante eines Besens auf den Kopf geschlagen wurde. Die Platzwunde war von einem Arzt gemessen worden; sie war 4 cm lang, die Länge der Besenkante betrug aber nur 3 cm, Gewebsbrücken waren nicht festzustellen. — Für uns ergaben sich daraus folgende Fragen, die durch experimentelle Untersuchungen möglichst zu klären waren: Bestehen zwischen Schlagflächengröße und Abmessung einer Kopfplatzwunde bestimmte Beziehungen? Kann im besonderen eine Kopfplatzwunde länger sein als die Kante, die sie verursacht hat? Entstehen dabei Gewebsbrücken oder fehlen sie meist?

### *Eigene Untersuchungen*

An 30 geeigneten, gut erhaltenen menschlichen Leichen im Alter von 16 bis 79 Jahren (9 weibliche, 21 männliche) wurden 5—36 Std nach dem Tode Schlagversuche auf den Hinterkopf ausgeführt<sup>1</sup>. Die verwendeten Schlagwerkzeuge

\* In Anlehnung an einen Vortrag auf der Tagung der Deutschen Gesellschaft für gerichtliche und soziale Medizin vom 30. 9. bis 3. 10. 62 in Münster (Westf.).

<sup>1</sup> Für eine einwandfreie Wiederherstellung der Kopfhaut wurde bei der anschließenden Sektion gesorgt.

waren: a) ein Schraubenschlüssel (sog. Engländer), Schlagfläche  $18 \times 13$  mm, Gewicht 1080 g; b) ein Hammer, Fläche  $20 \times 20$  mm, Gewicht 350 g; c) ein Schusterhammer mit runder Schlagfläche von 18 mm  $\varnothing$ , Gewicht 270 g; d) eine Beilrückseite, Fläche  $48 \times 20$  mm, Gewicht 665 g. — Die Schläge erfolgten mit freier Hand und möglichst mit der gleichen Wucht. Je Leiche führten wir mehrere Versuche an verschiedenen Stellen der Kopfhaut durch, wobei teils mit der Fläche, teils mit der Kante geschlagen wurde. Als Auftreffstelle wählten wir eine möglichst plane Fläche über dem Hinterhaupt in der Gegend der Haarwirbel. Die Lagerung des Kopfes war federnd und nachgiebig in Bauchlage der Leiche auf einer dicken Zellstoffunterlage. Einzelne vergleichende Schlaguntersuchungen am frei herabhängenden Kopf brachten keine abweichenden Ergebnisse. Ein Bruch des knöchernen Schädels konnte in allen Fällen vermieden werden. — Die Ausmessung der Platzwunden diente vorwiegend zur Feststellung der größten Wundlänge. Zur Darstellung der Wunden wurde zuvor entsprechend der Forderung von WERKGARTNER die umgebende Kopfhaut rasiert und die Wundform durch leichtes Adaptieren der Ränder deutlich gemacht.

Zur Frage der Größenbeziehung zwischen Werkzeug und Wunde ergaben sich ohne Berücksichtigung der Auftreffart des Instrumentes folgende Messungen (Tabelle 1): Bei insgesamt 100 experimentellen

Tabelle 1. *Größenbeziehung zwischen Werkzeug und Wunde bei 100 experimentell erzeugten Kopfplatzwunden menschlicher Leichen*

Schlagwerkzeuge, Fläche	Größte Wundlänge zur Länge der Schlagfläche		
	kleiner	etwa gleich groß	größer
Hammer $20 \times 20$ mm	8 (11—17 mm)	6 (18—22 mm)	16 (23—34 mm)
Schraubenschlüssel $18 \times 13$ mm	5 (9—15 mm)	6 (17—20 mm)	27 (22—32 mm)
Hammer $\varnothing 20$ mm	4 (11—17 mm)	5 (18—21 mm)	10 (23—30 mm)
Beilrückseite $48 \times 20$ mm	13 (22—31 mm)		
Summe	30	17	53

Kopfplatzwunden waren die größten Wundlängen, gemessen zwischen den am weitesten auseinanderliegenden Wundwinkeln, in 53 Fällen (etwa 56%) eindeutig größer als die Schlagflächendurchmesser der verwendeten Werkzeuge; in 17 Fällen (etwa 18%) waren sie etwa gleich groß und in 30 Fällen deutlich kleiner. Auffallend war, daß bei den Schlägen mit der Beilrückseite, die eine größte Kantenlänge von 4,8 cm hatte, alle erzielten Platzwunden eindeutig kürzer waren und eine maximale Länge von 3,7 cm nicht überschritten, obwohl in jedem Fall möglichst ebene Auftreff-Flächen gewählt wurden. Dagegen fanden sich die relativ längsten Wunden nach Schlägen mit einem Schraubenschlüssel, der von allen Werkzeugen die kleinsten Schlagflächenabmessungen hatte.

