

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

## Über Stich- und Schnittverletzungen durch Messer mit geformten Schneiden\*

Von

**KYRILL BOSCH**

Mit 11 Textabbildungen

(Eingegangen am 14. Januar 1963)

Zu diesen Untersuchungen gab der Mord eines Mannes an seiner Ehefrau Anlaß; er benutzte dazu ein heute im Haushalt übliches Sägemesser.

Die *Literatur* über Schnitt- und Stichverletzungen bzw. Einwirkung geformter Gewalt ist recht groß. Im Vordergrund steht die Frage nach der Art des verletzenden Instrumentes. Die Verhältnisse des Einstiches, die Ausdehnung des Stichkanals, Gewebeverschiebungen, Einschleppung von Textilfasern, Epithelverschleppungen und spezifische histologische Änderungen der betroffenen Gewebe wurden eingehend untersucht, um daraus entsprechende Schlußfolgerungen über das Tatwerkzeug ziehen zu können. Wegen der bekannten Unsicherheiten und Fehlerquellen wurde stets zu der notwendigen Vorsicht bei der Aussage gemahnt. Auf die Möglichkeiten der Darstellung von Scharten des Instrumentes weisen besonders DETTLING, MUELLER und NEUGEBAUER hin. Weitere Beiträge der Identifikation des Tatwerkzeuges finden sich bei ERBACH, FUJIWARA, HABERDA, HOLZER, KATAYAMA, KLARE, KRATTER, OKAJIMA, PILZ, RAUSCHKE, STRAUB. Waren härtere Gewebe wie Knorpel und Knochen getroffen worden, so gelang es eher, eine Spurenidentität oder -ausschluß zu beweisen (ESSER, KORPÁSSY u. TAKAČS, PALTAUF, SELINGER, SCHULZ, TESAR, WEIMANN, ZIEMKE). Das Verfahren der Spurenauswertung nach Hieb, Stich und Schnitt spielte jedoch schon lange eine große Rolle in der kriminalistischen Literatur, besonders bei Forstfrevel, Einbrüchen oder sonstigen Sachbeschädigungen. Die Spurenidentität war bei diesen Fällen die Hauptaufgabe. Hier gibt es zahlreiche Beiträge, die auf die zu besprechenden Probleme hinweisen (ABSTOSS, BAUERNFEIND, BELLAVIĆ, BESSEMANS, BÖHME, EBERHART, GÜVEN, HOLTERS, HORSCHLER, KNAUER, KOCKEL, KRAUSE, LOMMER, MAYER, MEZGER, NEUGEBAUER, NICKENIG, POLKE, ROSCHEK, SOBOLEWSKI, SCHNEICKERT, ZAFITA). Zahlreiche Verfahren wurden zur Sicherung und Darstellung der Spuren sowie für

---

\* Meinem verehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. med. BERTHOLD MUELLER, zum 65. Geburtstag in Dankbarkeit gewidmet.

deren Reproduzierbarkeit im Modellversuch ausgearbeitet; zum Teil stammen diese Anregungen auch von Schußuntersuchungen (ANUSCHAT, BILLSJÖ, GANSAU, KATTE, SPECHT, SUWALD, BAECCHI, BOHNE, HEESS, TAKKO). Diese bei harten, meist nicht mehr verformbaren, feuchtigkeitsresistenten Materialien ausgearbeiteten Verfahren sind nur teilweise auf die späteren Untersuchungen übertragbar, ebenfalls die Praktiken bei den Modellversuchen.

### Eigene Beobachtung

Bei der Obduktion (S/221/62) waren bei der 22jährigen Frau verschiedene Stichverletzungen festzustellen. Drei Stiche lagen im Brust-

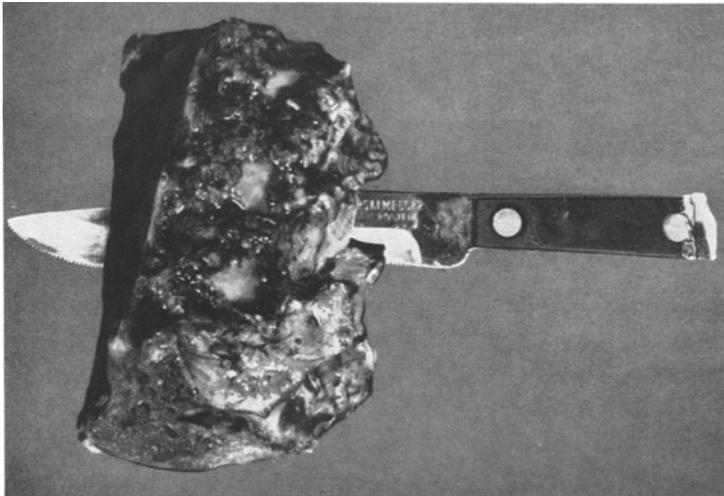
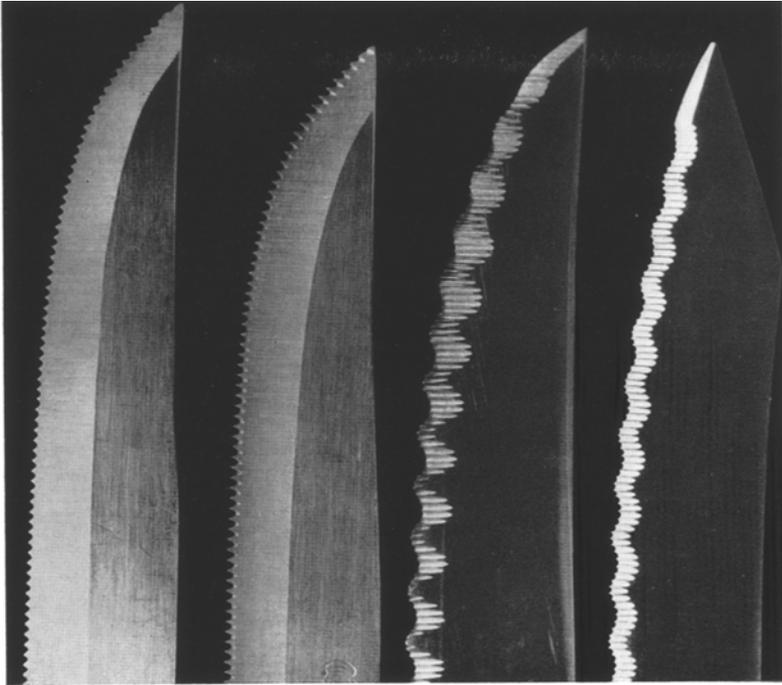


