

### 2.4.3 Verletzungsformen am Bewegungsapparat

**Typische Verletzungsformen:** Fraktur, Zerrung, Luxation, Quetschung.

**Verletzungen der Wirbelsäule:** Sie entstehen häufig durch eine **Stauchung** (z. B. bei Sturz aus der Höhe) oder durch **Überdehnung** (z. B. Aufladen eines Fußgängers auf einen PKW).

**Distorsionen** betreffen vorwiegend die Halswirbelsäule nach Heckkollision (sog. **Schleudertrauma**), es können häufig keine röntgenologischen Befunde objektiviert werden. Bei der Sektion können in schweren Fällen Zerrungsblutungen des vorderen Längsbandes, ventrale Bandscheibenrisse und -einblutungen festgestellt werden.

**PRAXIS** Bei einem HWS-Trauma immer auch an eine Verletzung der **Aa. vertebrales** denken!

**Bruchform:** Die Analyse der Bruchform trägt wesentlich zur Rekonstruktion des Bruchmechanismus und der ursächlichen Gewalteinwirkung bei.

Beispiel: Fährt ein Fahrzeug einen Fußgänger an, kommt es auf Höhe des Stoßfängers durch die direkte Gewalteinwirkung zu einer Biegung des Unterschenkelknochens. Am Ort der größten Biegung kann das Knochengewebe reißen. Es entsteht ein dreieckiges Bruchstück, der sog. **Messerer-Keil** (Abb. 2.4). Die Basis des Keils zeigt die **Anstoßstelle** an, die Keilspitze weist in dieselbe Richtung wie die einwirkende Gewalt.

### 2.4.4 Schädel-Hirn-Trauma

Die zusammenfassende Betrachtung von äußeren Verletzungen, Bruchform und Lokalisation der Schädel- und Hirnschädigung erlaubt eine Rekonstruktion des Tatgeschehens (Tab. 2.2). Ist auch das Gehirn von der Gewalteinwirkung betroffen, spricht man vom **Schädel-Hirn-Trauma**, welches geschlossen (Dura intakt) oder offen (Verbindung zwischen Außenwelt und Subduralraum) sein kann und mit oder ohne Hirngewebsschädigung (SHT) einhergeht.

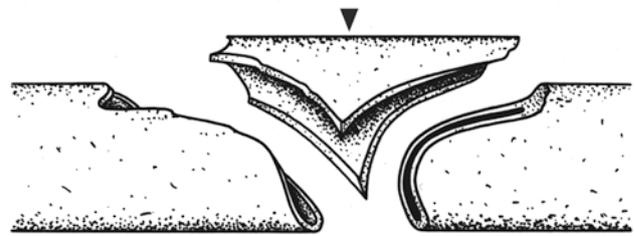


Abb. 2.4 **Messerer-Keil.** Darstellung eines Messerer-Keils, der Pfeil deutet auf die Stelle des Anstoßes. [aus Zimmer, Prüfungsvorbereitung Rechtsmedizin, Thieme, 2009]

#### LERNTIPP

Das IMPP fragt sehr einfallsreich nach den typischen Verletzungsregeln. Die Entstehung und Wertigkeit der Hutkrempe- und Puppe-Regel sollten Sie sich daher sorgfältig einprägen.

**Hirnhautblutungen:** Sie werden eingeteilt in:

- **epidurales Hämatom:** Blutung zwischen Knochen und harter Hirnhaut. Entsteht meist durch Zerreißen von Meningealgefäßen, häufig in Kombination mit einem Schädelbruch. Klinik: Auf das Schädel-Hirn-Trauma mit meist kurzzeitiger Bewusstlosigkeit folgt häufig ein freies Intervall von mehreren Stunden, dann wieder Bewusstlosigkeit und Hirndrucksymptomatik.
- **subdurales Hämatom:** Blutung unter die harte Hirnhaut. Entsteht meist infolge von Brückenvenen-Zerreißen. Ursachen häufig Rotations- und Schütteltraumata.
- **subarachnoidales Hämatom:** Blutung unter die weiche Hirnhaut. Entsteht meist als Folge einer Ruptur eines Hirnbasisarterienaneurysmas oder einer Verletzung einer Hirnbasisarterie.

#### PRÜFUNGSHIGHLIGHTS

- ! Messerer-Keil
- !!! Hutkrempe- und Puppe-Regel.

Tab. 2.2 Typische Verletzungsregeln und -formen am Schädel

Verletzung/Regel	diagnostische Wertigkeit	Entstehung
Querfraktur des Schädels	Richtung der Gewalteinwirkung	Querdruk
Längsfraktur des Schädels	Richtung der Gewalteinwirkung	Längsdruck
Schädelbasisringfraktur	Rekonstruktion des Verletzungsvorgangs	Stauchung (z. B. Sturz auf die Füße) oder Zug (z. B. Kinnanprall)
Puppe-Regel	Abschätzung der Reihenfolge der Verletzungen am Schädel	Bei mehreren Gewalteinwirkungen enden die zuletzt entstandenen <b>Frakturlinien</b> an den schon vorhandenen Bruchlinien (Kreuzungsphänomen).
Hutkrempe-Regel (Abb. 2.5)	Unterscheidung Sturz/Schlag	Liegen Verletzungen am Kopf <b>oberhalb</b> der sog. Hutkrempe-Linie, sind sie eher auf einen <b>Schlag</b> als auf einen Sturz (zumindest auf ebener Erde) zurückzuführen.
Contrecoup-Verletzung	Rekonstruktion des Verletzungsvorgangs (evtl. auch Unterscheidung Sturz/Schlag)	diametral dem Ort der primären Gewalteinwirkung gegenüberliegende <b>Hirnverletzung</b> beim Sturz (z. B. Sturz auf Hinterkopf: Contrecoup-Herd frontal)
Lochfraktur	Art des Werkzeuges	<b>senkrecht</b> es Auftreffen eines <b>kantigen</b> Gegenstandes (max. 4 × 4 cm, z. B. Hammer); Heraussprengung eines umschriebenen Knochenstückes
Terrassenfraktur	Art des Werkzeuges	<b>schräges</b> Auftreffen (Verkanten) eines <b>kantigen</b> Gegenstandes; Impression von Knochenschichten stufenartig nach innen
Globusfraktur	Art des Werkzeuges	spinnennetzartiger Schädelbruch mit konzentrisch verlaufenden Bruchlinien; Einwirkung eines <b>stumpf-konvexen</b> Gegenstandes (z. B. Stein)