Wir gingen auch der Frage nach, ob zwischen dem Alter der Leiche und der dadurch bedingten unterschiedlichen Beschaffenheit der Kopfhaut einerseits und dem Ausmaß der Platzwunden andererseits irgendwelche Beziehungen bestanden. Nach der unterschiedlichen Behaarung im Schlaggebiet und nach der verschiedenen, altersabhängigen histologischen Qualität der Kopfhäute (s. a. BARGMANN, GANS und STEIGLEDER), die auch wir durch einzelne, orientierende Schnittuntersuchungen feststellen konnten, wäre eine solche zu erwarten gewesen. An Hand unserer Befunde ließ sich aber eine Abhängigkeit vom Alter der Personen und vom Gehalt der Kopfhaut an elastischen Fasern nicht nachweisen. Wahrscheinlich kommen diese Faktoren in einem erfaßbaren Maße nicht zur Auswirkung; sie werden durch die unterschiedliche Schlagwucht, die bei freier Schlagführung nicht zu vermeiden ist, vollkommen überdeckt. — Wir können daraus vorsichtig schließen, daß die anatomischen Unterschiede der Kopfhäute für die gerichtsärztliche Beurteilung von Kopfplatzwunden ohne wesentliche Bedeutung sind.

Ganz ähnliche Größenbeziehungen wie beim Menschen ergaben sich auch an 120 Kopfplatzwunden, die wir Schweinen auf dem städtischen Schlachthof Heidelberg beigebracht hatten. Verwendet wurden ausgewachsene 8—12 Monate alte Tiere, die möglichst unmittelbar nach der elektrischen Betäubung mit einem größeren, 1500 g schweren Hammer von 28 × 26 mm Fläche auf die Kopfhaut in die Gegend des Stirnbeines geschlagen wurden. Auch hier konnte in jedem Falle ein Einbrechen des Schädelknochens vermieden werden. — In 53 Fällen (etwa 44 %) waren die Platzwunden eindeutig größer als die Abmessungen der Schlagfläche; 13mal (etwa 11 %) waren sie etwa gleich groß und 54mal (etwa 45 %) deutlich kleiner (Tabelle 2).

Tabelle 2. *Größenbeziehung von Werkzeug und Wunde an 120 Kopfplatzwunden bei Schweinen*

Schlagwerkzeuge, Fläche	Wundgröße		
	kleiner	etwa gleich groß	größer
Hammer 1500 g; 28 × 26 mm	54 (9—26 mm)	13 (27—29 mm)	53 (30—43 mm)

Unser besonderes Augenmerk galt den Wunden, die durch Auftreffen einer Kante des Instrumentes entstanden waren. Bekanntlich liegen solche Verletzungen nach ihrer Beschaffenheit etwa in der Mitte zwischen einer Hiebwunde, die z. B. mit einer Axt beigebracht wurde, und einer Platzwunde, die durch stumpfe flächenhaft auftreffende Gewalt entstand. — Im einzelnen wurde die forensische Beurteilung und spezielle Morphologie der Kantenverletzungen schon 1938 von WERKGARTNER ausführlich dargestellt. — Bei unseren serienmäßigen mit freier Hand durchgeführten Schlagversuchen fanden sich nun erwartungsgemäß alle Übergänge vom Flächenschlag über die sog. Kantenpriorität (ПРОКОП) bis zum reinen Kantenschlag. Entsprechend waren auch die Variationen der Wunden, die in ihrer Grundform eine

deutliche Abhängigkeit von der Art des Auftreffens erkennen ließen. Die wesentlichen Formmerkmale sind dazu in Abb. 1 schematisiert wiedergegeben. — Bei flächenhaftem Auftreten entstehen überwiegend charakteristische mehrstrahlige Platzwunden, die von einem Mittelpunkt ausgehen, der ungefähr mit dem zentralen Punkt der Schlagfläche zusammenfällt. Gut erkennbar werden diese Beziehungen, wenn man den Schlagflächenabdruck durch vorheriges Bestreichen mit Stempelfarbe deutlich macht. Bei zunehmender Verkantung kommt es dann zu einer Streckung der Wunde und zur Verlagerung des Wundmittelpunktes in Richtung auf die primär auftreffende Kante (vgl. Abb. 2); die Übergänge sind dabei fließend.