Abb. 1. Stich in den Rücken; das Sägemesser wurde schräg durch den 6. BWK gestoßen

bereich, wobei der tödliche den rechten Vorhof des Herzens verletzt hatte. Andere hatten die rechte Schulter, den linken Unterarm und den linken Handrücken getroffen. Einige konnten als Abwehrverletzungen erklärt werden. Bis auf zwei Stiche waren alle durch Fettgewebe und Muskulatur gedrungen. Der letzte Stich in den Rücken war mit einer solchen Wucht geführt worden, daß der 6. BWK durchbohrt wurde; der Plastikgriff war abgebrochen, das Messer konnte weder mit der Hand noch mit der Knochenzange herausgezogen werden (Abb. 1). Das mit

Abb. 2. a Sägemesser mit doppelter Facette, Typ des Tatmessers (Frauenlob); b Sägemesser mit tiefer Zahnung und scharfer Schneide, doppelte Facette (Frauenlob); c Wellenschliff mit sägeartiger Rillenfräsung (Omega); d Wellenschliff mit tiefer Rillenfräsung, Messerrücken abgesenkt (Omega); e Wellenschliff mit rechtsseitiger Rillenfräsung, glatte Spitze, links glatte kurze Facette (Omega); f Tomatenmesser mit reinem Wellenschliff (Frauenlob); g Messer mit verschiedenem Wellenschliff und Sägespitze (Frauenlob); h abgestumpftes, grobes Sägemesser mit geradliniger Schneide (Frauenlob)

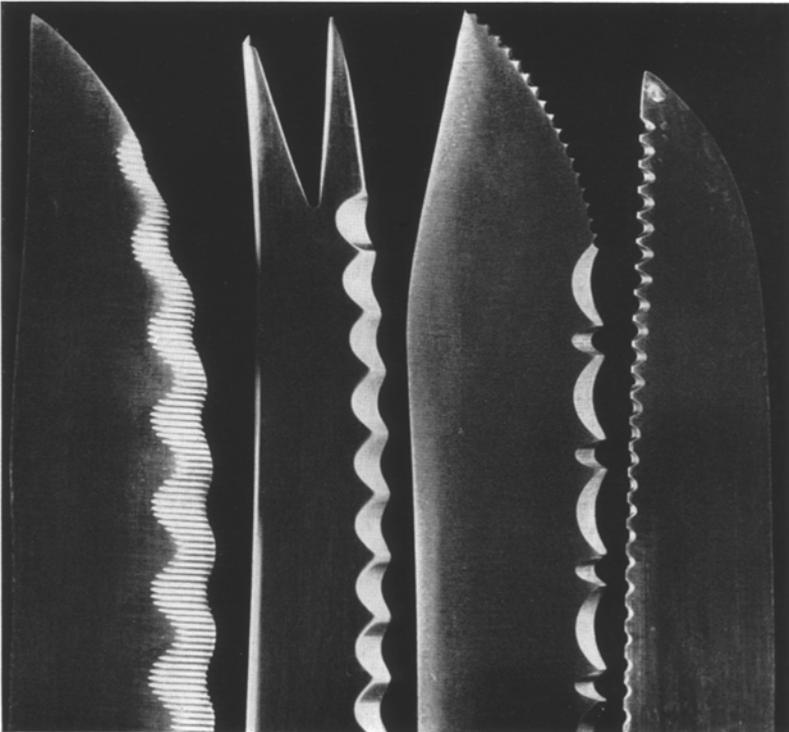


a

b

c

d



e

f

g

h

Abb. 2 a—h. (Unterschrift S. 274)

seiner Spitze in die rechte Brusthöhle reichende Messer hatte noch die Lunge angespießt. Nach Herausnahme der rechten Lunge sah man, daß es ein heute im Haushalt gebräuchliches Sägemesser war (Abb. 2a). Bei der üblichen diffusen Röhrenlichtbeleuchtung über dem Sektionsstisch waren im Bereich der Stichkanäle zunächst keine Besonderheiten aufgefallen. Da es sich aber um ein Sägemesser handelte, waren aus kriminalistischen Überlegungen heraus werkzeugähnliche Spuren zu erwarten, falls neben der zentralen Stichführung eine schneidende Bewe-