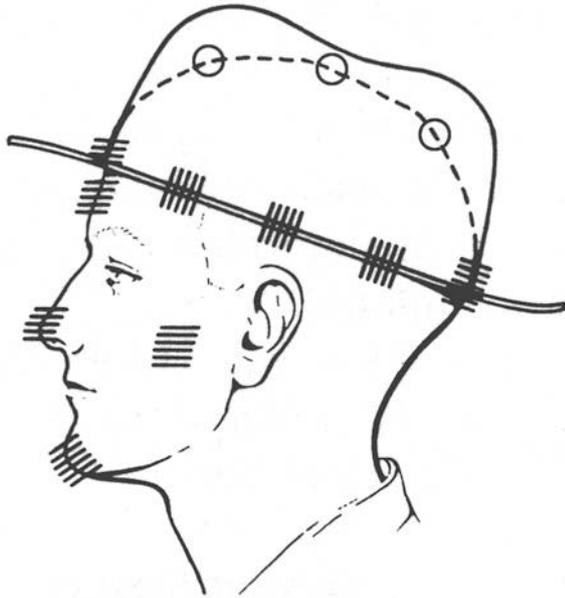


Abb. 2.5 **Hutkrempe**regel. Verletzungen oberhalb der Hutkrempe (Kreise) entstehen durch Schlag- und Hiebverletzungen, Läsionen unterhalb (schraffiert) eher durch Sturz auf den Kopf (gilt nicht bei Treppensturz). [aus Zimmer, Prüfungsvorbereitung Rechtsmedizin, Thieme, 2009]

## 2.5 Scharfe und halbscharfe Gewalteinwirkung

**DEFINITION** Unter **scharfer** Gewalt versteht man die Einwirkung von scharfen oder spitzen Werkzeugen wie Messern, Scheren, Nadeln, Glassplittern, Wurfsternen; unter **halbscharfer Gewalt** die Einwirkung von Gegenständen mit scharfen, aber auch stumpfen Partien wie Äxten, Beilen, Hacken.

Es entstehen glattrandige Gewebedurchtrennungen ohne Gewebebrücken:

- **Schnittwunde:** glatte Wundränder, Wunde ist länger als tief, in Richtung der Spaltbarkeitslinien der Haut häufig klaffend
- **Stichwunde:** glatte Wundränder, Wunde ist tiefer als lang.

Aus der **Form der äußerlich sichtbaren Wunde** ergeben sich Hinweise auf das Tatwerkzeug:

- Die **Schwalbenschwanzform** entsteht durch Drehung des Messers in der Wunde und erneute Durchtrennung der Haut beim Herausziehen aus der Haut oder als Folge einer Drehung des Opfers. Der Messerrücken liegt dabei an der Stelle, an der die „Schwalbenschwänze“ zusammenkommen.
- Eine **Prellmarke** entsteht neben der Stichverletzung, wenn das Messer bis zum Schaft in die Haut hineingestoßen wird. Bei Faltenbildung der Kleidung können **durch einen Stich mehrere Beschädigungen** der Kleidung resultieren.

**PRAXIS** Länge und Breite des **Stichkanals** stimmen nur selten mit der Klingebreite überein:

- Durch eine schneidende Komponente, z. B. beim Herausziehen des Werkzeugs, kann die Hautdurchtrennung länger sein, als die Klinge breit ist.
- Der Stichkanal kann länger als die verwendete Klinge sein (z. B. wuchtiger Bauchstich mit Kompression der Bauchhaut).

**Typische Todesursachen** nach scharfer und halbscharfer Gewalteinwirkung:

- Verbluten, hämorrhagischer Schock
- Herzbeutelamponade
- Luftembolie, Fettembolie
- Blutaspiration
- Pneumothorax, Hämatothorax
- sekundäre Komplikationen (Entzündungen).

## 2.6 Täterschaft, Selbstbeschädigung

### 2.6.1 Selbstbeschädigung

**DEFINITION** Verletzungen, die sich eine Person selbst zufügt.

**Häufige Motive:** Vortäuschen einer Straftat bei eigenem Fehlverhalten; Gewinn von Aufmerksamkeit und Zuwendung; Versicherungsbetrug; psychiatrische Krankheitsbilder.

**Typisches Verletzungsbild:** Verletzungen (häufig **Ritzverletzungen**), die an leicht zugänglichen Körperregionen liegen, selten tief greifend und meist **gleichförmig oberflächlich** sind. Sie liegen häufig gruppiert und verlaufen meist **parallelstreifig** (Abb. 2.6). Auffällig ist außerdem oft die **Diskrepanz** zwischen Tatschilderung und Befundbild. Verstümmelungen sind selten. Schmerzempfindliche Regionen, wie den Brustwarzen oder das Gesicht, werden häufig ausgespart. Häufiger bei Frauen.

### 2.6.2 Fremdbeibringung

Die Verletzungen liegen auch an schwer zugänglichen Körperregionen und sind meist schwerwiegend (z. B. tiefe Schnitte) und **unregelmäßig verteilt**. Auch eine **ungleichmäßige Länge und Tiefe der Wunden** weisen auf eine Fremdbeibringung hin. Wichtiges Indiz sind **Abwehrverletzungen**, sie können auch bei tödlichen Verletzungen zur Differenzierung zwischen **Selbsttötung und Fremdbeibringung** dienen.

Passive Abwehrverletzungen liegen an den Streckseiten der Arme (Hämatome oder Schnitte, das Opfer schützt sich durch Vorhalten der Arme); aktive Abwehrverletzungen liegen an den Beugeseiten der Arme und Hände (das Opfer „greift“ ins Messer, dadurch „fischmaulartige“ Verletzungen).



Abb. 2.6 **Selbstbeschädigung**. Typisches Verletzungsbild bei Selbstbeschädigung: oberflächliche, überwiegend parallele Ritzverletzungen. [aus Zimmer, Prüfungsvorbereitung Rechtsmedizin, Thieme, 2009]

## LERNTIPP

Das IMPP fragt regelmäßig danach, ob es sich bei den aufgeführten Verletzungen um Fremdbeibringung oder Selbstbeschädigung handelt. Die Lokalisierung der Verletzungen spielt hierbei eine übergeordnete Rolle. Fremdverletzungen sind oftmals an schwer zugänglichen Körperstellen lokalisiert und schwerwiegender. Eine ungleichmäßige Anordnung, Tiefe und Länge der Verletzungen sprechen ebenfalls für eine Fremdverletzung.

## PRÜFUNGSHIGHLIGHTS

- ! Eine **unregelmäßige Verteilung** sowie eine **ungleichmäßige Länge und Tiefe der Wunden** weisen auf eine **Fremdbeibringung** hin.
- !! „fischmaulartige“ Verletzungen: aktive Abwehrverletzungen an den Beugeseiten der Arme und Hände
- ! Ritzverletzungen.

## 2.7 Verkehrsunfall

**DEFINITION** Kollisionsbedingte stumpfe Gewalteinwirkung auf eine Person. Der Kraftstoß bewirkt eine Geschwindigkeitsänderung (Beschleunigung bzw. Verzögerung) und eine Deformation. Je größer die Geschwindigkeitsänderung ist, desto schwerer sind die zu erwartenden inneren Verletzungen.

Die exakte Erhebung, Beschreibung und Fotodokumentation des Verletzungsmusters sind wichtig für die **Rekonstruktion** des Unfalls unter straf- und zivilrechtlichen Aspekten. Folgende Verletzungsmuster entstehen beim

- **PKW-Fußgänger-Unfall:** Messerer-Keil beim Anstoß (Abb. 2.4), Schädel- und Beckenfrakturen beim „Aufladen“. Décollement, Reifenprofilspuren beim Überrollen.
- **PKW-Insasse:** Gurtmarke (bandförmige Einblutung im Bereich des Schulter- und Bauchgurts beim Frontalaufprall). Aufprallfrakturen der Beine (Kniescheiben) am Armaturenbrett. HWS-Distorsion bei Heckkollision. Airbagverletzungen.
- **Zweirad-Unfall:** Kinnriemenmarke vom Helm, Verletzungen durch Sattel oder Lenker am Gesäß.