Beim ungefähr senkrechten Auftreffen einer rechtwinkligen Kante entstehen geradlinige Wunden mit schmalen, kaum erkennbaren Schürfungssäumen. Die Länge des geraden Wundabschnittes war in unseren Versuchen bei den kleineren Werkzeugen mit einer Seitenlänge der Schlagfläche bis zu 28 mm immer mit der Länge der eingesetzten Kante identisch; in keinem Fall war hier die Wunde größer. Bei Kantenschlägen

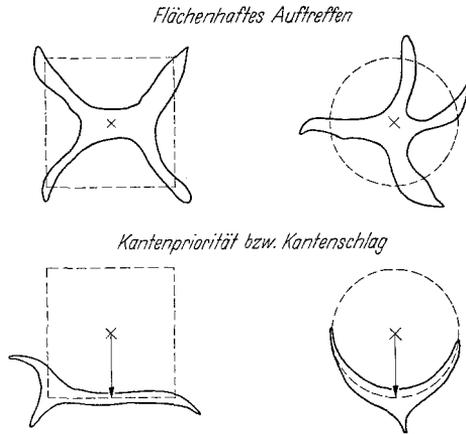


Abb. 1. Formale Genese von Kopfplatzwunden bei Werkzeugen mit viereckigen und runden Schlagflächen



Abb. 2. Kopfplatzwunde durch leicht verkanteten Hammerschlag (Kantenpriorität). Abdruck der Schlagfläche mit langgestreckter, am Rande liegender Wunde

mit der Rückseite des Beiles waren die geradlinigen Wunden kürzer, sie blieben unter einer Länge von 4 cm. — In 70 von 80 insgesamt zur Verfügung stehenden Fällen mit Kantenverletzung fanden sich in

den Winkeln ein oder mehrere kurze, meist stumpfwinklig abgeknickte Fortsätze, in deren Bereich das Gewebe mehr oder minder unregelmäßig aufgerissen war. Es handelte sich dabei, wie bereits WERKGARTNER klarstellte, um deutlich abzugrenzende, sekundäre Reißverletzungen, die für die Winkel des Kantenschlages geradezu eine Markierung bildeten; sie können in der gesamten Wundlänge nicht mitgemessen werden (Abb. 3). — Nach diesen Befunden müssen wir annehmen, daß bei dem eingangs erwähnten Gerichtsfall mit Kantenverletzung, die scheinbar

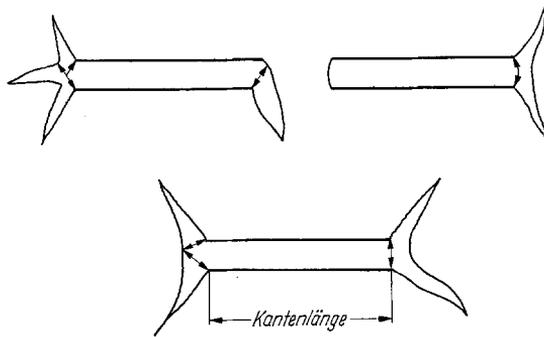


Abb. 3. Schematische Darstellung von Kantenschlagverletzungen. Geradliniger Wundverlauf im Bereich der Kante, sekundäre Aufrißverletzungen in den Wundwinkeln mit Gewebsbrücken

längere Wunde durch Miteinbeziehen der Aufrißverletzungen in den Wundwinkeln zustande kam.

Zur Frage der *Gewebsbrücken* haben wir alle 220 experimentell erzeugten Platzwunden durch Spreizen der Wundränder untersucht. Zuvor empfahl sich eine Hochlagerung des Kopfes, da sonst die Darstellung des Wundgrundes durch passiv einströmendes Blut erschwert wurde. — Bei den Gewebsbrücken handelt es sich bekanntlich um resistenteren Teile der tiefen Hautschichten und der Unterhaut, z. B. Nerven, Gefäße oder Faserstränge, die sich brückenartig von einem Wundrand zum anderen ziehen. Allgemein gelten sie als wichtiges Merkmal zur Unterscheidung von Schnitt- und Hiebwunden, bei denen sie gewöhnlich fehlen (HABERDA, PIETRUSKY u. Mitarb., PONSOLD, PROKOP). — In unseren Fällen mit Platzwunden durch mehr oder weniger flächenhaft auftreffende stumpfe Gewalt waren tatsächlich immer Gewebsbrücken, unregelmäßig verteilt, im ganzen Wundbereich nachzuweisen. Bei Kantenverletzungen dagegen fehlten sie im Gebiet der direkten Kantenwirkung; hier war auch der Grund in solchen Wunden, die nicht bis zum Periost reichten, mehr oder weniger glatt und eben. In den Wundwinkeln waren beim Spreizen der sekundären Aufrißverletzungen wiederum regelmäßig typische Gewebsbrücken und schwimmhautartige Verbindungen zu finden.

