



Schweizerische
Gesellschaft
für Rechtsmedizin
SGRM

Société Suisse
de Médecine Légale
SSML

Società Svizzera
di Medicina Legale
SSML

Sektion Medizin

section médecine forensique

***Arbeitsgruppe Qualitätsmanagement
in der Forensischen Medizin***

Schädigung durch Schusswirkung

Version vom 11. Februar 2010



INHALTSVERZEICHNIS

1	VORWORT	3
2	THEORETISCHE GRUNDLAGEN	4
2.1	Definitionen	4
2.2	Waffen und Munition	6
2.2.1	Prinzipieller Aufbau und Funktionsweise einer Schusswaffe.....	6
2.2.2	Einteilung der Schusswaffen.....	6
2.2.3	Aufbau, Funktion und Arten von Patronen (Munition).....	6
2.3	Ballistik	7
2.3.1	Verletzungsmechanismus.....	7
2.3.2	Einteilung und Bezeichnung von Schussverletzungen	8
2.3.3	Bestimmung der Schussrichtung	9
2.3.4	Bestimmung der Schussentfernung	13
2.3.5	Hinweise auf den Schützen und die verwendete Waffe	15
2.3.6	Beurteilung der Handlungsfähigkeit	18
2.3.7	Differentialdiagnose Schussverletzung	18
2.3.8	Forensische Fragestellungen.....	19
3	PRAKTISCHE VORGEHENSWEISE	20
3.1	Erstmassnahmen am Leichenfundort	20
3.1.1	Eigenschutz.....	20
3.1.2	Spurenschutz	20
3.2	Inspektion	20
3.2.1	Spurensicherung	20
3.2.2	Lokalbefund.....	21
3.2.3	Procedere.....	21
3.3	Autopsie	21
3.3.1	Kleidung	21
3.3.2	Bildgebende Verfahren	22
3.3.3	Befunddokumentation und Spurensicherung	22
3.3.4	Schusskanal	22
3.3.5	Probenasservierung.....	22
3.4	Besonderheiten bei Lebenden (klinische Untersuchung)	23
3.4.1	Kleidung als wichtiger Spureenträger	23
3.4.2	Wundinspektion vor Reinigung	23
3.4.3	Probenasservierung.....	23
4	LITERATUR / MITGELTENDE UNTERLAGEN	25



1 VORWORT

Dieses Dokument wurde von den Mitgliedern der Arbeitsgruppe "Qualitätsmanagement in der Forensischen Medizin" der Sektion Medizin der Schweizerischen Gesellschaft für Rechtsmedizin (SGRM) erarbeitet. Es handelt sich um ein Konsenspapier und dient der Harmonisierung von Arbeitsabläufen und der Terminologie innerhalb der SGRM. Gleichzeitig definiert es die Minimalanforderungen und stellt damit die Grundlage für das Qualitätsmanagement in der Forensischen Medizin dar.

Mitglieder der Arbeitsgruppe:

- Herr Dr. St. Bolliger, IRM Bern
- Herr Dr. M. Bollmann, CURML Lausanne
- Herr Dr. D. Eisenhart, IRM St.Gallen
- Frau Dr. K. Gerlach, IRM Basel
- Herr Prof. R. Hausmann, IRM Basel
- Herr Dr. M. Pfäffli, IRM Chur
- Herr Prof. Th. Sigrist, IRM St.Gallen
- Herr Prof. M. Thali, IRM Bern
- Herr Dr. B. Vonlanthen, IRM Zürich
- Herr Dr. D. Wyler, IRM Chur

In diesem Dokument gilt für Personen die geschlechtsneutrale Formulierung; der Einfachheit halber wird zumeist die männliche Form angewandt.

Danksagung

Die Arbeitsgruppe bedankt sich bei Herrn Dr. sc. foren. Beat P. Kneubuehl (Leiter Zentrum Forensische Physik / Ballistik, IRM Bern) für die ballistisch-fachliche Durchsicht dieses Dokuments.

2 THEORETISCHE GRUNDLAGEN

2.1 Definitionen

Ballistik

Die Ballistik beschäftigt sich mit Vorgängen vom Auftreffen des Schlagbolzens bis zum Austritt des Geschosses aus der Mündung (► *Innen- und Abgangsbalistik*) sowie mit dem Flugverhalten bis zum Auftreffen des Geschosses auf einem Ziel (► *Aussenballistik*). Die ► *Wundballistik* beschreibt die Wechselwirkungen zwischen Geschoss und Geweben.

Schusswaffe

Schusswaffen können wie folgt eingeteilt werden:

- nach der Gebrauchsart:
 - Faustfeuerwaffe (für einhändiges Schiessen)
 - Handfeuerwaffe (für beidhändiges Schiessen)
- nach der Schiesskapazität:
 - Einzellader (Patrone einzeln laden)
 - Repetierer (Ladebewegung)
 - Selbstlader / Halbautomat (automatischer Ladevorgang)
 - Automat (einmaliges Betätigen des Abzuges löst mehrere Schüsse aus)
- nach der Laufart:
 - Flinte (glatter Lauf)
 - Büchse (gezogener Lauf)
- nach der Konstruktionsart:
 - Pistole (Lauf und Patronenlager aus einem Teil)
 - Revolver (mehrere Patronenlager in einer Trommel drehbar hinter dem Lauf)

Munition

Sammelbezeichnung für das Material, welches mit Schusswaffen verschossen wird.

Patrone

Eine Patrone besteht grundsätzlich aus einer Hülse, einem Zündsatz, einer Treibladung und einem Geschoss.

Zündsatz

Der Zündsatz bewirkt die Anfeuerung der Treibladung. Früher wurde Quecksilberfulminat (Knallquecksilber) verwendet - seit 1920 ein queck-silberfreier, dafür blei- und bariumhaltiger Satz (SINOXID®). Heute wird vermehrt bleifreies Material (SINTOX®) eingesetzt.

Treibsatz

Die Treibladung - früher Schwarzpulver, heute Nitroverbindungen - bildet beim Verbrennen Gase, die das Geschoss im Lauf be-



schleunigen.

Geschoss

Geschosse transportieren die für die Wirkung notwendige Energie ins Ziel und setzen diese dort in Arbeit um (Durchdringen von Materialien). Sie können wie folgt eingeteilt werden:

- nach der Form:
 - Rundkopf, Flachkopf, Spitzkopf, Wadcutter, Semi-Wadcutter, Kegelspitz
- nach dem Aufbau:
 - Vollmantel (VM), Teilmantel (TM), Hohlspitz, Teilmantel-Hohlspitz, Metallkappe, Monoblock
- nach dem Material:
 - Blei, Kupfer, Messing, Stahl, Aluminium, Kunststoff

Schussdistanz

(für rechtsmedizinische Belange)

Es werden drei Distanzbereiche unterschieden:

- Absoluter Nahschuss: Schussabgabe mit aufgesetzter Waffenmündung.
- Relativer Nahschuss: Schussabgabe mit nicht aufgesetzter Waffenmündung, Schussrückstände in der Umgebung des primären Einschusses.
- Fernschuss: Keine Nahschusszeichen, keine Schussrückstände.