Auch bei langer Überlebenszeit muss geprüft werden, ob der Tod Folge eines Verkehrsunfalls ist (z. B. Pneumonie bei einem unfallbedingt Querschnittgelähmten), denn dann muss der Tod als „**nicht natürlich**“ klassifiziert werden!

## 2.8 Schussverletzung

**DEFINITION** Verletzung durch stumpfe Gewalt (Projektile), mit hoher Geschwindigkeit (> 100 m/s) aus einer Waffe abgefeuert. Wichtig für die Rekonstruktion sind die Schussentfernung, Schussanzahl, Schussrichtung, Waffenart und Schusslückenmorphologie.

**Spurensicherung:** Zur Identifizierung der Waffe sollten alle Spuren asserviert werden:

- Hände (evtl. Schmauchspuren) nicht waschen, evtl. in Plastiktüte einpacken! Kleidung sichern!
- An Schusswunde zur Schmauchsicherung Hautareal mit Folien abkleben oder ausschneiden.
- Projektil und Kleidung trocknen und sichern!

Um die charakteristischen Abdruckspuren (sog. Züge-Felder-Profile) zu erhalten, dürfen Projektile nie mit metallenen Gegenständen in Berührung kommen; zur Asservierung z. B. **Plastikpinzetten** verwenden!

## 2.8.1 Schussentfernungsbestimmung

**Absoluter Nahschuss:** Schuss mit aufgesetzter Waffe:

- **sternförmig aufgeplatzte** Einschussöffnung mit großer **Schmauchhöhle** (Aufreibung der Haut durch Pulvergase) (Abb. 2.7)
- Schwärzung des Schusskanals im Anfangsteil
- Stanzfigur, „Waffengesicht“ (Umriss der Waffenmündung)
- CO-Hb-Bildung in der **umgebenden Muskulatur** → **lachsrot verfärbt!**

Auch aufgesetzte Schüsse aus Schreckschusswaffen können töten!

**Relativer Nahschuss:** Schuss aus 30–150 cm Entfernung je nach Waffenart:

- Pulverschmauch an der Kleidung oder auf der Haut
- kleine punktförmige Pulvereinsprengungen (Abb. 2.7) (bis ca. 70 cm Mündungsabstand)
- **Nachweis von Zündsubstanz.**

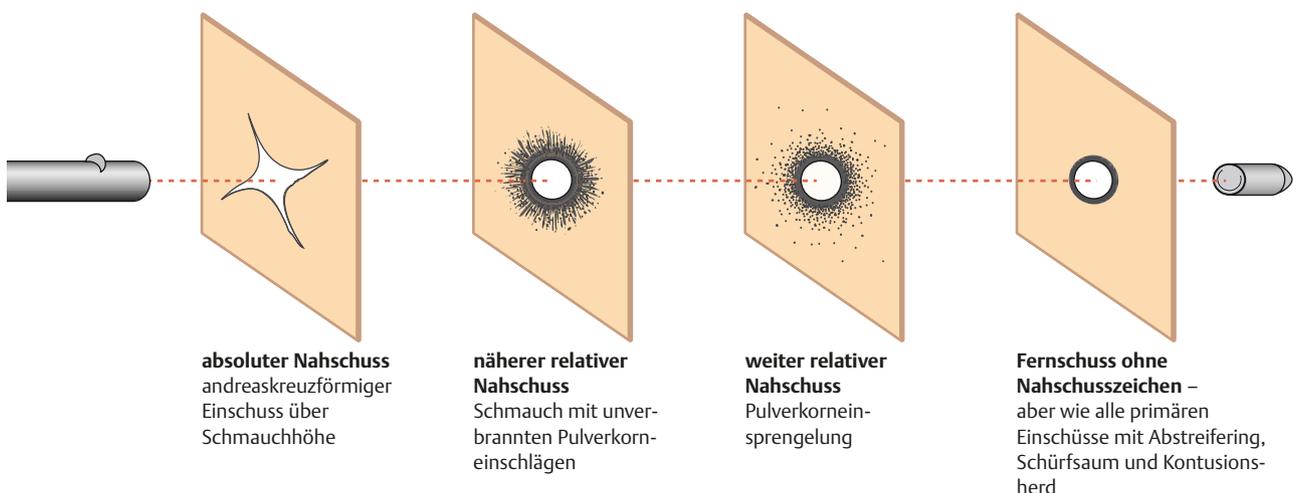


Abb. 2.7 **Schussentfernungen.** Schematische Darstellungen verschiedener Schussentfernungen und deren typisches Erscheinungsbild. [aus Zimmer, Prüfungsvorbereitung Rechtsmedizin, Thieme, 2009]

Tab. 2.3 Unterscheidung Einschuss von Ausschuss

Einschuss	Ausschuss
kleinerer Defekt	größere Wunde
Schürfsaum bzw. Dehnungsrisse	rundliche, schlitzförmige oder mehrstrahlige Wunde
Wundränder nicht adaptierbar (Hautdefekt)	häufig adaptierbare Wundränder
Abstreifring (Schmutzsaum): Rückstände aus dem Lauf und Schmauchbestandteile, ggf. Textilfasern im Wundkanal. Bei scheinbarem Fehlen des Abstreifrings an der Körpereinschussöffnung → genaue Untersuchung der Kleidung	kein Abstreifring

**Fernschuss:** Schuss ohne Nahschusszeichen.

Alle Schüsse zeigen außerdem die typischen **Einschusszeichen** (Tab. 2.3).

#### Hinweise auf Selbst- bzw. Fremdbeibringung:

- Beim **Suizid** (Selbstbeibringung) finden sich: meist aufgesetzter Nahschuss; Schmauchnachweis und „**backspatter**“ (zahlreiche kleine Blutspritzer) an der Schusshand; einzelner Schuss, häufig in Mund/Schläfe (Abb. 2.7).
- Bei **Fremdbeibringung**: Fernschüsse / relative Nahschüsse; **negative Befunde an Händen des Opfers**; evtl. mehrere Einschüsse.

## 2.8.2 Schusslückenmorphologie

### Einschuss und Ausschuss

Zur Unterscheidung von Einschuss und Ausschuss siehe Tab. 2.3.

Durchdringt ein Projektil vor dem Eintritt in die Haut **Kleidungschichten** o. Ä., findet sich der Abstreifring **dort** und nicht direkt an der Haut!

