

# Über den forensischen Beweiswert histologischer und mikrochemischer Untersuchungen bei Stichverletzungen\*

KYRILL BOSCH

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

Eingegangen am 16. März 1967

Während in dem Jahrzehnt nach dem ersten Weltkrieg Tötlichkeiten mit Messern in Deutschland gang und gäbe waren, ließ dieses Delikt nach und ist auch nach dem zweiten Weltkrieg trotz des Schußwaffenverbotes nicht wieder in den Vordergrund getreten. Mit einer Zunahme der Messerstechereien war aber zu rechnen durch den Zustrom an Arbeitskräften aus anderen Ländern. Auf die recht umfangreiche Literatur (MUELLER; BOSCH; DETTLING; DUPUYTREN; FILHOS; LANGER; KATAYAMA; SCHMIDT; OKAJMAI; WERKGARTNER; YADA u. a.) soll nicht weiter eingegangen werden; die Schwierigkeiten, aus der Stichwunde auf ein Tatinstrument zu schließen, sind bekannt, wenn keine Hinweise durch Textildefekte (KLARE), Fascien- oder Knochenverletzungen zur Verfügung stehen. Es gibt nur wenige Stich- und Schnittinstrumente mit einer charakteristischen Einstichverletzung wie zweikantige Bajonette (YADA), vierkantige Bajonette (RABINOWITSCH), geschliffene Dreikantfeilen (WERKGARTNER) und Papierscheren (RAUSCHKE). Die Länge eines Stichkanals für die Bestimmung der Größe eines Tatinstrumentes auszuwerten, ist praktisch unmöglich, soweit nicht die Versuchsanordnung von MUELLER, ERBACH und KATHKOUDA röntgenologisch in besonderen Fällen weiterhilft.

Da aus der makroskopischen Betrachtung eines Einstiches meist kein bindender Schluß auf die Art des Stichinstrumentes möglich ist, ergab sich fast zwangsläufig die Frage, wieweit an Hand histologischer und mikrochemischer Untersuchungen Schlüsse von einer Stichverletzung auf das Tatwerkzeug gezogen werden können.

Auf diesem Gebiet haben ÖKRÖS, STÖSSEL und RAUSCHKE vor allen Dingen gearbeitet. Die Untersuchungen über Scherenstichverletzungen der Haut durch RAUSCHKE ergeben einen Hinweis dafür, wie man durch den Befund der in den Stichkanal eingestülpten Epidermis gewöhnliche Messer von Scheren unterscheiden könnte. Diese Ergebnisse sollten an einer größeren Anzahl Versuche überprüft werden, wobei zugleich die Art

\* Meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. BERTHOLD MUELLER, in Dankbarkeit zum 70. Geburtstag gewidmet.

der Stichwerkzeuge durch Messer mit geformter Schneide ergänzt und mikrochemisch das Wundgebiet ausgewertet werden sollte<sup>1</sup>.

Die Versuche wurden an Rückenhaut von Leichen *in situ* unter Berücksichtigung der Spaltbarkeitsrichtung durchgeführt; als Stichwerkzeuge kamen Haushaltsscheren aller Art, gewöhnliche Messer, Messer mit geformter Schneide, ein zugeschliffener Wetzstahl (Stichel) und ein sog. Schustermesser, das im Querschnitt eine konvex-konkave Biegung aufwies, zur Anwendung. Von den über 500 Stichverletzungen wurden 33 histologisch in Serienschnitten aufgearbeitet und ausgewertet.

Die Stichwunden wurden in einem Umkreis von 3 cm in Höhe der Subcutis abgetragen. Zur Vermeidung von Artefakten unterblieb ein stumpfes Sondieren des Stichkanals. Die Hautstücke wurden in Paraffin eingebettet, die Schnitte alterierend mit Hämatoxylin-Eosin und Elastica-van Gieson eingefärbt. Eine Beschichtung der Haut vor dem Stich mit Ruß oder Pigment erfolgte nicht, da sich durch Vorversuche herausstellte, daß bei den Serienschnitten eine Dislokation des Signiermittels unvermeidbar war.