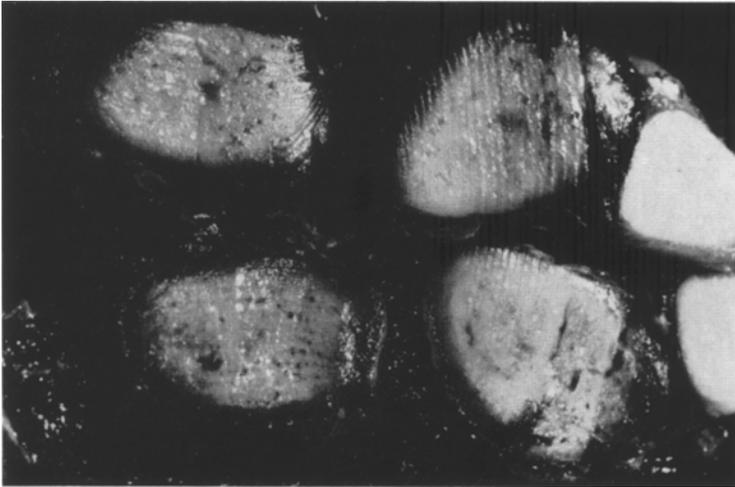


Abb. 3. Darstellung beider Schnittflächen der zwei durchschnittenen Rippen; deutliche Richtungsänderung der Spuren, verschiedener Rillenabstand

gung vorgelegen haben sollte. Da der letzte Stich nach dem tödlichen gesetzt worden war, brauchte bei ihm aus verschiedenen Gründen eine Bewegung während der Stichführung nicht vorgekommen sein. Bei dem tödlichen Bruststich rechts parasternal waren hingegen zwei knorpelige Rippenansätze durchschnitten worden, zusammen von doppelter Klingenbreite des Messers. Die Untersuchung dieser Knorpelschnitte im streifenden, gebündelten Licht und auch im Grenzwinkel der Totalreflexion zeigte auf allen vier Schnittflächen eine deutliche Reliefzeichnung (Abb. 3).

Es ergaben sich aus diesen Befunden die Fragen: Sind bei Messern mit spezieller Schneide werkzeugähnliche Schartenspuren zu erwarten? Kann aus solchen Spuren — gleich wie entstanden — auf ein bestimmtes Messer rückgeschlossen werden?

### Experimentelle Untersuchungen

Um Aussagen zu erarbeiten über die Identifizierung von Messern mit spezifischer Schneide, wurden mit den verschiedensten handelsüblichen

Spezialmessern Versuche durchgeführt. Das Tatmesser war noch zu erhalten. Es handelte sich um ein reines Sägemesser (Frauenlob) mit doppelseitigem konkavem Anschliff, mit bis zur Spitze reichender Säge, die Säge selbst stumpf (Abb. 2a). Man konnte jederzeit mit dem Daumen, sogar bei stärkerem Druck über die Schneide fahren, ohne eine Verletzung befürchten zu müssen. Ein sehr ähnliches Modell (Frauenlob) zeigte eine erheblich tiefere Zahnung, die Zähne selbst scharf angeschliffen (Abb. 2b). Eine Abwandlung dazu stellte ein Wellenschliffmesser mit zusätzlicher Rillenfräsung (Omega Solingen) dar; die äußerste Begrenzung ist nur stellenweise sägeartig ausgebildet (Abb. 2c). Dagegen ist bei einem Allzweckmesser (Omega Solingen) die Welle flacher, die quer dazu stehende Rillenfräsung so tief eingeschnitten, daß auf der glatten rechten Gegenseite eine gewellte Säge resultiert (Abb. 2d). Eine Variante der gleichen Firma zeigt einen erheblich gestreckteren Verlauf des Wellenschliffs rechts sowie eine gewöhnlich glatte Ausbildung der Spitze bei linksseitiger, glatter, kurzer Facette (Abb. 2e). Ein reiner Wellenschliff in Arkadenform fand sich bei einem Tomatenmesser (Frauenlob) mit gegabelter Spitze (Abb. 2f). Eine Variante der gleichen Firma zeigt abwechselnd verschieden steile Wellenschliffe mit spezifischer, fast sägenartig ausgebildeter Spitze (Abb. 2g). Im Gegensatz zu den bisher beschriebenen Messern mit überwiegend waagerechtem Rücken und nach oben anlaufender Schneide ist das letzte Messer durch einen geradlinigen Verlauf der Schneide bis zur Spitze gekennzeichnet bei ablaufendem Messerrücken. Zusätzlich ist die Schneide dieses Messers (Frauenlob) gezahnt, die Zahnspitzen abgeflacht (Abb. 2h). Weitere Mischformen sind auf dem Markt zu erhalten.

Da bei dem beschriebenen Fall im knorpeligen Bereich der Rippen die beste Darstellungsmöglichkeit gegeben war, sollte auch für die Modellversuche ein ähnliches Material zur Verfügung stehen. Versuche an Leichen waren nur beschränkt möglich, da bestimmte Bewegungsführungen an herausgelösten Knorpelstückchen wegen ihres geringen Umfanges nur schwer durchzuführen waren. Solange der Knorpel im Verbund blieb, ließen sich Verletzungen darunter liegender Organe nicht vermeiden, was nicht in jedem Fall geduldet werden konnte. Im übrigen ist die Schnittfläche nur etwas über  $1 \text{ cm}^2$  groß, also praktisch zu klein. Für gewöhnlich pflegt man Plastilin für solche Stich- und Schnittversuche zu benutzen. Die Knet- und Verformbarkeit ist temperaturabhängig. Der große Nachteil von Plastilin ist aber gerade die Verformbarkeit. Für die Versuche benötigt man nur ein formbares elastisches Material von knorpelähnlicher Konsistenz. Nieren- und Lebergewebe sind zu weich, formalinfixiertes Hirnmark bröckelt bei gebogener Schnittführung. Gehärtete Gelatine eignet sich aus dem gleichen Grunde nicht, zusätzlich ist wegen der Durchsichtigkeit des Materials eine