### Schussformen

- **Durchschuss:** Projektil durchdringt Körper; Ein- und Ausschusslücke vorhanden. Bei einem **Schädeldurchschuss** lässt sich die Schussrichtung durch eine trichterförmige Erweiterung des Knochendefekts bestimmen. Der Schusskanal erweitert sich jeweils in Schussrichtung, d. h. am Einschuss von außen nach innen und am Ausschuss von innen nach außen.
- **Streifschuss:** häufig großflächige Weichteilwunde, manchmal nur Schürfung.
- **Steckschuss:** nur Einschuss vorhanden, Projektil im Körper nachweisbar, evtl. unter der Haut tastbar.
- **Prellschuss:** Aufprall eines matten (langsamen) Geschosses auf den Körper, ohne dass die Haut durchdrungen wird; Quetschung der Haut und des darunterliegenden Gewebes.
- **Querschläger:** während des Fluges abgelenkter Schuss (Gellerschuss). Ein uncharakteristischer Einschuss ist die Folge.
- **Krönlein-Schuss:** Schuss, bei dem der Schädel gesprengt und das Gehirn vollständig herausgeschleudert wird.
- **hydrodynamische Sprengwirkung:** Effekt eines Geschosses beim Auftreffen auf Organe mit großem Wassergehalt wie Gehirn, wassergefüllter Mundhöhle, Herz und Leber. Da Wasser und wasserhaltige Organe nicht komprimierbar sind, baut sich

unter hohem Gewebedruck eine große temporäre Wundhöhle auf: Die Organe platzen. Die hydrodynamische Sprengwirkung ist umso größer, je höher die Auftreffgeschwindigkeit des Geschosses und der Wassergehalt des Gewebes sind. Je fester die Struktur eines Organs – z. B. bei fibrotischem Umbau –, desto mehr sinkt die Sprengwirkung.

### LERNTIPP

Das Ausmaß der Schädigung ist abhängig von:

- Art des Projektils und der Schusswaffe: Masse, Form, Material, Kaliber, erreichte Geschwindigkeit
- Art des getroffenen Gewebes: Weichteilgewebe, Knochen, festes Organ, Hohlorgan
- Art des Auftreffens (Schussform): Streifschuss, Durchschuss, Querschläger.

## 2.8.3 Geschosstypen

- **Vollmantelgeschosse:** vollständig ummantelte Geschosse, deformieren sich beim Aufprall nur gering → Durchschuss mit Gefährdung umstehender Personen.
- **Teilmantelgeschosse:** Das Geschossmaterial ist nicht komplett umhüllt, die Geschossspitze liegt frei. Je nach Geschwindigkeit und Bauart des Geschosses wird es beim Auftreffen deshalb pilzförmig deformiert („Aufpilzen“) oder zersplittert im Körper und kann schwere Verletzungen erzeugen (besonders ausgeprägt bei sog. **Dumdumgeschossen**). Das Projektil verbleibt meist im Körper → reduzierte Gefährdung Unbeteiligter.
- **Vollgeschoss:** Polizeigeschosse aus solidem Material. Sie erreichen keine hohen Geschwindigkeiten, Durchschüsse sind daher seltener.
- **Schrotpatronen:** enthalten eine Vielzahl von Metallkügelchen.

Aufgrund der schweren Verletzungen, die durch **Teilmantelgeschosse** hervorgerufen werden können, wurden diese für die Verwendung im Kriegsfall bereits 1907 durch die Haager Landkriegsordnung verboten. Verstöße gegen dieses Abkommen werden seitdem völkerrechtlich geächtet.

Im zivilen Rahmen kommen jedoch nach wie vor, z. B. in der polizeilichen Gefahrenabwehr oder bei der Jagd auf Wildtiere, jeweils speziell entwickelte Teilmantelgeschosse zum Einsatz. Anlass dafür sind die höhere „Mannstoppwirkung“ (Polizei) bzw. der sicherere und schnellere Tod des Wildes (Jagd) sowie das geringere Risiko von Durchschüssen.

### PRÜFUNGSHIGHLIGHTS

- **!!!** absoluter und relativer Nahschuss
- **!** Unterscheidung zwischen Selbst- und Fremdbeibringung
- **!** Einschussmerkmale
- **!** Wundränder einer **Ausschusslücke** sind häufig adaptierbar.
- **!** Das **Ausmaß der Schädigung** ist neben der Art des Projektils, der Schusswaffe und des Auftreffens (Schussform) auch von der Art des getroffenen Gewebes (Weichteilgewebe, Knochen, festes Organ, Hohlorgan) abhängig.
- **!!** Schädeldurchschuss: trichterförmige Erweiterung des Knochendefekts in Schussrichtung.

## 2.9 Ersticken

**DEFINITION** Todeseintritt infolge der Unterbrechung der Zufuhr, des Transports oder der Verwertung von Sauerstoff.

### 2.9.1 Pathophysiologie des Erstickens

Es wird zwischen äußerem und innerem Ersticken sowie zwischen Asphyxie und Hypoxie unterschieden.

**Asphyxie:** Erstickungsabläufe **mit CO<sub>2</sub>-Retention** (Hyperkapnie, z. B. bei Aspiration, Verschüttung). Dabei tritt bei dem Betroffenen eine erhebliche **Erstickungsangst** auf.

**Hypoxie:** Erstickungsabläufe **ohne CO<sub>2</sub>-Retention** (z. B. bei Sauerstoffmangel in großer Höhe). Da bei dieser Form keine Erstickungsangst, sondern manchmal sogar eine Euphorie auftritt, nimmt der Betroffene die Gefahr gar nicht wahr. Eine Hypoxie ist damit unberechenbarer und gefährlicher.

#### Ursachen:

- **für äußeres Ersticken:**
  - Sauerstoffmangel in der Atemluft (z. B. Höhentod, Plastiktüte über dem Kopf, Tauchunfall)
  - Verlegung der Atemwege (z. B. Bolus, Knebelung, Aspiration, Ertrinken, Asthmaanfall)
  - Behinderung der Atemexkursion (z. B. Verschüttung, Thoraxkompression)
  - Gasaustauschstörung (z. B. Lungenerkrankungen).
- **für inneres Ersticken:**
  - Behinderung des Sauerstofftransports im Blut (z. B. CO-Vergiftung, Anämie)
  - toxische Beeinträchtigung der Zellatmung (z. B. Zyanidvergiftung).

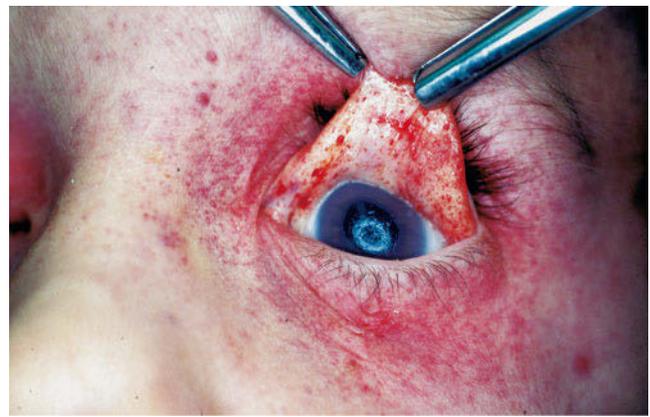
#### Phasen des asphyktischen Erstickens:

- Atemnot: Kohlendioxidanstieg → Luftnot, forcierte Atmung, Pulsanstieg
- Zyanose
- Erstickungskrämpfe: Sauerstoffmangel → Bewusstseinsverlust, Krämpfe, Pulsverlangsamung, Kot- und Urinabgang, Ejakulation
- präterminale Atempause: Atemstillstand (Vaguslähmung → erneuter Pulsanstieg)
- terminale Atembewegungen (Schnappatmung).

