

Heft 69

2008

**Joachim Ciupka
Andrea Barthels**

**METHODEN DER SCHUSSENTFERNUNGSBESTIMMUNG UND DIE
REKONSTRUKTION DES TATGESCHEHENS**

Hausarbeit

Joachim Ciupka, Andrea Barthels

METHODEN DER SCHUSSENTFERNUNGSBESTIMMUNG UND DIE REKONSTRUKTION DES TATGESCHEHENS

Hausarbeit im Fach Kriminaltechnik

Beiträge aus dem Fachbereich 3
der Fachhochschule für Verwaltung und Rechtspflege Berlin

Herausgeber	Dekan des Fachbereichs 3 Alt-Friedrichsfelde 60, 10315 Berlin Telefon: (0 30) 90 21 44 16, Fax: (0 30) 90 21 44 17 E-Mail: g.ringk@fhvr-berlin.de (Sekretariat)
© copyright	Bei den jeweiligen Autorinnen und Autoren.
Nachdruck	Mit Quellenhinweis gestattet. Belegexemplar erwünscht.
ISBN	978-3-940056-43-6

Joachim Ciupka

Anmerkungen zur Arbeit von Andrea Barthels

Um das spezielle Untersuchungsthema von Barthels, das mit Prädikat bewertet wurde abzurunden, sollen nachfolgend einige allgemeine Erläuterungen gegeben werden.

Schussverletzungen sind für den Experten in der Regel einfach zu erkennen, da meist die Tatortsituation in kriminalistischer und rechtmedizinischer Hinsicht genügend Hinweise auf einen Schusswaffengebrauch bietet. Jedoch können sich auch Fachleute irren und mitunter Stichverletzungen diagnostizieren, obwohl eine Schussverletzung vorliegt.

Es kann auch gelegentlich zu Verwechslung mit den Folgen eines Blitzschlags oder Madenfraß kommen (Vgl. PROKOP et al. 1975, S. 220; REIMANN et al. 1985).

Schussverletzungen zeichnen sich unabhängig von der verursachenden Munition und Waffe durch verschiedene typische Merkmale aus.

Gemeinsam ist ihnen, dass das Gewebe durch hohe Energiefreisetzung zerstört wird. Dabei spielen nicht zuletzt das Kaliber (Geschossgröße), Munitionsart, der Waffentyp und Schussdistanz eine wesentliche Rolle (Vgl. MACJEN et al./www.irm.unizh.ch/).

Im Allgemeinen versteht man deshalb unter Schussverletzungen solche Traumata, die durch Projektile aus Feuerwaffen verursacht werden. Als Schusswunden werden auch Körperschädigungen bezeichnet, die durch Schussgeräte (wie z. B. Armbrüste, Luftdruck- und Co²-Waffen, Schreckschuss- oder Signalwaffen, Viehbetäubungsgeräte etc.) entstehen (Vgl. WIRTH et al. 2000).

Die häufigsten Verletzungen werden laut MACJEN durch kurzläufige Faustfeuerwaffen verursacht. Vergleichsweise selten sei der Einsatz von Schusswaffen anderer Art. Hier seien beispielsweise Viehbetäubungsgeräte (Schlachtapparate), Nagelsetzgeräte oder Pfeile genannt, die mit einem entsprechenden Bogen abgeschossen, eine dem Schuss aus einer Faustfeuerwaffe ähnliche Energie entwickeln (Vgl. MACJEN et al./www.irm.unizh.ch/).

1. Waffentechnische Grundlagen

Generell wird bei Schusswaffen zwischen Kurz- und Langwaffen unterschieden, wobei die Unterscheidung anhand der Lauflänge von mehr oder weniger als 40 cm erfolgt.

Pistolen und Revolver zählen definitionsgemäß zu den kurzläufigen Feuerwaffen, Gewehre zu den Langwaffen (Vgl. WEHMANN 2000, S. 68).

1.1. Lang- und Kurzwaffen

Die seit dem 14. Jahrhundert existierenden Langwaffen- auch Handfeuerwaffen oder Gewehre genannt (weil sie tragbar sind), werden als einschüssige Büchsen oder Flinten, Repetiergewehre, Selbstladegewehre oder automatische (Maschinen-) Gewehre hergestellt (Vgl. WEIMANN 2000, S. 68). Die Kurzwaffen unterteilen sich in Pistolen (seit dem 15. Jh.) und Revolver (seit dem 19. Jh.) und werden als Faustfeuerwaffen bezeichnet.

Die Bezeichnung Revolver leitet sich aus dem Englischen „to revolve“ ab, d. h. das Patronenlager (die Trommel) dreht sich.

Bei Pistolen wird im Gegensatz zum Revolver nach jedem Schuss über ein Magazin neue Munition nachgeladen. Beim Revolver dagegen kann fehlerhafte Munition über die Betätigung des Abzugshahns übersprungen werden (Vgl. WEHMANN 2000, S. 68).

Kriminalistisch bedeutsam ist in diesem Zusammenhang, dass Revolver im Gegensatz zu Pistolen keine Hülsen auswerfen.

1.2. Waffenlauf

Der Lauf der Waffe gilt als Kernstück. Er nimmt die Patrone auf und gibt dem Geschoss die Richtung. Damit das Geschoss in seiner Flugbahn stabilisiert wird und so an Reichweite gewinnt, ist der Lauf gezogen; d. h., es befinden sich an der Innenseite korkenzieherähnliche Riefen, durch die das Geschoss eine drehende Bewegung, den Drall, erhält.

Die eingekerbten Teile des Laufes werden als Züge und die stehen gebliebenen Teile als Felder bezeichnet (Vgl. WEIHMANN 2000, S. 69).

Züge und Felder zeichnen sich auf dem Projektil ab. Da bereits feinste, beispielsweise durch Korrosion entstandene Unregelmäßigkeiten zusätzliche Spuren (Scharfen) an der Projektiloberfläche hinterlassen, ist die Sicherung von Projektilen zur Identifizierung der Tatwaffe von größter Bedeutung.

Schrotflinten weisen keinen gezogenen, sondern einen glatten Lauf auf, der sich meistens zur Mündung hin verjüngt (Würgebohrung), wodurch eine stärkere Streuung der Schrotladung vermieden werden soll (Vgl. SCHWERD 1992, S. 63).

1.3. Kaliber

Das Kaliber bezeichnet den Durchmesser des Laufes und wird zwischen den Feldern gemessen. Das Maß wird bei den meisten europäischen Fabrikaten in Millimetern angegeben; Hersteller aus dem angloamerikanischen Raum geben das Kaliber in Inch an.

Ein Inch beträgt 2,54 cm (WEIHMANN 2000, S. 69).

Das gebräuchliche Kaliber bewegt sich im Bereich von .22 inch (ca. 5,56 mm) bis .45 inch (ca. 11,4 mm) (Vgl. MACJEN et al./www.irm.unizh.ch/). „häufig vorkommende Kaliber sind 6,35, 7,65, 9 mm, KK 5,6 und 22 long“ (REINHARDT 1995, S. 326).

1.4. Munition

Die Munition (Patrone) besteht aus Hülse und Projektil (Geschoss). In der Hülse befinden sich die Treibladung und der Zündsatz (Vgl. REINHARDT 1995, S. 63).

Das Projektil wird mittels des sich in der Hülse befindenden Treibsatzes durch die expandierenden Explosionsgase aus der Hülse gestoßen. Der Treibsatz selbst wird mittels des Zündsatzes durch den Schlaghammer der Waffe entzündet (Vgl. MACJEN et al./www.irm.unizh.ch/). Der Zündsatz bzw. die Zündladung enthält die Elemente Blei, Barium und Antimon, wobei das Blei als wichtigstes Leitelement bei der Feststellung von Schussrückständen gilt (Vgl. REINHARDT 1995, S. 326).

Das so genannte „Schwarzpulver“ - ein Gemisch aus Kohle (12 %), Salpeter (78%) und Schwefel (10%) - wurde als Treibladung schon vor dem 2. Weltkrieg durch raucharme Pulverarten mit rascher Verbrennung, geringerer Schmauchentwicklung, geringerem Rückstoß und Mündungsfeuer ersetzt. Meistens handelt es sich um Nitrozellulosepulver, welches zudem den Vorteil der geringeren Feuchtigkeitsempfindlichkeit aufweist (Vgl. PROKOP et al. 1975, S. 221/222).

Das Geschoss besteht aus einem Bleikern, der teilweise oder ganz von einem Metallmantel umgeben sein kann. Reine Bleigeschosse werden in Revolvern und Kleinkaliberwaffen verwendet (Vgl. REINHARDT 1995, S. 326).

Neben der herkömmlichen (erwähnten) Munition gibt es noch Dumdum-Geschosse, worunter „zerschellungsfähige“ Geschosse zu verstehen sind.

Dumdum-Geschosse verursachen große Einschussöffnungen und schwerste Verletzungen und sind nach der Haager Landkriegsordnung (1907) für militärische Anwendungen verboten.

Richtungsinstabile Abpraller und „Querschläge“ haben ähnliche Effekte bezüglich auftretender Verletzungen (Vgl. REIMANN et al. 1985, S. 187-188).

Weiterhin gibt es Leuchtspurgeschosse, Übungsmunition und neuere Munitionsarten, wie z. B. Doppelschusspatronen. Bei diesen sind zwei Projektile hintereinander montiert, die sich beim Schussvorgang trennen. Sie werden von einer Patrone abgeschossen und fliegen dann getrennt.

Auf diese sowie Pfeilgeschosse, hülsenlose Munition oder Schrägspitzgeschosse soll hier nicht näher eingegangen werden. Erwähnenswert ist aber, dass bei der Verwendung von moderner Munition die Unterscheidung zwischen Einschuss und Ausschuss immer schwieriger wird (Vgl. ARBAB-ZADEH et al. 1977, S. 136-137).

2. Schussverletzungen

Bei Schussverletzungen handelt es sich „um Verletzungen durch stumpfe Körper (Geschosse, Projektile), die, aus Waffen abgefeuert, mit hoher Geschwindigkeit auftreffen“ (REINHARDT 1995, S. 325).

2.1. Schusswirkung

Die kinetische Energie (Bewegungsenergie) eines Geschosses wird maßgebend von der Geschwindigkeit und der Masse des Geschosses beeinflusst. Sie berechnet sich wie folgt:

$$E \text{ (J)} = \frac{1}{2} * (m \text{ (kg)}) * v^2 \text{ (m/s)}.$$

Hierbei ist:

E = Energie

m = Masse

v = Geschwindigkeit

(Vgl. SCHWERD 1992, S. 63) und (Vgl. MACJEN et al./www.irm.unizh.ch/).

Die beiden erwähnten Faktoren beeinflussen zusammen mit der Form und dem Drall des Projektils dessen Flugbahn. Die Wirkung des Geschosses beim Eindringen in den Körper wird im Wesentlichen von der kinetischen Energie (abhängig von

Geschwindigkeit und Masse), die das Projektil noch besitzt, dessen Material (Blei, Kupfer etc.) und Verformungseigenschaften bestimmt. Spitzen Geschossen setzt der Körper einen geringeren Widerstand entgegen als stumpfen. Je leichter und deformierbarer ein Geschoss ist, desto leichter wird es durch im Weg befindliche Strukturen aus seiner ursprünglichen Flugbahn abgelenkt, sich evtl. sogar in zwei oder mehr Teile zerlegen: Beim Streifen oder Durchschlagen von Knochen werden Bleigeschosse unter Umständen deformiert, Teilmantelgeschosse zerlegt und Vollmantelgeschosse oft aufgerissen und ebenfalls zerlegt, was zu wesentlich schwereren Verletzungen führen kann (Vgl. SCHWERD, 1992, S. 63).

Die kinetische Energie des Projektils sowie dessen Form bestimmt somit die Wirkung im Ziel, somit also auch die Art und Schwere der Schussverletzung.

2.2. Schussformen

Es können folgende Arten von Schussverletzungen entstehen:

- ◆ Alls **Durchschuss** wird die Schussform bezeichnet, bei der das Geschoss den Körper durchdrungen hat, somit ist eine Ein- und Ausschussöffnung feststellbar. Als Sonderform gilt hierbei der **Tangentialschuss**, wenn nur oberflächliche Gewebeschichten durchschlagen werden.
- ◆ Bei einem **Steckschuss** befindet sich das Geschoss noch im Körper; die Ausschussöffnung fehlt entsprechend.
- ◆ Trifft ein Schuss nur ganz flach auf der Körperoberfläche auf und schürft dabei nur die Haut, bzw. hinterlässt eine oberflächlich rinnenförmige Hautverletzung, so spricht man von einem **Streifschuss**.
- ◆ Bei einem **Prellschuss** trifft das Geschoss nur noch mit geringer Wucht auf den Körper und kann aufgrund der geringeren Energie nicht mehr in den Körper eindringen. Bei dieser Schussform wird die Haut nicht verletzt; an der Aufprallstelle kann eine kleine Hautvertrocknung entstehen. Im Hautinneren kann es jedoch zu Verletzungen, wie z. B. Hämatomen kommen. Das Geschoss findet man manchmal zwischen den Kleidern.

- ◆ **Gellerschüsse (Querschläger)** verursachen Verletzungen durch Projektile, die auf der Flugbahn durch Hindernisse abgelenkt werden.
Da die Ballistik dadurch beeinträchtigt wird und das Projektil ins Pendeln gerät, können hierdurch besonders schwere Verletzungen entstehen. Wird das Projektil im Körper selbst durch Auftreffen auf Knochen abgelenkt, so spricht man von einem **Winkelschuss**.
- ◆ Unter einem **Krönlein-Schuss** werden das Aufsprengen des Schädels und das daraus resultierende Herausschleudern von Gehirnmasse durch schnelle Geschosse verstanden (Vgl. WIRTH et al. 2000, S. 153; REINHARDT 1995, S. 325; SCHWERD 1992, S. 63; NAEVE 1978, S. 112).

2.3. Einschuss- und Ausschusswunden

Ein Durchschuss hinterlässt im Körper ein Einschussloch, einen Schusskanal und eine Ausschussöffnung.

Die Unterscheidung zwischen Einschuss- und Ausschusswunde wird durch charakteristische Befunde ermöglicht und ist gerade für die Kriminalisten vor Ort notwendig, um sich einen ersten Überblick über die Anzahl der Treffer sowie der Schussrichtung zu verschaffen (Vgl. WIRTH et al. 1998, S. 52).

Die frühere Annahme „*Einschuss klein - Ausschusswunde groß*“ ist nur noch für einen geringen Teil der Schussverletzungen zutreffend.

Auch die Regel, dass der Einschuss meist rund und der Ausschuss fetzig sei und sich von der Größe der Einschusswunde auf das verwendete Kaliber schließen lasse, gilt nur bedingt (Vgl. REIMANN et al. 1985, S. 191).

Dennoch weisen Ein- und Ausschuss bestimmte Charakteristika auf, die eine Differenzierung ermöglichen.

Diese kann aber in den meisten Fällen erst durch die rechtsmedizinische Obduktion zweifelsfrei erfolgen.

2.3.1. Charakteristika des Einschusses

Der Einschussdefekt ist meist rund, trifft das Projektil schräg auf, auch oval. An den zentralen Gewebsverlust schließt sich nach außen der so genannte Abstreifring (Schutzsaum) an.

Vom Projektil werden Ölrreste, Schmauch- und Schmutzrückstände aus dem Laufinneren mitgenommen und beim Durchdringen der Haut abgestreift.

Das Projektil wird also beim Auftreffen auf ein Hindernis „gereinigt“. Der Abstreifring auf der Haut fehlt erwartungsgemäß, wenn das Geschoss zuvor Bekleidung oder andere Materialien, wie Glas (Fenster, Holz (Tür)) oder ähnliche Materialien durchschlagen hat. Die Ränder des Einschussloches trocknen ringförmig ein und werden als Vertrocknungs- oder Schürfsaum bezeichnet (Vgl. WIRTH et al. 2000, S. 153).

Der Schürfsaum entsteht nicht, wie früher angenommen durch Schürfung durch den Geschossmantel, sondern durch das Herausspritzen kleinster Gewebeteilchen (Ausspritzkegel) beim Eindringen in die Haut. An den Schürfsaum schließt sich, teilweise in unterschiedlicher Ausprägung, ein rötlicher Kontusionssaum (Dehnungssaum) an. Hierbei handelt es sich um kleine Blutungen aus gequetschten und zerrissenen Blutgefäßen (Vgl. NAEVE 1978, S. 113).

Als weiteres sicheres Einschusskennzeichen gilt bei einem Schuss durch die Bekleidung die Einschleppung von Textilfasern in den Anfangsteil des Schusskanals.

In seltenen Ausnahmefällen können sich Textilfasern nach einer Durchschussverletzung mit einem Hochgeschwindigkeitsgeschoss (Unterdruckwirkung) auch im Ausschuss befinden (Vgl. NAEVE 1978, S. 114).

2.3.2. Charakteristika des Ausschusses

Die Ausschussöffnung kann in ihrer Größe und Gestalt sehr variabel sein.

Offt, aber nicht immer, ist die Ausschusswunde größer als der Einschussdefekt. *„Deutliche Größenunterschiede entstehen infolge einer Deformierung oder Verkantung des Projektils und durch Mitreißen von Gewebe, insbesondere Knochensplitter“* (WIRTH et al. 2000, S. 154).

Die Form der Ausschussverletzung reicht (bei glatten Weichteildurchschüssen) von rund, oval bis mehrstrahlig und bei der Elastizität der Haut kann das Geschoss, wenn es nur wenig kinetische Energie aufweist, direkt unter der Haut liegen bleiben und diese verwölben. Dies ist unter Umständen als blauer Fleck oder leichte Vertrocknung angedeutet (Vgl. REIMANN 1990, S. 192 und WIRTH et al. 2000, S. 154).

Gegensätzlich zum Einschussdefekt befindet sich am Ausschuss meist kein Gewebsverlust. Anders als beim Einschuss lassen sich die Wundränder der Ausschusswunde wieder aneinanderfügen (adaptieren). Die unverletzte Hornschicht der Haut reicht bis an die Wundränder. Ansonsten ist eine Ausschusswunde am Fehlen von den zuvor genannten Merkmalen des Einschusses zu erkennen. Wenn Unterscheidungsmerkmale fehlen (bei Bekleidung kein Abstreifring vorhanden) ist die Bestimmung von Ein- und Ausschuss schwierig.

Es ergeben sich ebenso Schwierigkeiten, wenn ein runder Ausschuss unter festen, direkt der Haut anliegenden Kleidungsstücken entsteht, da auch hier ein Schürfsaum entstehen kann. Dieser lässt sich aber durch den Hautandruck gegen das Textilgewebe erklären (Vgl. WIRTH et al. 2000, S. 154).

2.3.3. Der Schusskanal

Der Schusskanal verbindet Ein- und Ausschussöffnung. Er muss nicht unbedingt geradlinig verlaufen.

Durch Knochenkontakt kann es zu einer Ablenkung des Geschosses kommen. Ein Vollmantelprojektil hinterlässt beim Durchdringen des Körpergewebes einen Zerstörungskanal, der sich im Allgemeinen in Schussrichtung trichterförmig erweitert.

Die Abgabe der Bewegungsenergie (Kinetische Energie) erfolgt nicht nur in Schussrichtung sondern auch senkrecht zur Geschossbahn.

Dadurch wird das umgebende Gewebe beiseite gedrängt (radiär beschleunigt) und es bildet sich kurzzeitig ein Hohlraum (Kavitation).

Aufgrund der Gewebeelastizität fällt diese nur für wenige Sekundenbruchteile bestehende temporäre Wundhöhle wieder zusammen, so dass nur noch der Zerstörungskanal übrig bleibt (Vgl. WIRTH et al. 2000, S. 155).