Schussrichtung

(für rechtsmedizinische Belange)

Die Schussrichtung lässt sich grundsätzlich bei Durchschüssen durch morphologische Zuordnung von Ein- und Ausschussverletzung bestimmen. Bei Steckschüssen ist eine Zuordnung der zugehörigen Einschusswunde wichtig.

Kinetische Energie

(Bewegungsenergie)

Energie, die ein Objekt aufgrund seiner Bewegung erhält. Die kinetische Energie entspricht der Arbeit, die aufgewendet werden muss, um das Objekt aus der Ruhe in die momentane Bewegung zu versetzen und hängt von der Masse und der Geschwindigkeit des bewegten Körpers ab. Die Masseinheit ist das Joule.

$$E = \frac{mv^2}{2} \quad m \triangleq \text{Masse}, v \triangleq \text{Geschwindigkeit}$$

Rhodizonat

Natriumrhodizonat bindet nach Zugabe von Weinsäure mit Schwermetallen (u.a. Blei, Barium, Antimon) farbige Chelatkomplexe. Anwendung findet diese Reaktion bei Abklatsch-Nassverfahren (Kriminaltechnik: Weinsäure-Rhodizonat-Test, Griess-Test) und in der Histologie (formalinfixiertes, paraffiniertes Gewebe).

2.2 Waffen und Munition

2.2.1 Prinzipieller Aufbau und Funktionsweise einer Schusswaffe

Konventionelle Schusswaffen bestehen aus einem ► *Lauf mit Patronenlager* und einem ► *Schloss* mit Spann-, Abzugs-, Schlag- und Sicherungsmechanismus. Sie funktionieren vereinfacht nach folgendem Prinzip: Durch Verbrennen des Treibsatzes innerhalb der Patrone entsteht ein hoher Gasdruck, der auf den Geschossboden einwirkt. Dadurch wird das Geschoss innerhalb des Laufes beschleunigt und verlässt die Mündung mit hoher Geschwindigkeit. Oft weist eine Waffe eine Patronenvorratseinrichtung (Magazin) u./o. eine Zielvorrichtung auf.

2.2.2 Einteilung der Schusswaffen

Schusswaffen werden nach unterschiedlichen Kriterien eingeteilt. Nach ihrer Gebrauchsart unterscheidet man ► *Faustfeuerwaffen (Kurz Waffen)* mit kurzem Lauf für zumeist einhändiges Schiessen. Hierzu gehören *Pistolen* und *Revolver*. Bei Pistolen ist der Lauf fest mit dem Patronenlager verbunden, bei Revolvern sind mehrere Patronenlager in einer drehbaren Trommel hinter dem Lauf angeordnet. ► *Handfeuerwaffen (Langwaffen)* haben einen langen Lauf und werden mit beiden Händen bedient. Langläufige Waffen mit glatten Läufen werden als *Flinten* bezeichnet, solche mit einem gezogenen Lauf (Züge und Felder) als *Büchsen*.

Hinsichtlich der Schusskapazität unterscheidet man zwischen ► *Einzellader* - bei welchen jede Patrone einzeln geladen werden muss (z.B. Kipplaufwaffen) - und ► *Mehrlader*. Besitzt ein Mehrlader ein Magazin, aus dem die Patronen durch manuelles Betätigen (eines entsprechenden Mechanismus) zugeführt werden, so handelt es sich um einen ► *Repetierer*. Erfolgt dieser Ladevorgang nach jedem Schuss automatisch, die Schussabgabe aber manuell, so spricht man von einem Halbautomaten oder ► *Selbstlader (resp. automatische Repetierer)*. Können bei einer Waffe durch einmaliges Betätigen des Abzugs mehrere Patronen gezündet werden, handelt es sich um einen ► *(Voll-)Automaten*.

2.2.3 Aufbau, Funktion und Arten von Patronen (Munition)

Eine Patrone besteht üblicherweise aus einer Hülse, einem Geschoss sowie einem Zündsatz und einem Treibsatz (Pulverladung). Der Schuss wird ausgelöst durch das Auftreffen der Schlagbolzenspitze auf den Boden der ► *Patronenhülse* resp. auf die ► *Zündkapsel*. Dadurch detoniert der schlaglabile Zündsatz, wodurch der ► *Treibsatz* im Inneren der Hülse entzündet

wird. Beim Abbrennen des Treibsatzes entsteht ein grosses Gasvolumen unter hohem Druck, welches das ► *Geschoss* über die ganze Lauflänge rasant beschleunigt.

Konventionelle Geschosse werden aufgrund ihrer Konstruktion in folgende Grundtypen unterteilt:

► *Vollgeschosse* bestehen aus solidem Material, zumeist aus Blei- oder Kupferlegierungen. Bei einem ► *Teilmantelgeschoss* ist der meist aus Blei oder einer Bleilegierungen bestehende Kern von einer dünnen Schicht (dem Mantel) eines härteren Metalls (zumeist Kupferlegierungen) umhüllt, wobei die Geschossspitze unbedeckt bleibt. Bei einem ► *Teilmantelhohlspitgeschoss* weist das an der Spitze frei liegende Kernmaterial zusätzlich eine axiale Aushöhlung auf. Bei ► *Vollmantelgeschossen* ist das Geschoss vollständig vom Mantel (aus plättiertem Stahl oder Kupferlegierungen) bedeckt. Eine weitere Unterteilung von Geschossen erfolgt nach ihrer Kopfform, u.a. Rundkopf, Spitzkopf, Flachkopf resp. Kegelstumpf.

Für Flinten werden in der Regel ► *Schrotpatronen* verwendet, bei denen das solide Geschoss durch eine Vielzahl von Hartblei- oder Weichstahlkugeln ersetzt ist, die entweder durch ein Zwischenmittel von der Treibladung getrennt sind oder sich in einem speziellen Schrotbecher befinden. Anstelle der Schrotladung können auch massive Geschosse (sog. Flintenlaufgeschosse) verwendet werden. Platz- und Gaspatronen sowie Patronen mit Gummi-, Plastik- oder Flintenlaufgeschossen stellen ► *spezielle Munitionsarten* dar.