Der Erstickungsvorgang kann ca. 4–10 min dauern. Herzaktionen sind aber noch nach 20 min abzuleiten.

**Allgemeine Erstickungsbefunde:** Sie gelten nur für **äußeres** Ersticken:

- **äußere Befunde:** zyanotisches und aufgedunsenes Gesicht; petechiale Stauungsblutungen bei venöser Abflussbehinderung in Gesichtshaut, Augenlidern, Konjunktiven, Mundschleimhaut; dunkelviolette Totenflecke (Abb. 2.8); evtl. Kot- und Urinabgang, Ejakulation, Zungenbiss
- **innere Befunde:** petechiale Blutaustritte unter den serösen Häuten der Brustorgane (unter der Pleura: **Tardieu-Flecken**); Rötung und Schwellung der Rachenwand und des Zungengrundes; starke Lungenblähung; blutarmer, kontrahierte Milz; flüssiges Leichenblut; Vakuolisierung der Herzmuskelzellen und hydropische Degeneration der Leberepithelien.



**Abb. 2.8 Petechien.** Petechiale Stauungsblutungen (stecknadelkopfgroß) in den Konjunktiven, Augenlidern und der Gesichtshaut. [aus Zimmer, Prüfungsvorbereitung Rechtsmedizin, Thieme, 2009]

#### LERNTIPP

Der Leichenfundort ist für die Erstickungsdiagnose wesentlich. Bei der Leichenschau von Erwachsenen wie auch beim Kindstod ist auf Petechien in der Gesichtshaut und in den Augenbindehäuten zu achten. Sie sollten als ein Warnsignal für gewaltsames Ersticken gesehen werden, auch wenn sich sonst kaum Zeichen dafür finden.

Petechien lassen sich in den meisten Erstickungsfällen nachweisen! Nicht selten sind außerdem dorsale Widerlagerverletzungen, die entstehen, wenn das Opfer während des Erstickens fest auf den Boden gedrückt wird.

### 2.9.2 Strangulation: Erhängen, Erdrosseln, Erwürgen

**DEFINITION** Kompression der Halsweichteile, v. a. der Hals- und Wirbelsäulengefäße. Mit zunehmendem Druck/Zug werden **zunächst die Venen** (ab ca. 1–2 kg), dann die **Arterien** (ab ca. 3–4 kg die Halsarterien, ab ca. 15 kg die Wirbelsäulenarterien) **komprimiert**.

Werden bei der Strangulation nur die Venen komprimiert, kommt es zu **Zyanose, Dunsung, Stauungsblutungen**. Wird gleichzeitig auch die Blutzufuhr über die Arterien behindert, bilden sich diese Befunde **nicht** aus.

**Petechien** in Gesichtshaut, Augenbindehäuten und Mundschleimhaut entstehen, wenn der Blutabfluss vom Kopf (Venen) behindert, die Blutzufuhr zum Kopf (Arterien) aber nicht unterbrochen wird („Blut geht rein, aber nicht mehr raus“, venöse Abflussbehinderung).

Wird eine **Strangulation** überlebt, muss zum Ausschluss einer **Kehlkopfverletzung** (Fraktur, Hämatom, Ödem) und der damit verbundenen Gefahr einer akuten Atembehinderung unbedingt eine HNO-ärztliche Untersuchung angeschlossen werden! Der Betroffene muss darüber aufgeklärt werden, dass eine solche schwellungsbedingte Atemwegsverlegung auch mit gewisser zeitlicher Verzögerung im Nachgang noch auftreten kann. Die Frage nach der **Lebensgefährlichkeit** eines Strangulationsangriffs sollte nur durch einen Spezialisten (i. d. R. Rechtsmediziner) beurteilt werden. Ein wichtiger Hinweis kann dabei das Vorhandensein von Stauungsblutungen sein.

**Differenzialdiagnostisch** muss beim Erstickungstod zwischen Tötung, Suizid und Unfall unterschieden werden.

Außerdem kann zur Verschleierung einer Tötung ein Leichnam nach seinem Tode aufgehängt werden. Daher muss auf **Spuren äußerer Gewalt und vitale Zeichen** geachtet werden. Eine Strangmarke ist für sich betrachtet kein vitales Zeichen, da sie auch postmortal erzeugt werden kann.

## Erhängen

**DEFINITION** Das Strangwerkzeug, ganz oder teilweise um den Hals gelegt, führt durch den Zug des Eigengewichts des Körpers zur **Kompression der Halsweichteile** (Gefäße). Beim **typischen Erhängen** liegt die Verknötung des Strangs mittig im Nacken, der Körper hängt frei in der Schlinge. Das Strangwerkzeug ist einfach (eintourig) um den Hals geführt. Alle anderen Erhängungsformen nennt man **atypisches Erhängen**.

Das Gewicht allein des Kopfes (ca. 5 kg) reicht aus, um die Halsweichteile zu komprimieren, ein Erhängen in liegender Position ist also möglich.

**PRAXIS** Atypisches Erhängen ist wesentlich **häufiger** als typisches Erhängen. Beim **typischen Erhängen** fehlen äußere Erstickungsbefunde (d. h., das **Gesicht ist blass!**). Beim **atypischen Erhängen** können ausgeprägte venöse **Stauungszeichen (dunkelblau)** vorhanden sein (Tab. 2.4).

Lässt sich an den Händen des Toten Fasermaterial des Strangwerkzeugs nachweisen, so ist dies ein Hinweis dafür, dass der Verstorbene selbst das Strangwerkzeug angefasst hat. Der Nachweis von Fasermaterial des Strangwerkzeugs an den Händen des Opfers gilt somit als Hinweis für ein suizidales Erhängen. Wird ein Leichnam in typischer Weise erhängt aufgefunden, zeigt jedoch Zyanose und Stauung, ist dies verdächtig für postmortales Aufhängen zur Verschleierung eines Verbrechens.

**Todesursächlich** sind:

- Unterbrechung der zerebralen Blutversorgung (wesentlichster Pathomechanismus)
- Verlegung der Atemwege
- Reizung der Halsnervengeflechte
- Verletzung der Halswirbelsäule (Genickbruch) mit Schädigung des Halsmarks (sehr selten).

### Befunde nach Erhängen:

- **äußere Befunde:** zum Knoten hin aufsteigende Strangmarke; Zwischenkammlutungen zwischen 2 Strangfurchen bei doppelläufigem Strangwerkzeug; Totenflecke strumpfhosenförmig und an Händen; evtl. Speichelabrinns spur, Zungenbiss, Kot- und Urinabgang, Ejakulation. Eine Speichelabrinns spur kann (mit Vorsicht) als vitales Zeichen gewertet werden.
- **innere Befunde:** Zungenbein-/Kehlkopffraktur; Einblutung in die Halsweichteile (selten); Erstickungsblutungen unter den serösen Häuten, Lungenüberblähung; Periostblutungen an den Schlüsselbeinen; Unterblutung des vorderen Längsbands der Lendenwirbelsäule (**Simon-Blutungen**).