Das Ausmaß der Wundhöhle hängt vom Waffentyp, dem Kaliber, der Schussdistanz und entscheidend von der Geschwindigkeit des Geschosses ab (Vgl. WIRTH et al. 2000, S. 154) (MACJEN et al./www.irm.unizh.ch/) *„Bei langsamen (bis etwa schallschnellen) Projektilen, wie sie aus Pistolen und Revolvern abgeschossen werden, liegt die Größe der Wundhöhle kaum über dem Projektildurchmesser. Schnelle (bis dreifach schallschnelle) Geschosse werden aus Gewehren abgefeuert und verursachen eine deutlich größere Wundhöhle.“* (WIRTH et al. 2000, S. 155).

Daraus ergibt sich, dass in Abhängigkeit von der Geschossgeschwindigkeit durch die Druckwelle, das Körpergewebe um den Zerstörungskanal durch Dehnung, Quetschung und Zerreißung mehr oder weniger stark mit verletzt wird (Vgl. WIRTH et al. 2000, S. 156).

Die Schädigung um den Schusskanal lässt sich in drei Zonen unterteilen, die bei Hochgeschwindigkeitsgeschossen besonders deutlich ausgeprägt sind (Vgl. WIRTH et al. 2000, S. 154):

- ◆ zentraler vollständiger Gewebsverlust (bleibender Schusskanal). Der Gewebsverlust ist im Allgemeinen wegen der Hautelastizität von geringerem Durchmesser als das Geschosskaliber;
- ◆ nach außen anschließende Kontusionszone, gekennzeichnet durch eine irreversible Schädigung mit Blutungen und Gewebsuntergang;
- ◆ ganz außen befindet sich die Kompressionszone, in der die Gewebeschädigung rückbildungsfähig ist.

3. Arbeit am Ereignis-/Fundort

Die Untersuchung bzw. Rekonstruktion von Schusstodesfällen erfordert eine gute Zusammenarbeit von Rechtsmedizinern und waffentechnisch geschulten Kriminalisten.

Vom Kriminalisten vor Ort muss jedoch zuerst eine Schussverletzung als solche erkannt werden, damit die nötigen weiterführenden Maßnahmen eingeleitet werden können.

Im Anschluss daran ist zu klären, um welche Art der Schussverletzung und um wie viele Verletzungen es sich handelt. In Einzelfällen muss rekonstruiert werden, ob diese Verletzungen vital oder postmortal zugefügt wurden. Das Erkennen von Ein- und Ausschuss ist zum einen für die Bestimmung der Schussrichtung von Bedeutung, denn daran schließt sich die Spurensicherung an, zum anderen wesentlich für die gesetzliche Würdigung der Tat.

Kriminalistische Fragestellungen:

- Handelt es sich um Einschuss oder Ausschuss?
- Aus welcher Distanz wurde geschossen?
- Aus welcher Richtung erfolgte der Schuss?
- Kann der Standort des Schützen angegeben werden?
- Handelt es sich um eine Selbstbeibringung oder eine Fremdeinwirkung?
- Wenn eine Selbstbeibringung ausgeschlossen werden kann, handelt es sich um

einen Unfall oder ein gewolltes Geschehen?

- Können Lokalisation und Haltung von Täter und Opfer rekonstruiert werden?
- Welcher Schuss fiel zuerst?
- Handelt es sich um Durchschüsse, Streifschüsse, Prellschüsse oder Steckschüsse?
Welcher Schuss war tödlich?
- Wie lange bestand Handlungsfähigkeit?
- Gibt es Hinweise auf Alkohol-/Drogen- oder Medikamentenbeeinflussung.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Ermittlung der benutzten Waffe oder Munition, da beide Spurenträger im weitesten und engeren Sinne sein können und damit Rückschlüsse auf den Täter zulassen (Vgl. NAEVE 1978, S. 111 ff) (Vgl. MACJEN et al./www.irm.unizh.ch/).

Entscheidend ist jedoch die Abgrenzung, ob der Schusstodesfall durch einen Unfall, Selbst- oder Fremdbeibringung erfolgte.

Hierbei kommt es auf das richtige Vorgehen am Tatort auf Seiten der Kriminalisten sowie auf die richtige Diagnose der vorliegenden Verletzungen auf Seiten der Rechtsmedizin an.

Literatur

- | | |
|---|--|
| ARBAB-ZADEH, A., PROKOP, O., REIMANN, W.: | Rechtsmedizin, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York 1977 |
| KRAUSE, D., SCHNEIDER, V., BLAHA, R.: | Leichenschau am Fundort: ein rechtsmedizinischer Leitfaden, Ullstein Medical Verlagsgesellschaft, Wiesbaden 1998 |
| MADEA, B.: | Die ärztliche Leichenschau: Rechtsgrund- |

- lagen - Praktische Durchführung - Problemlösungen, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1999
- MINISTERIUM DES INNEREN - PUBLIKATIONSABT.: (Hrsg.): Gerichtsballistik, Berlin 1979,27
- NAEVE, W.: Gerichtliche Medizin f. Polizeibeamte, Kriminalistik Verlag 1978
- REIMANN, W., PROKOP, O. u. GESERICK, G.: Vademecum Gerichtsmedizin. Für Mediziner, Kriminalisten u. Juristen; Thanatologie, Traumatologie, Forensische Serogenetik, Spurenkunde, Toxikologie u. Rechtsfragen. Verlag, Gesundheit GmbH Berlin 1985
- REINHARDT, G. et al.: Ökologisches Stoffgebiet., Hippokrates Verlag 1995
- SCHWERD, W.: Rechtsmedizin, Lehrbuch für Mediziner und Juristen. Deutscher Ärzteverlag 1992
- SELLIER, K.: Schusswaffen und Schusswirkungen II. Forensische Ballistik, Wundballistik, Verlag Max Schmidt-Römhild, Lübeck 1977
- WEIHMANN, R.: Lehr- u. Studienbrief Kriminalistik Band 3, Ziff. 10, 2006
- WIRTH, I., SRAUCH, H.: Rechtsmedizin, Grundwissen für die Ermittlungspraxis, Grundlagen Kriminalistik, 2000
- WIRTH, I., STRAUCH, H.: Lehr- u. Studienbriefe Kriminalistik Nr. 19 Todesermittlungen II: Folgen verschiedener Arten d. Gewaltanwendung auf den menschlichen Körper, Verlag Deutsche Polizeiliteratur 1998

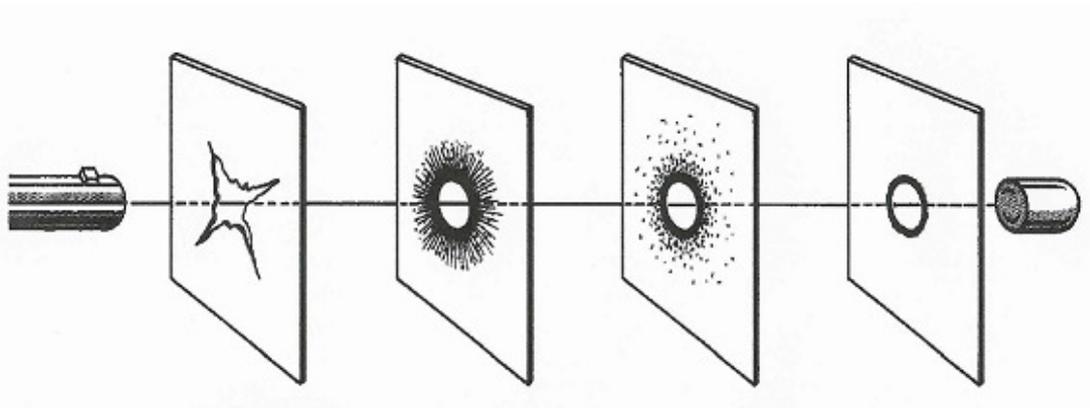
Hausarbeit

Fachbereich Kriminalistik im Teilbereich

Kriminaltechnik

Thema

„Methoden der Schussentfernungsbestimmung
und die Rekonstruktion des Tatgeschehens“



Verfasserin: Andrea Barthels

Dozent: Hr. Prof. J. Ciupka

FHVR FB 3

Studiengruppe 5/1

Wintersemester 2007/2008

INHALTSVERZEICHNIS

LITERATUR – UND QUELLENVERZEICHNIS	- 2 -
EINLEITUNG	- 4 -
1. DER TATORT	- 5 -
1.1. Spuren und Sachbeweise	- 6 -
1.2. Verhalten und Spurensuche am Tatort	- 7 -
2. SCHUSSENTFERNUNGSBESTIMMUNG	- 10 -
2.1. Der Schussvorgang	- 11 -
2.1.1. Schusswaffenarten:	- 12 -
2.1.2. Munitionsarten	- 13 -
2.2. Die Schussverletzung	- 14 -
2.3. Klassifizierung von Schussentfernungen	- 17 -
2.3.1. Absoluter Nahschuss	- 17 -
2.3.2. Relativer Nahschuss	- 19 -
2.3.3. Fernschuss	- 19 -
2.4. Methoden der Schussentfernungsbestimmung	- 20 -
2.4.1. Morphologische Verfahren	- 21 -
2.4.2. Chemische Verfahren	- 23 -
2.4.3. Physikalische Verfahren	- 28 -
2.5. Schussentfernungsbestimmung beim Schrotschuss	- 35 -
2.5.1. Munitionsarten	- 35 -
2.5.2. Methoden zur Schussentfernung beim Schrotschuss	- 37 -
2.6. Mögliche Fehler in der Schussentfernungsbestimmung	- 38 -
3. REKONSTRUKTION DES TATGESCHEHENS	- 39 -
3.1. Untersuchungsmethoden der Rechtsmedizin	- 40 -
3.2. Methoden der Kriminaltechnik	- 43 -
4. ZUSAMMENFASSUNG	- 47 -
5. INFORMATIONEN ZU DEN FACHDIENSTSTELLEN	- 48 -
ANLAGE 1: GRAFIKEN UND BILDER ZU DEN EINZELNEN ABSCHNITTEN DER ARBEIT	
ANLAGE 2: FORMULAR- UND ANTRAGSMUSTER	

Literatur- und Quellenverzeichnis

BRINKMANN/MADEA (Hrsg.) 2004: Handbuch gerichtliche Medizin, Band 1, Springer-Verlag Berlin Heidelberg

GERMANN/HOLDER/MANTEL/SIGRIST 2005: Die Spur, Ratgeber für die spurenkundliche Praxis, 4.völlig neu bearbeitete Auflage, Verlagsgruppe Hüthig Jehle Rehm GmbH Heidelberg

HUNGERBÜHLER/EBERHARD 1977: Klipp und Klar 100 x Kriminalistik, Meyers Lexikonverlag

KUBE/STÖRZER/TIMM 1994: Kriminalistik, Handbuch für Praxis und Wissenschaft Band 2, Boorberg Verlag GmbH & Co

MADEA, Burkhard 2007: Praxis Rechtsmedizin, Befunderhebung, Rekonstruktion, Begutachtung, 2.aktualisierte Auflage, Springer Medizin Verlag Heidelberg

MADEA/DETTMEYER 2007: Basiswissen Rechtsmedizin, Springer Medizin Verlag Heidelberg

MINISTERIUM DES INNERN 1979: Gerichtsballistik, 1.Auflage, Ministerium des Innern – Publikationsabteilung

PONSOLD, Albert 1967: Lehrbuch der Gerichtlichen Medizin, Für Mediziner und Juristen, 3.neubearbeitete Auflage, Georg Thieme Verlag Stuttgart

SELLIER, Karl 1988: Schussentfernungsbestimmung, 2.neubearbeitete Auflage, Verlag Schmidt-Römhild Lübeck

SVENSSON/WENDEL 1956: Tatortuntersuchung, Moderne Methoden der Verbrechensbekämpfung, Verlag Schmidt-Römhild Lübeck

ZIRK/VORDERMAIER 1998: Kriminaltechnik und Spurenkunde, Lehrbuch für Ausbildung und Praxis, Boorberg Verlag GmbH & Co

Elektronische Texte/Internet:

Berg, Georg H.: Fachliche Fortbildung im Rettungsdienst, Handout für den Teilnehmer 1/2001
<http://www.waffenboard.de/bilder/schuss.pdf>, Stand: 15.02.08, 23.50 Uhr

Langer, Günther: Neue Polizeimunitie, Polizeitechnisches Institut bei der Polizei-Führungsakademie in Münster
http://www.pfa.nrw.de/PTI_Internet/pti-intern/PTI/Veroeffen/langer/PVT-01-05-Munition.pdf, Stand: 04.02.08, 16.53 Uhr

Leistler, Josef Matthias: Dissertation zur Erlangung des doctor medicinae der Medizinischen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, München 2006
http://miami.uni-muenster.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-3533/diss_leistler.pdf, Stand: 04.02.08, 18.45 Uhr

Regneri, Wolfgang: Diagnostik bei Suizid mit Schusswaffen, Endoskopie von Waffenläufen und DNA-Analyse als komplementäre Methoden....
http://scidok.sulb.uni-saarland.de/volltexte/2007/1066/pdf/Regneri_Doktorabiet_Schuss.pdf, Stand: 18.03.08, 14.17 Uhr

<http://www1.polizei-nrw.de/lka/Themen/untersuchungen>, Stand: 04.02.08, 18.45 Uhr

<http://de.wikipedia.org/wiki/Atomspektroskopie#Prinzip>, Stand: 18.03.08, 16.52 Uhr

<http://dkcmzc.chemie.uni-mainz.de/~klkratz/klk3.html>, Stand: 18.03.08, 16.48 Uhr

www.zf-laser.de, 18.03.08, 14.21 Uhr

Geschäftsanweisung:

GA LKA Nr. 10/1995 über die Bearbeitung von Schusswaffendelikten und den kriminalpolizeilichen Meldedienst bei Waffen und Sprengstoffen

Fortbildungsschrift:

LPS Schriften zur Fortbildung, Hinweise zur Kriminaltechnik und Spurenkunde, Auflage 2000

Aufsatz aus Zeitschrift:

SCHYMA Christian / SCHYMA Petra 1998: Spurensicherung an der Schusshand und Möglichkeiten und Probleme, in: Der Kriminalist 4

Persönliche Kontakte:

LKA 114 (4. Mordkommission):

KOK KOSS gewährte Einsicht in einen Beispielfall und informierte über verschiedene Untersuchungs- und Rekonstruktionsmethoden. Weiterhin gab er Einblick in die Arbeitsweise der Mordkommission bei Vorfällen mit Schusswaffenanwendung.

LKA KT 14 (Zeichenstelle):

Frau BRUNS händigte Informationsmaterial zu den Methoden der Zeichenstelle aus und erläuterte die Arbeitsabläufe.

LKA KT 31 (Waffen/Ballistik):

KHK HEYMANN ermöglichte die Gewinnung von Bildmaterial für den Bereich der Ballistik und informierte über die von den Ballistikern angewandten Methoden.

LKA KT 44 (Physik):

Herr GÖRSCH vermittelte zunächst einen groben Überblick und empfahl Literatur, Herr SPRINGER ermöglichte die Erstellung von Bildmaterial und beantwortete noch Detailfragen zum Thema allgemein und zu den in Berlin angewandten Methoden

Institut für gerichtliche Medizin:

Frau Dr. HOLLMANN gab Literaturempfehlungen, nannte Fundorte für weitere Quellen und sie informierte mich darüber hinaus über die Arbeitsabläufe der Rechtsmedizin.

Wissenschaftliche Leitung der Rechtsmedizin:

Herr Prof. Dr. H. MAXEINER gab telefonisch Literaturempfehlungen.

Einleitung

Berlin 2004 „Polizist wird in der Silvesternacht beim Schuss auf den Einsatzwagen am Kopf getroffen und verletzt“; Berlin 2005 „Ehrenmord, junge Türkin wird offenbar von ihren Brüdern durch Kopfschüsse getötet“, „Zwei Verletzte bei Schießerei am Grazer Platz“; Berlin 2006 „Trauer um getöteten Polizisten“, „Todeschüsse in Nauen“, „Wachmann bei Überfall erschossen“; Berlin 2007 „Selbstmord nach wilder Schießerei, zwei Polizisten werden dabei verletzt“, „Wachmann bei Überfall auf Geldtransporter erschossen“; Berlin 2008 „Polizei erwartet Bandenkrieg, Schießerei in Neukölln“....

Wie anhand dieser beispielhaften Schlagzeilen ersichtlich wird, kommen Vorfälle bei denen es zur Verwendung von Schusswaffen kommt häufiger vor. Das bedeutet, dass die Wahrscheinlichkeit, selbst an einen solchen Unfall-, Tat- oder Ereignisort gerufen zu werden, relativ hoch ist. Demzufolge ist es wichtig zu wissen, wie man sich an einem solchen Ort zu verhalten hat und was insbesondere bei solchen Vorfällen zu beachten ist.

Zu Beginn dieser Arbeit wird ein Einblick in die Tatortarbeit bei Vorfällen mit Schusswaffen gegeben. Dabei wird aufgezeigt, welche Vorgehensweisen zu berücksichtigen sind. Als zentrales Thema der Arbeit wird dargestellt, warum die Schussentfernungsbestimmung neben verschiedenen anderen Untersuchungshandlungen ein wesentlicher Bestandteil der Schussvorfallsrekonstruktion ist. Dazu wird Einblick in die unterschiedlichen Untersuchungsmethoden der Rechtsmedizin und Kriminaltechniker gegeben. Zum Abschluss werden die unterschiedlichsten Rekonstruktionsmöglichkeiten dargestellt.

1. Der Tatort

„Im Fall von Schusswaffendelikten werden unter dem Begriff *Tatort* folgende Orte zusammengefasst:

- Ort der Schussabgabe
- Ort der Schusswirkung
- Fundort von Waffen, Munitionen, Projektilen und Patronenhülsen.

Die Tatortarbeit ist das entscheidende Kettenglied zur Aufklärung der Straftat. Sie umfasst die:

- Tatortsicherung
- Tatortbesichtigung
- Tatortuntersuchung
- Dokumentation der Tatortarbeit
- Operative Spurenauswertung sowie
- sämtliche vom Tatort ausgehenden operativ-taktischen Aktivitäten.“¹

Wenn alle diese aufgeführten Punkte ausführlich bearbeitet werden, kann eine erfolgreiche Aufklärung des Tathergangs gesichert werden. Der Umfang der Ermittlungstätigkeit richtet sich auch immer nach den vorliegenden Erkenntnissen. So erfordert beispielsweise die Bearbeitung eines Vorfalls bei dem der Schütze unbekannt ist, umfangreichere Ermittlungen und Untersuchungen. Dabei können aufgrund der Entfernungen zwischen dem Ort der Schussabgabe und dem Ort der Schusswirkung erhebliche Schwierigkeiten bei der Ermittlungsarbeit auftreten. Im Normalfall ist bei solchen Vorfällen nur der Ort an dem das Projektil eintraf bekannt. Um den Ort der Schussabgabe zu ermitteln, sind umfangreiche und fachgerechte Tatortuntersuchungen notwendig, damit möglichst alle relevanten Spuren entdeckt und gesichert werden können. Die danach erforderlichen Untersuchungen sollen die nötigen Informationen zur weiteren zielgerichteten Aufklärung lie-

¹ Ministerium des Inneren, Gerichtsballistik, 1. Auflage 1979, Seite 147

fern. Daher sollten in schwierigen Fällen, wie Tötungsdelikten mit unbekanntem Täter, neben der Fachdienststelle erforderlichenfalls auch spezielle Sachverständige zur Tatortarbeit hinzugezogen werden. Es wird vor allem dann spürbar wie wichtig es ist eine gründliche und umfassende Tatortarbeit zu leisten, wenn zur Klärung bestimmter Fragen des Tatablaufes eine Rekonstruktion erforderlich wird. Bei der Tatortarbeit entstandene Versäumnisse sind meist unwiederbringbar.²

1.1. Spuren und Sachbeweise

► *Unter Spuren im kriminaltechnischen Sinne, verstehen wir materielle fixierte Widerspiegelungen von stattgefundenen Wechselwirkungen, die direkt oder indirekt mit einem kriminalistisch relevanten Ereignis in Beziehung stehen. Sie können Beweisgegenstände sein, auf deren Größe und Gewicht es nicht ankommt, beispielsweise Finger- oder Schmauchspuren.*³

Spuren sind im Strafverfahren zulässige Beweismittel (Sachbeweise) im Sinne von Beweisgegenständen. Nach § 94 Absatz I StPO sind diese Spuren alle Gegenstände, die als Beweismittel für die Untersuchung von Bedeutung sein können.