### Ergebnisse

Die mikroskopische Auswertung der Serienschnitte ergab, daß Scheren, geschlossen oder als Einzelblätter, gebogene Schustermesser, Wetzstahl (Stichel) und Messer mit und ohne geformte Schneiden in der Lage sind, randständige Epidermis in die Tiefe des Stichkanals einzustülpen. Die Tiefe der Epidermisverschleppung und die Menge ist unterschiedlich. Neben größeren Zellverbänden fanden sich häufiger auch Zellnester. Während der stumpfe Rücken schneidender Instrumente die elastischen Fasern prinzipiell dehnt, werden sie von den Schneiden jeglicher Form glatt durchtrennt. Schneidelose, rundliche Stichwerkzeuge hinterlassen nur eine Dehnung der elastischen Fasern.

Makroskopisch und luppenmikroskopisch war an den Stichverletzungen *in situ* über das Tatwerkzeug keine sichere Aussage möglich, auch nicht am ausgeschnittenen Stich, bei dem wegen der Entspannung des Hautfasergeflechtes der Werkzeugquerschnitt eher zu erkennen sein soll, aber auch nicht am in Paraffin eingebetteten Präparat, selbst wenn der Block bis in eine gewisse Tiefe heruntergeschnitten war. Es fanden sich keine Anhaltspunkte für einen Zusammenhang zwischen der Spaltbarkeitsrichtung der Haut und der Deutlichkeit der Abformung eines Werkzeugschnittes. Von den einzelnen Stichinstrumenten ließen sich folgende Befunde erheben:

*Wetzstahl* (Stichel). Die Epidermis wird recht tief — bis zu 2 mm — eingestülpt, ca.  $4/5$  des Wundrandes wird durch Epidermis begrenzt. Die elastischen Fasern sind nur gedehnt.

*Schustermesser*. Es wird wenig Epidermis in die Tiefe verschleppt, jedoch hinterläßt dieses Messer ein typisches Bild im histologischen Schnitt, das bei keinem anderen Stichinstrument in dieser Art gefunden wurde (Abb. 1). Der Querschnitt des Stichkanals weist auf der einen Seite als Grenze eine Wellenform auf, BERNARDI teilte eine ähnliche Beobachtung mit.

<sup>1</sup> Herrn Zahnarzt W. KESSLER sei an dieser Stelle für seine intensive Mitarbeit bei den Versuchen und der Auswertung gedankt.

*Geschlossene Schere.* Sehr ungleichmäßige Mitnahme von Epidermis beim Einstich, kann von der Größe eines ganzen Wundrandes bis zum Fehlen einer Einstülpung reichen. Die von K. BERG beschriebene Schnabelbildung an den Schnittwinkeln zur Schere war nicht konstant zu erkennen, ähnliche Bilder kommen auch bei Stichen von Messern mit einseitig angeschliffenem Rücken zustande. Die Identifikation eines Scherenstiches ist nur *in situ* an der Leiche an Hand der Gewebszungen oder der schräg versetzten, doppelten ovalen Form der Wunde möglich. Die Zungen fallen um so kleiner aus, je geringer die unbedeckte Fläche des Scherenblattes am Rande ist. Bei symmetrischen Branchen werden

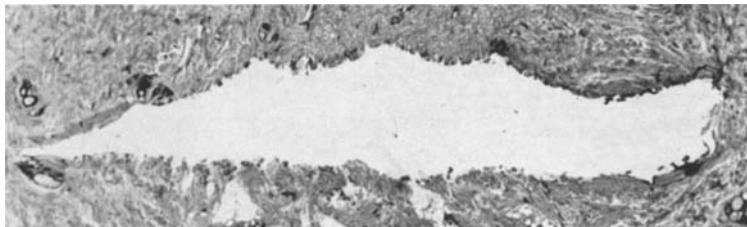


Abb. 1. Querschnitt durch einen Stichkanal eines Schustermessers. Charakteristische auf einer Seite gelegene wellenförmige Begrenzung zwischen Stichkanal und Haut, entsprechend der nach außen gewölbten Messerseite

die Zungen gleich groß sein, ungleiche Zungen sprechen für unterschiedliche Scherenblätter. Da die dreieckigen Zungen mit ihrer freien Spitze steil nach unten in die Tiefe des Stichkanals weisen, erscheinen sie im Paraffinblock und im histologischen Stufenschnitt lediglich als kleine uncharakteristische Vorwölbungen ohne Möglichkeit einer genauen Zuordnung.

