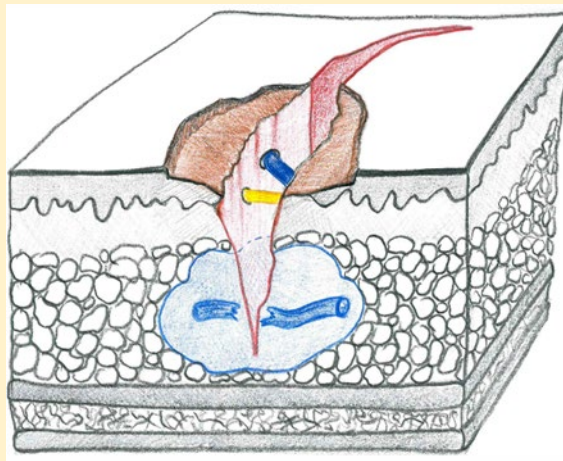


Skriptum Rechtsmedizin



15. überarbeitete Auflage

2023

Herausgeber

Prof. Dr. med. Christian Jackowski

Skriptum Rechtsmedizin

für Master-Studierende der Jurisprudenz und der Medizin
für Nachdiplom-Studierende, Kriminalisten und Polizeibeamte
als Ergänzung zu Vorlesungen und Kursen in Rechtsmedizin

Überarbeitete und ergänzte Auflage

15. überarbeitete Auflage

2023

Herausgeber

Prof. Dr. med. Christian Jackowski, UniBe und UniLu

Das vorliegende Skriptum basiert auf seiner 14. Auflage, welche 2022 ein letztes Mal unter der gemeinsamen Herausgeberschaft mit **Prof. em. med. Ulrich Zollinger** und **Dr. med. Daniel Wyler** erschienen ist. Ich möchte an dieser Stelle beiden sehr geschätzten Kollegen herzlich für ihre bisherige Arbeit daran danken. Prof. em. med. Ulrich Zollinger hat dieses Skriptum vor über 30 Jahren ins Leben gerufen und fortan ständig verbessert und aktualisiert, ab 2013 gemeinsam mit Dr. med. Daniel Wyler und mir. So wurde ein im Internet kostenfreies Lehrmittel geschaffen, welches von den Studierenden der Medizin und der Jurisprudenz sowie in der postgraduierten Weiterbildung sehr geschätzt wird und das ich deswegen auch sehr gerne weiter am Leben halten möchte. In der aktuellen Überarbeitung erfolgt ein umfassender Autorenwechsel, wobei wir bei jedem Kapitel gern die ehemaligen Autoren ausweisen, welche in der Vergangenheit für die jeweiligen Fachkapitel verantwortlich waren und deren Arbeit auch noch heute in weiten Teilen im vorliegenden Skriptum steckt. Allen bisherigen Autoren möchten wir damit ebenfalls unseren Dank und unsere Wertschätzung aufzeigen.

Bezugsquellen

Digital:

- www.irm.unibe.ch Link: Studium ⇨ Downloads ⇨ Skriptum Rechtsmedizin

Gebunden: zu kaufen bei:

- Studentische Buchgenossenschaft Bern
- Studiladen UniLu

Copyright

Prof. Dr. med. Christian Jackowski, Bern

Anmerkung: Dieses Skriptum ist kein umfassendes Lehrbuch. Es handelt sich um ein Lehrmittel ohne Anspruch auf Vollständigkeit und permanente Aktualität. Es dient ausschliesslich dem Zweck der Vermittlung der prüfungsrelevanten Lerninhalte und soll den Studierenden ein die Vorlesung begleitendes Lernen im Fach Rechtsmedizin ermöglichen. Sollten Sie beim zukünftigen Lesen auf Formulierungen stossen, welche dann allenfalls als nicht umfassend gendergerecht gelten, seien Sie versichert, dass sämtliche Personenbezeichnungen als geschlechtsneutral verstanden werden dürfen, sofern es sich nicht um geschlechtsspezifischen Kontext handelt.

Autoren

Dr. med. I. Arnold, stv. Oberärztin Forensische Medizin IRM Bern

lic. phil. Livia Bühler, Leiterin Verkehrspsychologie IRM Bern

Prof. Dr. med. C. Jackowski, Ordinarius für Rechtsmedizin UniBe, Direktor IRM Bern, Lehrbeauftragter für Rechtsmedizin UniLu

Dr. sc. forens. et Dr. med. h. c. B. Kneubuehl, Dipl.-Mathematiker, bpk consultancy gmbh

Dr. rer. biol. hum. S. Lösch, Abteilungsleiterin Anthropologie IRM Bern

Dr. phil. nat. S. Utz, Abteilungsleiterin Forensische Molekularbiologie (DL) IRM Bern

Dr. med. M. Pfäffli, Abteilungsleiter Verkehrsmedizin, -psychiatrie und -psychologie IRM Bern

Dr. med. C. Schön, Oberärztin Forensische Medizin IRM Bern

PD. Dr. med. Chr. Schyma, Leiter Forensische Medizin (F&E) IRM Bern

Prof. Dr. med. F. Walz, Vizepräsident Gesellschaft für med. und techn. Traumabiomechanik (GMTTB), ehemals Oberarzt am IRM Zürich und Verwaltungsratspräsident Arbeitsgruppe für Unfallmechanik (AGU) Zürich

Prof. Dr. rer. nat. W. Weinmann, Abteilungsleiter Forensische Toxikologie/Chemie IRM Bern

Illustrationen (Zeichnungen)

Dr. D. Wyler

Layout

A. Angehrn

Redaktion

A. Angehrn

Mailadresse für Bemerkungen oder Anregungen:

christian.jackowski@irm.unibe.ch

Änderungen und Versionsnummer

Nr.	Datum	Änderung	Version	
			Online	Druck
1	14.07.2014	Abschnitt 3.10.1 angepasst	X	
2	19.08.2015	Aktualisierung der Angaben zu Herausgeber und Autoren	X	
3	07.03.2016	Abschnitte 12.1.2.5 / 3.3 / 6.1 / 6.2 angepasst	X	
4	15.04.2016	Abschnitt 17.4.1 Datum angepasst	X	
5	09.08.2016	Überführung der aktuellen Online-Version in Print-Version		X
6	20.01.2017	Komplette Überarbeitung in einer 13. Auflage	X	X
7	03.05.2018	Aktualisierung Abschnitt 2.1 und Anhang 2	X	
8	14.06.2018	Abschnitt 17.4.5 angepasst	X	
9	08.11.2018	Abschnitte 19 und 20 angepasst, Überführung der aktuellen Online-Version in Print-Version	X	X
10	13.03.2019	Abschnitt 17.4.5 angepasst	X	
11	19.03.2019	Abschnitt 8.1.1 angepasst	X	
12	29.11.2019	Abschnitte 19.2 und Anhang 2 angepasst	X	
13	30.12.2019	Abb. 7-2 und 7-5 angepasst	X	
14	04.03.2020	Aktualisierung Kapitel 18, Anhang 3	X	X
15	30.01.2023	Komplette Überarbeitung als 15. Auflage	X	X
16	16.03.2023	Anhang 4 aktualisiert	X	
17	31.03.2023	Automatische Verlinkungen von Abschnitten und Kapiteln ergänzt	X	
18	08.10.2024	Abschnitt 17.1.1 und Abschnitt 2.2.1 angepasst	X	X

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung und Geschichte der Rechtsmedizin	1
2	Thanatologie: Lehre vom Sterben und Tod	3
2.1	Sterben und Tod	3
2.2	Leichenerscheinungen	5
2.2.1	Totenflecken (Livor mortis oder Livores)	6
2.2.2	Totenstarre (Rigor mortis)	7
2.2.3	Späte Leichenerscheinungen	8
2.3	Todeszeitschätzung	9
2.3.1	Verhalten der Totenflecken	10
2.3.2	Verhalten der Totenstarre	11
2.3.3	Auskühlung	12
2.3.4	Muskelreaktion auf mechanischen oder elektrischen Reiz	13
2.3.5	Beurteilung des Mageninhaltes	13
2.3.6	Kriminalistische Todeszeitschätzung	14
3	Die ärztliche Leichenschau	15
3.1	Die Todesbescheinigung	16
3.2	Meldepflicht des aussergewöhnlichen Todesfalles	16
3.3	Todesart und Todesursache	18
4	Der aussergewöhnliche Todesfall (agT)	21
4.1	Definition aussergewöhnlicher Todesfall	21
4.2	Schweizerische Strafprozessordnung (StPO) zum Thema agT	22
4.3	Die Legalinspektion	24
4.4	Tatortarbeit ist Teamwork	25
4.5	Abklärungsprocedere des aussergewöhnlichen Todesfalles	26
4.6	Problem Todesfälle, «Problemleichen»	26
4.7	Rechtsmedizinische Obduktion (Autopsie, Sektion, Leichenöffnung)	27
4.7.1	Obduktionsindikationen	28

4.7.2	Postmortale Bildgebung.....	30
5	Forensische Bildgebung und 3D Scanning.....	31
5.1	Postmortale Computertomographie (pmCT)	31
5.1.1	Skelettale Befunde	32
5.1.2	Fremdkörper	33
5.1.3	Gase im Körper	34
5.1.4	Lungenbefunde.....	35
5.1.5	Blutgefässe: Postmortale Angiographie	35
5.2	Postmortale Magnetresonanztomographie (pmMRT).....	36
5.2.1	Todesfälle durch Herzversagen	36
5.2.2	Fäulnisveränderungen	37
5.2.3	«Sudden infant death syndrome» (SIDS).....	37
5.2.4	Ganzkörperdokumentation von Weichteilverletzungen	38
5.3	Bildgebung und Obduktion.....	38
5.4	3D-Oberflächenscanning	39
6	Identifikation von Toten.....	41
6.1	Identifikation durch Angehörige (Direktkonfrontation): <i>unsicher</i>	42
6.2	Identifikation durch äussere Körpermerkmale: <i>unsicher</i>	43
6.3	Identifikation durch innere Körpermerkmale: <i>unsicher</i>	44
6.4	Identifikation durch Effekten: <i>unsicher</i>	44
6.5	Identifikation durch Dactyloskopie (Fingerabdruck): <i>sicher</i>	44
6.6	Identifikation durch Zähne (odontologisch): <i>sicher</i>	45
6.7	Identifikation durch DNA («genetischer Fingerabdruck»): <i>sicher</i>	45
6.8	Forensisch-anthropologische Identifikation: <i>unsicher</i>	46
7	Der plötzliche natürliche Tod	49
8	Der plötzliche Säuglingstod (SIDS).....	53
9	Stumpfe Gewalt.....	57
9.1	Wichtige rechtsmedizinische Fragestellungen bei stumpfer Gewalt	57

9.2	Erscheinungsformen (Morphologie) der stumpfen Gewalt	58
9.2.1	Verletzungen der Haut und der Weichteile	58
9.2.2	Verletzungen der Knochen.....	62
9.2.3	Stumpfe Verletzungen im Schädelinnern	64
10	Scharfe Gewalt.....	67
10.1	Allgemeine Wundmorphologie.....	67
10.2	Schnittverletzungen.....	67
10.2.1	Selbstverletzungen durch scharfe Gewalt	68
10.2.2	Kriterien für Selbstbeibringung bzw. Suizid/Suizidversuch	68
10.3	Stichverletzungen.....	69
10.4	Häufige Todesursachen bei scharfer Gewalt.....	71
11	Schuss	73
11.1	Schusswaffen und Munition	73
11.1.1	Grundbegriffe und Definitionen.....	73
11.1.2	Waffenkategorien	75
11.1.3	Munition	78
11.2	Wundballistik.....	80
11.2.1	Allgemeines	80
11.2.2	Verhalten von Geschossen im menschlichen Körper	80
11.2.3	Anwendungen	81
11.3	Rechtsmedizinische Aspekte der Schussverletzungen.....	82
11.3.1	Wundmorphologie am Einschuss in Abhängigkeit von der Schussdistanz.....	82
11.3.2	Morphologie des Ausschusses.....	87
11.3.3	Schussverletzungen im Körperinnern.....	89
11.3.4	Unterschiede zwischen Suizid und Delikt beim Schuss	90
11.3.5	Hinweise bezüglich «Umgang» mit Schussverletzungen im Spital	90
12	Sauerstoffmangel	93
12.1	Ersticken	93

12.1.1	Ungenügende Sauerstoffzufuhr	93
12.1.2	Beeinträchtigung der Sauerstoffaufnahme	94
12.1.3	Störung des Sauerstofftransports	95
12.1.4	Störung der Zellatmung	95
12.2	Strangulation	96
12.2.1	Allgemeines	96
12.2.2	Erhängen	96
12.2.3	Erdrosseln	99
12.2.4	Erwürgen	99
12.2.5	Überlebte Fälle von Strangulationen	100
12.3	Positionsbedingter Erstickungstod (positional asphyxia) mit besonderer Berücksichtigung polizeilicher Festhalte-Massnahmen	102
12.4	Der autoerotische Unfall	104
12.5	Bolustod	104
12.6	Ertrinken	105
12.7	Perthes'sche Druckstauung	108
13	Tod im Strassenverkehr	109
13.1	Fragen der Staatsanwaltschaft an die Rechtsmedizin	110
13.2	Wichtige Anknüpfungspunkte von Unfallort und Unfallfahrzeugen (durch Polizei oder technischen Sachverständigen zu erheben)	110
13.3	Bewegungsablauf des/der von einem PW angefahrenen Fussgängers/Fussgängerin	111
13.4	Bewegungsablauf des PW-Insassen beim Frontalaufprall	114
13.5	Beschwerden der Halswirbelsäule nach Fahrzeugkollisionen	115
13.5.1	Traumabiomechanik	115
13.5.2	Abklärungen als Grundlage einer Begutachtung	116
13.5.3	Traumabiomechanische Begutachtung	117
14	Schädigungen durch Kälte und Hitze	119
14.1	Schädigungen durch Kälte	119

14.1.1	Erfrierung	119
14.1.2	Unterkühlung (Hypothermie)	119
14.2	Schädigungen durch Hitze	124
14.2.1	Allgemeine Hitzeschäden, Hyperthermie.....	124
14.2.2	Verbrennung und Verbrühung	125
14.2.3	Brandleiche	126
14.2.4	Abklärung bei einer Brandleiche.....	127
15	Elektrischer Strom, Blitz	129
15.1	Elektrischer Strom.....	129
15.2	Stromwirkung im Einzelnen.....	130
15.2.1	Thermische Wirkung	130
15.2.2	«Spezifische» Wirkung.....	131
15.2.3	Gefährdung und Stromstärke	132
15.2.4	Todesarten.....	133
15.2.5	Stromtod in der Badewanne	133
15.2.6	Hochspannung.....	134
15.3	Blitz	134
15.4	Praktisches Vorgehen bei der Abklärung eines möglichen Stromtodes ..	135
15.4.1	Fundort	135
15.4.2	Legalinspektion	136
16	Vitalreaktionen.....	137
16.1	Vitalreaktionen von Seiten des Kreislaufs.....	137
16.2	Vitalreaktionen von Seiten der Atmung	138
16.3	Vitalreaktionen von Seiten des zentralen Nervensystems	139
16.4	Vitalreaktion von Seiten des Stoffwechsels	139
17	Klinische Rechtsmedizin	141
17.1	Körperverletzungen.....	141
17.1.1	Schwierigkeiten der Ärzteschaft bei der Meldung und Beurteilung von Körperverletzungen	142

17.1.2	Schwierigkeiten der Juristen/innen bei Fragen und Gutachtensaufträgen an die Ärzteschaft	144
17.1.3	Fragen an die begutachtende Ärzteschaft bei Körperverletzungen ..	145
17.2	Kindesmisshandlung	150
17.2.1	Allgemeines	150
17.2.2	Psychische Misshandlung	152
17.2.3	Vernachlässigung	152
17.2.4	Körperliche Misshandlung	153
17.2.5	Sexuelle Übergriffe bei Kindern	156
17.2.6	Münchhausen Syndrom by proxy (Münchhausen-Stellvertreter-Syndrom)	158
17.3	Sexualdelikte bei Erwachsenen	159
17.3.1	«Berner Modell»	159
17.3.2	Die forensisch-klinische und gynäkologische Untersuchung	160
17.3.3	Befunde	164
17.3.4	Rechtliches	165
17.4	Häusliche Gewalt	166
17.4.1	Grundlagen	166
17.4.2	Kinder als Mitbetroffene von häuslicher Gewalt	168
18	Forensische Molekularbiologie	171
18.1	Was ist DNA?	171
18.2	Aufbau des DNA-Moleküls	171
18.2.1	Gene oder codierende Regionen der DNA	172
18.2.2	„Nicht-codierende“ Regionen der DNA	172
18.3	DNA-Analyse zum Zwecke der Identifikation einer Person bzw. eines Spurenverursachers	177
18.4	Schweizerische Nationale DNA-Datenbank	178
18.5	DNA-Analysen zur Abstammungsbegutachtung (Feststellung der Vaterschaft)	179

18.6	Ausblick – weitere DNA-Analysen in der Forensik	180
19	Forensische Chemie und Toxikologie	183
19.1	Forensische Chemie	183
19.1.1	Gesetzliche Grundlagen.....	183
19.1.2	Betäubungsmittel-Untersuchungen	185
19.1.3	Weitere forensisch-chemische Untersuchungen	187
19.1.4	Betäubungsmittel und deren Wirkungen.....	187
19.1.5	Strafbestimmungen	196
19.2	Forensische Toxikologie.....	198
19.2.1	Grundlagen und Anwendungsbereich	198
19.2.2	Zwei Stufen der forensisch-toxikologischen Untersuchung.....	200
19.2.3	Asservate für die chemisch-toxikologische Analyse bei Lebenden ..	200
19.2.4	Nachweis von K.O.-Mitteln	202
19.2.5	Bewertung der Untersuchungsmethoden	203
19.2.6	Nachweisbarkeit von Betäubungsmitteln und Arzneistoffen im Urin und Blut nach Aufnahme	203
19.2.7	Anordnung von Blutentnahme und Urinasservierung	204
19.3	Vergiftungsverdacht beim Toten.....	205
19.3.1	Auf eine Vergiftung hinweisende Befunde bei Leichenschau oder Legalinspektion	206
19.3.2	Sicherstellung von Material am Leichenfundort.....	207
19.4	Blutalkohol und Atemalkohol	209
19.4.1	Rechtliche Grundlagen für den Strassenverkehr	209
19.4.2	Fahrfähigkeit und Promille-Grenze (FiaZ: Fahren in angetrunkenem Zustand).....	210
19.4.3	Einführung der beweiskräftigen Atemalkoholmessung zum 01.10.2016	210
19.4.4	Biologisches.....	213

19.4.5	Theoretische Berechnung der Blutalkoholkonzentration (BAK) aus Trinkmengen-Angaben	214
19.4.6	Probenentnahme und ärztliche Untersuchung, praktische Hinweise	214
19.4.7	Rückrechnung durch das IRM	215
19.5	Fahren unter Drogen- und Medikamenteneinfluss	218
19.5.1	Fahren unter Drogeneinfluss (FuD)	218
19.5.2	Fahren unter Medikamenteneinfluss (FuM)	219
19.5.3	Wirkungen von Drogen und Medikamenten im Strassenverkehr.....	220
19.5.4	Weiterführende Internet-Seiten	220
20	Verkehrsmedizin und Verkehrspsychologie	221
20.1	Allgemeine Verkehrsmedizin und Verkehrspsychologie	221
20.1.1	Definition	221
20.1.2	Grundlagen.....	221
20.2	Fahreignung und psychische Störungen (ohne Substanzprobleme)	227
20.2.1	Psychische Störungen im Allgemeinen	227
20.2.2	Demenz	228
20.3	Fahreignung in Zusammenhang mit einem Substanzkonsum	229
20.3.1	Substanzkonsum: Einnahme von Alkohol, Drogen und/oder psychoaktiven Medikamenten.....	229
20.4	Fahreignung bei somatischen Erkrankungen	231
20.4.1	Sehvermögen	231
20.4.2	Hör- und Gleichgewichtsstörungen	232
20.4.3	Neurologische Erkrankungen (ohne Epilepsie)	232
20.4.4	Epilepsie.....	232
20.4.5	Diabetes mellitus Typ 1 und 2.....	233
20.4.6	Kardiovaskuläre Erkrankungen	233
20.4.7	Schlafapnoesyndrom	234
20.4.8	Erkrankungen der Lunge und der Bauchorgane	234
20.5	Verkehrspsychologie	234

20.5.1	Charakterliche Eignung und Trennfähigkeit.....	234
20.5.2	Kognitive Eignung	236
21	Unerwünschtes Behandlungsergebnis in der Medizin aus Sicht der Rechtsmedizin	239
21.1	Mögliche unerwünschte Behandlungsergebnisse.....	240
21.2	Empfohlene Massnahmen der Ärzteschaft/des Spitals nach einem möglichen Behandlungs- oder Diagnosefehler.....	242
21.3	Begutachtung von Fällen mit unerwünschten Behandlungsergebnissen	244
21.4	Vorschlag für Fragestellungen der Staatsanwaltschaft an die Sachverständigen zur Begutachtung eines möglichen Behandlungsfehlers.....	245
22	Sterbehilfe / Beihilfe zum Suizid aus rechtsmedizinischer Sicht.....	257
Anhang 1	Kantonale Gesetzesartikel (Gesundheitsgesetze) bezüglich Meldewesen bei Todesfällen sowie bei Körperverletzungen und Sexualdelikten	261
Anhang 2	Gesetzesartikel und Richtlinien für die ärztliche Tätigkeit.....	269
1	Strafgesetzbuch (StGB)	269
2	Schweizerisches Zivilgesetzbuch (ZGB)	272
3	Ärztliche Meldepflichten und Melderechte	275
4	Medizinisch-ethische Richtlinien der Schweizerischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften (SAMW).....	276
Anhang 3:	Mindestanforderungen gemäss Anhang 1 VZV	279
Anhang 4:	Protokoll Blutentnahme.....	281
Anhang 5:	Eidgenössisch harmonisierte Todesbescheinigung	283

1 Einführung und Geschichte der Rechtsmedizin

C. Jackowski (*ehem. R. Dirnhofer*)

Die Rechtsmedizin beschäftigt sich mit Fragen aus der überwiegend straf-, aber auch zivil- und versicherungsrechtlichen Praxis, welche nur mit naturwissenschaftlichen Methoden beantwortet werden können. Dabei beschränken sich die Methoden keineswegs auf die der klassischen Medizin, sondern haben in den letzten Jahrzehnten eine umfassende Erweiterung und Spezialisierung erfahren. Daher gehören heute ebenso Methoden aus der Biologie (z.B. Genetik oder Entomologie), der Chemie, der Pharmazie, der Physik, der Vermessungstechnik oder der Radiologie ins Portfolio der Rechtsmedizin. Universitäre Institute für Rechtsmedizin bestehen mindestens aus drei Fachabteilungen (Forensische Medizin, Forensische Toxikologie und Forensische Genetik), einige Institute betreiben weitere spezifische Fachabteilungen oder halten zumindest weiterführende Expertisen vor.

Das Fach steht im Dienste der Rechtspflege und seine Untersuchungsergebnisse bilden eine der Grundlagen für eine solide und belastbare Rechtsprechung. Die Erkenntnisse der Rechtsmedizin unterstützen regelmässig die Ermittlungsbehörden bei der Wahrheitsfindung.

Besonderheiten des Faches und forensisches Denken

Das Fach Rechtsmedizin versteht sich als Schnittstelle zwischen Medizin/Naturwissenschaft einerseits und der Jurisprudenz andererseits.

Deswegen sind von besonderer Bedeutung:

- das grundlegende Rechtsverständnis,
- eine allgemeinverständliche Sprache (Vermeiden lateinischer und griechischer Fachbegriffe),
- die Dolmetscherfunktion für die Staatsanwaltschaft und das Gericht,
- eine gute Zusammenarbeit mit verschiedenen Fachdisziplinen (u.a. Kriminaltechnik, Fahndung, Unfalltechnischer Dienst, etc.),
- die Objektivität.

Das forensische Denken unterscheidet sich grundlegend von der Herangehensweise klinisch tätiger Medizinerinnen und Mediziner. Während ein Arzt oder eine Ärztin im Spital eine Verletzung untersucht, richten sich die zentralen Überlegungen jeweils in

die Zukunft und versuchen Fragen der Behandlungsstrategie und der Heilung zu klären. Der rechtsmedizinische Blick auf die gleiche Verletzung richtet sich hingegen in die Vergangenheit und versucht zu klären, wie es zu der Verletzung gekommen ist. Dabei gelten folgende Grundregeln:

- Man geht vom Befund zur Anamnese (Rekonstruktion eines in der Vergangenheit liegenden Ereignisses auf der Basis des Befundes).
- Man ist nur der Wahrheit, aber keiner Parteilichkeit verpflichtet.
- De omnibus dubitandum (an allem ist zu zweifeln).

Geschichte der Rechtsmedizin

Schon Imhotep soll um 2700 v. Chr. im alten Ägypten als Universalgelehrter Verstorbene besichtigt haben. Das Fach als solches entwickelte sich aber primär dort wo sich eigene Rechtsordnungen etabliert haben:

- Codex Hammurabi (1750 v.Chr.) - Folgen eines Kunstfehlers.
- Lex allemanorum (7. Jh.): Zivilrechtliche Aspekte.
- Rechtsleben der oberitalienischen Städte im Mittelalter: Erste gerichtliche Sektion 1301.
- 1532 Gesetzeswerk Carolina; Definitive Institutionalisierung des Faches im Gesetzestext.
- Felix Platter 15./16. Jh. (Basel) - Vater der helvetischen Rechtsmedizin.
- 1804: Erster Lehrstuhl in Wien.

In Bern wurden ab ca. 1805 die ersten Vorlesungen in gerichtlicher Medizin abgehalten, zunächst noch zusammen mit der Anatomie. Ab 1855 gehörte die Gerichtliche Medizin ins Ordinariat für Staatsarzneikunde. Der erste Ordinarius war C.F. Emmert. Das eigene Gerichtsmedizinische Institut entstand in Bern in Form eines Salvisberg-Baus an der Bühlstrasse, ist 1931 in Betrieb genommen worden und beherbergte 80 Jahre lang das IRM Bern. Im Herbst 2021 bezog das Institut seine neuen Räumlichkeiten im Neubau an der Murtenstrasse 26.

2 Thanatologie: Lehre vom Sterben und Tod

C. Jackowski (ehem. U. Zollinger)

2.1 Sterben und Tod

Ein Mensch ist dann tot, wenn seine Hirnfunktionen irreversibel erloschen sind. Wir sprechen dann vom Hirntod und setzen diesen dem Individualtod gleich. Mit Eintritt des Hirntodes verstirbt die Person mit all dem was sie ausgemacht hat, abgesehen vom zurückbleibenden Körper. Dabei ist es unerheblich über welchen Weg der Tod gekommen ist (Atrium mortis). Auch beim Herz- oder Leberversagen, beim Blutverlust oder bei der Vergiftung ist es am Ende der globale sauerstoffmangelbedingte und irreversible Schaden im Gehirn, welcher den Tod des Individuums besiegelt. Ausnahmen von dieser Regel bilden lediglich Fallkonstellationen, bei denen das Hirn direkt einer Gewalteinwirkung ausgesetzt war bzw. geschädigt oder gänzlich zerstört wurde, noch bevor sich ein Sauerstoffmangel hat entwickeln können. Auch wenn jeder Sterbeprozess am Ende in den Hirntod/Individualtod führt, können die Sterbeprozesse sehr vielgestaltig sein. Wir unterscheiden dabei drei verschiedene Verläufe des Überganges von Leben zu Individualtod (Siehe Abb. 2-1).

- *Tod nach Agonie*: der häufigste Verlauf mit langsamen Erlöschen der Lebensfunktionen bis zur Agonie. *Agonie* oder *Agone* bezeichnet die letzte Phase eines langsamen Sterbens; das allmähliche Erlöschen der Lebensfunktionen.
- *Plötzlicher Tod*: Hier fehlt die Agonie. Es kann sich dabei um eine natürliche Todesursache (z.B. Sekundenherztod) oder um einen gewaltsamen Tod handeln.
- *Tod nach Vita minima*: Vorab bei Unterkühlung ([siehe Abschn. 14.1.2](#)) oder Vergiftung (oder beidem zusammen) können die Vitalfunktionen so stark reduziert sein, dass eine in der vita minima aufgefundene Person fälschlich als tot betrachtet werden kann: Bezeichnet als *Scheintod*¹ ohne erkennbare Lebenszeichen aber auch ohne sichere Todeszeichen ([siehe Abschn. 2.2](#)). In der Vita minima bestehen gute Chance auf eine erfolgreiche Reanimation.

Merke: Hirntod = Individualtod

¹ Unterscheide davon das *Lazarus-Phänomen* = plötzliche Lebenszeichen nach indiziertem Abbruch einer professionellen Reanimation. Ursache ungeklärt.

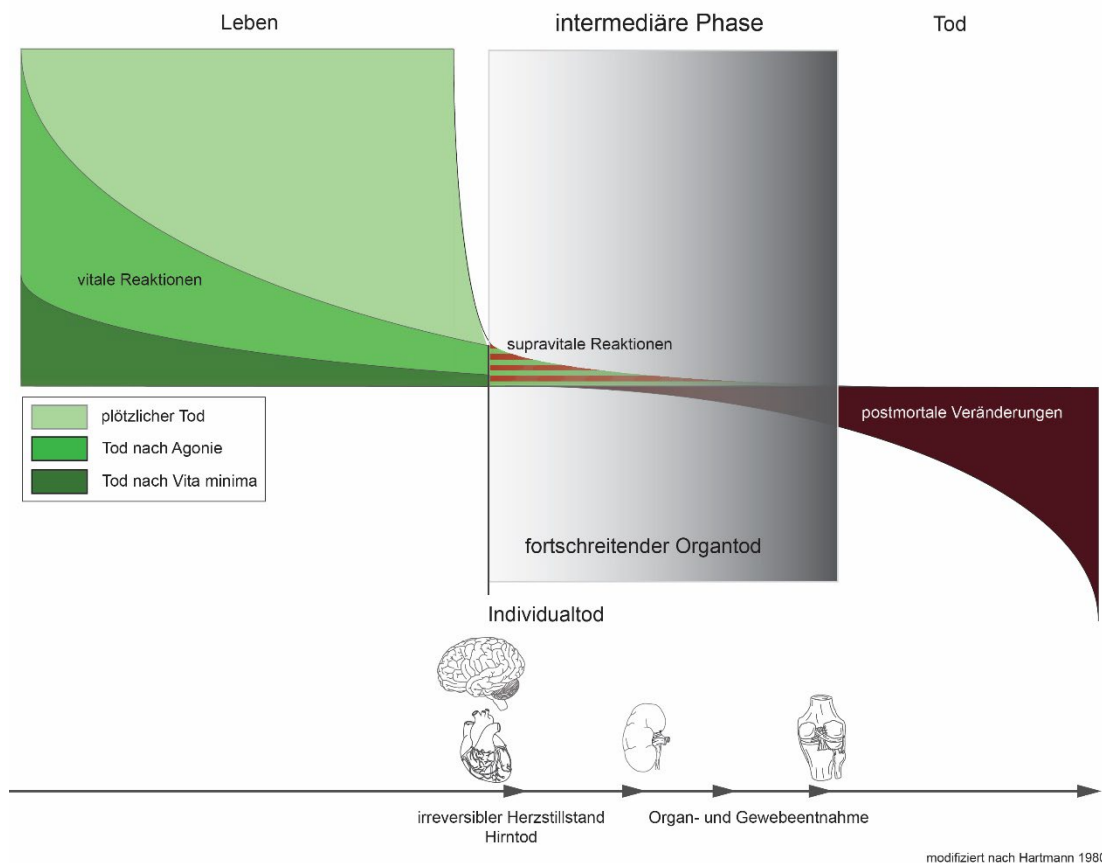


Abb. 2-1. Drei unterschiedliche Verläufe des *Überganges zwischen Leben und Individualtod*.

Mit dem Individualtod geht in Regel nicht der Tod bzw. irreversible Ausfall aller übrigen Organe einher. Die meisten Organe und Gewebe haben eine grössere Toleranz auf Sauerstoffmangelzustände als das Gehirn. Daher können Organe oder Körpergewebe auch nach dem Individualtod noch über eine begrenzte Zeit funktionstüchtig bleiben. Wir sprechen dabei von supravitalen Reaktionen, welche nach dem Hirntod in der frühpostmortalen Phase noch dokumentiert werden können und allenfalls für den medizinischen Laien den Eindruck erwecken, dass die Person noch leben würde. Auch die Transplantationsmedizin ist nur möglich, weil die transplantierten Organe anders als das Gehirn eine längere Zeit ohne Sauerstoff überstehen können. In dieser intermediären Phase finden sich im Körper also Organe und Gewebe, welche noch Restfunktionen aufweisen und gleichzeitig andere, deren Funktionen bereits erloschen sind. Diese supravitalen Reaktionen macht man sich in der Rechtsmedizin für die Todeszeitschätzung zunutze. Dabei sind insbesondere die Muskelkontraktion auf mechanischen Reiz (idiomuskulärer Wulst nach Schlag auf den Muskel) oder elektrischen Reiz und die Pupillenreaktion auf Augentropfen

(Mydriatica: pupillenerweiternd, Myotica: pupillenverengend) von Bedeutung. ([siehe Kap. 2.3.4](#)).

In vielen Todesfällen ist jedoch der Individualtod/Hirntod die Folge des Versagens anderer Organsysteme. Häufiges Atrium mortis ist das Herz. Wenn das Herz z.B. aufgrund einer Herzrhythmusstörung oder eines Herzinfarktes seine zentrale Pumpfunktion im Blutkreislauf plötzlich einstellt (sog. Herzversagen), dann verursacht das im Verlauf eine Minderdurchblutung und somit Minderversorgung des Hirns mit Sauerstoff und es entwickelt sich der sauerstoffmangelbedingte Hirnschaden¹. Somit ist der Zeitpunkt des Herzversagens nicht gleichzusetzen mit dem Zeitpunkt des Individualtodes. Letzterer tritt erst wenige Minuten später ein, sofern zwischenzeitlich keine Reanimationsmassnahmen eingeleitet wurden.

Dieser Umstand ist vor allem auch in der Transplantationsmedizin von erheblicher Relevanz. Während in der Mehrheit die Organexplantationen an der primär hirntoten Person (DBD – Donation after Brain Death) vorgenommen werden, werden zunehmend auch Explantationen nach sekundärem Hirntod (DCD – Donation after Circulatory Death) vorgenommen. In diesen Fällen liegt zum Zeitpunkt des Explantationsentscheides noch kein Hirntod/Individualtod vor. Erst nach Therapieabbruch werden zunächst der Kreislaufstillstand und dann gemäss aktuellen SAMW Richtlinien² weitere 5 Minuten abgewartet, bis der Individualtod angenommen und die Explantation begonnen werden dürfen.

Merke: Ein dokumentierter mindestens 5-minütiger kompletter Kreislaufstillstand wird mit den Individualtod gleichgesetzt.

2.2 Leichenerscheinungen

Am Körper der verstorbenen Person können Veränderungen festgestellt werden, welche als Leichenerscheinungen bezeichnet werden. Diese typischen postmortalen Phänomene dienen u.a.:

- zur sicheren Todesfeststellung,

¹ Bei Unterkühlung (Hypothermie) ist die Toleranz des Hirns für einen Sauerstoffmangel (Hypoxie) erhöht, weil der Sauerstoffbedarf durch die niedrige Temperatur verringert ist. Unterkühlte Personen haben daher bessere Chancen einen Kreislaufstillstand zu überleben. Merksatz «*No one is dead until warmed up and dead*». (siehe auch Abschn. [14.1.2](#)).

² SAMW Richtlinie: Feststellung des Todes im Hinblick auf Organtransplantationen und Vorbereitung der Organentnahme (2017) zu finden auf <https://www.samw.ch/de/Publikationen/Richtlinien.html>

Merke: Die drei **sicheren Todeszeichen** sind: *Totenflecken, Totenstarre und Fäulnis!*

- zur Schätzung der Todeszeit ([siehe Abschn. 2.3](#)),
- gelegentlich zur Diagnose der Todesursache (z.B. hellrote Totenflecken bei CO-Vergiftung, spärliche oder fehlende Totenflecken bei Verbluten usw.),
- gelegentlich zur kriminalistischen Erkennung von postmortalen Lage-Veränderungen (z.B. nicht lagegerechte Totenflecken oder Totenstarre).

2.2.1 Totenflecken (Livor mortis oder Livores)

Manchmal auch Leichenflecken genannt sind Totenflecken blau-violette, anfänglich eher fleckförmige, später flächenhafte konfluierende Verfärbungen der Haut an den der Erde zugewandten Körperstellen mit Aussparung der Auflageflächen.

Totenflecken entstehen durch Blutfülle der Blutgefäße infolge Absinken des nicht mehr zirkulierenden Blutes entsprechend der Schwerkraft. Die allmähliche Eindickung des Blutes und die Diffusion des Blutfarbstoffes durch die Gefäßwand hindurch erklären, weshalb sich die Totenflecken später nicht mehr wegdrücken oder umlagern lassen ([siehe Abschn. 2.3](#)). Innerhalb der Totenflecken können kleine, punktförmige Blutaustritte in die Haut auftreten. Dieses postmortale Phänomen wurde "Vibices" genannt. Der Begriff hat sich für diese postmortalen Hypostaseblutung in die Fachliteratur fälschlicherweise eingeschlichen und sollte heute vermieden werden, weil er aus dem Lateinischen übersetzt schlicht "Strieme bzw. Schwiele als Folge von Schlägen" bedeutet. Und genau das sind diese postmortalen Blutaustritte innerhalb der Totenflecken ja nicht.

Totenflecken werden nach etwa **20-30 Minuten** persistierendem Kreislaufstillstand sichtbar. Da bereits nach einem 5-minütigen Kreislaufstillstand der Hirntod und damit der Individualtot angenommen werden, ist das Auftreten von Totenflecken ein sicheres Todeszeichen. ([siehe Abschn. 2.3](#))

Merke: Totenflecken sind das früheste sichere Todeszeichen!

Spärliche oder fehlende Totenflecken kommen bei Blutarmut oder Blutverlust vor. Bei Leichen, die aus tiefen Gewässern geborgen werden, können Totenflecken ebenfalls fehlen, da der Wasserdruck die Hautgefäße von aussen komprimiert, analog den «Auflageflächen». Bei sehr dunkelhäutigen Menschen sind Totenflecken häufig schwer zu erkennen. Hellrot verfärbte Totenflecken sieht man bei

Kohlenmonoxid(CO)-Vergiftungen ([siehe Abschn.12.1.3](#)) und bei Kälteeinwirkung ([siehe Abschn. 14.1.2.5](#)).

2.2.2 Totenstarre (Rigor mortis)

Manchmal auch Leichenstarre genannt erklärt sich die Totenstarre durch den postmortalen Abbau von Adenosintriphosphat (ATP) in der Muskulatur. Das ATP ist der universelle Energiespeicher, der die Energie dafür liefert, dass das freie Kalzium in der Muskelzelle wieder in seine Speichervesikel zurück gepumpt werden kann. Fehlt das ATP, bleibt das Kalzium frei in der Zelle und freies Kalzium verursacht eine Erstarrung der Muskelfaser. Diese Starre tritt aber erst nach der vollständigen Erschlaffung der Muskulatur ein. Daher gleicht sich der Körper während des Todeseintrittes zunächst der Unterlage bzw. seiner Aufliegefläche an und erstarrt anschliessend in dieser Position. Wird ein Körper nach dem Todeseintritt nicht bewegt, fixiert die Totenstarre also die passive Körperhaltung, wie sie während und nach dem Todeseintritt bestanden hat. Das gleiche gilt für die mimische Muskulatur, welche auch im Rahmen des Todeseintrittes erschlafft¹. Die Kiefermuskulatur erschlafft ebenfalls, was den häufig offenstehenden Mund durch den herunterfallenden Unterkiefer erklärt. Um dem Bild des offenen Mundes vorzubeugen, empfiehlt es sich den Leichnam mit angehobenem Oberkörper und Kopf zu lagern und für die ersten zwei Stunden ein zusammengerolltes Tuch unter das Kinn zu legen. Kieferbinden oder Kieferstützen aus Plastik, werden in der Rechtsmedizin nicht gern gesehen, da sie Befunde an der Haut bis hin zu postmortalen Verletzungen am Hals verursachen können.

Merke: Auch die Gesichtsmuskulatur erschlafft. Der Gesichtsausdruck ist deshalb friedlich, auch wenn der Tod qualvoll gewesen sein sollte.

Die Totenstarre beginnt sich in der Regel **2-3 Stunden** nach Kreislaufstillstand auszubilden. Zunächst spürt man nur eine leichte Steifigkeit beim passiven Bewegen in den Gelenken, dann eine immer stärker werdende und nach ca. 8 Stunden vollständige Starre. Eine passive Überwindung ist nur mit sehr grossem Kraftaufwand möglich. Nach ca. **2-3 Tagen** löst sich die Starre spontan durch Proteolyse ([siehe Abschn. 2.3.2](#)). Auftreten, Fortschreiten und Lösung der Totenstarre sind stark temperaturabhängig, da ihr chemische Zerfallsprozesse zugrunde liegen. Bei tiefer

¹ Die Vorstellung, dass man dem Gesicht des Verstorbenen ansehen könnte, ob der Tod besonders schmerzvoll oder nicht gewesen sein würde, ist so falsch wie verbreitet. Auch die mimische Muskulatur erschlafft zunächst und erstarrt dann den erschlafften Zustand fixierend.

Aussentemperatur verlangsamt, bei hoher Temperatur beschleunigt sich die Ausbildung und Lösung der Totenstarre.

Besonderheiten: Oft keine Totenstarre bei Leichen aus fließenden Gewässern, da die Leiche dauernd bewegt wird und sich die Starre gar nicht ausbilden kann. Rascher eintretende Totenstarre in Muskeln, welche bei Todeseintritt aufgrund starker Muskelarbeit vor dem Tod bereits einen ATP-Mangel aufweisen, z.B. in den Beinen bei verunfalltem Velo-Rennfahrer oder auch generalisiert bei Vergiftungen mit ATP-Syntheseblockern (z.B. Dinitrophenol).

2.2.3 Späte Leichenerscheinungen

- *Fäulnis* bezeichnet die anaerobe Gewebezersetzung durch bakterielle Enzyme mit Entwicklung typischer, faulig riechender Gase. Der rote Blutfarbstoff Hämoglobin wird in Sulfhämoglobin (grün) umgewandelt. Die Bakterien stammen aus dem Dickdarm oder dem Mund-Nasenbereich. Entsprechend beginnt die Fäulnis entweder im Dickdarm (häufig) oder im Gesicht (seltener).

Frühestes Fäulniszeichen ist eine Grünverfärbung der Haut meist am rechten Unterbauch, weil hier der Dickdarm am nächsten zur Bauchhaut liegt. Nicht zu verwechseln mit Hämatomen (Blutunterlaufungen der Haut)! Die Fäulnisbakterien verbreiten sich über das Gefäßnetz, weswegen die Hautgefäße von aussen sichtbar werden (sog. «durchschlagendes Venennetz»), die ganze Haut verfärbt sich grün-schwarz, die entstehenden Fäulnisgase blähen den Körper auf, es kommt zu Blasenbildungen an der Haut und zu Austritt rötlicher, übelriechender Flüssigkeit aus Mund und Nase. Nicht zu verwechseln mit Blutaustritt! Durch Fäulnisgasdruck im Bauchraum kann Stuhl aus dem Enddarm und sogar ein Ungeborenes aus der Gebärmutter ausgestossen werden (sog. Sarggeburt).

Die Fäulnisentwicklung ist stark temperaturabhängig: im Hochsommer ist sie evtl. schon nach einem Tag deutlich erkennbar.

- *Autolyse* (von griechisch *auto* "selbst" und *lysis* "Auflösung") bezeichnet die Zersetzung der Eiweisse durch körpereigene Enzyme (z.B. Erweichung der Bauchspeicheldrüse durch Verdauungsenzyme).
- *Verwesung:* Auf die Fäulnis und Proteolyse folgende, aerobe bakterielle Zersetzung des Körpers.
- *Mumifikation:* Gewebekonservierung durch Wasserverlust: Vertrocknung. Beginnt in trockenem Milieu bereits nach wenigen Tagen an Fingern, Nasenspitze,

Lippen und Hodensack in Form einer dunklen Verfärbung und ledrigen Veränderung der Haut. Nach Monaten kann der ganze Körper mumifiziert sein.

- *Skelettierung*: Freilegung der Knochen durch Gewebeerfall und/oder Tierfrass. Im Wald ist eine vollständige Skelettierung durch Insekten etc. schon innert zwei Wochen möglich.
- *Fettwachsbildung* (Adipocire): Gewebekonservierung durch Hydrierung ungesättigter Fettsäuren mit Umwandlung des Körperfettes in feuchtem, sauerstoffarmem Milieu (Wasser, feuchtes Lehmgrab etc.) in weiss-graue, fettig-schmierige, z.T. krümelige bis kalkharte Masse. Dauer: Monate bis Jahre. Fettwachsleichen können viele Jahrzehnte gut konserviert überdauern.

Merke: Es gibt kein **«Leichengift»**; d.h. eine nicht an einer Infektion leidende Person wird nach dem Todeintritt nicht plötzlich infektiös, also «giftig».

Die Seuchengefahr nach Naturkatastrophen beruht nicht auf den herumliegenden Toten, sondern auf der mangelnden Hygiene und der generellen Verschmutzung des Trinkwassers. Eine Übertragung einer zu Lebzeiten akquirierten Infektion (HIV, Hepatitis, Tuberkulose, etc.) von einer Leiche auf eine lebende Person bleibt aber auch einige Zeit postmortal noch grundsätzlich möglich, vor allem bei Blutkontakt über Hautwunden, über die Schleimhaut oder Aerosole. Daher müssen bei der Leichenuntersuchung Handschuhe und bei der Obduktion zusätzlich Mundschutz und Schutzbrille getragen werden.

2.3 Todeszeitschätzung

Die Schätzung der Todeszeit ist eine der Hauptaufgaben der Rechtsmedizin in der Todesfallbearbeitung. Anders als es die allabendlichen Krimis suggerieren, in denen die herbeigerufenen Rechtsmediziner/-innen minutengenaue Todeszeitbestimmungen vornehmen, handelt es sich in der Realität jeweils um Todeszeitschätzungen, welche als Ergebnis ein mehr oder weniger breites Zeitfenster für den möglichen Todeintritt angeben. Kriminalistisch sind Todeszeitschätzungen wichtig zur Alibi-Abklärung bei Tötungsdelikten und generell zur Überprüfung von Sachverhaltsangaben z.B. seitens Zeugen. Besonders wichtig ist die Todeszeitschätzung bei Zugüberfahrungen: stimmt die Todeszeit mit dem Zeitpunkt der Zugüberfahrung nicht überein, muss erwogen werden, dass ein Leichnam zur Spurenvernichtung auf die Schiene gelegt wurde ([siehe Abschn. 4.6: Problemleichen](#)).

Merke 1: Die Schätzung der Todeszeit ist etwas vom Schwierigsten in der praktischen Rechtsmedizin, da zahlreiche Faktoren Einfluss auf die postmortalen Befunde ausüben. Schätzung bedeutet auch, dass es nicht möglich ist, bei unbeobachtet eingetretenen Todesfällen eine exakte Todeszeit anzugeben. Daher werden immer mögliche Zeiträume genannt, innerhalb derer der Tod mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit, nicht aber mit Sicherheit, eingetreten ist.

Merke 2: Geschätzte Todeszeit bedeutet nicht zwingend auch Tatzeit, da der Tot allenfalls erst verzögert eingetreten sein kann!

Die rechtsmedizinische Schätzung der Todeszeit erfolgt anhand der an der Leiche zu erhebenden postmortalen Veränderungen. Dabei stehen das Verhalten der Totenflecken, das Verhalten der Totenstarre, die Auskühlung des Körpers und die supravitalen Reaktionen im Vordergrund.

2.3.1 Verhalten der Totenflecken

- Auftreten nach **20-30 Minuten** (frühestes Todeszeichen!),
- wegstreichbar (leichtes Darüberstreichen) **bis ca. 3-4 Stunden** post mortem,
- auf kräftigen Fingerdruck verdrängbar **bis ca. 20-30 Stunden** post mortem.
- Umlagerbarkeit: Bezeichnet die Verlagerung der Totenflecken allein durch die Schwerkraft des Blutes nach Drehen der Leiche. Nur durch Fachleute in speziellen Fällen anzuwenden:
 - vollständig umlagerbar **bis ca. 6 Stunden** post mortem (Drehen der Leiche auf die gegenüberliegende Seite: nach ca. 20-30 Minuten Auftreten von Totenflecken an den nun unten liegenden Partien, an jetzt oben liegenden Partien verschwinden die Flecken gänzlich),
 - partiell umlagerbar zwischen **ca. 6 und 12 Stunden** post mortem: Flecken «wandern» nur teilweise, blassen am ersten Entstehungsort ab. Der Leichnam hat nach der Umlagerung somit vorne und hinten Totenflecken.