Die §§ 94, 160 und 163 StPO verpflichten weiter dazu, diese Spuren ordnungsgemäß zu suchen, zu sichern und auszuwerten. In § 163 I StPO heißt es, um die Verdunklung der Sache zu verhüten, sind zu diesem Zweck Ermittlungen jeder Art vorzunehmen. § 160 II StPO schreibt vor, nicht nur die zur Belastung, sondern auch die zur Entlastung dienenden Umstände sind zu ermitteln und für die Erhebung der Beweise, deren Verlust zu besorgen ist, ist Sorge zu tragen.⁴

„An Tatorten von Schussvorfällen ist besonders auf folgende Spuren und Sachbeweise zu achten:

- Schusswaffen oder Schussgeräte
- Munition zum Beispiel Patronen, Patronenhülsen
- Projektile (Geschosse) oder Teile davon

² Vgl. Ministerium des Inneren, Gerichtsballistik, 1. Auflage 1979, Seite 147–148

³ Vgl., ZIRK/VORDERMAIER, Kriminaltechnik und Spurenkunde, Lehrbuch für Ausbildung und Praxis, 1998, Seite 57

⁴ Vgl. §§ 94, 160, 163 StPO

- Schussspuren/-beschädigungen an den betroffenen Objekten (zum Beispiel Schmauch) und anderen im Bereich befindlichen Gegenständen (zum Beispiel Wände, Fenster)
- bei Jagdunfällen, wo meist Schrotgeschosse verwandt werden, muss auch nach Filzpfropfen, Pappdeckeln oder Plastikpfropfen gesucht werden (diese sind Bestandteile einer Schrotpatrone).⁵

Bei der Spurensicherung und der weiteren Behandlung sollte darauf geachtet werden, dass Spuren und Spurenmaterial Informationsträger sind, die Zusammenhänge vom Tatort widerspiegeln. Daher muss mit ihnen achtsam umgegangen werden, damit nichts verändert oder gar vernichtet wird. Dieser Umgang gewährleistet im weiteren Verlauf eine umfassende Auswertung des Untersuchungsmaterials und somit eine Aufklärung des Vorfalles.⁶

1.2. Verhalten und Spurensuche am Tatort

„Für das taktische Verhalten am Tatort bei Schusswaffendelikten gelten wie bei jedem anderen Delikt die allgemeinen Grundsätze der Tatortarbeit und haben ihre volle Gültigkeit.

In der Regel wird zwischen

- dem Tatort im engeren Sinne, das heißt der unmittelbare Ort, an dem sich die Tat oder das Ereignis vollzogen hat und demzufolge die meisten Spuren erwartet werden können und
- dem Tatort im weiteren Sinne, das heißt die nähere Umgebung des Tatortes unterschieden.⁷

Diese Unterscheidung hat jedoch nichts mit den notwendigen Tatortuntersuchungen zu tun, sondern soll verdeutlichen, wie wichtig es ist, dass Personen die nicht

⁵ Ministerium des Inneren, Gerichtsballistik, 1. Auflage, Berlin 1979, Seite 151

⁶ Vgl. Ministerium des Inneren, Gerichtsballistik, 1. Auflage, Berlin 1979, Seite 150-151

⁷ Ministerium des Inneren, Gerichtsballistik, 1. Auflage 1979, Seite 153

mit der Tatortarbeit betraut sind, den unmittelbaren Tatort solange nicht zu betreten haben, bis die gründliche Tatortarbeit beendet ist.⁸

„Für das Vorgehen am Tatort gibt es kein Rezept, da jeder Tatort seine Besonderheiten hat. ... Es ist zu beachten, welches Delikt vorliegt, weil durchaus die eine oder andere Spurenart am Tatort fehlen kann.“⁹

Liegt ein Tötungsdelikt vor, ist die Suche und Sicherung von Projektilen und Patronenhülsen von ausschlaggebender Bedeutung für die Klärung des Deliktes. Denn nur diese Gegenstände lassen die Identifizierung der Tatwaffe zu. Hingegen kann die Suche nach verschossener Munition bei einem Verstoß gegen das Waffengesetz, beispielsweise in Form eines unbefugten Waffenbesitzes, unterbleiben. Das heißt, dass sich unter Berücksichtigung der allgemein taktischen Tatortarbeit, die Spurensuche immer nach dem zu untersuchenden Vorfall, in Abhängigkeit von der Örtlichkeit und der Tatausführung zu richten hat.

Um eine Spurensuche planmäßig und systematisch zu vollziehen, ist es zunächst erforderlich, sich einen Überblick über die Art des Geschehens zu verschaffen. Denn nur so ist es möglich, die erforderlichen Sicherungs- und Abspermaßnahmen zu treffen und zu verhindern, dass Spuren durch Sicherungskräfte beschädigt oder verfälscht werden können. In welcher Art und Weise der Tatort gesichert wird, hängt immer von der jeweiligen Tatortsituation ab. Danach wird über das weitere Vorgehen bei der Spurensuche entschieden. Handelt es sich um einen ausgedehnten und/oder unübersichtlichen Tatort, ist eine zweckmäßige Einteilung des Geländes sinnvoll, um so eine planmäßige und gründliche Spurensuche zu garantieren. Welche Methode (zum Beispiel das spiralförmige, oder das sektorale Absuchen) dabei zur Anwendung kommt, entscheidet der zuständige Beamte am Ort. Es sollte unter Berücksichtigung des Tatgeschehens und des abzusuchenden Geländes immer die Methode zur Anwendung gelangen, die den meisten Erfolg verspricht. Nicht selten werden verschiedene Methoden miteinander kombiniert.¹⁰

Sollte sich jedoch eine verletzte Person am Tatort befinden, so ist zuerst ärztliche Hilfe zu gewährleisten, bevor eine Spurensuche oder andere zu treffende Maß-

⁸ Vgl. Ministerium des Inneren, Gerichtsballistik, 1. Auflage 1979, Seite 153

⁹ Ministerium des Inneren, Gerichtsballistik, 1. Auflage 1979, Seite 153

¹⁰ Vgl. Ministerium des Inneren, Gerichtsballistik, 1. Auflage 1979, Seite 155

nahmen folgen. Bei der ärztlichen Erstversorgung ist darauf zu achten, dass bei der Wundversorgung auf eventuell vorhandene Nahschussmerkmale wie Pulvereinsprengungen, Schmauchablagerungen und auf das Vorhandensein einer Stanzmarke oder Schmauchhöhle geachtet wird und eine Auswertung und Begutachtung durch den Arzt erfolgt. Daher wäre es zweckmäßig zu derartigen Begutachtungen Rechtsmediziner oder Ärzte, die Erfahrungen bei der Beurteilung von Schussverletzungen haben, heranzuziehen. Dies wird jedoch nicht immer möglich sein. Im Normalfall lässt sich der Rückgriff auf einen speziell geschulten Arzt oder Rechtsmediziner für die Begutachtung schon aus zeitlichen Gründen nicht umsetzen. Es sollte jedoch mit dem am Ort befindlichen medizinischen Personal diesbezüglich Rücksprache gehalten werden. Nach dem die Verletzte Person abtransportiert wurde, ist ihre ursprüngliche Lage zu fixieren und dafür zu sorgen, dass der Tatort so wenig wie möglich an Informationen verliert. Erst danach wird das planmäßige Vorgehen am Tatort bestimmt. Das heißt wie und wo die Spurensuche erfolgt und ob der Einsatz von Spezialkräften sowie spezieller technischer Mittel erforderlich ist.¹¹

Die Ausgangssituation ist grundsätzlich schnellstmöglich zu fixieren, indem Fotos oder Skizzen angefertigt werden. Dabei gilt es zu überprüfen, ob nicht vor dem Eintreffen der zuständigen Kräfte andere Personen (zum Beispiel Ersthelfer) bereits Veränderungen vorgenommen haben.

Die Tatortarbeit bei Delikten, bei denen eine Schussabgabe erfolgte, erfordert für die Spurensuche, neben den allgemeinen Kenntnissen der Tatortarbeit, Spezialkenntnisse auf dem Gebiet der Ballistik. Dies bedeutet, dass sich die Spurensuche neben der eventuell am Ereignisort befindlichen Waffe, wie bei Unfall oder Suizid, vor allem auf Patronenhülsen, Projektile und Schussverletzungen sowie Schussbeschädigungen konzentrieren muss. Der Ort der Schussabgabe und der Ort der Schusswirkung können räumlich weit bis zu einigen hundert Metern auseinander liegen. Dies kann der Fall sein, wenn das Projektil sein eigentliches Ziel verfehlt und eine Person oder ein Objekt zufällig getroffen wurde (zum Beispiel Unfälle in der Nähe von Schiessplätzen). Hier besteht die Schwierigkeit darin, den Ort der Schussabgabe zu ermitteln. Anders ist es bei der Abgabe von gezielten Schüssen. Die Entfernung wird in solchen Fällen nicht allzu groß sein, da der

¹¹ Vgl. Ministerium des Inneren, Gerichtsballistik, 1. Auflage 1979, Seite 154

Treffsicherheit des Schützen auch in Verbindung mit optischen Hilfsmitteln (Zielfernrohr) Grenzen gesetzt sind.¹²

Bei der Spurensuche an Tatorten mit Schusswaffen ist wie folgt vorzugehen: Es ist zunächst zu klären, ob es Tatzeugen gibt. Sollte dies nicht der Fall sein, ist es sinnvoll, mit der Spurensuche zuerst am Verletzten/Toten oder am jeweils beschossenen Objekt zu beginnen. Durch Inaugenscheinnahme der Verletzung oder Beschädigung und derer unmittelbaren Umgebung sowie des Verlaufes des Schusskanals, kann Erkenntnis darüber erlangt werden, wo nach Patronenhülsen oder Projektilen gesucht werden kann. Weiterhin muss geklärt werden, ob sich Nahschusszeichen (zum Beispiel Schmauchspuren) feststellen lassen und ob Fundort gleich Tatort ist. Sollte dies zutreffen, müssten bei Selbstladewaffen (Pistolen) Patronenhülsen aufzufinden sein. Werden keine Hülsen aufgefunden könnten diese vom Täter beseitigt worden sein oder aber es ist ein Revolver zum Einsatz gekommen, bei dem sie in der Waffe verbleiben. Im Allgemeinen kommt es selten vor, dass Hülsen und Projektil durch Täter entfernt werden. Sollte eine Suche nach Hülsen oder Projektilen erfolgreich verlaufen sein, ist dies kein Grund für das Abbrechen der weiteren Suche. Es muss der gesamte Tatort abgesucht werden, um so ein Gesamtbild über den Tathergang zu erlangen, aber auch um festzustellen, wie viele Schüsse abgegeben wurden und ob eine oder mehrere Waffen/Waffenarten oder Munitionsarten zum Einsatz gekommen sind. Außerdem ist eine Identifizierung der Tatwaffe anhand mehrerer Hülsen oder Projektilen einfacher.¹³

Nach der nun erfolgten kurzen Einführung zur Arbeit rund um den Tatort, wird jetzt auf die Thematik der Schussentfernungsbestimmung eingegangen.

2. Schussentfernungsbestimmung

Wie in der Einführung zur Tatortarbeit beschrieben, ist die Untersuchung der Waffe und der Munition zur Aufklärung der Tat erforderlich. Aber auch die Auswertung der Schuss Spuren ist unumgänglich, wenn Zeugen fehlen oder sich der Beschuldigte nicht äußert. Anhand der Untersuchungen der Schuss Spuren können so Anhaltspunkte über den Tathergang gewonnen werden. Um ein besseres Ver-

¹² Vgl. Ministerium des Inneren, Gerichtsballistik, 1. Auflage 1979, Seite 154-155

¹³ Vgl. Ministerium des Inneren, Gerichtsballistik, 1. Auflage 1979, Seite 156

ständnis für die angewandten Methoden zur Schussentfernungsbestimmung zu bekommen, sind Kenntnisse über die entscheidenden Abläufe bei einer Schussabgabe Grundvoraussetzung.

2.1. Der Schussvorgang

- ▶ *„Physikalisch gesehen besteht das Wesen des Schussvorganges darin, durch das Werfen eines Gegenstandes (Geschoss) eine Beschädigung des getroffenen Objektes (Ziel) zu bewirken.“¹⁴*

Bei der Schussabgabe bringt zunächst der Schlagbolzen nach Schussauslösung den Zündsatz in der Patrone zur Detonation. Das verbrennende Pulver entwickelt nun ein unter hohem Druck stehendes Gasvolumen, welches das Geschoss aus dem Lauf treibt. Es tritt zunächst eine Schmauchwolke aus dem Lauf, bevor das Geschoss diesen verlässt. Diese Schmauchwolke setzt sich aus unverbrannten und partiell verbrannten Pulverteilchen des Treibladungspulvers zusammen, da das Pulver nie vollständig verbrennt. Aber auch Stoffe des Anzündsatzes sowie verdampfte Materialien von Projektil und Hülse befinden sich darin. Beim Weg durch den Lauf lagern sich am Geschoss durch Abrieb Materialien vom Geschoss selbst, vom Lauf (nur gering) sowie vom im Lauf befindlichen Rückständen (beispielsweise Öl) ab. Nachdem das Projektil den Waffenlauf verlassen hat, erfolgt ein weiterer Ausstoß von Schmauch. Im weiteren Flugverlauf überholt das Projektil die erste Pulverschmauchwolke, wodurch Schmauchspuren auf der Projektiloberfläche abgelagert werden. Die gesamten Ablagerungen werden beim Auftreffen auf das erste Objekt (Primärziel) in Form eines Abstreifrings abgegeben. Beim Auftreffen des Geschosses auf das Primärziel verursacht dieses die Beschädigung oder Zerstörung des Objektes. Der Schmauch und die darin enthaltenen Pulverteilchen können sich bei geringer Schussdistanz auf dem Zielobjekt niederschlagen. Diese Ablagerungen können durch verschiedenste Untersuchungsmethoden nachgewiesen werden und dienen der Feststellung der Schussentfernung.

Die Schussentfernung ist abhängig von der Art der Waffe und der Munition, die im Folgenden aufgeführt werden.

¹⁴ Ministerium des Inneren, Gerichtsballistik, 1. Auflage 1979, Seite 106

2.1.1. Schusswaffenarten:

1. Kurzwaffen, auch Faustfeuerwaffen genannt, haben einen kurzen Lauf und dienen dem einhändigen Gebrauch. Dabei handelt es sich in der Regel um Revolver und Pistolen.

„Revolver leitet sich aus dem Lateinischen „revolvere“ ab und bedeutet soviel wie Zurückdrehen, Zurückrollen.“¹⁵

Das Patronenlager und der Lauf sind beim Revolver getrennt und die Patronenhülsen verbleiben nach Schussabgabe in einer drehbaren Trommel.

Historie zum Begriff Pistole

„Der Begriff Pistole soll sich nach historischer Überlieferung entweder aus dem Italienischen oder aus dem Tschechischen ableiten.

In der italienischen Stadt Pistoja sollen diese Waffen zuerst erzeugt worden sein. Aus dem tschechischen Wort pistol (Pfeife, Pfeifenrohr) abgeleitet, soll sich wegen des kurzen scharfen Knalls dieser Waffenart die Bezeichnung „Pistole“ verbreitet haben.“¹⁶

Im Gegensatz zum Revolver sind bei der Pistole der Lauf und das Patronenlager miteinander verbunden. Bei modernen Pistolen (so genannte Selbstladepistolen) werden die Hülsen durch den zurückgleitenden Verschluss oder bei älteren Modellen durch das Repetieren mit dem Verschlussstück ausgeworfen.¹⁷

2. Langwaffen, auch Handfeuerwaffen genannt, dienen zum beidhändigen Gebrauch und haben einen langen Lauf. Dabei handelt es sich um Gewehre (Büchsen/Flinten) die einen gezogenen oder einen glatten Lauf haben können. Der glatte Lauf findet sich überwiegend bei Waffen zum Verschießen von Schrot.

¹⁵ Ministerium des Inneren, Gerichtsballistik, 1. Auflage 1979, Seite 55

¹⁶ Ministerium des Inneren, Gerichtsballistik, 1. Auflage 1979, Seite 60

¹⁷ Vgl. Ministerium des Inneren, Gerichtsballistik, 1. Auflage 1979

2.1.2. Munitionsarten

- ▶ „Unter Munition ist aller Schießbedarf zum Schießen aus Feuerwaffen zu verstehen.“¹⁸

Patronen bestehen aus vier Elementen: der Hülse, dem Geschoss, dem Treibmittel und dem Zündsatz.

Hülsen nehmen das Zündhütchen oder die Zündung, die Pulverladung und die Geschossvorlage auf. Sie können je nach Verwendungszweck aus Messing, Tombak (ist eine Legierung aus Kupfer und Zink, wobei der Kupfergehalt sehr hoch ist 72-90%) plattiertem oder lackiertem Stahlblech, Aluminium, Pappe oder Plaste (beide letzteren bei Schrotpatronen) bestehen.

Die *Geschossarten* werden in Vollgeschosse, Mantelgeschosse, Teilmantel- und Vollmantelgeschosse unterteilt.

Das *Treibmittel* besteht heutzutage fast nur noch aus Nitropulver (Nitrozellulose- und Nitroglyzerinpulver) im Gegensatz zu vergangenen Tagen als das älteste Treibmittel, das Schwarzpulver (Kohlenstoff, Schwefel und Kaliumchlorat) seine Verwendung fand. Der Vorteil des heute verwandten Treibmittels liegt im fast rauchlosen abbrennen.

Bei den *Zündsätzen* fand und findet im Verlauf der Jahre auch immer wieder eine Veränderung statt. Früher bestand der Zündsatz aus Knallquecksilber. Heute wird hauptsächlich der so genannte SINOXID-Zündsatz angewandt. Dieser setzt sich aus Blei, sowie aus Elementen von Barium und Antimon zusammen. Das heißt, dass beim SINOXID-Zündsatz der Hauptbestandteil das Blei ist. Modernere Zündsätze werden jedoch vermehrt bleifrei das heißt schadstoffreduziert hergestellt zum Beispiel SINTOX-Zündsätze. Diese setzen sich aus den Leitelementen Zink und Titan zusammen.

¹⁸ Ministerium des Inneren, Gerichtsballistik, 1. Auflage 1979, Seite 75

2.2. Die Schussverletzung

Das Geschoss verursacht, wie bei der Schilderung des Schussvorganges genannt, Beschädigungen und Verletzungen beim Auftreffen auf das jeweilige Objekt. Im Folgenden soll jedoch nur auf die Verletzungen beim Auftreffen eines Geschosses auf den menschlichen Körper eingegangen werden. Daher wird nun dargestellt, welche Verletzungen auftreten beziehungsweise welche Vorgänge bei einer Verletzung durch einen Schuss ablaufen, um anhand dessen anschließend auf die Klassifizierung der Schussentfernungen zu kommen.

Die Schussverletzung wird als Sonderform des stumpfen Traumas aufgefasst.