*Scherenbranchen.* Im histologischen Bild von Stich mit Messern mit und ohne geformter Schneide nicht zu unterscheiden, verschiedenartige Epidermisverschleppungen im Stichkanal; vorwiegend Mitnahme der Oberhaut in die Tiefe auf der rückennahen Außenseite. Die Spaltbarkeitsrichtung der Haut spielt keine Rolle. Die verschiedene Wirkung beim Stich mit Scherenteilen ist dem geringen Anlaufwinkel der schmalen Scherenbranche ähnlich dem Aufbau einer Messerklinge zuzuschreiben. Beim senkrechten Stich werden häufig beidseitig Epidermisinseln in der Tiefe beobachtet, beim Schrägstich ist beim gleichen Instrument eine einseitige Quantitätszunahme nachzuweisen. Dies trifft vor allen Dingen für die Außenseite der Branche zu. Das Ausmaß der bauchigen Papier-schere wird jedoch nicht erreicht.

*Papierschere.* Diese speziell lange und bauchige Schere zeigt allein die von RAUSCHKE angegebenen Merkmale einer fast kontinuierlichen Einstülpung auf der Außenseite.

*Messer.* Der geringste Grad der Oberhautverschleppung ergibt sich beim senkrechten Stich, eine Zunahme tritt erst beim Schrägstich auf. In einer Tiefe von  $100\mu$  kann der Stichkanal von Epidermis bereits frei sein, es können aber auch in erheblicher Tiefe größere und kleinere Epidermisinseln auftauchen. Dies kann beidseitig oder einseitig im rückennahen Bezirk sein. Beobachtungen von RAUSCHKE über das Verhalten der elastischen Fasern, — gedehnt im Bereich des Messerrückens, scharf durchtrennt durch die Schneide, — konnten vollkommen bestätigt werden. (Abb. 2.) Es ist dies das einzig sichere Unterscheidungsmerkmal von Rücken und Schneide (dies gilt auch für die Untersuchung von Textilien). Hierbei spielt die Breite eines Messerrückens keine Rolle, nicht jedoch die Art des Kantenanschliffes. Während eine rechtwinklige Kante die elastischen Fasern immer dehnt, kommt durch einen einseitigen schrägen Anschliff ein spitzerer Winkel zu stande, der eine geringe schneidende Wirkung haben kann, zumal wenn die Kante durch ein schlechtes Anschleifen einen vielleicht überstehenden schartigen Grat hat. Die gegenüberliegende Kante mit stumpfem Winkel dehnt jedoch die elastischen Fasern immer, wodurch die Differenzierung von Rücken und Schneide möglich ist. Im übrigen fehlt einem solchen angeschliffenen Grat die raumgewinnende, tiefschneidende Wirkung einer echten Schneide. Der anfangs geringen, mehr kerbenden Schnittwirkung eines solchen Instrumentes entspricht eine makroskopisch erkennbare Läsion der Hautoberfläche in Art einer Schürfung durch stark anlaufende einseitig oder beidseitig spitzwinklige Messerrücken. Darauf hat auch YADA u. Mitarb. hingewiesen. Diese Reibungs- und Quetschungseffekte werden durch die nachträgliche Austrocknung der geschädigten Haut deutlicher und sind geeignet, eventuell bereits makroskopisch eine Aussage über die Beschaffenheit eines Messerrückens zu machen. Signifikante Unterschiede zwischen der Schnittwirkung eines gewöhnlichen Messers auf die elastischen Fasern im Vergleich zu einem Messer mit geformter Schneide waren nicht zu beobachten. Dies liegt daran, daß die im Haushalt üblichen Wellen- oder Sägeschnitthemesser die geformten Schneidenteile hintereinander angeordnet haben und sich die Spitze dieser Messer meist nicht von der eines gewöhnlichen glatten Messers unterscheidet. Eine

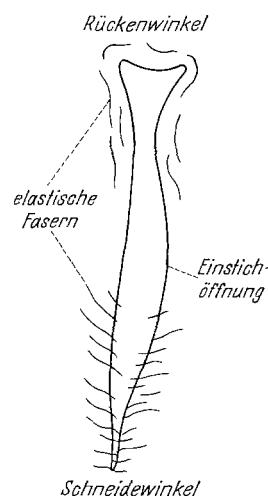


Abb. 2. Schematische Zeichnung zur Darstellung der Dehnung der elastischen Fasern im Wundwinkel des Messerrückens, während im Schneidewinkel die Fasern scharf durchtrennt sind

spezifische Schnittwirkung wäre erst bei Sägemessern mit geschränkter Zahnung zu erwarten (also bei echten Sägen). Solche Messer sind aber im Haushalt nicht brauchbar. Spezielle kurze japanische Brotmesser (Klingenlänge 6 cm) mit ansteigendem Rücken im Spitzenbereich in Art einer Säge (YADA) sind bei uns nicht üblich.

