

## Nachweis von Schmauchrückständen an der Schußhand

K. SELLIER und W. GELLER

Institut für Gerichtliche Medizin der Universität Bonn  
(Direktor: Prof. Dr. med. H. ELBEL)

Eingegangen am 3. März 1966

Die Beschmauchung an der Schußhand ist ein wichtiges kriminalistisches Hilfsmittel. Der Nachweis ist jedoch schwierig, wenn nicht gar — bei unempfindlichen Methoden — unmöglich. Während früher in der Zeit des Schwarzpulvers schon ein Schuß eine sichtbare Schwärzung bzw. Beschmauchung der Schußhand ergab, ist das bei der heute verwendeten Nitromunition (ausgenommen vielleicht den Revolver mit Patrone .41 oder .44 Magnum) nicht der Fall. BURGER berichtet, daß er erst nach zweimaligem Schießen einen positiven (chemischen) Nachweis der Beschmauchung (an Hand von Sb) führen konnte.

Nun gibt es für die Schußentfernungsbestimmung die sehr empfindliche spektrografische Methode des Sb-, Pb- und Ba-Nachweises, wie sie SCHÖNTAG u. Mitarb. beschrieben haben. Wie bekannt, sind diese Elemente in praktisch allen modernen Zündsätzen vorhanden, deren deutschen Vertreter das „Sinoxid“ darstellt. Es hat etwa folgende Zusammensetzung:

Tetrazen . . . . .	0,5— 5 %
Bleitinitroresorzinat .	25—55 %
Bariumnitrat . . . .	25—45 %
Bleidioxyd . . . . .	5—10 %
Antimonsulfid . . . .	0—10 %
Calciumsilicid . . . .	3—15 %
Glaspulver . . . . .	0— 5 %

Wegen der Spezifität ist es am günstigsten, Sb zum Nachweis heranzuziehen, obwohl die Menge dieses Elementes im Zündsatz wesentlich kleiner ist als die des Pb. Jedoch ist Pb so ubiquitär, daß ein spezifischer Nachweis oft unmöglich ist. Schon BURGER wies nach, daß an „normalen“ Händen Pb oft in größeren Mengen vorhanden ist. Der Nachweis des Sb an der Schußhand ist daher spezifischer als der des Pb, jedoch — wegen der geringeren vorhandenen Menge im Zündsatz — unempfindlicher.

Unerlässlich ist es jedoch, sich davon zu überzeugen, ob in der Tatmunition überhaupt Sb vorhanden ist. Neuere Serien von KK-Munition enthalten Sb z.B. nicht. Dann muß auf Pb bzw. Ba ausgewichen werden.

Der Nachweis des Sb lehnt sich eng an die Methode von SCHÖNTAG an. Der Nachweis ist so empfindlich, daß noch Bruchteile eines Mikrogramms quantitativ bestimmt werden können, daß weiterhin sogar die Flächenverteilung des Sb auf der Schußhand gemessen werden konnte.

Da den Versuchspersonen keine Haut entnommen werden konnte, wurden Leinenhandschuhe verwendet, die Daumen, Zeigefinger, Handrücken und -innenfläche bedeckten. Auf diese Weise war es möglich, Stoffstückchen gleicher Größe zu entnehmen. Dies bot darüber hinaus den Vorteil, das im Stoff enthaltene Eisen als spektrographischen Standard (Vergleichselement) zu verwenden.

### Methodik

a) Apparatur: Steinheil-Spektrograph 1:18,  $f_{\text{Kamera}} = 650 \text{ mm}$ .

Bogenanregung mit Gleichstrom 4 A, Leerlaufspannung 220 V, Spektralkohle RW 0078 von Ringsdorf, Abstand 3,2 mm mit Zwischenabbildung.

b) Platten: Ilford N 50, entwickelt mit Rodinal 1:30, 8 min, Schaukelentwicklung.

c) Verwendete Linien: Fe 2599,4 und Sb 2598,1.

d) Eichung: Leinenläppchen (aus dem gleichen Stoff wie der Handschuh) wurden mit HCl-angesäuerte Sb-II-Chlorid-Lösung verschiedener Konzentrationen getränkt (0,01, 0,03 ... 1,0 und 3,0  $\mu\text{g}$  Sb) und diese Stoffstücke direkt im Bogen angeregt. Das Intensitätsverhältnis  $I_{\text{Sb}}/I_{\text{Fe}}$  (berechnet mit dem Rechenbrett nach KAISER) wurde über der Sb-Menge aufgetragen.