„Die Entstehung einer Schusswunde ist ein Prozess, der sich vor, neben und hinter dem Geschoss abspielt und der zum Zeitpunkt eines Ausschusses noch nicht beendet ist.“¹⁹

Wie stark eine Verletzung ist, hängt von der noch wirkenden kinetischen Energie ab, die auf das Hautgewebe abgegeben wird. Ab einer Geschossgeschwindigkeit von 50m/sec (Schallgeschwindigkeit) wird die Haut perforiert. Die Haut wird dabei durch den hohen Druck, welcher an der Geschosspitze vorherrscht, zunächst zusammengepresst und dann zermalmt. Wie bereits beschrieben, nimmt das Geschoss bei seinem Weg durch den Lauf Pulverschmauch, Schmauchelemente, Öl und Elemente des Geschossmantels auf. Diese Anhaftungen werden beim Eindringen des Geschosses am Hautrand abgestreift. Befindet sich über der Haut Kleidung erfolgt die Abstreifung an dieser (am so genannten Primärziel). Dieses Abstreifen der Verunreinigungen bezeichnet man als Abstreifring (Schmutzring, Schmauchring, Schmauchsaum). Dieser ist durch die ihn bedeckenden Blut- oder Sekretanhaftungen oft nicht sichtbar und hat eine Breite von circa 1-2 mm. Die Haut wird beim Eindringen des Geschosses zunächst stark gedehnt, so dass kurzzeitig ein überkalibergroßer Substanzdefekt auftritt. Durch die Elastizität der Haut wird diese jedoch durch Retraktion wieder zusammengezogen, so dass am Ende ein etwas kleinerer Substanzdefekt als das eigentlich verwendete Kaliber zurückbleibt. Trifft das Geschoss senkrecht auf die Haut, ist dieser Defekt kreisrund. Ändert sich der Einschusswinkel jedoch, das heißt er wird

¹⁹ BRINKMANN/MADEA, Handbuch gerichtliche Medizin, Band 1 2004, Springer Verlag, Seite 613

schräger/spitzer, ändert sich dieser Defekt in Richtung einer Ellipse (Ovaler). Der Einschussdefekt ist dann zum Schützen hin ausgezogen. Es können aber auch radiale (strahlige) Überdehnungsrisse auftreten, welche nicht mit den meist größeren Rissen, die beim aufgesetzten Schuss auftreten, verwechselt werden dürfen. Beim weiteren Eindringen des Geschosses wird aufgrund des vorherrschenden Druckes, Hautgewebe zwischen Geschoss und Hautdefekt herausgespritzt. Dieser so genannte Schürfsaum wird durch die Schürfung der Epidermis in einem circa 2-3 mm breiten Bereich um den Einschuss herum verursacht. Dieser trocknet im Normalfall nach dem Tod (postmortal) innerhalb von Stunden bräunlich und lederartig ein. Auch der Schürfsaum ist, wie der Einschussdefekt bei Schrägschüssen, zum Schützen hin ausgezogen. Im weiteren Verlauf geht der Schürfsaum in einen rötlich-bräunlichen Dehnungssaum über. Dieser Bereich ist punktuell unterblutet, was auf die Überdehnung der Haut beim Eindringen des Geschosses zurückzuführen ist.²⁰

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass eine klassische Einschussverletzung, je nach Auftreffwinkel des Geschosses, aus einem runden bis ovalen Substanzdefekt (Hautdefekt) besteht. Dieser ist etwas kleiner als das Geschosskaliber. Handelt es sich um ein Primärziel, findet sich ein schwärzlicher Abstreifring um den Substanzdefekt. Daran schließt der Schürfsaum an, welcher in der Regel nach dem Tod (postmortal) bräunlich und lederartig eintrocknet und dann als sogenannter Vertrocknungssaum festzustellen ist. An diesen kann sich ein rötlicher Dehnungssaum anschließen, welcher kleine Einblutungen und/oder kleine Hautfissuren aufweist. Abstreifring, Schürfsaum und Einschussdefekt sind bei Schrägschüssen oval in Richtung des Schützen hin ausgezogen.

Das Geschoss verursacht aber nicht nur einen Einschuss. Je nachdem wie viel Energie noch vorhanden ist, kann es auch zu einem Durchschuss, Steckschuss oder Winkelschuss kommen. Aber auch Streifschüsse und Tangentialschüsse sind möglich. Beim Streifschuss wird die Haut gestreift und weist in Schussrichtung gelegene Einrisse auf. Beim Tangentialschuss trifft das Geschoss die Haut auch schräg und der Ein- und Ausschuss liegen nah beieinander. Beim Steckschuss verbleibt das Geschoss im Körper. Es kann vorkommen, dass es unter der Haut

²⁰ Vgl. BRINKMANN/MADEA, Handbuch gerichtliche Medizin, Band 1 2004, Springer Verlag, Seite 635 ff

ertastet werden kann und dass sich eine durch die Haut scheinende subkutane Blutung feststellen lässt. Bei einem Winkelschuss wird das Geschoss nach Eintritt in den Körper durch das Auftreffen auf beispielsweise Knochen umgelenkt. Es findet sich dann kein gerade verlaufender Schusskanal.

Bei einem Durchschuss kommt es neben der Einschusswunde zu einer Ausschussverletzung. Das Geschoss verlässt den Körper, indem es die Haut nach Außen überdehnt bis diese einreißt. Die Haut kann sich aber nur soweit in Schussrichtung ausdehnen bis sie auf ein Widerlager beispielsweise durch eng anliegende Kleidung trifft. Die Ausschusswunde ist oft unregelmäßig oder schlitzförmig eingerissen. Die Wundränder sind adaptierbar, das heißt sie können durch ein Aneinanderlegen die Wunde lückenlos verschließen. In den meisten Fällen sind die Ausschusswunden größer als die Einschusswunden.

Zusammenfassend muss jedoch festgestellt werden, dass man die Einschuss- und Ausschusswunden nicht grundsätzlich an der Größe festmachen kann. Aufgrund unterschiedlicher Abläufe kann sich die Morphologie der Wunden so verändern, dass sich nicht durch bloßes In Augenschein nehmen erkennen lässt, ob es sich um einen Ein- oder Ausschuss handelt. Ein solcher Fall tritt ein, wenn sich wie beschrieben beim Austreten des Geschosses enge Kleidung am Körper befindet. Ein weiteres Beispiel ist ein an einer Wand angelehnter Körper, bei dem die Wand das Widerlager darstellt. In solchen Fällen kann es ähnlich wie beim Einschuss auch zur Entstehung eines Schürf- oder Dehnungssaumes kommen. Aber auch durch die bereits erwähnten Streif- und Tangentialschüsse verändert sich das Aussehen der Wunde. Ebenso beim Durchschießen von Hautfalten können atypische Verletzungen oder beispielsweise drei getrennte Verletzungen entstehen. Vor allem aber verändert sich das Verletzungsbild, bei so genannten Gellertschüssen. Hiervon spricht man, wenn das Geschoss zuvor abgelenkt wurde, also auf ein Intermediärziel (Zwischenziel) getroffen ist. Dabei kann ein unvollständiger oder fehlender Abstreifring entstehen.

Trifft ein Geschoss auf Flüssigkeitsgefüllte Organe oder den Schädel, spricht man vom Krönleinschuss, der nach seinem Erstbeschreiber benannt ist. Hier ist die Entstehung einer Art Sprengwirkung möglich, was zum Herausschleudern der Hirnmasse aus dem Schädel führen kann.

Die Ausschussverletzung bei einem matten Geschoss kann mit einer Stichwunde verwechselt werden, da diese Wunden meist schlitzförmig aussehen.

Kann aufgrund dieser Beispiele oder aufgrund des Zustandes des Leichnams (fortgeschrittener Zersetzungsprozess) keine Aussage über Ein- oder Ausschuss getroffen werden, ist es möglich, dies an den entstandenen Verletzungen der Knochen festzustellen. Der Schussdefekt weist am Knochen in Schussrichtung eine erweiterte, trichterförmige Beschädigung auf. Dies ist nicht möglich, wenn die Dicke des Knochens es nicht zulässt oder es zu einem Trümmerbruch gekommen ist.

Aufgrund dessen kann nicht grundsätzlich gesagt werden, dass der Einschuss kleiner als der Ausschuss wäre, da es immer einer Einzelfallbetrachtung bedarf.²¹

2.3. Klassifizierung von Schussentfernungen

Für die Bestimmung hat es sich für die Rechtsmedizin die Kriminaltechnik und die Ballistik als sinnvoll erwiesen, die Schussentfernung nach den vorzufindenden Spuren, die je nach Entfernung unterschiedlich ausgeprägt sind, in Nahschuss (aufgesetzter Schuss) und Fernschuss zu unterteilen. Wobei beim Nahschuss zwischen dem absoluten und dem relativen Nahschuss unterschieden wird.

2.3.1. Absoluter Nahschuss

Ein absoluter Nahschuss, auch als aufgesetzter Schuss bezeichnet, liegt dann vor, wenn zum Zeitpunkt der Schussabgabe die Waffe mit der Mündung auf das Ziel mehr oder weniger fest aufgesetzt wurde. Diese Schussverletzung weist zumeist ein charakteristisches Bild auf. Besonders an den Körperstellen, an denen die Haut unmittelbar über Knochen liegt wie zum Beispiel am Kopf. Hier dringen die Pulvergase, die nicht mehr entweichen können mit in den Schusskanal ein, gelangen teilweise unter die Haut und lösen sie höhlenartig vom Knochen. Es bildet sich eine so genannte Schmauchhöhle, in der sich ein großer Teil der Schusspulver ablagert. Durch die eindringenden Pulvergase reißt die Haut dabei meist strahlenförmig ein. Es verbleibt eine sternförmig aussehende Platzwunde, die lediglich an ihrer Begrenzung Pulververbrennungsrückstände oder Schmauchelemente

²¹ Vgl. BRINKMANN/MADEA, Handbuch gerichtliche Medizin, Band 1 2004, Springer Verlag Seite 635 ff

aufweist. Dieses charakteristische Bild kann sich auch auf die Bekleidung übertragen. Das heißt, bei sehr festen Kleidungsstoffen werden die meisten Schmauchspuren auf der obersten Schicht festgestellt und bei lockerem Gewebe häufig erst in darunter liegenden Schichten.

Ein weiteres Anzeichen für einen absoluten Nahschuss ist die Stanzmarke (Waffengesicht). Diese bildet sich infolge des Abdruckes der Waffenmündung beim Schussvorgang um die Einschussstelle herum.

Finden sich diese Anzeichen eines absoluten Nahschusses, sollte eine eingehende Untersuchung der Waffe nach biologischen Spuren durchgeführt werden. Solche biologischen Spuren, wie Textilfaser-, Blut-, Gewebe- oder Haarreste haften bei einem absoluten Nahschuss fast immer an der Waffe. Sie können aber auch in den Lauf der Waffe hineingeschleudert worden sein. Wie an der Waffe können sich diese Spuren auch auf der Schusshand des Schützen ablagern, was vor allem beim Revolver zutrifft. Daher ist auch die Untersuchung der Schusshand, insbesondere beim Verdacht der Selbsttötung, von großer Bedeutung.²²



²³Abbildung: Darstellung einer Stanzmarke bei absolutem Nahschuss mit Gegenüberstellung der entsprechenden Waffenmündung

²² Vgl. Ministerium des Inneren, Gerichtsballistik, 1. Auflage 1979, Seite 343-344

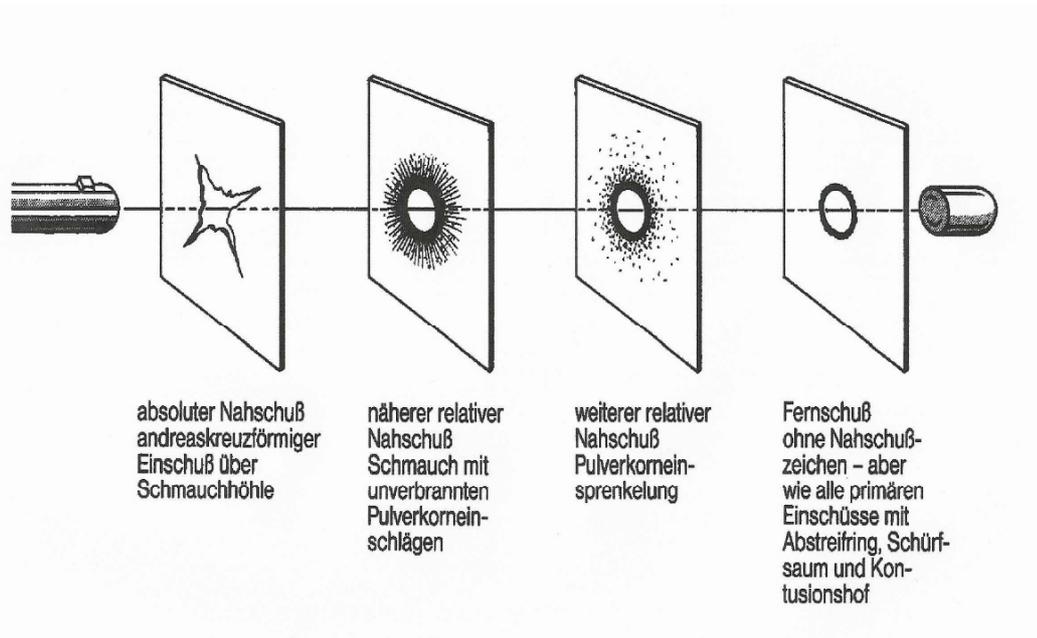
²³ http://rechtsmedizin.uni-leipzig.de/home/content/wissen_a_z/schussverletzungen/index.htm, 19.03.08, 16.27 Uhr

2.3.2. Relativer Nahschuss

Bei einem relativen Nahschuss findet man auf der Oberfläche des Zielobjektes Nahschussspuren wie Pulverschmauch, unverbrannte Reste von Pulverteilchen, Geschosspartikel und Zündsatzbestandteile. Der Unterschied zum absoluten Nahschuss liegt zum einen im Abstand der Waffe zum Objekt, zum anderen in einem nicht genau definierbaren Bereich. Man spricht von einem relativen Nahschuss, solange sich die ihn charakterisierenden Substanzen noch feststellen lassen. Diesen Bereich unterteilt man wiederum. Im Bereich des näheren relativen Nahschusses finden sich zu Pulverablagerungen und Pulverkörncheneinsprengungen auch noch Schmauchablagerungen. Beim weiteren relativen Nahschuss finden sich diese Schmauchablagerungen nicht mehr oder lassen sich nicht mehr mit dem bloßen Auge feststellen. Diese Ablagerungen sind abhängig von der Schussentfernung sowie der verwendeten Waffe und Munition. Es kann aber auch ein relativer Nahschuss vorliegen, ohne dass sich die ihn charakterisierenden Spuren auffinden lassen. Daher sollte am Ereignisort immer überprüft werden, ob sich zwischen der Waffe und dem Ziel ein anderes Objekt befunden hat. Dann müssten die Schussspuren an diesem aufzufinden sein. Umgekehrt können sich auch Teilchen des Zwischenziels (Intermediärziel) auf dem eigentlichen Zielobjekt auffinden lassen. Das können Holz- oder Glassplitter sein.

2.3.3.Fernschuss

Von einem Fernschuss ist die Rede, wenn sich am Zielobjekt keine Nahschussanzeichen mehr feststellen lassen. Aber auch bei Fernschüssen kann es zu Verwechslungen in der Bestimmung der Entfernungsbereiche kommen. Es kann vorkommen, dass die festgestellte Schussspur eigentlich auf einen absoluten Nahschuss hindeutet, es aber keine weiteren Nachschussspuren gibt. Dieser Umstand kann sich damit erklären lassen, dass das Geschoss bereits vor seinem Auftreffen auf das Ziel deformiert ist (zum Beispiel Abpraller). Diese Abpraller können dann Verletzungsbilder hervorrufen die zunächst einen Nahschuss vermuten lassen.



²⁴ Abbildung: Abgrenzung der einzelnen Entfernungsbereiche

2.4. Methoden der Schussentfernungsbestimmung

Neben der bereits oben dargestellten Morphologie der Schusswunden zur Ermittlung der Schussentfernungsbereiche durch die Rechtsmediziner, gibt es noch verschiedene andere Methoden zur Schussentfernungsbestimmung durch die Kriminaltechnik, welche im Folgenden dargestellt werden sollen. Dabei handelt es sich um morphologische Verfahren, aber auch um chemische und physikalische Verfahren, in denen die Schussrückstände zur Auswertung gelangen. Weiterhin ist es wichtig zu wissen, dass unabhängig von der Untersuchungsmethode immer Vergleichsschussproben durchgeführt werden müssen. Ebenso verhält es sich mit den so genannten Blindproben (Vergleichsproben), die bei den meisten Methoden vom Untersuchungsmaterial aus einem neutralen Bereich entnommen werden. Hierdurch wird in Erfahrung gebracht, ob und in welcher Konzentration die zu untersuchenden Elemente material- oder umweltbedingt schon vor der Schusseinwirkung vorhanden waren.

²⁴ PONSOLD Albert, Lehrbuch der Gerichtlichen Medizin, Für Mediziner und Juristen, 3.neubearbeitete Auflage 1967

Das Schmauchbild hängt wie bereits mehrfach erwähnt von der verwendeten Waffe und Munition sowie von der Schussentfernung ab. Ein Experte kann, wenn er Waffe und Munition kennt, bereits mit bloßem Auge die Schussentfernung einschätzen. Ideal für die Schussentfernungsbestimmung wäre es natürlich, wenn helle Stoffe oder Gegenstände vorliegen, auf die geschossen wurde. Auf diesen hellen Untergründen lässt sich das Schmauchbild am besten erkennen. Schwierig oder sogar für das bloße Auge unmöglich wird es, wenn der Untergrund dunkel oder eingeblutet ist. Deshalb gibt es verschiedene Verfahren, die mal mehr oder weniger deutlichen Schmauchbilder sichtbar zu machen oder zu verstärken.²⁵

Begonnen wird hier mit den morphologischen Verfahren.

2.4.1. Morphologische Verfahren

Die morphologischen Verfahren beruhen auf einer optischen, zumeist mikroskopischen Auswertung der Dichte oder Verteilung von Pulverteilchen in der Umgebung der Einschussstelle. Während in Abhängigkeit von Munition und Waffe Pulverschmauch bei einer Schussentfernung bis etwa 0,5 m erkennbar ist, können anhand der abgelagerten unverbrannten Pulverteilchenreste mit diesem Verfahren Schussentfernungen bis zu etwa 1 m bestimmt werden. Dabei ist auch die Schussrichtung zu beachten. Wird ein Schuss horizontal auf ein senkrecht stehendes Ziel abgegeben, fallen einige Pulverteilchen je nach Schussentfernung bereits vor dem Ziel zu Boden, wieder andere prallen nur noch gegen das Ziel, bleiben jedoch nicht haften.

Um die Dichte oder Verteilung der Pulverteilchen zu ermitteln, kann man folgendes Experiment vornehmen:

Mit der Tatwaffe und der Tatmunition werden Schüsse in horizontaler Richtung abgegeben. Dabei wird der gesamte Bereich unterhalb der Schusslinie mit Papier ausgelegt. Dieses Papier ist in Entfernungssektoren aufgeteilt. Nach der Schussabgabe werden die Pulverteilchenreste der unterschiedlichen Sektoren aufgezählt

²⁵ Vgl. PONSOLD Albert, Lehrbuch der Gerichtlichen Medizin, Für Mediziner und Juristen, 3.neubearbeitete Auflage 1967, Seite 365

und ihre Gesamtmasse ermittelt. Dabei muss auch auf eine konstante Höhe der Waffenmündung geachtet werden.²⁶

Die morphologische Auswertung zur Ermittlung einer Tatschussentfernung kann nach zwei Gesichtspunkten erfolgen: entweder wird die Intensität (Schwärzungsgrad, Anzahl der Teilchen pro Flächeneinheit) oder die flächenhafte Ausdehnung auf dem Zielmaterial (Radius der sichtbaren Beschmauchung oder der eingesprengten Pulverteilchen) gemessen. Danach erfolgt ein experimentelles Schiessen aus unterschiedlichen Entfernungen unter Verwendung der Tatwaffe und gleicher wie bei der Tat benutzter Munition sowie artgleichem Zielmaterial. Dabei empfiehlt es sich, jedes Schießexperiment wenigstens dreimal zu wiederholen und wie bei der Tatschussverletzung auszuwerten. An der Stelle, wo die ermittelten Werte mit denen der Tatschussverletzung übereinstimmen, kann die entsprechende Tatschussentfernung abgelesen werden.