Wir interessierten uns noch für die Frage, welche Gewalteinwirkung erforderlich sei, um eine Kopfplatzwunde herbeizuführen. Da im Einzelfall die Kraft, mit der im freien Schlag ein Werkzeug geführt wurde, kaum zu bestimmen, sondern nur grob zu schätzen ist, führten wir zur Erzielung konstanter und meßbarer Aufschlagimpulse mit einer entsprechenden Apparatur eine Reihe von Fallversuchen auf die Hinterkopfpartie menschlicher Leichen durch. Dazu wurde ein zylindrischer, genau zentrierter Fallkörper mit kreisrunder Schlagfläche von 20 mm  $\varnothing$  und auswechselbaren Füllgewichten aus verschiedenen Höhen auf den wiederum federnd gelagerten Kopf fallengelassen. Die Führung erfolgte an einem glatten, dünnen Zwirnfaden über eine kugelgelagerte, weitgehend reibungsfreie Rolle (Abb. 4). Aus 30 Einzeluntersuchungen ermittelten wir nach der Formel  $\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$  an Hand der abgestuften Fallhöhen und Gewichte, daß bei voll auftreffender runder Fläche mit einem Durchmesser von 2 cm schon mit einer Kraft von 1,2 mkg ein deutliches Aufplatzen der Epidermis und oberen Subcutis zu erzielen war. Bei 1,6—2 mkg erfolgte dann auch eine Trennung der tiefen subcutanen Schichten, und bei 3,5 mkg kam es schon zu einem Lochbruch des Schädeldaches. — Viel geringere, nur sehr schwer zu ermittelnde Gewichte und Fallhöhen ergeben sich bei einer Verkantung des Fallkörpers, da mit kleiner werdender Schlagfläche bei gleichbleibender Energie nach dem Prinzip Kraft  $\times$  Fläche die Kraft des Aufschlages ungleich größer wird.

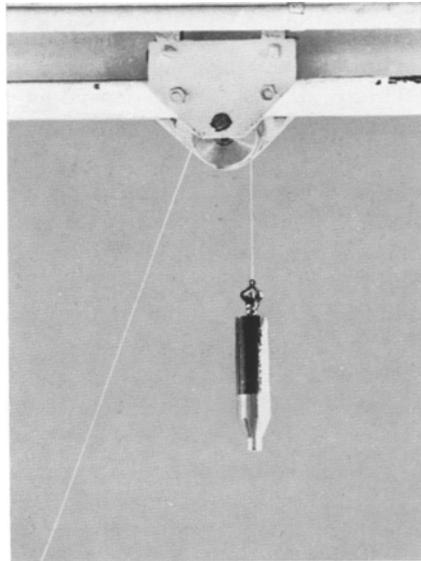


Abb. 4. Apparatur zur Durchführung von Fallversuchen

### *Besprechung*

Unsere Schlagversuche, die unter möglichst wirklichkeitsnahen Umständen durchgeführt wurden, ergaben eine große Serie von vergleichbaren Kopfplatzwunden. Sie hatten den Vorteil, daß die Werkzeuge und Schlagrichtungen bekannt waren. Zu der forensisch bedeutsamen Frage der Größenbeziehung zwischen Wunde und Werkzeug ergab die summarische Auswertung aller flächenhaft auftretenden Schläge, daß bei Verwendung von Instrumenten mit einer Seitenlänge