- nicht mehr umlagerbar ab **mehr als ca. 12 Stunden** post mortem: kein «Wandern» der Flecken mehr.

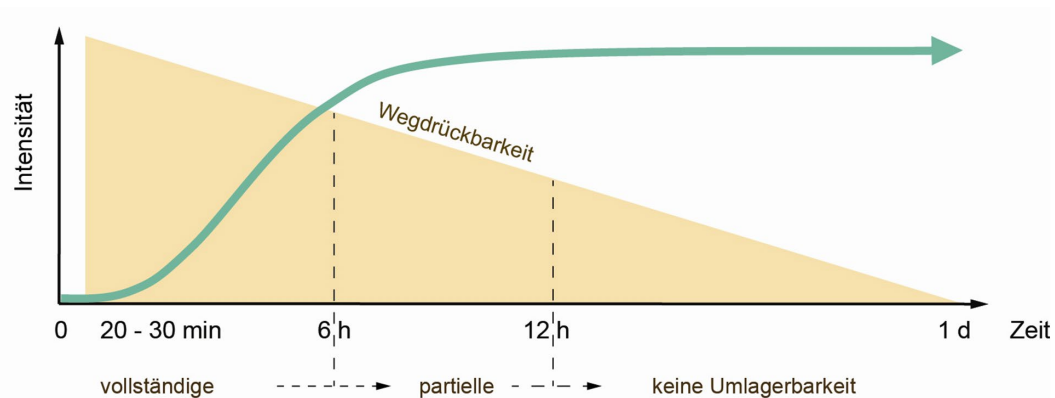


Abb. 2-2. Verhalten der Totenflecken.

2.3.2 Verhalten der Totenstarre

- Auftreten nach **ca. 2-3 Stunden** (bei ca. 20° Raumtemperatur), früher bei höherer, später bei niedrigerer Umgebungstemperatur.
- zunehmend schwerer überwindbar («brechbar») **bis ca. 8 Stunden**, dann vollständig ausgebildet.
- Wiederauftreten nach erster «Brechung» innerhalb der ersten **ca. 8 Stunden** post mortem. Bei späterem Brechen: kein Auftreten mehr. Nicht verwechseln mit Kälte-Rigidität.
- spontane Lösung durch Proteolyse ([siehe Abschn. 2.2.3](#)) nach ca. 2-3 Tagen (temperaturabhängig).

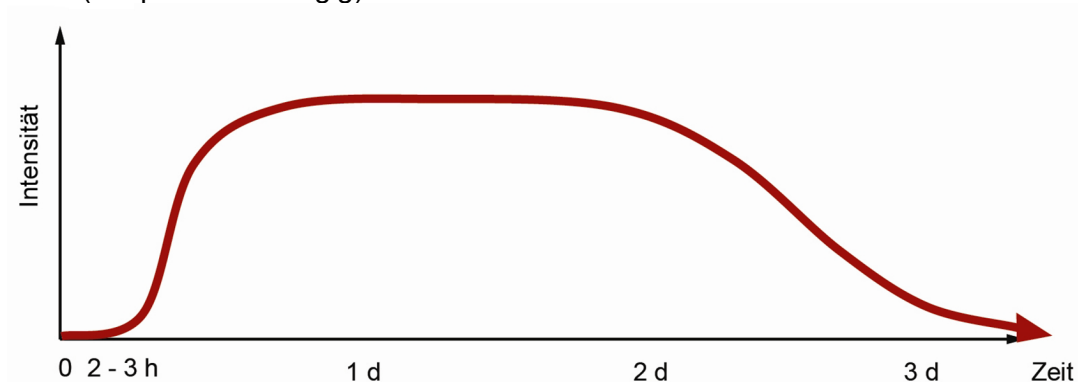


Abb. 2-3. Verhalten der Totenstarre.

2.3.3 Auskühlung

Durch Sistieren des Kreislaufs und zunehmend auch des Stoffwechsels sinkt die Körperkerntemperatur nach Todeseintritt allmählich ab. Diese Auskühlung ist u.a. abhängig von der Aussentemperatur, der Körperfülle, der Bekleidung bzw. Bedeckung, der Luftbewegung und der Feuchtigkeit.

Die Auskühlungskurve verläuft nicht linear, sondern S-förmig (sigmoidal): in den ersten ein bis zwei postmortalen Stunden ist praktisch keine Auskühlung zu messen (Plateaubildung), danach zunehmend steilerer Abfall *um 0.5-1.5 °C pro Stunde* bis ca. 27°, dann flacher werdender Abfall bis zur Angleichung an die Umgebungstemperatur.

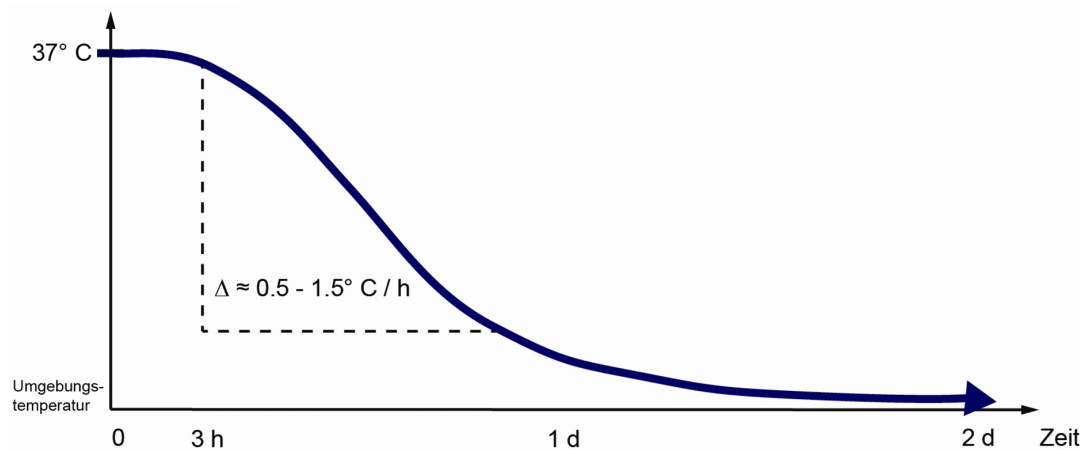


Abb. 2-4. Approximativer Verlauf der Rektaltemperatur.

Voraussetzung für die Nutzung der Auskühlung für die Todeszeitschätzung ist die korrekte Messung der Temperatur im Körperkern mit einem tauglichen Messfühler. Klinisch wird die Oesophagus-Temperatur (Speiseröhre), rechtsmedizinisch die Rektaltemperatur (Mastdarm) gemessen. Rektal muss ein geeignetes Thermometer (NICHT: Fieberthermometer) **mindestens 8 cm ab ano** (After) eingeführt werden. Zudem muss immer zwingend die Umgebungstemperatur oder Wassertemperatur bei Wasserleichen gemessen werden. Durch Vergleich der Messungen mit Normwertesammlungen (Henssge-Nomogram) lässt sich die Zeit der bisherigen Auskühlung und damit die etwaige Todeszeit abschätzen. Heute stehen zur Todeszeitschätzung aufgrund von Kerntemperatur, Umgebungstemperatur, Bekleidung bzw. Bedeckung und Konstitution brauchbare Computerprogramme im Taschenrechner-Format zur Verfügung.

Die Todeszeitschätzung per Auskühlung liefert nur brauchbare Ergebnisse, wenn der Körper zum Todeszeitpunkt ca. 37°C Körperkerntemperatur hatte. Fieber bei

Todeseintritt würde das postmortale Intervall zu kurz und Unterkühlung bei Todeseintritt das postmortale Intervall zu lang schätzen lassen. Daher muss die gemessene Körperkerntemperatur jeweils in einem vernünftigen Verhältnis zu den übrigen Todeszeitparametern (Totenflecken und Totenstarre, supravitale Reaktionen) stehen.

Merke 1: Die Messung der Rektaltemperatur bei Leichenschau und Legalinspektion ist nicht nur für die Todeszeitschätzung wichtig. Sie kann, wenn sie diskrepant zum Verhalten von Totenflecken und/oder Totenstarre ist, einen Hinweis auf eine *Unterkühlung* ([siehe Abschn. 14.1.2](#)) oder auf *Fieber* vor dem Tod liefern.

Merke 2: Auskühlung ist *kein sicheres Todeszeichen!* Tiefe Kerntemperatur ist auch zu Lebzeiten bei Unterkühlung möglich! Unterkühlte zeigen u.U. keine erkennbaren Lebenszeichen, aber auch keine sicheren Todeszeichen: Scheintod oder «vita minima» ([siehe Abschn. 2.1](#) und [14.1.2](#)).

2.3.4 Muskelreaktion auf mechanischen oder elektrischen Reiz

- Sogenannte supravitale Reaktion ([siehe Abschn. 2.1](#)),
- Schlag auf Armmuskel mit schwerem Reflexhammer: Auslösung einer Kontraktion des ganzen Muskels **bis ca. 1.5-2.5 Stunden** post mortem (Zsako-Phänomen), danach einer lokalen Muskelkontraktion (idiomuskulärer Wulst) **bis ca. 8-12 Stunden** post mortem,
- definierte elektrische Reizung der mimischen Gesichtsmuskulatur: Reaktion **bis ca. 20 Stunden** post mortem,
- Einträufeln von Miotica (Pupillen verengende Substanzen) oder Mydriatica (Pupillen erweiternde Substanzen) in das Auge: nachfolgende Pupillenreaktion **bis 24 Stunden** post mortem.

2.3.5 Beurteilung des Mageninhaltes

Der Füllungszustand des Magens und der Verdauungszustand der Speisen können bei bekannter letzter Mahlzeit unter Berücksichtigung einer grossen Schwankungsbreite zur Schätzung der Todeszeit herangezogen werden.

2.3.6 Kriminalistische Todeszeitschätzung

Mögliche Information für die kriminalistische Todeszeitschätzung (keinesfalls abschliessende Aufzählung):

- letzte Leerung des Briefkastens bzw. neueste Zeitungen in der Wohnung oder älteste Post im Briefkasten
- aufgeschlagenes TV-Programm: der aufgeschlagene Tag könnte ein Hinweis auf den letzten TV-«Konsum» sein
- letzter Gebrauch von passwortgeschütztem Computer/Handy
- Abreisskalender in Wohnung (heute selten)
- letzte gesendete oder gelesene Nachricht (SMS, Whatsap, etc.)
- letzter Lebendkontakt (Vorsicht mit Zeugenaussagen!)
- medizinische Nachführdokumente: Blutdruck-Kontrolle, Blutzucker-Kontrolle usw.
- verbliebene Tabletten in Medikamentendosette
- stehengebliebene Uhrzeit auf zerstörter Armbanduhr bei Bergsturz oder Verkehrsunfall
- allgemeine Kenntnisse zur Ereigniszeit (Lawinenabgang, Felssturz, Hausbrand, etc.)
- Internetlogfiles
- Logfiles des digital-TV-Konsums (über Provider erhältlich)
- Einkaufsbelege/-quittungen
- Aufnahmen von Überwachungskameras

3 Die ärztliche Leichenschau

C. Jackowski (*ehem. U. Zollinger*)

Wichtig: Wird eine leblose Person gefunden, darf nicht per se vom Tod der Person ausgegangen werden. Zunächst stellt sich die Frage der Rettbarkeit. Es gilt zu entscheiden, ob Wiederbelebungsmaßnahmen eingeleitet werden müssen oder nicht. Im Zweifel sollte immer mit Wiederbelebungsmaßnahmen begonnen werden. Es ist dann Aufgabe des/der aufgebauten Arztes/Ärztin darüber zu entscheiden, ob die Massnahmen weitergeführt werden müssen oder eingestellt werden können. Die Todesfeststellung ist eine ärztliche Aufgabe und darf nicht delegiert werden.

In jedem Fall einer leblosen, fraglich toten Person muss also zwingend die Ambulanz bzw. ein Arzt/eine Ärztin aufgebaut werden. Erst nach der ärztlichen Todesfeststellung ist die leblose Person als verstorben und somit formell als Leiche zu betrachten.

Merke: Todesfeststellung = wichtigste Diagnose im Leben eines Menschen

Ist der Tod sicher festgestellt, muss eine ärztliche Leichenschau durchgeführt werden. Ausnahme bilden die meldepflichtigen aussergewöhnlichen Todesfälle ([siehe Kap. 4](#)), bei denen nach der Todesfeststellung alle weiteren Massnahmen am Körper unterbleiben sollen.

Merke: Handelt es sich von Anfang an offensichtlich um einen meldepflichtigen Fall hat sich die Leichenschau auf die sichere Todesfeststellung zu beschränken. Sind seitens Ärzteschaft Veränderungen am Sterbenden (z.B. als Notfallarzt) oder am Leichnam vorgenommen worden, sind diese zuhanden der Rechtsmedizin zu dokumentieren.

Die ärztliche Leichenschau¹ sollte im besten Fall vom Hausarzt oder der Hausärztin als letzter Dienst am eigenen Patienten durchgeführt werden. Im Prinzip kann aber jeder Arzt/jede Ärztin mit Berufsausübungsbewilligung eine ärztliche Leichenschau vornehmen. Anlässlich der ärztlichen Leichenschau müssen die sicheren Todeszeichen festgestellt werden und der Körper nach möglichen Hinweisen für eine

¹Details zur ärztlichen Leichenschau: Link zum Merkblatt des IRM Bern:

http://www.irm.unibe.ch/unibe/portal/fak_medizin/ber_dlb/inst_remed/content/e99473/e99476/e141288/section141293/files141719/MerkblattLeichenschau_de2015_ger.pdf

nicht-natürliche Todesart untersucht werden. Diese Untersuchung hat persönlich und sorgfältig zu erfolgen und muss die gesamte Körperoberfläche einschliesslich aller Körperöffnungen umfassen. In der Regel ist das nur am entkleideten Leichnam möglich.¹ Auch Pflaster oder medizinische Verbände sind für die Leichenschau zu entfernen.

3.1 Die Todesbescheinigung

Nach der Leichenschau ist die amtliche ärztliche Todesbescheinigung ([siehe Anhang 5](#)) auszufüllen. Neben den Angaben zur Identität sind der Sterbeort und die Todeszeit aufzuführen. Ferner sind die Todesart im weiteren Sinne ([siehe Abschn. 3.3](#)) anzugeben und die Meldepflicht des nicht-natürlichen Todesfalles und des unklaren Todesfalles an die Polizei oder Staatsanwaltschaft zu beachten.

Merke: Wird vom Arzt/ von der Ärztin erst während der Leichenschau festgestellt, dass ein agT vorliegt, hat ab sofort jede weitere Untersuchung und Veränderung zu unterbleiben (Verhinderung der Spurenvernichtung und Verursachung neuer Spuren).

Um die Todesbescheinigung abschliessend ausfüllen zu können, ist die Identität der verstorbenen Person sicherzustellen. Im besten Fall ist die verstorbene Person der Ärztin/dem Arzt persönlich bekannt. Anderenfalls müssen andere geeignete Methoden der Identitätssicherung gefunden werden. Eine unbekannte oder nicht gesicherte Identität macht den Todesfall ebenfalls meldepflichtig.

Zudem ist es eine ärztliche Pflicht, auch die Angehörigen zu betreuen soweit das möglich und nötig ist (Da sein, Zuhören, Trost spenden, nicht unkritisch Beruhigungsmedikamente verschreiben, denn die Trauerphase ist wichtig).

3.2 Meldepflicht des aussergewöhnlichen Todesfalles

In allen Kantonen besteht sinngemäss eine Meldepflicht des aussergewöhnlichen Todesfalles. Sie ist zumeist im kantonalen Gesundheitsgesetz festgelegt. Eine Übersicht über die kantonalen Regelungen findet sich im Anhang 1. Auf den meisten Todesbescheinigungen (Bsp. Kanton Bern oder Anhang 5) ist die Meldepflicht klar ersichtlich.

¹ Bei einer Leiche mit vollständiger Totenstarre kann die Entkleidung des Oberkörpers erschwert sein. Jedenfalls müssen alle Hautregionen inspiziert werden.

Die gebräuchlichste Formulierung bezüglich Meldepflicht des agT lautet (z.B. Gesundheitsgesetze BE, SO, ZH, [siehe Anhang 1](#)):

*"Die Fachperson hat im Rahmen ihrer Berufsausübung festgestellte **aussergewöhnliche Todesfälle unverzüglich den zuständigen Strafverfolgungsbehörden zu melden.**"*

Merke: Die Meinung, es müssten nur Todesfälle gemeldet werden, bei denen Verdacht auf ein Verbrechen vorliege, ist ebenso weit verbreitet wie falsch. Jeder agT (nicht-natürlicher und unklarer Todesfall) ist meldepflichtig!

Besonders vernachlässigt wird die Meldepflicht bei Spät-Todesfällen im Spital (z.B. Tod drei Wochen nach Verkehrsunfall oder nach Treppensturz). Gerade hier wäre aber eine Klärung der Kausalität zwischen Ereignis und Tod notwendig. Auch der tödliche Behandlungsfehler ([siehe Kap. 21](#)) ist als agT zu melden.

Die Frage der Meldepflichtigkeit ist weniger komplex, wenn man sie von der anderen Seite herangeht. Nicht meldepflichtig ist nämlich nur der natürliche Tod. Natürlich ist ein Tod aus krankhafter Ursache, der zu einem absehbaren, nicht unerwarteten Zeitpunkt und völlig unabhängig von rechtlich relevanten äusseren Faktoren eingetreten ist ([siehe Kapitel 7](#)). Alle Todesfälle, welche nicht dieser Definition entsprechen sind meldepflichtig. Darüber hinaus kann aber auch ein Tod aus natürlicher innerer Ursache meldepflichtig werden, wenn er im Zusammenhang mit einer rechtlich relevanten Handlung einer Drittperson eingetreten ist. Beispiel: Tod aufgrund des Verlaufes und der Symptome mutmasslich durch Herzinfarkt. Bei der Abklärung stellt sich aber heraus, dass der Patient kurz vor dem Tod beim Arzt war und dieser einen auf einen Infarkt hinweisenden EKG-Befund nicht erkannt und die nötigen Massnahmen nicht ergriffen hat. Hier liegen evtl. rechtlich bedeutsame äussere Faktoren vor, nämlich Hinweise auf einen medizinischen Behandlungsfehler durch Unterlassung.

Bezüglich der Erkennung eines aussergewöhnlichen Todesfalles kommt der erstuntersuchenden Ärzteschaft somit eine zentrale Stellung zu. Wenn hier unsorgfältig gearbeitet wird, werden strafrechtliche Tatbestände nicht entdeckt.

Merke: Daher sollte sich die erstuntersuchende Ärzteschaft bei jedem Todesfall die Frage stellen: ***Kann ich weitestgehend ausschliessen, dass eine Drittperson für den Tod dieses Menschen verantwortlich ist?***

3.3 Todesart und Todesursache

Während die Todesursache die medizinische Erklärung für das Versterben beschreibt, stellt die Todesart die juristische Würdigung des Todesfalles dar. Es gelten dabei folgende Definitionen:

- *Todesursache*: medizinische Diagnose über die «Eintrittspforte des Todes (Atrium mortis)». Zum Beispiel Herzinfarkt, Rechtsherzversagen bei Lungenembolie, Verbluten, Erstickten, zentrale Atemlähmung durch Hirnverletzung, Vergiftung usw. Die sichere Diagnose der Todesursache setzt in den meisten Fällen eine Obduktion, evtl. eine postmortale Bildgebung voraus. Im Rahmen einer äusseren Leichenuntersuchung kann die Todesursache höchstens vermutet werden.
- *Todesart im weiteren Sinne*: Abgrenzung zwischen einem natürlichen, einem nicht-natürlichen oder unklaren Tod. Die Ermittlung der Todesart im weiteren Sinne ist Aufgabe der ärztlichen Leichenschau und wird auf der Todesbescheinigung festgehalten ([siehe Abschn. 3.1](#)).
- *Todesart im engeren Sinne*: Würdigung des Todesfalles unter forensischen Gesichtspunkten: handelt es sich um einen natürlichen Tod, einen Unfall, einen Suizid, einen medizinischen Behandlungsfehler oder ein Delikt (fahrlässige/vorsätzliche Tötung, Totschlag, Mord)? Die Ermittlung der Todesart im engeren Sinne ist Aufgabe der Legalinspektion ([siehe Abschn. 4.3](#)) und der rechtsmedizinischen Zusatzuntersuchungen (Obduktion, Laboranalysen, postmortale Bildgebung mit CT und/oder MRI).

Todesursache und Todesart sind im konkreten Fall eng, aber nicht uneindeutig miteinander verknüpft. In vielen Fällen bedarf es der Kenntnis über die Todesursache, um die Todesart festlegen zu können. So ist bei der weitestgehend unverletzten Leiche ohne bekannte Vorerkrankungen jede Todesart (natürlicher Tod, Unfall, Delikt und Suizid) möglich und erst die Ermittlung der genauen Todesursache anlässlich einer Obduktion (Herzinfarkt → natürlicher Tod; Intoxikation → Unfall, Delikt oder Suizid), lässt die Todesart näher eingrenzen. Dabei kann die gleiche Todesursache (z.B. Verbluten) je nach Fallkonstellation zu unterschiedlichen Todesarten (Natürlicher Tod bei spontaner Gefässruptur; Suizid bei Pulsaderschnitten; Delikt bei Herzstichen oder Unfall bei Sturz in Glasscheibe) führen. Andererseits gibt es auch Fallkonstellationen, welche relativ sicher eine Zuordnung der Todesart ohne genaue Kenntnis der Todesursache erlauben. Das ist häufig für Suizide der Fall, wenn aufgrund der Anknüpfungstatsachen nur die Selbsthandlung möglich ist. Beispiele

können suizidale Schussverletzungen sein, bei denen man ohne Obduktion nicht sagen kann, was genau die Todesursache ist, aber anhand aller anderen Informationen vor Ort als Todesart nur der Suizid möglich bleibt.

4 Der aussergewöhnliche Todesfall (agT)

C. Jackowski (*ehem. U. Zollinger*)

Der Begriff des aussergewöhnlichen Todesfalles (agT) wurde in den 1960er Jahren vom damaligen Zürcher Gerichtsmediziner Fritz Schwarz eingeführt. Er ist ausschliesslich in der Deutsch-Schweiz gebräuchlich, in der Welsch-Schweiz spricht man vom «mort suspect». Viele Gesetze, z.B. viele kantonale Gesundheitsgesetze ([siehe Anhang 1](#)), sprechen vom aussergewöhnlichen Todesfall. Auch in die seit 2011 in Kraft gesetzte *Schweizerische Strafprozessordnung* (StPO) fand er in Art. 253 Eingang. Es wäre wünschenswert, wenn der von Rechtsmedizinern geprägte, heute verbreitete Begriff weiter legiferiert würde.

4.1 Definition aussergewöhnlicher Todesfall

Es bestehen zwei Kategorien für den aussergewöhnlichen Todesfall:

- a *Nicht-natürlicher Tod*: von aussen erkennbar bzw. offensichtlich gewaltsamer oder auf Gewalt verdächtiger Tod,
z. B. Unfall, Suizid, Delikt, aber auch: Tod nach/bei medizinischem Behandlungsfehler!

Merke: Der Begriff *gewaltsam* ist nicht gleichbedeutend mit *fremder Gewalt* bzw. *Gewalt durch Dritte* und auch nicht mit dem Vorliegen erkennbarer Verletzungen. Auch bei einer tödlichen suizidalen Vergiftung spricht man von einem gewaltsamen Tod.

- b *Unklarer Tod*: ein nicht-natürlicher Tod ist möglich.

Hier handelt es sich um plötzliche und unerwartete Todesfälle, bei denen äusserlich nichts auf eine Gewalt hindeutet, eine solche aber nicht ausgeschlossen werden kann.

Nach der Abklärung der Umstände, bzw. nach der Obduktion/Bildgebung, erweisen sich zahlreiche agT-Fälle aus der Gruppe b) als natürliche Todesfälle. Aber es gibt in dieser Gruppe auch immer wieder Überraschungen einschl. Tötungsdelikte.

Ungefähr 10 % aller Todesfälle sind nach statistischen Angaben «aussergewöhnlich», d.h. im Kanton Bern ca. 1000 pro Jahr. Effektiv dürfte die Zahl der tatsächlichen

agT aber grösser sein, da immer wieder meldepflichtige Fälle von den Ärzten/-innen, vor allem in den Spitälern, nicht ordnungsgemäss gemeldet werden.

4.2 Schweizerische Strafprozessordnung (StPO) zum Thema agT

Art. 253 Aussergewöhnliche Todesfälle

- 1 Bestehen bei einem Todesfall Anzeichen für einen unnatürlichen Tod, insbesondere für eine Straftat, oder ist die Identität des Leichnams unbekannt, so ordnet die Staatsanwaltschaft zur Klärung der Todesart oder zur Identifizierung des Leichnams eine Legalinspektion durch eine sachverständige Ärztin oder einen sachverständigen Arzt an.*
- 2 Bestehen nach der Legalinspektion keine Hinweise auf eine Straftat und steht die Identität fest, so gibt die Staatsanwaltschaft die Leiche zur Bestattung frei.*
- 3 Andernfalls ordnet die Staatsanwaltschaft die Sicherstellung der Leiche und weitere Untersuchungen durch eine rechtsmedizinische Institution, nötigenfalls die Obduktion an. Sie kann die Leiche oder Teile davon zurückbehalten, solange der Zweck der Untersuchung es erfordert.*
- 4 Die Kantone bestimmen, welche Medizinalpersonen verpflichtet sind, aussergewöhnliche Todesfälle den Strafbehörden zu melden.*

Aus der Sicht der Rechtsmedizin gibt die Formulierung des Art. 253 StPO in vielerlei Hinsicht Anlass für Kritik, denn sie ist sehr praxisfremd. Bereits Abs. 1 sieht die Legalinspektion nur vor, wenn "Anzeichen für einen unnatürlichen Tod" oder "die Identität des Leichnams unbekannt" sind. Während letzteres sehr sinnvoll ist, macht ersteres nur wenig Sinn. Abs. 1 Art. 253 StPO regelt das Verfahren für die gemeldeten agT's, also u.a. jene unklaren Todesfälle, bei denen eine nichtnatürliche Todesart möglich, aber als solche nicht offensichtlich ist (Kategorie b). In diesen Fällen hat die Ärzteschaft auf die Durchführung einer gründlichen Leichenschau zum Spurenschutz bereits verzichtet. Wenn nun der Abs. 1 Art. 253 StPO mögliche Anzeichen für einen unnatürlichen Tod zur Voraussetzung für die Durchführung einer Legalinspektion erklärt, würde die wortgetreue Auslegung des Abs. 1 Art. 253 StPO dazu führen, dass die Mehrheit der AgT Kategorie b (unklarer Todesfall), weder eine ärztliche Leichenschau noch eine Legalinspektion erfährt, also gar nicht untersucht würde, gerade eben weil die unklaren Todesfälle häufig keine konkreten Anzeichen für eine unnatürliche Todesart aufweisen. Anderenfalls würden sie ja in die Kategorie a fallen.

Abs. 2 Art. 253 StPO ist nicht minder problematisch. "Bestehen nach der Legalinspektion keine Hinweise auf eine Straftat und steht die Identität fest, so gibt die Staatsanwaltschaft die Leiche zur Bestattung frei." Hat also die Legalinspektion in den Fällen der Kategorie b (unklarer Todesfall) keine Hinweise auf eine Straftat ergeben, wird auf weiterführende Untersuchungen verzichtet. Das überbelastet die Aussagekraft einer Legalinspektion in absurder Weise, denn auch die Legalinspektion beschränkt sich auf eine äussere Untersuchung des Körpers. Sämtliche nichtnatürlichen Todesfälle (einschl. Tötungsdelikte), bei denen gar keine äusserlich erkennbaren Befunde erwartet werden, müssen also bei wortgetreuer Auslegung freigegeben und dürfen nicht weiter untersucht werden. Damit blendet die StPO z.B. eine Vielzahl von Tötungsvarianten schlichtweg aus und sieht deren (Auf-)Klärung nur vor, wenn sich anderweitige Hinweise auf das Delikt ergeben sollten.

Beide Absätze lassen im Zusammenspiel auch die nötige Konsequenz vermissen. Während in Abs. 1 noch die Klärung der Todesart das Ziel der anzuordnenden Untersuchung ist, wird dieses Ziel in Abs. 2 bereits wieder verlassen, weil für die Leichenfreigabe das Ziel nicht erreicht werden muss, sondern plötzlich schon die Abwesenheit von Hinweisen für eine Straftat für die Freigabe genügt. In der Praxis führt das zu der unbefriedigenden Situation, dass viele Fälle der Kategorie b (unklarer Todesfall) ungeklärt bleiben und die Todesart nicht geklärt wird. Die Personen können natürlich, unfallmässig, suizidal oder deliktisch verstorben sein. Im Kanton Bern bleiben so z.B. etwa die Hälfte der Kategorie b (unklar) Fälle ungeklärt und werden so ad acta gelegt.

Art. 253 StPO geht also weit an der Realität vorbei, wenn er die Freigabe der Leiche bereits dann anordnet, wenn die Legalinspektion keine Hinweise für eine Straftat ergeben hat. Er erkennt dabei, dass oft erst die Obduktion und Zusatzuntersuchungen, evtl. die postmortale Bildgebung und/oder die weiteren Abklärungen der Polizei wichtige Hinweise für oder gegen das Vorliegen einer Straftat geben. Eine Revision dieses Artikels ist daher unerlässlich und zum Zeitpunkt der 15. Überarbeitung des vorliegenden Skriptums ist ein entsprechendes Postulat vom Ständerat angenommen und zur Umsetzung beim Bundesrat unter der Nummer 21.4343 hängig.¹

¹ <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=20214343>

4.3 Die Legalinspektion

Die Legalinspektion ist eine spezialärztliche Untersuchung eines Leichnams im Auftrag der Untersuchungsbehörde. Der Begriff der Legalinspektion als Abgrenzung zur Leichenschau ist nur in der Schweiz bekannt. Im deutschsprachigen Ausland spricht man ausschliesslich von Leichenschau. In der französischsprachigen Schweiz spricht man von «levée de corps».

Am Ende des Medizinstudiums muss ein Arzt/eine Ärztin wissen, wie man eine Leichenschau ([siehe Kapitel 3](#)) durchführt. Die Durchführung einer Legalinspektion erfordert hingegen Fachwissen und ist durch eine sachverständige Person vorzunehmen. Als sachverständig gelten für Legalinspektionen je nach Kanton Bezirksärzte/innen, Amtsärzte/innen, Amteiarzte/innen, Kreisärzte/innen oder Rechtsmediziner/innen (IRM-Arzt, IRM-Ärztin). Da sowohl die Rekrutierung des entsprechenden Personals sehr herausfordernd und die Qualität der Legalinspektionen sehr heterogen ist, organisieren sich die Kantone, welche die entsprechenden Möglichkeiten haben, derart, dass die Legalinspektionen nur noch durch Rechtsmediziner/innen mit Anschluss an ein IRM durchgeführt werden.

Aufgaben der Legalinspektion:

- Bestimmung der Todesart im engeren Sinne ([siehe Abschn. 3.2](#)): Suizid, Unfall, Delikt, natürlicher Tod,
- Bestimmung der Todesursache wenn möglich (sehr selten) ([siehe Abschn. 3.2](#)),
- Schätzung der Todeszeit (wichtig für Alibi-Überprüfung, [siehe Abschn. 2.3](#)),
- genaue Untersuchung der entkleideten Leiche,
- biologische Spurensicherung,
- Klärung der Identität, sofern vor Ort möglich,
- Beratung der Staatsanwaltschaft zum weiteren Prozedere,
- Bericht zuhanden Staatsanwalt verfassen.

Die Legalinspektion hat sich in der Schweiz an die entsprechenden Empfehlungen der Schweizerischen Gesellschaft für Rechtsmedizin SGRM zu halten ([siehe www.sgrm.ch](#), Medizin / QM forensische Medizin). Diese sind in einem entsprechenden QM Dokument festgehalten.

4.4 Tatortarbeit ist Teamwork

Die Legalinspektion steht zwar im Zentrum der AgT-Bearbeitung, trotzdem ist die Rechtsmedizin bei weitem nicht allein tätig vor Ort. Ein (im besten Fall) gut aufeinander eingespieltes Team bestehend aus Staatsanwaltschaft, Fahndung, Kriminaltechnik, Uniformpolizei, Amtsarzt/ärztin oder IRM-Arzt/Ärztin und wenn nötig weiterer polizeilicher Spezialdienste (Gebirgsspezialisten, Unfalltechnischer Dienst, Brandursachenermittler, etc.) widmet sich den Untersuchungen vor Ort.

Merke: Am Tat- oder Fundort nichts berühren, nichts verändern (ausser bei Reanimations-Massnahmen), nicht rauchen, Lavabo und WC nicht benutzen. Den Angehörigen mit Respekt entgegentreten.

Die Tatortcrew trägt konsequent Handschuhe, Mundschutz (wegen DNA) und Kunststoff-Overalls (wegen Kleiderfasern). Eine Fundstelle im Freien wird fast in allen Kantonen mit einem bodenfreien Zelt bedeckt (Spuren, Witterung, Gaffer).

Merke: Es kommt nicht darauf an, wer etwas entdeckt, sondern, dass es entdeckt wird. Wichtig sind kritisches Denken, keine vorgefassten Meinungen, keine sog. Blick-Diagnosen, eigene Hypothesen permanent anhand von Befunden kritisch überprüfen, Mut zum Zweifeln und zum "in-Frage-Stellen". Der Fall ist wenn überhaupt erst **nach** der Tatortarbeit klar!

Die Polizei sollte speziell achten auf:

- Schliessverhältnisse (Art des Schlosses, Schlüsselstellung, Zweitschlüssel)
- Unordnung (chronische: Lebenshaltung, akute: Kampfhandlung oder Verwirrung)
- Suizid-Vorbereitungshandlungen, Abschiedsbrief (Schriftvergleich!)
- geworfene leere Medikamentenpackungen (mögl. Hinweis auf Suizid)
- Zeitungen in Wohnung und im Briefkasten (Todeszeit)
- aufgeschlagenes TV-Programm (Todeszeit)
- Computer, Handy (letzte Benutzung?)
- Hinweise auf Identität

Merke: Der Tote in der Wohnung bzw. im Auto ist nicht immer der Wohnungsinhaber bzw. Fahrzeughalter!

- Nachbarn: wann was gehört, gesehen?

4.5 Abklärungsprocedere des aussergewöhnlichen Todesfalles

- a Erkennung und Meldung durch leichenbeschauenden/de Arzt/Ärztin,
- b Legalinspektion vor Ort,
- c ggf. ergänzende äussere Untersuchung im IRM (Institut für Rechtsmedizin), z.B. wenn Untersuchungsbedingungen vor Ort schlecht sind (öffentlich einsehbar, Regen- oder Hagel, schlecht zugänglich, etc.)
- d ggf. postmortale Bildgebung als Ergänzung der Legalinspektion (z.B. zur Klärung der Identität, zur Suche nach Fremdkörpern bei Leichen fortgeschrittener später Leichenveränderungen),
- e ggf. Obduktion inkl. postmortaler Bildgebung,
- f Leichenfreigabe,
- g ggf. weiterführende feingewebliche, chemisch-toxikologische, mikrobiologische, forensisch genetische oder sonstige Spezialuntersuchungen (z.B. Neuropathologie),
- h abschliessende schriftliche Begutachtung.

4.6 Problemtodesfälle, «Problemleichen»

Es gibt Fallkonstellationen, welche sich aus der Erfahrung heraus als besonders herausfordernd erweisen. Diese werden als "Problemleichen" bezeichnet und dazu gehören:

- *Wasserleichen*: Siehe auch [Abschn. 12.6](#), Fundort häufig nicht gleich Ereignisort, im Fliessgewässer häufig entkleidet, Treib- oder Schiffsschraubenverletzungen, häufig längeres postmortales Intervall, etc.
- *Badezimmer-Leichen*: Siehe [Abschn. 15.2.5](#), bei Badezimmerleichen kommt neben dem Ertrinken prinzipiell sehr viel in Betracht: Sturz, Strom, Kohlenmonoxid, natürlich, etc.
- *Brandleichen*: Siehe [Abschn. 14.2.3](#), Vitalzeichen zur Klärung der Todesart, Brandmord vs. Mordbrand, Todeszeitschätzung erschwert wegen nicht verwertbarer Temperatur und bei sehr brandgezehrten Leichen nicht abgrenzbaren Totenflecken und teilweise auch Totenstarre.

- *Eisenbahn-Leichen (v.a. Zugüberfahung)*: Schwierige Befunderhebung wegen grosser Zerstörung. *Hauptprobleme*: Identifikation und Todesart: Suizid, Unfall, vertushtes Delikt? Wichtig ist Beobachtung des Lokführers, ob er die Person stehen oder gehen sah oder sie auf der Schiene lag. In letzterem Fall könnte ein Delikt vorliegen (Leiche auf die Schiene gelegt). Ganz wichtig ist daher Todeszeitschätzung in Bezug auf den angenommenen Kollisionszeitpunkt. Ferner ist das Leicheninventar vollständig sicherzustellen, damit keine Leichenteile zu einem späteren Zeitpunkt durch Unbeteiligte (Spaziergänger, Hundefreunde, Kinder, etc.) gefunden werden können.
- *Fäulnisleichen*: Fäulnis, wie auch alle anderen späten Leichenveränderungen beeinträchtigt die Beurteilbarkeit der Leichen erheblich, bis hin, dass die Untersuchungen nur noch eine begrenzte Aussagekraft erreichen.

4.7 Rechtsmedizinische Obduktion (Autopsie, Sektion, Leichenöffnung)

Zur Klärung der Todesursache ist in den meisten Fällen die Leichenöffnung nötig. Im Unterschied zur Spitalobduktion durch den Pathologen / die Pathologin ist bei der rechtsmedizinischen Obduktion *keine Einwilligung der Angehörigen erforderlich*. Der Rechtsweg zur begründeten Abwendung der Obduktion steht ihnen dennoch offen. Auftraggeberschaft ist die Staatsanwaltschaft. Es bestehen unterschiedliche Fragestellungen: Rechtsmedizinische Obduktionen dienen vor allem der Klärung der *Todesart und rekonstruktiver Fragestellungen*, während die Pathologie in erster Linie die *Todesursache* und krankhafte Veränderungen zu untersuchen und zu klären versucht. In der Pathologie geht es auch häufig um offene Fragen der behandelnden Ärzteschaft. Wenn im abendlichen TV-Krimi also wiederum statt dem Rechtsmediziner der Pathologe an den Tatort kommt oder das Mordopfer statt in die Rechtsmedizin in die Pathologie verbracht wird, offenbart sich damit nur eine minderwertige Recherche seitens Drehbuchautor/in.

Merke: Ein/e Rechtsmediziner/in kann selbst keine rechtsmedizinische Obduktion in Auftrag geben bzw. ohne Auftrag durchführen.

4.7.1 Obduktionsindikationen

Die Anordnung von Obduktionen richtet sich nach Art. 253 StPO. Zuständig ist die Staatsanwaltschaft. Die Notwendigkeit einer Obduktion ergibt sich aus der Gesamtheit der tatsächlichen rechtsmedizinischen und polizeilichen Feststellungen. Aus rechtsmedizinischer Sicht empfiehlt sich eine Obduktion in folgenden Fällen:

- *In jedem Fall mit möglicher Fremd-Verantwortung!*
 - z.B. beim Unfall im Strassenverkehr oder am Arbeitsplatz,
 - z.B. beim natürlichen Tod, wenn sich die Frage der unterlassenen Hilfeleistung stellt.
- *Bei sog. «Problemleichen»:*
 - Eisenbahnleiche,
 - Wasserleiche,
 - Tod im Badezimmer,
 - Brandleiche,
 - Fäulnisleiche.
- *Bei jedem, auch beim «klaren» Tötungsdelikt mit geständigem Täter.*

Geständnisse sind widerrufbar, Obduktionen nicht nachzuholen! Auch bei sog. «erweitertem Suizid¹» ist die Obduktion beider Leichen oftmals sinnvoll zur Klärung der Handlungsfähigkeit, der Rekonstruktion und damit dem Ausschluss eines Dritten oder als Hinweis auf einen möglichen Dritttäter.
- *Bei möglichem Zusammenhang zwischen vorausgegangener Gewalteinwirkung und Todeseintritt:*
 - Spät-Todesfälle im Spital nach Verkehrsunfall oder anderer Form der Gewalteinwirkung wie Sturz usw. zur Klärung der Kausalität,
 - Wohnungsleiche und Schlägerei in der Vorgeschichte usw.
- *Wenn Drohung, Streit, usw. dem Tode vorausgegangen sind.*
- *Beim Tod in Haft und Polizeigewahrsam oder bei Verhaftung, Ausschaffung, usw. (Vorwürfe gegen Gefängnispersonal, Polizei).*

¹ Der Begriff „erweiterter Suizid“ hat sich für den Umstand eingebürgert, wenn der Täter eines Tötungsdeliktes anschliessend selber Suizid begangen hat. Der Begriff impliziert leider häufig aber zu Unrecht auch, dass das Opfer des Deliktes den Freitod selber gewählt habe. Man sollte daher entweder von einem Delikt mit anschliessendem Suizid des Täters oder, wenn beide wirklich Suizid begangen haben, vom Doppelsuizid oder von Tötung auf Verlangen mit anschliessendem Suizid des Täters sprechen.

- *Beim unerwarteten Tod im Alters- und Pflegeheim oder sonstigen Betreuungssituationen (Todesengel!¹).*
- *Beim Todesfall mit möglichem oder sicherem Kausalzusammenhang mit Diagnose- und Behandlungsmassnahmen:*
 - Mors in tabula,
 - Tod nach Endoskopie (Gastro-, Colo- oder Bronchoskopie, d.h. Spiegelung des Magens, des Darmes oder der Atemwege),
 - Tod nach invasiven oder interventionellen Massnahmen (Radiologie, Herzkatheter),
 - Tod nach Biopsie usw.,
 - Tod kurz nach Therapieänderung (neues Medikament, off-label-use usw.).
- *Grundsätzlich bei jedem Todesfall in der ärztlichen Praxis.*
(spätere Vorwürfe gegen den Arzt!) Dazu gehört auch eine ärztliche Konsultation kurz vor dem Tod.
- *Bei möglichen Hinweisen auf Veränderungen an oder im Umfeld der Leiche:*
 - nicht lagegerechte Totenflecken bzw. Totenstarre,
 - fehlendes Geld,
 - unklare Schliessverhältnisse, usw.
- *Bei nicht innert nützlicher Frist identifizierten Leichen.*
- *Bei jedem plötzlichen und unerwarteten Tod im Säuglingsalter.*
(Ausschluss von Fremdeinwirkung, vor allem Schütteltrauma, das äusserlich keine Befunde verursacht!).
- *Beim plötzlichen und unerwarteten Tod ohne Hinweise auf eine Erkrankung.*
(dahinter könnte eine Vergiftung stecken!)
- *Beim Tod im «Milieu»:*
 - Prostitution,
 - Sado-Maso,
 - Drogendealer usw.
- *Beim plötzlichen Tod am Steuer eines Fahrzeuges.*
(Klärung der Todesart, auch bei fehlenden äusseren Verletzungen könnten innere Verletzungen vorliegen ⇒ Unfall)
- *BTM assoziierter Todesfall (Drogentoter).*

¹ Personen, die im Spital- oder Pflegeheimumfeld mittels wenig offensichtlichen, meist nur toxikologisch nachweisbaren Methoden Patienten/-innen oder Heimbewohnende töten.

- *Bei Personen, die im öffentlichen Interesse standen*
(Vorbeugung von Gerüchten!):
 - Film- und Fernsehstars,
 - hochrangige Politiker,
 - Firmenchefs bekannter Unternehmen usw.
- *Bei auf Schweizer Boden verstorbenen Ausländern.*
(Ausschluss, dass ein in der Schweiz begangenes TD (Tötungsdelikt) erst im Ausland, nach Überführung der Leiche erkannt wird und die Geheimnisherrschaft über ein Schweizer TD im Ausland liegt):
 - Touristen und geschäftsreisende Ausländer,
 - Durchreisende,
 - Flughafentote usw.

4.7.2 Postmortale Bildgebung

Die postmortale Bildgebung mittels Computertomografie (CT) und Magnetresonanztomografie (MRT oder MRI, [siehe Kap. 5](#)) hat sich in den letzten 20 Jahren in der Rechtsmedizin vielerorts etabliert. Heutzutage wird an den grossen meist universitären Instituten für Rechtsmedizin vor der Obduktion eine Bildgebung veranlasst, damit man Obduktionsbefunde und Bilddaten (im Unterschied zur Leiche werden diese auch später immer zur Verfügung stehen) vergleichen und die Obduktion unter Kenntnis zu erwartender Befunde besser geplant werden kann. Ein Ersatz der rechtsmedizinischen Obduktion ist weder sinnvoll noch zu erwarten. Möglich ist in Ausnahmefällen aber bereits heute, dass man nach einer Legalinspektion eine Bildgebung veranlasst und unter der Kenntnis der Ergebnisse der Bildgebung über die tatsächliche Notwendigkeit der Obduktion entscheidet (z.B. bei Nachweis einer spontanen Hirnblutung) und in Absprache mit der Staatsanwaltschaft auf die Obduktion verzichtet.

5 Forensische Bildgebung und 3D Scanning

C. Jackowski

Das klassische Röntgenbild hat in der Rechtsmedizin die Untersuchungen verstorbener Personen seit jeher begleitet. Insbesondere bei der Untersuchung von Schusstodesfällen, aber auch bei der Sicherung der Identität über den Zahnstatus sind auch an verstorbenen Personen Röntgenbilder angefertigt und genutzt worden. Seit dem Ende des 20. Jahrhunderts haben auch die in der klinischen Radiologie bereits etablierten schnittbildgebenden Methoden Computertomographie und Magnetresonanztomographie Einzug in die rechtsmedizinische Arbeit gehalten.

Die Dokumentation verstorbener Personen mittels schnittbildgebender Methoden bringt zahlreiche Vorteile für die Rechtsmedizin und die Strafverfolgungsbehörden. Die Tabelle 5-1 gibt eine entsprechende nicht abschliessende Übersicht.

5.1 Postmortale Computertomographie (pmCT)

Die auf Basis der Röntgentechnik weiterentwickelte Computertomographie findet heute bereits einen breiten Einsatz in der Rechtsmedizin und die meisten der grösseren Institute haben die nötige Infrastruktur dafür selbst installiert. Andere nutzen die Technologie in enger Zusammenarbeit mit radiologischen Instituten. Ein besonderer Vorteil der Computertomographie liegt in der kurzen

Tabelle 5-1. Vorteile der Dokumentation verstorbener Personen mittels schnittbildgebender Methoden; Übersicht

- 1 Die Dokumentation der Befunde erfolgt weitestgehend untersucherunabhängig.
- 2 Die Dokumentation der Befunde erfolgt weitestgehend nichtinvasiv bzw. nichtdestruktiv.
- 3 Die Dokumentation der Befunde erfolgt in realen Dimensionen (im Datensatz sind Messungen von Längen und Volumina möglich) und über den gesamten Körper.
- 4 Die vor der Obduktion gewonnenen Erkenntnisse erlauben eine optimierte Obduktionsplanung.
- 5 Für den Obduzenten gefährliche Befunde werden vorgängig erkannt (z.B. offene Tuberkulose) und erlauben, gezielt entsprechende Schutzmassnahmen zu ergreifen.
- 6 Die erhobenen Datensätze können jederzeit bei neu auftretenden Fragen zum Fall auch Jahre später noch konsultiert werden.
- 7 Die erhobenen Datensätze können in digitaler Form weiteren Experten für eine Nach- bzw. Oberbegutachtung zur Verfügung gestellt werden.
- 8 Die Datensätze ermöglichen eine Qualitätskontrolle durch Vergleich mit den Obduktionsbefunden.

Datenerfassungszeit. Innerhalb weniger Minuten kann ein Ganzkörperdatensatz einer verstorbenen Person archiviert werden. Dies hat dazu geführt, dass viele Verstorbene (am IRM Bern wie auch in einigen anderen Instituten *alle* Verstorbene) vor der Obduktion einer computertomographischen Untersuchung unterzogen werden. An dieser Stelle sollen lediglich die Punkte angesprochen werden, in denen die Computertomographie der Obduktion einen besonderen Mehrwert gegenüberstellt. Zahlreiche Befunde können jedoch in Computertomographie und Obduktion gleichermassen erhoben werden, andere wiederum sind ausschliesslich oder besser in der Obduktion zu erheben.