Für geringe Schussentfernungen (0,5-5cm) kann eine Methode angewendet werden, nach der eine Auswertung von Pulverschmauchpunkten vorgenommen wird. Derartige Punkte entstehen dann, wenn ein grobes Gewebe und der darunterliegende Stoff beschossen wurden. Der Pulverschmauch durchdringt strahlenförmig den oberen Stoff und bildet auf dem darunter liegenden punktförmige Ablagerungen. Auch hier wird die entfernungsabhängige Intensität und Ausbreitung der Ablagerungen durch Zählen der Schmauchpunkte oder Messen der Schmauchflächen ausgewertet.²⁷

Infrarotverfahren

Hat man einen dunklen Untergrund vorliegen, geht der schwärzliche Schmauch in diesem unter. Hier kann man sich der Infrarotstrahlung bedienen. Schwarze Stoffe reflektieren die Infrarotstrahlung sehr gut. Die Stoffe erscheinen durch die Strahlung heller, während die Beschmauchung schwarz erscheint. In einem solchen Fall wird die Infrarotfotografie mittels eines infrarotempfindlichen Films eingesetzt. Da dies durch die Filmentwicklung etwas Zeit bedarf wird auch von Polaroid Infrarot-Material angeboten. Dadurch wird der Zeitaufwand gegenüber der Filmentwicklung stark reduziert. Man kann aber auch einen Infrarotbildwandler

²⁶ Vgl. Ministerium des Inneren, Gerichtsballistik, 1. Auflage 1979, Seite 349-350

²⁷ Vgl. Ministerium des Inneren, Gerichtsballistik, 1. Auflage 1979, Seite 349-351

nutzen, der sofort das Infrarotbild in ein sichtbares Bild umwandelt. Hier kann durch Einschalten von verschiedenen Infrarotfiltern ein optimales Bild erzielt werden, das heißt maximaler Kontrast zwischen Unterlage und Schmauch. Infrarotbildwandler sind jedoch teuer und lohnen nur, wenn viel mit ihnen gearbeitet wird oder wenn sie auch in anderen Bereichen für andere Zwecke eingesetzt werden.²⁸ Es gibt aber auch Textilien, die diese langwellige Strahlung absorbieren, so dass kein Bild von der Schmauchablagerung sichtbar wird. In einem solchen Fall muss ein anders geeignetes Verfahren zur Anwendung kommen.²⁹

Ein solches geeignetes Verfahren könnte sich eventuell in einem chemischen Verfahren finden lassen, auf welche im nächsten Abschnitt eingegangen wird.

2.4.2. Chemische Verfahren

Die chemischen Verfahren zur Schussentfernungsbestimmung basieren bei der Auswertung, ähnlich wie die morphologischen Verfahren, auf dem Vorhandensein von Schmauchspuren und Pulverteilchen. Auch hier gelangt das gesamte Schmauchbild zur Auswertung. Sie unterscheiden sich einzig dadurch, dass das zu untersuchende Material zuvor chemisch behandelt werden muss, um die vorhandenen Schmauchspuren und Pulverteilchen sichtbar und somit auszählbar zu machen. Diese Aufbereitung des Materials ist meistens mit einer Farbreaktion verbunden, so dass die Schussspuren farblich vom Untergrund abgehoben werden. Dazu bedient man sich so genannter Abdruckverfahren. Die verschiedenen Abdruckverfahren erlauben es schließlich die Schmauchelemente und deren Verteilung um den Einschuss sichtbar zu machen. Gleichzeitig kann mit dieser Methode auch die Verteilung der Pulverteilchen dargestellt werden.

Zum besseren Verständnis sei an dieser Stelle erwähnt, dass sich auf dem beschossenen Ziel zum einen Schmauch und Pulverteilchen aber auch Metalle aus dem Zündsatz und vom Geschossabtrieb finden lassen. Vom Geschossmantel können es beispielsweise Kupfer, Zink, Weicheisen, Nickel und Blei sein. Bei den Zündsätzen Blei, Barium, Antimon, Zink und Titan.

²⁸ Vgl. PONSOLD Albert, Lehrbuch der Gerichtlichen Medizin für Mediziner und Juristen, 3. neubearbeitete Auflage 1967, Seite 365

²⁹ Vgl. Ministerium des Inneren, Gerichtsballistik, 1. Auflage 1979, Seite 318

Abdruckverfahren nach MAYER/WÖLKART (Deutschland)

Das Abdruckverfahren nach MAYER/WÖLKART dient dem Nachweis von Nitriten. Dabei wird Fotopapier desensibilisiert, gewässert und getrocknet. Anschließend wird es mehrmals in verschiedene essigsäure Lösungen und wasserfreies Methanol getaucht und nach jedem Tauchgang getrocknet. Diese präparierten Papiere werden auf den zu untersuchenden Untergrund gelegt und unter Einwirkung von Essigsäure mit einem heißen Eisen (unter 200°C) etwa 10 Minuten lang angedrückt. Die rot gefärbten Stellen werden dann ausgewertet.³⁰

Das Verfahren WALKER (1940 USA) war Vorreiter des Verfahrens von MAYER/WÖLKART. Von WALKER wurden so genannte C-Säuren und H-Säuren für die Präparation des Fotopapiers verwandt. Bei der Anwendung des von WALKER entwickelten Verfahrens durch MAYER/WÖLKART stellten diese fest, dass auf Grund des Unterschieds zwischen dem in Deutschland und dem in den USA hergestellten Fotopapiers, die Reaktion auf dem deutschen Fotopapier anders als gewünscht ausfiel. Auf dem deutschen Papier trat eine dunkelbraunrote Verfärbung ein und nicht die erwartete rote Verfärbung. Daher entwickelten sie die oben beschriebene Methode, bei der sie ihrem Verfahren die Griëßsche Reaktion zugrunde legten.³¹

Die nach diesen Methoden präparierten Fotopapiere halten sich mehrere Wochen. Die Reagenzien halten sich über Monate, wenn sie gut verschlossen in dunklen Glasflaschen gelagert werden. Daher sind diese Methoden was den Arbeits-, Zeit- und Kostenaufwand betrifft, gut anwendbar.

Abdruckverfahren nach LESZCYNSKI (1959 im BKA entwickelt)

„Das Abdruckverfahren von LESZCYNSKI gestattet neben Nitriten auch den Nachweis von Blei und Barium. Diese Methode beruht auf dem Diffusionsvermögen von Ionen in Zellophanfolie. Dabei entsteht ein latentes Bild, welches mit geeigneten Reagenzien entwickelt werden muss und folgenden Arbeitsablauf erfordert.

³⁰ Vgl. Ministerium des Inneren, Gerichtsballistik, 1. Auflage 1979, Seite 355

³¹ Vgl. SELLIER Karl, Schussentfernungsbestimmung, 2.neubearbeitete Auflage 1988, Seite 46-48

Die Zellophanfolie muss zunächst einige Minuten in einer Essigsäure quellen. Danach tupft man sie mit Filterpapier ab, breitet sie auf dem Spurenlager aus und legt darüber eine Schicht mit Filterkarton aus. Diese präparierte Spur wird zwischen zwei Platten 10 Minuten bei 250-300 at gepresst. Anschließend kann man die Zellophanfolie abziehen und auf dem nach MAYER/WÖLKART präparierten Fotopapier abdrücken, um den Nachweis von Nitriten zu erbringen. Um auch Blei und Barium nachzuweisen, wird die Folie in einem Kaliumbichromat-Bad ausgefixiert. Das Bleichromat erscheint gelb und das Bariumchromat hellgelb auf der Folie. Damit beide Verbindungen noch besser voneinander unterschieden werden können, wird die Folie unter fließendem Wasser abgespült und so das überschüssige Kaliumbichromat entfernt. Anschließend wird die Folie in eine Natriumsulfid-Lösung getaucht. Nun bildet sich dunkelbraunes Bleisulfid und eine hell erscheinende Bariumspur.³²

Nachweisverfahren bei Luftdruckwaffen nach HAUSTEIN

Einen weiteren chemischen Nachweis für die Schussentfernungsbestimmung bei Druckluftgewehren entwickelte HAUSTEIN. Bei seiner Methode werden feinste Bleiteilchen, welche vom Geschoss bei der Bewegung durch den Lauf abgetragen und aus der Waffe mit herausgeschleudert werden, nachgewiesen. Für den Nachweis der Bleiteilchen wird eine Natrium-Rhodizonat-Lösung verwendet. Bei hellen Stoffen kann die Lösung direkt aufgesprüht werden. Bei dunklen Stoffen wird zuvor ein in Essigsäure getränktes Filterpapier auf die Spur gelegt und dann mit der Lösung besprüht. So lassen sich die Anzahl der Einsprengungen pro Flächeninhalt und der Durchmesser des Einsprengkreises auswerten. Entfernungsbereiche von 20-150 cm und in Einzelfällen auch bis zu 300 cm sind bestimmbar. Die Farbreaktion des Bleis nach auftragen der Lösung ist leicht rötlich-violett.³³

Chemographische Methode mit Polyvinylalkohol (PVAL)

Polyvinylalkohol (PVAL) ist ein flüssiger Kunststoff, der wasserdurchlässig bleibt. Als Mitentdecker dieser Methode gelten MERKEL und MAILÄNDER. Herr MERKEL soll diese Anfang der 90`er Jahre entdeckt haben. Bei dieser Me-

³² Vgl. Ministerium des Inneren, Gerichtsballistik, 1.Auflage 1979, Seite 354-355 und

Vgl. SELLIER Karl, Schussentfernungsbestimmung, 2.neubearbeitete Auflage 1988, Seite 48-49

³³ Vgl. Ministerium des Inneren, Gerichtsballistik, 1.Auflage 1979, Seite 355

thode wird eine einseitig klebende Folie (Spurensicherungsfolie von Filmolux) auf den Spurenräger gepresst, um Schmauchkugeln aufzunehmen. Anschließend wird die Folie mit PVAL besprüht. Das nun aufzutragende Reagenz ist ein Rhodizonat. So lassen sich Blei und Barium feststellen. Das Barium wird in einem orangenen und Blei in einem leicht violetten Farbton sichtbar. Es können auch Reste der Treibladung festgestellt werden. Sie sind größer und haben eine dunkle (schwärzliche) Farbe. Bei einer geringen Schussentfernung (20-30 cm) kann man diese Farbreaktionen mit bloßem Auge feststellen. Bei weiteren Schussentfernungen muss man die Partikel unter einem Lichtmikroskop betrachten. Diese Methode kommt dann zum Einsatz, wenn andere Verfahren bereits versagt haben oder besonders schwierige Bedingungen vorzufinden sind wie starke Feuchtigkeit, Fäulnis, starke Blut- oder Schmutzantragungen. Blutspuren können lage- und formgerecht abgetragen und eigenständig untersucht werden. Auch an lebenden Tatverdächtigen wurde diese Methode bereits erfolgreich zur Durchführung der Schusshandbestimmung eingesetzt. Diese Schusshandbestimmung kann man auch als indirekte Schussentfernungsbestimmung bezeichnen. Bei der Schusshandbestimmung wird die Hand mehrfach mit der PVAL-Lösung eingesprüht und zwischen den einzelnen Auftragungen getrocknet. Nach der Behandlung ist das PVAL eine gummiartige Masse, welche sich wie ein Handschuh abziehen lässt. Das PVAL dient bei seiner Anwendung als das Medium, das die Umgebung für die chemische Reaktion schafft.³⁴

Verfahren nach SUCHENWIRTH

Im Verfahren nach SUCHENWIRTH wird Filterpapier mit einer wässrigen Weinsäurelösung besprüht und anschließend auf den Spurenräger gepresst. Dieser Abdruck wiederum wird mit einer wässrigen Natrium-Rhodizonat-Lösung besprüht. So kann das vorhandene Blei durch eine intensive Rotfärbung nachgewiesen werden. Auch hier bietet es sich an, die Weinsäurelösung bei hellen Stoffen direkt aufzusprühen und dann weiter zu behandeln. Selbst bei leicht bebluteten Stoffen kann die Bleispur sichtbar gemacht werden, wenn diese zuvor mit der Chemikalie Perhydrol entfärbt werden. Die Nachweisgrenze des relativen Nahschusses soll mit dieser Methode, bei unterschiedlichen Kalibern, zwischen 60 und 120 cm lie-

³⁴ SCHYMA/SCHYMA Der Kriminalist, Spurensicherung an der Schusshand- und Möglichkeiten und Probleme, Heft Nr. 4 1998, Seite 169-171

gen. Da diese Methode einfach durchzuführen ist und es keiner weiteren Geräte bedarf, kann sie auch am Tatort eingesetzt werden. Es muss allerdings geprüft werden, ob das ermittelte Blei an der aufgefundenen Stelle umweltbedingt in dieser Menge vorhanden ist oder es sich hier um einen Schussdefekt (Beschmahlung, Geschossabrieb) handelt. Diese Vorprobe am Tatort stört auch keine späteren Untersuchungsmethoden, da das Blei in Form des Rhodizonats an Ort und Stelle verbleibt.³⁵

Untersuchung des Abstreifrings

Der Abstreifring, der in den meisten Fällen optisch erkennbar ist, kann durch die Untersuchung seiner Zusammensetzung einen Aufschluss über die verwendete Munition erbringen. Dazu wird auf chemischem Weg ein Nachweis über die Metallionen erbracht. Abhängig von der verwendeten Munition, wird es sich in den meisten Fällen um einen Kupfer- oder Bleinachweis handeln. Für Kupfer wird ein Nachweis mittels Ammoniak und Rubeanwasserstoffsäure durchgeführt. Zur Untersuchung des Materials wird Filterpapier mit einer Ammoniaklösung getränkt und dann etwa eine Minute leicht auf das Untersuchungsmaterial gedrückt. Danach wird das Filterpapier mit der Rubeanwasserstoffsäurelösung beträufelt. Zu beobachten ist dann eine grünschwärze Farbreaktion, die das Kupfer nachweist. Für Blei wird die Natriumrhodizonatlösung angewandt, die eine rotviolette Farbreaktion hervorruft.³⁶

Diphenylaminprobe

Mikroskopisch kleine Pulverteilchen können mit der Diphenylaminprobe nachgewiesen werden.

„Bei größerer Entfernung (im Nahschussbereich) tritt die Wirkung des Schmauchs zurück, man beobachtet nur noch die Wirkung der Pulverkörnchen. Ihre Dichte ist entfernungsabhängig und kann daher zur Entfernungsbestimmung herangezogen werden. Die Pulverteilchen können wegen ihrer hohen Geschwindigkeit bis zu 1 mm in die Haut eingesprengt werden.

³⁵ Vgl. SELLIER Karl, Schussentfernungsbestimmung, 2.neubearbeitete Auflage 1988, Seite 50-51

³⁶ Vgl. Ministerium des Inneren, Gerichtsballistik, 1.Auflage 1979, Seite 318

Das Diphenylamin ((C₆H₅)₂NH) wird in Schwefelsäure einer bestimmten Konzentration aufgelöst und die Lösung in eine Porzellanschale gefüllt. Das verdächtige Stoffstück wird über der Schale abgebürstet, eventuell vorhandene Pulverteilchen geben eine blaue Schlieren in der Lösung. Das Reagenz zeigt das Vorhandensein von Nitriten (Nitritpulver) an erfasst aber auch den Salpeter (Natriumnitrat) des Schwarzpulvers. Das Reagenz ist nicht ganz spezifisch, auch Eisen gibt eine blaue Färbung. Das Verfahren gibt daher nur eine grobe Vororientierung auf Nachschusszeichen.“³⁷

Nachdem nun morphologische und chemische Verfahren beschrieben wurden werden jetzt die physikalischen Verfahren dargestellt.

2.4.3. Physikalische Verfahren

Die physikalischen Verfahren sind oftmals aufwendiger als die morphologischen und chemischen Verfahren. Daher wird an sie die Anforderung einer höheren Genauigkeit und einer Erweiterung der zu bestimmenden Schussentfernung gestellt.

Das spektralanalytische Verfahren

„Die Spektralanalyse ist eine physikalische Methode zur Bestimmung der chemischen Zusammensetzung von Körpern aufgrund ihres Spektrums. Jeder Stoff besteht aus verschiedenen Elementen. Diese Elemente zeigen jeweils typische Spektrallinien, die nur für dieses Element charakteristisch sind. Aufgrund des Linienspektrums kann die innere Zusammensetzung eines Körpers bestimmt werden ... So lassen sich beispielsweise minimale Pulverspuren mit Hilfe der Spektralanalyse finden und erklären. Das Instrument, mit dem Wissenschaftler im Bereich der Kriminaltechnik chemische Eigenschaften von Stoffen und Körpern bestimmen, heißt Spektralphotometer. Ähnlich wie ein Kirchenfenster durch Schallwellen ganz bestimmter Orgeltöne zu vibrieren beginnt, sprechen die Elektronen im Molekül auf bestimmte Wellenlängen des infraroten Lichtes an. Infrarotlicht bringt einzelne Atome sozusagen zum Zittern. Die Wellenlängen des infraroten und ultravioletten Lichtes werden von Teilen, die sie zum Schwingen bringen, absorbiert, das heißt sozusagen verschluckt. Der nicht absorbierte Teil des Lichtes

³⁷ Prof. Dr. PONSOLD Albert, Lehrbuch der Gerichtlichen Medizin für Mediziner und Juristen, 3.neubearbeitete Auflage 1967, Seite 365

geht durch die Probe hindurch und kann gemessen werden. Durch lange Messreihen haben Physiker in der Vergangenheit ermittelt, welche Stoffe welche Wellenlänge absorbieren beziehungsweise durchlassen. Speziell konstruierte Messinstrumente ermitteln genau die Transmissionswerte (also die Durchgangswerte) und die Absorptionswerte. Ein eingebauter Schreiber kann automatisch die Transmissions- und Absorptionskurve aufzeichnen. Das Spektralphotometer arbeitet wie folgt: Das Licht wird zunächst durch ein Prisma in seine Teile zerlegt und zwar exakt entsprechend dem Spektrum. Über einen schmalen Spalt wird monochromatisches Licht, also Licht mit einer einheitlichen Wellenlänge weitergeleitet und trifft auf die Probe auf. Je nach Art des Stoffes, auf den das Licht auftrifft, wird es absorbiert oder durchgelassen. Das durchgelassene (transmittierte) Licht wird in einem Detektor so umgewandelt, dass es elektrisch gemessen werden kann. Die Messwerte gelangen über einen Verstärker als so genanntes Ausgangssignal direkt zum automatischen Schreiber, der wahlweise die Transmissions- oder die Absorptionskurven aufschreibt. Um eine Substanz klar zu identifizieren oder die Konzentration einer bekannten Substanz exakt zu bestimmen, müssen Vergleichsspektrogramme vorliegen. Das gilt grundsätzlich für alle physikalischen Verfahren: Man braucht Vergleichsstandards der gleichen Stoffe oder der reinen Substanzen, die Teil des Stoffes sind (so genannte Blindproben). Heutzutage gibt es Diagramme und Daten reiner Substanzen von nahezu allen Stoffen.“³⁸

„Beim spektralanalytischen Verfahren zur Schussentfernungsbestimmung wird bevorzugt die Verteilung der Zündsatzbestandteile wie Blei, Antimon oder Barium herangezogen. Es wird die Intensität der Schwärzung der Spektrallinie eines der Elemente mit dem eines Bezugselementes, meistens Eisen verglichen. Das heißt nach der Spektralanalyse gelangen beispielsweise die Bleilinie oder die Antimonlinie gegenüber der Linie des Bezugselementes Eisen zur Auswertung“³⁹

Die Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA)

Bei der RFA wird die Röntgenstrahlung genutzt. „Röntgenstrahlen sind elektromagnetische Wellen, ähnlich wie Licht. Der Unterschied zu Licht liegt einerseits

³⁸ HUNGERBÜHLER Eberhard, Klipp und Klar 100 x Kriminalistik, Meyers Lexikonverlag 1977 Seite 186

³⁹ Ministerium des Inneren, Gerichtsballistik, 1.Auflage 1979, Seite 356

in der sehr kurzen Wellenlänge der Röntgenstrahlung, andererseits in der Fähigkeit Material zu durchdringen. Die zur Analyse verwendete Röntgenfluoreszenzstrahlung entsteht in der Probe durch die Bestrahlung mit Elektronen oder höherenergetischen Röntgenstrahlen. Durch die eingestrahlte Energie werden Elektronen der innersten Schale aus dem Atom herausgeschlagen. Die entstandene Lücke wird sofort durch ein Elektron aus einer höheren Schale ersetzt, wobei die Energiedifferenz in Form von elektromagnetischer Strahlung freigesetzt wird. Da die Energieniveaus der einzelnen Schalen in jedem chemischen Element unterschiedlich sind, ist auch die entstehende Röntgenfluoreszenzstrahlung charakteristisch für jedes Element und kann zur Analyse verwendet werden. Röntgenfluoreszenzanalysatoren werden in zwei unterschiedliche Klassen unterteilt: wellenlängendispersive- (WDX) und energiedispersive- (EDX) Spektrometer. Die Röntgenstrahlen entstehen in einer Röntgenröhre, wenn Elektronen mit einer starken Hochspannung beschleunigt werden und auf eine Metallanode treffen. Es gibt zwei verschiedene Typen von Röntgenröhren, die in der Röntgenfluoreszenzanalyse eingesetzt werden, Stirnfenster- und Seitenfensterröhren, beide dazu bestimmt die Probe möglichst gleichmäßig zu bestrahlen.“⁴⁰

Arbeitsgänge bei einer Röntgenfluoreszenzanalyse:

Es werden vier Proben rund um die vorliegende Einschussbeschädigung entnommen. Zum Vergleich wird dies auch bei den Einschussbeschädigungen der Vergleichsschussproben durchgeführt. Dazu werden die Proben mittels eines Stanzringes, der die Größe der Probenschale des RFA-Gerätes haben muss, ausgestanzt. Das Probenmaterial wird in das Gerät eingestellt. Anschließend wird ein Vakuum erzeugt, damit die niederenergetische Strahlung nicht durch Luft beeinträchtigt wird. Die Probe wird mit der Röntgenstrahlung beschossen und sendet je nach Element dessen Strahlung zurück. Somit kann man feststellen, welche Elemente in und auf der Probe vorhanden sind. Die gesamte Analyse erfolgt Computergesteuert.