*Schrägstich.* Wie sich aus den zahlreichen Versuchen ergab, ist der Quantitätsunterschied bei der Oberhautverschleppung druckbedingt, jedoch nur ein eklatanter Unterschied im Aussehen der Wundränder ist beweisend. Eine Druckverlagerung beim Stich kann aus drei Gründen erfolgen: Bei der Führung des Stichinstrumentes bei geschlossener Faust kann aus der primären Haltung die Bewegung zur Pronation oder Supination verändert werden; daraus entsteht ein leicht gebogener Stichkanal, zusätzlich kommt es zu einer Druckverlagerung auf eine Klingenfläche. Weiterhin kann die Druckverlagerung sozusagen passiv erfolgen durch Abwehr- oder Drehbewegungen des Opfers während des Zustiches. Letztlich ist damit zu rechnen, daß beim Auftreffen der Spitze eines Messers auf einen härteren Gegenstand sich die Klinge biegt und somit eine Seite des Wundrandes einem erheblich stärkeren Druck ausgesetzt wird. Die einseitige Mitnahme der Epidermis kann jedoch nur auftreten, wenn das Tatinstrument noch nicht durch eine zusätzliche Fettauflagerung glittfähig geworden ist; diese Möglichkeit ist beim zweiten Stich gegenüber dem ersten in Erwägung zu ziehen.

#### *Spurenkundliche Feststellung*

*Fett und Textilfasern.* Nach einem Stich durch Bekleidungsstücke belädt sich das Messer, wenn es an der Klinge Fett aufgenommen hat, beim Rückzug durch das Gewebe mit Textilfasern. Die größte Masse findet sich an der Grenze der Eindringtiefe, Gewebe aus Wolle eignet sich für Ablagerung besser als das aus Kunststofffasern. Der Fettfilm ist makroskopisch im Reflexlicht zu erkennen und läßt sich optisch ebenso darstellen wie die Textilfasern (Abb. 3a). Beim Stich mit Rillenschliffmessern findet sich auf der Breitseite der Klinge die gleiche Ablagerung, zusätzlich bleiben Fasern in den Formelementen der Schneide an der zur Spitze hin gewandten Seite hängen (Abb. 3b). OLLIVIER berichtete einmal über einen ähnlichen Befund bei einer schartigen Klinge. Am ansteigenden Teil des Wellentales zum Griff hin können manchmal kleinste Fasernteile nachgewiesen werden, sie sind jedoch weniger zahlreich. Die Beladung des Messers mit Fasern erfolgt also erst beim Rückzug. In den Unebenheiten speziell geformter Messerschneiden verbleiben auch Blutspuren recht gut, die Entfernung bereitet Mühe. Wie die Versuche ergaben, reicht nur ein Abspülen eines solchen Messers unter fließendem Wasser und Abwischen der Klinge nicht zur restlosen Beseitigung von Blutspuren aus, zumal wenn es angetrocknet war. Das Auffinden von Zellen oder

größeren Zellverbänden gelang nicht, hierin ist MARESCH beizupflichten. Werden als Tatinstrument verschiedene Stichwerkzeuge vorgelegt, so muß tunlichst auch auf den Fettfilm geachtet werden, da hier die Reinigung durch den Täter mit kaltem Wasser ebenfalls nicht zum gewünschten Erfolg führt. Die Durchmusterung der Stichkanäle in einer besonderen Versuchsreihe beim Stich mit Messern mit geformter Schneide