**PRAXIS** Simon-Blutungen finden sich nur beim Erhängen, nicht bei anderen Erstickungsarten.

Tab. 2.4 Typisches und atypisches Erhängen

typisches Erhängen	atypisches Erhängen
Die Verknötung des eintourig um den Hals geführten Strangs liegt <b>mittig im Nacken</b> .	Verknötung liegt <b>seitlich oder vorn</b> am Hals
Der <b>Körper hängt frei</b> in der Schlinge (keine Berührung des Untergrundes = freie Suspension).	<b>keine freie Suspension</b>
vollständiger Verschluss aller Halsarterien und -venen. Kurz nach dem Zuziehen der Schlinge kommt es charakteristischerweise zur Bewusstlosigkeit.	Häufig werden <b>nur</b> die Halsvenen komprimiert, die arterielle Blutzufuhr ist meist noch erhalten.



Abb. 2.9 **Drosselmarke**. Horizontal verlaufend, mit petechialen Blutungen in der Haut oberhalb der Drosselmarke. [aus Zimmer, Prüfungsvorbereitung Rechtsmedizin, Thieme, 2009]

## Erdrosseln

**DEFINITION** Beim **homizidalen Erdrosseln** (der Tötung eines Menschen durch Erdrosseln) wird ein Strangwerkzeug zirkulär um den Hals gelegt, das Zuziehen oder Verdrillen erfolgt **manuell**.

**Typische Todesursachen** sind die **Kompression der Halsvenen** bzw. der Verschluss der oberen Atemwege. Suizide durch (Selbst-)Erdrosseln sind **möglich**, aber sehr selten.

### Befunde nach Erdrosseln:

- **äußere Befunde:** Eine **Drosselmarke** ist eine zirkulär und annähernd **horizontal** um den Hals verlaufende Furche, i. d. R. im gesamten Verlauf **gleich tief** in die Haut eingeschnürt. Außerdem **Zyanose im Gesicht**; ausgeprägte Stauung mit zahlreichen Petechien (Abb. 2.9); evtl. Kot- und Urinabgang, Ejakulation, Zungenbiss; Abwehrverletzungen.
- **innere Befunde:** Zungenbein-/Kehlkopffraktur; Einblutungen in die Halsweichteile; blutarme Milz; Erstickungsblutungen unter den serösen Häuten.

### LERNTIPP

Ein vom IMPP gern beschriebenes Szenario ist folgendes: Eine 20-jährige Prostituierte wird leblos in ihrem Zimmer aufgefunden. Der Rechtsmediziner diagnostiziert Tod durch homizidales Erdrosseln. Halskompression mithilfe eines Strangwerkzeugs und Muskelkraft sind die typischen Pathomechanismen.

**PRAXIS** Charakteristisch sind starke Stauungserscheinungen im Kopfbereich.

## Erwürgen

**DEFINITION** Kompression des Halses mit den Händen.

Suizidales Selbst-Erwürgen ist **nicht möglich**, denn nach dem Bewusstseinsverlust erschlafft die Handmuskulatur. Typische Todesursachen:

- Verschluss der oberen Atemwege
- Kompression der Halsvenen.

### Befunde nach Erwürgen:

- **äußere Befunde:** Würgemale (Fingernagelkratzspuren, Fingerdruckspuren); Einblutung in die Halsweichteile; Zyanose im Gesicht; ausgeprägte Stauung mit zahlreichen Petechien; evtl. Kot- und Urinabgang, Abwehrverletzungen
- **innere Befunde:** Zungenbein-/Kehlkopffraktur; flüssiges Leichenblut; blutarme Milz; Erstickungsblutungen unter den serösen Häuten.

Eine Ausnahme bildet der Reflextod durch Reizung des Karotissinus.

## 2.9.3 Sonderformen des Erstickens

**Reflextod:** als Sonderform beim Angriff gegen den Hals, z. B. beim „Schwitzkasten“. Durch Reizung des Karotissinus oder des N. vagus wird ein tödlicher reflektorischer Herzstillstand ausgelöst, Erstickungszeichen und Zeichen äußerer Gewalt können fehlen.

**Bolustod:** betrifft meist hochgradig Alkoholisierte oder hirnorganisch Geschädigte, die beim Essen „plötzlich lautlos“ umfallen. Grund: Fremdkörper (z. B. großer Fleischbrocken) steckt im Eingang der Luftröhre, dadurch Reizung des N. laryngeus superior mit reflektorischem Herz-Kreislauf-Stillstand. Der Bolustod ist meist ein Unfalltod. Hinterbliebene haben einen entsprechenden Leistungsanspruch.

**Perthes-Druckstauung:** Erstickten infolge einer Behinderung der Atemexkursion durch Thoraxkompression, z. B. bei Verschüttung oder in großem Gedränge. Typische Befunde: kräftige Zyanose, Dunsung, zahlreiche Stauungsblutungen an Kopf, Hals und Brustkorb.

**„Burking“:** Tötung durch Thoraxkompression mit Sitzen auf dem Brustkorb des Opfers bei gleichzeitigem Verschließen der Atemöffnungen. Relativ geringe Zeichen eines gewaltsamen Todes.

**Autoerotische Handlung:** dosierte Strangulation (der resultierende Sauerstoffmangel soll sexuell stimulierend wirken), z. T. mit aufwendigen Vorrichtungen. Nicht selten werden auch bizarre Fesselungen unter Einbeziehung der Geschlechtsorgane konstruiert. Im Umfeld pornografisches Material, Frauenkleidung.

## 2.9.4 Tod im Wasser

**DEFINITION Ertrinkungstod:** Ertrinken ist ein Erstickten infolge einer Aspiration von Flüssigkeit.

**Atypisches Ertrinken:** abgekürzter Ertrinkungsvorgang bei schweren Vorerkrankungen, Intoxikation, Schädel-Hirn-Trauma usw.

Vom Ertrinken abzugrenzen ist der **Badetod** als zufälliger Tod im Wasser aus anderer Ursache (z. B. Herzinfarkt). Beim **Tod in der Badewanne** muss differenzialdiagnostisch an einen Tod aus anderer Ursache, speziell auch an CO-Vergiftung, Stromtod, Alkohol- oder Tablettenintoxikation gedacht werden.

**PRAXIS** Bei jedem Toten im Wasser muss immer auch an eine „**Leichenbeseitigung**“ im Wasser bei Tötung/Tod außerhalb des Wassers gedacht werden!

**Stadien des typischen Ertrinkens:** Die Gesamtdauer beträgt ca. 3–5 min:

- initiale reflektorische tiefe Inspiration
- willentliches Atemanhalten unter Wasser (Apnoe)
- zwanghafte Atembewegungen (Dyspnoe) bei Reizung des Atemzentrums durch zunehmende CO<sub>2</sub>-Retention
- Krampfstadium mit heftigen Atembewegungen und Bewusstseinsverlust
- Apnoe
- terminale Schnappatmung.