Aufgrund der Tatsache, dass die Proben für die Untersuchung in einer vorgegebenen Größe ausgestanzt werden müssen, ist diese Methode nicht zerstörungsfrei,

⁴⁰ Seiko Instruments GmbH, http://www.seiko-instruments.de/files/xrf_prinzip_neu.pdf, 24.02.2008, 16.57

was das zu untersuchende Material anbelangt. Jedoch wird das ausgestanzte Probenmaterial bei der Röntgenfluoreszenzanalyse nicht zerstört, so dass diese Probe nochmals durch eine andere Methode (Kombination verschiedener Verfahren) untersucht werden kann. Der Arbeitsvorgang bei der RFA ist für den Anwender unkompliziert.

Röntgenologische Verfahren

„Weiterhin gibt es röntgenologische Untersuchungen nach BÖHM/SCHREIBER/SUCHENWIRTH, welche als zerstörungsfreie Ergänzungsverfahren zu anderen physikalischen Verfahren beschrieben werden. Dabei wird vom beschossenen Stoff eine Röntgenaufnahme gefertigt, die später das zur Auswertung gelangende Schmauchbild darstellt. Inwieweit die Schmauchteilchen erfasst werden können, hängt vom Auflösungsvermögen des verwendeten Films ab.“⁴¹

Raster-Elektronen-Mikroskop (REM)

„Das REM ist kein optisches Instrument. Ein feingebündelter Elektronenstrahl tastet die Oberfläche der Probe rasterförmig ab und regt diese Probe zur Emission von Sekundärelektronen an. Dabei werden Elektronen aus der Probe freigesetzt. Diese werden über Detektoren in eine Spannung umgewandelt und zu einem Videosignal verarbeitet. Es entsteht ein reliefartiges Bild der Oberfläche von großer Schärfentiefe auf einem Monitor, das in Bezug auf den Informationsgehalt dem Bild, das ein Lichtmikroskop erzeugt, weit überlegen ist. Ein Nachteil gegenüber dem Lichtmikroskop besteht in der farblichen Darstellung. Beim REM ist keine Echtfarbdarstellung möglich, da sich die Probe in einer Vakuumkammer befindet. Durch die Anregung des Probenmaterials beim Abtasten mit dem Elektronenstrahl entsteht Röntgenstrahlung. Diese Strahlung ist elementspezifisch. Die Messung der Energie (EDX) oder der Wellenlänge (WDX) gibt Aufschluss über die elementare Zusammensetzung der Probe. Je nach Meßmethode sprechen Physiker, wie bei der RFA angesprochen, von einer energiedispersiven oder wellenlängendispersiven Meßmethode. Durch den Elektronenbeschuss entsteht bei bestimmten Materialien Lumineszenz. Die Auswertung dieser Strahlung im sichtbaren Be-

⁴¹ Ministerium des Inneren, Gerichtsballistik, 1.Auflage 1979, Seite 358

reich des Lichtes hilft vor allem bei der Suche nach Spurenelementen in einer Probe. Das REM kann dazu beitragen, Oberflächen in hoher Vergrößerung (bis 250.000fach) bei hoher Schärfentiefe zu betrachten oder die elementaren Zusammensetzungen der Probe zu bestimmen. Die Methode ist besonders wertvoll, weil mit ihr nicht nur nachgewiesen wird, dass Schmauch vorhanden ist, sondern auch wie sich dieser zusammensetzt. Die Schmauchrückstände können dann mit Referenzschmauch aus am Tatort aufgefundenen Hülsen verglichen werden.⁴²

Um eine Untersuchung mit dem REM durchzuführen, muss vom Untersuchungsmaterial eine Probe mit einem Probenhalter entnommen werden. Dieser Probenhalter ist wie ein Stempel zu handhaben. Er ist beispielsweise 8x8 mm groß, besteht aus Aluminium und ist mit einem doppelseitigen Klebeband aus Kunststoff beschichtet, das mit Kohlenstoff bedampft worden ist. So wird eine bessere Leitfähigkeit des Elektronenstrahls gewährleistet, ohne die Analyse zu beeinflussen. Der gesamte Probenhalter wird durch einen abziehbaren Plastikdeckel verschlossen. Zur Probenentnahme wird der jeweilige Spurenläger (Haut/Kleidung) abgeputzt. Nach der Entnahme wird das gesicherte Material mit Kohlenstoff bedampft, bevor es zur Untersuchung in das REM eingebracht wird.

Atomabsorptions-Spektrographie (AAS)

„Die Atomabsorptions-Spektrometrie zur Bestimmung von Metallen ist in der chemischen Analytik ein weit verbreitetes Verfahren und kann beispielsweise Kupfer (Cu), Eisen (Fe), Blei (Pb), Antimon (Sb), Titan (Ti) und Zink (Zn) quantitativ bestimmen.

Eine Lichtquelle emittiert Licht verschiedener Wellenlängen mit einer bestimmten Intensität. Im Strahlengang befindet sich eine Atomisierungseinheit, in der die Bestandteile einer zu untersuchenden Probe atomisiert, das heißt in einzelne, anregbare Atome überführt werden. Die Atomisierung der Elemente erfolgt:

1. Entweder durch eine Flamme (Ethin/Luft- oder Ethin/Lachgasgemisch), in die die zu analysierende Lösung zerstäubt wird

⁴² ZIRK/VORDERMAIER, Kriminaltechnik und Spurenkunde, Lehrbuch für Ausbildung und Praxis, 1998, Seite 139-140

2. oder durch schnelles, starkes Erhitzen (elektrisch in einem Graphitrohr), in das zuvor eine geringe Menge der Lösung hineingegeben wurde.

Nach Schwächung des Lichtstrahls in der Atomwolke (Absorption) wird seine Intensität hinter der Atomisierungseinheit gemessen und mit der Intensität des ungeschwächten Lichtes verglichen. Es wird detektiert, wie viel des eingestrahlt Lichtes einer bestimmten Wellenlänge durch das zu messende Element absorbiert wurde (in den meisten Fällen ist die AAS eine Eielementtechnik) ... Die absorbierte Licht-Energie wird vom dadurch angeregten Atom auf der gleichen Wellenlänge wieder abgestrahlt: die Atom-Fluoreszenz.“⁴³

Neutronenaktivierungsanalyse (NAA)

„Die NAA beruht auf Reaktionen im Atomkern. Die Atome der zu untersuchen Probe werden durch Teilchenstrahlung aktiviert. Es kann sich hierbei sowohl um hochenergetische Photonen, Elektronen, Protonen, Ionen als auch Neutronen handeln. Im Falle der Neutronenaktivierung werden während der Bestrahlung im Reaktor von einem Teil der Atomkerne Neutronen eingefangen - hierdurch werden instabile Isotope gebildet. Die Messung der bei ihrem radioaktiven Zerfall freiwerdenden Strahlung erlaubt Rückschlüsse auf Art und Menge der in der Analysenprobe vorhandenen Elemente. Im Vergleich zu den "klassischen" (nicht-radiochemischen) Methoden der Spurenanalyse kann die Neutronenaktivierungsanalyse wesentliche Vorteile bieten:

- Sie ist eine **absolute Bestimmungsmethode**, da die entstehende Radioaktivität direkt proportional zum jeweiligen (Spuren)Elementgehalt in der Probe ist. Chemische Bindungsformen, Oxidationszustände, Verfügbarkeit von Standardmaterialien und Matrixeffekte spielen prinzipbedingt keine Rolle. Es existiert ein großer dynamischer Messbereich.
- Auf eine **chemische Probenvorbereitung**, die im Allgemeinen mit Nachteilen wie Zeitaufwand, schwankender chemischer Ausbeute, Kontamination und anderen Fehlerquellen behaftet ist, kann oftmals verzichtet werden.

⁴³ <http://de.wikipedia.org/wiki/Atomspektroskopie#Prinzip>, 18.03.08, 16.52 Uhr

- Die NAA ist ein **Multielementverfahren**. Für jedes Nuklid sind die Energien der emittierten Strahlung sowie die Halbwertszeit, mit der die Strahlung abklingt, charakteristisch. Das bedeutet, dass mit modernen, hochauflösenden Detektoren und leistungsfähiger Elektronik ein breites Spektrum von Elementen (manchmal bis 30) simultan bestimmt werden kann - und das von den Hauptbestandteilen bis hin zu Spurenelementen

... Die NAA ist wegen der Abhängigkeit von einer Neutronenquelle, des hohen apparativen und technischen Aufwands, des Umgangs mit radioaktivem Material sowie der Produktion radioaktiver Abfälle nicht als Routinemethode einsetzbar. Sie erzielt eine hohe Nachweisstärke und erfordert im Allgemeinen nur eine minimale Probenvorbereitung. Dadurch wird eine geringe Anfälligkeit gegen systematische Fehler erreicht, die die NAA zu einer wertvollen Referenzmethode macht.⁴⁴

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass es zur Bestimmung der Schussentfernung eine Vielzahl von Untersuchungsmethoden gibt. Einige physikalische Verfahren sind gegenüber den morphologischen und chemischen Verfahren im Ergebnis genauer und der zu ermittelnden Entfernungsbereich lässt sich erweitern, aber dafür sind sie oftmals Zeit- und Kostenintensiver. Da die Ergebnisse mal mehr oder weniger genau sind, finden oft mehrere Methoden in Kombination ihre Anwendung, um zum erwünschten Ergebnis zu gelangen. Es ist aber auch wichtig zu beachten, dass die Ergebnisse für Laien wie beispielsweise Richter nachvollziehbar sind.

Im Folgenden wird aufgeführt welche Methoden in Berlin angewandt werden:

Die chemographische Methode mit PVAL, wird aufgrund ihrer schnellen und umfangreichen Aussage über eine Schussentfernung oft als Untersuchungsmethode bei so genannten Routineuntersuchungen angewandt.

Ferner werden die RFA und die REM angewandt. Die RFA wird zur Untersuchung der Haut bei fehlender Kleidung eingesetzt oder wenn bleifreie Zündsätze zur Auswertung anstehen. Die REM wird zur Analyse der Schmauchzusammensetzung eingesetzt.

⁴⁴ <http://dkcmzc.chemie.uni-mainz.de/~klkratz/klk3.html>, 18.03.08, 16.48 Uhr

Die Untersuchungen finden anhand eines Untersuchungsantrages statt, welcher vom zuständigen Sachbearbeiter eingereicht wird. Bevor die jeweilige Untersuchung vorgenommen wird, hält der Kriminaltechniker immer persönlich mit dem Antragsteller Rücksprache, um noch offen gebliebene Fragen zu klären. Antragsteller sind in der Regel Sachbearbeiter der Polizei von verschiedensten Dienststellen, die mit Waffendelikten in Berührung kommen oder diese bearbeiten (Mordkommission, Raubdezernat). Antragsteller kann aber auch die Staatsanwaltschaft sein. Einen solchen Antrag findet jeder Sachbearbeiter im POLIKS-System.

2.5. Schussentfernungsbestimmung beim Schrotschuss

„Der erfassbare Entfernungsbereich beim Schrotschuss ist viel größer als beim Schuss mit „normalen“ Patronen, die Einzelgeschosse enthalten. Während bei diesen der erfassbare Entfernungsbereich wegen der geringen Reichweite des Pulverschmauchs und der Pulverteilchen auf Größenordnung um ein Meter beschränkt sind, wird die Schussentfernung beim Schrotschuss anhand der Schrotichte im Ziel bestimmt. So können in günstigen Fällen noch Schussentfernungen über 30 m festgestellt werden. ... Entscheidend dafür sind die Form und Art des Laufes und die Eigenschaft der Schrotpatrone.“⁴⁵

2.5.1. Munitionsarten

„Die Schrotpatrone besitzt eine zylindrische Hülse und anstelle des Einzelgeschosses eine Schrotladung (Bleikugeln). Diese Bleikugeln können unterschiedliche Durchmesser haben. Der Pulverraum wird gegenüber der Schrotladung durch ein Zwischenmittel aus Filz oder Plastik abgedichtet. Die Treibladung besteht aus ein- oder zweibasischem Nitrozellulosepulver, aber auch Schwarzpulverpatronen sind noch erhältlich. Es gibt heute zwei als „Normaltypen“ geltende Patronen, die sich im Aufbau und im Gewicht unterscheiden.

Typ 1: Die Schrotpatrone besitzt eine Papphülse, die Treibladung ist ein Nitrozellulosepulver und der Pulverraum und die Schrotladung werden durch einen Filzpfropf getrennt. (Gewicht der Schrotladung zwischen 32-36g).

⁴⁵ SELLIER Karl, Schussentfernungsbestimmung, 2.neubearbeitete Auflage 1988, Seite 83

Typ 2: Diese Schrotpatrone besitzt eine Plastikhülse, ein zwei- oder einbasisches Pulver als Treibmittel und der Pulverraum und die Schrotladung werden hier durch einen Plastikbecherpfropfen getrennt. (Gewicht der Schrotladung zwischen 28-32g)⁴⁶



Das oben schon erwähnte Zwischenmittel zwischen Pulver und Schrotladung spielt eine große Rolle. Es hat die Aufgabe, 1. die Pulvergase möglichst gut gegen die Schrotladung abzudichten und 2. durch elastische Eigenschaften die Schrotladung „weich“ zu beschleunigen. In der Patrone Typ 1 erfüllt der dortige Filzpfropfen diese Aufgaben sehr gut. Jedoch hat er den Nachteil, dass er nach verlassen des Laufes in den hinteren Teil des Schrotpackets hineinfliegt und diesen dadurch etwas auseinander treibt. In der Patrone des Typs 2 wird die Schrotladung vollständig von dem Plastikbecher umschlossen. Die Becherwand ist meist vierfach geschlitzt, so dass diese sich nach Austritt aus dem Lauf flügelartig öffnen kann und die Garbe ohne Störung freigegeben wird. Außerdem werden bei Patronen des Typs 1 die am Mantel befindlichen Schrotkugeln des Schrotkugelpaketes an der harten Laufinnenfläche abgeschliffen und dadurch unsymmetrisch. Das erzeugt eine starke Streuung, denn die Schrotkugeln treffen teilweise weit außerhalb des eigentlichen Trefferbildes auf (so genannte Randschrote). Dieser Effekt wird bei der Munition des Typs 2 verhindert, da die Schrotkugeln sich bei ihrem Weg durch den Lauf in dem sie umschließenden Plastikbecher befinden und dadurch nicht abgeschliffen werden.

⁴⁶ Vgl. SELLIER Karl, Schussentfernungsbestimmung, 2.neubearbeitete Auflage 1988, Seite 18

2.5.2. Methoden zur Schussentfernung beim Schrotschuss

Wie oben angesprochen wird die Schussentfernung beim Schrotschuss anhand der Schrottdichte im Ziel bestimmt. Bei Schussentfernungen von circa 10 m kann diese Auszählung noch relativ einfach und genau bestimmt werden, wenn das gesamte Trefferbild vorliegt. Schwierig, wenn nicht gar unmöglich, ist die Bestimmung der Schussentfernung, wenn nur Ausschnitte aus dem Trefferbild vorliegen. Dies kann bei größeren Schussentfernungen (> 15-20 m) auf einen Menschen (Fläche des Trefferbildes größer als Auffangfläche Mensch) der Fall sein oder wenn die Schrotgarbe so am Ziel vorbeiging, dass nur noch Randschrote das Ziel treffen.

Für die Streuung der Schrotgarbe und die daraus resultierende Dichte der Einschläge im Ziel ist die Art der Bohrung im mündungsnahen Teil des Laufes entscheidend. Dieser Teil des Laufes ist etwas verengt. Diese Verengung, Choke oder Würgebohrung genannt, soll ein besseres Zusammenhalten der Schrotgarbe bewirken. Bei stark verengten Läufen ist das Trefferbild enger und bei schwächerer Mündungsverengung ist das Trefferbild weiter. Die Schrotkugeln sind entsprechend dichter oder weiter auf dem Ziel voneinander eingeschlagen. Anhand dieses Wissens kann man die Schussentfernung bestimmen, wenn man genügend Vergleichsschüsse tätigt, da kein Trefferbild dem anderen gleicht, obwohl mit gleicher Waffe, gleicher Munition und aus gleicher Entfernung geschossen wurde.

Bei der Entfernungsbestimmung wird die Dichte der Schrotverteilung im Trefferbild genutzt. Dazu bedient man sich einer 16-Felder-Scheibe, bei der alle Felder die gleiche Fläche (Größe) aufweisen. Diese wird beschossen und dann anhand verschiedener Berechnungsmethoden ausgewertet. Dabei wird anhand einer Gauß-Verteilung berücksichtigt, dass die Anzahl der Treffer pro Flächeneinheit vom Zentrum zum Rand hin abnimmt. Auf die weiteren Berechnungsschritte soll hier nicht näher eingegangen werden. Das ermittelte Ergebnis wird dann mit dem zur Begutachtung stehenden Trefferbild verglichen.

Es kann aber auch der Entfaltungsgrad des Plastikbeckers (Munition Typ 2) zur Schussentfernung genutzt werden. Je nachdem wie weit sich der Plastikbecher geöffnet hat, kann festgestellt werden, wie weit die Entfernung vom Schützen gegenüber seinem Ziel war. Dabei muss aber beachtet werden, dass der jeweilige Entfaltungsgrad in Abhängigkeit zur Schussentfernung konstruktionsbedingt ist.

Der Entfaltungsgrad kann also von Fabrikat zu Fabrikat schwanken und daher müssen auch hier Vergleichsschüsse vorgenommen werden.