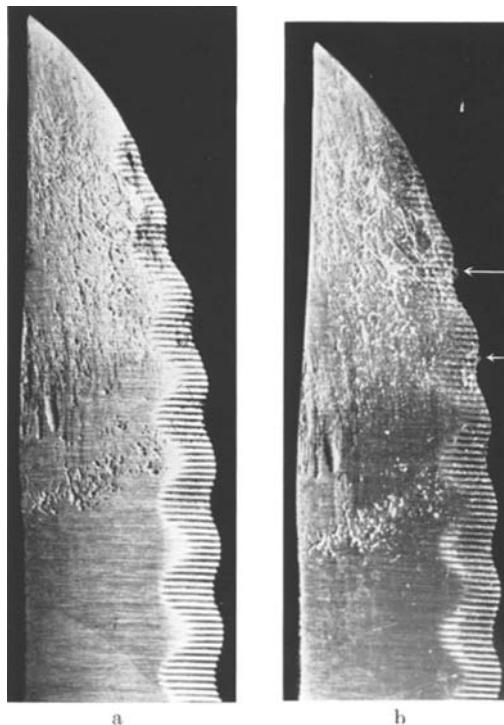


Abb.3. a Darstellung des Fettfilmes auf der Breitseite der Klinge. b Hervortreten der längsangeordneten Textilfasern am gleichen Messer. Einzelne hängengebliebene Fasern in den Wellentälern (↔)

ergab keine Verschleppung von Textilfaserbruchstücken in die Tiefe. Der filzartige Charakter des Coriums verhindert dies.

*Eisen nachweis.* Bei einem Stichwerkzeug ohne Oberflächenvergütung oder gar bei einem rostigen Instrument ist zu erwarten, daß Eisen an der Bekleidung und an der Einstichöffnung nachzuweisen ist. Der Eisen-nachweis erfolgt mit der Berliner-Blau-Reaktion (gleiche Teile von 5%iger Salzsäure und gelbem Blutlaugensalz). Es lassen sich dabei die Druckverhältnisse bei Schrägstichen sehr gut studieren. Einseitige Blau-verfärbung bis 2 cm Ausdehnung waren bei Flachstichen nicht selten

(Abb. 4). Diese Effekte konnten an der Bekleidung ebenfalls nachgewiesen werden. Die Erkenntnismöglichkeit ging bei unseren Untersuchungen jedoch nicht so weit, daß durch den Eisennachweis der Querschnitt des Stichinstrumentes eruiert werden konnte (ZAGRODSKAIA). Auch die Prägnanz des Unterschiedes zwischen Rücken und Schneide, wie sie FUYIWARA beschrieb, war nicht genügend reproduzierbar. Durch weitere Versuche war festzustellen, daß der Eisennachweis bei stark

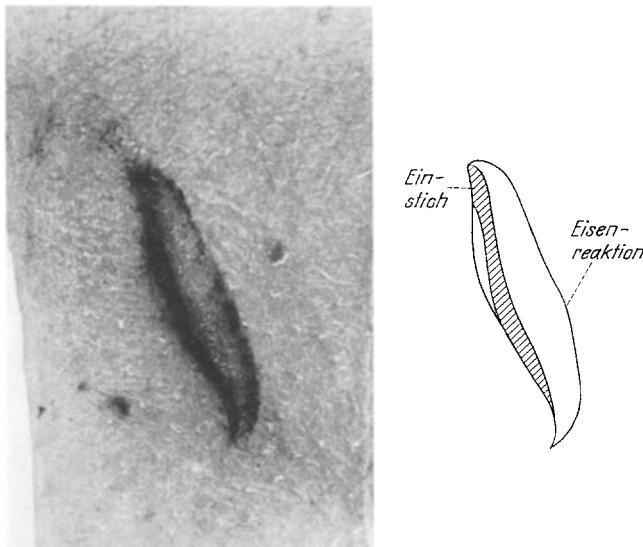


Abb. 4. Stich mit einem rostigen Messer. Darstellung des Eisens durch die Berliner-Blau-Reaktion. Die breite Fläche rechts des Wundrandes ist für einen Flachstich beweisend