Patronen werden nach ihrem ► *Kaliber* bezeichnet. Das Kaliber entspricht dabei in der Regel dem Laufdurchmesser über den Feldern. Als Masseinheit dient das metrische System (mm) oder das angloamerikanische Zollsystem (inch). Häufig weisen Patronen Zusatzbezeichnungen wie "Parabellum", "Magnum" oder "Police" auf.

2.3 Ballistik

2.3.1 Verletzungsmechanismus

Wegen der kleinen Geschossmasse (in der Regel 2g - 15g) und der hohen Geschossgeschwindigkeit (ca. 200m/s - 1000m/s) stellen Schussverletzungen eine spezielle Form der stumpfen Gewalteinwirkung mit der Besonderheit einer tiefen Penetration dar.

Die Schusswunde entsteht durch Vorgänge, die sich gleichzeitig vor, neben und hinter dem Geschoss abspielen und die zum Zeitpunkt des Ausschusses noch nicht abgeschlossen sind. Das Ausmass einer Schussverletzung wird im Wesentlichen durch die physikalischen Parameter des Geschosses wie Masse, Kaliber, Geschwindigkeit, Form, Material und Konstruktion bestimmt sowie durch die Eigenschaften des Gewebes wie Dichte, Elastizität, Viskosität und anatomischer Aufbau.

Die Entstehungsweise einer Schussverletzung ist bis heute nicht restlos geklärt. Wahrscheinlich werden die Haut und die tiefer liegenden Gewebeschichten beim Geschossdurchtritt kurzzeitig radial beschleunigt, woraus anschliessend die Quetschung des Gewebes resultiert. Durch die Radialbeschleunigung tritt vorübergehend ein Hohlraum auf, die sog. ► *temporäre Wundhöhle*. Schliesslich resultiert der ► *persistierende Wundkanal*, ein mit Blut und Gewebetrümmern mehr oder weniger gefüllter Substanzdefekt.

2.3.2 Einteilung und Bezeichnung von Schussverletzungen

Körpertreffer können in Steckschüsse, Durchschüsse, Streifschüsse, Prellschüsse, abgelenkte Schüsse und Sprengschüsse unterteilt werden:

2.3.2.1 Steckschuss

Beim Steckschuss bleibt das Geschoss im Körper. Der Schusskanal verläuft bei Kurzwaffengeschossen in der Regel geradlinig, bei Langwaffengeschossen kann der Schusskanal ohne ersichtlichen Knochenkontakt abgelenkt sein. Energiearme (matte) Geschosse können jedoch bei Knochenkontakt abgelenkt werden. Eine Sonderform ist der seltene ► *Ringelschuss*. Dabei bewegt sich das Geschoss entlang einer gewölbten Gewebestruktur (z.B. Gehirnschädel).

2.3.2.2 Durchschuss

Der Durchschuss ist durch eine Ausschussverletzung gekennzeichnet. Abgelenkte Schusskanalverläufe sind selten. Matte Geschosse sind mitunter nicht mehr in der Lage, Kleidungsstücke über der Ausschusswunde zu durchschlagen.

2.3.2.3 Streifschuss

Beim Streifschuss entsteht eine rinnenförmige Verletzung durch die tangentielle Geschosseinwirkung auf die Körperoberfläche.

2.3.2.4 Prellschuss

Ein Prellschuss liegt dann vor, wenn ein mattes Geschoss auf die Haut trifft, aber nicht in den Körper eindringt.

2.3.2.5 Ricochetschuss (Abpraller)

Wird ein Geschoss an der Oberfläche eines Gegenstands (Intermediärziel) abgelenkt, bevor es auf den Körper trifft, spricht man von einem Ricochetschuss. Als Folge des erhöhten Anstellwinkels eines abgeprallten Geschosses, das sich unmittelbar beim Auftreffen auf den Körper querstellt, entsteht eine Wunde, deren Einschussmorphologie von der üblichen abweicht.

2.3.2.6 Sprengschuss / Krönlein-Schuss

Trifft ein Geschoss mit hoher kinetischer Energie auf ein flüssigkeitsgefülltes Organ (z.B. Herz) oder auf den Kopf auf, so kann die radiäre Druckausbreitung um den Schusskanal die Hüllstrukturen sprengen. Im Falle der vollständigen Enthirnung spricht man nach dem Erstbeschreiber vom sog. Krönlein-Schuss.

2.3.3 Bestimmung der Schussrichtung

Bei Durchschüssen müssen für die Festlegung der Schussrichtung anhand von morphologischen Befunden und Spuren (Textilien, Pulverrückstände) an der Körperoberfläche der Ein- und Ausschuss eindeutig zugeordnet werden können. Befunde im Körperinneren können in Einzelfällen ebenfalls relevant sein (Verteilung von Knochenfragmenten, Textilfasern etc.).

2.3.3.1 Morphologie von Einschuss und Ausschuss

2.3.3.1.1 Einschuss

Kennzeichen des Einschusses sind:

- zentraler, nicht adaptierbarer Substanzdefekt
- Abstreif-/Schmutzring
- Dehnungs-/Schürfsaum
- Kontusionsring

Der Abstreif-/Schmutzring besteht aus Öl, Schmauchbestandteilen und Geschosselementen, welche direkt vom Geschoss am Einschussrand abgestreift werden. Bei Schrägschüssen weist der Abstreifring oft eine Ausziehung zur Waffenmündung hin auf.

Der Dehnungs-/Schürfsaum wird durch eine radiäre Dehnung der Haut um den Einschuss und durch tangenciales Rückschleudern von Gewebepartikeln erzeugt. Typischerweise handelt es sich um einen zirkulären Oberhautdefekt mit umgebenden Unterblutungen und Dehnungsrissen, die sich postmortal zumeist als bräunliche Vertrocknungen darstellen.

2.3.3.1.2 Ausschuss

Das Erscheinungsbild der Ausschussverletzung ist vielfältig. Die Bandbreite reicht von der schlitzförmigen Hautdurchtrennung bis zur grossen, adaptierbaren Hautaufreissung. Das Gröszenverhältnis von Ein- zu Ausschuss ist kein Unterscheidungskriterium.

Einschussähnliche Hautverletzungen können am Ausschuss (shored exit wounds) gefunden werden, wenn die Haut in Kontakt ist mit einem Gegenstand im Sinne eines Widerlagers (Boden, Wand, satt anliegende Bekleidung etc.).