### Typische Ertrinkungsbefunde:

- **äußere Befunde:** weißlicher Schaumpilz vor Mund, Nase und in den Atemwegen (Gemisch aus Bronchialsekret, Wasser und Atemgasen) (Abb. 2.1b)
- **innere Befunde:** trockene, luftkissenartige Lungenblähung (Emphysema aquosum) → die Lungen sind so gebläht, dass sich die viszerale Pleuren medial berühren (typischer Befund beim Süßwasserertrinken; beim Salzwasserertrinken entsteht ein Oedema aquosum); verwaschene Pleurablutungen (sog. **Paltauf-Flecken**); Sehrt'sche Magenschleimhautrisse; Blutstauung von Nieren und Leber; evtl. blasse, blutarme Milz, verschlucktes Wasser in Magen und Dünndarm.
- **vitale Zeichen:** Schaumpilz, Ertrinkungsflüssigkeit im Dünndarm; Mageninhalt besteht aus 3 Schichten (oben Schaum, Mitte Wasser, unten feste Nahrung; sog. **Wydler-Zeichen**)
- **postmortale Leichenveränderungen:** Leichen aus dem Wasser zeigen Waschhaut, Treibverletzungen an Streckseiten von Händen und Füßen, Knien, Stirn (durch Schleifen der herunterhängenden Körperteile am Grund); Schiffsschraubenverletzungen; Tierfraß; ggf. Adipocire.

### LERNTIPP

! Weist eine Leiche aus dem Wasser Erstickungsblutungen (auch subpleural) auf, müssen erhebliche Zweifel an einem Tod durch typisches Ertrinken erhoben werden. Paltauf-Flecken wiederum sind ein typisches Zeichen für Ertrinken und machen einen Erhängungstod unwahrscheinlich.

## PRÜFUNGSHIGHLIGHTS



- !! petechiale Blutungen als wichtiger diagnostischer Befund
- ! Petechien im Kopfbereich entstehen, wenn der Blutabfluss vom Kopf (Venen) behindert, die Blutzufuhr zum Kopf (Arterien) aber nicht unterbrochen wird.
- !! Strangulation – Definition und Kehlkopfverletzung
- !!! Unterschiede zwischen typischem und atypischem Erhängen
- ! Kurz nach dem Zuziehen der Schlinge kommt es beim typischen Erhängen charakteristischerweise zur Bewusstlosigkeit.
- ! homizidales Erdrosseln
- !! Befunde nach Erdrosseln – Drosselmarke, Zyanose
- ! Befunde bei Erwürgen
- !! Sonderformen des Erstickens – Bolustod und Perthes-Druckstauung
- !!! typischer Ertrinkungsbefund.

## 2.10 Hitze

**DEFINITION** Einwirkung von Feuer, Sonne, heißen Gegenständen nennt man **Verbrennung**, von heißen Flüssigkeiten oder Dämpfen **Verbrühung**. Eine Erhöhung der **Körpertemperatur > 41 °C** ist bereits gefährlich.

Die **Intensität der Schädigung** durch Hitze ist abhängig von der **Art der Hitze** (heißes Wasser, offenes Feuer) und der **Einwirkzeit**. Die Haut kann schon bei Temperaturen über 44 °C geschädigt werden.

**Hitzeschäden an der Haut** durch Verbrennung werden in 4 Grade eingeteilt (Tab. 2.5), solche durch Verbrühung in 3 Grade:

Geschätzt wird der Anteil der verbrannten Haut an der Körperoberfläche mithilfe der sog. **Neuner-Regel** nach Wallace:

- beim Erwachsenen: Kopf und jeder Arm 9%, Rumpf vorne und hinten je 18%, Beine je 18%, Scham 1%.
- Beim Säugling und Kind ist der prozentuale Anteil zugunsten des Kopfes verschoben.

Der Tod tritt bei > 60–70% Verbrennung der Körperoberfläche ein.

**Hitzschlag:** starke Erhöhung der Körpertemperatur auf Werte bis zu 44 °C. Hypoxische und direkte Wärmeschädigung verschiedener Organe und zentrales Regulationsversagen. Dadurch Kreislaufinsuffizienz, delirante Zustände, klonische Krämpfe bis zu völliger Bewusstlosigkeit und Tod.

**Verbrennungskrankheit:** hypovolämischer Schock, akutes Nierenversagen, reflektorischer Ileus, ARDS bei Rauchgasinhalation, katabole Stoffwechsellaage, Wundinfektionsgefahr bei fehlender Hautschutzfunktion.

Eine Verbrennungskrankheit kann bereits bei Verbrennungen von etwa 15% der Haut auftreten.

Tab. 2.5 Hitzeschäden an der Haut durch Verbrennung

Grad der Verbrennung	Befund an der Haut	betroffene Hautschicht
Grad 1	Rötung, evtl. Schwellung	Epidermis
Grad 2 (a oder b)	Blasenbildung	Dermis
Grad 3	Nekrose	Subkutis
Grad 4	Verkohlung	Muskel/Knochen

### Typische Todesursachen:

- Hypoxie
- Erstickten durch Einatmung von Rauchgasen oder HCN beim Verbrennen von Kunststoff
- sog. Verbrennungsschock, ausgelöst durch Permeabilitätsstörungen, periphere Gefäßkonstriktion und Elektrolytstörungen
- Spätschäden wie Urämie (Crush-Niere), Schockulzera des Magen-Darm-Trakts, Sepsis, Leberschädigung.

**Vitale Reaktionen:** Bei Brandleichen deuten vitale Reaktionen darauf hin, dass der Verstorbene zum Brandausbruch noch gelebt hat (und nicht nur postmortal einem Brand ausgesetzt wurde): Rußeinatmung in die tiefen Atemwege, verschluckte Rußteilchen in Magen und Duodenum, CO-Hb-Erhöhung auf  $\geq 10\%$  (bis 15% bei starken Rauchern), dadurch lachsrote Verfärbung der Muskulatur, „**Krähenfüße**“ neben den Augenwinkeln durch aktives Zusammenkniffen der Augen (Abb. 2.1a), Erythem am Rande der Verbrennungen, Brandblasen, Fettembolie in der Lunge.

### LERNTIPP

Im Rahmen der Obduktion sollte **Leichenblut zur CO-Hb-Bestimmung** möglichst aus dem Herzen entnommen werden.

**Postmortale Befunde:** „**Fechterstellung**“ (infolge einer Hitze-kontraktur) der Gliedmaßen, Protrusion der Zunge, epidurales Brandhämatom, Hitzerrisse der Haut, Gelenk- und Knochensprengungen (z. B. Schädel), Hitzeschrumpfung.

## 2.11 Kälte

**DEFINITION** Lebensgefährlich ist eine Herabsetzung der Körperkerntemperatur auf **< 27 °C**; bei dieser Temperatur treten Herzrhythmusstörungen bis hin zum Kammerflimmern auf. Eintreten des Todes bei Körperkerntemperatur **< 25 °C**.