blutenden Wunden unbefriedigend verläuft. Eine starke blutige Durchtränkung der Bekleidung erschwert den Eisennachweis ebenfalls, vor allen Dingen bei dunklen Stoffen. Bei hellen Stoffen und mäßiger Blutverschmierung ist der Eisennachweis gut durchführbar (Abb. 5). Da die Infrarot-Photographie zwischen Blut und Eisen nicht differenziert, tritt hierdurch eine zusätzliche Schwierigkeit auf. Überzieht man jedoch die Oberfläche des Durchstiches auf dunkler Bekleidung mit einem breiten Tesa-Film, so kann man abgehobene Eisenbestandteile auf diesem mit der Berliner-Blau-Reaktion indirekt darstellen (Abb. 6); zur Fixierung wird der Streifen später auf einen Objektträger aufgeklebt. Ist das Messer jedoch erst einmal mit Fett beladen, mißlingt der Eisennachweis an der Stichwunde wie am Einstich der Bekleidung. Die Methode ist aber geeignet, die Priorität eines Stiches festzustellen. Wird kein Eisen

im Bereich einer Stichwunde nachgewiesen, so ist kein Rückschluß auf das Stichinstrument erlaubt.

Es ist daher folgendes *Vorgehen* bei Untersuchungen von Stichverletzungen angebracht: wenn kein sicheres Tatwerkzeug vorliegt, zunächst Überprüfung der Kleidung auf Eisen- und Fettspuren an den

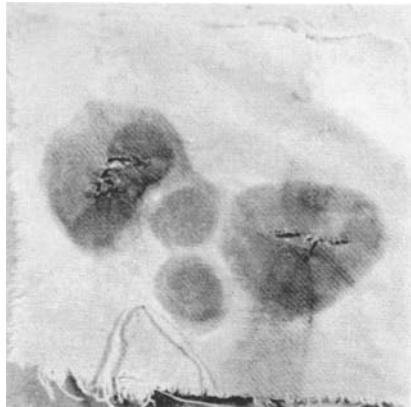


Abb. 5. Zwei Flachstiche mit rostigen Messern (zweimal der erste Stich). Deutlicher Abdruck der Messerform beim Eisennachweis trotz nachträglicher Durchblutung beider Einstichöffnungen

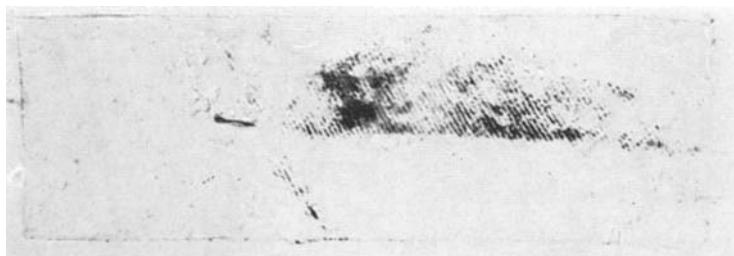


Abb. 6. Indirekter Eisennachweis auf Tesa-Film nach Abnahme von einem dunklen Stoff

Einstichstellen, dann die Hautverletzung selbst. Ein Sondieren eines Stichkanals sollte man unterlassen, die Stichtiefe läßt sich auch mit der notwendigen Genauigkeit noch nach Abpräparieren der Einstichstellen festlegen. Mit einer Faserverschleppung aus der durchgestochenen Kleidung in die Tiefe der Wunde ist nicht zu rechnen. Die spurenkundliche Untersuchung an Stichwerkzeugen sollte stets neben Blut auf Fasern und Fettauflagerungen ausgedehnt werden.

### Summary

The skin of cadavers was incised with various instruments and the wounds studied. Some of the incisions were examined microscopically. The elastic fibers were of special interest. In wounds made with the blunt backedge of a knife or scissors, the fibers were always extended, whereas in wounds made by the cutting edges the fibers were sharply divided. In some cases it was possible, from the changes of the epidermis, to make judgments about the instrument used. Especially in stab wounds if the puncture wound slopes, it would be possible to make statements about the direction of force and the pressure. When weapons are examined not only are blood stains important but also fat and textile fibers. If a knife be rusty, one might detect iron on the clothes and in the stab wound, as long as the knife is free from fat.