5.1.1 Skelettale Befunde

Die Tatsache, dass die Computertomographie den gesamten Körper in submillimeterdünnen Schichten erfasst, bringt einen deutlichen Mehrwert in die postmortalen Untersuchungen. Insbesondere skelettale Befunde, die sich in Regionen befinden, welche nicht einer routinemässigen Eröffnung unterzogen werden, können mit der Computertomographie sehr gut erfasst werden und entgehen damit nicht der Dokumentation. Als Beispiele seien Frakturen des Mittelgesichtes und der Kopfhalsgelenke oder auch alte Frakturen oder skelettale Tumore in den Extremitäten erwähnt. Heutige 3D-rendering Softwarelösungen erlauben eine anschauliche Darstellung jeglicher Skelettbefunde, die insbesondere für Visualisierungszwecke

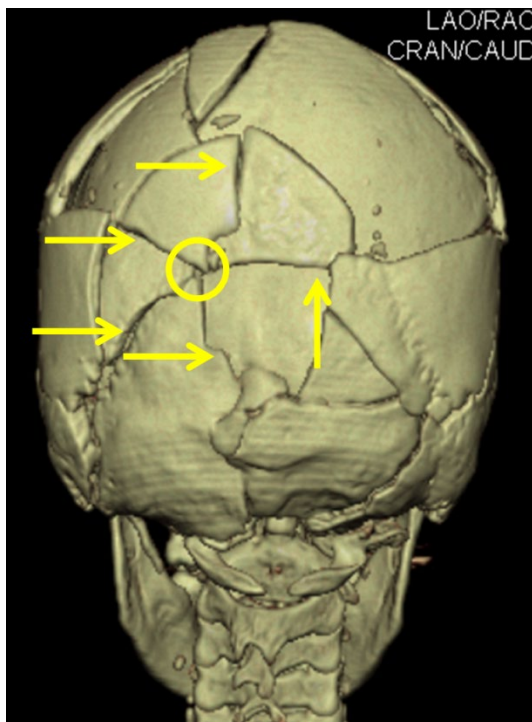


Abb. 5-1. 3D CT-Bild des Schädels mit Ansicht von hinten nach ausgeprägter stumpfer Gewalt gegen den Hinterkopf Zentrum eines Biegungs- und Berstungsbruchsystems am Hinterkopf leicht links der Mittellinie (Kreis). Davon ausgehend zahlreiche Berstungsbruchlinien nach unten, seitlich und nach vorn verlaufend (Pfeile).

oder rekonstruktive Überlegungen äusserst nützlich sind. Ausserdem zeigt die Computertomographie bei sehr ausgedehnten knöchernen Verletzungen, wie sie zum Beispiel bei Schädel-Berstungsbruch-Systemen vorzufinden sind, den Vorteil, dass die Lage der Bruchstücke zueinander in situ dokumentiert werden kann (Abb. 5-1), was anlässlich der Obduktion nach Entfernen stabilisierender Strukturen wie der Kopfschwarte nur erschwert möglich ist.

5.1.2 Fremdkörper

Die Computertomographie findet Anwendung in der Dokumentation von forensisch relevanten Fremdkörpern wie Projektile, Messerklingenspitzen, Granatsplitter, Glas-splitter oder ganzer Tatwerkzeuge wie Messerklingen oder Pfählungsstrukturen. Insbesondere sehr kleine Fremdkörper, wie sie häufig von einwirkenden Äxten oder Messerklingen im Körper zurückbleiben, entgehen somit nicht der Dokumentation und der nachträglichen Zuordnung zu einem Tatwerkzeug. Auch die Fremdkörperlage ist dreidimensional dokumentiert und kann so rekonstruktiv genutzt werden (Abb. 5-2).

Die Computertomographie kann die korrekte oder allenfalls nicht korrekte Lage von medizinischen Kathetern, Drainagen, Schläuchen oder Drähten und von Schrauben, Platten, Marknägeln oder Gelenksendoprothesen darstellen. Letztere finden sich häufig in den Extremitäten, die anlässlich einer Routineobduktion nicht eröffnet werden und entgehen in der postmortalen Computertomographie nicht mehr der Dokumentation. Sie haben einen hohen Wert für die Identifikation unbekannter verstorbener Personen. Weitere medizinisch eingebrachte Fremdkörper sind jegliche Art von Schrittmacher- und/oder Defibrillatorsystemen für das Herz oder Gefässstützen, Cerklagen, Netze, Clips und vieles mehr.

Gelangen weitgehend zerstörte menschliche Überreste zur Untersuchung (z.B. nach Arbeitsunfällen, Grosskatastrophen, aber auch Fäulnisleichen aus der Natur), so kann die Computertomografie Übersicht schaffen und kriminalistisch wichtige Fremdkörper erkennen und lokalisieren. Dies ist oft geeignet, zur Identifikation der Toten beizutragen.

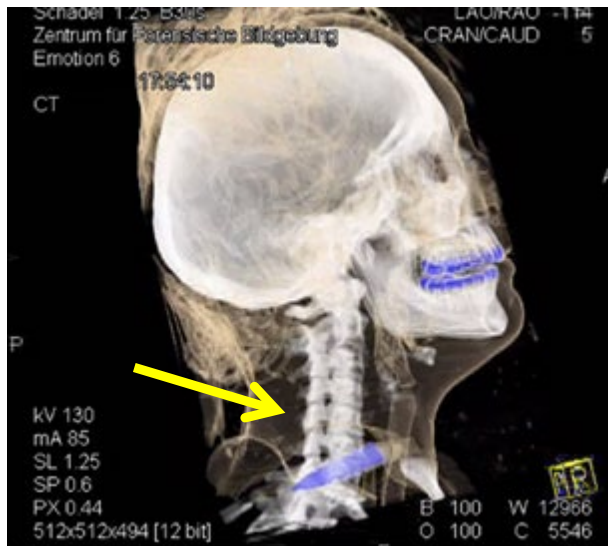


Abb. 5-2. 3D CT-Bild des Schädels und der Halswirbelsäule mit Ansicht von rechts nach scharfer Gewalt gegen den Hals

In den Wirbelkörpern des 6. und 7. Halswirbels zeigt sich in blau eine abgebrochene Messerklinge (Pfeil).

Zahnärztliche Arbeiten können, sofern sie nicht allzu artefaktbehaftet zur Darstellung kommen, auch für die Sicherung der Identität ([siehe Abschn. 6.6](#)) herangezogen werden. Dazu werden die entsprechenden Zahnarbeiten dreidimensional rekonstruiert und den antemortem, die Behandlung zu Lebzeiten dokumentierenden Unterlagen bzw. Röntgenbildern gegenübergestellt.

5.1.3 Gase im Körper

In der Computertomographie lassen sich im Körper befindliche Gase ausgezeichnet veranschaulichen. Daher ist die CT insbesondere bei Fällen einer sogenannten



Abb. 5-3. Axiales CT-Bild (horizontaler Schnitt) durch die Brust auf Höhe des Herzens (Betrachtung von unten): Junger Mann verstirbt nach körperlicher Belastung.

Die rechte Brusthöhle ist mit Luft (schwarz) aufgefüllt (Pfeil) und das Herz (★) ist nach links abgedrängt (sog. Spannungsluftbrust bzw. Spannungspneumothorax).

Luftbrust ((Spannungs-)Pneumothorax; siehe Abb. 5-3), bei Gas- oder Luftembolien ([siehe Abschn. 16.1](#), Vitalreaktionen seitens des Kreislaufs) oder bei Tauchunfällen besonders hilfreich. Dies insbesondere deshalb, weil sich Gase im Körper anlässlich der Obduktion nur mit grossem Aufwand nachweisen lassen und dafür vielfach eine abgewandelte Obduktionstechnik zwingend nötig ist. Hier ist der entsprechende Verdacht bereits vor der Obduktion richtungsweisend und ohne ihn ein gasbezogener Befund leicht zu übersehen. Andererseits bringt eine einsetzende Fäulnisgasbildung in Einzelfällen differenzialdiagnostische Probleme, da eine Unterscheidung zwischen einem pathologischen Gasbefund und Fäulnisgas anhand der Röntgenschwächungswerte allein nicht möglich ist. Hier helfen lediglich die Gasverteilungsmuster weiter, die eine ungefähre Abgrenzung auf Basis der Erfahrung zulassen.

5.1.4 Lungenbefunde

Ähnlich wie beim Skelett besteht die Stärke der Computertomographie hinsichtlich der Lungendiagnostik in der sehr dünnen Aufarbeitung der gesamten Lunge. Im Gegensatz zur Obduktion können auch sehr kleine Veränderungen der Lunge (Rundherde, Lazerationen oder Aspirationen, siehe Abb. 4-4) dokumentiert werden.

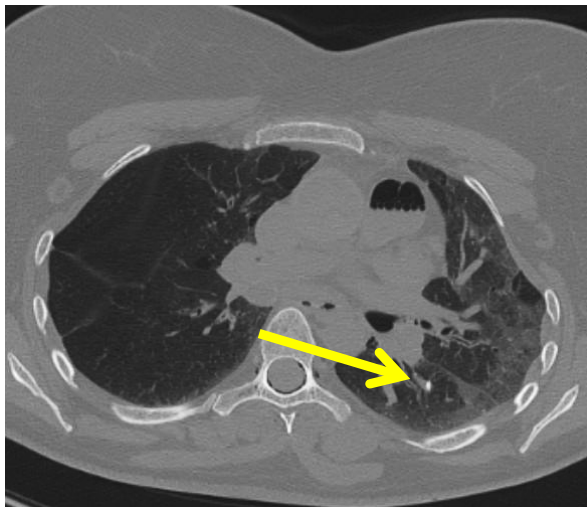


Abb. 5-4. Axiales CT-Bild (horizontaler Schnitt) durch die Brust auf Höhe knapp oberhalb des Herzens (Betrachtung von unten) in einem Fall halbscharfer Gewalt gegen den Kopf. In einer Verzweigung der Atemwege innerhalb der linken Lunge findet sich ein kleiner Knochensplitter (Pfeil), der aus einer Schädelbasisverletzung eingeatmet wurde (siehe Abschn. 16.2, Vitalreaktionen seitens der Atmung).

5.1.5 Blutgefässe: Postmortale Angiographie

In der jüngeren Vergangenheit haben verschiedene Forschungsgruppen Möglichkeiten entwickelt, über die Injektion von Kontrastmittellösungen auch angiographische (gefässdarstellende) Untersuchungen an Leichen durchführen zu können. Diese finden insbesondere dann Anwendung, wenn der Verdacht auf Gefässläsionen besteht, die sich nur schwer autoptisch darstellen lassen. Beispiele wären tödliche intraoperative Gefässläsionen bei Tumoroperationen, die eine von der Norm

abweichende Gefässanatomie erwarten lassen. Als Nachteile der postmortalen Angiographie seien Veränderungen in der Histologie (feingewebliche Untersuchungen unter dem Mikroskop) erwähnt, so dass ihr Einsatz jeweils unter Abwägung der individuellen fallbezogenen Fragestellungen erfolgen sollte.

5.2 Postmortale Magnetresonanztomographie (pmMRT)

Da sich die Magnetresonanztomographie insbesondere der Protonen des Wasserstoffs in den Wassermolekülen bedient um Schnittbilder zu generieren, ist die postmortale Magnetresonanztomographie in erster Linie bei der Beurteilung von Weichteilgeweben, insbesondere von Organen, dienlich. Deshalb ist diese Methode bei der Feststellung todesursächlich bedeutsamer Organveränderungen diagnostisch wertvoll. Und weil der natürliche Tod ([siehe Kapitel 7](#)) meist auf krankhaften Veränderungen der inneren Organe beruht, ist die pmMRT insbesondere (aber nicht ausschliesslich) bei der Beurteilung von natürlichen Todesfällen von Bedeutung. Dies betrifft auch Folgeveränderungen nach Gewalteinwirkung. Eine weitere Einsatzmöglichkeit der pmMRT besteht in der Visualisierung von ganzen Stich- oder Schusskanälen in Organen und Weichteilgeweben. Dies stellt Obduzenten oft vor grosse Herausforderungen.

Die pmMRT steht aber auch noch im Zentrum intensiver Forschungsbemühungen. Hier gilt es, die nötigen Anpassungen an die postmortalen Gegebenheiten zu entwickeln, da die Technologie primär für den lebenden Menschen entwickelt wurde und die postmortalen Bedingungen einen grossen Einfluss auf die Bildqualität entfalten. Nichtsdestotrotz haben sich Anwendungen herauskristallisiert, die bereits heute eine sinnvolle Ergänzung zur Obduktion darstellen. Diese sind im Einzelnen die folgenden.

5.2.1 Todesfälle durch Herzversagen

Erste Studien zur Visualisierung von Herztodesfällen in der pmMRT haben gezeigt, dass die pmMRT insbesondere bei der Erkennung von sehr frischen Herzinfarkten ergänzende Informationen liefern kann. Vermutlich aufgrund der hohen Sensitivität gegenüber pH-Wertveränderungen scheinen Bilder möglich zu werden, die Herzmuskelfaseruntergänge bereits dann zeigen, wenn sie für das blosse Auge anlässlich der Obduktion noch nicht zu erkennen sind. Ferner wird das Herz auch mit dem

pmMRT in sehr dünnen (2-3 mm) Schichten dokumentiert, sodass auch gering dimensionierte Ischämien (Sauerstoffmangelschäden) zuverlässiger erkannt werden können (siehe Abb. 5-5).



Abb. 5-5. Schräges postmortales MRT Schnittbild durch die Brust mit dem Herz im Zentrum. Die linke Herzkammer, hier als graue runde Struktur zu erkennen, zeigt in der seitlichen Wand eine dunkle Zone mit einem hellen Randsaum (Pfeil). Dabei handelt es sich um einen 2-3 Tage alten Herzinfarkt.

5.2.2 Fäulnisveränderungen

Die pmMRT hat gezeigt, dass sie eine bessere Beurteilung von fäulnisveränderten Hirnstrukturen erlaubt. Das sonst bei einer Obduktion zerfallende Hirn wird in situ noch durch die Schädelkalotte und die Dura (harte Hirnhaut) zusammengehalten, wodurch die Hirnstrukturen (Rinde, Mark und Hirnkammersysteme) noch recht gut beurteilbar sind, solange sie sich im Schädel befinden.

5.2.3 «Sudden infant death syndrome» (SIDS)

Der plötzliche Säuglingstod oder auch «sudden infant death syndrome» (SIDS, [siehe Kapitel 8](#)) ist letztlich eine Ausschlussdiagnose, die erst gestellt werden darf, wenn nach Abschluss aller Untersuchungen (Obduktion, Histologie, postmortale toxi-kologische Analytik, Mikrobiologie usw.) keine Todesursache festgestellt werden konnte. Um dieser Ausschlussdiagnose einen weiter erhöhten Stellenwert zu geben, werden mögliche SIDS-Fälle auch einer pmCT und pmMRT unterzogen. Dabei können z.B. alte Frakturen als Hinweis auf eine frühere Misshandlung oder Fehlbildungen als Hinweis auf ein den Tod erklärendes Syndrom erkannt werden.



5.2.4 Ganzkörperdokumentation von Weichteilverletzungen

Bei Fällen in denen die Verteilung von Verletzungsbefunden Rückschlüsse auf ihre Entstehung und damit auch den Ereignisablauf erlauben, kann es bedeutsam sein, z.B. Unterhautquetschungen oder Unterblutungen in ihrer dreidimensionalen Verteilung zu dokumentieren. Die pmMRT erlaubt es, den gesamten Körper inklusive der Verteilung der Befunde in realen Dimensionen zu visualisieren (siehe Abb. 5-6) und die Verletzungen dann den einwirkenden Strukturen vergleichend zuzuordnen. Dies wird vermehrt für die Rekonstruktion von tödlichen Verkehrsunfällen genutzt, wo die Verletzungen der verstorbenen Person digital den Beschädigungen möglicherweise involvierter PW's zugeordnet werden.

Abb. 5-6. Coronares postmortales MR Bild über den gesamten Körper eines von einem PW angefahrenen Fussgängers. In der Tiefe des linken Oberschenkels zeigen sich innere Widerlagerverletzungen in der Muskulatur über dem Oberschenkelknochen (im Bild weiss; Pfeil).

5.3 Bildgebung und Obduktion

Die pmCT mit ihren Stärken in der Fremdkörperdarstellung, der Skelettbefundung und dem Gasnachweis lässt sich ideal mit der pmMRT und ihren Stärken in der Weichteilbefundung kombinieren, da sie beide jeweils die Defizite der anderen Methode kompensieren können. Trotzdem entsprechen diese Untersuchungen auch in

ihrer Kombination nicht einer virtuellen Form der Autopsie. Diesbezüglich irreführende Begriffe, wie «virtuelle Autopsie» oder «Virtopsy», die in der Bevölkerung zu unrealistischen Erwartungen an diese ergänzenden Untersuchungstechniken führen, sollten heute vermieden werden. Die Kombination von Obduktion und Bildgebung hingegen ist heute state-of-the-art und wird auch die weitere Zukunft der Rechtsmedizin prägen.

Anders als bei den pathologischen Obduktionen ist die rechtsmedizinische Untersuchung häufig dem Ausschluss der Dritteinwirkung gewidmet und die Dritteinwirkung kann derartig viele Formen (physische Gewalt, toxikologisch, thermisch, Unterlassung, etc.) annehmen, dass hier alle Sinne der Obduzierenden gebraucht werden, um diesem generalisierten Ausschlussanspruch möglichst umfassend gerecht zu werden. Bei der forensischen Bildgebung wird letztlich aber ausschliesslich der Visus basierend auf zwei physikalischen Eigenschaften der Gewebe (Fähigkeit zur Röntgenstrahlungsschwächung – pmCT und Verhalten der Wasserstoffatomkerne im starken Magnetfeld – pmMRT) bedient. Alles weitere wie z.B. Konsistenzen als Tastbefunde, spezifische Gerüche, Funktionalitäts- und Stabilitätsprüfungen oder integrierende Beurteilungen (z. B. welches Gericht findet sich im Magen) sind basierend auf die forensische Bildgebung nicht möglich und im Einzelfall entscheidend für das Gerichtsverfahren.

Darum ist die forensische Bildgebung eine sehr wichtige ergänzende Untersuchungstechnik aber letztlich *kein Ersatz* der rechtsmedizinischen Obduktion.

5.4 3D-Oberflächenscanning

Mittels moderner Scanningmethoden kann auch die Körperoberfläche dreidimensional erfasst und dokumentiert werden. Das sogenannte 3D-Oberflächenscanning erlaubt, räumlich sehr exakte digitale 3D Modelle von Körpern und insbesondere von geformten Verletzungen zu erstellen, die anschliessend entsprechend vergleichbar dokumentierten Tatwerkzeugen oder Beschädigungen an Fahrzeugen zugeordnet werden können.

Diese Technologie findet insbesondere bei folgenden Fallkonstellationen Einsatz:

- PW-Unfälle insbesondere mit Fussgängern oder Zweiradfahrern,
- Schussverletzungen – Zuordnung von Schusswaffen,
- Verletzungen durch scharfe Gewalt – Zuordnung von Tatwerkzeugen,

- stumpfe Gewalt – Zuordnung von Schlagwerkzeugen (Hammer, Schlagring usw.),
- Fusstritte – Zuordnung von Schuhsohlen (siehe Abb. 4-7),
- Bissspuren – Zuordnung von Gebissen.

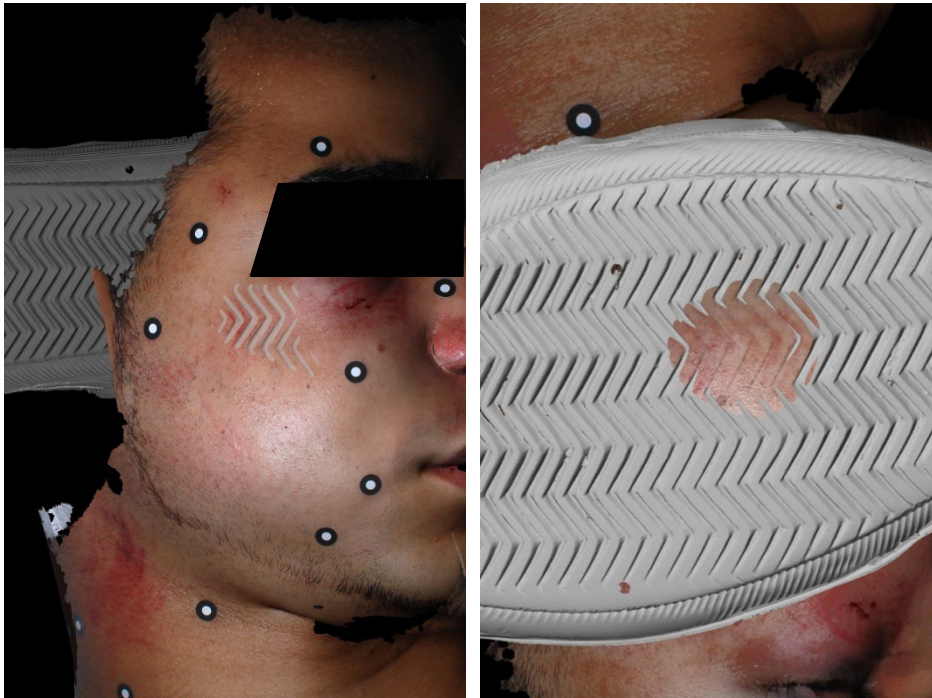


Abb. 5-7. 3D Rekonstruktion nach Fusstritten ins Gesicht des Opfers. Verletzungen und Schuhe wurden digital 3D dokumentiert und können hinsichtlich der Passgenauigkeit miteinander abgeglichen werden. Die linke Ansicht ist eine inside-out Darstellung, man schaut also von innen auf das Gesicht und erkennt wie das Schuhprofil von aussen durch die Haut dringt.

6 Identifikation von Toten

C. Jackowski (*ehem. U. Zollinger*)

Gemäss Art. 253 der neuen Strafprozessordnung (StPO) hat die Staatsanwaltschaft die Pflicht, die Identität einer verstorbenen Person feststellen zu lassen. Ein/e Notfallarzt/Notfallärztin, der/die zu einer ihm/ihr unbekannten Person gerufen wird, muss somit die Polizei informieren, selbst dann, wenn keine Zweifel daran bestehen, dass ein natürlicher Tod vorliegt, mithin also keine Meldepflicht wegen eines agT bestünde. Meist ist aber bei unbekannten Leichen auch die medizinische Vorgeschichte der Person unbekannt, sodass der Fall in Ermangelung der Kenntnis über eine den Tod erklärende Grunderkrankung sowieso meldepflichtig wäre. Mit dem Ausfüllen der Todesbescheinigung soll der Beweis geliefert werden, dass eine bestimmte Person verstorben ist. Ist das wegen der unbekannten Identität nicht möglich, muss die Identität im AgT Verfahren geklärt werden. Damit aber die Todesfeststellung für die unbekannte Person dokumentiert ist, wird die Todesbescheinigung auf "unbekannt" oder "general unknown" ausgestellt. Damit kann der betreffende Körper als Leiche angesehen und behandelt werden.

Ohne Identifikation

- fehlen Hinweise zur Biographie und unmittelbaren Vorgeschichte und damit oft auch zur Todesart,
- darf keine Todesbescheinigung zuhanden des Zivilstandsamtes ausgestellt werden,
- bangen die Angehörigen, dass ihr Verwandter noch leben könnte,
- gilt eine Person als *verschollen*. Das Erbe kann (je nach den Umständen) frühestens nach 1 bis 5 Jahren angetreten werden. Für bis zu 5 bis 15 Jahren muss Sicherheit betr. einer allfälligen Rückgabe des Erbes geleistet werden.

Bei den geringsten Zweifeln ist daher eine sichere Identifikation unter Beizug der Rechtsmedizin zwingend.

Es gibt im Zusammenhang mit der Identifikation zwei grundlegend verschiedene Szenarien.

- Im Rahmen eines AgT Verfahrens gilt es die Identifikation einer einzelnen (allenfalls weniger Personen, z.B. PW-Besatzung, Familienmitglieder bei Familiendramen, etc.) zu sichern. Zumeist bestehen in diesen Fällen mehr oder weniger konkrete Anhaltspunkte der in Betracht kommenden Personen und man

kann den Leichnam direkt mit den bekannten Informationen zur angenommenen Identität abgleichen ([siehe 6.1 – 6.7](#)). Konkret kann man am Leichnam nach Merkmalen suchen, welche für die in Betracht kommende Person bekannt waren.

- Im Nachgang zu einem Massenereignis (Naturkatastrophen, Flugzeugabsturz, militärische Konflikte, etc.) gilt es die Identitäten der Opfer zu sichern. Bei diesen Ereignissen liegen zum Zeitpunkt der Untersuchung der verstorbenen Personen häufig die Daten der entsprechend vermissten Personen noch nicht oder nur unvollständig vor. D.h. die postmortale Befunddokumentation und Datenerhebung muss sehr umfassend und standardisiert in einer Form erfolgen, welche es zu einem späteren Zeitpunkt ermöglicht, anhand der dann zur Verfügung stehenden antemortem Daten einen Abgleich vorzunehmen. Man dokumentiert die Verstorbenen also zu einem Zeitpunkt, an dem man oft noch nicht weiss, welche der dokumentierten Information am Ende für die Sicherung der Identität bedeutsam werden wird. Da diese Fälle oft auch länderübergreifende Dimensionen haben und Personen unterschiedlicher Nationalitäten betroffen sind, wird seitens INTERPOL ein standardisiertes Formular für die antemortem und postmortem Datenerfassung zur Verfügung gestellt, welches auch erlaubt, dass die postmortem Datenerfassung des einen Landes mit der antemortem Datenerfassung eines anderen Landes abgeglichen werden kann.

Für beide Szenarien gilt gleichermassen, dass eine sichere Identifikation auch vielfach aus ethisch-religiösen Gründen für die Angehörigen *sehr wichtig* ist.

Bei den Identifikationsverfahren unterscheiden wir zwischen *sicheren* und *unsicheren* Verfahren. Weil die unsicheren Methoden verhältnismässig rasch und kostengünstig sind, finden sie häufig Anwendung, dies vor allem in unkritischen Fallkonstellationen. Insbesondere im Falle eines Massenereignisses oder sonst besonders herausfordernder Fallumstände (Brandleichen, Fäulnisleichen, Bahnleichen, etc.) sollten hingegen ausschliesslich sichere Methoden zur Anwendung kommen.

Die nachfolgend aufgeführten Identifikationsverfahren sind daher als unsicher oder sicher beschrieben. Durch Kombination von mehreren unsicheren Verfahren kann die Sicherheit der Identität erhöht werden.

6.1 Identifikation durch Angehörige (Direktkonfrontation): *unsicher*

Die wohl immer noch gebräuchlichste Identifikationsmethode, nicht nur in der Schweiz. Man bedenkt dabei aber nicht, dass sie für sich allein **sehr** unsicher ist:

- Bei «unschönen» Leichen gibt es falsche Erkennungen, wenn die Angehörigen nicht richtig hinsehen. Sehr stark durch Fäulnis veränderte, zerstörte oder skelettierte Leichen können aus verständlichen Gründen auf diesem Wege gar nicht mehr identifiziert werden.
- Selbst bei gut erhaltenen Leichen besteht die Gefahr, dass Angehörige ihre Verwandten nicht erkennen bzw. jemanden zu Unrecht sicher identifizieren (geschehen z.B. beim Sonnentempler-Sektendrama und beim Massaker von Luxor). Da Angehörige die betreffende Person naturgemäss noch nie als Leiche gesehen haben, besteht die Gefahr, dass sie unter dem Druck der gewünschten Anerkennung jemanden wiederzuerkennen glauben, der es faktisch nicht ist.

Diese an sich unsichere Methode kann dadurch wesentlich verbessert werden, dass man die Angehörigen anlässlich der Direktkonfrontation nach *besonderen Körpermerkmalen* des oder der Verstorbenen ([siehe Abschn. 6.2](#)) fragt und diese danach gezielt an der verstorbenen Person sucht: *optimierte Direktkonfrontation*.

Unabhängig von der Identifikation: Das «Abschiednehmen» von einer verstorbenen Person ist sehr wichtig und sollte den Angehörigen ermöglicht (aber nicht aufgezwungen) werden, auch wenn der Leichnam «unschön» ist. Bei letzterem empfiehlt es sich in einem vorgängigen Gespräch, den Hintergrund dieses Wunsches vorher zu erörtern. Je nach dem kann man z.B. die Sicherheit über das Ableben der Person auch anders herstellen. Die Angehörigen sollten aber vorher wissen, dass sie ihre eigenen Erinnerungen an die geliebte Person mit diesem Anblick für immer belasten werden und sie sollten nicht unvorbereitet in diese Situation gebracht werden.

6.2 Identifikation durch äussere Körpermerkmale: *unsicher*

- Es sind nur die wirklich individuellen Körpermerkmale heranzuziehen, z.B. Tätowierungen (Vorsicht bei Club-Tätowierungen, werden von mehreren Personen «getragen»!), ungewöhnliche Narben, Knochenbrüche von Unfällen, Amputationen, Normvarianten usw. Alle übrigen (Augenfarben, Haarfarben usw.) sind unspezifisch und geben allenfalls nur Hinweise.
- Ärzte und Ärztinnen werden u.U. von der Polizei nach besonderen Merkmalen einer vermissten Person gefragt.

Wenn immer möglich sollten mehrere Körpermerkmale kombiniert zur Anwendung kommen. Kombination der Körpermerkmale mit der Direktkonfrontation: [siehe Abschn. 6.1.](#)

6.3 Identifikation durch innere Körpermerkmale: *unsicher*

- Heranzuziehen sind sehr individuelle, auf zu Lebzeiten angefertigten Röntgen-, CT- oder MRT-Bildern dokumentierte Befunde, die am besten in Kombination oder zusammen mit äusseren Merkmalen angewendet werden sollten. Diese werden meist mit postmortalen Röntgen- oder CT-Bildern verglichen. In Frage kommen spezifische Verkalkungsmuster von z.B. Lymphknoten oder Sehnen, die individuelle Anatomie der Nasennebenhöhlen, medizinisches Fremdmaterial (Stents, Endoprothesen, künstliche Herzklappen, Cerclagen, Schrauben oder Marknägel), alte Marknagelkanäle, alte Knochenbrüche, entfernte Organe (Milz, Gebärmutter), besondere Ausprägungen von Organen (z.B. sogenannte Hufeisenniere, Situs inversus, etc.) und vieles mehr.

6.4 Identifikation durch Effekten: *unsicher*

Effekten sind Kleider, Schmuck, Ausweispapiere usw.

- Je stärker diese Effekten direkt mit dem Körper verbunden sind (z.B. Finger-
ringe), umso grösser ist ihr Wert für die Identifikation.
- Nicht fest mit dem Körper verbundene Effekten inkl. Ausweise in Taschen er-
geben mögliche Hinweise, die aber noch überprüft werden müssen.
- Je undurchsichtiger oder krimineller das Milieu, umso weniger darf auf die Ef-
fekten abgestützt werden.
- Vorsicht bei Namenseinnähern in Kleidern: Kleideraustausch ist in Anstalten
möglich!

6.5 Identifikation durch Dactyloskopie (Fingerabdruck): *sicher*

- Gutes und rasches kriminaltechnisches Verfahren, wenn es sich um eine dak-
tyloskopisch bereits *erfasste* Person handelt.
- Bei fäulnisveränderten oder mumifizierten Leichen müssen die Finger aufwän-
dig «aufgearbeitet» werden, um Fingerabdrücke zu nehmen.

Vorsicht ist bei der Auswahl der Vergleichsfingerabdrücke geboten. Bei Wohnungsleichen sollten keine Vergleichsfingerabdrücke aus der betreffenden Wohnung genommen werden. Mit diesem Abgleich wäre nur gesichert, dass sich die in der Wohnung gefundene verstorbene Person auch zu Lebzeiten in der Wohnung aufgehalten hat.

Merke: Das Verfahren ist sogar zur Unterscheidung eineiiger Zwillinge geeignet!

6.6 Identifikation durch Zähne (odontologisch): *sicher*

In diesem Verfahren werden die Zähne einer verstorbenen Person mit zahnärztlichen Unterlagen (z.B. Zahnstatus durch den Zahnarzt, Zahnmodell, zahnärztliche Röntgenbilder, «bite-wing» - kleine Bildchen - oder «OPT», das Orthopantogramm, eine Panoramaaufnahme des ganzen Gebisses) oder Röntgenbilder und CT's vom Kopf einer vermissten Person verglichen.

Verlässliche Methode, vor allem auch bei Katastrophen. Die Zähne sind sehr widerstandsfähig, auch gegen Hitze.

- *Bedingung 1:* Gute und vollständige Unterlagen vom behandelnden Zahnarzt. Nicht selten sind die zeichnerisch erfassten Zahnstatus mit Fehlern behaftet!
- *Bedingung 2:* Individuelle Eigenschaften am Gebiss sind vorhanden. Ein gesundes, völlig unbehandeltes Gebiss ist nur bedingt geeignet.
- *Bedingung für die Verwendung von CT-Daten:* ausreichende Qualität der ante- und postmortem Daten ohne störende Aufhärungsartefakte (z.B. durch Amalgamfüllungen oder metallene Brücken). Dann alternativ klassischen Röntgenbildvergleich anwenden.

6.7 Identifikation durch DNA («genetischer Fingerabdruck»): *sicher*

- Absolut zweifelsfreies Verfahren. Heute notfalls innert einem Tag durchführbar, falls Vergleichsproben vorhanden sind.
- Vergleichs-Blutproben oder Mundschleimhaut-Abstriche müssen von engen Blutsverwandten der Verstorbenen, in Frage kommenden Personen erbracht werden.
- Heute sollte bei jeder Katastrophe mit zahlreichen Toten sofort mit der Sicherstellung von Vergleichsproben bei den Blutsverwandten bzw. in den Wohnungen begonnen werden.
- Methode gelingt auch bei stark fäulnisveränderten oder gar skelettierten Leichen bzw. bei aufgefundenen Leichenteilen (z.B. SR 111-Absturz bei Halifax, Einsturz World Trade Center in New York).

Vorsicht ist auch hier bei der Auswahl des Vergleichsmaterial geboten. Bei Wohnungsleichen sollten keine Vergleichsproben (Zahnbürste, Rasierapparat,

etc.) aus der betreffenden Wohnung genommen werden. Mit diesem Abgleich wäre nur gesichert, dass sich die in der Wohnung gefundene verstorbene Person auch zu Lebzeiten in der Wohnung die Zähne geputzt oder rasiert hat. Wenn also Zweifel daran ausgeräumt werden sollten, dass die verstorbene Person allenfalls nicht der Wohnungsinhaber war, sind Vergleichsmaterialien aus der Wohnung ungeeignet.

Merke: DNA wird durch Hitze zerstört! Probleme somit bei Brandleichen. Allerdings sind diese oft im Kern des Körpers noch gut erhalten und damit meistens auch für DNA-Vergleiche heranzuziehen.

6.8 Forensisch-anthropologische Identifikation: *unsicher*

S. Lösch

Die Bergung von Skelettteilen und ganzen Skeletten sollte theoretisch drei Maximalzielen genügen:

- vollständige Dokumentation,
- vollständige Bergung aller denkbaren Beweismittel,
- optimale Erhaltung der Beweismittel. Hier sollte immer mit Schutzkleidung (Einmalhandschuhe, Mundschutz, Schutzanzug) gearbeitet werden, um Kontaminationen zu vermeiden).

Fragestellungen und Möglichkeiten der forensisch-anthropologischen Identifikation:

- Handelt es sich um menschliche oder Tierknochen? Meist von bloßem Auge leicht möglich, im Zweifelsfall kann auf eine feingewebliche Unterscheidung zurückgegriffen werden.
- Bestimmung des Geschlechts durch Dimorphismus¹ der Skelettelemente. Hierfür eignen sich Becken und Schädel am besten.
- Bestimmung des biologischen Alters: Bei Kindern und Jugendlichen hauptsächlich durch Zahnstatus und Verschlüsse der Wachstumsfugen (Epiphysenfugen) an den Röhrenknochen. Bei erwachsenen Individuen durch den Grad der Verwachsung der Schädelnähte, Struktur-Phasen der Gelenksflächen der

¹ Dimorphismus bedeutet zwei deutlich verschiedene Erscheinungsvorkommen bei derselben Art (hier: Mensch)

Schambeinfuge (Symphyse) und der Knochenbälkchen (Spongiosa)-Struktur des Oberarm- und Oberschenkelkopfes. Als derzeit beste Methode zur Individualitätsbestimmung gilt die TCA («tooth cementum annulation»). Hierbei werden jährliche «Ringe» des Zahnzements unter dem Mikroskop sichtbar gemacht und gezählt. Ähnlich sind die Ringe eines Baumstammes.

- Gegebenenfalls Eingrenzung der ethnischen Herkunft am Schädel.
- Die Eingrenzung der Liegezeit ist relativ schwierig und hängt von vielen Faktoren wie beispielsweise Bodenbeschaffenheit, Feuchtigkeit, Sauerstoffzufuhr, durchschnittliche Temperaturen oder pH-Wert ab. Trotz intensiver Forschung auf diesem Gebiet sind lediglich grobe Richtwerte in der Literatur zu finden. Zur Unterscheidung von historischen und gegenwärtigen (rezenten) Knochen wird meist die Methode der Radiokarbondatierung verwendet.
- Hat sich die Todesursache am Knochen manifestiert? Sind Spuren von Gewalteinwirkung zu erkennen? Eventuell sind toxikologische Untersuchungen an Gewebsresten durchzuführen.
- Schätzung der Körpergrösse anhand der Längenmasse der langen Röhrenknochen und Berechnung anhand von Regressions-Formeln.
- Feststellung individueller Merkmale wie beispielsweise anatomische Besonderheiten oder krankhafte Befunde am Knochen.
- Stabile Isotopenanalysen von Kohlenstoff, Stickstoff, Schwefel, Sauerstoff, Wasserstoff und gegebenenfalls Strontium und Blei helfen, unbekannte Individuen geographischen Regionen zuzuordnen. Je nach Gewebe (Knochen, Zahn, Haare) können Rückschlüsse auf die Region gezogen werden, in der ein Individuum aufgewachsen ist oder gar die letzten Lebensmonate verbracht hat.

Bei Knochenfunden kann die DNA nicht extrahierbar, nicht amplifizierbar oder kontaminiert sein. Die Zähne sind nicht selten ausgefallen und/oder die Kiefer fehlen, um eine odontologische Identifikation durchzuführen. In solchen Fällen ist die forensisch-anthropologische Identifikation die einzige Möglichkeit, Informationen über das Individuum zu erhalten.

Merke: Auch sichere Identifikationsmethoden sind nur so sicher wie das verwendete Vergleichsmaterial ist.

7 Der plötzliche natürliche Tod

C. Jackowski (*ehem. U. Zollinger*)

Die Todesart «natürlicher Tod» ist definiert als Tod aus krankhafter Ursache, der zu einem absehbaren, nicht unerwarteten Zeitpunkt und völlig unabhängig von rechtlich bedeutsamen äusseren Faktoren eingetreten ist.

Ein/e Arzt/Ärztin ist berechtigt, bei der Leichenschau einen natürlichen Tod zu diagnostizieren, wenn der Tod eine logische Folge einer bekannten Krankheit des/der Patienten/in darstellt, nicht unerwartet eintritt und bei der Leichenschau keinerlei Hinweise auf eine äussere Einwirkung bestehen. Wie in Kapitel 3 dargelegt, muss der/die Arzt/Ärztin an der entkleideten Leiche nach möglichen Hinweisen für eine nichtnatürliche Todesursache suchen und diese ausschliessen, bevor die Attestierung eines natürlichen Todes in Betracht kommen kann. Erschwerend kommt hinzu, dass man bei einer Leichenschau den natürlichen Tod eigentlich nicht mit Sicherheit diagnostizieren kann. Hinweisend können die vor dem Tode gegenüber Dritten geäusserten Beschwerden, die beobachteten Symptome und die medizinische Vorgeschichte sein. Nur in wenigen Fällen kann man am Leichnam Befunde erheben, welche Hinweise auf eine natürliche Todesursache geben können. Attestiert der/die Arzt/Ärztin bei der Leichenschau auf der Todesbescheinigung einen natürlichen Tod, ist eine Bestattung oder Kremation des Leichnams ohne weitere Abklärung erlaubt. Der/die Arzt/Ärztin in Spital und Praxis trägt also eine grosse Verantwortung.

Der Begriff «natürlicher Tod» wird gelegentlich völlig falsch als «selbstverständlicher Tod» interpretiert, weil der Begriff «natürlich» missverständlich sein kann (z.B. natürlicher Kausalzusammenhang!). So ist es mehrfach vorgekommen, dass Ärzte/innen einen klaren Suizid, z.B. durch Sprung von einem Haus, als «natürlichen Tod» deklariert haben und dies mit der Begründung, es sei doch «natürlich», dass jemand sterbe, wenn er so schwer verletzt sei! Man ist auch geneigt, umso eher einen natürlichen Tod anzunehmen, je älter die betroffene Person ist. Davor muss bei plötzlichem und unerwartetem Tod eindringlich gewarnt werden: Tötungsdelikte an alten Menschen werden eher übersehen, weil deren reduzierte Wehrfähigkeit die Delikte spurenärmer werden lässt. Daher finden die grossen Serientaten häufig in Institutionen statt, in denen viele Personen mit reduzierter Wehrfähigkeit betreut werden (Spital, Alters- und Pflegeheim, etc.).

Je älter ein Mensch ist, desto häufiger spielen Krankheiten eine Rolle. «Alter» per se ist keine Todesursache, aber mit dem Altwerden verbundene Erkrankungen können wichtige Co-Faktoren beim Sterben werden.

Merke: Man stirbt nicht plötzlich und unerwartet am Alter allein! Das hohe Alter ist keine Todesursache!

Man bedenke auch, dass eine nicht hinreichend kritisch gestellte Diagnose «natürlicher Tod», bei der beispielsweise eine zum Tode führende Unfallfolge übersehen wird, für die Angehörigen den Verlust von Versicherungsleistungen bedeutet.

7.1 Der natürliche Tod in der Rechtsmedizin

Während die Rechtsmedizin in der öffentlichen Wahrnehmung vor allem mit nicht-natürlichen Todesfällen in Verbindung gebracht wird, ist die Kenntnis der natürlichen Todesursachen nicht minder bedeutsam im Fach. Denn neben dem Nachweis der nicht-natürlichen Todesursachen ist auch deren Ausschluss von erheblicher forensischer Bedeutung. Und der beweissichere Nachweis einer natürlichen Todesursache kommt in den meisten Fällen dem Ausschluss einer nicht-natürlichen Todesursache gleich. Vor allem bei plötzlich und unerwartet eingetretenen Todesfällen mit unverletzter Leiche ist ohne den Nachweis der Todesursache praktisch jede Todesart (Unfall, Suizid, Delikt oder natürlicher Tod) möglich. Aus diesem Grund sind gerade die unverletzten Leichen eine besondere Herausforderung.

7.2 Natürliche Todesursachen

Von aussen erkennbar: Es gibt keine von aussen sicher erkennbaren natürlichen Todesursachen. Es gibt lediglich äusserlich erkennbare Befunde, welche Hinweise auf eine natürliche Todesursache geben können. So können Umfangsdifferenzen an den Unterschenkeln ein Hinweis auf eine Thrombose und anschliessende Lungenembolie sein oder Blut aus Mund und Nase bzw. dem Enddarm kann ein Hinweis auf eine Magen-Darm-Blutung oder eine Blutung in den Atemwegen (z.B. bei Lungenkrebs) sein. Die überwiegende Mehrheit der natürlichen Todesursachen hinterlässt keine erkennbaren Befunde an der Körperoberfläche.

Im Rahmen der Obduktion erkennbar: Man spricht auch von makromorphologisch fassbaren Todesursachen, wenn sie anlässlich einer Obduktion

mit dem "blossen Auge" erfasst werden können. Dazu gehören die Lungenembolie (Einschwemmung von Gerinnseln z.B. aus einer tiefen Beinvene (Beinvenenthrombose) in die Lungenschlagadern), die Koronarthrombose mit Herzinfarkt (gerinnselbedingter Verschluss einer Herzkranzschlagader mit Untergang des betreffenden Herzmuskelgewebes), die Hirnblutung (Schlaganfall), die Magen-Darm-Blutung, innere Blutungen bei Tumoren, die Lungenentzündung, Dissektionen (Gefässwandaufspaltungen) und meist auch die Hirnhautentzündung oder die Entzündung der Bauchspeicheldrüse.

Histologisch erkennbar: Man spricht auch von feingeweblich erkennbaren Todesursachen, wenn sie nur unter dem Mikroskop eindeutig erkennbare Veränderungen aufweisen. Dazu gehören die Enzephalitis (Hirnentzündung), die Myokarditis (Herzmuskelentzündung) oder frühe Stadien des Herzinfarktes.

Laboranalytisch erkennbar: Bestimmte Todesursachen lassen keine makromorphologischen und histologischen Veränderungen erkennen. Dazu gehören z.B. die Stoffwechselstörungen, allen voran der Diabetes mellitus (Blutzuckererkrankung), welcher zur tödlichen Überzuckerung führen kann. Diese lässt sich nur in Laboranalysen (Bestimmung von Glucose und Laktat) in verschiedenen Asservaten nachweisen. Andere Todesursachen erlauben den Verdacht makromorphologisch und/oder feingeweblich, müssen aber erst laboranalytisch nachgewiesen bzw. bestätigt werden. Das sind z.B. Virusinfektionen.

Nicht nachweisbar: Man spricht auch von funktionellen Todesursachen, wenn die "Fehlfunktion" keine erkennbaren Veränderungen an den Organen oder Geweben hinterlässt. Dazu gehören z.B. die tödlichen Herzrhythmusstörungen, welche selbst nicht nachweisbar sind. Im besten Fall finden sich Veränderungen am Herzen (z.B. alte Herzinfarktnarben), welche eine Herzrhythmusstörung möglich erscheinen lassen. Aber auch der tödliche epileptische Anfall hinterlässt am Hirn keine sicher erkennbaren Veränderungen. Manchmal findet man einen sogenannten "Zungenbiss", wenn sich die Personen im Rahmen des Anfalls auf die Zunge beißen, und kann so den tödlichen epileptischen Anfall vermuten.

Wegen der schwierigen Abgrenzung zu einem nicht-natürlichen Tod sind rechtsmedizinisch vor allem Krankheiten als Todesursache bedeutsam, welche plötzlich, also «aus heiterem Himmel», zum Tode führen können.

Da nur etwa 2-3 % der Verstorbenen obduziert werden, sind die Angaben der Todesursachenstatistik mit grosser Vorsicht zu verwenden. Die überwiegende

Mehrheit der angegebenen Todesursachen sind reine Vermutungen der leichenschauenden Ärzte und Ärztinnen. Die schweizerische Todesursachenstatistik wird von den Herzkreislauferkrankungen angeführt. Was wird also ein Arzt oder eine Ärztin im Zweifel für eine Todesursache annehmen, wenn man es eigentlich nicht wirklich sagen kann: das Herzversagen, denn das ist ja gemäss Statistik die wahrscheinlichste Todesursache. Und so bleibt es auch bei dieser Statistik.

Merke: Natürliche Todesursachen sind praktisch nur mittels Obduktion und allfälligen Zusatzuntersuchungen sicher zu diagnostizieren. Die überwiegende Mehrheit der als "Natürlicher Tod" attestierten Todesfälle verfügt über keine gesicherte natürliche Todesursache und basiert daher lediglich auf Vermutungen der leichenschauenden Ärzteschaft.

8 Der plötzliche Säuglingstod (SIDS)

C. Jackowski (*ehem. D. Wyler*)

Definition: Plötzlicher und unerwarteter Todesfall eines gesund erscheinenden Säuglings (erstes Lebensjahr), der auch *nach Abschluss aller Abklärungen und Untersuchungen*, welche ausser einer Obduktion auch umfassende Zusatzuntersuchungen beinhaltet, unerklärt bleibt.

Heute wird das Phänomen vielfach unter der Abkürzung SIDS (sudden infant death syndrome) abgehandelt.

Ursachenklärung SIDS

Man nimmt seit Längerem an, dass ein plötzlicher Atemstillstand (Apnoe) zum Tod führt. Die Ursache der Apnoe und damit dieser Todesfälle ist aber bis heute nicht geklärt. Unklar ist auch, ob es sich um ein uni- oder multifaktorielles Geschehen handelt.