Bei 3  $\mu\text{g}$  Sb ergab sich so z.B. ein (logarithmisches) Intensitätsverhältnis von +0,14, bei 0,01  $\mu\text{g}$  Sb ein solches von -1,61. 10 np Sb waren also noch nachzuweisen.

### Untersuchung einzelner Waffen

Untersucht wurden folgende Waffen:

1. Walther PP Kal. 7,65 mit Sinoxid-Munition Geco;
2. Star-Pistole Kal. 6,35, Munition wie 1;
3. Smith & Wesson, .38 Spezial, Munition von Winchester mit sinoxidäquivalentem Zündsatz;
4. Pistole 08, Munition 9 mm Parabellum, Geco mit Sinoxid.

### Ergebnisse bei den angeführten Waffen

1. Bei der Walther PP besteht ein Schmauchausstoß rechts seitlich an der Stelle, wo die Hülse ausgeworfen wird, außerdem an einer Stelle oberhalb des Abzuges. Der Schmauch verläßt die Pistole also in einem ziemlich kleinen Winkelbereich. Die Untersuchungen wurden auf den Zeigefinger der rechten Hand beschränkt. Von der Spitze des Fingers bis über das Grundgelenk hinaus wurden Proben von  $1 \text{ cm}^2$  Größe entnommen (Abb. 1). Die Ergebnisse zeigt Abb. 2. Das Maximum der Beschmauchung liegt bei dieser Waffe dort, wo der Zeigefinger am Abzug liegt.

Die größte Beschmauchung der Hand erfolgt also nicht durch die Öffnung, aus der die Hülse ausgeworfen wird, sondern durch die Öffnung oberhalb des Abzuges.

2. Bei der Star-Pistole 6,35 ist schon wegen der kleineren Patrone nur eine geringere Beschmauchung der Hand zu erwarten. Die Hülse wird nach oben ausgeworfen. Die Beschmauchung wurde auf dem rechten Zeigefinger gemessen. Die Aufteilung erfolgte nach dem Schema in Abb. 3.

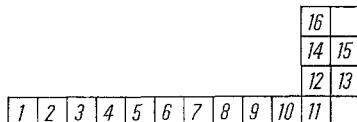


Abb. 1. Darstellung der Aufteilung der Fingerfläche. Die Proben haben eine Größe von  $1 \times 1$  cm.  
Verwendete Waffe: Walther PP 7,65

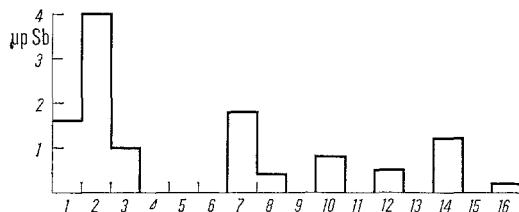


Abb. 2. Sb-Dichte in Abhängigkeit vom Ort der Entnahme. Die Zahlen auf der Abszisse entsprechen denen in Abb. 1

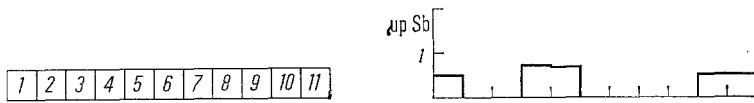


Abb. 3. Wie Abb. 1, Waffe: Star-Pistole 6,35



Abb. 4. Wie Abb. 2, Waffe: Star-Pistole 6,35

Die gemessenen Sb-Werte sind im Diagramm (Abb. 4) dargestellt. Die gefundenen Sb-Werte differieren oft in Konzentration und Lokalisation. Als Ablagerungsareale wurden am häufigsten die Schnitzel 1, 4, 5, 10 und 11 gefunden. Topographisch-anatomisch machen dies die Kuppe des Zeigefingers sowie die Stellen am Grundgelenk und am Gelenk zwischen I. und II. Phalange aus. Bei den anderen Schnitzeln war Sb nicht nachweisbar.