2.3.3.2 Nahschusszeichen

Die morphologischen Nahschusszeichen wie ► *Beschmauchung* und ► *Pulvereinsprengungen*, ► *Schmauchhöhle*, ► *sternförmige Hautaufreissung* resp. ► *Stanzmarke* (s. unten) stammen im Wesentlichen vom Zündsatz und der Treibladung resp. von der Stirnfläche des Waffenlaufs. Sie sind gleichzeitig Einschusszeichen. Schmauch und Pulverpartikel dringen bei der Schussabgabe mit aufgesetztem Waffenlauf (absoluter Nahschuss) in die Wunde hinein. Deshalb können in besonderen Fällen von absoluten Nahschüssen auch am Ausschuss Schmauchelemente in niedriger Konzentration nachgewiesen werden; die Anzahl der Pulverteilchen nimmt jedoch zum Ausschuss hin ab.

2.3.3.3 Knochenverletzungen

2.3.3.3.1 Verteilung von Knochenfragmenten

Die Perforation von Knochen verursacht Knochenfragmente. Einige werden in Schussrichtung beschleunigt und entlang des Schusskanals im Gewebe abgelagert, andere bewegen sich entgegen der Schussrichtung. Die Bestimmung des Einschusses muss deshalb die Verteilung aller Knochenfragmente berücksichtigen; die Mehrheit der Knochensplinter ist hinter dem getroffenen Knochen lokalisiert.

2.3.3.3.2 Trichterförmiger Schusskanal

Bei der Perforation von platten Knochen (z.B. Schädeldach) entsteht typischerweise ein Defekt mit trichterförmiger Erweiterung der Defektränder in Schussrichtung. An Röhrenknochen und Wirbelkörpern kann diese Veränderung auch beobachtet werden.

2.3.3.3.3 Randabsprengung

Bei schrägem Auftreffen des Projektils wird der Knochendefekt oval; am mündungsfernen Rand können Randabsprengungen auftreten, auf der mündungsnahen Seite kleine Impressionen (sog. keyhole lesions).

Trifft ein Bleiprojektile auf Knochen, wird es gestaucht und kann leicht aufpilzen. Dadurch wird der Knochendefekt überkalibrig, und am äusseren Rand können Absprengungen entstehen.

2.3.3.3.4 Puppe-Regel

Ein- und Ausschussdefekte am Knochen können auch anhand der Puppe-Regel unterschieden werden, sofern nur Schussfrakturen vorliegen. Die vom Ausschuss ausgehenden Frakturlinien enden an den Frakturlinien des Einschusses.

2.3.3.3.5 Veränderungen der Mikrostruktur

Am Rand des Schusskanals können lupen- resp. rasterelektronisch-mikroskopisch in Schussrichtung umgebogene und abgebrochene Spongiosabälkchen sowie Schleifspuren und Lamellenabbiegungen der Kompakta festgestellt werden.

2.3.3.4 Verteilung von Geschossfragmenten

In Abhängigkeit von der Geschossart kann es zu einer Geschossteilung kommen. Die Schussrichtung kann aus den abzweigenden und sich auffächernden sekundären Schusskanälen abgeleitet werden; grosse Fragmente können eigene Ausschüsse erzeugen. Bleigeschosse können am Knochen einen feinen Abrieb um die Einschussöffnung hinterlassen. Entlang des Schusskanals kann Metallabrieb röntgenologisch als Bleistrasse dargestellt werden.

2.3.3.5 Kohlenmonoxid

Beim Nahschuss entstehen durch Einlagerung der kohlenmonoxidhaltigen Schmauchgase CO-Hämoglobin (CO-Hb) und CO-Myoglobin (CO-Mb). Aufgrund der kurzen Einwirkzeit ist nur eine

schmale Gewebeschicht um den Schusskanal betroffen. Ein CO-Konzentrationsunterschied (Einschuss, Ausschuss) stellt ein Indiz für die Schussrichtung dar. Für eine quantitative Analyse muss deshalb die Entnahmestelle des Untersuchungsmaterials genau definiert sein.

2.3.3.6 Textilfasern

Textilfasern werden vom Geschoss verschleppt, können aber auch vom Ein- und Ausschuss her durch Unterdruck in der temporären Wundhöhle angesaugt werden. Die Anzahl der Textilfasern ist am Einschuss im Allgemeinen deutlich höher als am Ausschuss. Die Richtung von umgebogenen Textilfasern am Rand einer Schussöffnung lässt keine Rückschlüsse auf die Schussrichtung zu.

2.3.3.7 Diagnostische Wertigkeit der Befunde und Methoden

Befund / Kriterien	Methode	Anwendung	Aussagekraft
Morphologische Einschusszeichen	Makroskopie	obligat	hoch
Nahschusszeichen	Makroskopie Physikalisch chemischer Nachweis	obligat fakultativ	hoch hoch
Verteilung von Knochenfragmenten	Makroskopie Radiologie	fakultativ	mittel
Trichterförmiger Schussdefekt	Makroskopie	obligat ¹⁾	hoch
Keyhole-lesion	Makroskopie	obligat	hoch
Veränderungen der knöchernen Mikrostruktur	REM	fakultativ	hoch
Puppe-Regel	Makroskopie	obligat	hoch
Kohlenmonoxid	Chemisch-toxikologische Analyse	fakultativ	gering
Textilfasern	Makroskopie / Mikroskopie	fakultativ	gering

¹⁾ bei Schussdefekten an platten Knochen

2.3.4 Bestimmung der Schussentfernung

2.3.4.1 Schussrückstände

Die Bestimmung der Schussentfernung beruht auf dem Nachweis von Schmauch und Pulvereinsprengungen (Schussrückstände). Als ► *Schmauch* werden die grau(schwarz) gefärbten Verbrennungsrückstände des Pulvers bezeichnet. Im Wesentlichen handelt es sich um unverbrannten Kohlenstoff in Form feinsten, ca. 1 - 150µm grosser Partikel (Russ). Die klassischen Schmauchelemente Blei (Pb), Antimon (Sb) und Barium (Ba) stammen vor allem aus dem Zündsatz. Moderne, schadstoffreduzierte Zündsätze enthalten kein Blei mehr, sondern Zink (Zn), Kupfer (Cu) und Titan (Ti). Im weiteren Sinne können Elemente, die vom Geschoss, von der Hülse oder vom Lauf stammen, zu den Schmauchelementen gerechnet werden. ► *Pulvereinsprengungen* sind Spuren der Einschläge von un- oder teilverbrannten, partikulären Bestandteilen des Pulvers (Pulverplättchen).

Der Nachweis der metallischen Schmauchelemente erfolgt in der Regel mit physikalisch-chemischen Verfahren, z.B. der Rasterelektronenmikroskopie mit energiedispersiver Röntgenbestrahlung (REM/EDX). An Hautexzissaten können Schwermetalle als Schmauchindikatoren zudem histologisch mittels Rhodizonatfärbung nachgewiesen werden. Die Verteilung der Schussrückstände auf dem Ziel ist abhängig von der Munition, von der Bauart der Waffe (v.a. Lauflänge) und von der Schussentfernung.