Risikofaktoren: Die drei wichtigsten Risikofaktoren, deren Beachtung in den letzten Jahren zu einer markanten Abnahme¹ des SIDS geführt hat:

- Bauchlage,
- Passivrauchen,
- Überwärmung (zu warmer Raum, Säugling zu stark zugedeckt, im elterlichen Bett).

Weitere Risikofaktoren sind:

- Geschlecht (männlich : weiblich = 6 : 4),
- Frühgeburt vor der 33. SSW,
- kühle Jahreszeiten,
- mütterliche Faktoren (jung oder spätgebärend, Alkohol, Rauchen).

¹ Im Jahre 1990 in der Schweiz nur noch über 17% der Säuglingstodesfälle, heute nur noch ca. 4%.

Da es sich um plötzlich und unerwartet auftretende Todesfälle handelt, erfüllen sie die Kriterien eines aussergewöhnlichen Todesfalles und sind demzufolge meldepflichtig ([siehe Abschn. 3.2](#)). Die Diagnose SIDS kann, wie die Definition (s.o.) zeigt, nicht anlässlich einer Leichenschau oder einer Legalinspektion gestellt werden.

Bei plötzlich und unerwarteten Säuglingstodesfällen liegt die forensische Relevanz im Ausschluss einer Fremdeinwirkung. Insbesondere wegen der stark eingeschränkten Wehrfähigkeit des Säuglings, ist dieser Ausschluss manchmal schwierig bis unmöglich. Auch bei der Fremdtötung können äusserliche Verletzungen fehlen oder unscheinbar sein (z.B. Vergiftung oder Schütteln ([siehe Abschn. 17.2.4.2](#))) oder sogar innere Befunde können fehlen (z.B. Ersticken durch Verlegung der Atemwege).

Merke: SIDS ist eine Ausschlussdiagnose! Erst *nachdem* äussere Einflüsse *ausgeschlossen* sind und die Todesursache nach umfassenden Untersuchungen nicht geklärt werden konnte, darf die Diagnose SIDS gestellt werden.

Bevor die Diagnose SIDS gestellt werden darf, müssen folgenden Untersuchungen durchgeführt worden und ohne todesursächlich relevante Ergebnisse geblieben sein:

- Legalinspektion, wenn immer möglich vor Ort (Rektaltemperatur: Fieber?, Umgebungstemperatur: Überwärmung?)
- (Kriminal-)polizeiliche und kriminaltechnische Untersuchungen am Ereignisort
- Vollständige *rechtsmedizinische* Obduktion inklusive umfassender histologischer Untersuchungen
- Bildgebende Untersuchungen mit besonderem Augenmerk auf Skelettbefunde ([siehe Abschn. 5.1.1](#))
- Chemisch-toxikologische Analysen (absichtliche oder unabsichtliche Vergiftungen, Medikamentennebenwirkungen)
- Mikrobiologische Untersuchungen (Bakterien, Bakterientoxine, Viren)
- Je nach Ausgangslage weitere Analysen (z.B. Stoffwechsel, Hormone, Genetik, Anaphylaxie)
- Studium der Krankenakten (Säugling, Schwangerschaftsverlauf, evtl. Mutter)

Mit dem Abschluss dieser Untersuchungen und der gestellten Diagnose SIDS wird der Fall üblicherweise als *natürlicher Todesfall* gewertet. Dieses Vorgehen ist allerdings nicht ganz konsequent, weil es sich eben weiterhin um einen unerklärten

Todesfall handelt, bei dem auch nicht erkennbare nicht-natürliche Todesursachen (z.B. Erstickten) zumindest theoretisch möglich bleiben. Korrekt wäre eigentlich, wenn man auch bei den SIDS Fällen in Ermangelung einer konkreten Todesursache die Todesart als ungeklärt betrachten würde.

Weitere Bemerkungen

Die Untersuchung eines toten Säuglings stellt für alle an der Untersuchung Beteiligten eine grosse Herausforderung dar. Es spielen stets verschiedene Interessen und Bedürfnisse eine Rolle (Ermittlung und Untersuchung, Familie und Umfeld, religiöse Gefühle, Kinderschutz, usw.). Diese sollten wenn immer möglich im Hinblick auf eine Klärung des Falles in Einklang gebracht werden. Deshalb ist besonders bei der Untersuchung am Ereignisort ein professionelles, der Situation angepasstes Vorgehen erforderlich. Es gilt dabei folgendes zu beachten:

- In enger Absprache mit dem Untersuchungsleiter (z.B. Staatsanwalt/Staatsanwältin, Polizei) die Eltern über den Ablauf und die Wichtigkeit einer umfassenden Untersuchung aufklären,
- Wünsche der Eltern berücksichtigen, wenn es die Situation zulässt, z.B. bei unverdächtigter Ausgangslage: Abschiednehmen vom Kind zu Hause ermöglichen,
- Unterstützung vermitteln (z.B. Elternvereinigung SIDS: www.sids.ch).

Insbesondere wenn die Untersuchungen eine konkrete Todesursache ergeben (z.B. Infektionen, Stoffwechselstörungen, Missbildungen, etc.) und nach Abschluss der Untersuchungen eben kein SIDS gemäss obiger Definition vorliegt, haben die gewonnenen Erkenntnisse auch für die Eltern einen grossen Wert.

Merke 1: – Tod im ersten Lebensjahr bedeutet nicht immer SIDS,

- eine Untersuchung ist nicht nutzlos, nur weil die Ursache des SIDS unbekannt ist oder die Untersuchungen ergebnislos verlaufen,
- die Eltern sind häufig zunächst gegen eine Abklärung, zeigen sich aber später daran sehr interessiert und realisieren dann auch, dass die Kenntnis der Untersuchungsergebnisse hilfreich und entlastend sind.

Merke 2: – Plötzlich und unerwartet aufgetretene Todesfälle von Säuglingen sind aussergewöhnliche Todesfälle und deshalb meldepflichtig,
– gewaltsame Todesfälle sind besonders beim Säugling z.T. durch eine äussere Besichtigung nicht erkennbar,
– der Arzt/die Ärztin ist Garant des Verstorbenen und nicht primär der Eltern.

9 Stumpfe Gewalt

C. Jackowski (*ehem. U. Zollinger*)

Definition: Mechanische Einwirkung einer mehr oder minder begrenzten Fläche gegen den menschlichen Körper.

Dazu gehören der Schlag, der Tritt, aber auch der Verkehrsunfall ([siehe Kap. 13](#)). Auch wenn der menschliche Körper selbst auf eine Fläche prallt (Sturz aus der Höhe, Anschlagen von Körperteilen an Gegenständen) gehören die entstehenden Befunde zur stumpfen Gewalt. Ausnahme: Zirkulär um den Hals, allenfalls flächig einwirkende Gewalt wird nicht zur stumpfen Gewalt, sondern zur Strangulation ([siehe Kap. 12](#)) gezählt, weil die Person dann nicht durch die Verletzungen am Hals, sondern durch den Sauerstoffmangel im Hirn gefährdet wird ([siehe Abschn. 12.2](#)).

Biomechanisch wirken bei der stumpfen Gewalt im Körper Zug-, Druck-, Scher- und Torsionskräfte. Dadurch erklärt sich auch das breite Spektrum an Verletzungsbefunden.

Das Ausmass und die Folgen der durch stumpfe Gewalt verursachten Verletzungen sind abhängig von:

- Heftigkeit bzw. Grösse der einwirkenden Kraft (denn Druck ist Kraft/Fläche),
- Grösse der Einwirkungsfläche (denn Druck ist Kraft/Fläche),
- Geschwindigkeit der Einwirkung bzw. Kontaktzeit,
- Gewicht und Oberflächen-Beschaffenheit des einwirkenden Gegenstandes,
- Richtung der Einwirkung,
- betroffener Körperregion.

9.1 Wichtige rechtsmedizinische Fragestellungen bei stumpfer Gewalt

- Handelt es sich um eine Selbst- oder Fremdverletzung?
- Gibt es Hinweise auf das Tatinstrument?
- Wann ist die Verletzung entstanden? (Alter der Verletzung?)
- Ist die Verletzung ursächlich für den Schaden/Tod? (Kausalität zwischen Verletzung und Schaden/Tod?)

- In welcher Reihenfolge sind die Verletzungen entstanden? (Rekonstruktion des Tatablaufes)
- Welche Verletzung hat zum Tod geführt?

Zusätzliche Fragen bei *Lebenden* ([siehe Abschn. 17.1](#)):

- Welche Folgen hatte die Verletzung?
- Hat die Verletzung eine unmittelbare Lebensgefahr begründet?

Die Staatsanwaltschaft möchte wissen, ob es sich um eine Tötlichkeit, eine einfache oder eine schwere Körperverletzung handelt.

Merke: Juristen/innen und Mediziner/innen definieren die Schwere einer Verletzung nicht gleich! Während in der Jurisprudenz klare Kriterien (Lebensgefahr, Verstümmelung, Arbeitsunfähigkeit, Gebrechlichkeit, Geisteskrankheit und Entstellung) zur Anwendung kommen, beurteilt die Ärzteschaft die Schwere einer Verletzung eher empirisch über das Ausmass oder auch den Aufwand ihrer Behandlung.

9.2 Erscheinungsformen (Morphologie) der stumpfen Gewalt

9.2.1 Verletzungen der Haut und der Weichteile

Die mildeste Folge stumpfer Gewalt ist die wegdrückbare Rötung. Es handelt sich dabei nicht um eine Verletzung im eigentlichen Sinne, da keine Gewebe geschädigt sind. Die Rötung erklärt sich durch eine reaktive Weitstellung der Gefässe, welche nach kurzer Zeit (innert Minuten oder weniger Stunden) wieder abklingt.

An Verletzungen stumpfer Gewalt werden unterschieden:

- Hautabschürfung (Exkoriation) «ungeformt» oder «geformt»:
 - *Ungeformte Hautabschürfungen* (Abb. 9-1): An der Leiche hellbraune bis schwarzbraune Hautvertrocknung, beim Lebenden zunächst feuchter und evtl. leicht blutender (frischer) Oberhautdefekt, später allenfalls verschorft. Bei tangentialer Krafteinwirkung finden sich oft am einwirkungsfernen «Ende» der Schürfung abgeschobene Hautschüppchen (Epithelmoräne).
 - *Geformte Hautabschürfungen* (Abb. 9-2): Sie lassen ein Muster des einwirkenden Gegenstandes im Sinne eines Positiv-«Abdruckes» erkennen. (Beispiele: Stanzmarke, Hammerabdruck, Schuhsohlenprofil,

Scheinwerferring, usw.). Kurativ-medizinisch sind die geformten Hautabschürfungen bzw. -vertrocknungen unbedeutend, forensisch aber oft entscheidend für die Rekonstruktion des Ereignisses und die Zuordnung von möglichen Tatwerkzeugen.

Merke: Schläge mit der unbewehrten Faust oder dem nackten Fuss verursachen in der Regel keine Hautabschürfung.

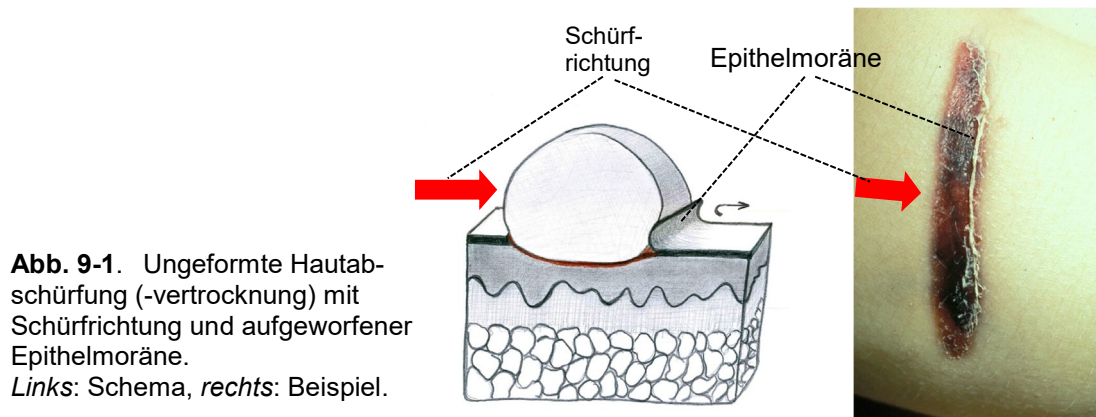


Abb. 9-1. Ungeformte Hautabschürfung (-vertrocknung) mit Schürfrichtung und aufgeworfener Epithelmoräne.
Links: Schema, rechts: Beispiel.

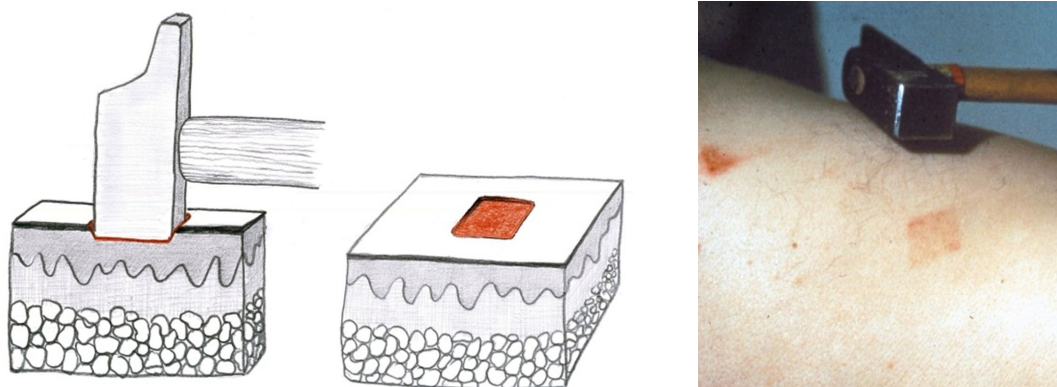


Abb. 9-2. Geformte Hautvertrocknung. Links: Schemata, rechts: Beispiel.

- *Geformte Hauteinblutung (intracutane Blutung)* (Abb. 9-3): Infolge Ruptur kleiner Blutgefäße in den obersten Schichten der Lederhaut entstehen winzige Blutungen. Sie imponieren als kleine rote Pünktchen: Blutungen sind im Gegensatz zu Hautrötungen durch Blutgefässerweiterung nicht wegdrückbar. Intracutane Blutungen können die Einwirkungsstruktur des Gegenstandes zeigen, als *Positiv-«Abdruck»* (z.B. schmales Kabel als Schlaginstrument) oder als *Negativ-«Abdruck»* (Beispiele: Doppelkontur bei Stockhieb, Schuhsohlenprofil - rote Partien entsprechen den Räumen zwischen den Profilstollen).

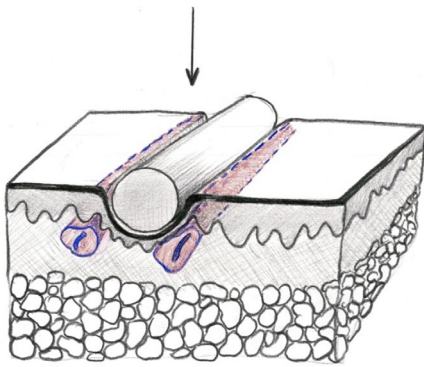


Abb. 9-3. Hauteinblutungen (intracutane Blutungen). *Links:* schematisch; *rechts:* doppelkonturierte Hauteinblutungen durch Stocks Schlag.

- *Blutunterlaufung (Hämatom)* (Abb. 9-4): Blutaustritt in das Unterhautfettgewebe. Aufgrund der diffusen Ausbreitung im Fettgewebe sind Hämatome rekonstruktiv wenig geeignet. Frische Hämatome sind blau, ältere (nach mehreren Tagen) grün bis gelb/braun. Die Altersschätzung eines Hämatoms allein aufgrund der Farbveränderung ist mit Vorsicht anzuwenden.

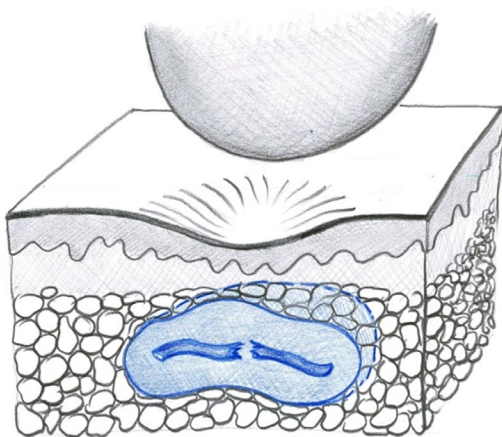


Abb. 9-4. Blutunterlaufung im Unterhaut-Fettgewebe. *Links:* schematisch; *rechts:* Blutunterlaufungen (blau) kombiniert mit Hauteinblutungen (rote Punkte).

Merke: Die Entwicklung einer äusserlich sichtbaren Blutunterlaufung braucht Zeit:
a Beim Lebenden sind daher Blutunterlaufungen u.U. erst nach Tagen sichtbar. Man spricht vom «Aufblühen» des Hämatoms.

b Nach stumpfem Trauma rasch Verstorbene (z.B. nach Verkehrsunfall) zeigen manchmal äusserlich keine sichtbaren Blutunterlaufungen und können von Ungeübten fälschlich als unverletzt eingeschätzt werden.

- *Hautwunden* (offene, tiefergreifende Verletzungen):
 - *Quetschwunden* (häufig): Meistens am Kopf: der Schädelknochen wirkt als Widerlager. Charakteristika: Unregelmässig gezackte Wundränder (linear oder mehrstrahlig), Schürfsäume (bzw. Vertrocknungssäume) um die Wunde herum, Gewebsbrücken in der Tiefe, Blutunterlaufungen in der Umgebung. In der klinischen Medizin wird diese häufigste Wundform am Kopf meistens, aber morphologisch *nicht korrekt* als Rissquetschwunde (RQW) oder als Platzwunde bezeichnet.

Merke: RQW: Rudimentäre Qualität der Wundbeurteilung!
 Platzwunde: Begriff für den Einschuss am Kopf beim absoluten Nahschuss ([siehe Kap. 11](#)).

- *Quetsch-Riss-Wunden* (seltener): Der Begriff veranschaulicht, dass das Gewebe zuerst gequetscht und im Rahmen dieser Quetschung dann auseinandergetrieben wird. Gehen einer oder mehrere der entstehenden Risse über die Schürfung/Vertrocknung hinaus, spricht man von einer Quetsch-Riss-Wunde (siehe Abb. 9-5).

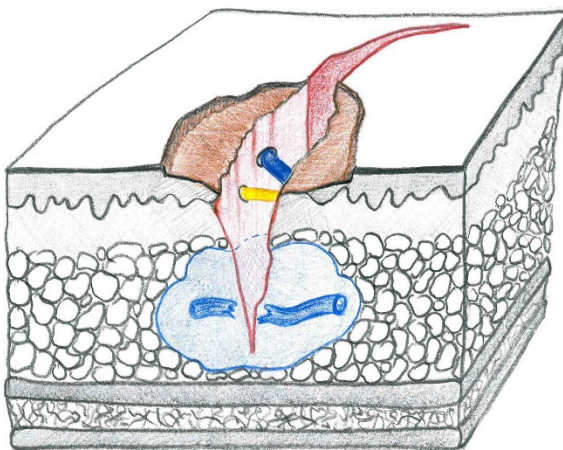


Abb. 9-5. Quetsch-Risswunde. *Links:* schematisch (Riss überragt die Schürfung), braun: Schürfsaum; *rechts:* Quetsch-Riss-Wunde der Kopfhaut, Widerlager: Schädelknochen.

- *Risswunden* (selten): z.B. Überdehnung der Haut im Leistenbereich beim Anfahren von hinten oder bei Durchspießung von innen durch einen Knochenbruch. Der Schürfsaum fehlt, wie bei einer Schnittwunde. *Aber*: die Wundränder der Risswunde sind gezackt und in der Tiefe finden sich Gewebebrücken.

9.2.2 Verletzungen der Knochen

9.2.2.1 Schädelknochen

- *Berstungsbruch*: spinnenförmig/radiär. Breitflächige Einwirkung, meist beim Sturz zu Boden oder bei Kompression des Schädels (siehe Abb. 9-6).

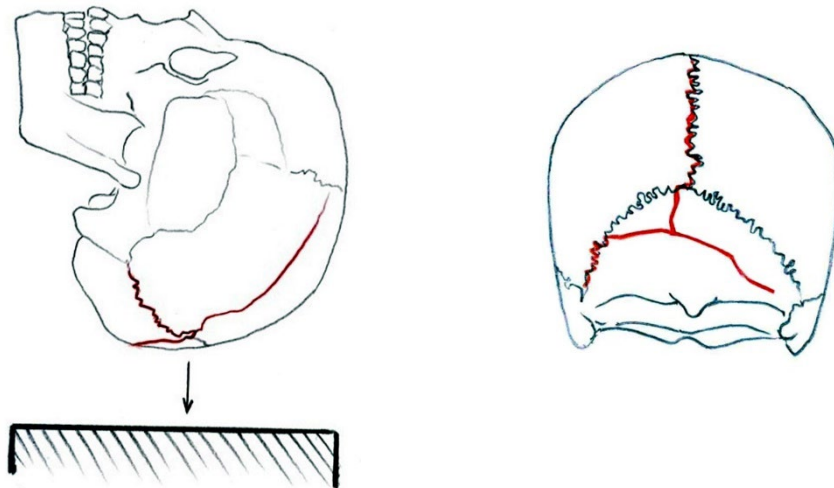


Abb. 9-6. Berstungsbruch: *breitflächige* Gewalteinwirkung, z. B. Sturz zu Boden.

- *Biegungsbruch*: konzentrische Bruchlinien. Durch lokale Einwirkung, z.B. Kante, Ecke etc. Meistens treten innerhalb der Biegungs-Bruchlinien auch radiäre Berstungsbruchlinien auf: Biegungs-Berstungsbruch (siehe Abb. 9-7).

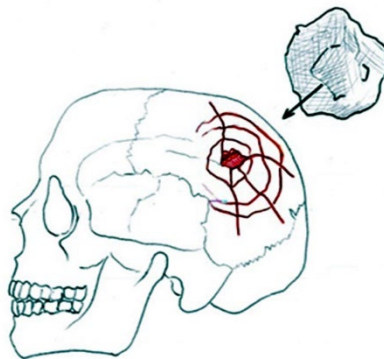


Abb. 9-7. Biegungs-Berstungsbruch: *umschriebene* Gewalteinwirkung, z.B. Schlag mit Stein.

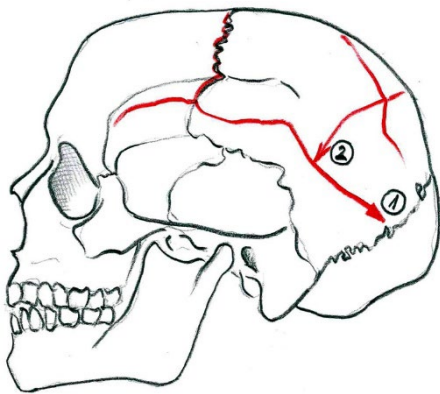


Abb. 9-8. Puppe-Regel. Die später entstandene Bruchlinie 2 endet an der bereits bestehenden 1.

- *Puppe-Regel*: Bei Brüchen durch mehrfache Einwirkungen lässt sich deren Reihenfolge dann feststellen, wenn sich die Bruchlinien der Einwirkungen überkreuzen. Später entstandene (Nr. 2 in Abb. 9-8) Bruchlinien enden an früher entstandenen (Nr. 1 in Abb. 9-8). Mit der Puppe-Regel lässt sich allenfalls auch die Reihenfolge mehrerer Kopfschüsse bestimmen.
- *«Hutkrempe-Regel»* (siehe Abb. 9-9): Bei einem Schlag liegt die Verletzung (Haut und evtl. Schädelknochen) meist *über* einer (gedachten) Hutkrempe (in Abbildung rot), bei einem Sturz *auf* der Hutkrempe oder *darunter* (in Abbildung grün).

Merke: Hutkrempe-Regel gilt nur bei Sturz zu *ebener* Erde, nicht bei Sturz aus Höhe, Treppensturz oder Sturz gegen ein Möbelstück etc. Anwendbar nicht nur bei Knochen-, sondern auch bei Hautverletzungen am Kopf.

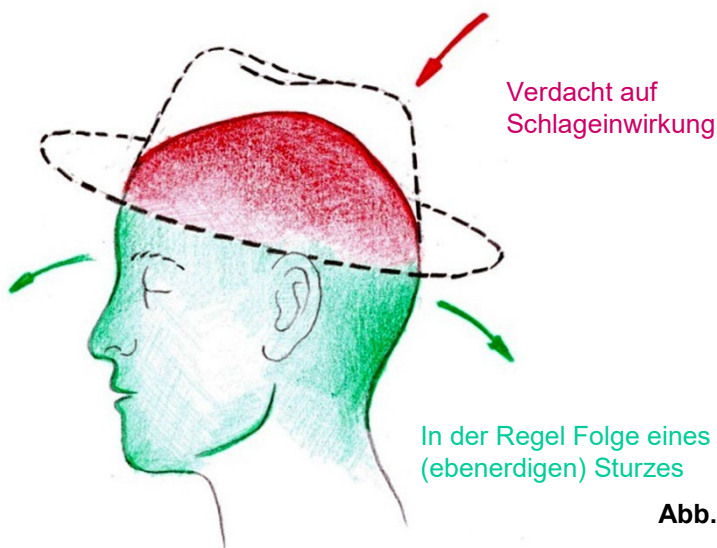


Abb. 9-9. «Hutkrempe-Regel».

9.2.2.2 Röhrenknochen

- Trümmerbruch,
- Spiralbruch bei Torsion (Verdrehung),
- Keilbruch («Messerer-Biegungskeil») bei direkter Einwirkung. Basis des Keiles liegt dort, wo die Gewalt einwirkte. Wichtig zur Bestimmung der Anfahrtrichtung beim Fussgänger durch ein Auto ([siehe Kap.13](#) dort inkl. Abbildung).

9.2.3 Stumpfe Verletzungen im Schädelinnern

- Wichtigste traumatische *Hirnhaut*blutungen¹ (siehe Abb. 9-10 und 9-11):
- *subdural*: Zwischen weicher und harter Hirnhaut (z.B. bei Schütteltrauma, siehe [Abschn. 15.2.4.2](#)),
- *epidural*: Zwischen harter Hirnhaut und Knochen (v.a. bei Schädelbrüchen mit Ruptur einer dem Knochen innen anliegenden Schlagader.)

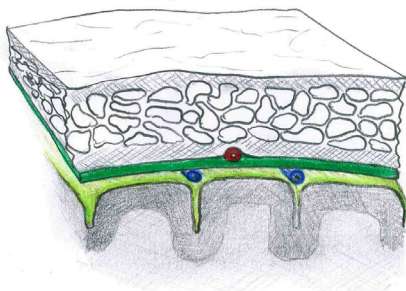


Abb. 9-10. Querschnitt durch Schädeldecke, Hirnhäute und Hirnwindungen
Harte Hirnhaut (Dura) am Knochen anliegend,
weiche Hirnhaut (Arachnoidea) auf den Hirnwindungen aufliegend

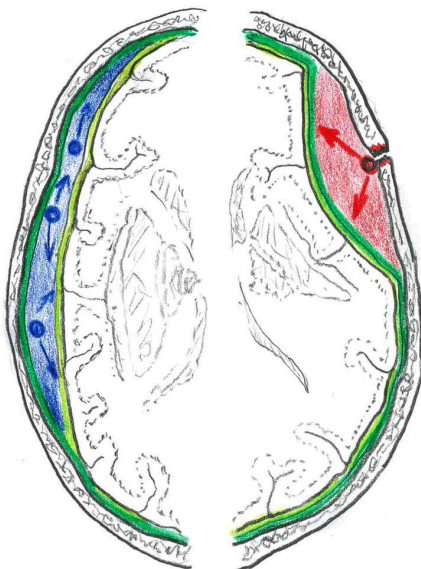


Abb. 9-11. Horizontalschnitt durch den Kopf, Ansicht von oben.
Linke Seite: **Sichelförmige Blutung** zwischen **harter** und **weicher** Hirnhaut bei Ruptur der Brückenvenen (subdural)
Rechte Seite: **Linsenförmige Blutung** zwischen **harter** Hirnhaut und Knochen bei Ruptur einer Schädelschlagader im Rahmen eines Schädelbruches (epidural)

¹ Hirnhäute: *Weiche Hirnhäute*: direkt auf dem Gehirn liegt die Pia, darüber die Arachnoidea oder Spinnwebhaut. *Harte Hirnhaut* (Dura): der Innenseite des Schädelknochens anliegend

- *Hirngewebsquetschungen (Kontusionen)*. Bei der Obduktion vor allem in der Hirnrinde sichtbare feinste, stecknadelspitzgrosse Blutpunkte.
 - am Orte der Einwirkung = «*Coup*»,
 - gegenüber der Einwirkung = «*Contre-Coup*».

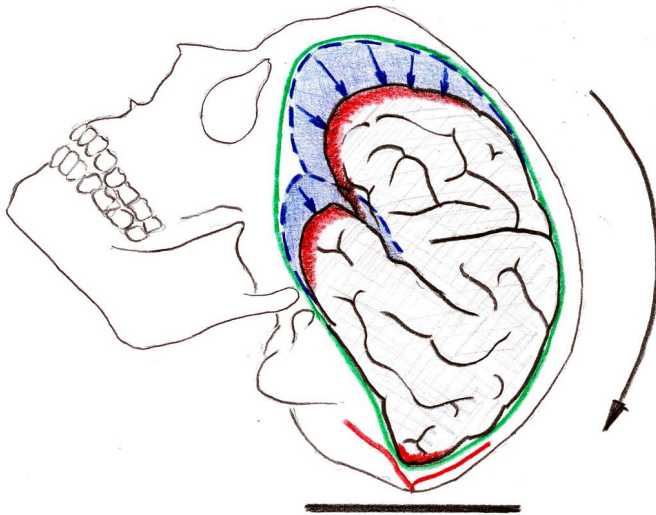


Abb. 9-12. Sturz auf den Hinterkopf mit Schädelfraktur und kleiner «Coup»-Verletzung des Gehirns hinten und grosser «Contre-Coup»-Verletzung des Gehirns vorne.

Merke: Ein «Contre-Coup» kommt praktisch nur beim Sturz und nicht beim einfachen Schlag vor. Beispiel: Sturz auf den Hinterkopf: Coup am Hinterkopf, Contre-Coup im Stirnhirnbereich. Der «Contre-Coup» ist häufiger und oft grösser als der «Coup».

Hirnblutungen: Raumfordernde Blutung(en) im Gehirngewebe. Bei einer traumatischen Ursache besteht meistens eine Verbindung zwischen Blutung und Hirnrindenquetschung an der Hirnoberfläche, im Gegensatz zur spontanen Hirnblutung z. B. infolge Bluthochdrucks die, wenn sie auch nach aussen durchbricht, dort keine Rindenquetschung verursacht.

10 Scharfe Gewalt

C. Jackowski (ehem. U. Zollinger)

10.1 Allgemeine Wundmorphologie

Im Unterschied zu den Quetschwunden als Folge stumpfer Gewalt zeigen Wunden scharfer Gewalt glattrandige Wundränder an der Oberfläche, glattwandige Wundränder in der Tiefe, spitz zulaufende Wundwinkel (allenfalls mit kratzerartigen Ausläufern), keinen Schürfsaum und keine Gewebsbrücken in der Wundtiefe. Weil die Blutgefäße zumeist mit durchtrennt sind, fehlen üblicherweise grössere Hautunterblutungen oder Schwellungen, da das Blut über die Wunde direkt abfließen kann.

10.2 Schnittverletzungen

Wundform: Die Hautwunde ist länger als sie in die Tiefe reicht. *Kurz:* länger als tief!

Entstehung: Durch schneidende Werkzeuge wie Messer, Dolch (selten), sonstige Klingen, Glasscherben, Blechkanten oder auch Papier.

Lokalisationen:

- Halsschnitt: durch fremde Gewalt oder Selbsthandlung (typisch für Suizid: parallele, oberflächliche, sogenannte Probierschnitte),
- Handgelenk, Ellenbeuge, Leistenbeuge: typisch für Suizid sind in der Regel zahlreiche, parallel verlaufende, oft oberflächliche Schnitte (Probierschnitte),

Merke: Ein Querschnitt am Handgelenk muss sehr tief sein, um Arterien zu verletzen, da einige Sehnen oberflächlicher liegen. Die durchtrennte Arterie zieht sich häufig zurück und rollt die Ränder auch ein. Dadurch kann die Blutung spontan stoppen. Daher oft untaugliche Handlung für Suizid. Die Blutung ist anhaltender, wenn die Arterie quer nur angeschnitten oder schräg durchtrennt wurde.

- Brüste und Sexualorgane: Sexualdelikte.
- Handinnenflächen und Unterarmbeugeseiten → *aktive* Abwehrverletzungen z.B. durch Hineingreifen ins Tatwerkzeug

- Handrücken und Unterarmstreckseiten → *passive* Abwehrverletzungen z.B. Arme und Hände werden schützend vor das Gesicht gehalten
- Handinnenflächen und Fingerbeugeseiten → Verletzungen an der Täterhand durch über die Klinge rutschen

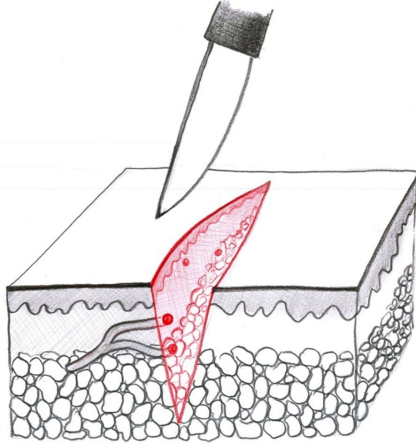


Abb. 10-1. Schnittwunde: kein Schürfsaum, glatte Durchtrennung aller Hautschichten in einer Ebene, keine Unterblutung.

10.2.1 Selbstverletzungen durch scharfe Gewalt

Nicht nur bei *Suizid oder Suizidversuch* (siehe oben), sondern häufiger im Rahmen psychischer Erkrankungen wie einer *emotional instabilen Persönlichkeitsstörung*: z.B. rezidivierendes Zufügen von Schnitten an Armen und Beinen: parallel, meist oberflächlich, z.T. aber auch tiefer reichend. Seltener fügen sich Personen Selbstverletzungen durch Schnitte mit dem Ziel zu, *eine Fremdeinwirkung vorzutäuschen* oder eine erfundene Geschichte glaubhaft zu machen (z.B. fingierter Überfall). Dabei können auch Muster oder Symbole (z.B. Hakenkreuz) in die Haut geritzt werden. Charakteristisch sind die Oberflächlichkeit und die Parallelität der Schnitte, die Aussparung schmerzhafter Regionen (z.B. Brustwarzen, Lippen) und die leichte Zugänglichkeit ([siehe Abschn. 10.2.2](#)).

10.2.2 Kriterien für Selbstbeibringung bzw. Suizid/Suizidversuch

- Zugänglichkeit bzw. Erreichbarkeit der Wundstellen:
 - Typische Stelle («Pulsaderschnitte», Halsschnitte, Herzstiche)
 - Entblössung der verletzten Stelle (nicht obligat)
 - Verteilung entsprechend der Händigkeit gegenüber
 - Cave: Letztlich ist jede Körperregion für eine Selbstverletzung erreichbar. D.h. auch am Rücken können Schnittverletzungen selbstbeigebracht sein!
- Probierschnitte (oder Zauderschnitte genannt), Probierstiche

- Parallelität bei Mehrfachwunden
- Gleichmässige Oberflächlichkeit auch über die Konvexität der betroffenen Körperoberfläche hinweg (z.B. um den Unterarm herum gleichmässig oberflächlich)
- schmerzempfindliche Regionen ausgespart
- keine Abwehrverletzungen
- insgesamt "ruhiges" Verletzungsbild
- allenfalls Narben vorgängiger gleichartiger Selbstverletzungen

bei Suizidversuch/Suizid

- Werkzeug vorhanden
- entsprechende Vorgeschichte
- ruhiges Spurenbild
- evtl. Abschiedsbrief
- evtl. Vorbereitungshandlungen: Schutz vor Verunreinigung der Umgebung z.B. Schnitte am Handgelenk in der Badewanne

10.3 Stichverletzungen

Wundform: Die Hautwunde ist kürzer als sie in die Tiefe reicht. **Kurz:** kürzer als tief!

Entstehung: Durch Einstossen schmaler, dünner, scharfer, allenfalls spitzer Gegenstände in ihrer Längsachse (Abb. 10-2).

Neben den typischen Eigenschaften scharfer Gewalt sind Stichwunden häufig spindelförmig weil etwas klaffend. Die Wundwinkel sind bei doppelschneidigem Dolch beidseits spitz und bei einem einschneidigen Messer an der Seite des Messerrückens

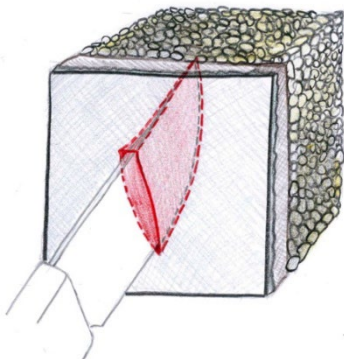


Abb. 10-2. Reine Stichwunde.
Stich: tiefer als lang. Form abhängig von Querschnitt der Klinge (siehe Abb. 10-4).

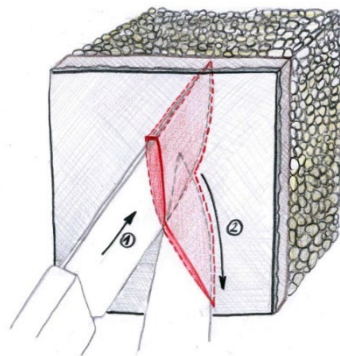
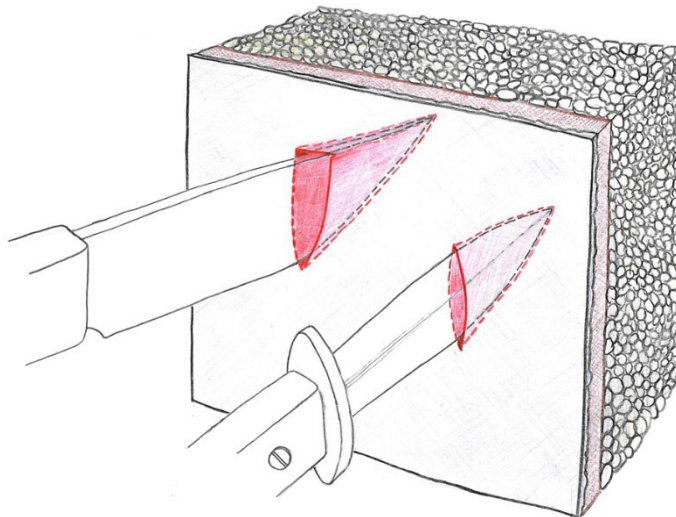


Abb. 10-3. Stichwunde kombiniert mit Schnittwunde.

Abb. 10-4. Stichwunde durch einschneidiges Messer (*links*) und zweischneidigen Dolch (*rechts*).



abgerundet oder winklig, evtl. sogar sehr leicht geschürft, oft mit zwei kleinen Einkerbungen (durch scharfe Kanten des Messerrückens).

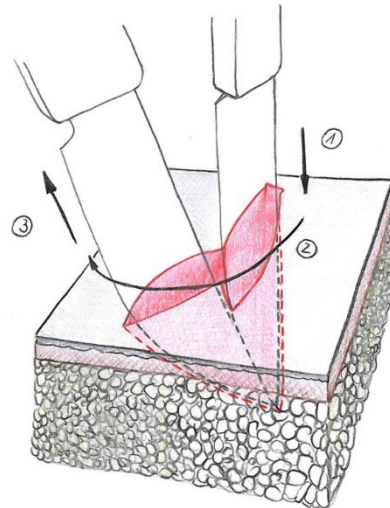
Besonderheiten

- Stichwunde der Haut kann *länger* sein als Breite der Klinge: Stich-Schnitt, flaches Auftreffen der Klinge (siehe Abb. 10-3),
- Hautwunde kann *kleiner* sein als Klingenbreite (Elastizität der Haut, Messer mit zunehmender Klingenbreite nicht bis zum Schaft eingestochen),
- Stichkanal kann *länger* sein als Klingenlänge (wegen Kompression der Weichteile, häufig bei Bauchstichen),
- Bei Drehstichen: «Schwalbenschwanz»-artige Wunde (siehe Abb. 10-5 nächste Seite) entsteht dadurch, dass zwischen Einstich und Herausziehen der Klinge eine Positionsänderung zwischen "Angreifer" und "Opfer" passiert. Häufig bei dynamischen Auseinandersetzungen.
- Abgeschrägter Wundrand: Stichrichtung nicht orthograd (Winkel von 90° auf die Haut),
- Bei Anprall des Griffes oder der zustechenden Hand: evtl. Hauteinblutungen.

Schwierige Fragen der Staatsanwaltschaft oder des Gerichts:

- Heftigkeit des Stiches? Abhängig von Kleidern, Haut (Rückenhaut ist z.B. sehr derb), Spitzigkeit und Schärfe des Instrumentes,
- Opfer «ins Messer gelaufen»? Häufigster Einwand des Täters. Nur unter ganz besonderen Bedingungen möglich!

Abb. 10-5. Schwalbenschwanzförmige Stichwunde bei Drehung des Messers im Körper



10.4 Häufige Todesursachen bei scharfer Gewalt

- Verbluten nach innen oder aussen,
- Erstickten durch Bluteinatmung (Blutaspiration) in die Lungen: wenn durch Stich/e Blutgefäße verletzt und Atemwege eröffnet werden,
- Luftembolie: Gefahr vor allem bei Halsschnitten mit Eröffnung der Halsvenen. In aufrechter Körperposition stehen diese Venen unter negativem Druck (Sog). Eine Veneneröffnung kann zum Ansaugen von Luft in die Venen führen. Die Luft wird vom Herz in die Lungenarterien gepumpt (Vitalreaktionen siehe [Abschn.16.1](#)) und verstopft diese.
- Pneumothorax (Luftbrust, Funktionsausfall der Lunge durch Kollaps wegen Lufteintritt in den luftfreien Brustraum zwischen Lunge und Rippen).

11 Schuss

11.1 Schusswaffen und Munition

B. Kneubuehl

11.1.1 Grundbegriffe und Definitionen

11.1.1.1 Die Begriffe Waffe und Munition

«*Waffe*» ist eine Sammelbezeichnung für alle Mittel, die der Verteidigung, dem Angriff auf einen Gegner oder dem Erlegen von Tieren zum Zwecke der Nahrungsbeschaffung dienen.

Waffen lassen sich in zwei Kategorien einteilen:

- *Defensivwaffen* schützen empfindliche Teile des Körpers gegen Angriffe. (Schutzwesten, Helme, Schilde und – in früheren Zeiten – die Rüstungen).
- *Offensivwaffen* dienen dazu, den Angreifer oder Gegner zu schädigen. Sie werden in Blankwaffen und in Wurfwaffen unterteilt:
 - *Blankwaffen* umfassen alle Hieb-, Stoß- und Stichwaffen.
 - *Wurfwaffen* wirken in einer gewissen Distanz (geworfener Stein, Bogen, Armbrust, Schusswaffen (auch als Feuerwaffen bezeichnet)).

«*Munition*» ist ebenfalls ein Sammelbegriff, der sämtliche Objekte umfasst, die bei Wurfwaffen die eigentliche Wirkung entfalten. Das geworfene Objekt selbst wird üblicherweise als «*Geschoss*» bezeichnet.

Wurfwaffen müssen dem Geschoss eine gewisse Geschwindigkeit erteilen, damit es die gewünschte Distanz erreichen kann. Je nach angewendeter Energieform werden unterschieden:

- *Federwaffen*: Energie einer gespannten Feder (Bogen, Armbrust, Federpistole),
- *Gasdruckwaffen*: Energie eines unter hohem Druck stehenden Gases (erzeugt durch mechanische Kompression, Entnahme aus einem Druckgasbehälter oder erzeugt durch Verbrennung geeigneter Stoffe (Explosivstoffe)).

11.1.1.2 Explosivstoffe

Explosivstoffe sind brennbare Stoffe, welche den für die Verbrennung erforderlichen Sauerstoff chemisch gebunden enthalten. Sie lassen sich in *Treibmittel* (Pulver) und *Sprengstoffe* unterteilen. Pulver brennen unter Normaldruck mit Geschwindigkeiten von einigen mm/s, Sprengstoffe hingegen mit mehreren km/s.

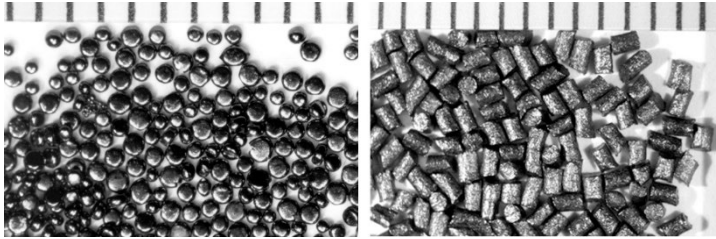


Abb. 11-1. Pulver für Schusswaffen in unterschiedlichen Formen. *Links:* Kugelpulver, *rechts:* Pulver aus kurzen Röhrchen.

Pulver verbrennen praktisch rückstandsfrei und erzeugen sehr viel Gas (0.8-1 lt/g). In kleinen, abgeschlossenen Volumen ergeben sich dadurch sehr hohe Drücke. Abb. 11-1 zeigt zwei Beispiele von Pulvern für Schusswaffen.

11.1.1.3 Grundprinzip der Schusswaffen, Ablauf eines Schusses

In einem einseitig verschlossenen Rohr (meist auch *Lauf* genannt) wird Pulver, eine Verdämmung und das Geschoss eingebracht und das Pulver gezündet (siehe Abb. 11-2). Der entstehende große Druck (je nach Waffenauslegung bis zu 4000 bar) beschleunigt das Geschoss auf die erforderliche Geschwindigkeit.

Nach Austritt des Geschosses aus der Mündung befindet sich im Lauf die immer noch unter hohem Druck (einige 100 bar) stehende Gasmenge (je nach Waffengattung 0.1-0.5 lt bzw. 1.5-5 lt). Dieses Gas strömt unmittelbar nach dem Geschoss mit hoher Geschwindigkeit aus der Mündung aus und überholt anfänglich das Geschoss (siehe Abb. 11-3). Dieser Vorgang hat einen entscheidenden Einfluss auf Schussverletzungen, die im Nahbereich der Mündung entstehen ([siehe Abschn. 11.3.1](#)).

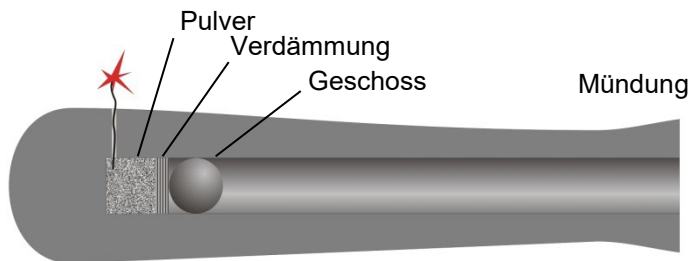


Abb. 11-2. Grundprinzip der Schusswaffe.

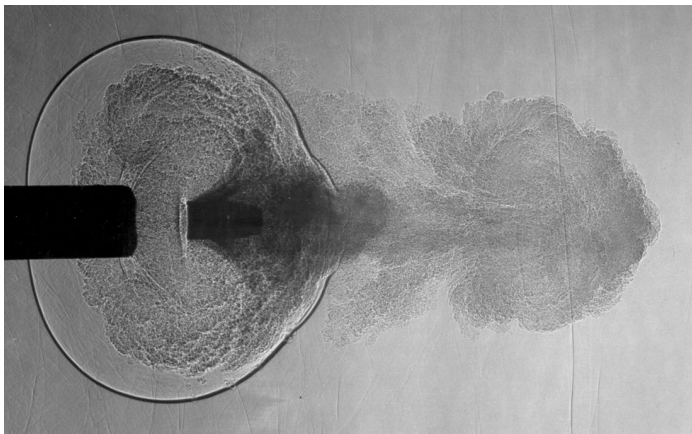


Abb. 11-3. Mündung einer Schusswaffe. Das Geschoss hat eben den Lauf verlassen und wird von der nachfolgenden Gasmenge überholt.

11.1.1.4 Munition und ihre Bestandteile

Bei den Schusswaffen sind Geschoss, Treibmittel und Anzündung fast immer zu einer Einheit zusammengefasst, zur *Patrone*. Diese wird von hinten in das so genannte *Patronenlager* am Laufende geschoben und der Lauf mit dem *Verschluss* geschlossen. Eine Patrone besteht aus (siehe Abb. 11-4):

- Geschoss, der Wirkungsträger für die Wirkung im Ziel,
- Anzündvorrichtung (Zündhütchen),
- Hülse als Behälter für die Pulverladung und als Träger für Zündhütchen und Geschoss.