3. Bei dem Revolver bildet der Schlitz zwischen Trommel und Lauf die Hauptaustrittsstelle des Schmauches nach hinten. Die untersuchten Stellen der Hand wurden daher nach einem abgewandelten Schema ausgewählt (Abb. 5). Auch vom Daumen wurden Proben entnommen. Die Ergebnisse zeigt Abb. 6. Die verhältnismäßig niedrige Sb-Konzentrationen in den einzelnen Arealen der Hand erklären sich aus der starken Verteilung auf einen großen Flächenbereich, da der Schmauch aus dem

Schlitz der Trommel in einem Winkelbereich von etwas unter  $360^{\circ}$  ausgestoßen wird. Die gefundenen Ablagerungen fanden sich stets dort, wo der Zeigefinger und der Daumen am Schlitz zwischen Trommel und Lauf lagen. Die Lokalisation differierte praktisch nie. Es waren stets die radiale Seite des Zeigefingers sowie die zur Handseite zeigende Fläche des Daumens, die von der Beschmauchung betroffen waren.

4. Die Pistole 08 besitzt einen Kniehebelverschluß. Die Hülse wird nach oben ausgeworfen, zum Abzug hin ist praktisch keine Öffnung vorhanden. In keinem Falle konnte bei der Pistole 08 eine Beschmauchung der Hand nachgewiesen werden.

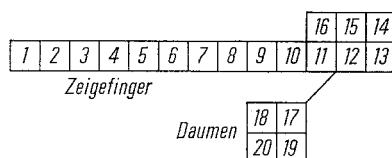


Abb. 5. Wie Abb. 1, S & W-Revolver, .38 Spezial. Bei dieser Waffe wurde auch die Sb-Dichte am Daumen mitgemessen

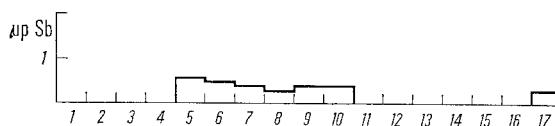


Abb. 6. Wie Abb. 2, Waffe: S & W-Revolver, .38 Spezial

Die oben angeführten Versuche sind mehr theoretischer Art. Sie sollten nur zeigen, daß die topographische Verteilung des Sb je nach Auswerfermechanismus und Bau der Waffe zu einer verschiedenen Verteilung des Schmauches auf der Schußhand führen. In der Praxis wird man stets den Schmauch der gesamten Hand zur Messung heranziehen. Wir haben dazu folgende Methode entwickelt: Ein Wattebausch (Verbandwatte der Firma Hartmann AG, Heidenheim (Brenz), Bestell-Nr. 110713) von 0,3 p Gewicht, der mit 0,5%iger Salzsäure getränkt ist, wird zum Abwaschen der Hand verwendet. Der Wattebausch wird dann mit Salpetersäure und Perhydrol in bekannter Art verascht, der Rückstand in der oben erwähnten Spektralkohle im Bogen angeregt. Das in der Watte enthaltene Eisen dient als Vergleichselement. Zur Eichung wird zu 0,3 p Watte je 0,03—1  $\mu\text{g}$  Sb-Lösung aufgetropft und eine Eichkurve angelegt.

Wusch man die Hände der Versuchspersonen vor dem Abschießen einer Waffe, so konnte in keinem der Fälle Sb nachgewiesen werden.

Ließ man die Versuchspersonen eine abgeschossene Waffe in die Hand nehmen und wies sie an, etwa am Abzug zu „spielen“, so konnte in allen Fällen Sb nachgewiesen werden.

Im Gegensatz zum bloßen Anfassen einer abgeschossenen Waffe zeigte sich nach dem Abschießen einer Waffe, daß die Sb-Mengen meist höher lagen, d.h., daß die Schußhand stets größere Mengen Sb aufweist als die Hand, die nach dem Abschießen der Waffe diese berührt, natürlich immer in bezug auf die gleiche Waffe.