2.3.4.2 Einteilung der Schussentfernung

Anhand des vorliegenden Schmauchbildes und der Wundmorphologie wird zwischen absoluten und relativen Nahschüssen sowie Fernschüssen unterschieden.

2.3.4.2.1 Absoluter Nahschuss

Beim absoluten Nahschuss ist die Mündung der Waffe der Haut aufgesetzt (contact) oder fast aufgesetzt (near contact), weshalb die äussere Beschmauchung in der Regel fehlt. Bei schräg aufgesetzter Mündung kann ein zum Einschusszentrum asymmetrisches Schmauchband entstehen.

Die Pulver- und Schmauchanteile dringen bei unbedeckter Haut direkt in die Wunde ein - im Falle einer Bekleidung auch zwischen die Textillagen. Deshalb können Schmauch,

Schmauchelemente und unverbrannte Pulverteile in der Tiefe der Wunde festgestellt werden. Am Knocheneinschuss findet sich häufig eine gegenüber Umwelteinflüssen stabile Beschmauchung.

Ein Teil der expandierenden Mündungsgase dringt ebenfalls in die Wunde ein und breitet sich in Richtung des geringsten Widerstandes aus. Die subkutane Gasexpansion führt zu einer kurzzeitigen Unterminierung der Haut. Als morphologisches Korrelat finden sich eine mit schwärzlichen Antragungen versehene ► *Schmauchhöhle* u./o. vom Einschuss ausgehende radiäre Einrisse im Sinne einer zumeist ► *mehrstrahligen Platzwunde*.

Anmerkung: Ähnliche radiäre Einrisse können unabhängig von der Schussentfernung auftreten, wenn die Haut von Knochen unterlegt ist.

Das abrupte Abheben der Haut kann zum Abdruck des Waffengesichts, zur sog. Stanzmarke, führen, welche postmortal als geformte Hautverletzung (Abschürfung, Perforation) sichtbar wird.

2.3.4.2.2 Relativer Nahschuss

Die Mündung der Waffe befindet sich nahe der Zielfläche. Daher schlagen sich Schussrückstände in der Umgebung der Einschusswunde nieder. Da Pulverteilchen schwerer sind als Schmauchbestandteile, ist ihre Abbremsung geringer und folglich ihre Reichweite grösser. Beim ► *näheren relativen Nahschuss* sind Schmauch und Pulverpartikel vorhanden, während beim ► *weiteren relativen Nahschuss* die maximale Reichweite des Schmauchs überschritten ist und deshalb nur noch Pulverteilchen auftreffen, welche die Oberhaut mechanisch und thermisch verletzen. Mit zunehmender Schussdistanz vergrössert sich das Areal mit Schussrückständen, und gleichzeitig nimmt die Dichte der Einzelpartikel ab.

2.3.4.2.3 Fernschuss

Die Mündung der Waffe befindet sich soweit von der Zielfläche entfernt, dass Nahschusszeichen fehlen. Die Untergrenze dieses Entfernungsbereichs variiert in Abhängigkeit von Waffe und Munition, sowie von der Empfindlichkeit der angewandten Untersuchungsmethode.

Anmerkung: Bei einem relativen Nahschuss auf Bekleidung fängt diese den Schmauch ab, so dass an der Haut das Bild des Fernschusses vorgetäuscht werden kann.

2.3.4.3 Besonderheiten des Schrotschusses

Bei Schrotmunition ändert sich das Schussbild in Abhängigkeit von der Entfernung zwischen Laufmündung und Zielobjekt. Aufgrund der Schrotstreuung (Dispersion) sinkt die Anzahl der Einschüsse pro Flächeneinheit mit zunehmender Distanz. Die Schrotverteilung kann anhand von Vergleichsschüssen einer bestimmten Schussentfernung zugeordnet werden.

2.3.4.3.1 Absoluter Nahschuss

Auf der Haut findet sich kein Schmauch. Der runde und glattrandige Einschuss hat ungefähr Kalibergrösse, andere Patronenbestandteile (Filzpfropf, Schrotbecher) finden sich im Körper.

2.3.4.3.2 Relativer Nahschuss

Der Einschussrand kann im näheren Schussbereich eine Zählung aufweisen. Einzelne, getrennt liegende Einschüsse durch Randschrote kommen im weiteren Nahschussbereich vor. Bei grösseren Schussentfernungen wird der Einschussdefekt zunehmend unregelmässiger. Randschrote sind ab einer Distanz von 2 Metern regelmässig zu beobachten; Schussrückstände sind zumeist nicht mehr nachweisbar. Andere Patronenbestandteile (z.B. Zwischenmittel) können Nebenverletzungen in Form von Hautabschürfungen oder Perforationen verursachen.

2.3.4.3.3 Fernschuss

Bei grosser Schussdistanz resultiert in Abhängigkeit von Waffe und Munition ein sehr variables Trefferbild. Wegen der Auflösung der Schrotgarbe besteht das Trefferbild hauptsächlich aus Einzelschüssen. Nebenverletzungen liegen oft abgesetzt vom Trefferbild; bei noch grösserem Abstand fehlen sie, da die anderen Patronenbestandteile meist das anvisierte Ziel verfehlen.

2.3.5 Hinweise auf den Schützen und die verwendete Waffe

Die Interpretation der Umstände, unter welchen die Schussabgabe erfolgte (suizidal, homizidal oder akzidentell), erfordert eine Auswertung sämtlicher Verletzungsbefunde und Spuren unter Einbeziehung der Ermittlungsergebnisse. In diesem Zusammenhang sind die Resultate von Schussrückstandsbestimmungen und Verletzungen an den Händen aller beteiligten Personen sowie die kriminaltechnischen Untersuchungsergebnisse an Waffe und Munition wesentlich.

2.3.5.1 Befunde an der Schusshand

Nach Schussabgabe können an der waffentragenden Hand Schussrückstände und biologische Rückschleuderspuren - namentlich Blut - nachweisbar sein. Darüber hinaus kann es zu charakteristischen Verletzungen an der Hand des Schützen kommen, z.B. zur sog. Schlitten- oder Klemmverletzung.

2.3.5.1.1 Schussrückstände

Bei der Schussabgabe treten ► *Schussrückstände* (schmauchhaltige Pulververbrennungsgase) nicht nur an der Mündung, sondern auch an konstruktionsbedingten Gasauslassstellen aus, besonders bei Kurz Waffen. Prädilektionsstellen für Schmauchniederschläge an der ► *Schusshand* sind Zeigefinger und Daumen sowie der angrenzende Teil des Handrückens. Bei der Verwendung moderner Munition sind Schmauchspuren in der Regel mit bloßem Auge nicht sichtbar. Sie können aber durch physikalisch-chemische Methoden nachgewiesen werden. Die Asservierung kann im ► *kumulierenden Verfahren* (z.B. mit Tape-Lifts) oder im ► *topographischen Verfahren* (z.B. mit speziellen Klebefolien) erfolgen. Wird die andere Hand mündungsnah zur Stabilisierung der Waffe verwendet, dann kann neben der Schusshand auch diese ► *Haltehand* eine charakteristische Beschmauchung aufweisen.