Oberflächenreliefdarstellung sehr erschwert; Durchleuchtungseffekte sind stets gegeben. Das gleiche gilt für gelbe Rüben und Kartoffeln. Die in der Zahnprothetik z. T. üblichen, bei höherer Temperatur verformbaren, bei Abkühlung unveränderlich bleibenden Massen, waren unbrauchbar wegen des Unterschieds von Außen- und Innentemperatur. Sehr gut eigneten sich dagegen Alginate, die den gewünschten Anforderungen entsprachen. Das von uns benutzte Alginat „Zelex“ wird zwar später durch Feuchtigkeitsverlust unbrauchbar, kann jedoch als Vorrat oder als Modell beliebig lang unter Wasser in seiner knorpeligen Konsistenz erhalten werden. Eine über die Vorschrift hinausgehende Wasserbeimengung beim Ansetzen ergibt ein günstigeres Ausgangsmaterial, es kann statt 1:1 bis 1:1,5 in der Gewichtsverteilung gegangen werden. Durch Verlängerung der Abbindezeit ist es leichter möglich, blasenfrei zu arbeiten. Es ist dann auch beim Ansetzen größerer Mengen nicht erforderlich, gekühltes Wasser zu benutzen. Die Alginate sind dem Plastilin deshalb vorzuziehen, weil nicht zu vermeidende Druck- und Zugeinwirkungen beim Entfernen des Messers nach gesetztem Stich und Schnitt sich bei ihnen nicht auswirken und nicht zum Löschen der primär gesetzten Spuren führen. Beim Aufschlitzen und Auseinanderklappen von Stichkanälen ist beim Plastilin stets mit Veränderungen zu rechnen. Das Erkennen und die deutliche Wiedergabe von Scharten Spuren sind abhängig von der Helligkeit des verletzten Materials; dementsprechend müssen bei dunklen Stoffen notfalls optische Aufhellungen der Grundfarbe beim Betrachten und Photographieren vorgenommen werden, da sonst die zarten Schatten im streifenden Licht nicht erkannt werden können. Spuren in Leber- und Nierengewebe sind in langwelligem Licht günstiger zu untersuchen. Als Beleuchtung diene bei den Untersuchungen stets eine Monla-Mikroskopierleuchte mit justierbarem Strahlenkegel; eine Hammerlampe oder ein Diapositiv-Projektionsapparat ist ebenfalls brauchbar.

Mit den genannten Messern wurden alle nur möglichen Stich- und Schnittsituationen in einfacher und kombinierter Bewegungsführung durchprobiert, die Ergebnisse photographisch festgehalten.

*Ergebnisse.* Nach Schnitten aller Art mit geformten Schneiden sind schartenartige Rillen zu sehen. Reiner Wellenschliff hinterläßt ein schartenloses Bild mit Wellung der Schnittfläche. Beim Stich wird die Struktur der Messerspitze abgebildet, wenn die Messerschneide bei überwiegend waagrechttem Rücken bogenförmig nach oben anläuft. Der schneidenseitige Wundgrund ist strukturiert. Facetten werden je nach Ausprägung sichtbar.

#### Besprechung der Ergebnisse

Bei *senkrecht* (also quer zur Schneide) verlaufendem Einschnitt — allein mit Druck ohne Zug — erscheint auf beiden Schnittflächen bei

symmetrisch geformter Schneide ihre Struktur gleich deutlich. Bei Schnitt mit einem Sägemesser stehen die Rillen auf den Schnittflächen eng nebeneinander, daraus ist der Zahnabstand zu bestimmen (Abb. 4). Bei stark gebogtem Wellenschliff in Arkadenform bzw. bei Rillenschliff

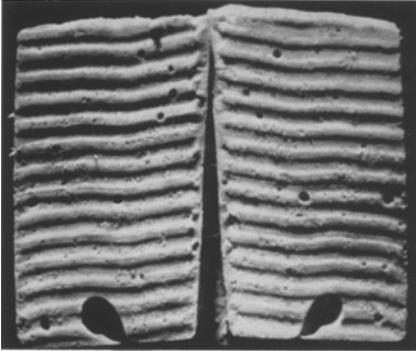


Abb. 4

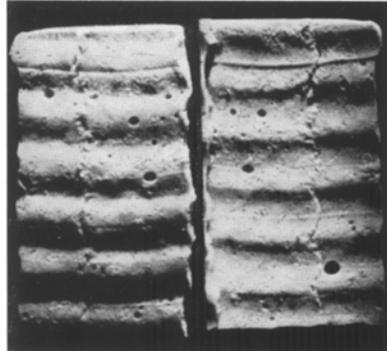


Abb. 5

Abb. 4. Gerader Schnitt mit Sägemesser (vgl. Abb. 2h); geradliniger Wundgrund  
Abb. 5. Gerader Schnitt mit Wellenschliffmesser (vgl. Abb. 2f); gebogter Wundgrund

ist die Struktur der Schneide ebenfalls festzustellen. Zusätzlich wird bei Wellenschliffcharakter eine Wellung der Schnittfläche deutlich. Der reine Wellenschliff hingegen hinterläßt nur die gewellte Schnittfläche ohne „Schartenspuren“ (Abb. 5). Zum Erkennen ist es notwendig, daß die Schnittfläche groß genug, das Gewebe nicht zu weich und möglichst homogen ist. Bei asymmetrisch bearbeiteter Schneide ist entweder die eine Klingenseite völlig glatt gehalten oder sie endet an der Schneide in eine zusätzliche Facette. Dies ist nicht auf den Schnittflächen zu erkennen, die Strukturen werden wie bei den symmetrischen Schneiden beiderseits gleichstark ausgeprägt. Das gleiche Resultat hinterlassen senkrechte Schnitte mit verkantetem Messer und der bogenförmige Schnitt, der in die Waagerechte überführt ohne Zug und Schub. Die Konsistenz und die Elastizität des Gewebes beeinflussen die symmetrische