Wie auch bei Schüssen mit normalen Patronen kann sich das Trefferbild durch Abpraller, Zwischenziele aber auch durch eine so genannte Abschattierung wesentlich verändern. Abschattierung bedeutet, dass sich ein Teil des Ziels (Person) hinter einem Medium beispielsweise einer Wand oder einem Baum befunden hat. Daher gilt auch hier sich einen Überblick vom Tatort zu verschaffen, um solche Gegebenheiten auszuschließen oder in die Auswertung mit einzubeziehen.⁴⁷

2.6. Mögliche Fehler in der Schussentfernungsbestimmung

Fehler in der Schussentfernungsbestimmung können auftreten, wenn es zu so genannten Pseudo-Beschmauchungen kommt. Eine solche unechte Beschmauchung wurde durch Vinogradov entdeckt. Daher trägt sie die Bezeichnung Vinogradov-Phänomen. Es wurde festgestellt, dass es vorkommen kann, dass sich Bestandteile des Abstreifrings und des Geschosses bei zweischichtigen Objekten auch auf der zweiten Oberfläche ablagern können. Die Voraussetzung dafür ist, dass die zwei Oberflächen nicht weit voneinander entfernt sind und die Primärfläche hart und spröde ist. Aufgrund der spröden Oberfläche werden Teile aus dem Lochrand gerissen und auf der zweiten Oberfläche niedergeschlagen. Dieser Effekt kann dazu führen, dass ein Fernschuss als relativer Nahschuss eingestuft wird. Genau entgegengesetzt funktioniert der Rückschleuderungs-Effekt. Bei diesem Effekt befinden sich ebenfalls zwei Oberflächen nicht weit voneinander entfernt. Die erste Fläche ist hier aus weichem und die zweite Fläche aus härterem Material. Beim Durchdringen der zweiten Fläche kann es aufgrund der hohen Hitze passieren das Geschossmaterial durch Verdampfung oder Abrieb entgegengesetzt der Schussrichtung von rückwärts gegen die erste Fläche geschleudert werden. Diese Pseudo-Beschmauchung kann bei genauer Betrachtung kaum zu einer falschen Folgerung führen.

Weiterhin kann eine „Geister-Beschmauchung“ durch sich zerlegende Hochgeschwindigkeitsgeschosse auftreten. Diese Beschmauchung wird an der Ausschusswunde festgestellt und besteht aus dem Bleikern des Geschosses. Bei der

⁴⁷ Vgl. SELLIER Karl, Schussentfernungsbestimmung, 2.neubearbeitete Auflage 1988, Seite 83ff

Zerlegung des Geschosses bilden sich unter anderem feinste Bleikügelchen, die aus der Wunde mit herausgeschleudert werden und somit eine Beschmauchung auf der Bekleidung verursachen. Dies kann zur Fehldiagnose Einschuss und relativer Nahschuss führen. Die Lösung kann bereits die Feststellung über das Fehlen eines Abstreifringes sein. Sollte aber auch ein so genannter „Pseudo-Abstreifring“ aufgrund der hohen Menge von Blei und Barium vorzufinden sein, wird als nächster Schritt die Differenzierung von Ein- und Ausschuss vorgenommen. Eine weitere Untersuchung kann die Inaugenscheinnahme von Knochenbeschädigungen und der Flugrichtung möglicher Knochensplintern (fliegen in Schussrichtung) sein. Zu betonen ist abschließend, dass solche „Geister-Beschmauchungen“ nur bei Hochgeschwindigkeitsgeschossen mit hoher Energie vorkommen.

Eine weitere Fehlinterpretation kann aufgrund von Mündungsschalldämpfern erfolgen. Schalldämpfer verändern in jedem Fall das Schmauchbild, indem die Schmauchablagerungen reduziert und/oder modifiziert werden. Ein geschulter Sachbearbeiter kann anhand eines unsymmetrischen Schmauchbildes auf die Verwendung eines Schalldämpfers aufmerksam werden. Ein solcher Verdacht sollte berücksichtigt werden, da es sonst zu einer zu weiten Schussentfernungsbestimmung kommt.⁴⁸

3. Rekonstruktion des Tatgeschehens

Die Rekonstruktion des Tatgeschehens beginnt genau genommen schon am Ereignisort. Das bedeutet, dass der zuständige Beamte oder Sachbearbeiter anhand seiner ersten Wahrnehmungen die gedankliche Rekonstruktion eines möglichen Tatablaus vornimmt. Dies dient ihm dazu, weitere noch nicht festgestellte Spuren zu finden und aufgrund dessen eventuell eine Aussage darüber treffen zu können, was sich am Ereignisort möglicherweise zugetragen hat.

Bei den Rechtsmedizinern, den Kriminaltechnikern und den Ballistikern beginnt gegenüber der gedanklichen Rekonstruktion am Tatort die Rekonstruktion des Tatgeschehens nochmals, nachdem die von ihnen vorgenommenen Untersuchungshandlungen durchgeführt wurden. Denn die große Frage bei Vorfällen mit Schusswaffen ist oftmals, handelt es sich hierbei um einen Unfall, einen Suizid

⁴⁸ SELLIER Karl, Schussentfernungsbestimmung, 2.neubearbeitete Auflage 1988, Seite 73-82

oder um eine Straftat und wenn ja, um welche. Handelt es sich um ein vorsätzliches oder ein fahrlässiges Delikt? Bei der Beantwortung dieser Frage kommt der Schussentfernungsbestimmung eine wesentliche Bedeutung zu.

Die Schussentfernung wird wie gerade erwähnt durch Untersuchungen der Rechtsmedizin, der Ballistiker und durch die verschiedenen Verfahren der Kriminaltechnik ermittelt. Zusammen ergeben die in Erfahrung gebrachten Ergebnisse ein Gesamtbild wonach sich eine Rekonstruktion des tatsächlichen Geschehens vornehmen lässt. Bei diesen Untersuchungen handelt es sich um folgende:

3.1. Untersuchungsmethoden der Rechtsmedizin

Wie bereits unter Punkt 2.2. festgestellt, kann der Rechtsmediziner anhand der Wundmorphologie der Schussverletzung die Schussentfernung bestimmen. Ist diese bestimmt kann aufgrund dieser, aber auch anhand der Lage der Verletzungen am Opfer, die Frage geklärt werden, ob die Verletzungen/Wunden selbst beigebracht wurden oder ob dies auszuschließen ist. Dabei bedient sich der Rechtsmediziner empirischer Erkenntnisse, die er während der Begutachtung des Opfers mit in seine Vorüberlegungen einfließen lässt.

Während der Begutachtung wird ermittelt, wie viele Einschüsse und Ausschüsse sich an dem Opfer befinden und wie der Schusskanal verläuft. Ist dieser bestimmt kann festgestellt werden, welcher Einschuss zu welchem Ausschuss gehört. Dabei kann es vorkommen, dass das Projektil im Körper an Knochen abgelenkt wurde. Das wiederum bedeutet, dass dann eine ganz andere Austrittswunde für diesen Einschuss ermittelt wird als zuvor durch eine äußere Nachschau vermutet wurde. Es lässt sich aber auch weiter feststellen, welcher Einschuss ursächlich für den Tod des Opfers war oder in welcher Reihenfolge auf das Opfer geschossen wurde.

Bei der Begutachtung von Einschüssen können auch Komplikationen auftreten. Es kann ein Einschuss an einer schwer zugänglichen Stelle vermuten lassen, dass es sich um ein Fremdverschulden handelt. Im späteren Verlauf kann dann jedoch ermittelt werden, dass dies vom Opfer so inszeniert wurde. Die aufgefundene Tatwaffe in der Hand des Opfers kann den Mediziner vermuten lassen, dass ein Suizid begangen wurde. Jedoch wird nachträglich ermittelt, dass die Waffe dort

vom Täter abgelegt wurde. Es lässt sich aber im „Normalfall“ folgendes feststellen:

Bei *Suizidanten* wird man in der Regel nur eine Schussverletzung finden, da es sich um eine sehr potente Tötungsart handelt. Es ist aber nicht ausgeschlossen, auch mehrere Einschüsse zu finden. Die Ursache dafür kann beispielsweise sein, dass das Opfer keine anatomischen Vorkenntnisse besitzt und daher nicht gleich beim ersten Schuss handlungsunfähig war. Es kann aber auch an der ausgewählten Waffe oder Munition liegen, die nicht die erwünschte Wirkung erzielte. Bei *Tötungen* lassen sich oft mehrfache Einschusswunden finden. Dagegen weisen *Unfallopfer* oft nur eine Einschusswunde auf, da ein Unfall ein Ereignis ohne Intention ist. Aber auch bei Unfällen gab es schon Fälle mit zwei Einschusswunden.

Zu den festgestellten Schussentfernungen lassen sich folgende Vorbemerkungen treffen:

Bei *Suizidanten* lassen sich fast ausnahmslos Kontakt oder Nah-Kontakt Schüsse feststellen. Das liegt daran, dass die Bewegungsfreiheit der Schusshand eingeschränkt ist, wenn das Opfer versucht für die Waffe eine stabile Position beim Abfeuern zu erreichen. Bei *Tötungen* lassen sich hingegen alle Arten von Schüssen finden, wobei hier die Fernschüsse und relative Nahschüsse überwiegen. Absolute Nahschüsse sind seltener. Diese lassen sich oft beim Erschießen eines Opfers im Schlaf (zum Beispiel im Rahmen eines erweiterten Suizids) feststellen. Bei *Schussunfällen* werden zumeist Fernschüsse beobachtet, welche durch fremde Schuld verursacht wurden. Sind die Schussunfälle selbstverschuldet, beobachtet man Nahschüsse.

Weiterhin kann durch die Verletzung betroffener Körperregionen eine Vorbewertung getroffen werden.

Bei *Suizidanten* ist dies häufig der Kopf oder der linke Thoraxbereich (Oberkörper), da andere Bereiche des Körpers für sie nur schwer oder gar nicht erreichbar sind. Als ungewöhnliche Einschusslokalisationen konnten allerdings die selbstbeigebrachten Hinterkopfschüsse inhaftierter RAF Terroristen in Stuttgart Stammheim 1976 betrachtet werden. Bei *Fremdtötungen* sind die Einschussverteilungen schon allein dadurch gleichmäßiger über den gesamten Körper verteilt, da

sich das Opfer wehrt oder flüchtet, das heißt in Bewegung ist. Weiter kann es auch an der größeren Entfernung bei der Schussabgabe liegen. Die betroffenen Regionen sind dann meist der Kopf, der Thoraxbereich oder der Bauchbereich. In diesen Regionen befinden sich die Einschüsse auch an Stellen, die für Suizide ungewöhnlich sind, wie zum Beispiel der Rücken oder Extremitäten. Bei tödlichen *Unfällen* ist die Trefferlokalisierung eher zufällig, aber auch hier werden am häufigsten der Kopf und der Thoraxbereich getroffen, was wohl auch auf die Größe der Fläche zurückzuführen sein mag.⁴⁹

Das Vorfinden der Tatwaffe in der Hand des Opfers kann hinweisend auf einen Suizid sein, da beim Einsetzen der Bewusstlosigkeit die Waffe nicht aus der Hand fallen muss. Dies wurde häufig bei Suiziden durch Kopfschüsse beobachtet. Die Waffe kann aber auch wie bereits angesprochen nach einer Fremdtötung erst in die Hand des Opfers verbracht worden sein. Daher wird auch nachgeschaut, ob die andere Hand Beschmauchungen aufweist. Bei Suiziden wird oftmals auch die zweite Hand zur Stabilisierung der Waffe genutzt. Aber auch auf so genannte „Backspatter“ ist zu achten. Dabei handelt es sich um biologische Rückschleuderspuren aus Blut und Gewebe, welche beim Einschuss aus der Wunde heraus geschleudert werden und die sich in einem gewissen Abstand niederschlagen können. Dadurch kann es zu einer Spurenübertragung vom Opfer auf die Waffe, den Täter und sich selbst kommen. Durch den Nachweis dieser Spuren können Rückschlüsse auf die verwendete Waffe, die Schussentfernung und den Standort des Schützen gezogen werden. Das wiederum kann die Feststellung darüber ermöglichen, ob ein Suizid oder eine Tötung vorliegen.⁵⁰

Anzumerken wäre abschließend, dass bei der Begutachtung durch den Rechtsmediziner die Einhaltung verschiedener Arbeitsgänge verlangt wird. Zum Einen das fotografieren der Wunden mit einem Maßstab und zum Anderen die genaue Beschreibung der Wunde und deren Lage mit Richtungsangaben. Wird eine Ein- oder Ausschusswunde für weitere Untersuchung durch die Kriminaltechnik entnommen, muss diese auf einem dafür vorgesehenen Untergrund (beispielsweise

⁴⁹ Vgl. REGNERI Wolfgang, Diagnostik bei Suizid mit Schusswaffen, Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin der Medizinischen Fakultät der Universität des Saarlandes 2006, 18.03.08, 14.17 Uhr

⁵⁰ Vgl. BRINKMANN/MADEA, Handbuch gerichtliche Medizin, Band 1 2004, Springer Verlag, Seite 635 ff

Kork) gespannt werden, weil sich die Haut sonst zusammenzieht. Die Ergebnisse der Begutachtung werden anschließend in einem Untersuchungsbericht verfasst.

3.2. Methoden der Kriminaltechnik

Ballistiker LKA KT 31

Die Ballistiker als Waffenspezialisten sind unverzichtbar bei der Rekonstruktion des Tatherganges. Sie können schon bei der Spurensicherung maßgeblich dazu beitragen, anhand der Geschosspuren (Geschossbeschädigungen) die Arbeit am Tatort zu erleichtern und zu verbessern, da durch ihre Kenntnisse Spuren aufgefunden werden können, die einem „normalen“ Beamten eventuell verborgen geblieben wären. Diese aufgefundenen Spuren könnten außerdem dazu beitragen, den vermeintlichen Täter ausfindig zu machen. Die Ballistiker haben verschiedene Möglichkeiten der Rekonstruktion. So kann anhand des Schusswinkels mit Hilfe eines Laserstrahls herausgefunden werden, von welchem Standort aus der Täter den Schuss abgefeuert hat. Zur Berechnung benötigt man entweder zwei Schussbeschädigungen in gewissem Abstand oder einen Schusskanal von bestimmter Länge. Daraufhin können sie an diesem ermittelten Ort beispielsweise nach weiteren Spuren wie Hülsen oder Schmauchrückständen suchen. Die aufgefundenen Hülsen ermöglichen gegebenenfalls Aufschluss über die Tatwaffe. An diesen können wiederum Fingerabdrücke oder DNA nachgewiesen werden. Diese Spuren könnten dann bei der Feststellung eines Verdächtigen mit diesem verglichen werden. Durch diese Methode kann bei der Rekonstruktion des Tatherganges festgestellt werden, ob die vermutete oder durch andere Ermittlungen/Untersuchungen in Erfahrung gebrachte Schussentfernung zutrifft. Diese Lasermethode wird bei Schussentfernungen bis zu circa 50 m eingesetzt, da man in diesem Bereich noch von einer geraden Flugbahn des Geschosses ausgehen kann. Darüber hinaus wird die Flugbahnberechnung eingesetzt.

Flugbahnberechnung

Die Flugbahnberechnung kommt zum Einsatz, wenn die Krümmung der Flugbahn nicht unberücksichtigt bleiben kann. Die Flugbahn des Geschosses kann in einem solchen Fall nicht mehr als eine Gerade angenommen werden. Zur Rekonstruktion eines Flugbahnverlaufes bedient man sich der Methoden der mathematischen Au-

ßenballistik. Für eine solche Berechnung benötigt man wenigstens ein Geschoss, um so das verwandte Waffenmodell zu bestimmen. Günstiger wäre es natürlich man hat die Tatwaffe vorliegen. Kennt man die Waffe und die Munition kann man die Abgangsgeschwindigkeit (Geschwindigkeit des Geschosses beim Austreten aus dem Lauf) und den ballistischen Koeffizienten des Geschosses berechnen. Anhand dieser Daten sowie des Auftreffwinkels kann man den Abgangswinkel bestimmen und somit auch die Schussentfernung berechnen. Dazu bedient sich der Sachbearbeiter aufgrund der umfangreichen, numerischen Arbeiten einer PC-Software. Bei diesen Berechnungen sollte man aber immer alle Einflüsse mit in die Berechnung einbeziehen. Dafür gibt es ein Berechnungsprogramm, welches vom BKA erstellt wurde, in das man die Wetterdaten (Windrichtung, Windgeschwindigkeit etc.) mit eingeben kann. Aufgrund dessen müssen diese Ungenauigkeiten bei der Betrachtung des Ergebnisses mit einbezogen werden. Das bedeutet, dass es sich immer nur um eine Annäherung an die tatsächliche Schussentfernung handeln kann.

Hülseauswurfdiagramm

Auch die Hülsen können Aufschluss über den Standort des Schützen und die Schussrichtung geben und somit auch indirekt über die ermittelte Schussentfernung. Dabei bedient man sich der Lage der Hülsen am Ereignisort. Die Hülsenlage wird markiert, ausgemessen und fotografiert. Durch die Ballistiker wird dann ein so genanntes Hülseauswurfdiagramm erstellt. Dabei wird wie folgt vorgegangen: Es wird ein Koordinatensystem erstellt. Punkt 0 ist der Standort des Schützen, die Horizontalachse wird beispielsweise in cm eingeteilt und auf der Vertikalachse = Schussrichtung wird eine bestimmte Entfernung zum Beispiel 2 oder 3 m festgelegt. Nun werden 10 Schüsse abgegeben und die Lage der Hülsen wird in das Koordinatensystem eingetragen. Durch das Verbinden der einzelnen Hülseaufreffpunkte im festgelegten Bereich des Koordinatensystems mit dem Punkt 0 kann ein Mittelwert errechnet werden. Dieses Koordinatensystem mit dem errechneten Wert kann dann mit der Hülsenlage am Ereignisort verglichen werden, indem beide durch ein Übereinanderlegen die Hülsenlage bestätigen oder widerlegen. Diese Methode der Rekonstruktion kommt jedoch nur selten zur Anwendung, da die Untergründe und die örtlichen Gegebenheiten in Berlin kaum

dazu geeignet sind. Der günstigste Fall wäre eine Freifläche mit nicht all zu hartem Boden (Abpralleffekt).

LKA KT 14 Zeichenstelle

Photogrammetrie wird zur Rekonstruktion des Tatherganges von der Kriminaltechnik angewandt.

Photogrammetrie bedeutet Bildmessung und vereint verschiedene Vermessungsmethoden, um aus einem oder mehreren Fotos eines Objektes seine räumliche Lage oder dreidimensionale Form zu rekonstruieren. Die Messungen werden nicht direkt am Objekt, sondern in Fotos, auf denen das Objekt abgebildet ist, durchgeführt. Dazu bedient man sich einer digitalen metrischen Kamera, welche vom Werk bereits vorab eingestellt (kalibriert) ist.

Man unterscheidet zwischen Luftbild- und Nahbereichsphotogrammetrie. Für diese Arbeit soll jedoch auf die Nahbereichsphotogrammetrie eingegangen werden. Die Nahbereichsphotogrammetrie befasst sich mit Objekten in einem Größenbereich von wenigen Zentimetern bis rund 100 Metern. Sie funktioniert wie folgt: Der Sachbearbeiter sucht sich zunächst 7 so genannte homogene Bildpunkte oder Markierungen, das bedeutet 7 identische Punkte in einem Raum, die sich auf allen Fotos wieder finden lassen. Anhand dieser 7 Bildpunkte können später die Fotos miteinander verknüpft werden. Weiterhin braucht man zur Berechnung noch 3 gemessene Referenzstrecken. Diese können eine Tischlänge oder eine Schrankhöhe sein, sie müssen nur unabhängig voneinander sein. Nachdem nun die Fotos gefertigt wurden, werden die Daten der digitalen metrischen Kamera sowie die Streckenmaße in den PC eingepflegt und dieser erstellt dann mit den unterschiedlichsten Softwareprogrammen die gewünschten Daten. Diese sind zum Beispiel im Standardverfahren das Fertigen einer zweidimensionalen Zeichnung, aber auch dreidimensionale Bilder/Zeichnungen sind möglich. Ferner können die Fotos auch auf Messtischblättern (vom Vermessungsamt) projiziert werden. Die Zeichnungen können mit Fotografien und Texten zur weiteren Verdeutlichung versehen werden und Zeugenstandpunkte, Fluchtwege etc. können mittels Bildbearbeitungssoftware eingearbeitet werden.