2.3.5.1.2 Biologische Rückschleuderspuren

Die Rückschleuderung von Blut u./o. Gewebepartikeln aus der Einschusswunde (Backspatter) kann ein charakteristisches Spurenbild an der Schusshand des Schützen erzeugen. Die Spritzer bewegen sich in einem halbkugelförmigen Areal von der Einschusswunde weg. Die Mehrheit der Spuren ist auf den Nahbereich (bis etwa 50 cm) beschränkt. In der Regel sind Blutspritzer radiär angeordnet. Im Gegensatz zu Schussrückständen sind solche biologischen Spuren tat- und opferspezifisch. Backspatter werden regelmässig beim absoluten Nahschuss gegen den Kopf beobachtet. Ferner kommen gelegentlich bei tangentialem Auftreffwinkel ausrufezeichenartige Blutspritzer vor, welche von rekonstruktiver Bedeutung sind.

Anmerkung: Blutspritzer an der Hand können auch von ausgehustetem Blut (z.B. bei Schädelbasisverletzung) stammen oder vom Aufschlagen der Hand auf eine blutige Unterlage. Dadurch kann das Bild einer „Schusshand“ vorgetäuscht werden. In solchen Fällen ist die Verteilung von Blutspritzern an der Hand ungeeignet für die Schätzung der Distanz der Hand zur Einschussverletzung.

2.3.5.1.3 Verletzungen an der Schusshand

Bei der Schussabgabe kann die waffentragende und -haltende Hand durch Waffenteile verletzt werden. Insbesondere das nach hinten schnellende Verschlussstück einer Pistole kann lineare Hautveränderungen zwischen Daumen und Zeigefinger, sog. ► *Schlittenverletzungen*, erzeugen.

2.3.5.1.4 Biologische Spuren

Die Individualisierung von Hautabrieb und Schweiß aus dem Griffbereich einer Schusswaffe durch eine DNA-Analyse kann nach intensivem Hautkontakt möglich sein. An verfeuerten Hülsen sind Fingerabdrücke oder genetisches Material nur selten nachweisbar. Demgegenüber enthalten Gewebeanhaftungen am verschossenen Geschoss regelmässig DNA-haltiges Material. Verwertbare Spuren sind an formstabilen Vollmantelgeschossen im Gegensatz zu Blei- und Teilmantelgeschossen allerdings nur selten vorhanden. Bei Nahschüssen können Blut und Gewebepartikel auch an der Waffenmündung oder im Lauf zu finden sein.

2.3.5.1.5 Kriminaltechnische Spuren

Die kriminaltechnischen Untersuchungen von Hülse und Geschoss können wichtige Hinweise auf die verwendete Waffe geben. Spuren an der Hülse stammen insbesondere von der Schlagbolzenspitze und vom Auswerfer/Ausstosser der Waffe. Am Geschoss finden sich bei der Verwendung einer Waffe mit gezogenem Lauf charakteristische Felderimpressionen. Solche tatwaffenrelevanten Individualspuren werden mittels ► *Vergleichsmikroskopie* untersucht.

2.3.5.2 Diagnostische Wertigkeit der Befunde / Methoden

Befunde / Methodik	Fragestellung	Aussagekraft
Schussrückstände an der Hand	Schuss-/ Haltehand, Schütze	hoch
Rückschleuderspuren an Waffe, Hand oder Körper	Schütze, verwendete Waffe	sehr hoch
Charakteristische Verletzungen an der Hand	Schusshand, Schütze	hoch
DNA-Analyse von Abrieben an Waffe / verfeuerter Hülse	Schütze, verwendete Waffe	hoch, selten erfolgreich



DNA-Analyse von Abrieben an Geschossen	Konkretes Tatgeschoss	sehr hoch, meist erfolgreich
Zytologie Geschossoberfläche	Konkretes Tatgeschoss	unterschiedlich, selten erfolgreich
Vergleichsmikroskopie Geschoss / Hülse	Verwendete Waffe	sehr hoch
Durchmesser Hauteinschuss	Geschosskaliber	gering
Durchmesser Knocheneinschuss	Geschosskaliber	mässig bis hoch

2.3.6 Beurteilung der Handlungsfähigkeit

Die schussbedingte Unfähigkeit zu aktiven, gezielten Handlungen beruht in aller Regel auf einer Funktionsstörung des Zentralnervensystems, die entweder durch direkte Gewebläsionen oder indirekt durch unzureichende Sauerstoffversorgung verursacht sein kann. In Abhängigkeit von der Latenz bis zum Einsetzen der Handlungsunfähigkeit kann folgende Grobeinteilung vorgenommen werden:

- sofort: z.B. Hirnstammverletzung
- schnell: z.B. Massenblutung aus Herz- oder Aortenverletzung
- verzögert: z.B. Blutung aus Lunge, Leber, Niere, Milz

2.3.7 Differentialdiagnose Schussverletzung

Bei der Feststellung einer ► *penetrierenden Hautverletzung* müssen die Möglichkeit einer Schusswunde erwogen und somit die Grundsätze der Spurensicherung und Dokumentation beachtet werden.

Zunächst sind die morphologischen Kriterien der Einschusswunde (► *primärer Einschuss*) sowie auf Pulverrückstände verdächtige Antragungen von entscheidender Bedeutung.

Ausschusswunden können wegen ihres sehr variablen Erscheinungsbildes leicht mit Läsionen aus anderer Ursache verwechselt werden. Diagnostische Schwierigkeiten können sich auch bei fortgeschrittener Leichenfäulnis ergeben (z.B. Madenfrassdefekte). Eine lochförmige Madenaus-

trittsstelle kann einer Schussverletzung sehr ähnlich sein. Die Eiablage durch Insekten erfolgt - ausser an natürlichen Körperöffnungen - bevorzugt an solchen Läsionen.