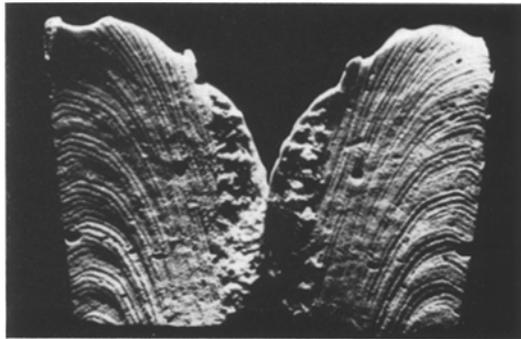


Abb. 6. Schräger Schnitt mit Rückzug des Rillenschliffmessers (vgl. Abb. 2c); Verjüngung der Sägespuren, nivellierter Wundgrund

Deutlichkeit des Schnittflächenreliefs; durch die nach unten gehaltene Klingenseite ist eine sekundäre Verflachung bis Auslöschung des Schnittbildes möglich.

Die meisten Schnitte sind Bewegungskombinationen zweidimensionaler Art aus senkrechtem Druck und waagrechtem Zug oder Schub bzw. Stich. Diese *schräg* verlaufenden Schnitte zeigen je nach dem Schnittwinkel stets eine engere „Schartenspuren“-Stellung als bei senkrechtem Schnitt. Deshalb ist aus dem Reliefbild kein bindender Schluß

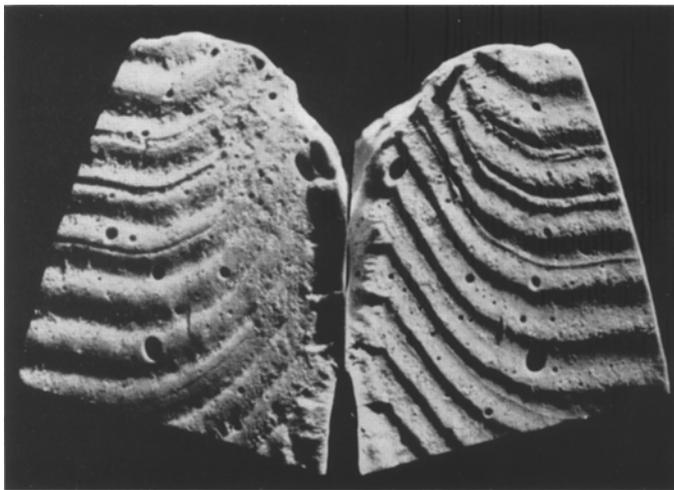


Abb. 7. Schräger Schnitt mit Wellenschliffmesser (vgl. Abb. 2f); Pflugschareffekt und Verjüngung der Wellen

auf die absolute Struktureinheit der Schneiden mehr möglich. Sägeschliff läßt sich von Wellenschliff abgrenzen durch das spezifische Relief. Zähne zeigen feine, in gleicher Ebene angeordnete Rillen, die einzelne Rille symmetrisch geformt (Abb. 3 und 6). Die symmetrische Welle erlebt eine Verformung durch den hinzukommenden Zug. Dies entspricht einem Pflugschareffekt, es resultiert eine asymmetrische Furchenbildung (Abb. 7). Bei andauerndem Druck und abwechselndem Zug und Schub entsteht jeweils ein fischgrätenartiges, spezifisches Muster (Abb. 8).

Der axial (DETLING), also zentral geführte *Stich* ohne Abweichung von der Stichrichtung — in der Praxis selten (MUELLER) — wird gelenkt durch eine gleitende Komponente durch den Messerrücken und eine schneidende durch die Schneide. Dementsprechend werden die Druckverhältnisse beim Einstich durch einen zur Schneide herabgezogenen Messerrücken an der Spitze auf die Schneide verlagert, so daß bis zur Erreichung der vollen Klingebreite eine schneidende Komponente der gesamten Schneide wirksam wird. Bei überwiegend waagerechten

Klingenrücken und nach oben gezogener Spitze der Schneide führt der Rücken allein (Abb. 2 a—c, e, f); die volle Breite des Stichkanals wird durch die schneidende Arbeit der Spitze geschaffen. Hierdurch wird der Stichkanal längs mit einem Reliefbild auf beiden Seiten charakterisiert, das dem des schrägen Schnittes entspricht (Abb. 9). Bei dem zur Schneide hin heruntergezogenen Rücken (Abb. 2 h) bilden sich ebenfalls „Schartenspuren“ aus, wiederum gleichartig dem schrägen Schnitt, aber nicht parallel zum Stichkanal bzw. dem Messerrücken verlaufend. Die Spuren