Gefährlich sind bei entsprechender Kleidung bereits Außentemperaturen unter 10 °C.

### Phasen der Unterkühlung:

- **Erregungsphase:** Absinken der Körpertemperatur auf ca. 34 °C → enorm gesteigerter Stoffwechsel → paradoxes Wärmegefühl, das zu Euphorie und zum Ablegen der Kleidung führt (sog. **Kälteidiotie**)
- **abklingende Erregung:** Antriebsarmut und Müdigkeit, Einnehmen einer Schlafhaltung
- **Lähmungsphase:** Bewusstlosigkeit und (Schein-)Tod.

### Lokale Kälteschäden der Haut:

- Grad 1: Rötung
- Grad 2: Blasenbildung
- Grad 3: Nekrose.

Bei Frostbeulen (Pernio) handelt es sich um lokale chronische Kälteschäden (Grad 2 oder 3).

### Vitale Reaktionen beim Erfrorenen:

- geschwollene, flächenhaft glänzende, rötliche Hautbezirke über beiden Knien (**Kälteerytheme**)
- **Wischniewski-Flecken** (fleckige Magenschleimhauteinblutungen) (Abb. 2.10)
- streifige Psoasblutungen.

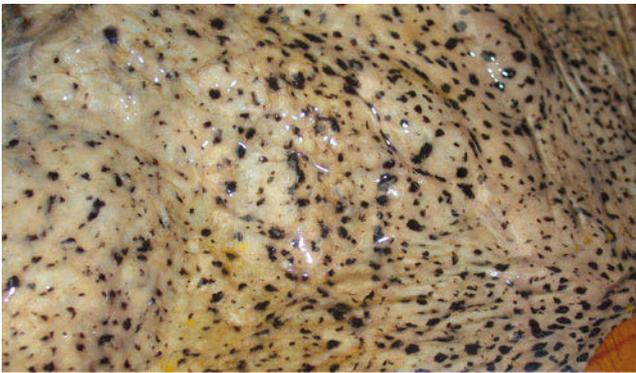


Abb. 2.10 **Wischnewski-Flecken.** Fleckige Magenschleimhautblutungen bei einem Erfrorenen. [aus Zimmer, Prüfungsvorbereitung Rechtsmedizin, Thieme, 2009]

**Postmortale Befunde:** hellrote Totenflecke (infolge der Kälte), flüssiges Leichenblut, Kältestarre.

## 2.12 Strahlung

Schädigungen durch Strahlung spielen in der Rechtsmedizin keine große Rolle. Bei iatrogen zugeführter Überdosierung von Strahlung (Röntgenverbrennung) und daraus abgeleiteten Behandlungsfehlervorwürfen wird ein radiologisches Gutachten erstellt.

## 2.13 Elektrischer Strom

**DEFINITION** Direkte oder indirekte Stromeinwirkung auf den Körper. Schädigung in Abhängigkeit von Stromweg, Hautwiderstand, Durchströmungszeit, Stromart und Stromstärke.

Die Stromstärke (I) ist nach dem Ohm-Gesetz ( $U = R \times I$ ) abhängig von der Spannung (U) und dem Widerstand (R). Für die Wirkung auf den Menschen ist neben Stromstärke und Spannung (Tab. 2.6) auch die Unterscheidung zwischen Gleich- und Wechselstrom von Bedeutung.

Beim Hochspannungsunfall (> 1000 Volt) kann auch ohne direkten Kontakt zur Stromquelle durch Funkenschlag ein Flammenbogen (**Lichtbogen**) von mehreren 1000 °C entstehen.

**Wechselstrom** mit Frequenzen zwischen 40 und 150 Hz ist besonders gefährlich für die Herz-Reizleitung (ab 25 mA Herzrhythmusstörungen; ab 50 mA Kammerflimmern).

**Strommarke:** Die typische **Strommarke** zeichnet sich durch eine oder mehrere kleine **Hautveränderungen** mit grauweißlichem „Porzellanwall“ und bräunlicher zentraler **Eindellung**, oft in der Handinnenfläche (Griff zum Stromleiter!) aus (Abb. 2.11).

Histologisch: Wabenbildung der Hornschicht im Wallbereich, strichförmige Ausziehung der Basalzellkerne und Abhebung der Epidermis von der Kutis.

**PRAXIS** Strommarken und lokale Verkohlungen sind **nicht immer vorhanden:** Bei breitflächigem Kontakt oder Nässe der Haut kann der Widerstand so herabgesetzt sein, dass sich aufgrund der **geringen Wärmeentwicklung** keine Strommarke ausbildet.

Zudem können Strommarken so klein und uncharakteristisch erscheinen, dass sie als solche nicht mehr erkannt werden. Der **Wi-**



Abb. 2.11 **Strommarken.** Sichtbar an der Handinnenfläche und an den Fingern. [aus Zimmer, Prüfungsvorbereitung Rechtsmedizin, Thieme, 2009]

Tab. 2.6 Stromwirkung abhängig von Spannung

Art der Spannung	Spannung in Volt (V)	Wirkung auf den Menschen
Kleinspannung	≤ 65 V (Schwachstrom)	meist ungefährlich
Niederspannung	65–1000 V	können lebensgefährlich sein (elektrospezifische Wirkung)
haushaltsübliche Wechselspannungen	220 V, 380 V	
Hoch- und Höchstspannung	≥ 1000 V	häufig schwerste Verbrennungen
Blitzschlag	≥ 100 000 V	<b>farnkrautartige</b> Hautveränderungen

**derstand** wird beim Menschen auch durch die Beschaffenheit der Haut (z. B. Schwielen) beeinflusst!

**Todesursachen:** Herzkammerflimmern (ab 50 mA Stromstärke während der vulnerablen Phase der Repolarisation [T-Zacke im EKG]), ggf. die Hitzeeinwirkung (vgl. Flammenbogen) oder ein Sturz.

Meist ist ein **Stromtod ein Unfall** (oft Arbeits- oder Haushaltsunfall). Differenzialdiagnostisch müssen Suizid, Tötungsdelikte (Föhn in Badewanne) oder autoerotische Unfälle ausgeschlossen werden.

**Blitzschlag:** Stromfluss hauptsächlich über die Körperoberfläche mit Entstehung thermischer Energie.

**Typische Befunde** sind Zerreißen der Kleidung, Schmelzen von Metallteilen (z. B. Reißverschluss), **farnkrautartige bräunlich rote Blitzfigur** an der Haut, Auffindungssituation (Wald).

Bei **entferntem Blitzeinschlag** und Fortleitung über den Boden kann sich in der Erde ein Spannungstrichter bilden. Durch eine Schrittstellung der Beine kann eine Potenzialdifferenz am Boden abgegriffen werden. Zu einem Stromfluss über das Herz kommt es i. d. R. nicht, trotzdem kann der Betroffene zusammenbrechen.

### PRÜFUNGSHIGHLIGHTS



- !!! vitale Reaktionen und postmortale Befunde bei Tod durch Hitze, Kälte und Strom
- ! Leichenblutentnahme zur CO-Hb-Bestimmung möglichst aus dem Herzen
- !! Strommarken.