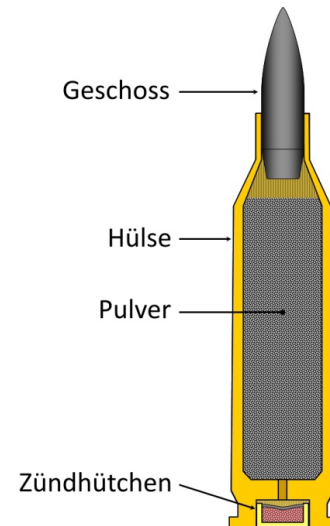


Abb. 11-4. Aufbau einer Patrone.

Das *Zündhütchen* muss einen von der Waffe ausgelösten, mechanischen Schlag in einen Feuerstrahl und einen Druckstoß umwandeln, damit das Pulver angezündet wird. Dazu enthält es eine geringe Menge eines schlagempfindlichen Sprengstoffes.

Abhängig von der Energie, die eine Waffe dem Geschoss erteilt, ist die zugehörige *Hülse* unterschiedlich groß und verschieden geformt (zylindrische Form, Flaschenform). Sie verbleibt nach dem Schuss in der Waffe und wird manuell oder automatisch aus der Waffe entfernt.

11.1.2 Waffenkategorien

11.1.2.1 Einteilung der Schusswaffen

Tragbare und durch eine Person bedienbare Schusswaffen werden nach ihrer Auslegung und nach ihrem Gebrauch benannt und eingeteilt.

- *Gebrauchsart*: Einhändig bedienbare Waffen werden als *Kurzwaffen* oder Faustfeuerwaffen bezeichnet. Werden beide Hände benötigt, nennt man sie *Langwaffen* oder Handfeuerwaffen.
- *Schießkapazität*: Muss jede Patrone einzeln geladen werden, so heißt sie *Einzellader*. Werden die Patronen mit einem Handgriff (Ladebewegung) aus einem *Magazin* zugeführt, bezeichnet man sie als *Repetierer*. Geschieht dieser Ladevorgang nach jedem Schuss automatisch, muss aber jeder Schuss einzeln abgefeuert werden, so nennt man sie *Halbautomat*. Eine Waffe, bei der durch

einmaliges Betätigen des Abzuges mehrere Schüsse nacheinander ausgelöst werden können, trägt den Namen *Automat*.

11.1.2.2 Kurzwaffen

Pistolen (siehe Abb. 11-5) sind - abgesehen von einigen ein- und zweischüssigen Spezialkonstruktionen - mehrschüssige Halbautomaten. Die Hülse wird somit nach jedem Schuss automatisch ausgeworfen. Die Magazine fassen etwa 8 bis 16 Patronen.

Maschinenpistolen (siehe Abb. 11-6) sind durchweg automatische Waffen, die Pistolenummunition verschießen. Die Schusskapazität hängt vom verwendeten Magazin ab und liegt meist zwischen 30 und 50 Schuss. Die Kadenz (theoretische Schussfolge) der MPs liegt zwischen 600 und 800 Schuss pro Minute.

Revolver (siehe Abb. 11-7) sind Einzelfeuerwaffen. Mit dem Spannen des Hahns wird die Trommel um ein Patronenlager weitergedreht, so dass die links oder rechts neben dem Lauf liegende Patrone zur Zündung kommt. Die Drehrichtung der Trommel hängt vom Waffentyp ab. Die Trommeln fassen normalerweise 5 bis 6 Patronen.

Der *Unterschied zwischen Pistole und Revolver* besteht darin, dass bei der Pistole das Patronenlager mit dem Lauf verbunden ist, beim Revolver jedoch mehrere Patronenlager dreh- oder verschiebbar hinter dem Lauf angeordnet sind.



Abb. 11-5. Pistole SIG-Sauer P228 im Kaliber 9 mm Luger.



Abb. 11-6 Maschinenpistole Uzi im Kaliber 9 mm Luger.



Abb. 11-7. Revolver im Kaliber 357 Magnum. Im Bild rechts mit ausgeschwenkter Trommel.

11.1.2.3 Langwaffen (Gewehre)

Der Lauf einer Langwaffe ist entweder glatt gebohrt oder mit schraubenförmig angeordneten Vertiefungen - den sogenannten *Zügen* – versehen. Glattläufige Waffen heißen *Flinten*, Waffen mit gezogenen Läufen werden als *Büchsen* bezeichnet (siehe Abb. 11-8). Läufe mit Zügen («gezogene» Läufe) dienen dazu, einem langen Geschoss eine schnelle Drehbewegung um seine Längsachse zu erteilen. Damit wird es zu einem Kreisel und fliegt in stabiler Fluglage. Mit Flinten können nur kugelförmige und flügelstabilisierte Geschosse verschossen werden.

Langwaffen werden nach ihrer Verwendbarkeit eingeteilt:

- *Armeegegewehre* sind Büchsen und zumeist Automaten (Sturmgegewehre). Sie sind weit verbreitet; man rechnet mit etwa 120 Millionen weltweit, davon allein um 100 Millionen des berühmt-berüchtigten Kalashnikov AK-47 im Kaliber 7.62 × 39 (siehe Abb. 11-9).
- *Jagdgegewehre* sind Einzellader, die oft mit verschiedenen Läufen (Büchsen- und Flintenläufen) ausgestattet sind. Abb. 11-10 zeigt einen sogenannten Drilling mit zwei Flinten- und einem Büchsenlauf.
- *Sportgegewehre* sind Repetierer oder Einzellader und je nach Sportart Flinten oder Büchsen.

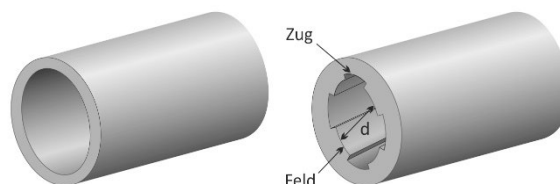


Abb. 11-8. links: Flintenlauf, rechts: Büchsenlauf mit schraubenförmigen Zügen.



Abb. 11-9. Armeegewehr Kalashnikov AK 47 im Kaliber 7.62×39 .



Abb. 11-10. Jagdgewehr. Drilling mit zwei Flinten- und einem Büchsenlauf.

11.1.3 Munition

11.1.3.1 Kurzwaffenpatronen

Wegen der Möglichkeit des einhändigen Schiessens besitzen Kurzwaffen deutlich weniger Energie als Langwaffen (mittlerer Mündungsenergiebereich 300-800 J). Entsprechend sind Kurzwaffenpatronen relativ klein (siehe Abb. 11-11 links). Revolverpatronen unterscheiden sich von Pistolenpatronen durch größere Länge (aus historischen Gründen) und durch einen Rand am Hülsenboden, der verhindert, dass die Patrone in der Trommel nach vorne rutscht (siehe Abb. 11-11 rechts).



Abb. 11-11. Kurzwaffenpatronen. *Links:* für Pistolen, *rechts:* für Revolver.



Abb. 11-12. Langwaffenpatronen *Links:* für Büchsen, *rechts:* Patrone für Flinten.

11.1.3.2 Langwaffenpatronen

Der Mündungsenergiebereich von Langwaffen ist relativ groß (1500-6000 J). Deshalb existiert eine große Zahl unterschiedlicher Patronen. Fast alle besitzen Flaschenhülsen (siehe Abb. 11-12, links). Patronen für Flinten haben stets eine zylindrische Form; die Hülsen bestehen teilweise aus Karton oder Kunststoff (siehe Abb. 11-12, rechts).

11.1.3.3 Geschossarten

Es gibt grundsätzlich zwei Geschossarten:

- Geschosse, die beim Eindringen in ein Lebewesen ihre Form weitgehend beibehalten (*nicht-deformierende Geschosse*),
- Geschosse, die sich beim Eindringen in biologisches Gewebe deformieren oder zerlegen (*Deformations- und Zerlegungsgeschosse*).

Gegen Mensch und Tier sind Deformationsgeschosse wesentlich wirksamer. Für den Kriegsfall sind sie verboten, für die Jagd vorgeschrieben. Zu welcher Art ein Geschoss gehört, hängt in erster Linie von dessen Konstruktion und Material ab. Bekannte Konstruktionen sind (siehe Abb. 11-13):

- *Vollgeschoss* aus Blei- oder Kupferlegierungen,
- *Vollmantelgeschoss*, Bleikern, mit Kupfer oder Stahlmantel,
- *Teilmantelgeschoss*, ummanteltes Geschoss, Bleikern an der Spitze offen,
- *Hohlspitzgeschoss*, Teilmantelgeschoss mit zentrischer Bohrung an der Spitze.

Teilmantel- und Hohlspitzgeschosse sind in der Regel Deformations- oder Zerlegungsgeschosse.

Merke: Durchmesser und Masse (Gewicht) eines Geschosses sind für forensische Abklärungen ausserordentlich wichtig.

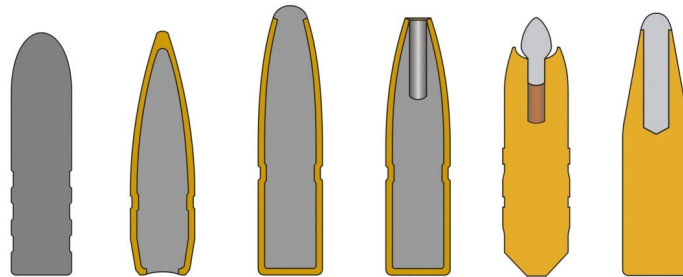


Abb. 11-13. Geschossarten. Von links: Vollgeschoss, Vollmantelgeschoss, Teilmantelgeschoss, Hohlspitzgeschoss, bleifreies Jagdgeschoss (Al-Spitze), Tombak-Jagdgeschoss mit Bleispitze.

11.2 Wundballistik

B. Kneubuehl

11.2.1 Allgemeines

Wundballistik untersucht die Vorgänge beim Eindringen eines Geschosses in den menschlichen oder tierischen Körper, insbesondere die Morphologie der Verletzungen im Schusskanal. Systematische Versuche lassen sich nur mit Ersatzstoffen für die biologischen Gewebe (sogenannte *Simulanzen*) durchführen, in denen sich das Geschoss sehr ähnlich verhält wie im realen Gewebe. Der Bezug zur Wirklichkeit lässt sich über die Rechtsmedizin und die Kriegschirurgie herstellen, bei denen genügend Beispiele auftreten, die mit den Modellversuchen verglichen werden können. Als Simulanzen eignen sich:

- *Gelatine*. Sie verhält sich elastisch und wiedergibt das dynamische Verhalten eines Geschossdurchgangs in biologischem, weichem Gewebe,
- *Glyzerinseife*. Diese wird plastisch deformiert und zeigt durch die erzeugte Höhle das ungefähre räumliche Ausmass des zerstörten Gewebes.

Bei der Behandlung und Beurteilung von Schussverletzungen muss zwischen Kurz- und Langwaffen unterschieden werden. Kurzwaffengeschosse besitzen 3-6 Mal weniger Energie und damit auch ein entsprechend geringeres Verletzungspotenzial.

11.2.2 Verhalten von Geschossen im menschlichen Körper

11.2.2.1 Nichtdeformierende Geschosse

Nichtdeformierende Geschosse (Voll- und Vollmantelgeschosse) dringen während einer gewissen Strecke annähernd axial ein und erzeugen dabei einen engen Kanal («narrow channel»). Das Verletzungspotenzial ist gering. Nach einer Strecke von 10-20 cm stellt sich das Geschoss quer, wird dadurch stark abgebremst und verliert dabei sehr viel Energie, die an das Gewebe übertragen wird. Das Gewebe wird in radialer Richtung wegbeschleunigt: Es entsteht die sogenannte *temporäre Höhle*, in deren Bereich die Verletzung am grössten ist. Das Geschoss setzt seinen Weg mit geringer Energie in Querlage und in geänderter Richtung (*Abknickung im Schusskanal*) fort bei wiederum geringerem Verletzungspotenzial (siehe Abb. 11-14).

Da in der temporären Höhle zunächst ein Vakuum herrscht, wird der ganze Schusskanal durch Ansaugen von Verunreinigungen durch Einschuss- und Ausschusslücke kontaminiert.

11.2.2.2 Deformierende Geschosse

Deformations- und Zerlegungsgeschosse verformen sich innerhalb einiger weniger Zentimeter und werden danach (wegen der vergrößerten Querschnittsfläche) stark abgebremst. Der Ort der größten Energieabgabe befindet sich ca. 5-10 cm nach dem Einschuss. Danach nimmt das Verletzungspotenzial kontinuierlich ab. Der Schusskanal ist insgesamt ziemlich geradlinig (siehe Abb. 11-14).

11.2.2.3 Kugelige Projektile und Splitter

Kugeln, instabile Geschosse und Splitter haben das größte Verletzungspotenzial unmittelbar bei Einschuss. Der Schusskanal ist insgesamt abnehmend, eine temporäre Höhle tritt bei den Geschossen nicht auf. Dies bedeutet, dass die größte Verletzung von außen sichtbar ist (siehe Abb. 11-14).

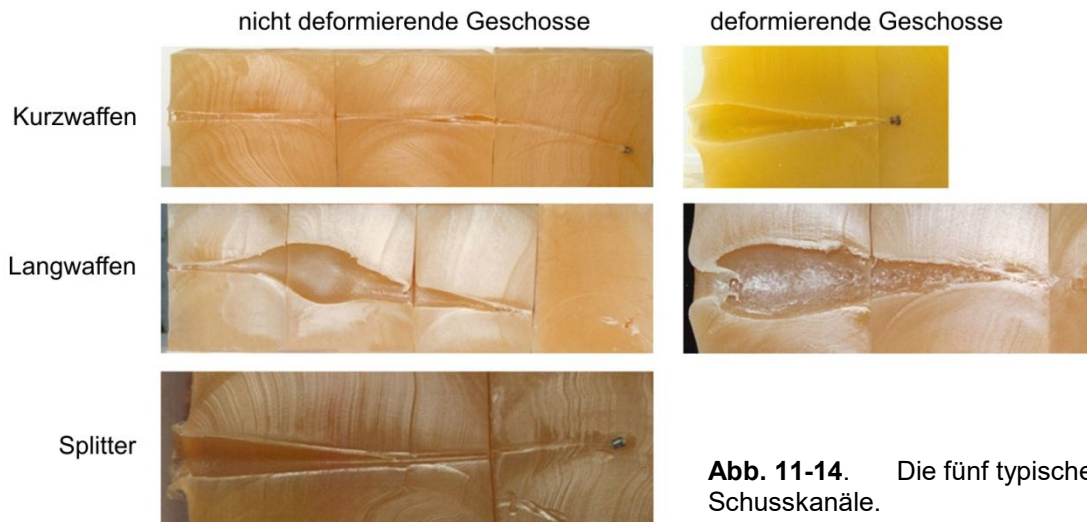


Abb. 11-14. Die fünf typischen Schusskanäle.

11.2.3 Anwendungen

Erkenntnisse aus wundballistischen Untersuchungen werden in folgenden Gebieten angewendet:

- In der *Kriegs- und Notfallchirurgie* zur Einschätzung von Schussverletzungen vor der Behandlung,
- In der *Rechtsmedizin* zur Rekonstruktion von Tatabläufen auf Grund der Erkenntnisse aus der Schussverletzung,

- In den *Rechtswissenschaften* bei der Beurteilung der Gefährlichkeit von Geschossen und Schüssen sowie durch Quantifizieren der Wirksamkeit von Geschossen.

11.3 Rechtsmedizinische Aspekte der Schussverletzungen

C. Jackowski, C. Schyma (*ehem. U. Zollinger*)

Es stellen sich folgende Fragen:

- Handelt es sich überhaupt um eine Schussverletzung?
- Handelt es sich bei der Wunde um den Ein- oder Ausschuss? (wird häufig im Spital verwechselt!)
- Wie war die Schussrichtung? (Kriminaltechnik und Rechtsmedizin)
- Wie war die Schussdistanz? (Kriminaltechnik und Rechtsmedizin)
- Handelt es sich um eine Selbst- oder Fremdhandlung?
- Falls Fremdhandlung: Unfall oder Delikt?
- Falls Selbsthandlung: Unfall oder Suizid?
- Rekonstruktion: Stellung und Haltung von Opfer und Täter
- Wie war die Handlungsfähigkeit des Opfers nach Entstehung der Verletzung?

11.3.1 Wundmorphologie am Einschuss in Abhängigkeit von der Schussdistanz

Eine Patrone besteht aus: ([siehe Abschn. 11.1.1.4](#))

- Hülse, in der sich die Treibladung (heute zumeist Nitrozellulosepulver) befindet,
- Zündsatz (enthält Blei, Barium, Antimon oder Zink und Titan) im Zündhütchen im Hülsenboden oder im Rand des Hülsenbodens,
- Geschoss, das im Hülsenmund steckt.

Eine Patrone wird gezündet, indem der Schlagbolzen gegen das Zündhütchen (Zentralfeuer) oder den Hülsenrand (sog. Randfeuer) schlägt und den schlagempfindlichen Zündsatz zur Detonation bringt, was eine Stichflamme in den Pulverraum der Hülse bringt. Dadurch wird die Pulverladung entzündet und explosionsartig umgesetzt. Für Mikrosekunden entstehen Drücke von 2000 bis 4000 bar und Temperaturen von 2000 bis 3000 Grad. Ein erhebliches Volumen (1 Liter pro Gramm)

hochgespannter Gase treibt das Geschoss aus der Hülse und durch den Waffenlauf ([siehe Abschn. 11.1.1.3](#)).

Unter *Schmauch* (entstanden aus Schmutz und Rauch) versteht man die sog. Schussrückstände (englisch «gunshot residues» – GSR):

- Anorganisch: Blei, Barium, Antimon, Kupfer, Zink, Titan
- Organisch: Russ, un- und (teil)verbrannte Pulverteilchen, Nitrit, Öl

Bei der unvollständigen Verbrennung der Treibladung entsteht neben Russ auch Kohlenmonoxid.

Wenn das Geschoss den Waffenlauf verlassen hat, trägt es an der Oberfläche Anlagerungen von Schmauch, insbesondere Russ, Öl und metallische Schussrückstände. Trifft das Geschoss auf sein erstes Ziel, streift es diese Anlagerungen am Einschuss in Form des sog. *Abstreifringes* (Schmutzring) ab. Das Vorhandensein eines Abstreifringes ist als Einschusszeichen praktisch unabhängig von der Schussentfernung.

11.3.1.1 Fernschuss

Beim *Fernschuss* beträgt die Schussdistanz in der Regel mehr als ein Meter (abhängig vom Schmauch-Ausstoss der konkreten Kombination Waffe-Munition). Dies hat zur Folge, dass man keine Spuren von Schmauch (ausser denen im Abstreifring), weder mit blossen Augen noch mittels kriminaltechnischer Analyseverfahren, findet.

Die Wundmorphologie des Einschusses zeigt folgende Charakteristika (siehe Abb. 11-15):

- Im Zentrum findet sich ein *Substanzdefekt* (an der Haut in der Regel kleiner als das Geschosskaliber). Der Substanzdefekt entsteht durch vollständige Zerstörung der Haut. Der lochartige Defekt ist daher bei der rechtsmedizinischen Untersuchung nicht adaptierbar ([siehe Abschn. 11.3.1.4](#)),
- daran angrenzend liegt oft ein *Abstreifring* (*Schmutzring*, *Randschwärzung*), wenn die Haut nicht von Kleidung bedeckt war,
- darum herum liegt der *Schürfsaum*: die Oberhaut fehlt. Bei orthogradem Auftreffen des Projektils ist der Schürfsaum zirkulär (Abb. 11-15), bei schrägem Auftreffen hingegen kapuzenförmig gegen den Schützen gerichtet (siehe Abb. 11-16).

Deutliche Abweichungen von diesem Einschuss-Bild ergeben sich, wenn das Projektil nicht mit der Spitze voran auf die Haut trifft, weil es vor dem Haut-Treffer in seiner

Flugbahn ein anderes Medium durchschossen hat und dabei instabil und/oder verformt wurde oder an einem anderen Medium abgeprallt ist (sog. Ricochet).

Trifft das Geschoss nicht orthograd, sondern in einem Winkel auf die Haut, verändert sich vor allem der Schürfsaum: er wird zum Schützen hin kapuzenförmig verlängert (siehe Abb. 11-16).

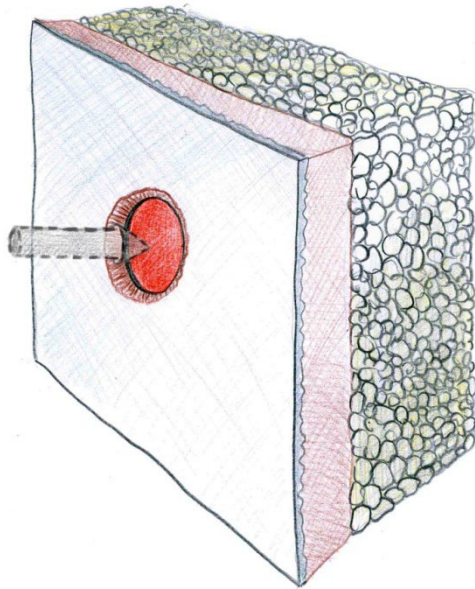


Abb. 11-15. Fernschuss orthograd auftreffend. Substanzdefekt (rot), Abstreifring (schwarz), Schürfsaum (braun).

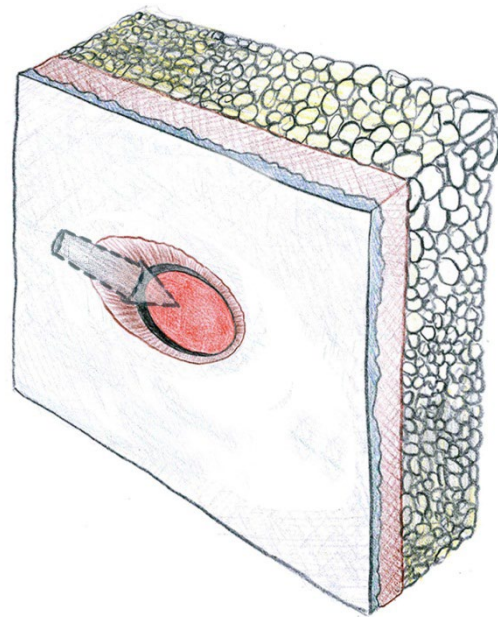


Abb. 11-16. Fernschuss schräg auftreffend mit kapuzenförmiger Ausziehung des Schürfsaumes.

11.3.1.2 Relativer Nahschuss

Durch eine kürzere Schussdistanz als dem Schmauch-Ausstoss der Waffe/Munition im konkreten Fall entspricht (in der Regel weniger als ein Meter) lagern sich Schmauchpartikel um die Einschusswunde herum auf der Haut bzw. – bei bedeckter

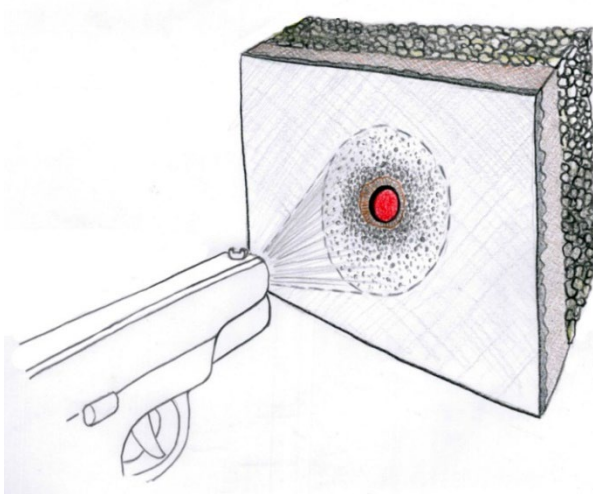


Abb. 11-17. Relativer Nahschuss mit kurzer Schussdistanz und deutlichem Schmauchhof. Die groben Punkte innerhalb dieses sind mikroskopisch kleine Pulverpartikel.

Haut – auf den Kleidern ab. Man spricht von einem *Schmauchhof* (Abb. 11-17). Die der Beschmauchung ist umso intensiver und dichter, je stärker die Waffenmündung sich der Haut/den Kleidern genähert hat. Bei hochgradiger Näherung ist der Schmauchhof klein und glänzt grau-schwarz. Bei grösserer Schussdistanz kann er oft vom Auge nicht mehr wahrgenommen werden. Kriminaltechnische Analyseverfahren, die meist vor Ort durchgeführt oder eingeleitet werden, können Schmauchpartikel sichtbar machen. Bei geringer Schussentfernung (meist unter 0.5 m, abhängig von Waffe und Munition) können rasante Pulverpartikel auf die Hautoberfläche aufprallen und ein sternenhimmelartiges Muster von punktförmigen Einblutungen resp. Oberhautdefekten/Vertrocknungen um den Einschuss herum verursachen.

11.3.1.3 Absoluter Nahschuss

Hier wurde die Waffenmündung direkt auf die Haut aufgesetzt. Dies kommt am häufigsten bei Suiziden, insbesondere durch Kopfschuss vor. Delikte durch absolute Nahschüsse sind sehr selten (z. B. «Hinrichtung» eines Opfers).

Am Kopf beeinflussen die anatomischen Verhältnisse das Erscheinungsbild des Einschusses, weil unter der Haut nur wenig Weichteilgewebe liegt und der Schädelknochen ein Widerlager bildet (siehe Abb. 11-18). Die Explosionsgase und der Schmauch werden durch das Einschussloch zwischen Haut und Schädelknochen

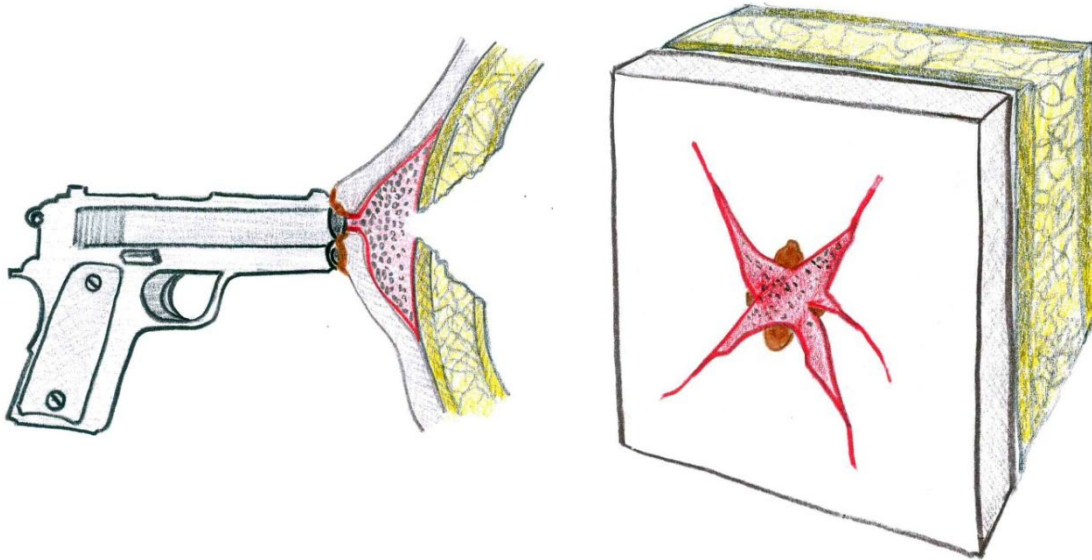


Abb. 11-18. Absoluter Nahschuss am Kopf.

Links: Seitenansicht bei Schussabgabe; *rechts:* Ansicht nach der Schussabgabe.

Oft sternförmige «Platzwunde» der Haut (rot), Stanzmarke (braun), Schmauchhöhle unter der Haut (grau). Die trichterförmige Erweiterung des Schusskanales am Schädelknochen nach innen zeigt die Schussrichtung an.

gepresst und blähen diese kurzzeitig auf, wodurch die Haut gegen die Waffenmündung prallt. Die Auswirkungen sind eine häufig sternförmig aufgerissene «Platzwunde» der Haut, ein Abdruck der Waffenmündung auf der Haut (*Stanzmarke*) und Schmauch nicht auf, sondern unter der Haut (*Schmauchhöhle*), oft bis ins Innere der Schädelhöhle reichend. Die Stanzmarke zeigt oft sehr eindrücklich Details der Waffenmündung (man spricht auch vom «Waffengesicht») und gibt damit Hinweise auf die verwendete Waffe und deren Position bei der Schussabgabe¹.

11.3.1.4 Einschusskriterien

– *sichere:*

- Abstreifring/Randschwärzung,

¹Dies ist z.B. beim Kopfschuss ein wichtiges Kriterium zur Unterscheidung zwischen Selbst- und Fremdhandlung, weil der Suizident die Waffe meist in anderer Position an den Kopf hält als eine Drittperson dies tun würde.

- Pulverschmauch (grau-schwarz, «metallisch») auf oder unter der Haut (nur bei Einzelschussverletzung sicher),
 - Stanzmarke beim absoluten Nahschuss,
 - Platte Knochen: Trichterförmige Erweiterung des Knochendefektes nach innen.
 - Der Schädelknochen zeigt im Querschnitt eine trichterförmige Erweiterung des Knochendefektes in Schussrichtung, beim Einschuss also nach innen. Findet man einen skelettierten Schädel mit Schusslöchern, kann wegen der trichterförmigen Erweiterung der Knochendefekte in Schussrichtung meistens klar zwischen Ein- und Ausschuss unterschieden werden. Der Durchmesser des Einschussloches an der äusseren Schädelschuppe entspricht ziemlich genau dem Kaliber des Projektils.
- *unsichere:*
- Substanzdefekt (d. h. nicht adaptierbare Wunde, [siehe Abschn. 11.3.1](#)),
 - Schürfsaum (kommt auch beim Ausschuss mit Widerlager vor!).

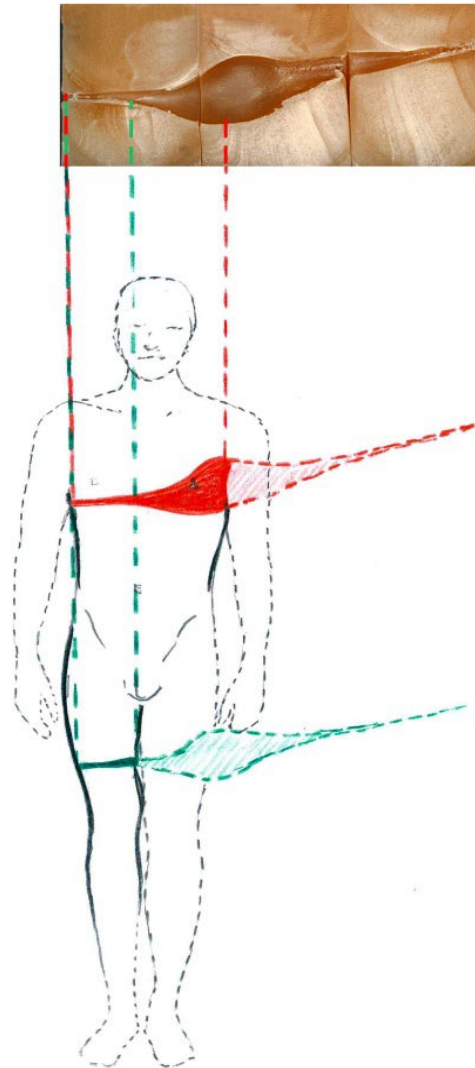
11.3.2 Morphologie des Ausschusses

Viele Faktoren beeinflussen Grösse, Beschaffenheit und Aussehen des Ausschusses. Es existieren daher keine sicheren Ausschuss-Kriterien.

Die früher (Strassmann, 1931) gebrauchte Faustregel, dass der Ausschuss grösser als der Einschuss sei, stimmt nicht (mehr)! Wie aus dem Abschnitt 11.2 hervorgeht, wird der Schusskanal und damit auch der Ausschuss von der «temporären Wundhöhle» im Körper und damit von der verwendeten Waffe und Munition und vor allem von der Länge des Schusskanales wesentlich beeinflusst. Dies veranschaulicht Abb. 11-19.

Ferner spielt es beim Ausschuss eine grosse Rolle, mit welcher Energie das Geschoss den Körper verlässt. Ein «mattes» Geschoss kann einen kaum sichtbaren Schlitz in der Haut verursachen. Nicht selten findet man auch sternförmige Aufreissungen der Haut (DD: «Platzwunde» beim absoluten Nahschuss, siehe Abb. 11-18). Im Unterschied zum Einschuss fehlt jedoch bei kleinen Ausschusswunden der Substanzdefekt, d. h. die Wundränder sind bei der Untersuchung adaptierbar. Häufig werden beim Ausschuss fetzige Gewebeteile am Wundrand herausgeschleudert (siehe Abb. 11-20).

Abb. 11-19. Grösse des Ausschusses in Abhängigkeit von temporärer Wundhöhle und deren Länge (hier: bei Verwendung einer Langwaffe).



11.3.2.1 Ausschusskriterien

- *sichere*:
 - Gibt es an der Haut nicht!
 - Platte Knochen: Trichterförmige Erweiterung des Knochendefektes in Schussrichtung nach aussen.
- *unsichere*:
 - adaptierbare Wunde
 - herausragende Haut-Gewebezipfel
 - fehlender Schürfsaum (Schürfsaum kommt jedoch vor bei Widerlager, z. B. wenn Person auf dem Boden lag)
 - fehlende sichere Einschusskriterien!

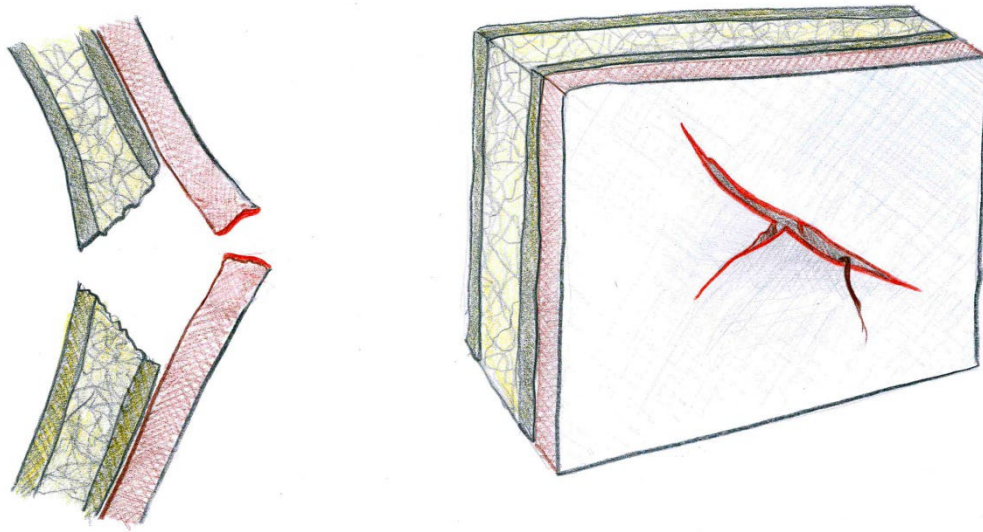


Abb. 11-20. Links: Ausschuss am Kopf mit trichterförmiger Erweiterung des Knochendurchschusses nach aussen.
Rechts: adaptierbare Wunde mit kleinem (braunen) Gewebefetzen nach aussen.

Merke: Die Unterscheidung von Ein- und Ausschuss kann äusserst schwierig sein!
Daher: fotografieren! Ein Foto sagt mehr aus als 1000 Worte!

11.3.3 Schussverletzungen im Körperinnern

(siehe auch Abschn. 11.2)

Ein Geschoss verursacht auf zweierlei Weise Verletzungen im Körper:

- Die direkte Einwirkung des Geschosses auf das Gewebe führt zu einer Zertrümmerung des Gewebes («crush»), was u.a. den lochartigen Substanzdefekt erklärt. Man spricht auch vom «*permanenten Wundkanal*», der maximal dem Geschossdurchmesser entspricht.
- Die Verletzung des Gewebes um den permanenten Wundkanal herum, die auf eine kurzzeitige Überdehnung infolge der «*temporären Wundhöhle*» zurückzuführen ist. Dabei kommt es auch zu Gefässzerreissungen mit entsprechenden Blutungen. Diese Zerstörungszone ist in Abhängigkeit von der Munition und der dort abgegebenen Energie des Geschosses grösser als das Geschosskaliber. Besonders grosse Wundhöhlen resultieren bei Gewehrmunition, Deformationsgeschossen und Zerlegungsmunition (sog. «Dumdumgeschosse», z. B. fragmentierende Jagdmunition). Die langen

Gewehrsgeschosse stellen sich im Laufe des Schussverlaufes quer, während die Deformationsgeschosse ihren Durchmesser nach dem Eindringen in das Weichgewebe vergrössern (siehe [Abschn. 11.2.2.2](#) und [11.2.2.3](#)). Dadurch werden sie im Gewebe stärker abgebremst, d. h. sie geben viel Energie ab und verursachen eine besonders grosse Wundhöhle bzw. allenfalls einen grossen Ausschuss.

11.3.4 Unterschiede zwischen Suizid und Delikt beim Schuss

Typisch für einen Suizid sind:

- absoluter Nahschuss
- meist Einzeltreffer: Schläfe, Stirn, Herzgegend, Mund, seltener Unterkiefer
- entkleidete Einschuss-Stelle (keineswegs die Regel!)
- Spuren an der Schusshand (löst den Schuss aus): Schmauch, Blutspritzer (sog. back spatter), evtl. Schlittenverletzung bei halbautomatischen Selbstladepistolen
- Spuren an der Haltehand (umfasst meist den Waffenlauf, insbesondere bei Langwaffen): Schmauch, Blutspritzer, evtl. Verletzungen

Für ein Delikt können sprechen:

- Fernschuss (selten relativer Nahschuss, ganz selten absoluter Nahschuss)
- Mehrfach-Treffer (aber es gibt auch mehrfache Schusseinwirkungen bei Suizid, insbesondere, wenn schwache Patronen verwendet werden)
- Für Suizid ungewöhnliche Lokalisationen: Gesicht, Hals, rechte Brust, Bauch, Extremitäten, Rücken
- Unterschiedliche Schussrichtungen
- Durchschossene Kleidung

11.3.5 Hinweise bezüglich «Umgang» mit Schussverletzungen im Spital

- Nichts wegwerfen (Kleidung, entfernte Verbände, Fremdkörper usw.)!
- Schussdefekte in der Kleidung nicht zerstören, z. B. durch Aufschneiden derselben,
- Keine voreiligen Schlüsse betreffend Ein- und Ausschuss,
- Fotos von den Wunden anfertigen: Übersicht *und* Detail, mit Massstab,

- Projektile nicht mit Metallpinzetten herausnehmen (Kratzer auf der Oberfläche können die kriminaltechnische Untersuchung stören),
- Schusswunden grosszügig exzidieren, mit einem Faden am *oberen Ende* markieren, damit ihre ursprüngliche Ausrichtung am Körper erkannt werden kann,
- Exzisate in *feuchte Kammer* legen, d. h. mit NaCl-feuchter Gaze umwickeln, in Behältnis legen und bis zum Versand in Kühlschrank aufbewahren. Behältnis beschriften.
- Eine Asservierung kleiner Exzisate (z.B. Hautspindeln, Wundrandabschnitte nach Anfrischen) in Formalin ist akzeptabel. Infolge der Fixierung kommt es zwar zu Schrumpfungen der Gewebstücke, die Spuren, insbesondere zur Unterscheidung von Ein- und Ausschuss bleiben jedoch weitestgehend erhalten.
- Sämtliche Exzisate und OP-Präparate sind aufzubewahren!

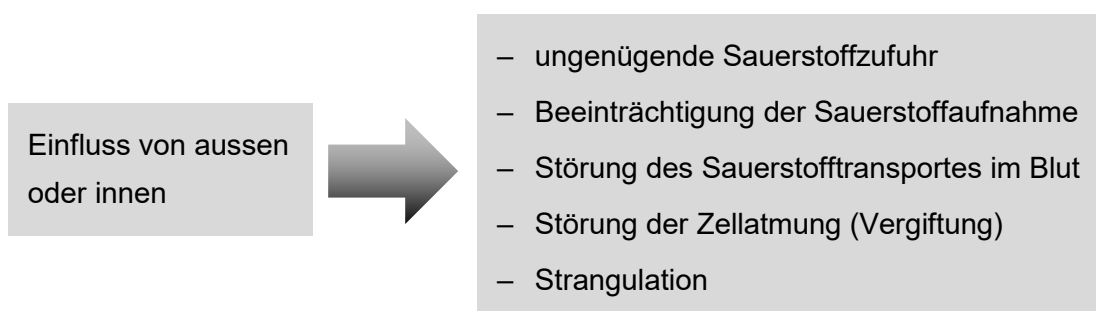
12 Sauerstoffmangel

C. Jackowski (*ehem. D. Wyler*)

Auf eine Mangelversorgung des Körpers mit Sauerstoff (Hypoxie) reagiert das Gehirn am empfindlichsten, welches bereits nach 2-3 Minuten kompletten Sauerstoffmangels irreversible Schäden aufweisen kann. Der normale Sauerstoffpartialdruck im arteriellen Blut beträgt 70-90 mmHg, im Alter sinkt er bis auf 60 mmHg. Die letale Grenze liegt bei etwa 30 mmHg. Während eine reine Hypoxie zu einem rauschähnlichen Zustand (siehe auch [Abschn. 12.4](#)) und dann zu einer symptomarmen Bewusstlosigkeit führt, verursacht ein Anstieg von Kohlendioxid (CO₂) im Blut (Hyperkapnie) starke Atemnot, weil der Atemantrieb vorwiegend über den CO₂-Partialdruck gesteuert wird. Daher sind Erstickungsvorgänge, welche das Abatmen von CO₂ erschweren oder verunmöglichen, weil z.B. die Umgebungsluft mit CO₂ angereichert ist, deutlich unangenehmer, als wenn nur der Sauerstoff in der Umgebungsluft fehlt. Wenn genügend Volumen an Atemluft vorhanden ist, z.B. verschüttete Grubenarbeiter in einer kleineren Kammer, dann sinkt langsam der Sauerstoffanteil in der Atemluft, aber das CO₂ kann weiter abgeatmet werden. Diese Personen schlafen einfach ruhig ein und versterben. Das Euthanasieren mit CO₂ verursacht hingegen grossen Stress, weil das im Blut steigende CO₂ für das Erstickungsgefühl verantwortlich ist.

12.1 Ersticken

Die Vielzahl an Erstickungsformen kann in Kategorien eingeteilt werden:



12.1.1 Ungenügende Sauerstoffzufuhr

Sauerstoffmangel in der Aussenluft (O₂ unter 5% in Atemluft: rascher Todeseintritt)

- extreme Höhe,

- enger, geschlossener Raum (z. B. Kind in Schrank),
- Plastiksack über den Kopf gestülpt,
- Verdrängung des Sauerstoffs in der Einatemungsluft durch sauerstofffreies Gas. Wichtig ist v. a. CO₂, das schwerer als Luft ist (z. B. in Weinkeller, Gärtilo, Autoabgase bei Verwendung eines Katalysators).

12.1.2 Beeinträchtigung der Sauerstoffaufnahme

- Verlegung der Atemwege oder der Atmungsöffnungen:
 - Kehlkopfödem (Schwellung der Kehlkopfschleimhaut, v. a. bei Allergie),
 - «Knebel» in Mund und/oder Rachen,
 - Zuhalten von Mund und Nase
 - Aspiration (Einatmung von Fremdmaterial. Sonderform flüssige Fremdkörper: siehe Ertrinken ([Kapitel 12.6](#)),
 - Schweres Lungenödem (Lungenüberwässerung): z. B. durch Giftwirkung, Herzschwäche,
 - Schwere, meist akute Lungenerkrankung (z. B. Lungenentzündung).
 - Chronische Lungenerkrankungen (z.B. COPD) führen zu einem entsprechend langsamen Ersticken
- Behinderung der Thoraxexkursion:
 - Verschüttung (z. B. Lawine, Sand),
 - Einklemmung mit Druck auf Thorax, z. B. zwischen Eisenbahnwagen, unter umgestürztem Traktor,
 - positionsbedingtes Ersticken (siehe [Abschn. 12.3](#)). In diesen Formenkreis gehören auch Festhaltetechniken im Kampfsport (streng geregelt) und bei polizeilichen Festhaltungen (bundesgesetzlich im sogenannten Zwangsanwendungsgesetz ZAG¹) geregelt. Tötung durch rittlings auf den Brustkorb sitzen ist unter dem Begriff «Burking²» bekannt,
 - toxisch: Muskelrelaxantien (muskellähmende Substanzen), z. B. Medikamente, Tiergifte, Kampfgifte,
 - ausgedehnte Rippenserienbrüche,

¹ <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20042005/index.html>

Art. 13 Körperliche Gewalt

Techniken körperlicher Gewalt, welche die Gesundheit der betroffenen Person erheblich beeinträchtigen können, insbesondere durch die Behinderung der Atemwege, sind verboten.

² Der Serienmörder William Burke (1792-1829) soll in Schottland Menschen getötet haben, indem er ihnen auf den Brustkorb gesessen ist. Er soll nach einer Tötungsart gesucht haben, die keine Spuren hinterliess, da er dem Anatom Robert Knox (1791-1862) unversehrte Leichen zu Studienzwecken verkaufen wollte.

- beidseitiger Pneumothorax («Luftbrust»: Lufteintritt in den Raum zwischen Lungen und Brustkorb),
- Zwerchfellriss (Zwerchfell ist der wichtigste Atemmuskel).

12.1.3 Störung des Sauerstofftransports

- Verdrängung des Sauerstoffs aus dem Hämoglobin im Blut durch CO (Kohlenmonoxid) siehe u. a. [Abschn. 14.2](#)),

12.1.4 Störung der Zellatmung

- Wenn es der Sauerstoff zwar bis in die Zellen schafft, dort aber im Stoffwechsel der Zellen nicht wirksam wird, spricht man von der Störung der Zellatmung. Das ist der Wirkungsmechanismus einiger Gifte, wie z.B. HCN (Blausäure) oder H₂S (Schwefelwasserstoff).

Merke: Ein akuter tödlicher Sauerstoffmangel ist selbst bei der Obduktion nicht erkennbar, aber die Art und Weise des Erstickungsvorganges kann erkennbare Spuren hinterlassen:

- uniform hellrote Totenflecken nach CO-Vergiftung
- Wiederlagerverletzungen durch die Zähne an den Lippeninnenseiten
- Folgeerscheinungen: z. B. Kieselalgen in der Lunge nach Ertrinken
- Fremdmaterial in den Atemwegen
- Brustkorbverletzungen als Grund für die Atembehinderung
- Geschwollene Stimmbänder bei allergischer Reaktion
- Strangmarke

Deshalb erfolgt die Diagnosestellung «Tod durch Erstickten» aufgrund der Beurteilung der Gesamtsituation, also der Fundsituation, der äusseren und meistens inneren Leichenbefunde sowie der Erkenntnisse der Kriminaltechnik und setzt voraus, dass in einer umfassenden Untersuchung (inkl. Histologie und Toxikologie) alle direkt nachweisbaren Todesursachen ausgeschlossen wurden.

12.2 Strangulation

12.2.1 Allgemeines¹

Strangulation bedeutet zirkuläre Kompression des Halses. Diese kann bei ausreichender Wirksamkeit und ausreichender Dauer zum Tod durch Ersticken führen. Je nach Art der zur Strangulation führenden Kraft spricht man von:

Merke:

Hängen/Erhängen	eigenes Körpergewicht	<i>meistens</i> Selbsthandlung
Drosseln/Erdrosseln	Drosselwerkzeug	Fremd- oder Selbsthandlung
Würgen/Erwürgen	Hände, Unterarme (Füsse)	<i>immer</i> Fremdhandlung

Der zum Tode führende Mechanismus der Strangulation ist bis heute nicht gänzlich geklärt. Der Kompression der Venen und Arterien im Hals kommt aber zweifelsfrei die grösste Bedeutung zu, während die Einengung bzw. der Verschluss der Atemwege eine untergeordnete Rolle spielt, denn auch Personen mit einem unterhalb des Strangwerkzeuges liegenden künstlichen Ausgang der Luftwege sterben beim Erhängen. Unklar ist, in wie weit gleichzeitige reflektorische Vorgänge (Reizung des Vagusnervs) eine Rolle spielen, die zum Abfallen des Blutdrucks und der Herzfrequenz führen. Der alleinige Reflextod nach Griff gegen den Hals ist aber eine Rarität.