Abb. 8. Sägende Schnittführung mit Ausbildung des Fischgrätenmusters mit dem Messer der Abb. 2 c

sinken zum schneidenseitigen Wundgrund ab (Abb. 10). Mehr als bisher ist aus der Gestaltung des Endes eines Stichkanales abzulesen. Während bei glatten Messern nur die äußere, aber wichtige Form zu erkennen war, enden hier die gesetzten Spuren. Neben diesen zur Klinge quer verlaufenden Reliefs bildet sich am *Wundgrund* das Profil der Schneide ab, also eine negative Matritze von Säge oder Welle. Dieser Effekt ist gleichfalls beim Schnitt mit Druck allein in allen Arten und auch beim Schrägschnitt zu sehen (Abb. 4 und 5). Zu den bisherigen Aussagen aus dem Verhalten des Wundgrundes kommt nunmehr die Möglichkeit der Typenbestimmung, da die „Matritze“ am Wundgrund auch beim Schrägschnitt als absolutes Maß anzusehen ist (Abb. 10). Verdorben wird diese Profildarstellung beim Stich und auch beim gleitenden Rückzug des Messers durch die Nivellierung des Wundgrundes im Bereich des zum Messerrücken parallel verlaufenden Schneideteils (Abb. 6). Da die spezifische Verformung der Schneide in diesen Fällen nur aus dem anschwellenden Spitzenteil zu erkennen ist, gilt die

Aussage auch nur für die Messerspitze. Schließlich sind Messer mit kombinierten Schneiden (Abb. 2e und 2g) auf dem Markt. Tritt beim

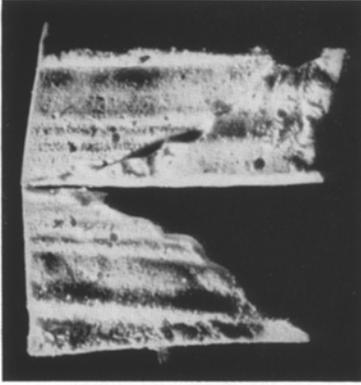


Abb. 9

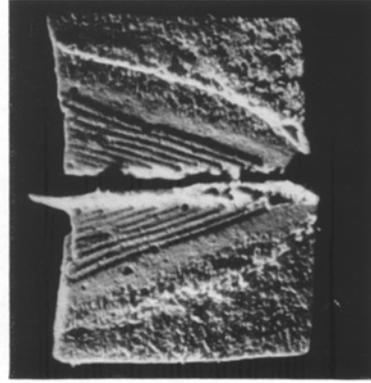


Abb. 10

Abb. 9. Axialer Stich von links; Abbildung der Spitze mit parallelen Spuren der anlaufenden Schneide und des Wundgrundes bei geradem Messerrücken (vgl. Abb. 2c)

Abb. 10. Axialer Stich von links mit dem Sägemesser von Abb. 2h; Spuren sinken zum Wundgrund ab

Rückziehen des Messers ein erneuter Schneidevorgang ein — meist sehr wahrscheinlich —, so ist damit fast immer eine kleine, wenn auch nur

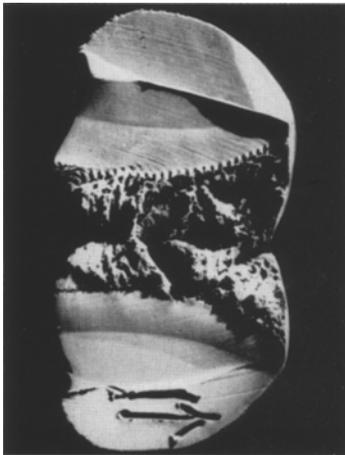


Abb. 11. Axialer Stich von links mit dem Tatmessertyp (vgl. Abb. 2a) in Plastilin; Abdruck der Facette, deutlicher Wundgrund, Verwischung der parallelen Spuren

angedeutete Richtungsänderung der Bewegung bzw. Verkantung der Klinge verbunden. Es liegt dann ein zweiter Schnitt vor, das nichtformbare Substrat bleibt in seinem primären Schnittbereich unverändert. Somit ermöglicht die sägende Schnittführung beim Fehlen eines Wundgrundes eine Aussage über das Schneidprofil; der Kulminationspunkt einer Teilbewegung gibt über das Profil Aufschluß (Abb. 8). Da ein Teil der untersuchten Küchenmesser einen deutlichen Facettenhohlschliff besitzt, ist auch dieser manchmal als Längsrille nachweisbar, wenn das Medium wenig nachgiebig war. Zum Erkennen sind jedoch extreme Beleuchtungsverhältnisse notwendig. Beim Arbeiten mit

Plastilin wird dieser Längsknick der Klingenoberfläche durch reinen Druck überdeutlich wiedergegeben (Abb. 11).

Da es sich bei den menschlichen Organen um durchscheinende oder durchsichtige Medien handelt, bereiten das Erkennen und Verdeutlichen der im Experiment herausgearbeiteten Schnittspuren z. T. erhebliche Schwierigkeiten. Durch das nach der Verletzung oftmals eintretende Hervorquellen der Eigenstrukturen des Gewebes werden bei Leber und Nieren Feinheiten der Schnittspuren verwischt. Weiterhin beeinflussen Teigigkeit und Weichheit des Gewebes diese Spuren, vor allen Dingen beim Wellenschliff. Zur Behebung dieser Schwierigkeiten ist neben anderen Beleuchtungsarten und Anfixierung an eine Abformung zu denken, um aus dem nichtdurchscheinenden Negativ-Abdruck die notwendigen Feststellungen zu treffen. Das Verfahren hierfür soll nicht Gegenstand der Untersuchung sein. Weitere Untersuchungen über den Stichkanal aus dem Einstichbereich werden gesondert abgehandelt.