### Zusammenfassung

Die Beschmauchung der Schußhand kann durch Nachweis der Schmauchelemente Pb, Sb und/oder Ba mit Hilfe der spektrographischen Methode festgestellt werden. Die Methode ist so empfindlich — untere Nachweisgrenze etwa 10 np Sb —, daß schon bei einmaligem Schießen der Sb-Nachweis positiv ist. Es wird die topographische Verteilung des Sb an der Schußhand verschiedener Waffen untersucht. Auch das Anfassen einer abgeschossenen Faustfeuerwaffe kann einen positiven Sb-Befund ergeben.

### Résumé

A l'aide de la méthode spectrographique on peut faire voir les éléments Pb, Sb et/ou Ba de la fumée épaisse sur la main, qui a tiré. La méthode est si sensible, qu'on peut faire voir même des quantités minimes jusqu'à 10 np Sb de sorte qu'il suffit d'avoir tiré une seule fois pour avoir du Sb sur la main. On examine la dispersion topographique du Sb sur la main causée par l'usage de différentes armes à feu portatives. Il suffit d'avoir touché une arme à feu déchargée pour trouver de Sb sur la main.

### Literatur

- BAUMGARTNER, F., u. A. SCHÖNTAG: Erweiterung des Meßbereiches auf 3 m bei der Bestimmung der Schußentfernung durch Anwendung der Aktivierungsanalyse. Archiv. Kriminol. **131**, 1 (1963).
- BURGER, E.: Untersuchungen zum Nachweis von Pulverrückständen an der Schußhand. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **53**, 108 (1962).
- ELBEL, H.: Experimentelle Untersuchungen über den Schmutzsaum bei Schußverletzungen. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **28**, 359 (1937).
- Bleinachweis im Schußfeld bei Verwendung von Sinoxidmunition. I. Internat. Kongr. für gerichtliche Medizin in Bonn, 1938, S. 118. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **31**, 354 (1939).
- Schußwinkel und Schmauchbild. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **32**, 165 (1939/40).
- Untersuchungen über den Pulverschmauch. Beitr. gerichtl. Med. **16**, 14—20 (1942/43). Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **36**, 448 (1942).
- HARRISON, H. C., and R. GILROY: Firearms discharge residues. J. forens. Sci. **4**, 184 (1959).
- MANCZARSKI, S., u. J. NEUMANN: Anwendung der Photographie mit infraroten Strahlen zur Feststellung von Nahschußspuren auf Kleidungsstücken. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **31**, 352 (1939).
- MEIXNER, K.: Gerichtliche Erfahrungen über Selbstbeschädigungen. Beitr. gerichtl. Med. **1**, 145 (1911).

- MUELLER, B.: Schußverletzungen, ihre Beurteilung von gerichtsärztlich-kriministischem Standpunkt. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **34**, 115 (1941).
- , u. H. O. BROSSMANN: Der Nachweis des Pulverschmauches im Gewebe an Hand von Untersuchungen über das Verhalten der Schmauchhöhle am überlebenden Tier. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **32**, 316 (1939/40).
- MÜLLER, F.: Bestimmung der Schußentfernung bei Faustfeuerwaffen mit Sinoxidmunition. Arch. Kriminol. **104**, 142 (1939).
- SCHÖNTAG, A.: Bestimmung der Schußentfernung durch spektrografische Spurenanalyse der „Schmauchelemente Antimon, Blei oder Barium. Arch. Kriminol. **120**, 4 (1957).
- SCHWARZ, F., u. W. BOLLER: Eine neue Methode um Schmauchspuren auf dunklen Unterlagen sichtbar zu machen. Arch. Kriminol. **96**, 229 (1935).
- WICKENHÄUSER, K.: Über die Möglichkeiten eines quantitativen und qualitativen Bleinachweises im Schußfeld bei Verwendung von Sinoxidmunition. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. **31**, 298 (1939).

Dozent Dr. Dipl.-Phys. KARL SELLIER  
und WERNER GELLER  
Institut für Gerichtliche Medizin der Universität  
53 Bonn, Stiftsplatz 12