12.2.2 Erhängen

Kompression des Halses durch Zug des Körpergewichtes oder eines Teiles davon an einem Strangwerkzeug, welches an einem Aufhängepunkt fixiert ist. Das Strangwerkzeug kann teilweise oder vollständig und eintourig oder mehrtourig um den Hals verlaufen. Die dadurch entstehende Strangmarke steigt in der Regel zum Aufhängepunkt hin an. Liegt ein Strangwerkzeug lange genug eng um den Hals einer Leiche, so resultiert an der Haut eine tiefe Strangfurche.

Man spricht, je nach Lage der Schlinge und deren höchsten Punktes (meistens aber nicht immer die Position des Knotens) von typischem oder atypischem Erhängen und je nach der auf den Hals einwirkenden Zugkraft des Körpers von komplettem oder

¹ Verweis auf das Dokument «Schädigung durch Strangulation» der Schweizerische Gesellschaft für Rechtsmedizin (http://www.sgrm.ch/uploads/media/Strangulation_final_rev.pdf)

inkomplettem Erhängen (siehe Abb. 12-1 bis 12-4). Beim Erhängen können also verschiedene Kombinationen vorkommen, wie z. B. «typisch – komplett» oder «atypisch – inkomplett» usw.

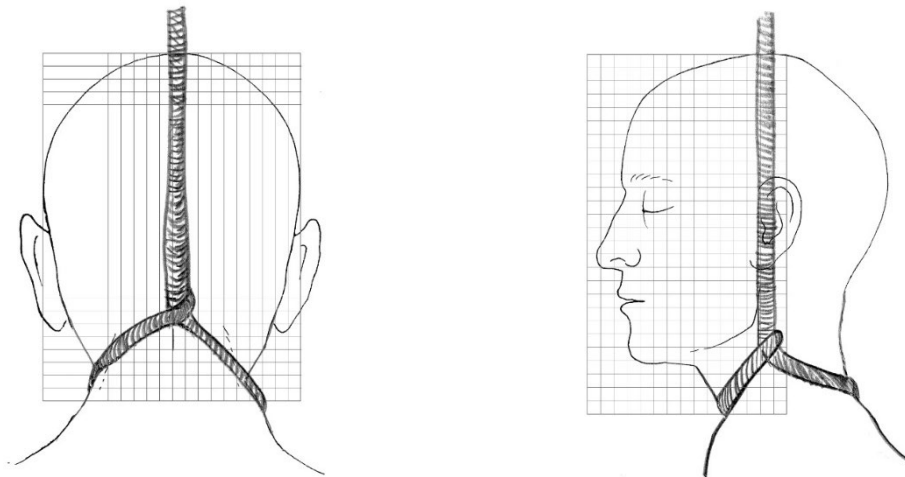
Viele Leichenerscheinungen sind lageabhängig wie z. B. Totenflecken. Deshalb sollten erhängte Personen, wenn immer möglich zuerst in der Fundposition zur Vermeidung von Artefakten untersucht werden (Umlagerung der Totenflecken, **postmortale Hypostaseblutungen**, sekundäre punktförmige Blutaustritte in die Augenbindehäute).

An den Lippen und am Kinn kann eine Schleim- /Speichelabrinns spur auftreten und sich als sog. «Speichelfaden» manifestieren (möglicherweise ein vitales Zeichen, in Fachkreisen aber umstritten). Die Abrinns spur muss lagegerecht sein, also zur Hängelage passen; der Speichelfaden, evtl. auch nur eine Abtropfstelle kann nach dem Abhängen des Leichnams oder nach dem Eintrocknen sichtbar bleiben.

Beim typischen und kompletten Erhängen mittels leichtgängiger Schlinge werden die Venen und die Arterien durch den Zug des ganzen Körpergewichtes vollständig komprimiert und sowohl der venöse wie auch der arterielle Blutfluss gestoppt. Deshalb erscheinen in dieser Situation keine punktförmigen Blutungen (sog. «Stauungsblutungen»). Sie treten aber oberhalb der Strangmarke auf, wenn der venöse Blutabfluss vom Gehirn zum Herzen durch die Halskompression gestoppt wird, der arterielle Zufluss vom Herzen zum Gehirn wegen des höheren Druckes als in den Venen aber noch zumindest teilweise durchgängig bleibt. Dies ist bei atypischen Erhängungsformen mehrheitlich der Fall; deshalb treten bei atypischem und/oder inkomplettem Erhängen häufig ausgeprägte Stauungsblutungen auf. Sie sind auch sehr ausgeprägt beim Tod durch Drosseln und Würgen, weil zumindest zeitweise arterielles Blut fließen kann (siehe [Abschn. 12.2.3](#) und [12.2.4](#)). Sichtbar werden Stauungsblutungen an den zarten Schleimhäuten z. B. Augenbindehäute, Lippen, Mundhöhle, Nase und Trommelfelle, aber auch an Gesichtshaut, Augenlider und hinter den Ohren. Bei Überlebenden verschwinden sie nach ein bis zwei Tagen wieder. Anlässlich der Obduktion können sich Blutungen in den Halsweichteilen und den Halsmuskeln, Brüche von Kehlkopf und/oder Zungenbein und Blutungen im vorderen Längsband der Wirbelsäule (Simon-Blutungen) finden. Blutungen in den Halsweichteilen und Brüche des Kehlkopfskeletts treten beim suizidalen Erhängen selten, beim Erdrosseln und Erwürgen eher häufig auf. Ebenso ist die sogenannte Hangman's fracture (überwiegend seitlich gelegene Brüche des zweiten

Halswirbelkörpers) bei suizidalen Erhängungsvorgängen eine Rarität und wird vor allem bei Exekutionen gesehen.

Merke: Bei einer Leiche in Bauchlage können punktförmige Blutaustritte an den Augenbindehäuten auch postmortal entstehen. Daher müssen die Augen

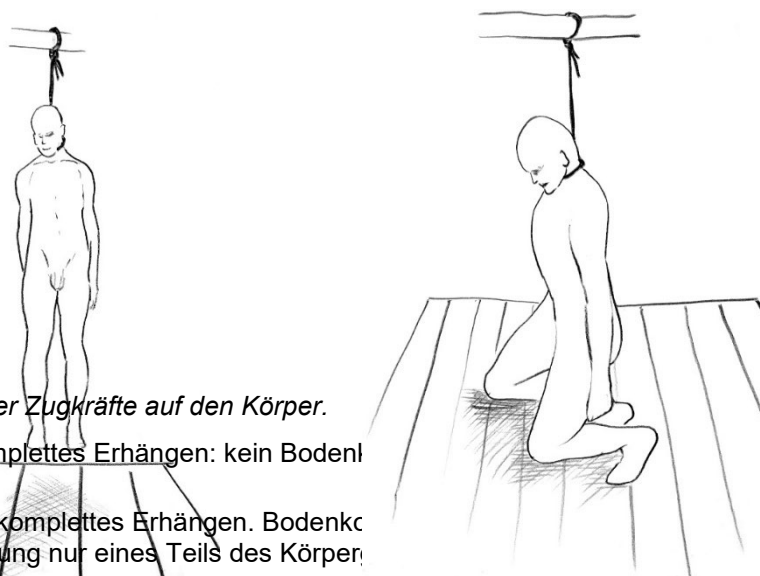


Erhängen: Lage der Schlinge

Abb. 12-1. Links. Typisches Erhängen: Strangmarke/Strangfurche hinter den Ohren ansteigend, höchster Punkt (hier auch Knoten) im Nacken (schraffierte Fläche).

Abb. 12-2. Rechts. Atypisches Erhängen: alle anderen Strangmarken/Strangfurchen- und Schlingenlagen (schraffierte Fläche).

einer Leiche zwingend vor dem Drehen auf den Bauch untersucht werden.



Erhängen: Wirkung der Zugkräfte auf den Körper.

Abb. 12-3. Links. Komplettes Erhängen: kein Bodenkörpergewichts.

Abb. 12-4. Rechts. Inkomplettes Erhängen. Bodenkörper sitzend, liegend. Wirkung nur eines Teils des Körpergewichts.

nd,

12.2.3 Erdrosseln

Kompression des Halses durch ein *Strangwerkzeug*, welches durch aktive, meistens manuelle Kraft zugezogen wird. Erdrosselungen sind häufig deliktische Handlungen. Selbsttötung durch Drosseln ist möglich, wenn sich das Strangwerkzeug nach Eintritt der Bewusstlosigkeit nicht mehr spontan lockern kann (z.B. Kabelbinder, Spanngurt, etc.). Ein Drosseln kann auch durch Winden, Maschinenteile, Kleidung, lange Kopfhare etc. im Rahmen von Unfällen, z.B. Arbeitsunfällen, erfolgen.

Die Strangmarke verläuft beim Drosseln in der Regel zirkulär und horizontal (im Unterschied zum Erhängen – siehe [Abschn. 12.2.2](#)). Stauungsblutungen sind meist sehr ausgeprägt, Blutungen in den Halsweichteilen und Brüche des Kehlkopfskelettes (Kehlkopf und Zungenbein) häufig.

12.2.4 Erwürgen

Würgen bedeutet Kompression des Halses mit Hand oder Händen, selten auch bei am Boden liegendem Opfer durch Fuss- oder Kniedruck. Eine Sonderform stellen sog. Unterarmwürgegriffe dar (Festhaltetechniken der Polizei, Kampfsport – siehe [Abschn. 12.3](#))

Die Folgen sind Würgemale in Form von fleckförmigen oder halbmondförmigen Hautabschürfungen (durch Fingernägel, bei heftiger Abwehr können sie auch vom Opfer stammen), Hautunterblutungen oder Hauteinblutungen. Ihre Verteilung ist abhängig von der Art der Umklammerung (einhändig, beidhändig, von vorne oder hinten) und dem Ausmass der Abwehr des Opfers. Blutungen in den Halsweichteilen und Brüche des Kehlkopfskelettes sind häufig. Erwürgte haben in der Regel ein sehr ausgeprägtes Stauungssyndrom im Kopfbereich mit zahlreichen petechialen Punktblutungen in den Schleimhäuten des Kopfes (siehe Abb. 12-5).



Abb. 12-5. *Links.* Ausgedehnte Punktblutungen in den Bindehäuten und der Haut um die Augen. *Rechts.* Punktblutungen in der Mundvorhofschleimhaut (Pfeil).

12.2.5 Überlebte Fälle von Strangulationen

Erhängen verläuft in der Regel tödlich. Ausnahmen: Reißen des Strangwerkzeuges oder Befreiung innert weniger Minuten. Bei letzterem sind Hirnschädigungen bereits möglich, sodass es nicht selten zu Sekundärtodesfällen nach Erhängungsversuch kommt.

Strangulationen durch Würgen oder Drosseln können überlebt werden. Diese Opfer weisen erstaunlicherweise praktisch nie eine eigentlich zu erwartende Hirnschädigung durch Sauerstoffmangel auf. Es gilt hier das *Alles-oder-Nichts-Prinzip*:

Merke: Würgen oder Drosseln wird in der Regel ohne neurologische Schäden überlebt oder führt zum Tod.

Rechtsmediziner/-innen gehen davon aus, dass der Tod beim Drosseln vor allem aber beim Würgen über eine längere Dauer hinweg eintritt. Befragungen von Tätern haben ergeben, dass der nötige Kraftaufwand und die Dauer bis zum Todeseintritt deutlich unterschätzt wurden. Genaue Angaben über Kraft und Zeit sind aber nicht möglich, weil diese vor allem von der Art und Weise der Strangulation und im Falle einer deliktischen Begehung von der Wehrfähigkeit des Opfers abhängig sind.

Die korrekte Beantwortung der strafrechtlich relevanten Frage, ob sich die geschädigte Person während des Strangulationsvorgangs in unmittelbarer Lebensgefahr (im Sinne des Strafgesetzbuches)¹ befunden hat, setzt gute Kenntnisse der Vorgeschichte und eine korrekte Befragung und Untersuchung des Opfers voraus. Lebende Strangulationsopfer sollten so rasch wie möglich von einer in diesen Belangen sachverständigen Person (Ärztin/Arzt, optimal Rechtsmedizinerin/Rechtsmediziner), untersucht und die Befunde schriftlich und fotografisch dokumentiert werden.

Die eigentliche Befragung des Opfers ist Aufgabe der Polizei/Staatsanwaltschaft. Nichtsdestotrotz müssen die für die Untersuchungsplanung nötigen Informationen erfragt werden, sofern diese nicht bereits in einer polizeilichen Befragung erhoben worden sind.

Das beinhaltet:

- Angaben zum Tathergang
- Angaben zum möglichen Körperkontakt mit der Täterschaft (Spurensicherung!)

¹ Früher nahm das geltende Recht bei bejahter Lebensgefahr eine «schwere Körperverletzung», StGB Art. 122, an. 1998 änderte das Bundesgericht die Praxis und geht nun in diesen Fällen von einer «Gefährdung des Lebens», StGB Art. 129, aus, da bei den Strangulationsfällen vielfach gar keine nennenswerte Verletzung vorliegt.

- Hinweise für temporäre Funktionsstörungen des Gehirns (Schwarzwerden vor den Augen, Bewusstlosigkeit, spontaner ungewollter Urin- oder Stuhlabgang, visuelle oder akustische Sensationen)(cave: Ausschluss stumpfe Gewalt gegen den Kopf als alternative Erklärung im Sinne einer Gehirnerschütterung)
- Dauer etwaiger Beeinträchtigungen
- Hinweise auf einen Krampfanfall (Zungenbiss?)
- Nasenbluten nach Strangulationsereignis? (als Stauungsfolge, cave: Ausschluss stumpfe Gewalt gegen die Nase)
- Schluckbeschwerden
- Heiserkeit/Halsschmerzen
- Hinweise für ein Sexualdelikt (dann entsprechende zusätzliche gynäkologische Untersuchung planen)

Die Untersuchung sollte schwerpunktmässig folgende Aspekte beinhalten:

- Halshautbefunde (Würgemale, Strangulationsmarken)
- Stauungsblutungen (Augenbindehäute inkl. Ektropionieren, Lidhäute, Gesichtshaut, Mundschleimhäute, Gehörgänge)
- Nase (Hinweise für Nasenbluten)
- Kehlkopf (Schwellung, Druckschmerzhaftigkeit)
- Verletzungen am übrigen Körper
- (allenfalls ergänzend innere Halsbefunde mittels MRI erheben)

Wann wird von einem lebensgefährlichen Strangulieren ausgegangen? Ein Strangulationsopfer hat sich zum Tatzeitpunkt in unmittelbarer Lebensgefahr befunden, wenn objektivierbare Befunde einer relevanten Blutzirkulationsstörung im Gehirn und somit in lebenswichtigen Regulationszentren vorliegen. Diese relevante Blutzirkulationsstörung ist äusserlich lediglich am Stauungssyndrom bzw. den Stauungsblutungen zu erkennen. Daher bejahen Rechtsmediziner/innen die Lebensgefährlichkeit eines Würgeangriffes, wenn das Opfer Stauungsblutungen aufweist. Leider verschwinden die Stauungsblutungen bereits nach 1-2 Tagen wieder,

sodass das Fehlen von Stauungsblutungen bei einer Latenz zwischen Ereignis und Untersuchung von über zwei Tagen die Lebensgefahr nicht ausschliesst. Dann gewinnen Angaben zu Bewusstseinsstörungen oder zentralnervösen Funktionsstörungen zum Tatzeitpunkt an Bedeutung. Da diese Angaben aber in der Regel vom Opfer, Täter oder weiteren Tatzeugen stammen, obliegt es der juristischen Würdigung darauf abzustellen oder nicht.

Merke: Strangulationsopfer müssen möglichst rasch untersucht werden, weil die einzigen objektivierbaren Befunde einer durch die Stangulation begründeten Lebensgefahr (Punktblutungen) bereits nach 1-2 Tagen wieder verschwunden sind.

12.3 Positionsbedingter Erstickungstod (positional asphyxia) mit besonderer Berücksichtigung polizeilicher Festhaltungsmaßnahmen

Voraussetzung für eine ausreichende Atmung und somit Sauerstoffzufuhr zum Gehirn ist auch eine weitgehend uneingeschränkte Bewegungsfreiheit des Brustkorbes (Atemexkursionen) und der Bauchdecken (Zwerchfellatmung). Gewisse Körperpositionen können die Atmung ungünstig beeinflussen und unter Umständen sogar zum Tod durch Erstickten führen, wenn dabei die Bewegung des Brustkorbes und der Bauchdecken erheblich beeinträchtigt ist. Positionsbedingtes Erstickten wird in der rechtsmedizinischen Praxis z. B. beobachtet bei:

- Sturz in eine Endlage und Beeinträchtigung der Atemexkursionen, aus der sich das Opfer nicht aus eigener Kraft oder wegen Bewusstlosigkeit (Alkoholisierung, Intoxikation, Schädel-Hirntrauma) befreien kann, z. B. Treppensturz mit Endlage kopfüber in einer Ecke mit massiver Kopfbeugung oder Sturz in ein Engnis mit Einklemmung von Brust und Bauch,
- Hängen in hilflosem Zustand im nicht korrekt an Körpergurten befestigten Bergsteigerseil,
- Verschüttung (z. B. Einsinken bis zum Hals im Sand),
- Polizeilichen Festhaltungsmaßnahmen, oft bei psychischen Ausnahmezuständen wie z. B. Ausschaffungen oder psychiatrischen Erkrankungen: Stark erregte und/oder unter anregendem Drogen- (v. a. Kokain, Amphetamine) und/oder Alkoholeinfluss stehende Personen, die sich einer polizeilichen Festnahme widersetzen, können

in einen psychischen Ausnahmezustand (sog. «excited delir») geraten, der sich durch eine zunehmende Aggressivität und Schmerzunempfindlichkeit auszeichnet. Aufgrund des in diesem Zustand erheblich erhöhten Sauerstoffbedarfs dieser Personen können polizeiliche Festhaltungsmassnahmen rasch über eine Behinderung der Atmung zum plötzlichen Herzkreislaufstillstand und zum Tod führen. Dazu gehören:

- Schwalbenposition («Hog-Tie-Position»): Bauchlage mit am Rücken zusammengebundenen Händen und Füßen. Im Rahmen von polizeilichen Massnahmen verboten!
- Burking (in Anlehnung an W. Burke, einen schottischen Serienmörder im 19. Jhdt.): Rittlings auf einem Brustkorb sitzen. (siehe [12.1.2](#))
- Knebelung und/oder Verklebung von Mund und/oder Nase. Verboten!
- Sog. «Unterarmwürgegriffe»: Umgreifen des Halses mit dem Unterarm von hinten her. Der Hals darf nicht in Ellenbeuge geraten («Blutwürger»: beidseitiger Druck auf Halsschlagader!). Der gerade Unterarmgriff («Hals-Haltegriff») ist dagegen bei entsprechender Schulung und Übung in den meisten Polizeikorps erlaubt.
- Längere Umklammerung des Brustkorbes von hinten.
- Längerdauerndes Fixieren der Person am Boden, vor allem in Bauchlage. Nicht nur der Druck auf den Hals und/oder Rumpf ist gefährlich, sondern jede Fixation, bei der die Atmung behindert ist. Zum Anlegen der Handschellen bei sich heftig Wehrenden ist eine kurzzeitige Fixation in Bauchlage unumgänglich. Dies unter Beobachtung der Sprechfähigkeit («wer spricht, atmet»). Beim Auftreten von Atemproblemen oder Bewusstlosigkeit muss die Person sofort aufgesetzt oder aufgerichtet und gegebenenfalls mechanisch reanimiert werden (Herzmassage).
- Liegenlassen einer Person während/nach einem «excited delir» in Bauchlage.
- Verlegung der Atemöffnungen durch Körperteil, Gegenstände oder Aufliegen des Gesichtes am Boden.
- Fesselungen, die die Atmung negativ beeinflussen (z. B. Anbinden auf einem Stuhl um den Brustkorb oder Bauch oder fest nach hinten über die Stuhllehne gezogenen Armen).

12.4 Der autoerotische Unfall

Sauerstoffmangelzustände werden vom Gehirn nicht per se als unangenehm empfunden. Sie können eher ein angenehm wohliges bis hin zu einem rauschähnlichen Befinden begründen. So sind sie bei entsprechender Neigung auch geeignet, das Lustempfinden bei sexueller Betätigung zu steigern. Die Möglichkeiten der Herbeiführung eines Sauerstoffmangels im Rahmen sexueller Stimulationen sind sehr vielfältig und reichen von Würgegriffen, über Verschliessen der Atemöffnungen (breath play), Verdrängen des Sauerstoffs in der Atmungsluft durch Inhalation anderer Gase, über Knebel bis hin zu Drosselungen oder dem Herbeiführen von Erhängungssituationen. Diese "Spielarten" werden immer dann gefährlich, wenn sie nahe an der Bewusstlosigkeit betrieben werden und im Falles des Eintretens der Bewusstlosigkeit kein sofortiger Unterbruch der Begrenzung der Sauerstoffzufuhr erfolgt. Daher sind es vor allem derartige autoerotische Betätigungen, welche die Gefahr bergen, dass bei Eintritt der Bewusstlosigkeit keine Rettung möglich ist und die Personen schliesslich versterben. Autoerotische Unfälle sind häufiger als allgemein angenommen und gehören zum rechtsmedizinischen Alltag. Eindeutige Auffindesituationen (pornografisches Bild- oder Videomaterial in der Nähe, entsprechende Bekleidung, entsprechendes "Spielzeug", etc.) bei einer hängenden Person lassen daran denken, dass hier die Erhängungssituation nicht in suizidaler Absicht, sondern zur Steigerung des eigenen Lustempfindens geschaffen wurde. Bei Eintritt der Bewusstlosigkeit ist jedoch die Selbstrettung nicht mehr möglich und der point of no return überschritten. Das hat auch Implikationen auf die Todesart, da es sich in diesem Erhängungsfall um einen Unfalltod handelt.

Aber auch wenn derartige Praktiken gemeinsam betrieben werden, ist nicht ausgeschlossen, dass sie tödlich enden. So kann es sein, dass z.B. eine kleine zierliche Domina körperlich nicht in der Lage ist, den bewusstlosen übergewichtigen Männerkörper rasch genug aus einer gemeinsam geschaffenen Erhängungssituation zu befreien, um den Todeseintritt noch zu verhindern.

12.5 Bolustod

Wird ein grosser Nahrungsbrocken oder ein Fremdkörper beim Schluckvorgang in der Kehlkopflichtung eingeklemmt, kann es zur mechanischen Reizung des Vagusnervs kommen. Die dadurch ausgelösten Reflexe können zu einer Pulsverlangsamung bis zum Herzstillstand führen. Meistens fehlt der klassische Erstickungsvorgang und es fehlen Erstickungssymptome (z. B. Blauanlaufen des Gesichtes). Zeugen beschreiben diese Todesfälle häufig beispielsweise als beim Essen "plötzlich tot vom

Stuhl gefallen". Aber es gibt Übergänge zwischen dem Bolustod und dem Erstickungstod, bei denen die Abgrenzung nicht sehr eindeutig möglich ist.

Das Risiko eines Bolustodes besteht besonders bei Personen, deren Schutzreflexe funktionell beeinträchtigt sind und die ihr Essen gelegentlich verschlingen (Alkoholiker/innen, alte Menschen, Psychiatriepatient/innen). Anlässlich der Obduktion oder Bildgebung findet sich dann ein mehr oder weniger grosser unverdauter Nahrungsbrocken oberhalb, auf der Höhe oder unterhalb des Kehledeckels. Diese Nahrungsbrocken stehen häufig so tief im Hals, dass man sie auch bei einer gründlichen Leichenschau nicht von aussen erkennen kann. Die forensische Bedeutung des Bolustodes liegt in der Tatsache, dass es sich dabei um einen Unfalltod handelt, der eben von aussen nur schwer als solcher zu erkennen ist. Bezüglich des Bolustodes wird von einer grossen Dunkelziffer ausgegangen, da erwartet werden muss, dass ein Grossteil der Bolustodesfälle fälschlicherweise als natürlicher Todesfall bescheinigt wird.

12.6 Ertrinken

Als Ertrinken bezeichnet man die Verlegung der Atemöffnungen mit und allenfalls die Aspiration von flüssigem Fremdmaterial. Man kann also letztlich in allen Flüssigkeiten ertrinken, sofern ausreichende Mengen davon vorhanden sind. Bei Bewusstlosigkeit oder entsprechend eingeschränkter Fähigkeit zur Selbstrettung genügen auch geringe Mengen (z.B. bewusstlose Person in Pfütze). Der funktionierende Organismus mobilisiert nicht nur willkürliche Muskelkraft gegen ein Ertrinken, er setzt auch alle zur Verfügung stehenden unwillkürlichen, reflektorisch ausgelösten Mittel ein, um ein Eindringen von Wasser in die Luftwege zu vermeiden. Daher zeigen die Leichen aktiv ertrunkener Personen trockene leichte Lungen, aber verschlucktes Wasser im Magen. Mit zunehmender Ausprägung der Bewusstlosigkeit schwinden diese Hustenreflexe und es kommt zum ungehinderten Einatmen von Wasser, was nasse und schwere Lungen zur Folge hat. Bewusstlos Ertrunkene haben kein Wasser im Magen, da sie nicht schlucken.

Findet man bei einer aus einem Gewässer geborgenen Leiche einen Schaumpilz in den Atemwegen und/oder verschlucktes Wasser im Magen ist ableitbar, dass zum Zeitpunkt des Ertrinkens das Gehirn Reflexe schalten konnte und somit keine tiefe

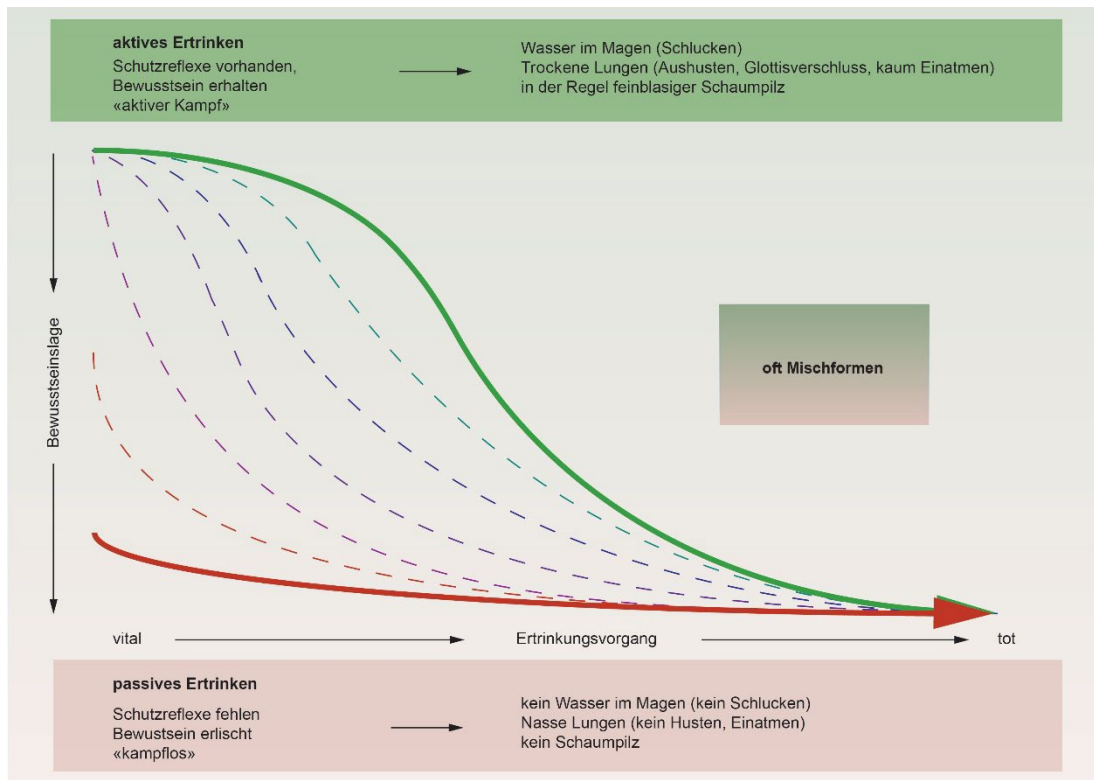


Abb. 12-6. Darstellung der zwei Ertrinkungstypen und möglicher Mischformen.

Bewusstlosigkeit bestand. Es lassen sich so theoretisch zwei Ertrinkungstypen ableiten (siehe Abb. 12-6). Wir sprechen vom aktiven oder typischen Ertrinken, wenn die Person bei erhaltenem Bewusstsein mit funktionierenden Schutzreflexen in die Ertrinkungssituation geraten ist und vom passiven oder atypischen Ertrinken, wenn die Person bewusstlos und ohne funktionierende Schutzreflexe ertrinkt. Mischformen sind häufig und am Ende gipfelt jeder Ertrinkungsvorgang in einer Bewusstlosigkeit.

Die einem passiven Ertrinken zugrundeliegende Ursache der Bewusstseinsstörung muss aber geklärt werden, denn sie ist wichtig zum ganzheitlichen Verständnis des Todesfalles und oft auch forensisch bedeutsam (Schädel-Hirn-Trauma, Intoxikation, Erkrankung, usw.).

Die Ertrinkungsdiagnostik setzt die Kenntnis der inneren Befunde voraus. Denn es kann nur autoptisch sicher festgestellt werden, ob das Ertrinkungsmedium über die Atemöffnungen in den Körper eingedrungen¹ ist (Vitalreaktionen, siehe [Abschn. 16.2](#)).

¹ Ob es sich bei dem im Körper aufgefundenen Wasser auch um das Ertrinkungsmedium handelt, kann anhand der sog. Diatomeenprobe untersucht werden. Diatomeen (Kieselalgen) sind eine sehr artenreiche und beständige mikroskopisch diagnostizierbare Algengruppe, die in natürlichen Gewässern vorkommt. Fachleute können Diatomeen einem spezifischen Gewässer zuordnen und somit wertvolle kriminalistische Informationen liefern. Voraussetzung ist ein Vergleich zwischen Proben aus dem Körper und Wasser vom mutmasslichen Ertrinkungsort (Wasserprobe).

Ertrinkungsbefunde:

- Ein Schaumpilz ist das einzige äusserlich erkennbare Ertrinkungszeichen. Er bildet sich vor allem beim aktiven Ertrinken aus. Durch fortschreitende Fäulnis oder in fliessenden Gewässern kann er sekundär zerstört werden. In vielen Fällen kann er sich auch erst nach der Bergung entwickeln oder vergrössern.
- Ertrinkungsmedium im Magen: Schlucken (aktives Ertrinken), autoptisch kann eine Dreischichtung (von unten nach oben: feste Bestandteile, Flüssigkeit, Schaum) des entfernten stehenden Mageninhaltes (sog. Wydler-Zeichen) festgestellt werden.
- trockene, überblähte und leichte Lungen (Emphysema aquosum, aktives Ertrinken)
- Wasser in den Lungen (Einatmen, passives Ertrinken), die Lungen sind schwerer als gewöhnlich.
- Wasser in den Nasennebenhöhlen: umstritten, ob es sich dabei um eine Vitalreaktion (siehe [Kap.16](#)) handelt,
- Hämolyse (Platzen der roten Blutkörperchen, wenn Wasser durch die Lungen in den Blutkreislauf gelangt ist), führt u.a. zu Hämolyseflecken an der Lungenoberfläche (sog. Paltauf-Flecken)
- Kieselalgen in peripherem Lungengewebe (Einatmen), im Mageninhalt (Schlucken) und in Organen (nach Verteilung im Blutkreislauf).

Eine eindeutige Trennung zwischen aktivem und passivem Ertrinken ist oft nicht möglich. Mischformen sind häufig.

Wasserleichen sind Problemeichen!

- Der Fundort entspricht oft nicht dem Ereignisort («Tatort»), besonders in Fliessgewässern.
- Todeszeitschätzung erschwert, da Totenstarre wegen ständiger Bewegung und Totenflecken wegen Bewegung und Druck des Wassers auf die Haut fehlen können, ausserdem erfolgt eine rasche Angleichung der Körperkerntemperatur an die Wassertemperatur.
- In fliessenden Gewässern kann der Leichnam durch physikalische Einflüsse entkleidet werden (Fundsituation dann verdächtig auf Sexualdelikt).
- Häufig Fäulnis, wenn ein Leichnam erst durch die Fäulnisgase genug Auftrieb bekommt, um an die Oberfläche zu gelangen.

- Häufig Verletzungen (Schiffschraubenverletzungen, Treibverletzungen, Bergeverletzungen, etc.) deren Vitalität nur schwer zu beurteilen ist, weil die Wunden "ausgewaschen" sind.
- Die Identität von Wasserleichen ist zu Beginn oft unklar.

12.7 Perthes'sche Druckstauung

Neben der positionsbedingten Asphyxie gibt es noch eine weitere Sonderform des Erstickens, die sogenannte Perthes'sche Druckstauung. Sie ist Folge einer Einklemmung des Rumpfes mit Betonung der Brust, welche ausreichende Atembewegungen (Öffnen des Brustkorbs bei Einatmung) verunmöglichen. Das sind häufig Einklemmungssituationen, welche durch den hohen Druck im Brustkorb neben der Atmung auch die Funktion des Herzens und damit den Kreislauf beeinträchtigen. Bei tödlichem Ausgang ist es daher manchmal schwer zu beurteilen, ob die Beeinträchtigung des Kreislaufs oder die Beeinträchtigung der Atmung im Hinblick auf die todesursächliche Bedeutung führend war. Auch Kombinationen sind möglich. Am Leichnam zeigt sich ein sehr stark ausgeprägtes Stauungsbild im Kopf und Halsbereich allenfalls übergehend auf die oberen Rumpfbereiche, aber immer oberhalb der Zone an der der Rumpf dem Druck von aussen ausgesetzt war. Allenfalls finden sich bei der Obduktion auch Verletzungen wie Quetschungen oder Rippenbrüche dort wo der Druck eingewirkt hat, welche für sich alleine genommen aber nicht geeignet wären, den Tod zu erklären. Derartige Einklemmungssituationen werden gehäuft bei Arbeitsunfällen (z.B. Baustelle, Holzarbeiten im Wald, Be- und Entladen in der Logistik, Bahn- oder Gleisarbeiten etc.) oder auch im Strassenverkehr (z.B. Person unter PW eingeklemmt) gesehen.

13 Tod im Strassenverkehr

C. Jackowski (*ehem. U. Zollinger, F. Walz*)

Trotz stark angestiegenem Fahrzeugbestand ist die jährliche Zahl der Verkehrsoffer in der Schweiz durch verschiedenste Massnahmen (u. a. sicherere Strassen, Geschwindigkeitsbeschränkungen, Gurt- und Helmtragepflicht, Airbag, sicherere Fahrzeugstrukturen, Fahrer-Assistenzsysteme) von 1771(!) Toten im Jahre 1971 auf 200 im Jahre 2021 massiv reduziert worden.

Die Klärung komplexer Todesfälle im Strassenverkehr, gemeinhin als tödliche Verkehrsunfälle bezeichnet, gehört zu den schwierigsten Aufgaben der Rechtsmedizin. Das finale statische Bild der Unfallendsituation (Position der Fahrzeuge, Beschädigungen der Fahrzeuge, Position der verletzten oder toten Personen, Verletzungen der involvierten Personen oder Leichen, etc.) ist Ergebnis einer hochdynamischen Abfolge von verschiedenen Unfallphasen. Die Rekonstruktion derartiger Ereignisse versucht aus der statischen Endsituation auf die dynamischen Aspekte des Unfallherganges zurückzuschliessen. Das bedingt nicht nur die Kenntnis der Verletzungen, sondern auch der genauen Unfall-Umstände inkl. der Fahrzeugbeschädigungen und der Biomechanik. Ferner ist die Zusammenarbeit zwischen Rechtsmedizin, polizeilichem Unfalldienst und technischen Experten sehr wichtig. Einem rechtsmedizinischen Gutachter müssen alle Unfallunterlagen zur Verfügung gestellt werden. Durch Oberflächen-Scanning von Verstorbenen, Fahrzeugen und Laser-Scanning des Unfallortes ist die Verkehrsunfall-Rekonstruktion in den letzten Jahren deutlich verbessert worden (siehe [Kap. 5](#)).

Der häufig verwendete und verharmlosende Begriff „Verkehrsunfall“ darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass es sich beim Tod im Strassenverkehr hinsichtlich Todesart juristisch gesehen häufig nicht um einen "schicksalshaften" Unfall, sondern um ein Delikt im Sinne der fahrlässigen Tötung handelt. In vielen Fällen müsste man daher von Tötungsdelikten im Strassenverkehr sprechen. Tödliche „Verkehrsunfälle“ stellen sich nicht selten – man spricht von 5 % aller Fälle – als Suizide und gelegentlich gar als Vorsatzdelikte heraus.

Merke: Verkehrsunfälle sind im Hinblick auf die Todesart häufig keine Unfälle, sondern fahrlässige Tötungen. Auch Suizide oder Vorsatzdelikte sind möglich.

13.1 Fragen der Staatsanwaltschaft an die Rechtsmedizin

- Gibt es medizinische *Unfallursachen*? (Krankheit, Medikamente, Drogen),
- Wie war die *Geschwindigkeit* des Fahrzeuges (v. a. beim angefahrenen Fussgänger) (cave: Nicht per se mit Kollisionsgeschwindigkeit gleichzusetzen, wenn z.B. bereits eine Bremsung eingeleitet wurde.)
- Rekonstruktion:
 - Wie war die Position des/der angefahrenen Fussgängers/in (liegend, sitzend, stehend, gehend usw.) im Moment des Anpralles?
 - Von welcher Seite her wurde der/die Fussgänger/in oder Zweiradlenker/in angefahren?
 - Ist der/die Fussgänger/in evtl. über die Strasse gerannt?
 - Bei Fahrerflucht: gibt es Hinweise auf involviertes Fahrzeug (Lackantragungen, geformte Verletzungen, Reifenprofile auf der Haut, usw.)?
 - Bei Mehrfachunfällen: wer (was) verursachte die tödlichen Verletzungen?
- *Kausalität* zwischen Unfall und Tod? Insbesondere bei zeitversetztem Versterben, z.B. 6 Wochen nach Unfallereignis verstorben.
- *Schutzvorrichtung* (Gurt, Helm) benutzt? Bei Nicht-Benutzung: Welche Verletzungen wären bei Benutzung zu erwarten gewesen?
- Wer *lenkte* das Fahrzeug? (häufige Behauptung des überlebenden Fahrzeuginsassen: der/die «andere» ist gefahren).

13.2 Wichtige Anknüpfungspunkte von Unfallort und Unfallfahrzeugen (durch Polizei oder technischen Sachverständigen zu erheben)

- Endlage des/der Fussgängers/in bezüglich Kollisionspunkt: Wurfweite (siehe [Abschn. 13.3](#)),
- Spurenbild am Strassenbelag bzw. dem/den Fahrzeug/en: Bremsspuren, Driftspuren, Splitterspuren, Kratzspuren, Blutspuren, Gewebespuren, Schuhabriebspuren,
- Beschädigungsbild aussen am Fahrzeug (mit am Boden stehendem Massstab fotografiert), inkl. Unterboden, Räder,
- Beschädigungsbild im Fahrzeuginnern (Lenkrad, Armaturenbrett, Windschutzscheibe),

- Spuren im Fahrzeug: Blut, Gewebe, Haare (v. a. bei der Frage nach Sitzposition),
- Spuren am Fahrzeug: Blut, Gewebe, Haare (Frage nach Anprallstelle),
- Technische Abschätzung der Fahrgeschwindigkeit vor der Kollision: Bremsspuren (fehlen beim Antiblockiersystem ABS oder sind nur schwach und unterbrochen zu erkennen), Fahrtenschreiber («event data recorder»).

Merke: Fahrgeschwindigkeit und die Kollisionsgeschwindigkeit sind zu unterscheiden:

Ein Fahrzeug fährt mit Fahrgeschwindigkeit (= Bremsausgangsgeschwindigkeit), wird dann – sofern der Lenker reagieren kann – abgebremst und kollidiert mit einer tieferen Kollisionsgeschwindigkeit. Auch diese muss mittels der Massen der beiden Fahrzeuge, des Kollisionswinkels usw. technisch verwertet werden.

Delta-v bezeichnet die Geschwindigkeitsdifferenz vor der Kollision – nach der Kollision. Das Delta-v des betroffenen Körpers ist ein wesentlicher Faktor für die Verletzungsschwere.

13.3 Bewegungsablauf des/der von einem PW angefahrenen Fussgängers/Fussgängerin

- *Anprallverletzung* am Unterschenkel durch Stossstange und evtl. Hüfte-Oberschenkel durch Kotflügel/Motorhaube.

Aufwurf (v. a. nach hinten) der Person: je schneller der PW fährt, desto höher wird der/die Fussgänger/in aufgeworfen. Der/die angefahrene Fussgänger/in wird eine gewisse Strecke mit dem Fahrzeug mittransportiert.

- *Aufprallverletzung* v. a. des Kopfes an Windschutzscheibe, A-Säule (vorderster Dach-Holm) oder Dachrand. Bei normaler Körpergrösse des/der Fussgängers/in und normaler Ponton-Form des PW kommt es bei ca. 50 km/h zum Kopfaufprall etwa in der Mitte der Frontscheibe. Bei mehr als 60-70 km/h kann der PW unter dem/der hochgeworfenen Fussgänger/in durchfahren (sog. *Unterfahrung*), der/die Fussgänger/in liegt danach hinter dem Fahrzeug, wurde aber nicht *überfahren* oder *überrollt* (siehe «Wichtige Begriffe» unten).

- Sekundäre *Sturzverletzungen* durch «Abwurf» des/der Fussgängers/in auf die Strasse beim Bremsen des PW sind ab ca. 30 km/h meistens leichter als Anfahr- und Anprall-Verletzungen.

Infolge der Gesetze, welche durch Änderungen an der Fahrzeugfront (weiche „Nase“, „pop up“-Fronthaube, etc.) schwere Verletzungen des/der Fussgängers/in verringern sollen, ist eine Beurteilung des Verletzungsmechanismus schwieriger geworden. Der/die technische Sachverständige muss die spezifischen Konstruktionsmerkmale des Fahrzeuges berücksichtigen.

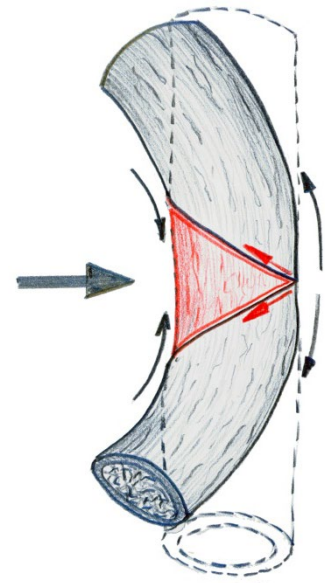
Wichtige Begriffe

Wurfweite: Strecke zwischen Kollisionsort und Endlage des/der Fussgängers/in, also *Transport-, Flug- und Schlitterdistanz*. Kann unter gewissen Umständen der Rekonstruktion der Kollisionsgeschwindigkeit (siehe [Abschn. 13.2](#)) dienen.

Querwurfweite: Abweichung der «Flugbahn» des/der Fussgängers/in vom Lenker des Fahrzeuges aus gesehen nach links oder rechts durch Eigenbewegung des/der Fussgängers/in. Rennt beispielsweise die angefahrene Person von rechts her über die Strasse und wird dabei vom Fahrzeug erfasst, so wird sie aus der Sicht des/der Fahrzeuglenkers/in auch nach links (in die ursprüngliche Bewegungsrichtung) geschleudert.

Beulenversatz: Am PW von vorne nach hinten seitlich versetzte Beulen oder Kontaktsuren durch die Eigenbewegung der quer zur Fahrtrichtung gehenden oder rennenden Person. Stärke des Beulenversatzes ist Ausdruck des Verhältnisses von Fahrzeuggeschwindigkeit und Eigengeschwindigkeit der angefahrenen Person. Stärkerer Beulenversatz bei rennender Person und auch bei langsamem Fahrzeug.

Keilfraktur: Bruchtyp des Röhrenknochens (häufig Schienbein) mit Bildung eines Knochenkeiles im Bereiche des Anstosses v. a. durch «Stossstange». Keilbasis liegt dort, wo die Kraft (Pfeil) einwirkte. Grundlage: Knochen ist auf Zug weniger stabil als auf Druck (siehe [Abschn. 9.2.2.2](#)).



Überfahung: Der am Boden liegende Fussgänger wird *zwischen* den Rädern, d. h. ohne direkten Radkontakt, überfahren. Dabei wird der Körper meistens durch den Unterboden des PW und den Untergrund verletzt.

Überrollung: Der am Boden liegende Fussgänger wird *durch ein oder mehrere Räder* überrollt. Dabei kommt es oft zur Ablöderung («Décollement») der Haut von der Muskulatur.

Abb. 13-1. Keilfraktur des Röhrenknochens, sog. Messerer-Biegungskeil.

Exkurs zur „Schuldfrage“:

Wird ein Fussgänger vom Auto A angefahren und vom entgegenkommenden Auto B überrollt oder überfahren, stellt sich die Frage, welches Fahrzeug die schwereren/tödlichen Verletzungen verursacht hat, falls ein Kontakt mit dem Auto B vermeidbar gewesen wäre (rechtzeitige Bremsung, Ausweichen). Falls die Technische Unfallanalyse aber ergibt, dass Auto B einen Kontakt mit dem Fussgänger nicht hat vermeiden können (z.B. zu kurze Distanz zum am Boden liegenden Fussgänger, Sichtverhältnisse), ist es unerheblich, ob Auto B letztlich die schwereren/tödlichen Verletzung gesetzt hat, weil Auto A insgesamt für den tödlichen Ausgang verantwortlich ist, auch wenn die erste Kollision keine schweren Verletzungen verursacht hatte.

Merke: Eine Überfahung oder Überrollung passiert selten durch das anfahrende Fahrzeug, weil die Person, wie oben beschrieben, aufgeworfen wird.
Ausnahmen: Fehlendes Bremsen des PW nach der Kollision, Anfahren eines Kindes mit tiefem Schwerpunkt, Anfahren eines Erwachsenen durch Lieferwagen mit hoher Front oder LKW («Kegel-Effekt»: Person wird wie ein Kegel umgeworfen), ganz langsames Anfahren und anschliessendes Überfahren oder Überrollen.

13.4 Bewegungsablauf des PW-Insassen beim Frontalaufprall

- Zuerst erfolgt die Frontdeformation und evtl. eine Intrusion (Deformation der Fahrgastzelle), dann erst die Vorwärtsbewegung des Insassen.
- Brustanprall an Lenkrad oder Armaturenbrett (durch Gurt meistens und durch Airbag immer verhindert).
- Kopfanprall an Lenkrad bzw. Armaturenbrett oder Windschutzscheibe: kann allein durch Sicherheitsgurt bei hohen Fahrzeugverzögerungen nicht verhindert werden, daher Kombination mit Airbag wichtig.
- Knieanprall an Armaturenbrett (durch Gurt meistens verhindert): sog. «dashboard-injury»: auch Oberschenkelbruch oder Verletzung des Hüftgelenkes (hintere Luxationsfraktur).
- Beim Angegurteten werden die Hände nach vorne an die Frontscheibe geschleudert: evtl. leichte Handverletzungen, Schaden an der Frontscheibe, der nicht immer durch einen Kopfanprall verursacht ist!
- Hinweise auf getragene Sicherheitsgurte: sog. «Gurtmarken» am Brustkorb entsprechend Gurtverlauf und Sitzposition, evtl. über Beckenkamm. (Technisch: Abriebspuren auf Sicherheitsgurt an den Umlenkbeschlägen). Diese Zeichen können bei massiven Frontalkollisionen wegen der Stauchung der Fahrgastzelle aber fehlen!

Merke: Sicherheitsgurte schützen (v. a. zusammen mit dem Airbag) sehr gut. Sie sind nur sehr selten (ca. 0.2% der Unfälle mit schwer verletzten oder getöteten Gurtträgern) der Grund für schwerere Verletzungen als ohne Gurt.

Man sollte nicht zu nahe am und nicht zu weit weg vom Lenkrad sitzen. Richtige Sitzposition: Handgelenk liegt bei Rücken an der Sitzlehne und locker ausgestrecktem Arm auf Lenkradkranz.

13.5 Beschwerden der Halswirbelsäule nach Fahrzeugkollisionen

F. Walz

13.5.1 Traumabiomechanik

Sie kann durch Einbezug des Unfallmechanismus (Ingenieur) und der medizinischen Befunde (Arzt/Ärztin) versuchen, die Kausalität zwischen Unfall und Beschwerden zu beurteilen.