Zur Untersuchung der Stich- und Schnittwunden ist es notwendig, den Wundkanal längs aufzuschlitzen, aus Querschnitten kann nichts abgelesen werden. Dafür ist zunächst die Gewebestelle im großen herauszuschneiden, dann sollte die Eröffnung vom Messerrücken her erfolgen, damit der Wundkanal zum schneidenseitigen Wundgrund hin aufgeklappt werden kann.

### Zusammenfassung

Ausgehend von einem praktischen Fall wurden in Modellversuchen an plastischen Stoffen, wie sie in der Zahnheilkunde Verwendung finden, und an menschlichen Organen Messer mit regelmäßig geformten Schneiden (Sägemesser, Wellenschliff und deren Kombinationen) in ihren Auswirkungen auf Schnittfläche und Stichkanal untersucht. Es sind spezifische Aussagen über die Bearbeitung der Messerschneide möglich durch die Reliefierung der Schnittflächen, der Spitzenregion und des Wundgrundes. Sägestrukturen lassen sich von Wellenschliff abgrenzen, axialer (zentraler) Stich von schrägem Schnitt. Zusätzliche Bewegungen bei Stich und Schnitt sind deutlich zu erfassen. Die Klingebreite eines Messers kann zwar wie bisher auch nur relativ bestimmt werden, jedoch genauer.

### Literatur

- ANUSCHAT, E.: Über Werkzeugspuren und ihre Konservierung. Arch. Kriminol. **37**, 132 (1910).
- ABSTOSS: Werkzeugspuren. Kriminal. Mhefte **7**, 38 (1933).
- BAECHI, W.: Der Mordfall Näf-Zürich. Arch. Kriminol. **107**, 1—13, 113—120 (1940).
- BAUERNFEIND, X.: Schartenspuren. Kriminal. Mhefte **5**, 17 (1931).
- Überführung eines Brandstifters durch Schartenspuren in einem Bohrloch. Arch. Kriminol. **95**, 234 (1934).
- BELLAVIĆ, H.: Identifikation von Sägespuren. Arch. Kriminol. **34**, 139 (1934).
- Identifikation von Bohrspuren. Arch. Kriminol. **102**, 97 (1938).
- BESSEMANS, A.: Die Identifizierung der Spuren von Schneide- und Hackwerkzeugen. Ein Fall von doppeltem Vandalismus. Arch. Kriminol. **116**, 61 (1957).

- BILLSJÖ, C. J.: Über Kerbspuren. Nord. Kriminaltekn. T. **11**, 137—144 (1941) [Schwedisch]. Ref. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **36**, 347 (1942).
- BÖHME, A.: Ausschnitte aus der Arbeit der kriminaltechnischen Abteilung des Zentralamtes für Kriminalidentifizierung und Polizeistatistik des Landes Bayern in München. Kapitel: Tatwerkzeugspuren. Kriminalistik **4**, 183 (1950).
- BOHNE, G.: Ein neues Verfahren zur Identifizierung abgeschossener Kugeln. Arch. Kriminol. **101**, 111 (1937).
- DETFLING, J., S. SCHÖNBERG u. F. SCHWARZ: Lehrbuch der gerichtlichen Medizin. Basel: S. Karger 1951.
- EBERHART, M.: Werkzeugspuren. Kriminalistik **1/2**, 29 (1948).
- ERBACH, A., B. MUELLER u. F. KATHKOUDA: Untersuchungen über die Darstellung von Stichkanälen in den Organen durch Röntgenuntersuchung. Zaccchia **34**, 283—288 (1959).
- ESSER, A.: Werkzeug und Wunde. Arch. Kriminol. **92**, 136 (1933).
- FUJIWARA, K.: Beiträge zur Kenntnis der mit schneidenden Werkzeugen beigebrachten Stichwunden. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **12**, 65 (1928).
- GANSAU, H., u. K. ROSCHEK: Sicherung von Schartenspuren durch Bleiabdruck. Arch. Kriminol. **129**, 123—135 (1962).
- GÜVEN, E.: Zur Identifizierung von Schnittwerkzeugen. Internat. krim.-polizeil. Revue **16** (1961).
- HABERDA, A.: Lehrbuch der gerichtlichen Medizin. Berlin u. Wien: Urban & Schwarzenberg 1927.
- HEESS, W.: Geschößidentifizierung. Arch. Kriminol. **98**, 110 (1936).
- HOLTERS: Ein Beitrag zur Spurenkunde und zum Spurenvvergleich. Kriminalistik **12**, 85 (1938).
- HOLZER, F. J.: Zur Erkennung des verletzenden Werkzeuges aus Wunden. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **39**, 35 (1948/49).
- HORSCHLER, E.: Werkzeugspuren. Kriminal. Mhefte **11**, 99 (1937).
- HUFNAGL, D.: Über Stich- und Schnittverletzungen durch Messer mit regelmäßig geformten Schneiden. Inaug.-Diss. Heidelberg (1963).
- KATAYAMA, K.: Über Stichwunden in gerichtlich-medizinischer Beziehung. Vjschr. gerichtl. Med. Neue Folge **46**, 20 (1887).
- KATTE, W., u. H. HADERSDORFER: Versilberung von Kollodiumhäutchen. Ein Hilfsmittel zur Identifizierung abgeformter Geschoßoberflächen. Kriminalistik **7**, 125 (1953).
- KLARE: Beitrag zur gerichtsärztlichen Beurteilung der Stichverletzungen, mit besonderer Berücksichtigung der Stichspuren an den Kleidern. Vjschr. gerichtl. Med. **33**, 22—35, 226—240 (1907).
- KNAUER: Über Schartenspuren. Arch. Kriminol. **28**, 223 (1907).
- KOCKEL, R.: Über die Darstellung der Spuren von Messerscharten. Arch. Kriminol. **5**, 126 (1900).
- Weiteres über die Identifizierung von Schartenspuren. Arch. Kriminol. **11**, 347 (1903).
- Identifizierung von Werkzeugeindrücken. Arch. Kriminol. **83**, 288 (1928).
- KORPÁSSY, B., u. F. TAKACS: Bedeutung der auf das Schädeldach tangential einwirkenden Hiebe für die Bestimmung des verletzenden Instrumentes. Arch. Kriminol. **112**, 5 (1943).
- KRATTER, J.: Lehrbuch der gerichtlichen Medizin. Stuttgart: Georg Thieme 1912.
- KRAUSE, H.: Die Werkzeugspur. Kriminalistik **7**, 176 (1953).
- LOMMER, E.: Gerichtliche Medizin. S. 36—37. Berlin: Engel 1952.
- MAYER, R. M.: Kann man Sägen aus der Sägespur wiedererkennen? Arch. Kriminol. **92**, 157 (1933).