Gewaltart	Verletzung	Charakteristische morphologische Merkmale
Schuss	Einschuss	<ul style="list-style-type: none">- zentraler, nicht adaptierbarer Gewebsdefekt, Schürfsaum, Abstreifring- auf Schmauchrückstände verdächtige Anhaftungen: schwärzliche Verfärbung, punktförmige Vertrocknungen oder Oberhautdefekte (Pulverteilchen-Einsprengungen)
	Ausschuss	<ul style="list-style-type: none">- variabel: schlitzförmig, rundlich, unregelmässig, radiäre Einrisse
Scharfe Gewalt	Stich	<ul style="list-style-type: none">- meist spindelförmig, oval; gelegentlich rundlich (abhängig von Waffe, Verlauf der Hautspaltlinien)- glatte Wundränder
Stumpfe Gewalt	Quetsch-Risswunde	<ul style="list-style-type: none">- lineare oder strahlige Hautdurchtrennung- Schürfsaum- Gewebebrücken in der Tiefe
	Pfählung	<ul style="list-style-type: none">- variable Form der Perforation- Schürfsaum
	Offene Fraktur	<ul style="list-style-type: none">- meist schlitzförmige oder lochartige Hautdurchtrennung adaptierbar ohne äussere Randschürfung- Knochenfragmente in der Tiefe
Artefakt	Tierfrass	<ul style="list-style-type: none">- lochartige Madenfrassdefekte ohne Zeichen der vitalen Reaktion
	Bergeverletzung	<ul style="list-style-type: none">- variabel: unregelmässig begrenzte oder geformte Haut- und Weichteilwunde ohne Zeichen der vitalen Reaktion

2.3.8 Forensische Fragestellungen

Werden bei der forensisch-klinischen Untersuchung einer lebenden Person oder im Rahmen der Leichenuntersuchung eine oder mehrere Schussverletzungen festgestellt, so stellen sich folgende Fragen:

- Wer war der Schütze (Unterscheidung zwischen Selbst- und Fremdhandlung)?
- Aus welcher Richtung und Entfernung wurde geschossen?
- Welche Waffe / Munition wurde verwendet?
- Welche Handlungen waren dem Geschädigten noch möglich?
- Wie lange war die Überlebenszeit?
- bei Leichen: Vitaler oder postmortaler Schusstreffer?

3 PRAKTISCHE VORGEHENSWEISE

3.1 Erstmassnahmen am Leichenfundort

Vor Beginn der eigentlichen Untersuchungen ist entsprechend der allgemeinen Regeln zum Verhalten am Leichenfundort eine ► *Dokumentation der angetroffenen Auffindesituation* in Form einer Situationsbeschreibung und durch Bildgebung vorzunehmen. Gleichzeitig sind alle erforderlichen Massnahmen zum Eigen- und Spurenschutz zu treffen.

3.1.1 Eigenschutz

Befindet sich eine Schusswaffe am Auffindeort, so wird sie - nach vorausgegangener Dokumentation der Fundsituation - in der Regel durch die Mitarbeiter der Kriminaltechnik sichergestellt.

Merke: Alle Waffen sind grundsätzlich als geladen und entsichert zu betrachten.

3.1.2 Spurenschutz

Der Auffinde-/Ereignisort sollte vor Beginn der rechtsmedizinischen Untersuchungen gesichert und abgesperrt werden und ein Zugangsweg zur Leiche gelegt bzw. markiert sein. Vor Betreten des abgesperrten Auffinde-/Ereignisortes soll die ► *Schutzbekleidung* angezogen werden (Ganzkörperoverall, Handschuhe, Mundschutz).

3.2 Inspektion

Grundlage für die Vorgehensweise bei der Untersuchung einer Leiche am Auffindeort ist das Konsenspapier ► *Legalinspektion*. Bei Schussverletzungen sollen folgende Gesichtspunkte speziell berücksichtigt werden:

3.2.1 Spurensicherung

Sichtbare Spuren an unbekleideten bzw. unbedeckten Körperregionen müssen entweder durch spezielle Vorkehrungen geschützt (z.B. Papiertüten für Hände) oder vor Ort in Zusammenarbeit mit der Kriminaltechnik gesichert werden.

Die Sicherung von Schmauchrückständen an Händen und Schusswunden wird in der Regel durch Mitarbeiter der Kriminaltechnik vorgenommen.

3.2.2 Lokalbefund

Im Rahmen der Legalinspektion ist jede Art der Manipulation oder Sondierung von Schusswunden grundsätzlich zu unterlassen, ebenso eine Reinigung.

3.2.3 Procedere

Auf eine vollständige Entkleidung der Leiche im Rahmen der Legalinspektion kann im Einzelfall verzichtet werden, sofern weitere Untersuchungen im IRM vorgesehen sind.

Grundsätzlich ist den Ermittlungsbehörden die Durchführung einer Obduktion zur eindeutigen Klärung der Schussrichtung, Schussdistanz sowie zur Feststellung der Todesursache und Abklärung einer möglichen Fremdeinwirkung dringend zu empfehlen.

3.3 Autopsie

Grundsätzlich wird die Autopsie nach den ► *Swiss Autopsy Rules* durchgeführt. Bei der Obduktion einer Leiche mit Schussverletzungen sind folgende Gesichtspunkte speziell zu beachten:

3.3.1 Kleidung

Es ist auf die Anzahl, Art und Lokalisation von Textildefekten und ihre räumliche Beziehung zu Hautwunden sowie auf thermische Effekte, Schmauchrückstände, Blutspritzer und anhaftende Gewebepartikel zu achten.

Anmerkung: Nicht selten finden sich Geschosse zwischen den Kleidungsschichten oder zwischen der Bekleidung und der Haut oder in Taschen/Umschlägen. Diese dürfen keinesfalls verloren gehen und müssen sachgemäss asserviert werden (s. unten).

Die häufig blutig durchtränkte Kleidung muss zum Trocknen ausgebreitet oder aufgehängt werden. Es empfiehlt sich, Textildefekte zum Spurenschutz vor dem Einschlagen und Verpacken des Kleidungsstücks sachdienlich zu bedecken.

3.3.2 Bildgebende Verfahren

Vor Beginn der Obduktion soll eine Bildgebung (z.B. Oberflächenscan, Radiologie) zur Dokumentation und zur Lokalisierung von Fremdkörpern (Geschosse, Geschossfragmente) durchgeführt werden.

3.3.3 Befunddokumentation und Spurensicherung

Die Lokalisation von Schusswunden muss exakt dokumentiert und der Abstand zu geeigneten Bezugsebenen (Höhe über Fusssohle / Abstand zu Sagittal- resp. Frontal- oder Dorsalebene) festgehalten werden, so dass eine spätere dreidimensionale Rekonstruktion von Schusswinkeln etc. möglich ist. Bei der Verwendung von Langwaffen empfiehlt sich eine zusätzliche Längenmessung der oberen und unteren Gliedmassen und des Rumpfes.