Begriffe und Diagnosen

Abgesehen von speziellen Distorsionen (Verrenkungen) – QTF¹-Grad IV mit Fraktur – oder Dislokation (Verschiebung der Gelenke) und besonderen Fällen von QTF III der Halswirbelsäule (HWS) ist es nicht korrekt, bei «HWS-Beschwerden» oder «Nackenbeschwerden» automatisch von einer «HWS-Beschleunigungsverletzung» zu sprechen. Diese nicht verifizierte Begriffswahl kann zu einer unberechtigten Dramatisierung führen.

Beim Begriff «Auffahrkollision» ist nicht klar, ob das *auffahrende* Fahrzeug (Schaden an der Front) oder das von diesem *angestossene* Fahrzeug («Heckkollision», Schaden am Heck) gemeint ist. Die HWS der Insassen des angestossenen Fahrzeugs wird durch Streckung (Extension) nach hinten belastet.

Die Begriffe «Whiplash» («Peitschenschlag»), bzw. «Schleudertrauma» sind irreführend, weil sie den – vermeintlichen – physikalischen Mechanismus mit den eigentlichen Beschwerden bzw. der Verletzung vermengen; es sind *keine medizinischen Diagnosen*.

Heckkollision

Ein Fahrzeug wird von hinten angefahren. Fahrzeug und Körper werden dabei nach vorne geschoben, der Kopf bleibt infolge der Trägheit zurück, was in weniger als einer Zehntel-Sekunde zu einer translatorischen (horizontalen) Rückwärtsbewegung des Kopfes führt (*erste Bewegungsphase*). Dies kann bei zu grossem Abstand zur Kopfstütze eine *Scher-Beanspruchung* der Gelenke zwischen Schädelbasis und den beiden obersten Halswirbeln C1-C2 bewirken. Nun erfolgt eine Extension (Überdehnung) der HWS, der Kopf wird nach hinten überstreckt, bis er die Kopfstütze berührt. Ein Kopfanprall gegen die Kopfstütze findet bei Delta-v (siehe [Abschn. 13.2](#)) 10-15 km/h fast immer statt; er führt aber wegen der relativ niedrigen Energie biomechanisch nicht zu einem Abknickmechanismus (s. unten) der HWS und auch

¹ QTF: «Quebec Task Force, 1995»:

nicht zu einem leichten Hirn-Trauma: «mild traumatic brain injury» MTBI (war eine Zeitlang «Mode»-Diagnose).

Die *zweite Bewegungsphase* nach vorne infolge der Elastizität der Sitzlehne ist relativ energiearm. Der Körper wird im Gurt aufgefangen; die entsprechende Beugung der HWS nach vorne ist nicht von Bedeutung.

Infolge falschen Verständnisses dieser beiden gegenläufigen Bewegungen wurden die oben genannten unzutreffenden Begriffe «Whiplash», «Schleudertrauma» usw. geprägt. Leider wird whiplash in der englischen Literatur trotzdem verwendet.

Der biomechanisch kritische Grenzbereich liegt bei einem Delta-v (siehe [Abschn. 13.2](#)) des angestossenen Fahrzeuges von 10-15 km/h. Ebenfalls wichtig für die biomechanische Belastung ist die *Beschleunigung*. Diese Beurteilung erfordert aber spezielle Kenntnisse in Physik und Biomechanik.

Merke: Delta-v entspricht *nicht* der Aufprallgeschwindigkeit; sie kann nur vom technischen Sachverständigen bestimmt werden. Mediziner/innen sollten keine entsprechenden «Berechnungen» oder «Abschätzungen» vornehmen.

Frontalkollision

Das Fahrzeug wird vorne durch ein Objekt aufgehalten, es wird an der Front beschädigt. Infolge der Gurtrückhaltung des Rumpfes kommt es zur Vorverlagerung des Kopfes und zur Beugung der HWS nach vorne. Der biomechanisch kritische Grenzbereich liegt hier etwa doppelt so hoch wie bei der Heckkollision, also bei Delta-v (siehe [Abschn. 13.2](#)) 20-30 km/h. Ohne Gurt und Airbag (oder bei Kollisionen mit hoher frontaler Fahrzeugbelastung auch mit Gurt) sind HWS-Verletzungen meist durch den nicht verhinderten Kopfanprall gegen Windschutzscheibe oder Lenkrad (Fahrer) bzw. Armaturenbrett (Beifahrer) bedingt («contact injury»).

13.5.2 Abklärungen als Grundlage einer Begutachtung

Eine genaue «Anamnese» eines Unfalles durch eine/n behandelnde/n Arzt/Ärztin wird der tatsächlichen Fahrzeug- und Verletzungsmechanik nicht gerecht. Je genauer der/die Arzt/Ärztin hingegen die Beschwerden und allenfalls Verletzungsbefunde erhebt und dokumentiert, desto besser ist eine spätere Kausalitätsbeurteilung durch den/die Biomechaniker/in möglich. Merke daher: „Schuster bleib bei Deinen Leisten“.

13.5.3 Traumabiomechanische Begutachtung

Versicherungen und Gerichte sind sich oft zu wenig bewusst, dass die Kausalität von geltend gemachten HWS-Beschwerden nach einem Verkehrsunfall nicht durch behandelnde Ärzte/innen, verlässlich geklärt werden kann. Allein aufgrund eines zeitlichen «Zusammenhanges» ist eine Kausalitätsbeurteilung wissenschaftlich nicht vertretbar.

Bevor ein/eine Arzt/Ärztin zu biomechanischen Abläufen, Kausalitätsfragen usw. konkret gutachterlich Stellung nimmt, sollte er/sie sich folgende Fragen stellen¹.

- Gehören diese (fahrzeugtechnischen und biomechanischen) Fragen in mein Fachgebiet («muss ich das überhaupt wissen»)?
- Habe ich wirklich genaue Kenntnisse über den Hergang, z. B. Fahrzeugdaten, kollisionsbedingte Geschwindigkeitsänderung Delta-v, Beschleunigungen, Aufprallwinkel usw.?
- Wenn ich die oben genannten Informationen vorliegen habe, kann ich diese Grundlagen korrekt interpretieren (Physik, Biomechanik usw.)?

Wenn die Fragen überwiegend mit «nein» beantwortet werden müssen, sollte auf die Beantwortung dieser Spezialfragen verzichtet werden.

Internet-Adressen mit weiteren Quellen:

<http://www.agu.ch>: Arbeitsgruppe Unfallmechanik, Zürich: Biomechanik, Unfallforschung

<http://www.traumabiomechanik-gmttb.de> Zahlreiche Präsentationen zum Download

<http://www.dtc-ag.ch/dtc.html> Dynamic Test Center, Schweiz: Crashtests

<http://www.bfu.ch/> Beratungsstelle für Unfallverhütung

<http://www.euroncap.com> Europäisches Fahrzeugtest-Programm: Testresultate

<https://www.iihs.org/> Insurance Inst. Highway Safety, IIHS.

<https://www.astra.admin.ch> (Bundesamt für Strassen, CH)

<https://www.bast.de> (Bundesanstalt für Straßenwesen, D)

<https://www.nhtsa.gov> (US-amerikanische Behörde für Verkehrssicherheit)

¹ P. Niederer, F. Walz, M. Muser, U. Zollinger: Was ist ein «schwerer», was ein «leichter» Verkehrsunfall? Schweizerische Ärztezeitung, 2001;82: Nr 28

14 Schädigungen durch Kälte und Hitze

C Jackowski (*ehem. T. Ketterer, U. Zollinger*)

Die Solltemperatur für den menschlichen Körper liegt bei knapp unter 37°C (im Mittel bei 36.6°C). Bei gleichwarmen Organismen wie dem Menschen wird die Körpertemperatur auf diesen Zielwert hin eingeregelt. Die Aufrechterhaltung einer konstanten Körperkerntemperatur, die Thermoregulation erfolgt durch Kontrolle der Wärmeproduktion, -verteilung und -abgabe.

Die konstante Temperatur ist Voraussetzung dafür, dass die verschiedenen Körperfunktionen in der nötigen Qualität sichergestellt sind. Eine erhebliche Abweichung von dieser Solltemperatur hat entsprechende Beeinträchtigungen der Körperfunktionen, allenfalls sogar den Tod zur Folge. Wir unterscheiden dabei zwischen zu viel Wärmeenergie im Körper mit der Folge einer Hyperthermie und zu wenig Wärmeenergie im Körper mit der Folge einer Hypothermie¹.

14.1 Schädigungen durch Kälte

14.1.1 Erfrierung

Bei einer *Erfrierung* handelt es sich um *lokale* Gewebeschäden durch Kälteeinwirkung an den sog. Akren (Nasenspitze, Ohrläppchen, Finger, Zehen):

Man kann folgenden Ablauf einer Erfrierung beobachten:

- Weiss-marmorierte, gefühllose Haut
- Rötung der Haut mit Jucken (sog. Frostbeulen)
- Blasenbildung
- Nekrose (Gewebeuntergang)

Eine Kombination von primär entstandenen lokalen Erfrierungen und sekundärer Unterkühlung kommt v.a. bei Bergsteigern/innen vor.

14.1.2 Unterkühlung (Hypothermie)

Schädigung des ganzen Körpers durch Abfall der Körpertemperatur.

¹ Der Begriff "Kälte" ist physikalisch nicht korrekt, weil es keine Einheit für die Kälte gibt. Kälte ist eigentlich lediglich die Abwesenheit von Wärme. Der Einfachheit halber verwenden wir den Begriff hier aber so, wie er sich im Sprachgebrauch auch etabliert hat.

Als *Hypothermie* = *Unterkühlung* wird ein Absinken der Körperkerntemperatur unter 35° C bezeichnet.

14.1.2.1 Regulationsmechanismen gegen Hypothermie:

- Aktive Steigerung der *Wärmeproduktion* durch Anregung des Stoffwechsels in den Organen (Leber, Nieren, Muskulatur) oder gesteigerte Muskelaktivität (Muskelzittern).
- Reduktion des *Wärmeverlustes*: Zentralisation des Kreislaufs durch Vasokonstriktion (Einengung der Gefäße) in der Körperperipherie.
- Bedingung: Zur Wärmeproduktion müssen Energie liefernde Substanzen (Fett, Glukose) sowie ein intaktes Nervensystem (zentral und peripher) zur Aufrechterhaltung des Muskelzitterns und zur Vasokonstriktion vorhanden sein.
- Verminderte *Wärmeabgabe* an Umgebung durch Isolation (Körperfett, den klimatischen Verhältnissen angepasste Kleidung und sonstige Massnahmen).

14.1.2.2 Ursachen der Hypothermie

Physikalische Faktoren:

- *Radiation* (Wärmestrahlung).
- *Evaporation* (Verdunstung, z. B. beim Schwitzen) entzieht dem Körper Verdunstungswärme.
- *Konduktion* (Wärmeleitung) durch direkten Kontakt zwischen Körper und kalter Umgebung (z. B. Boden). Entscheidend ist die Wärmeleitfähigkeit der Umgebung (Beton: hohe Leitfähigkeit, Holz: geringe Leitfähigkeit). Steigerung der Leitfähigkeit bei hoher Feuchtigkeit, v.a. bei feuchter/nasser Bekleidung oder im Wasser.
- *Konvektion* durch Wind oder Belüftung (Mitführen thermischer Energie durch Strömung).

Biologische Faktoren:

- Bewusstlos, ohne willkürliche Kompensationsmechanismen der Kälte ausgesetzt sein.
- Geringe Isolation (ausgemergelte Personen, fehlende oder spärliche Bekleidung).
- Geringe Muskelmasse (Kind, ältere oder ausgemergelte Person).
- Grosse Körperoberfläche im Vergleich zum Körpervolumen (Kleinkinder).

- Fehlende Vasokonstriktion: z. B. führt Alkohol zu einer Gefässerweiterung und damit zu vermehrter Wärmeabgabe an der Oberfläche des Körpers.

Merke: Eine Unterkühlung kommt auch bei Aussentemperaturen bis ca. +15 °C vor, kann also in schlecht geheizten Räumen oder auch «... *in the sunny South*» (Titel einer entsprechenden Publikation von 1980 aus Florida) auftreten.

14.1.2.3 Klinische Stadien der Hypothermie

Es sind fließende Übergänge zwischen den Stadien möglich.¹

Stadium:	Stadium 1 Erregung	Stadium 2 Erschöpfung	Stadium 3 Lähmung	Stadium 4 Vita minima
Kern-Temp.	36-33°C	33-30 °C	30-27 °C	< 27 °C
Kältereulation:	maximal	nachlassend	sistiert	
Muskulatur:	Muskelzittern ↑↑	Aktiver Muskeltonus	Passive Muskelrigidität, kein Muskelzittern	
Herz:	Tachykardie, Sinusrhythmus	Sinusbradykardie, Sinus- oder Vorhofarrhythmie	Bradyarrhythmie, ventrikuläre Arrhythmie	Kammerflimmern oder Asystolie
Gefäßsystem, Blut:	Vasokonstriktion ⇒ peripherer Widerstand ↑, Zentralisation	Vasokonstriktion ↑ Erythrozyten- Sludge ⇒ Thrombose	Viskosität des Blutes ↑, ⇒ Widerstand peripher ↑ ev. Mikrothrombose	Terminale Vasodilatation
Blutdruck (BD):	BD normal oder ↓	BD ↓	BD ↓↓↓ oder fehlend	
Atmung:	Atemfrequenz ↑	Zentrale Atem- depression ⇒ Hypoventilation	Bradypnoe, ev. apnoische Pausen	Atemstillstand (Apnoe)

Ab dem Stadium 2 treten auch erste zentralnervöse Störungen auf. Diese äussern sich mit weiter sinkender Körperkerntemperatur in einer stetig zunehmenden Beeinträchtigung des Bewusstseins. Man spricht von einer sogenannten "Kälteidiotie", welche u.a. durch ein paradoxes Wärmeempfinden geprägt sein kann.

¹ Medizinische Fachausdrücke müssen den Nicht-Medizinern (z.B. Jus-Studierende) nicht bekannt sein.

14.1.2.4 Spezielle Fundsituationen bei Todesfällen durch Unterkühlung

Infolge der unterkühlungsbedingten "Kälteidiotie" kommt es zu Sinnestäuschungen und/oder einer Verwirrung. In dieser Phase können unterkühlte Personen in ihrer Umgebung eine grosse Unordnung verursachen und sich infolge der paradoxen Wärmeempfindung (dem Gehirn wird der Eindruck vermittelt, es sei zu warm) teilweise oder ganz entkleiden. Häufig liegen die Kleidungsstücke dann verstreut in der Nähe des Leichnams herum. Diese Fundsituationen können den Verdacht auf ein Sexualdelikt aufkommen lassen. Die Unterkühlung ist einer der häufigsten Gründe, dass jemand fälschlicherweise für tot erklärt wird: Scheintod, siehe [Abschn.2.1](#).

14.1.2.5 Befunde an der Leiche

- Todeszeitparameter und Körpertemperatur:

Besteht bei der Todeszeitschätzung eine Diskrepanz zwischen der gemessenen Rektaltemperatur («zu tief») und der Ausprägung von Totenflecken, Totenstarre und supravitalen Reaktionen (siehe [Abschn. 2.3](#)), so besteht – nach Ausschluss eines Messfehlers – ein begründeter Verdacht für eine erniedrigte Körpertemperatur zum Zeitpunkt des Todeseintritts (Unterkühlung).

Merke: *Rektaltemperatur wenn immer möglich messen* (Ausnahme: Fäulnis). Auch bei bekanntem Todeszeitpunkt (z. B. nach abgebrochener Reanimation) kann sie Hinweise auf eine Schädigung des Körpers durch thermische Einwirkungen liefern ⇒ Hypo- oder Hyperthermie.

- Evtl. hellrote Totenflecken:

Beweist **nicht** den Tod an Unterkühlung, sondern zeigt, dass der Körper postmortal der Kälte ausgesetzt war: primär livide (blassblaue) Totenflecken können bei Exposition der Leiche gegenüber Kälte (auch Kühlzelle) und Feuchtigkeit stellenweise und kurzzeitig hellrot werden. Dies ist mit einer Diffusion von O₂ aus der Umgebungsluft durch die feuchte Haut erklärbar, da sich die Sauerstoffbindungskurve des Hämoglobins bei Kälte nach links verschiebt, was eine leichtere O₂-Aufnahme ermöglicht. Finger- oder Zehennägel verhindern aufgrund ihrer Dicke (bis 0.75 mm) hingegen die Diffusion von O₂ ins Gewebe, sodass ihr Nagelbett – im Unterschied zu einer CO-Vergiftung – blau-livid bleibt.

- Hämolyseflecken, Kälteflecken, Kälteerytheme, Gelenkkapsel:

Fleckförmige, rote bis rot-braune Verfärbungen der Haut an den Gelenken, an der Streckseite der Extremitäten, besonders an Unterarmen und Unterschenkeln. Sie ähneln traumatischen Blutungen im Unterhautfettgewebe. Es handelt sich aber um Ansammlungen von Hämoglobin, deshalb der Begriff Hämolyseflecken (Kälteflecken oder Kälteerythem). Nicht selten sind sie mit Hautabschürfungen über den Knien oder Ellenbogen vergesellschaftet (Umherkriechen in den Stadien 2 und 3). Man findet an den Kniegelenken parallel dazu oft auch eine rote Verfärbung der Gelenkscapsel oder auch der Gelenksflüssigkeit durch Hämolyse.

- Magenschleimhauterosionen (Wischnewski-Blutungen):

Kleine, schwarz verfärbte (hämorrhagische) Schleimhauterosionen (Stressulcera). Sie sind vor allem bei protrahierter Unterkühlung zu finden und der Leitbefund bei der Obduktion von Unterkühlungstodesfällen.

- Muskelfaserrisse im Körperkern:

Nur mikroskopisch erkennbare Muskelfaserrisse in den Muskelgruppen im Körperinneren (Psoas- und Iliacismuskulatur), oft begleitet von kleinen Blutungen (gelegentlich makroskopisch erkennbar).

- Metabolische Veränderungen:

Erhöhte Werte von Glucose (Zucker) im Urin sowie Aceton und andere Ketonkörper im Blut, im Urin und im Augenkammerwasser sind häufig, aber nicht spezifisch. Sie sind Zeichen einer langen Agonie («Hungerphase»).

14.2 Schädigungen durch Hitze

14.2.1 Allgemeine Hitzeschäden, Hyperthermie

Nicht jede Erhöhung der Körpertemperatur bedeutet eine Schädigung. Fieber ist Ausdruck einer pathophysiologischen Körperreaktion, v. a. auf Infektionen.

Davon zu unterscheiden ist eine durch äussere Wärmeeinwirkung bedingte Erhöhung der Körperkerntemperatur $> 37.5^{\circ}\text{C}$, welche man als Hyperthermie bezeichnet.

Es wird zwischen verschiedenen allgemeinen Hitzeschäden unterschieden:

Hitzeschäden	Ursache	Symptome
Hitzekrämpfe	Schwere, körperliche Arbeit bei strahlender Hitze, Dehydration, NaCl-Verlust	Muskelkrämpfe, Mattigkeit, Brechneigung, Rückgang der Harnsekretion.
Hitzeerschöpfung	Versagen der Kreislaufregulation bei Hitzebelastung. Vasodilatation, Dehydration, beim Stehen Absacken des Blutes in die Beine, Abnahme von HZV und Blutdruck	Haut gerötet, schweissbedeckt, Schleimhäute trocken, quälender Durst, Kopfschmerzen, Schwindelgefühl, Flimmerskotome, Ohrensausen, Parästhesien, Kreislausschock.
Hitzschlag	Abnorm grosse Wärmezufuhr von aussen bei Behinderung der Wärmeabgabe; pathologische Erhöhung der Körpertemperatur auf Werte bis 43°C ; durch hohe Luftfeuchtigkeit begünstigt.	«Rotes» Stadium, mit roter, trockener Haut, solange Kreislaufregulation noch nicht zusammengebrochen; «graues» Stadium nach Zusammenbruch des Kreislaufs, myogene Herzinsuffizienz, zerebrale Symptome mit deliranten und Dämmerzuständen, Bewusstlosigkeit, epileptiforme Krämpfe, meningitische Symptome.
Sonnenstich	Ungehinderte Wärmeeinstrahlung auf den Schädel	Meningeale Reizerscheinungen, meningeale Blutungen, Purpura cerebri

Nach: BRINKMANN und MADEA, Handbuch Gerichtliche Medizin, Band I, Springer-Verlag, 2004

- **Hitzschlag:** Gefährlichste Form der Hitzeschädigung. Zusammenbruch der zentralen thermoregulatorischen Funktionen infolge einer Zunahme der Körperkerntemperatur, insbesondere der Gehirntemperatur. Ein Hitzschlag entsteht bei einer Kombination von abnorm grosser Wärmezufuhr bei gleichzeitig verminderter bzw. veränderter Wärmeabgabe. Bedeutsam sind neben der ho-

hen Luftfeuchte geringe Luftbewegung und trübes Wetter mit schlechten Abstrahlungsbedingungen. Prädisponierend wirken neben vorbestehenden Erkrankungen verschiedene Medikamente und konstitutionelle Faktoren.

Leichenbefunde bei Hitzschlag: Erhöhte Körpertemperatur (Messung der Rektaltemperatur!) und unspezifische Befunde: trockene Schleimhäute, Hirn-ödem. Nach Ausschluss anderer Ursachen für die erhöhte Temperatur (Infekte oder Vergiftungen) sind diagnostisch massgeblich die Umstände zu berücksichtigen.

14.2.2 Verbrennung und Verbrühung

Verbrennung: Flammenwirkung durch Feuer oder Hitzestrahlung: meist flächenhafte Schädigungen der Haut.

Verbrühung: Heisse Flüssigkeiten (Wasser, Öl) mit typischen Abrinnspuren oder heisse Gase (Wasserdampf) mit unscharf begrenzten flächenhaften Schädigungen der Haut.

Befunde:

Haut: Grad 1: Rötung (bei Lebenden Abheilung in kurzer Zeit),
 Grad 2: Blasenbildung (vollständige Heilung möglich),
 Grad 3: oberflächliche Nekrose,
 Grad 4: tiefe Nekrose (Gewebeuntergang), Verkohlung.
 Hautrisse durch Gewebeschrumpfung (DD: kann wie eine Schnittwunde aussehen!)

Haare: Kräuselung bis Zerfall (nur bei Verbrennung, nicht bei Verbrühung mit Wasser).

Weichteile: Verkochung ⇒Fechter- oder Boxerstellung durch Hitzeschrumpfung der Beugemuskulatur.

Knochen: Brüche (hitzebedingt, allenfalls bedingt durch Schrumpfung der Muskulatur) keine Folge stumpfer Gewalt. Cave: Ausschluss einer vom Brand unabhängigen stumpfen Gewalt allenfalls vor dem Brandereignis (siehe auch [Brand-Mord 14.2.3](#)).

Schädel: Schädelsprennung, ziegelrotes Brandhämatom ähnlich einem epiduralen Hämatom.

Zähne: sehr resistent gegen Hitze, Verkohlung erst bei sehr hohen Temperaturen ⇒ Identität.

Organe: oft gut erhalten, Schrumpfung durch Flüssigkeitsverlust («Puppenorgane»).

Merke: Äussere Zerstörung (Verkohlung) entspricht meist nicht dem Grad der inneren Hitzewirkung: Organe oft noch blutreich und gut zu beurteilen. Blut, Urin und Galle häufig noch vorhanden und für toxikologische Untersuchungen verwendbar.

Todesursachen:

- *Ersticken* (häufigste Todesursache):
 - Kohlenmonoxid-Vergiftung (CO) durch unvollständige Verbrennung von kohlenstoffhaltigem Material (z. B. Holz) ⇒ helles Leichenblut und helle Totenflecken (auch Nagelbetten, siehe auch [Abschn. 14.1.2.5](#)),
 - Sauerstoffmangel durch vollständige Verbrennung.

Merke: Einen Brandherd wenn möglich kriechend verlassen: in Bodennähe hat es Sauerstoff, der von aussen nachgesogen wird

- Zyanidvergiftung durch Verbrennung von Schaumstoff, verleimten Holzplatten, Kunststoffen (häufig kombiniert mit CO-Vergiftung).
- *Stumpfe Gewalteinwirkung* auf den Körper durch Einstürzen von Wohngegenständen (Verschüttung),
- *Kreislaufschock* (z.B. hitze- und/oder schmerzbedingt),
- *Spättodesfälle* infolge medizinischer Komplikationen ⇒ Infektionen, Störungen des Wasser- und Salzhaushaltes, Verätzungen der Luftwege und Lungenschaden durch eingeatmete Brandgase, Nierenversagen (sog. Verbrennungskrankheit).

14.2.3 Brandleiche

Brandleichen sind Problemleichen.

- Identität wegen Zerstörung nicht klar ⇒ äussere Merkmale (Narben, Tätowierungen, Augenfarbe, Haarfarbe etc.) können fehlen ⇒ Klärung der Identität über Zähne oder DNA,
- Verletzungen äusserlich nur schwer zu erkennen (zerstörter Hautmantel),

- Todeszeitschätzung schwierig $\Rightarrow$ hohe Körpertemperatur (über 40 °C) möglich, Totenstarre wegen Hitzestarre/Verkohlung nicht prüfbar, keine Totenflecken zu erkennen,
- Todesart nicht klar:
 - Brandmord $\Rightarrow$ Tötung durch Brandlegung,
 - Mord-Brand $\Rightarrow$ Spurenvernichtung durch Brand nach Tötung,
 - Unfall: häufigste Todesart, z. B. Einschlafen mit Zigarette im Bett,
 - Suizid,
 - Natürlicher Tod (z. B. Herzinfarkt. Brennende Kerze, die später einen Wohnungsbrand verursacht).
- Erschwerte Auffindung und Bergung des Leichnams aus Brandruinen (häufig postmortale Verletzungen durch einstürzende Gebäudeteile oder die Bergung).

14.2.4 Abklärung bei einer Brandleiche

Zur Klärung der Frage der Identität sowie nach der Todesart und der Todesursache ist eine rechtsmedizinische Obduktion der Leiche mit toxikologischen Analysen und ergänzenden Untersuchungen (Bildgebung) zwingend. Zur Beantwortung der Frage: «Hat die Person bei Brandausbruch gelebt?» wird nach *Vitalzeichen* gesucht:

- Hautrötungen und Hautblasen (Verkohlung kann auch postmortal entstehen),
- Einatmung von Russ in die Luftröhre und die Lungen $\Rightarrow$ intakte Atmung,
- Nachweis von CO / Zyanid im Blut $\Rightarrow$ intakte Atmung,
- Nachweis von Brandbeschleunigungsmitteln im Blut (z. B. Benzin) $\Rightarrow$ intakte Atmung,
- Russpartikel im Magen durch Schlucken $\Rightarrow$ intaktes Bewusstsein,
- «Krähenfüsse» durch Zusammenkneifen von Augen (Aussparung der Berussung in den Zwischenräumen der Hautfalten durch aktive Kontraktion der Augenmuskulatur) (als Vitalzeichen umstritten),
- «dynamische» Russspuren durch Herumgehen oder -kriechen der Person (Fussspuren am Boden sowie Wischspuren an Türen und Wänden).

Zur weiteren Abklärung derartiger Fälle empfehlen sich auch chemisch-toxikologische Analysen mit der Fragestellung nach einer möglichen Beeinträchtigung der Handlungsfähigkeit vor Brandausbruch $\Rightarrow$ unbeabsichtigte, suizidale oder deliktische Intoxikation mit Alkohol, Drogen oder Medikamenten.

15 Elektrischer Strom, Blitz

C. Jackowski (*ehem. T. Ketterer*)

15.1 Elektrischer Strom

Elektrischer Strom kann den Menschen über zwei Mechanismen (thermisch und spezifisch) schädigen, wenn es zu einem Stromfluss durch den Körper kommt.

Voraussetzungen dafür sind:

- Stromquelle
- Mindestens zwei Kontaktstellen (Übertrittstellen, nicht zwingend physischer Kontakt nötig) am Körper, von denen mindestens eine mit der Stromquelle verbunden ist (und die Erdung)
- Spannungsgefälle (Potenzialdifferenz) zwischen den Kontaktstellen (z. B. an der Steckdose 230 V und 0 Volt bei Erdung) muss vorhanden sein.

Das Ausmass der Gefährdung hängt u.a. vom Weg des Stromes durch den Körper ab. Querdurchfluss des Körpers (Hand zu Hand) oder Längsdurchfluss (Arm zu Fuss) sind sehr gefährlich, weil dann das Herz vom Stromdurchfluss betroffen sein kann.

Stromquellen

- Häufigste Stromquelle ist der Nutzstrom aus der Steckdose im Haushalt («Haushaltstrom» 230 Volt) und im Gewerbe (bis 1000 Volt). Es handelt sich um Wechselstrom mit einer Frequenz von 50 Hz (Hertz). Spannungen von 200 bis 1000 V werden als *Niederspannung* bezeichnet.
- *Von Hochspannung* wird ab 1000 Volt gesprochen.
- *Blitze* erreichen Spannungen von bis zu mehreren 100'000'000 Volt.

Physikalische Grundlagen

Massgeblich für die Schädigung des Körpers ist die *Stromstärke* I (Einheit: Ampere Zeichen [A], häufig verwendet auch Milliampere [mA]).

Die Stromstärke ist bei gegebener Spannung U (Einheit: Volt, Zeichen [V], [mV]) direkt abhängig vom Widerstand R (Einheit: Ohm, Zeichen [Ω], [$m\Omega$]) des durchströmten Körpers. Dies lässt sich aus dem *Ohm'schen Gesetz* ableiten:

$$U = R \cdot I \Rightarrow I = \frac{U}{R}$$

Der *Gesamtwiderstand* (R_{tot}) des Menschen ist variabel (zwischen ca. 500 Ω und 15'500 Ω). Er setzt sich aus dem Hautwiderstand (R_H) und dem inneren Widerstand (Körperwiderstand; R_K) zusammen.

Der *Hautwiderstand* ist gross. Dicke schwielige und trockene Haut (z. B. Fingerkuppen) weisen einen hohen, dünne feuchte Haut (z. B. Achselhöhle) einen geringen Widerstand (von wenigen Ω bis zu 4000 Ω) auf.

Der *innere Widerstand* bewegt sich zwischen 500 Ω und 1500 Ω . Er ist gering wegen der Blutgefässe (geringer Widerstand und damit gute Leitung wegen Salzgehalt im Blut) und den Nerven (physiologische „Stromleiter“).

Zusätzlich ist der *Widerstand der den Körper umgebenden Hülle* (Kleider oder Wasser in der Badewanne, R_B) zu berücksichtigen ($R_{\text{tot}} = R_H + R_K + R_B$).

Unter Berücksichtigung des Ohm'schen Gesetzes ($I = U/R$) können somit bei Nutzstrom (230 V) Stromstärken von 15 mA bis zu 460 mA auftreten. Tödliche Stromstärken sind also im Haushalt durchaus möglich.

Beispiel: Eine Person mit Gummisohlen auf trockenem Boden erleidet keinen Schaden, während sich in einer Badewanne (noch tieferer Widerstand [R_B] bei Zugabe von Badesalzen) und bei Kontakt mit Metallabfluss bei gleicher Spannung eine tödliche Stromstärke aufbauen kann.

15.2 Stromwirkung im Einzelnen

Es ist zu unterscheiden zwischen der thermischen und der spezifischen Wirkung des Stromes.

15.2.1 Thermische Wirkung

Die Durchtrittsstelle wird bei einer hohen lokalen Stromdichte erhitzt. Damit entsteht ein Hitzeschaden in Form von Blasen oder einer trichterförmig eingesunkenen Verbrennung bezeichnet als *Strommarke* (siehe Abb. 15-1, 15-2). Die Strommarke ist nicht als vitales Zeichen zu interpretieren. Sie kann auch postmortal entstehen.

Die Wärmemenge Q ist nach folgender Formel direkt abhängig vom Widerstand, der Stromstärke und der Einwirkungszeit:

$$Q = R \cdot I^2 \cdot t$$

Bei einer grossflächigen Durchtrittsstelle (v. a. im Wasser, Badewanne) entsteht infolge einer geringen Stromdichte keine Erhitzung. Der Stromdurchfluss hinterlässt in dieser Situation *keine* sichtbare Strommarke.



Abb. 15-1. Typische Strommarken bei Niederspannung (230 V): Eine zentral gelegene, oft den stromführenden Leiter abbildende Verbrennung/Verkohlung mit angrenzendem grau-weiss aufgeworfenem Randsaum (sogenannter Porzellanwall).



Abb. 15-2. Weitere Beispiele von Strommarken bei Niederspannung. Strommarken können sehr vielgestaltig sein. Oben: zirkulär angelegte Kabel um Oberarm und Oberschenkel bei Suizid. Unten links: einfacher Kontakt am Hals. Unten rechts: Kontakt mit metallendem Duschschlauch in Badewanne (siehe auch Kap. 15.2.5).

15.2.2 «Spezifische» Wirkung

Strom kann bestimmte Gewebe erregen (Depolarisierung). Betroffen sind die Herz- und Skelettmuskulatur sowie die Nerven.

Herz: unregelmässige Tätigkeit (Rhythmusstörungen) ev. sogar Kammerflimmern: kann rasch tödlich wirken.

Skelettmuskulatur: starke Kontraktionen mit Überdehnungen, Blutungen und Zerreissungen. Durch den Austritt von Myoglobin (ein Muskelprotein) in das Blut kann es zu einem Versagen der Nierentätigkeit (Crush-Niere) kommen.

Atemmuskulatur: starke Kontraktionen führen zu einem lauten Ausatmen der Luft (kann als ein gepresstes Schreien wahrgenommen werden). Bleiben die Kontraktion bestehen, so kann es zum Blutrückstau und zu „Stauungsblutungen“ im Kopfbereich kommen (siehe [Abschn. 12.3](#): Thoraxkompression).

Nerven: heftige Reizung führt zu Kontraktionen der versorgten Muskelgruppen.

15.2.3 Gefährdung und Stromstärke

0.6 mA	und weniger: keine Auswirkungen,
5 mA	Muskelkontraktionen. Ein Loslassen der Stromquelle ist noch möglich,
15 mA	Muskelschmerzen,
25 mA	Loslassen der Stromquelle nicht mehr möglich. Sog. «Loslassgrenze» überschritten,
50 mA	beginnende Störung von Atmung, Puls, Blutdruck und erste Herzrhythmusstörungen. (Vulnerable – verletzliche – Phase während der Repolarisationsphase ersichtlich an der T-Zacke im EKG),
80 mA	gefährliche Herzrhythmusstörungen; u.U. sogar Herzkammerflimmern,
120 mA	oft tödliches Herzkammerflimmern,
800 mA	regelmässig Herzkammerflimmern mit Todeseintritt,
2 A	Strommarke,
> 2 A	Verkochung, Verkohlung.

Merke: Liegt eine deutliche Strommarke vor, kann davon ausgegangen werden, dass die Stromstärke die Bereiche für ein Herzkammerflimmern erreicht bzw. überschritten hat.

Sicherungen halten bis zu mehreren A (mehreren 1000 mA) Stromstärke stand, sodass auch bei intakter Sicherung ein Stromtod vorliegen kann. Aus diesem Grund werden in Nasszellen – z. B. wie Badezimmer, Waschküche und Küche – Fehlerstromschalter (FI-Schutzschalter) installiert, die einen Fehlerstrom (FI) von wenigen mA (30 mA) registrieren und den Stromkreis rasch (innerhalb weniger Millisekunden) unterbrechen, bevor es zu einem relevanten Durchfluss durch den Körper kommen kann.

15.2.4 Todesarten

- *Unfall*: Häufig, Amateurelektriker (Haushalt, Bauernhof), Kontakt mit defekten Geräten,
- *Suizid*: Selten, z. B. Tod in der Badewanne mit Fön usw.,
- *Delikt*: Sehr selten. Stromkabel in Badewanne, Türklinke unter Strom gesetzt.

15.2.5 Stromtod in der Badewanne

Stromquellen: Verlängerungskabel, Fön oder andere Elektroapparate

Gefährdung bei geschlossenem Stromkreis: Kontakt mit Stromquelle $\Rightarrow$ Badewasser $\Rightarrow$ Mensch $\Rightarrow$ Badewasser $\Rightarrow$ Erdung.

Merke: Wenn die Badewanne aus Kunststoff besteht, fließt nur dann ein Strom durch die badende Person, wenn sie ein geerdetes Metallteil berührt (Duschschlauch, Armaturen oder Abflussrohr).

Allenfalls entstehen Strommarken bei Kontakt mit Armaturen oder Duschschlauch ausserhalb des Wassers. Die Sicherungen sind nicht zwingend durchgebrannt. FI (Fehlerstrom)-Schutzschalter ist nur in neueren Bauten obligatorisch.

Badewannenleiche ist als Badezimmerleiche auch eine ProbleMLEICHE

- Todesart unklar:
 - *Suizid*: Strom: v. a. durch Fön (falls kein Fehlerstrom-Schutzschalter: häufig keine Strommarken.) Einnahme von dämpfenden Substanzen (Drogen, Medikamente und evtl. Alkohol): Vergiftungstod oder, wenn Kopf unter Wasser sinkt, passives Ertrinken (siehe [Abschn. 12.6](#)). «Pulsaderschnitte»: warmes Wasser fördert über die Weitstellung der Gefässe das Verbluten. Ausserdem: nicht wenige Suizidenten wählen bei «blutigen» Methoden die Badewanne, um eine Verunreinigung der Wohnung zu vermeiden. Zudem sind sie nicht selten bekleidet (Schamgefühle, von Unbekannten nackt aufgefunden zu werden).
 - *Delikt*: Ertränken: führt zu Abwehrreaktionen mit verspritztem Wasser und evtl. Verletzungen. Elektrogerät in die Wanne werfen: Stromtod, falls kein Fehlerstromschutzschalter vorhanden.
 - *Unfall*: Ausrutschen in der Badewanne und Anschlagen des Kopfes am Wannenrand mit schwerem Schädelhirntrauma: führt zu verspritztem Wasser. Wegen der glatten Wanne können offene Verletzungen am Kopf

fehlen. Blutunterlaufung am Hinterkopf kann übersehen werden. In alten Gebäuden mit Durchlauferhitzern im Badezimmer besteht auch das Risiko einer akzidentellen CO-Vergiftung.

- *Natürlicher Tod*: z. B. durch Kreislaufbelastung bei warmem Badewasser. Person fühlt sich praeterminal unwohl: nimmt ein Bad und verstirbt (ähnliche Situation: Tod auf der Toilette).
- Todesursache unklar: zentrales Regulationsversagen bei Schädelhirntrauma, Herzkreislaufversagen bei Stromeinwirkung, Ertrinken, Vergiftung, natürlich.

15.2.6 Hochspannung

Vorkommen: Überlandleitungen, Eisenbahnbereich, Transformatoren (Stromspannung über 1000 V). *Direkter Kontakt mit Stromquelle nicht nötig*: Überspringen des Stromes (ca. 1 cm weit pro 1000 Volt). Es entsteht ein sehr heller und sehr heisser *Lichtbogen*.

Auswirkungen sind demzufolge ausgedehnte Hitzeeffekte, häufig in Form von oberflächlichen bis tiefen Verbrennungen der Haut bis zur Verkohlung der Weichteile. Zudem sind Verschmelzungen von am Körper getragenen Schmuck oder in den Kleidern vorhandenen Metallteilen (Nieten, Gürtelschnallen, Geldmünzen etc.) möglich. Auch ein Sturz von einem Strommast oder Eisenbahnwagen kann zum Tode führen, denn die Person wird durch die Hochspannung weggeschleudert.

15.3 Blitz

Bei Blitz entstehen Spannungen bis zu mehreren 100'000'000 Volt und Stromstärken bis 100'000 A. Betroffen sind Personen im Freien (Landwirte, Wanderer, Forstarbeiter, Sportler).

Direkte Blitzwirkung: ähnlich wie bei Hochspannung (siehe oben).

- Bei direkter Einwirkung dendritisch verästelte Hautrötungen (Lichtenberg'sche «Blitzfigur», siehe Abb. 15-3),
- plötzliche Erhitzung der Luft (Temperaturen bis zu 10'000 °C) führt zur explosionsartigen Ausdehnung der Luft und damit zu erheblichen Verletzungen durch stumpfe Gewalt und Zerreissungen von Kleidern.



Abb. 15-3. Lichtenberg'sche Blitzfiguren in der Form dendritisch verästelter Hautrötungen.

Indirekte Wirkung fernab der Blitzwirkung:

Exponentielle Abnahme der Spannung von der Einschlagstelle in Richtung Peripherie (Spannungstrichter). Beim Gehen oder Stehen mit gespreizten Beinen kann entlang der Ausbreitungsrichtung von der Einschlagstelle in die Peripherie zwischen den Füßen eine hohe Spannungsdifferenz («Schrittspannung») entstehen. Der damit durch den Körper (von Fuss zu Fuss) fließende Strom kann zu tödlichen Herzrhythmus-Störungen führen. Daher sollte man bei einem Gewitter die Füße nahe zusammenstellen.

15.4 Praktisches Vorgehen bei der Abklärung eines möglichen Stromtodes

15.4.1 Fundort

Merke Zuerst Stromkreis unterbrechen (oder unterbrechen lassen) zum Selbstschutz!

Je nach Situation an einen Stromtod denken und in der Umgebung nach möglichen Stromquellen suchen:

- Elektrokabel (kann auf oder neben der Leiche liegen oder von ihrer Hand umfasst sein),
- Elektrisch betriebenes Gerät in der näheren Umgebung?
- Isolationsdefekte an den Kabeln?
- Besondere Fundsituationen:

- Leiche im Wasser (Badewanne; siehe [Abschn. 15.2.5](#)),
 - Leiche nahe Freiluftstromleitung,
 - Leiche im Bereich von Eisenbahn, Trafostation.
- durchgebrannte Sicherungen in Wohnung / Haus / ausserhalb,
 - Leiche im Freien nach Durchgang eines Gewitters (Blitzschlag ist möglich).
 - cave: Auch an Stromtod denken, wenn keine offensichtlichen Quellen (mehr) vorhanden sind. Vor allem beim deliktischen Stromtod kann die Quelle entfernt worden sein!

Kriminaltechnische Abklärung der technischen Einrichtungen und Beizug des Eidgenössischen Starkstrominspektorates (ESTI) ist zu empfehlen.

15.4.2 Legalinspektion

Exakte äussere Untersuchung mit Augenmerk auf verdächtige Hautareale an den Fingern und Füssen als bevorzugte Stromdurchtrittsstellen. Besonders kritisch sind warzenähnliche Hautveränderungen zu werten, auch fleckige Rötungen und blasenförmige Formationen der oberen Hautschicht oder trichter- bzw. kraterförmige Defekte mit oft braunem bis schwarzem Grund und randständigen radiären Falten.

Merke Strommarken können sehr vielgestaltig sein oder gänzlich fehlen.

Da eine allfällige Metallisation auf die Stelle des Stromübertritts hinweist, kann sie entscheidende kriminalistische Bedeutung erlangen. Deshalb muss die Hautpartie mit der fraglichen Strommarke sehr vorsichtig behandelt werden (Spurenschutz).

Bei Hochspannung sind aufgrund der vorwiegend thermischen Wirkung folgende Besonderheiten zu beachten:

- An Bekleidung sind gruppierte Lückenbildungen (schrotschussartige Beschädigungen), Schmelzspuren an Kunstfasertextilien, punktförmige Löcher bzw. umschriebene Zerreibungen an der Schuhsohle zu suchen,
- An metallischen Gegenständen (Schnallen, Druckknöpfe, Uhr, Schmuckgegenstände): Anschmelzungen, Schmelzungsspuren (Schmelzperlen), Kontaktverbrennungen,
- Ansengung bis Verbrennung der Kopfsch Haare, Wimpern und Barthaare,
- Verkohlungen bzw. Verkochungen von Weichteilen; Aufsprengung von Gelenken,
- Ausgedehnte oberflächliche Verbrennungen an Rumpf und Extremitäten.

16 Vitalreaktionen

C. Jackowski (*ehem. U. Zollinger*)

Unter Vitalreaktionen bzw. Vitalzeichen versteht man Befunde am Körper, die darauf hinweisen, dass die schädigende Einwirkung *während des Lebens* stattgefunden hat. Damit ist eine Abgrenzung zu *postmortalen* (d. h. nach Eintritt des Todes gesetzten) Verletzungen möglich. Vitalreaktionen haben bei der rechtsmedizinischen Klärung und Rekonstruktion von Todesfällen eine sehr grosse Bedeutung.

Unter *agonalen Verletzungen* versteht man solche, die während des Todeseintrittes entstanden sind. Sie weisen nur ganz diskrete Vitalzeichen auf. z. B. geringer Austritt aus einer nicht der Erde zugewandten Kopfwunde nach Sturz zufolge Sekundenherztod.

16.1 Vitalreaktionen von Seiten des Kreislaufs

- Verblutungszeichen wie Blutungen unter die Herzhinnenhaut (Subendokardblutungen), gerunzelte entspeicherte Milz. Cave: postmortaler Blutverlust ist bei Verletzungen an den abhängigen Körperregionen (d. h. im Totenfleckenbereich) möglich,
- Einflussstauungszeichen: z. B. Stauungsblutungen, Perthes'sche Druckstauung (siehe [Abschn. 12.7](#)),
- Verschiedene Embolieformen: (Embolie = mit dem Blutstrom verschlepptes und bei einer Gefässeinengung stecken gebliebenes Material, worunter auch Luftbläschen fallen):
 - Fettembolie des grossen und kleinen Kreislaufs (wichtig!); kommt bei jeder Quetschung von Fettgewebe und bei Knochenbrüchen vor. Cave: leichtgradige Fettembolien können auch durch eine Reanimation verursacht werden und sind dann nicht zwingend Ausdruck der Vitalität allenfalls bestehender Verletzungen
 - Luftembolie vor allem bei Halsvenenverletzung in sitzender oder stehender Position, der negative «Druck» in den Halsvenen saugt Luft an. Offenes

Schädelhirntrauma. Früher: Abtreibung mit «Frauendusche» (Ballon, mit Flüssigkeit und Luft gefüllt): aktives Eintreiben von Luft in die Gebärmutter-Venen. Nachweis einer Luftembolie erfolgt mittels postmortaler Bildgebung, CT (siehe Abb. 16-1, und Kap. 5).

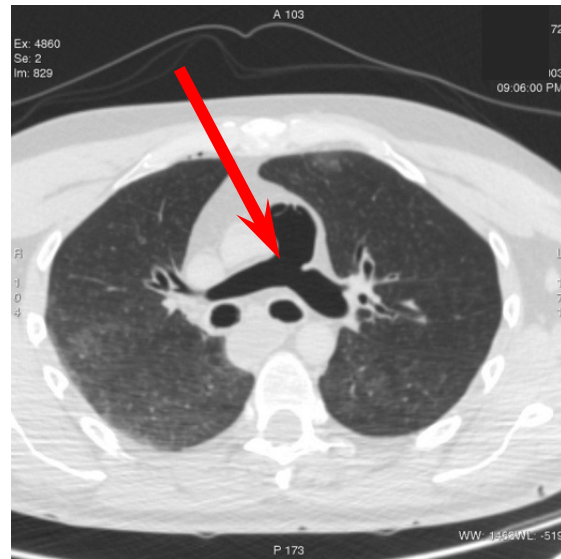


Abb. 16-1. Nachweis einer Luftembolie durch CT

- Lokale Vitalreaktion durch Kreislauffähigkeit:
 - Krustenbildung (Wundschorf, nicht zu verwechseln mit Vertrocknung).
 - Schwellung, Beulenbildung bei Blutunterlaufungen (Hämatome) ausserhalb der Totenflecken. Cave: postmortale Blutaustritte ins Unterhautfettgewebe sind auch möglich, z.B. bei Prüfung des idiomuskulären Wulstes, daher immer Gesamtbild der Verletzungen würdigen!
 - Entzündungsreaktionen (Rötung, Austritt von weissen Blutkörperchen usw.).
 - Zwischenkammb Blutungen bei Erhängen (strittig, ob nicht auch postmortal erzeugbar).

16.2 Vitalreaktionen von Seiten der Atmung

- Aspiration (Einatmung) von Russ, Mageninhalt, Blut, Gehirnteilchen, Ertrinkungsflüssigkeit, siehe [Abschn. 12.6](#).
- Einatmung von giftigen Gasen (z. B. Kohlenmonoxid), siehe [Abschn. 14.2.2](#).
- *Vollständig* kollabierte Lunge bei Spannungspneumothorax: Mit jedem Atemzug zunehmender Lufteintritt in die Brusthöhle bei offener Brustfellverletzung mit der Gefahr einer Kompression des Herzens. Auch bei der Obduktion verliert die Lunge an Volumen, kollabiert aber nicht völlig.
- Hautemphysem (Gas in der Haut) bei Thoraxverletzungen. Befund: beim Tasten deutliches Knistern in der Haut spürbar.