### Literatur

- BERG, K.: Der Sadist (Fall Kürten, Düsseldorf). *Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med.* **17**, 336 (1931).
- BERNARDI, A. DE: Alcune particolarità dei margini delle ferite. *Minerva med.-leg.* **79**, 127 (1959). Ref. *Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med.* **50**, 306 (1960).
- BOSCH, K.: Über Stich- und Schnittverletzungen durch Messer mit geformten Schneiden. *Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med.* **54**, 273 (1963).
- DETTLING, J., S. SCHÖNBERG u. F. SCHWARZ: *Lehrbuch der gerichtlichen Medizin*. Basel: Karger 1951.
- DUPUYTREN: Über Verletzungen durch Kriegswaffen. Zit. nach J. KRATTER, *Lehrbuch der gerichtl. Medizin*. Stuttgart: Ferdinand Enke 1912.
- FILHOS: (BRIAND et CHAUDÉ, *Manuel de médecine légale*, I, p. 473, 1879.) Zit. nach E. v. HOFMANN, *Lehrbuch der gerichtlichen Medizin*, VII. Aufl. Wien u. Leipzig: Urban & Schwarzenberg 1895.
- FUJIWARA, K.: Beiträge zur Kenntnis der mit schneidenden Werkzeugen beigebrachten Stichwunden. *Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med.* **12**, 65 (1928).
- KATAYAMA, K.: Über Stichwunden in gerichtsmedizinischer Beziehung. *Vjschr. gerichtl. Med.* **46**, 2 (1887).
- KESSLER, W.: Stichverletzung und Tatwaffe. *Inaug.-Diss.* Heidelberg (1963).
- KLARE: Beitrag zur gerichtsärztlichen Beurteilung der Stichverletzungen, mit besonderer Berücksichtigung der Stichspuren an den Kleidern. *Vjschr. gerichtl. Med.* **33**, 22—35, 226—240 (1907).
- LANGER, C.: Über die Spaltbarkeit der Cutis. *Akademische Sitzungsberichte*, Bd. XLIV. Wien 1862.
- MARESCH, W.: Zum Nachweis von Gewebsteilchen an Tatwerkzeugen. *Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med.* **51**, 560 (1961).
- MUELLER, B.: *Gerichtliche Medizin*. Berlin-Göttingen-Heidelberg: Springer 1953.
- , A. ERBACH u. F. KATHKOUDA: Untersuchungen über die Darstellung von Stichkanälen in den Organen durch Röntgenuntersuchungen. *Zacchia*, **34** (XXII della Serie 2<sup>a</sup>), 283 (1959).
- ÖKRÖS, S.: Gerichtlich-medizinische Bedeutung des elastischen Fasersystems der Haut. *Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med.* **29**, 485 (1938).
- OKAJIMA, M.: Über zwei Fälle von Stichwunden. *Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med.* **53**, 51 (1962).

- OLLISSIER, H., F. VUILLET et J. QUICKE: Determination de l'arme d'une tentative de meurtre grâce à l'identification de fibres textiles. Ann. Méd. lég. **42**, 165 (1962).
- RABINOWITSCH, A.: Medico-legal conclusions on the form of the knife use. Based on the shape of stab wounds produced. J. forens. Med. **6**, 160 (1959). Ref. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **50**, 494 (1960).
- RAUSCHKE, J.: Beitrag zur Erkennung von Scherenstichverletzungen. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med., **45**, 53 (1956).
- SCHMIDT, Gg.: Hauttopik und Verletzungsspuren. Vortrag auf der 45. Tagung Dtsch. Ges. gerichtl. u. soz. Med., Freiburg 1966.
- STRÖSSEL, H. G.: Die Frage der vitalen und postmortalen Reaktionen des elastischen Fasersystems der Haut, geprüft an Hand von Stichverletzungen. Inaug.-Diss., Heidelberg 1957.
- WERKGARTNER, A.: Stichwort „Stichverletzungen“. In: Handwörterbuch der gerichtl. Medizin, S. 721, hrsg. von F. NEUREITER, F. PIETRUSKY und E. SCHÜTT. Berlin: Springer 1940.
- YADA, S., O. FUNAKI, S. NAKATA u. K. YANASE: Atlas typischer Stichverletzungen durch Messer. Acta crim. med. leg. jap. **30**, 78 (1964).
- ZAGRODSKAIA, A. P.: L'examen chimique des blessures par armes tranchantes et piquantes. Ref. Ann. Méd. lég. **42**, 536 (1962). Ref. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **53**, 340 (1963).

Dr. med. KYRILL BOSCH  
Institut für gerichtliche Medizin der Universität  
69 Heidelberg, Voßstr. 2