Nach der exakten Beschreibung und Dokumentation der Schusswunden ist eine Spurensicherung durchzuführen. Für eine spätere Rekonstruktion der Schussentfernung eignet sich hierfür insbesondere das ►*topographische Verfahren*. Im Einzelfall kann in Absprache mit der Kriminaltechnik die Schusswunde mit der umgebenden Haut exzidiert und für weitere mikroskopische u./o. kriminaltechnische Untersuchungen asserviert werden. Das Exzizat sollte so auf eine Unterlage aufgespannt werden, dass Form und Grösse erhalten bleiben und eine räumliche Zuordnung durch entsprechende Markierung möglich ist.

3.3.4 Schusskanal

Der Schusskanal ist schichtweise zu präparieren. Er kann zur Veranschaulichung durch Sonden markiert und in zwei Ebenen fotodokumentiert werden. Aufgefundene Fremdpartikel entlang des Schusskanals sind nach Art und Lokalisation zu dokumentieren und sicherzustellen.

3.3.5 Probenasservierung

Bei Steckschüssen müssen sämtliche Geschosse als wichtige Spureenträger und Beweismittel aufgefunden und asserviert werden. Metallische Instrumente dürfen zur Sicherstellung von Geschossen nicht verwendet werden, damit weder schussrelevante Mikrospuren zerstört noch artifizielle Spuren erzeugt werden.

3.4 Besonderheiten bei Lebenden (klinische Untersuchung)

Die rechtsmedizinische Untersuchung von überlebenden Schussopfern findet in aller Regel im Spital und häufig erst postoperativ statt.

3.4.1 Kleidung als wichtiger Spureträger

Sobald man Kenntnis erhält von einem zu untersuchenden Patienten mit einer Schussverletzung, soll möglichst rasch mit dem Spital Kontakt aufgenommen werden, damit die Kleidung nicht entsorgt oder unsachgemäss behandelt wird. Bei blutig durchtränkten Kleidung gilt die Vorgehensweise wie oben beschrieben.

3.4.2 Wundinspektion vor Reinigung

Schussverletzungen sollen, wenn immer möglich, vor Reinigung und operativer Versorgung inspiziert und mit Hilfe der Bildgebung dokumentiert werden. Die Spurensicherung erfolgt entsprechend der Vorgehensweise bei der Leichenuntersuchung. Oftmals ist dies infolge Zeitdrucks der behandelnden Ärzte nicht möglich. Es ist deshalb wünschenswert, so rasch wie möglich Kontakt mit den behandelnden Ärzten aufzunehmen und die weitere Vorgehensweise (Dokumentation, Spurensicherung, Asservierung) zu besprechen.

3.4.3 Probenasservierung

Die rechtsmedizinische Untersuchung von Opfern mit Schussverletzungen kann oft erst nach erfolgter ärztlichen Behandlung durchgeführt werden; eine Beurteilung der ursprünglichen, d.h. unbehandelten Wunde ist deshalb nur ausnahmsweise möglich. Wichtig ist deshalb eine frühe Kontaktaufnahme mit den behandelnden Ärzten, damit auf die rechtsmedizinischen Bedürfnisse Rücksicht genommen werden kann. Dies sind:

- Fotodokumentation vor der Wundversorgung: Übersichtsaufnahme, Detailaufnahme mit Masstab
- Asservierungstechnik von Wundexzissaten: frisch, keine Fixationsmittel, Bezeichnung eines Orientierungspunktes (z.B. cranial, mit einem Faden)
- intraoperative Fotodokumentation
- intraoperative Asservierungstechnik von Geschossen oder Geschossteilen (Kunststoffinstrumente, Minigrip[®]-Säcklein)
- koordinieren der Asservate-Übergabe zwischen Ärzten, Kriminaltechnik und Rechtsmedizin.

3.4.3.1 Asservierung von Wundexzisaten

3.4.3.1.1 Frischmaterial

Das Exzizat soll mittels Bildgebung - Fotonahaufnahme mit Massstab - dokumentiert werden. Empfehlenswert ist eine stereoskopische Betrachtung. So können Oberflächenantragungen und Oberhautabschürfungen besser als von blossem Auge oder mit einer Lupe beurteilt werden. Der Beizug der Kriminaltechnik kann je nach Situation hilfreich sein. Eine Spurensicherung ist oftmals nicht möglich, da die chirurgischen Exzisate gereinigt (Desinfektion), klein und manchmal mehrteilig sind. Nach Abschluss der forensischen Untersuchung kann das Material in Formalinlösung fixiert und asserviert werden.

3.4.3.1.2 Formalinfixiertes Gewebe

Ein Beizug der Kriminaltechnik ist in diesen Fällen in der Regel nicht angezeigt. Zuerst soll das Präparat bildlich dokumentiert werden (Fotoaufnahme mit Massstab). Die Schnittführung durch das Präparat soll der forensischen Fragestellung Rechnung tragen. Falls der Schusskanal und der Wundrand vorrangig untersucht werden muss, ist eine Schnittebene durch die Mitte des Defektes oft ausreichend. Falls aber die Hautoberfläche von Interesse ist (z.B. histologische Schussdistanzschätzung), sind eine, in Bezug auf das Defektzentrum radiäre Schnittführung und eine Bezeichnung der Teilpräparate vorzuziehen.

Histochemisch können Blei und andere Schwermetalle des Zündsatzes mittels der Natriumrhodizonatfärbung sichtbar gemacht werden („Schmauchfärbung“). Dieses Verfahren ist vor allem bei Operationspräparaten geeignet, wenn vorgängig keine kriminaltechnische Untersuchung mittels Abklatschverfahren möglich war. Ebenso geeignet ist die histologische Untersuchung von Proben einer fäulnis- oder hitzeveränderten Leiche.



4 LITERATUR / MITGELTENDE UNTERLAGEN

Fachinformationen

- Kneubuehl B.P., Coupland R., Rothschild M., Thali M. (2008) Wundballistik, 3. Auflage. Springer, Heidelberg.
- Kneubuehl B.P. (1998) Geschosse (Band 1): Ballistik, Treffsicherheit, Wirkungsweise, 2. Auflage. Stocker-Schmid, Dietikon-Zürich.
- Kneubuehl B.P. (2004) Geschosse (Band 2): Ballistik, Wirksamkeit, Messtechnik, Stocker-Schmid, Dietikon-Zürich.
- Di Maio V.J.M (1999) Gunshot Wounds: Practical aspects of firearms, ballistics, and forensic techniques. CRC Press, Boca Raton, London, New York, Washington.

Gesetzliche Grundlage(n)

- Bundesgesetz über Waffen, Waffenzubehör und Munition (Waffengesetz, WG / SR 514.54): www.admin.ch/ch/d/sr/514_54/index.html

Links

- Swiss Autopsy Rules (www.sgrm.ch)
- Legalinspektion (www.sgrm.ch)