- MEZGER, O., FR. HASSLACHER u. P. FRAENKLE: Schartenspurenachweis bei Baumbeschädigungen. Arch. Kriminol. **80**, 7 (1927).
- — u. W. HESS: Bohr- und Sägespuren. Arch. Kriminol. **85**, 197 (1929).
- — — Werkzeugspuren als Überführungsmittel. Wiss. Veröff. kriminal. Laborat. Polizeidirektion Wien **1931**, 55—83.
- MUELLER, B.: Gerichtliche Medizin. Berlin-Göttingen-Heidelberg: Springer 1953.
- NEUGEBAUER, W.: Handwörterbuch der gerichtlichen Medizin, hrsg. von F. NEUREITER, F. PIETRUSKY u. E. SCHÜTT. Berlin: Springer 1940.
- NICKENIG, A., u. A. SCHÖNTAG: Möglichkeiten kriminaltechnischer Beweisführung. Kriminalistik **9**, 56 (1955).
- OKAJIMA, M.: Über zwei Fälle von Stichwunden. Aufschlitzwunde und Stichkanal mit Fensterbildung. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **53**, 515 (1962).
- PALTAUF, A.: Über die Gestalt der Schädelverletzungen. Vjschr. gerichtl. Med. **48/49**, 332 (1888).
- PILZ, E.: Über Stichverletzungen. Vjschr. gerichtl. Med. 3. Folge, **7**, 193 (1894).
- POLKE, J.: Schartenspuren an Werkzeugen. Arch. Kriminol. **86**, 173 (1930).
- PONSOLD, A.: Lehrbuch der Gerichtlichen Medizin, 2. Aufl. Stuttgart: Georg Thieme 1957.
- RAUSCHKE, J.: Beitrag zur Erkennung von Seherenstichverletzungen. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **45**, 53 (1956).
- ROSCHEK, K.: Aufklärung von Bleirohrdiebstählen durch mikroskopische Vergleichsuntersuchung. Kriminalistik **12**, 241 (1959).
- SCHNEICKERT, H.: Die Entführung des Lindbergh-Kindes und der Mordprozeß gegen Hauptmann. Arch. Kriminol. **109**, 18—39 (1941).
- SCHULZ, A.: Die forensisch-kriminalistische Bedeutung von Schartenspuren an Beilverletzungen des menschlichen Skeletts, insbesondere des Schädels. Arch. Kriminol. **23**, 222 (1906).
- SELINGER, A.: Identifizierung von Spuren an einem Schädel. Internat. krim. polizeil. Revue **11**, 48 (1956).
- SOBOLEWSKI, W.: Über die Identifikation von Werkzeugspuren. Arch. Kriminol. **94**, 213 (1934).
- Identifizierung von Werkzeugspuren. Identifizierung eines Knabbers. Arch. Kriminol. **99**, 31 (1936).
- SPECHT, W.: Welche Arten von Werkzeugspuren gibt es, und wie erfolgt die Sicherung? Kriminal. Mhefte **9**, 148 (1935).
- STRAUCH: Kriminalärztliches zu tödlichen Stichverletzungen. Kriminal. Mhefte **2**, 97 (1918).
- SUWALD, G.: Herstellung Gleitspuren für die vergleichende Werkzeugspurenuntersuchung. Kriminalistik **15**, 338 (1961).
- TAKKO, O.: Eine neue Methode zur Abbildung der Geschoßmängel. Arch. Kriminol. **110**, 1 (1942).
- TESAR, J.: Werkzeugspuren an Knochen identifizierbar — ein neues Verfahren. Kriminalistik **11**, 192 (1957).
- WEIMANN, W.: Über Meißelverletzungen des Kopfes. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **15**, 407 (1930).
- ZAFITA, H.: Zum Kochelschen Verfahren für Abnahme von Messerscharten. Arch. Kriminol. **58**, 332 (1914).
- ZIEMKE, E.: Zur Erkennung des verletzenden Werkzeuges aus Schädelwunden. Vjschr. gerichtl. Med. **61**, 185 (1921).

Dr. med. K. BOSCH,

Institut für gerichtliche Medizin der Universität, 69 Heidelberg, Voßstr. 2