von 1,8—2,8 cm in etwa der Hälfte aller Fälle die Platzwunden größer waren als die Abmessungen der Schlagfläche. Ein Vergleich der Wundlängen bei den verschiedenen Schlaginstrumenten ergab gewissermaßen als Faustregel, daß am Kopf *die Werkzeuge mit kleinen Flächen und Kanten durchschnittlich relativ größere Platzwunden und große Schlagflächen relativ kleinere Wunden hervorriefen*. Die theoretischen Grundlagen zum Verständnis für dieses Verhalten bieten die Studien von SCHWARZACHER zur analytischen Darstellung des Mechanismus von Hammerschlagverletzungen. Danach erklären sich für größere Schlagflächen die Größenbeziehungen durch die Krümmung des Schädeldaches und für kleinere durch das völlige Einsinken in die Kopfhaut, wobei durch Zugspannung zur Umgebung die Wunden über den Rand des Flächenabdruckes hinausreißen oder -platzen; deshalb wohl auch der gelegentlich benutzte Ausdruck „Rißquetschwunde“ (WERKGARTNER, MARESCH und MAURER). — Voraussetzung für das Zutreffen dieser Regel ist, daß bei der Schlagverletzung der knöcherne Schädel erhalten bleibt, weil sonst auch längere Kanten und Flächen aufliegen und das Wundbild von durchdrückenden Knochenrändern zusätzlich verändert werden kann. Die Praxis zeigt dazu, daß immerhin über die Hälfte aller Fälle mit Kopfplatzwunden ohne Knochenverletzung einhergeht, wie wir es an 123 einschlägigen Sektionen unseres Institutes aus den letzten 13 Jahren feststellen konnten.

Eine gewisse Sonderstellung nehmen die Kantenschlagverletzungen ein. Durch die mehr schneidende Kantenwirkung hinterlassen sie geradlinige Wunden mit sekundären Aufrißverletzungen in den Wundwinkeln, aber ohne Gewebsbrücken im direkten Wirkungsbereich der Kanten. Von besonderer Bedeutung ist, daß bei Kanten mit einer Länge von weniger als 4 cm die damit hervorgerufenen Wunden in ihrem geraden Abschnitt genau der Länge des Kantenabdruckes entsprechen. Damit geben solche Kantenverletzungen in diesem Größenbereich ein wertvolles Indiz für die Art und Größe des verwendeten Schlaginstrumentes. Längere, über 4 cm hinausgehende Kanten hinterlassen infolge Wirksamwerden der Schädelkrümmung in der Regel kürzere Wunden, wobei dann auch die Aufrißverletzungen in den Wundwinkeln fehlen.

Die Literaturmitteilungen zur Identifizierung von Schlagwerkzeugen an Hand bestimmter Wundmerkmale gehen meist von seltenen, mehr oder weniger günstig gelagerten Einzelbeobachtungen aus (WEYRICH, DE SENSI, ESSER, KATERBAU, HOLZER, FOSSEL, MARESCH und MAURER). Oft waren auch eigenartige Formen der Schlaginstrumente ausschlaggebend für ihre Wiedererkennung aus den Wunden. — Durch die experimentelle Verwendung üblicher Werkzeuge wie Hammer, Schraubenschlüssel und Beilrückseite konnten wir nun mittels vergleichender Auswertung der damit serienmäßig erzeugten Platzwunden gewisse

Rückschlüsse auf ihre formale Genese ziehen (vgl. Abb. 1). Danach entstehen bei flächenhaft auftreffender Gewalt uncharakteristische, mehrstrahlige Platzwunden, die bei zunehmender Verkantung eine länglich gestreckte Gestalt annehmen und schließlich in die geradlinige, reine Kantenschlagverletzung übergehen. In günstig gelagerten Übergangsfällen ist dann wie in Abb. 2 noch der ganze Schlagflächenabdruck zu sehen, während am Rande davon im Bereich der zuerst auftreffenden und am tiefsten einschneidenden Kante die langgestreckte Platzwunde liegt.

Zur Bestimmung der geringsten Kraft, die mit einem Schlagwerkzeug eine Platzwunde der Kopfschwarte hervorruft, führten wir mit einer entsprechenden Apparatur Fallversuche durch; als unterste Grenze konnten wir für flächenhaft auftreffende Körper mit 20 mm  $\varnothing$  einen Wert von 1,2 mkg ermitteln. Überträgt man dieses Ergebnis auf die Schlagversuche mit freier Hand, so ergibt sich, daß die Hämmer mit gleich großer Schlagfläche, aber wesentlich geringerem Gewicht (350 und 270 g) zur Erzeugung von Platzwunden sehr viel stärker geschlagen werden müssen, als es etwa dem freien Fall der von uns verwendeten Gewichte entsprechen würde. Eine genaue Berechnung der dafür erforderlichen Kraft durch Muskelarbeit und der zusätzlichen Hebelwirkung durch den schlagenden Arm oder den Stiel des Schlaginstrumentes wird im praktischen Einzelfall kaum möglich sein. Im Hinblick auf unsere Fallversuche läßt sich aber so viel sagen, daß Kopfplatzwunden durch Schläge mit Werkzeugen, die leichter sind als unsere Fallgewichte (1000—1200 g), nicht durch einfaches Fallenlassen zu erzeugen sind, sondern erst nach deutlicher, aktiver Kraftanwendung mit einer Aufschlagswucht von mindestens 1,2 mkg entstehen. — Diese experimentell ermittelte Mindestkraft dürfte bei der Beurteilung von Tatverläufen, insbesondere bei Begutachtung der Aktivität eines Täters, von Nutzen sein.