Wie ersichtlich ist, hat dieses Verfahren große Vorzüge gegenüber herkömmlichen Messverfahren, das heißt manuellen Messverfahren:

- die Messung des Ereignisortes erfolgt nahezu berührungslos und ohne großen zeitlichen Aufwand
- nicht begehbare Ereignisorte und Situationen können aufgenommen werden
- die Messbilder geben den Zustand des Ortes zum Zeitpunkt der Aufnahme wieder (hoher Dokumentationswert)
- eine Auswertung ist zeitlich und räumlich unabhängig von der Aufnahme möglich (beliebige Nachmessungen aus einmal angefertigten Bildern)
- die einzige Bedingung an das Objekt ist, dass es fotografisch abbildbar ist.

Lasertechnik 3-D-Laserscanner Imager 5006 Zoller+Fröhlich

Eine weitere Technik zur Vornahme einer Rekonstruktion ist die 3-D-Laserscannertechnik mit dem „Imager 5006“ von Zoller+Fröhlich. Das Lasergerät kann an einem beliebigen Ort aufgestellt werden und schon kann es losgehen. Das bedeutet, dass das Gerät sich selbst einmisst, indem es sich von seinem Standort aus zum Boden sein Referenzmaß misst. Durch den Sachbearbeiter müssen nun im Raum noch so genannte Targets (Ziele) gesetzt werden. Davon jedoch mindestens 3. Anhand dieser Ziele wird die spätere Berechnung vorgenommen. Gelände und Räume mit darin befindlichen Gegenständen können dreidimensional dargestellt werden. Innerhalb dieser Darstellungen ist es nun möglich die Entfernungsmessungen der Objekte zueinander zu bestimmen. Wenn Schussbeschädigungen vorgefunden werden, ist somit auch eine Schussentfernungsbestimmung möglich, natürlich in Kombination mit anderen Angaben wie beispielsweise dem Standort des Schützen.

Das Gerät bietet viele Vorteile gegenüber anderen Messverfahren. Das Lasergerät ist unabhängig von Umgebungsbedingungen einsetzbar und kann sowohl im Freien wie auch in Innenräumen eingesetzt werden. Es liefert in nur wenigen Minuten genaue Messdaten vom Tat-, Unfall- oder Ereignisort. Diese prompte Datenlieferung dient den Sachbearbeitern zur schnellen Ermittlungsunterstützung, um den

jeweils vermessenen Ort „messtechnisch einzufrieren“ und zu dokumentieren. In der Regel wird ein Tatort von verschiedenen Standpunkten erfasst, die durch Verknüpfen jedem Betrachter einen Eindruck der gesamten Lage vor Ort geben und noch am Ereignisort können 3-D-Pläne, Grundrisse, Horizontal- und Vertikal-schnitte oder einfach nur Ansichten in so genannten Punktwolken geliefert werden (integrierter Monitor). Weitere Vorteile liegen in seiner leichten und kompakten Bauweise, seiner flexiblen Stromversorgung (auch Kabellos mit Akkubetrieb), dem integrierten PC (dadurch interne Datenspeicherung möglich), der Reichweite von maximal 79 Meter, der hohen Qualität der Punktwolken, der dadurch beschleunigten Vermessung und der gleichsam reduzierte Aufwand für die Nachbearbeitung im Büro. Ebenso seine hohe Genauigkeit im Millimeterbereich und die verschiedensten Schnittstellen für die Verbindung zum PC.⁵¹

Videorekonstruktion Fubz 3

Die Videorekonstruktion ist eine Form der Dokumentation. Das heißt, dass die Rekonstruktion eines gesamten Tatherganges auf Video festgehalten wird oder verschiedene Rekonstruktionsschritte. Dieses Bildmaterial, kann dann zur Anschauung vor Gericht, zur besseren Visualisierung genutzt werden.

4. Zusammenfassung

Abschließend kann festgestellt werden, dass es bei Schussvorfällen immer „Schuss Spuren“ gibt wie beispielsweise Schmauchrückstände oder Hülsen. Diese Spuren lassen sich sowohl am Opfer, in dessen Umgebung als auch am Schützen finden. Dazu muss zunächst eine große Sorgfalt bei der Arbeit am Tatort betrieben werden, um so alle erbringbaren Spuren festzustellen und zu sichern. Dies ist oftmals nicht ohne Hinzuziehung von Fachkräften möglich. Im weiteren Verlauf muss beim Umgang mit den Spuren wie Verpackung und Transport ebenso sorgfältig umgegangen werden. Viel zu schnell können durch Unachtsamkeiten wichtige Spuren beschädigt oder zerstört werden. Was eine „Kettenreaktion“ mit fatalen Folgen auslösen kann. Die veränderten Spuren würden zum Einen falsche Ergebnisse bei den verschiedensten Untersuchungsmethoden liefern und zum Anderen könnte daraus resultierend die Rekonstruktion des Tatherganges erschwert oder

⁵¹ Vgl. www.zf-laser.de, 18.03.08, 14.21 Uhr

im schlimmsten Fall nicht mehr durchgeführt werden. Dies hätte wiederum zur Folge, dass die zentrale Frage nach Unfall, Suizid oder Tötung ebenso schwierig zu lösen wäre.

Um eben diese zentrale Frage beantworten zu können, ist die Schussentfernungsbestimmung ein wichtiges Kettenglied in der Ermittlungsarbeit. Durch die verschiedenen Untersuchungsmethoden können die Entfernungsbereiche ermittelt und innerhalb dieser weitere Differenzierungen vorgenommen werden, mit dem Ziel die Distanz zwischen Waffenmündung und beschossenem Ziel bei der Schussabgabe zu ermitteln. Für die Rekonstruktion eines Tathergangs ist die Angabe der Schussentfernung daher von entscheidender Bedeutung.

5. Informationen zu den Fachdienststellen

Anforderung/Erreichbarkeit

Die Anforderung der Fachdienststellen erfolgt über die Lagedienste der Direktionen. Was aber nicht bedeutet, dass die Fachdienststellen nicht direkt konsultiert werden können. Der direkte Kontakt ist jedoch meistens nur zu den Bürodienstzeiten möglich.

Die Lagedienste der Direktionen und die örtlich zuständige Kriminalpolizei für die Sofortbearbeitung (VB I) sind im Dauerdienst. Die Erreichbarkeit der Fachdienststellen ist über die Lagedienste in Erfahrung zu bringen.

Die Fachdienststellen können jederzeit zu den Bürodienstzeiten kontaktiert werden, sollte es Fragen zur Sachbearbeitung oder zur Tatortarbeit bei der Alltagskriminalität geben.

Anschrift der Kriminaltechnik

Kompetenzzentrum Kriminaltechnik (LKA KT)
Tempelhofer Damm 12, 12101 Berlin

Telefonische Erreichbarkeit (Einwahl: 030-4664)

LKA KT 44 (Physik/Sprechererkennung)	974 400
LKA KT 31 (Waffen/Munition und Ballistik)	973 100
LKA KT 14 (Tatort-/Studiofotografie und Zeichenstelle)	971 400

1. Bilder zu den Schusswaffenarten



Abbildung 1: oben Revolver Smith&Wesson unten Pistole Ceska (tschechisches Modell)



Abbildung 2: oben Büchse (gezogener Lauf) unten Flinte (glatter Lauf)

2. Bild zu den Munitionsarten



Abbildung 3: von links Pistolenmunition Action Muniton (Vollgeschoss), Bleirundkopfgeschoss, Vollmantelrundgeschoss, Teilmantelholspitzgeschoss; Revolvermunition Teilmantelgeschoss, Vollmantelgeschoss, Bleigeschoss

3. Grafiken zu Schussverletzungen und Schussentfernungen

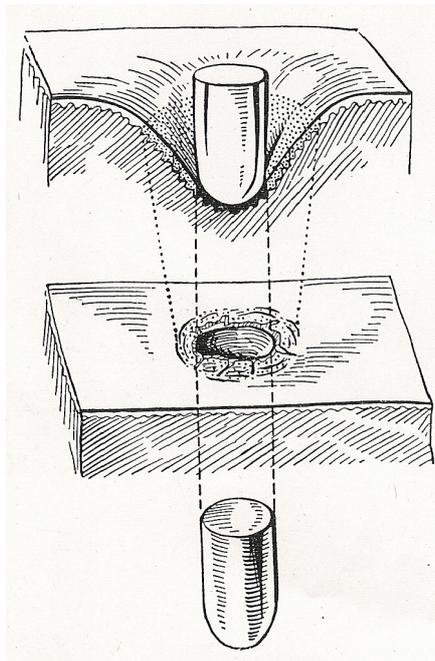


Abbildung 4: Eindringen eines Geschosses in die Haut (Entstehung eines Schürfsaums)

Abbildung 5: sternförmige Platzwunde bei absolutem Nachschuss mit aufgesetzter Waffenmündung

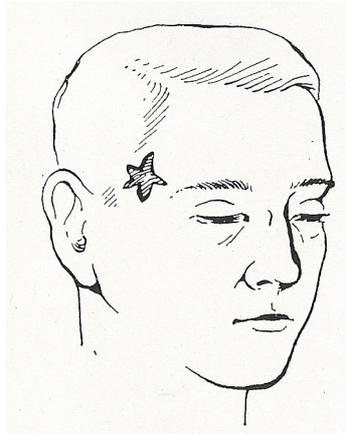


Abbildung 6: Entstehung einer Schmauchhöhle bei absolutem Nahschuss

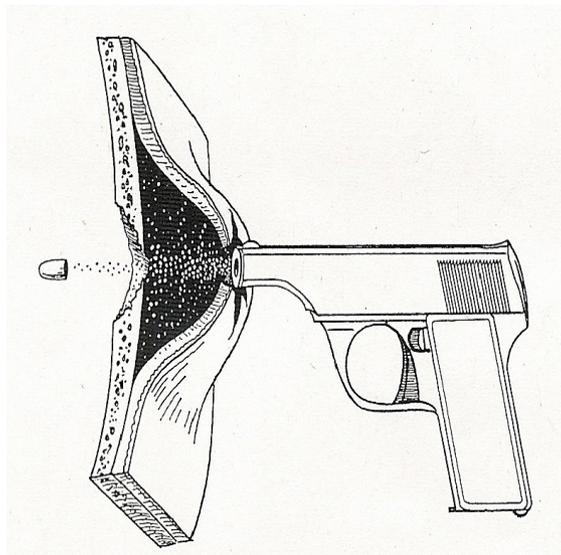


Abbildung 7: Darstellung der Größenverhältnisse von Ein- zu Ausschuss (oben glatter Durchschuss, unten deformiertes Geschoss)

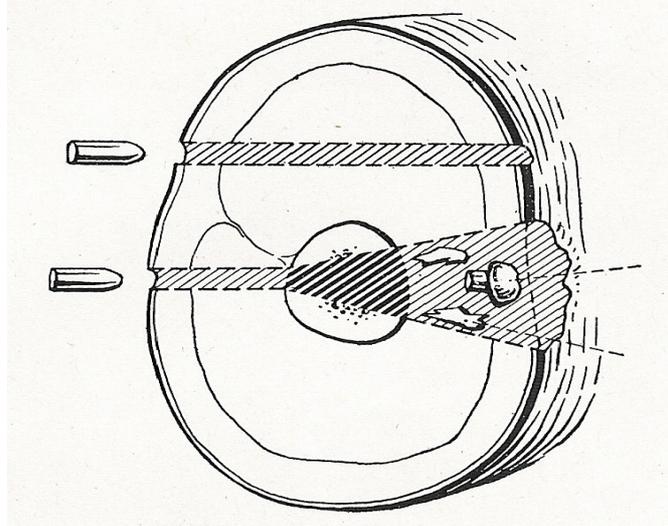


Abbildung 8: Näherer relativer Nahschuss

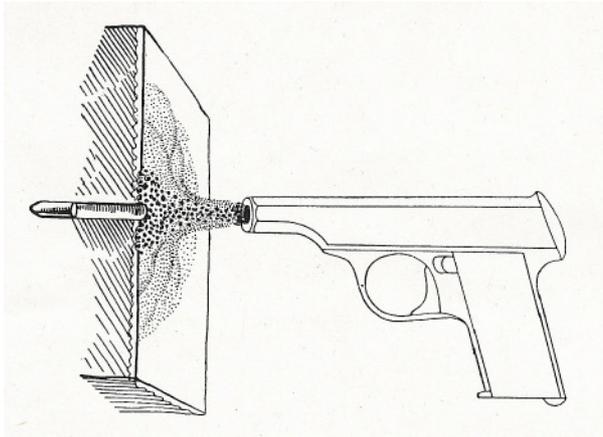


Abbildung 9: Weiterer relativer Nahschuss

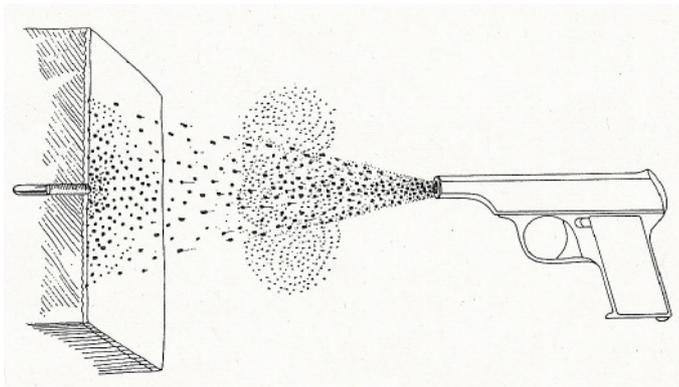
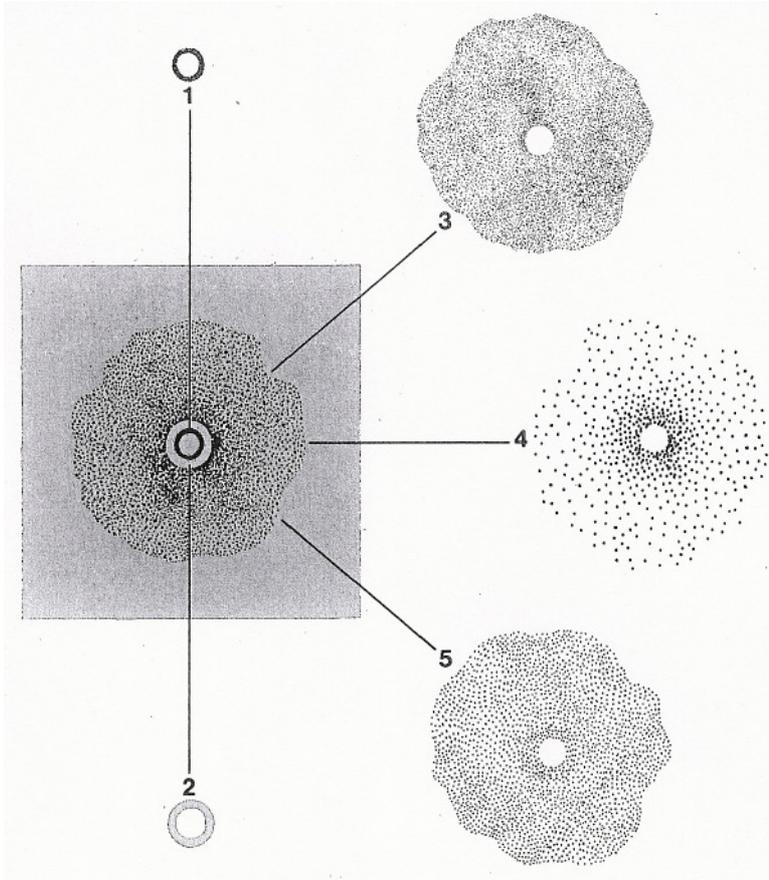


Abbildung 10: Schematische Darstellung von Einschuss Spuren (1=Schürfsaum, 2=Abstreifring, 3=Schutzteilchen, 4=Pulvereinsprengungen, 5=Schmauchablagerungen)



4. Bilder zur Chemografischen Untersuchungsmethode

Abbildung 11: Probenmaterial nach Vergleichsschuss aus 20 cm (Baumwollstoff) Chemografische Untersuchungsmethode mit PVAL

entfernt, Sekretariat

Abbildung 12: Vergleichsschussprobe wie bei Abb. 10 hier aus 30 cm Entfernung

entfernt, Sekretariat

Abbildung 13: Vergleichsschussprobe wie Abb. 10 und 11 hier aus 110 cm Entfernung

entfernt, Sekretariat



Abbildung 14: Foto eines Rasterelektronenmikroskops



Abbildung 15: Probeneller für das REM



Abbildung 16: Ansicht eines Probenellers für das REM von oben

5. Grafik zur Bestimmung der Schussrichtung für die Rekonstruktion

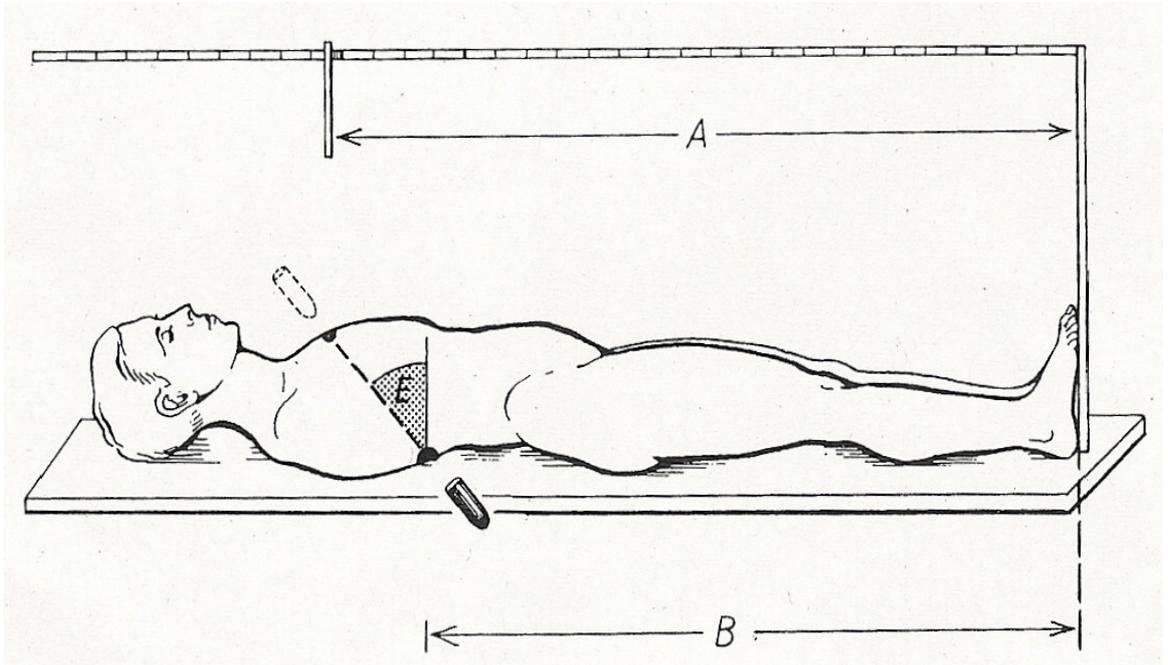


Abbildung 17: Grafische Darstellung zur Bestimmung der Schussrichtung nach Feststellung des Schusskanals bei der Begutachtung durch die Rechtsmedizin (Bestimmung der Schussrichtung aus dem Höhenunterschied von Ein- und Ausschuss; Messen des Fersenabstandes von Ein- und Ausschuss)

Anlage 2: Formular- und Antragsmuster

alle Formulare und Muster entfernt, Sekretariat