### Zusammenfassung

An 220 durch stumpfe Gewalt und Kantenwirkung experimentell erzeugten Kopfplatzwunden wurde die Beziehung zwischen Schlagflächengröße und Wundabmessung sowie die formale Genese und Beschaffenheit der Wunden untersucht. — Bei flächenhaft auftreffenden Werkzeugen mit einer Kantenlänge bis zu 2,8 cm waren die Platzwunden etwa in der Hälfte aller Fälle länger als die Abmessungen der Schlagfläche. Schläge mit rechtwinkligen Kanten hinterließen morphologisch gut abgrenzbare geradlinige Wunden ohne Gewebsbrücken, die bei Kantenlängen bis zu 4 cm genau dem Kantenabdruck entsprachen. Zusätzlich durchgeführte Fallversuche ergaben, daß bei voll auftreffender runder Schlagfläche mit einem Durchmesser von 2 cm zur Erzeugung einer Platzwunde der Kopfschwarte mindestens eine Kraft von 1,2 mkg erforderlich ist.

### Literatur

- BARGMANN, W.: Histologie und mikroskopische Anatomie des Menschen, S. 643. Stuttgart: Georg Thieme 1959.
- ESSER, A.: Werkzeug und Wunde. Mord mit einem Axtblatt. Arch. Kriminol. **92**, 136 (1933).
- FOSSEL, M.: Zur Bestimmung der Verletzungsursache aus dem Wundbefund. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **42**, 66 (1953/54).
- HABERDA, A.: Lehrbuch der Gerichtlichen Medizin. Berlin u. Wien: Urban & Schwarzenberg 1927.
- HOLZER, F. J.: Zur Erkennung des verletzenden Werkzeuges aus Wunden. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **39**, 35 (1948/49).
- KATERBAU, G.: Zur Beurteilung des Tatwerkzeuges bei einem Abhieb der Kopfschwarte. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **21**, 252 (1933).
- MARESCH, W., u. H. MAURER: Beurteilung von Rißquetschwunden. Visum **1961**, 180.
- MUELLER, B.: Gerichtliche Medizin — Verletzung und Tötung durch stumpfe und halbscharfe Gewalt, S. 291. Berlin-Göttingen-Heidelberg: Springer 1953.
- PIETRUSKY, F., F. v. NEUREITER u. E. SCHÜTT: Verletzungen durch stumpfe Gewalt. In: Handwörterbuch der gerichtlichen Medizin und naturwissenschaftlichen Kriminalistik, S. 902. Berlin: Springer 1940.
- PONSOLD, A.: Lehrbuch der Gerichtlichen Medizin. Stuttgart: Georg Thieme 1957.
- PROKOP, O.: Lehrbuch der Gerichtlichen Medizin. Berlin: Volk und Gesundheit 1960.
- SCHWARZACHER, W.: Eine Studie über Verletzungen durch Hammerschlag. Beitr. gerichtl. Med. **21**, 1 (1960).
- SENSI, G. DE: Identificazione dello strumento contundente e del meccanismo lesivo in un caso di lesioni craniche multiple. Med. legale e assicuraz. **8**, 403 (1960).
- WERKGARTNER, A.: Zur Bestimmung der stumpfen Hiebwerkzeuge aus dem Wundbefund. Beitr. gerichtl. Med. **14**, 66 (1938).
- Zur Bestimmung der stumpfen Hiebwerkzeuge aus dem Verletzungsbefunde. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **29**, 260 (1938).
- WEYRICH, G.: Zur Diagnose des verletzenden Werkzeuges aus Schädelwunden. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **21**, 380 (1933).

Priv.-Doz. Dr. WERNER JANSSEN,  
Institut für gerichtliche Medizin der Universität,  
Heidelberg, Voßstr. 2