16.3 Vitalreaktionen von Seiten des zentralen Nervensystems

- «Krähenfüsschen» in den äusseren Augenwinkeln bei Bränden und Explosionen: Aussparungen von Berussungen in den Falten, die durch das Zusammenkneifen der Augen beim Brand oder der Explosion entstanden sind.
- Verschlucken von Blut.
- Aushusten von Blut.
- Typische Abwehrverletzungen als Ausdruck der erhaltenen Gegenwehr.

16.4 Vitalreaktion von Seiten des Stoffwechsels

Giftmetabolismus: Nachweis von Abbaustoffen (Metaboliten) in Blut, Urin oder Geweben.

17 Klinische Rechtsmedizin

17.1 Körperverletzungen

C. Jackowski (*ehem. U. Zollinger*)

Glücklicherweise enden nicht alle den Körper schädigenden Ereignisse tödlich. Nichtsdestotrotz können die verursachten Verletzungen juristische Relevanz haben und müssen deshalb auch rechtmedizinisch beurteilt werden. Die sogenannte klinische Rechtsmedizin ist ein wichtiger Teil der rechtsmedizinischen Arbeit. Durch das IRM Bern werden jährlich etwa 500 klinisch forensische Untersuchungen durchgeführt.

Was interessiert die Staatsanwaltschaft bei einer Körperverletzung?

- 1 Fremd- oder Selbstverletzung?
- 2 Schweregrad und Folgen der Verletzung im Hinblick auf die Frage: Antrags- oder Officialdelikt?
 - a Tötlichkeit? (Antragsdelikt)
 - b einfache Körperverletzung? (Antragsdelikt)
 - c einfache Körperverletzung mit Gift, Waffe, gefährlichem Werkzeug, an Kind oder Wehrlosem? (Officialdelikt)
 - d schwere Körperverletzung? (Officialdelikt)²³
- 3 Art der Verletzung? (stumpf, scharf, Schuss usw.)
- 4 Alter der Verletzung?
- 5 Hinweis auf Tatinstrument? (Wundform, Spuren)
- 6 Richtung der Einwirkung? (Schuss, Stich)
- 7 Kraft, «Wucht» eines Stiches oder Schlages? «Gefährlichkeit» der betroffenen Körperregion?²⁴

²³ Lebensgefahr? Bleibende Schäden? Entstellung? Arbeitsunfähig? Geisteskrank? etc.

²⁴ Häufig wird die Frage nach der Wucht eines Schlages, Trittes oder Stiches gestellt. Da es in der Wissenschaft keine Wucht gibt, existiert auch keine SI-Einheit für die Wucht, in der man das Ausmass der Wucht angeben könnte. Daher sollte nach der Kraft oder der Energie einer Einwirkung gefragt werden.

17.1.1 Schwierigkeiten der Ärzteschaft bei der Meldung und Beurteilung von Körperverletzungen

Die Ärzteschaft befürchtet häufig, die *ärztliche Schweigepflicht (Berufsgeheimnis gemäss Art. 321 StGB)* zu verletzen, wenn sie eine Körperverletzung der Staatsanwaltschaft oder der Polizei meldet oder auf deren Anfrage hin darüber Auskunft gibt. Die Schweigepflicht gegenüber den Strafbehörden (Strafuntersuchung oder Strafverfolgung) gilt *bei Körperverletzungen durch Drittpersonen* aber nicht uneingeschränkt. Viele Kantone geben der Ärzteschaft das *Recht*, einzelne sogar die *Pflicht*, Körperverletzungen durch Dritte der Polizei oder der Staatsanwaltschaft zu melden. Festgehalten ist dies in den kantonalen Gesundheitsgesetzen (z. B. Gesundheitsgesetz BE, ZH und weitere Kantone: Melderecht bei Verdacht auf Vergehen oder Verbrechen gegen Leib und Leben, die sexuelle Integrität oder die öffentliche Gesundheit (siehe dazu Abb. 17-1).

AG	AI	AR	BE	BL ¹	Melderecht
BS	FR	GE	GL	GR	Meldepflicht
JU	LU	NE	NW	OW	Keine Regelung
SG	SH	SO	SZ	TG	
TI	UR ²	VD	VS	ZG ²	1 (BL): schwere KV
ZH					2: UR/ZG: Opfer über 18 jährig

Abb. 17-1. Kantonale Regelungen zu Meldepflichten und –rechten bei Körperverletzungen und Sexualdelikten (Stand 2022).

Inzwischen hat allerdings das Bundesgericht entschieden, dass die Kantone gar nicht über die Kompetenz verfügen, Ausnahmen vom Berufsgeheimnis i.S. von Art. 321 StGB zu gewähren. Es bleibt abzuwarten, wie die Kantone diese Situation auflösen werden. Aktuell ist aus diesem Grund aber zu empfehlen, dass sich die Ärzteschaft trotz der kantonalen Melderechte bzw. –pflichten im konkreten Meldefall vorgängig vom Berufsgeheimnis entbinden lassen, weil das Risiko besteht, dass eine Klage auf Verletzung des Berufsgeheimnisses spätestens dann vor dem Bundesgericht erfolgreich sein könnte. Ausgenommen sind Medizinalpersonen gemäss der kantonalen Gesundheitsverordnung Art.2 GesG, welche nicht dem Berufsgeheimnis

gemäss Art. 321 StGB unterstehen, namentlich z.B. PodologInnen, RettungssanitäterInnen oder HomöopathInnen.

Von Meldungen an die Strafbehörden zu unterscheiden sind solche an *die Kindes- und Erwachsenenschutzbehörde (KESB)*. 2013 traten Änderungen des ZGB betr. Kindes- und Erwachsenenschutzrecht in Kraft. Gemäss ZGB Art. 453 besteht bei ernsthafter Gefahr, dass eine hilfsbedürftige Person *sich selbst gefährdet oder ein Verbrechen oder Vergehen begeht*, für jedermann, namentlich auch für Ärztinnen und Ärzte, ein Melderecht an die KESB. Vorbehalten bleiben kantonale Regelungen (Kant. Einführungsgesetze zum ZGB).

Merke: Ob ein Fall ärztlicherseits gemeldet werden soll oder nicht, ist *unabhängig* vom Vorliegen eines Antrags- oder Officialdeliktes!²⁵ Die Ärzteschaft soll verantwortungsvoll entscheiden, ob sie von ihrem Melde- oder Auskunftsrecht²⁶ Gebrauch machen will oder nicht. Es spricht z. B. in der Regel nichts dagegen, der Polizei Auskunft über die Verletzungen eines von einem PW angefahrenen Fussgängers zu geben.

Die behandelnde Ärzteschaft hat erfahrungsgemäss die Tendenz, die Patienten/innen vor äusseren Einflüssen (v. a. vor Justiz und Polizei) zu schützen (sogenanntes «Käseglocken-Phänomen»), obwohl dieser Kontakt insbesondere für ein Opfer einer Gewalttat in der Regel in dessen Sinne wäre.

Einer Meldung liegt jeweils die Abwägung der Sinnhaftigkeit einer Meldung vs. Belastbarkeit der Patientenbeziehung zu Grunde. Wenn eine Meldung die Arzt-Patientenbeziehung voraussichtlich stark beeinträchtigen kann (z.B. Patient/in wünscht klar keine Meldung), dann gilt es sehr gut und bedächtig abzuwägen, ob man sich über den erklärten Wunsch des/der Patienten/in hinwegsetzt.

Liegt kein Verdacht auf vorsätzliche oder fahrlässige Fremdverletzung vor (z. B. Selbstunfall, Selbstschädigung) oder ist das Melderecht im entsprechenden Kanton nicht gesetzlich verankert, muss sich die Ärzteschaft durch den/die Patienten/in oder die kantonale Gesundheitsdirektion von der Schweigepflicht entbinden lassen.

²⁵Bei einem Antragsdelikt benötigt die Staatsanwaltschaft eine polizeiliche Anzeige; bei einem Officialdelikt muss sie von Amtes wegen ermitteln, auch wenn keine Anzeige erfolgt ist.

²⁶Wenn ein Melderecht besteht, impliziert dies auch ein Recht, Angaben zu einem solchen Fall zu machen, wenn die Ärzteschaft von der Strafuntersuchungsbehörde um Auskunft gebeten wird.

Weitere Schwierigkeiten:

- Es wird nicht oder *zu wenig dokumentiert* (Fotos, Zeichnungen, Messungen). Empfehlung: Digitalkamera und Massstab in der Notfallstation und in der Praxis (notfalls Handy-Kamera).
- Die Ärzteschaft hat oft Schwierigkeiten mit der *Beurteilung der Entstehungsweise einer Verletzung*. Empfehlung: IRM konsiliarisch beiziehen für eine differenzierte Beurteilung der Entstehungsweise einer Wunde. Zu oft werden offene Wunden unkritisch als *RQW* (Riss-Quetsch-Wunde) bezeichnet.²⁷ *Empfehlung*: Wunde beschreiben und mit Massstab in der Übersicht und im Detail fotografieren (s.o.).
- Bei der schriftlichen Beurteilung wird zu häufig *theoretisiert* statt der konkrete Fall beurteilt. Es steht nämlich nicht primär die Frage im Vordergrund, was alles hätte passieren können, sondern, was *effektiv* passiert ist.
- Es werden *zu viele Fachausdrücke oder Abkürzungen* verwendet, die die Staatsanwaltschaft nicht versteht.

17.1.2 Schwierigkeiten der Juristen/innen bei Fragen und Gutachtensaufträgen an die Ärzteschaft

- Es werden der Ärzteschaft unerlaubte *Rechtsfragen* gestellt, z. B. nach der «Schwere» einer Verletzung

Merke: Eine juristisch «schwere» Verletzung ist nicht immer auch eine medizinisch schwere Verletzung! Nach *Strafgesetzbuch* Art. 122 ist eine schwere Verletzung lebensgefährlich, verstümmelnd, das Gesicht arg und bleibend entstellend, zu dauernder Arbeitslosigkeit oder zur Unbrauchbarmachung eines Gliedes oder wichtigen Organes führend.

- Auch die folgenden Fragen dürfen der Ärzteschaft nicht gestellt werden:
 - «Konnte der Täter die Folgen seiner Tat voraussehen?»
 - «Hat der Täter mit Tötungsabsicht gehandelt?»
- Es werden Fragen des Allgemeinwissens gestellt, die keinen medizinischen Experten erfordern.

²⁷In diesen Fällen übersetzen wir Rechtsmediziner **RQW** mit «**R**udimentäre **Q**ualität der **W**undbeurteilung». (siehe Abschn. [9.2.1](#)).

17.1.3 Fragen an die begutachtende Ärzteschaft bei Körperverletzungen

1. *Ad Zustand vor der Verletzung*

- Welche Erkrankungen bestanden vor der aktuellen Verletzung?
- Welche körperlichen Beeinträchtigungen bestanden vor der aktuellen Verletzung?
- Bestehen ärztliche Diagnosen aus der Zeit vor der aktuellen Verletzung?
- Wie war der allgemeine körperliche Zustand des Patienten vor der Verletzung (Arbeitsfähigkeit, Leistungsfähigkeit, altersbedingte Beeinträchtigungen, Selbstständigkeit, etc.)?
- Wie war der psychische Zustand des Patienten vor der Verletzung (unauffällig, depressiv, suizidal, etc.)?
- Welche vorbestehenden Erkrankungen sind für die Beurteilung der aktuellen Verletzung von Relevanz und warum?

2. *Ad Verletzung*

- Welche Verletzungen hat die Person erlitten? Bitte Beschreibung in für medizinische Laien verständlichen Worten!
- Welche Organe oder Glieder wurden verletzt?
- Welche unmittelbar relevanten Folgen (Blutverlust, Luftbrust, Einschwemmung von Luft in die Gefäßstrombahn, Bewusstlosigkeit, Behinderung der Atmung, Lähmung einer Extremität, etc.) hatte die Verletzung?

3. *Ad Behandlung der Verletzung*

- Welche Behandlung hat der/die Patient/in im Nachgang zur erlittenen Verletzung erfahren (z.B. Hospitalisation, Operationen, Medikamente, Blutkonserven, etc.)?
- Was davon war notwendig zur unmittelbaren Behandlung der Verletzung?
- Welche medizinischen Massnahmen wurden zusätzlich ergriffen, um aus der Verletzung resultierende Risiken zu minimieren (z.B. antibiotische Absicherung, Kreislaufüberwachung, Kreislaufunterstützung, Bildgebungsdiagnostik zum Ausschluss weiterer Verletzungen bzw. Verletzungsfolgen, etc.)?

4. Ad Heilungsverlauf

- Nahm die Heilung der Verletzung den für diese Art der Verletzung gewöhnlichen bzw. erwarteten Heilungsverlauf? Bitte erläutern Sie.
- Wenn nicht, worin lagen die Besonderheiten im Heilungsverlauf?
- Wenn nicht, welche Verzögerungen ergaben sich daraus im Heilungsverlauf?
- Wenn nicht, welche Auswirkungen ergaben sich daraus auf das Heilungsergebnis?
- Inwiefern gehören diese Komplikationen zu den üblichen Risiken, die sich für die Behandlung einer solchen Verletzung ergeben?
- Hat der/die Patient/in alles ihm/ihr zumutbare unternommen, um einen optimalen Heilungsverlauf zu unterstützen (z.B. ist er/sie den ärztlichen Anweisungen gefolgt) oder hatte das Verhalten des/der Patienten/in einen ungünstigen Einfluss auf den Heilungsverlauf (Entlassung gegen ärztlichen Rat, Ablehnung einer ärztlich indizierten Behandlung, Nichteinhalten ärztlich verordneter [Bett]-Ruhe, etc.)?
- Wer ist der/die nachbehandelnde Arzt/Ärztin, der/die über den weiteren Verlauf und das Heilungsergebnis Auskunft geben kann?

5. Ad von der Verletzung ausgehenden Lebensgefahr

- Begründete die Verletzung zu irgendeinem Zeitpunkt eine unmittelbare Lebensgefahr?²⁸
- Wenn ja, worin bestand die Lebensgefahr genau?
- Wenn ja, wie wurde die Lebensgefahr abgewendet?
- Welche behandlungsimmanenten Risiken bargen die Behandlungen (operative Eingriffe, Narkose, medikamentöse Therapien, etc.), welche mit dem Ziel

²⁸Unmittelbare Lebensgefahr wird dabei als ein Zustand verstanden, in dem sich die "Möglichkeit des Todes dermassen verdichtet hat, dass sie zur ernstlichen und dringlichen Wahrscheinlichkeit wurde". Die reine Möglichkeit des tödlichen Ausgangs genügt hier nicht. In der Regel wird für die Bejahung der Lebensgefahr erwartet, dass sie durch unmittelbare medizinische Massnahmen hat abgewendet werden müssen. Eine reine medizinische Überwachung ohne kurative Massnahme genügt also nicht, um die Lebensgefahr zu bejahen.

vorgenommen wurden, die durch die Verletzung begründete Lebensgefahr abzuwenden?

- Lagen Verletzungen vor, welche zwar nicht unmittelbar lebensgefährlich waren, die jedoch ohne entsprechende (allenfalls operative) Behandlung zu einer lebensgefährlichen Situation hätten führen können (z.B. einfache Eröffnung der Bauchhöhle ohne Verletzung von Gefässen oder Darm und präventive Antibiose zur Vorbeugung einer Bauchfellentzündung)?
- Wenn ja, worin hätte die Gefahr bestanden?
- Welche von der Verletzung nicht betroffenen, lebenswichtigen Strukturen (Organe, Gefässe, etc.) liegen anatomisch in unmittelbarer Nähe zur vorliegenden Verletzung, deren allfällige Verletzung eine unmittelbare Lebensgefahr hätte erwarten lassen (z.B. grosse Halsgefässe, Baumschlagader, grosse Leistengefässe, Herz, Hirn, Lunge, etc.)?
- Kann die Nähe dieser lebenswichtigen Strukturen (Organe, Gefässe, etc.) allenfalls genau angegeben werden (z.B. durch Vermessen von Abständen in Computer- oder MR-Tomographiebildern)? Wenn ja, schildern Sie bitte.
- Wenn die Verletzung als solche nicht als lebensgefährlich eingeordnet werden kann, liegen Hinweise vor, wonach die Art und Weise der Entstehung der Verletzung aus medizinischer Sicht geeignet gewesen wäre, eine Lebensgefahr herbeizuführen (z.B. Würgemale am Hals und Punktblutungen in den Schleimhäuten des Kopfes, Widerlagerverletzungen an der Mundvorhofschleimhaut und Angaben zur Bewusstlosigkeit durch Verlegen der Atemöffnungen, etc.)? Bitte erläutern Sie.

6. *Ad Folgen der Verletzung*

- Welche kurzfristige und allenfalls temporäre Auswirkung/en hat die Verletzung auf die Funktion des betroffenen Organes oder Gliedes?
- Welche langfristige Auswirkung hat die Verletzung auf die Funktion des betroffenen Organes oder Gliedes?
- Welche Aussagen können zum jetzigen Zeitpunkt über allfällige bleibende Schädigungen gemacht werden (Reversibilität)?
- Ist mit einer bleibenden Schädigung/Einschränkung zu rechnen?

- Wenn ja, wie kann diese im Vergleich zur Situation vor der interessierenden Verletzung eingeordnet werden (Grad der Einschränkung)?
- Ist mit einer bleibenden Entstellung des Gesichts zu rechnen?
- Wie lange waren/sind (inkl. Angabe der Anzahl) die Dauer von - Aufenthalt auf der Notfallstation - Aufenthalt im OP - (Voll-) Narkose - Aufenthalt auf der Intensivstation - Spitalaufenthalt - Bettlägerigkeit - Arbeitsunfähigkeit

7. Ad Rekonstruktion der Entstehung der Verletzung

- Sind die Verletzungen Folge scharfer, stumpfer, halbscharfer, thermischer oder chemischer Gewalt oder einer Schusseinwirkung?
- Welche Angaben über ein mögliches Tatwerkzeug oder einen möglichen Tathergang können von den Verletzungen abgeleitet werden?
- Liegen allenfalls geformte Verletzungen vor, welche Hinweise auf ein mögliches Tatwerkzeug geben?
- Was kann über die Heftigkeit der Einwirkung der Gewalt gesagt werden (Tiefe von Stichverletzungen, Knochenbrüche bei stumpfer Gewalt, etc.)?
- Was kann über die Richtung der Einwirkung der Gewalt (Richtung von Schuss- oder Stichkanälen, tangentielle stumpfe Gewalt, etc.) gesagt werden?
- Welche unmittelbaren Folgen hatte die Verletzung auf die Handlungsfähigkeit, Wehrfähigkeit oder die Fähigkeit einen Sturz abzufangen (z.B. sofortiger Bewusstseinsverlust, sofortige Lähmung von Extremitäten, etc.)?
- Welche Rückschlüsse zu allfälliger Gegenwehr oder Abwehr lassen die Verletzungen zu?
- Lassen die Verletzungen gegebenenfalls eher an eine aktive, der einwirkenden Gewalt aktiv entgegen gerichtete Abwehr oder eher an eine passive, sich primär selbst schützende Bewegung/Reaktion/Haltung denken?
- Bestehen Verletzungen, die typischerweise bei Angriffshandlungen entstehen können (z.B. Befunde stumpfer Gewalt an den Streckseiten der Fingergrundgelenke oder Mittelhandfrakturen bei aktiv geführten Faustschlägen, Befunde scharfer Gewalt beugeseitig in der Hand bzw. an den Fingern der die Messerstiche ausführenden Hand, etc.)?
- Wurde die Verletzung durch Bekleidung hindurch vermittelt bzw. erfolgte durch Bekleidung hindurch?

- Wenn ja, welche Art der Bekleidung trug die Person zum Zeitpunkt der Verletzungsentstehung?
- Wenn ja, welchen schützenden oder gefährdenden Einfluss entfaltete die Kleidung auf die Verletzung?
- Kommt für die Verletzung auch eine Selbstbeibringung in Betracht?
- Wenn ja, welche Aspekte der Verletzung sprechen für eine Selbstbeibringung?

17.2 Kindesmisshandlung

I. Arnold (*ehem. U. Klopstein*)

17.2.1 Allgemeines

Definition:

Kindesmisshandlung ist die nicht zufällige, bewusste oder unbewusste, gewaltsame, physische und/oder psychische Schädigung eines Kindes in Familien oder Institutionen, die zu Verletzungen, Entwicklungshemmungen oder sogar zum Tod führt und die das Wohl und die Rechte eines Kindes beeinträchtigt oder bedroht.

Formen:

- direkte körperliche Gewalt (stumpf, thermisch, schütteln, etc.)
- sexuell
- psychisch
- Vernachlässigung
- Münchhausen by proxy

Begünstigende Faktoren für eine Kindesmisshandlung:

- Faktoren der Umgebung (z. B. Wohnverhältnisse),
- Faktoren seitens der Eltern: Psychische und physische Überforderung, Unwissen (z. B. Suchtkrankheiten, psychosoziale Probleme, sehr junge Eltern, Körperstrafe als Erziehungsnorm), häusliche Gewalt,
- Faktoren seitens des Kindes (z. B. Schreikinder, chronische Krankheiten, Behinderung).

Checkliste bei Verdacht auf Kindesmisshandlung:

- sorgfältige Anamnese (besonders Fragen nach Schlafverhalten, Erziehungsschwierigkeiten, anderen Belastungsfaktoren; offene Fragen; exakte, wenn möglich wortgetreue Dokumentation),
- frühere Hospitalisationen (Kontakt Hausarzt/-ärztin; insbesondere frühere nicht schlüssig geklärte Verletzungen, Zunahme der Verletzungen bezüglich Frequenz und Intensität),
- Entwicklungsauffälligkeiten anamnestisch, Schulkarriere, bereits involvierte Personen der Schule (Schulärztlicher Dienst, Schulsozialarbeit,

Schulpsychologischer Dienst, Heilpädagogik etc.) Erfragen von Erklärungen eines allfälligen Entwicklungsrückstandes, Mangelernährung etc.,

- Speziell Sozialanamnese zu Streit- und Konfliktverhalten in der Familie (Identifikation von Paargewalt),
- gründliche Untersuchung des gesamten Kindes (Ernährungszustand, Sauberkeit, Verhalten, altersgemässe psychomotorische Entwicklung, Mundhöhle, Körperhaut),
- beschreiben, zeichnen und fotografieren von Verletzungen (mit Massstab) und Narben,
- Dokumentieren des Perzentilen Verlaufs über die Zeit
- Erstellen persönlicher Notizen,
- interdisziplinäre Besprechung (Kinderschutzgruppe),
- evtl. Gefährdungsmeldung an KESB (Melderecht für jedermann gem. ZGB Art. 314c Melderechte oder Meldepflicht für Fachpersonen aus den Bereichen Medizin, Psychologie, Pflege, Betreuung, Erziehung, Bildung, Sozialberatung, Religion und Sport, die beruflich regelmässig Kontakt zu Kindern haben; bzw. wer in amtlicher Tätigkeit von einem solchen Fall erfährt. gem. ZGB Art. 314d),
- evtl. Meldung an Staatsanwaltschaft oder Polizei (siehe [Anhang 1](#)).

Merke 1: Bei Nicht-Meldung übernimmt der Arzt/die Ärztin eine Verantwortung betr. weiterer Misshandlungen. Daher immer zusammen mit Fachleuten entscheiden!

Merke 2: Vorsicht hinsichtlich detaillierter Auskünfte während Familiengesprächen bei einer geplanten Anzeige. Es besteht die Gefahr von Absprachen!

Gefährdungsmeldung:

Grundsätzlich genügt eine mündliche Mitteilung an die lokale KESB (Kinder- und Erwachsenenschutzbehörde, früher: Vormundschaftsbehörde). Die schriftliche Form ist jedoch vorzuziehen, um später darauf zurückgreifen zu können.

Eine Gefährdungsmeldung sollte enthalten:

- Personalien des Kindes und der Sorgeberechtigten (Eltern),
- Kontaktadressen,
- möglichst sachliche Beschreibung der Beobachtungen mit Zeit und Ort,

- Adresse allfälliger Zeugen,
- Angaben über bisherige Bemühungen zur Verbesserung der Situation,

In der Beschreibung der Vorfälle und Beobachtungen sollten Vorurteile und abwertende Kommentare vermieden werden. Zurückhaltung ist geboten hinsichtlich der Mitteilung von Beobachtungen oder Diagnosen, die unter die ärztliche Schweigepflicht fallen (z. B. Krankheiten oder Suchtprobleme der Eltern).

Empfehlungen bezüglich Meldung von Kindesmisshandlungen an die Justiz oder Polizei:

- lebensgefährliche Verletzung oder Verletzung mit mutmasslich bleibenden Schäden,
- Täterschaft extrafamiliär (kein therapeutischer Zugang durch Kindesschutz-Gruppe),
- sexuelle Übergriffe extrafamiliär oder intrafamiliär, wenn die Erziehungsberechtigten von sich aus keine Anzeige erstatten wollen,
- fehlende Kooperation der Eltern und wiederholte Misshandlungen.

17.2.2 Psychische Misshandlung

Kaum strafrechtlich verfolgt, da schwer fassbar. Psychische Gewalt begleitet praktisch jegliche Form von Kindesmisshandlung, da diese in der Regel zu einer Beeinträchtigung des psychischen Wohlbefindens und zu Störungen der psychosozialen Entwicklung führen kann. Spezialform der psychischen Misshandlung ist die Mitbetroffenheit von Kindern durch Paar-Gewalt oder sogenannter häuslicher Gewalt. Bei Auffälligkeiten in der Entwicklung sollte das Thema innerfamiliärer Gewalt angesprochen werden. Inwieweit ein Kind tatsächlich Schaden nimmt ist abhängig von seiner Resilienz (Widerstandsfähigkeit). Die wichtigsten Resilienzfaktoren sind: eine verlässliche, vertraute und verfügbare Bezugsperson, stabiles Selbstvertrauen, optimistische Zukunftsaussicht, u. a.

17.2.3 Vernachlässigung

Definition

Andauernde oder wiederholte Unterlassung fürsorglichen Handelns oder der Erziehungspflichten durch sorgeverantwortliche Personen gegenüber einer unmündigen Person mit nachfolgender Gefährdung der körperlichen oder seelischen Entwicklung

durch die nachhaltige Nichtberücksichtigung, Missachtung oder Versagung der Lebensbedürfnisse. Diese Unterlassung kann aktiv oder passiv (unbewusst), aufgrund unzureichender Einsicht oder unzureichenden Wissens erfolgen und zu gravierenden bleibenden Schäden oder gar zum Tode des Kindes führen.

Formen

- emotionale, psychische Vernachlässigung (angepasster Umgang, Betreuung, usw.)
- kognitive Vernachlässigung (Förderung der kognitiven, schulischen Entwicklung)
- körperliche Vernachlässigung (Mangel- und Fehlernährung, Kleidung, Förderung, inklusiv medizinische Versorgung)
- ökonomische Vernachlässigung (Wohnsituation, Raum usw.)

Bei der Erhebung des pädiatrischen Status sollte als Hinweise auf eine körperliche Vernachlässigung folgendes dokumentiert werden:

- Pflegezustand des Kindes (Körper, Haare, Kleidung usw.),
- Art der Kleidung (der Jahreszeit entsprechend, intakt, gepflegt),
- Zustand der Zähne (massive Karies; evtl. Rücksprache mit dem Zahnarzt des Kindes),
- Allgemein- und Ernährungszustand objektiviert mit der Perzentilenkurve (Gewicht und Grösse; Abweichung von der regulären Wachstums- und Gewichtskurve, die nicht durch somatische Gründe zu klären ist).

17.2.4 Körperliche Misshandlung

17.2.4.1 Verdächtige und unverdächtige Körperregionen

Verdächtig auf körperliche Misshandlungen sind *Hautverletzungen* (Hautunterblutungen, Hauteinblutungen) an: (siehe Abb. 17-2)

- Wangen,
- Ohren,
- Oberarmen (Halteverletzung),
- Unterarmen (Parierverletzung),
- Rücken,
- Gesäss,

- Rückseite der Beine,

die nicht schlüssig durch ein unfallmässiges Geschehen erklärt werden können.

Unverdächtige Verletzungsregionen hingegen sind:

- Knie,
- Vorderseite der Unterschenkel,
- Ellbogen.

Bei jeder Verletzung sollte der angebliche Entstehungsmechanismus genau geprüft werden, da Unfälle Verletzungen an verdächtigen Lokalisationen und Schläge an unverdächtigen Lokalisationen hinterlassen können.

Verdächtig sind v. a. wiederholt auftretende *Frakturen* von Röhrenknochen unter Einbezug der Epi- und Metaphyse sowie Rippenfrakturen. Lineäre (linienförmige) Schädelfrakturen können bereits beim Sturz eines Säuglings vom Wickeltisch auftreten, nicht aber komplexe Frakturen.

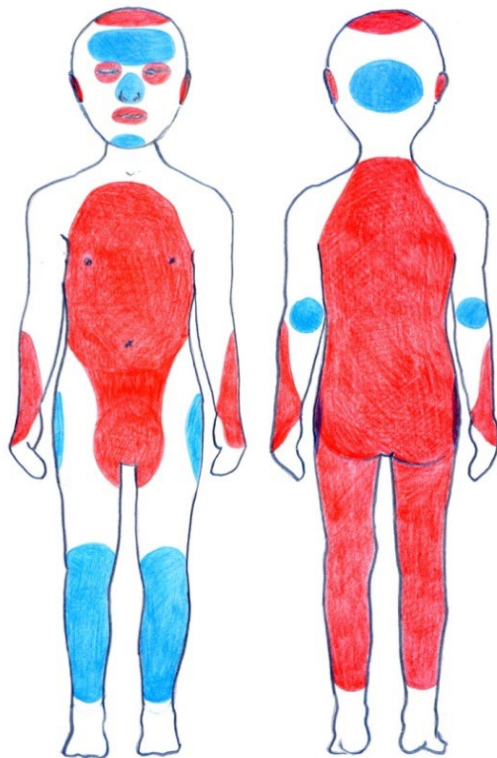


Abb. 17-2. Auf Misshandlung verdächtige Regionen (rot) und Regionen, an denen sich aktive Kinder häufig ohne Dritteinwirkung verletzen (blau).

Bei *Verbrennungen und Verbrühungen* muss immer an eine mögliche Misshandlung gedacht werden:

- Hochgradig verdächtig auf eine Misshandlung sind socken- bzw. handschuhartige Verbrühungen.

- Man frage sich: Kann sich das Kind aufgrund der motorischen Fähigkeiten die Verletzungen selber zugefügt haben?
- Man frage sich: stehen das geschilderte Ereignis, das Ausmass der Befunde und die daraus ableitbare Einwirkungszeit der thermischen Gewalt im Einklang oder Widerspruch?

17.2.4.2 Spezialfall Schütteltrauma (*shaken baby syndrome, non accidental head injury*)

Das Schütteltrauma ist eine besondere Form der Kindesmisshandlung, die äusserlich oft keine Verletzungen verursacht. Betroffen ist in der Regel ein schreiender, zwängelnder Säugling oder ein schreiendes, zwängelndes Kleinkind (bis max. 6-jährig), der bzw. das angeblich nicht zur Ruhe gebracht werden kann. Am häufigsten kommt es bei Säuglingen vor.

Mechanismus (siehe Abb. 17-3):

- Umfassen des Kindes an Rumpf oder Oberarmen,
- meist nur wenige Male heftig vor- und zurückbewegt (4-5 Schüttelbewegungen ohne Kopfanprall genügen),
- Rotationstrauma des Gehirnes durch sehr hohe Winkelbeschleunigungen (Serien von Akzeleration (Beschleunigung) und Dezeleration (Verzögerung)).



Abb. 17-3. Mechanismus beim Schütteltrauma (Säugling/Kleinkind)

Begünstigende Faktoren beim Säugling:

- grosser und schwerer Kopf,
- unterentwickelte Nackenmuskulatur (fehlende Kopfhaltfunktion),
- weiches, unreifes, Myelin-armes Gehirn.

Symptome und Befunde:

- Netzhautblutungen, nicht zu verwechseln mit Bindehautblutungen beim Würgen/Drosseln (siehe Abschn. [12.2.3](#) und [12.2.4](#)),
- Zerreissung von Brückenvenen mit nachfolgenden subduralen Blutungen,
- diffuse Hirnschädigung,
- selten Rippenfrakturen oder Hämatome an Rumpf oder Armen,
- typisch beim Schütteltrauma: keine Zeichen eines Kopfanpralles.

Outcome:

- Tod in 15 bis 38%,
- neurologische Schäden in 30 bis 50%,
- fehlende Schäden in ca. 30% der Fälle.

Merke: Auch ein zu Tode geschütteltes Kind kann äusserlich unversehrt erscheinen. Bei bisher gesunden, plötzlich und unerwartet verstorbenen Säuglingen gilt daher: Meldung als aussergewöhnlicher Todesfall und immer Abklärung der Todesursache durch Obduktion.

17.2.5 Sexuelle Übergriffe bei Kindern

Definition:

Einbezug von Kindern oder Jugendlichen in sexuelle Handlungen zu einem Zeitpunkt ihrer Entwicklung, zu dem sie Inhalt und Bedeutung dieser Handlungen nicht vollumfänglich begreifen können, oder in sexuelle Handlungen, die soziale Tabus der Rollendefinitionen in den Familien verletzen (Finkelhor, 1986)

Formen:

- Exhibitionismus,
- Voyeurismus,
- Berührungen,

- Verlangen, zu masturbieren oder gestreichelt zu werden,
- anale, orale und / oder vaginale Penetration.

Untersuchungen von Mädchen und Knaben im Alter von 14-15 Jahren (Halperin DS, 1996):

- 10.9 % der Knaben und 34 % der Mädchen wurden in ihrem bisherigen Leben mindestens einmal sexuell missbraucht,
- 3.9 % der Knaben und 20 % der Mädchen mit körperlichem Kontakt. 30 % dieser Mädchen 2-5-mal, 10 % mehr als 6-mal,
- Täterschaft: 80 % Familienmitglied, 10 % bekannte Person, 10 % unbekannte Person.

Physische Folgen von sexuellen Übergriffen:

- Verletzungen genital, anal und / oder oral sowie evtl. an anderen Körperteilen, Biss-Saugverletzungen,
- Fremdkörper in Harnröhre, Harnblase, Scheide oder After,
- Verletzungen können sehr diskret sein oder sogar fehlen,
- Verletzungen heilen bei Kindern sehr rasch,
- übertragbare Geschlechtskrankheiten (Gonorrhö, Chlamydien, Syphilis, Kondylome, HIV, Hepatitis u. a.),
- gehäufte Harnwegsinfekte,
- Schwangerschaft.

Psychosomatische Folgen:

- Schlafstörungen,
- Essstörungen,
- Bauchschmerzen,
- Einnässen (sekundäre Enuresis) usw.

Psychische Folgen:

- Depressionen,
- Selbstverletzungen,
- Suizidversuche / Suizid,
- sexualisiertes Verhalten usw.

Massnahmen aus ärztlicher Sicht bei Verdacht auf sexuelle Übergriffe:

- rasch mit Fachpersonen (z. B. Kinderschutzgruppe, Kinderspital) Kontakt aufnehmen!
- Immer, wenn möglich innerhalb 72 h nach dem Ereignis, eine kindergynäkologische Untersuchung durch oder mit Spezialisten anstreben. Da die Untersuchung spezialisiertes Fachwissen erfordert, soll hier nicht näher auf die Untersuchungstechniken eingegangen werden.
 - innerhalb 72 h nach dem Ereignis unbedingt Abstriche für spurenkundliche Analysen vornehmen!
 - Bei Teenagern an mögliche Schwangerschaft denken,
 - Mikrobiologische Untersuchungen auf STD (sexual transmitted diseases) nach Absprache mit Spezialisten, evtl. Urinstatus mit PCR- Analyse auf Chlamydien bei klinischen Zeichen eines Harnwegsinfektes,
 - Asservation möglicher Spureenträger (Unterwäsche, Windeln, Haare, usw.).

17.2.6 Münchhausen Syndrom by proxy (Münchhausen-Stellvertreter-Syndrom)*Definition*

Vortäuschen von Krankheiten an Kindern durch ihre Eltern (meistens Mütter) durch entsprechende Manipulationen oder Gabe von Medikamenten (z. B.: Erzeugen von Exsikkose durch Gabe von Diuretika oder Laxantien, Manipulation an Wunden zur erschwerten Heilung u. a.).

17.3 Sexualdelikte bei Erwachsenen

C. A. Schön

Der Begriff "sexuelle Gewalt" umschreibt geschlechtsbezogene Handlungen gegen den Willen einer Person oder solche, bei denen aus gesundheitlichen oder anderen Gründen keine Einwilligung gegeben werden kann. Diese umfassen körperliche Handlungen, die von ungewollten Berührungen bis zum Erzwingen von Geschlechtsverkehr reichen, sowie „Nicht-Kontakthandlungen“ (z.B. sexuelle Belästigung mit Worten, Anschauen von pornographischen Handlungen). Um der Tatsache Ausdruck zu verleihen, dass es sich in erster Linie um einen Gewaltakt (Ausdruck von Aggression, Ausüben von Macht) und nicht um ein Ausleben sexueller Bedürfnisse handelt, wird heutzutage vermehrt der Begriff „sexualisierte Gewalt“ verwendet.

Laut nationaler Polizeilicher Kriminalstatistik (PKS) wurden im Jahre 2021 6669 Straftaten gegen die sexuelle Integrität angezeigt, davon 757 Vergewaltigungen und 720 Fälle von sexueller Nötigung. Es ist jedoch von einer grossen Dunkelziffer auszugehen. Als mögliche Ursachen dafür, dass bei einem Delikt keine Strafanzeige gemacht wird, gelten z.B. Scham, Beziehung zum Täter, Angst, dass einem nicht geglaubt wird, oder vor gesellschaftlichen Folgen. Auch stellt sexualisierte Gewalt heute noch immer ein Tabuthema dar.

17.3.1 «Berner Modell»

Dieses Modell besteht seit 1986 und beschreibt unter dem Motto «von Frauen für Frauen» eine enge Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Institutionen des Kantons Bern, die bei der Betreuung von sexualisierter Gewalt betroffener Frauen und weiblicher Jugendlicher ab 14 Jahre involviert sind. Hierzu gehören insbesondere:

- Institut für Rechtsmedizin der Universität Bern,
- Universitätsklinik für Frauenheilkunde des Inselspitals Bern,
- Institut für Infektiologie des Inselspitals Bern,
- Kantonspolizei Bern,
- Staatsanwaltschaft des Kantons Bern,
- Lantana – Fachstelle Opferhilfe bei sexueller Gewalt.

Durch diese interdisziplinäre Vernetzung soll der betroffenen Frau einerseits die bestmögliche medizinische Betreuung und weiterführende Nachsorge zukommen, andererseits soll eine optimale Spurensicherung ermöglicht werden; dies unabhängig von einer polizeilichen Anzeige. Jährlich finden zirka 80 bis 90 Untersuchungen statt. Der Anteil von Untersuchungen mit Strafanzeige überwiegt.

Einer Frau, die sich nach einem sexuellen Übergriff untersuchen lassen will, wird im Rahmen des «Berner Modells» garantiert, dass:

- eine Frau die gynäkologische Untersuchung durchführt,
- die Untersuchung, *auch bei (noch) nicht erfolgter Anzeige*, im Beisein einer Ärztin oder eines Arztes des IRM durchgeführt wird, welche/-r Spuren sichert, die Befunde dokumentiert und beurteilt,
- ihr dadurch kein Anzeigezwang erwächst,
- im Falle einer Anzeige die polizeilichen Abklärungen durch besonders geschulte Polizeibeamtinnen erfolgen.

17.3.2 Die forensisch-klinische und gynäkologische Untersuchung

Die Untersuchung hat folgende Funktionen:

- Dokumentation und Interpretation von Verletzungen (genital und am gesamten Körper),
- Sicherung von Spuren (Sperma, Speichel, Blut, Haare, Schmutz wie z. B. Anhaftungen von Waldboden, usw.),
- Sicherung von Blut und Urin zum Nachweis bewusstseinsbeeinträchtigender Substanzen;
- Diagnostik und allenfalls Behandlung von sexuell übertragbaren Krankheiten, Verletzungen, Intoxikationen oder einer psychischen Beeinträchtigung,
- bei weiblichen Betroffenen im gebärfähigen Alter Verhinderung einer unerwünschten Schwangerschaft oder Beratung eines allfälligen Schwangerschaftsabbruches.

Generell empfiehlt sich, die Untersuchungen von Opfern sexueller Gewalt durch besonders geschultes Personal in dafür eingerichteten Institutionen durchführen zu lassen. Bereits bei der telefonischen Anmeldung einer Untersuchung sollten verschiedene Dinge geklärt werden, um die Untersuchung planen, eine bestmögliche Spurensicherung und Betreuung der betroffenen Person erreichen zu können:

- Zeitpunkt des Ereignisses (wichtig für den Zeitpunkt der Untersuchung, das Ausmass der Spurensicherung, medizinische Massnahmen),
- Sprache der betroffenen Person (wichtig für Kommunikation, allenfalls Übersetzung nötig),
- Alter und Geschlecht der betroffenen Person (wichtig für den Ort der Untersuchung),
- psychischer Zustand der betroffenen Personen (Organisieren einer psychologischen Betreuung, Festlegung des Untersuchungszeitpunktes),
- Spureenträger (Kleidung, Bettwäsche, Binde, Tampon, usw.) nicht wechseln (falls noch getragen) / waschen / wegwerfen,
- Körper nicht reinigen (duschen, baden, Zähne putzen, Hände waschen, usw.).

Die Untersuchung sollte so rasch als möglich erfolgen, wenn das Ereignis *innerhalb der letzten 72 Stunden* stattfand. Dies hat folgende Gründe:

- Spurensicherung (Zerstörung vorhandener vor allem biologischer Spuren durch Reinigungsmassnahmen und biologische Abbauprozesse),
- HIV-Postexpositionsprophylaxe,
- bei weiblichen Betroffenen Abgabe der «Pille danach».

Durch sachlichen und respektvollen Umgang seitens der UntersucherInnen, angemessene Räumlichkeiten und eine kompetente Untersuchung soll der betroffenen Person Sicherheit vermittelt werden, um eine sekundäre Viktimisierung zu verhindern.

Die Untersuchung sollte strukturiert und mithilfe eines Untersuchungskits (z. B. «Sexual assault care Kit®») durchgeführt werden. In einem solchen Untersuchungskit befinden sich sämtliche Utensilien zur Spurensicherung und ein Untersuchungsprotokoll.

Die forensisch-klinische Untersuchung beinhaltet:

- Einführung: Vorstellung der Untersuchenden, Aufklärung über die Untersuchung, Fotodokumentation, Spurensicherung und Verbleib der Asservate, Schweigepflicht; evtl. Einholen der Unterschrift der betroffenen Person,
- Anamnese,
- Untersuchung des gesamten Körpers, Dokumentation sämtlicher Verletzungen, Sicherstellung von Beweismitteln und weitere diagnostische Massnahmen,
- evtl. Einleitung therapeutischer inkl. psychologischer Massnahmen.

Anamnese:

- Angaben zum Ereignis:

Datum, Zeitpunkt, Örtlichkeit, Angaben zur Täterschaft, Art der sexuellen Handlungen, Ejakulation (wenn ja, wo), Penetration (wenn ja, wo), Nutzung von Kondom und/oder Gleitmittel, Körperstellen mit Speichelspuren nach Küssen/Saugen/Lecken, andere Formen der Gewaltanwendung, Angaben zur bei der Tat getragenen Kleidung, Körperpflege nach der Tat, Alkohol-/Drogen-/Medikamentenkonsum vor/während/nach dem Ereignis, Erinnerungslücken, letzter freiwilliger Sexualkontakt, usw.

Merke: Nur die für die Untersuchung relevanten Informationen einholen und keine komplette Befragung durchführen!

- klinische Anamnese:

durch das Ereignis bedingte Verletzungen/Symptomatik, vorbestehende Verletzungen, Medikamente, Suchtverhalten, vorhandene Impfungen, bestehende Krankheiten, Operationen, usw.

bei Frauen: Angaben zu Menstruation, Verhütung/Schwangerschaft.

Sicherstellung von Beweismitteln (während des jeweiligen Untersuchungsschrittes):

- zum Tatzeitpunkt getragene Kleidung (Papiersäcke),
- DNA-Abstriche am Körper: Wangenschleimhaut, Fingernagelschmutz, Hautpartien, an denen Kontakt zur Täterschaft bestand),
- DNA-Abstriche genital / anal: äusseres Genitale / Scheide / Muttermund bzw. Penis / Hodensack, Dammregion, Anus / Rektum,
- sonstige Spuren am Körper.

Merke: Spurensicherung jeweils vor Toluidinblaufärbung und Spekulumuntersuchung.

Körperliche Untersuchung:

- gesamter Körper «von Kopf bis Fuss» (etagenweise, Untersuchungsablauf so planen, dass die Person zu keinem Zeitpunkt ganz nackt ist!),
- besondere Berücksichtigung von Hals (Strangulation, siehe [Abschn. 12.2](#)) und Brüsten bei Frauen,

- alle Verletzungen dokumentieren (fotografieren – Massstab nicht vergessen!) und beschreiben (Lokalisation, Art der Verletzung, Grösse, usw.).

Genital-anale Untersuchung:

- bei Frauen: Inspektion des äusseren Genitales, allenfalls Darstellung des Hymens mittels Glaskugel oder Ballonkatheter (vor Spekulum!), intravaginale Untersuchung,
- bei Männern: Inspektion des Penis (Penisschaft, Eichel) und des Hodensacks,
- Inspektion der Dammregion, des perianalen Gewebes und des Anus,
- allenfalls Toluidinblaufärbung (in den ersten Tagen nach dem Ereignis) zum Nachweis feinsten Verletzungen,
- Abnahme von notwendigen Abstrichen für infektiologische Untersuchungen,
- alle Verletzungen dokumentieren (fotografieren – Massstab nicht vergessen!) und beschreiben (Lokalisation, Art der Verletzung, Grösse, usw.).

Spermaspuren können *bis zu 72 Stunden nach dem Ereignis* gefunden werden. Bei vasktomierten (unterbundenen) Tätern kann evtl. das Prostata-spezifische Antigen (PSA) bis 48 Stunden nach dem Ereignis aus den Asservaten nachgewiesen werden.

Diagnostik, Therapie und Beratung:

- Analyse von genitalen Abstrichen und Blut auf sexuell übertragbare Erkrankungen,
- Abnahme von Blut und Urin zwecks allfälliger chemisch-toxikologischer Untersuchungen,

Merke: Bei Verdacht auf die Applikation sogenannter k.o.-Tropfen sollen Blut und Urin so schnell wie möglich abgenommen werden!

- Schwangerschaftstest, evtl. Schwangerschaftsprophylaxe,
- evtl. Therapie von Verletzungen, Einleitung von Krisenintervention und Beratung.

Sofern eine Anzeige erfolgte und die Täterschaft bekannt ist, sollte diese ebenfalls umgehend forensisch-klinisch untersucht werden. Neben einer Spurensicherung sind die Dokumentation allfälliger Verletzungen sowie eine infektiologische Abklärung auf sexuell übertragbare Krankheiten durchzuführen. Die Ergebnisse letzterer entfalten einen Einfluss auf die medikamentöse Therapie der betroffenen Person (Postexpositionsprophylaxe).

17.3.3 Befunde

Das Ausmass von anlässlich der forensisch-klinischen Untersuchung nachweisbaren Verletzungen oder anderweitiger Befunde im Rahmen sexualisierter Gewalt ist z. B. abhängig von der Form des sexuellen Übergriffs (blosses Berühren bis Penetration), der angewandten Gewalt durch die Täterschaft, ob sich die betroffene Person gewehrt hat, der Vulnerabilität des Genitales (Alter, Infektionen, fehlende Feuchtigkeit, fehlende Entspannung, usw.) und der zeitlichen Latenz zwischen Ereignis und Untersuchung. Ferner spielt die Erfahrung des die Untersuchung durchführenden medizinischen Personals eine Rolle. Es werden häufig keine genitalen und/oder körperlichen (extragenitale) Verletzungen festgestellt, was einen gegen den Willen der betroffenen Person durchgeführten sexuellen Übergriff nicht ausschliesst. In solchen Fällen sollte auch eine mögliche Falsch-Anschuldigung in Betracht gezogen werden. Andererseits muss berücksichtigt werden, dass ebenso ein einvernehmlicher Geschlechtsverkehr zu Verletzungen führen kann.

Bei der Frau:

Kommt es zur penilen Penetration der Scheide, kann es zu Verletzungen in der Region zwischen dem hinteren/unteren Anteil des Jungfernhäutchens respektive des Scheideneingangs und dem Damm kommen. Als Verletzungen findet man z. B. Rötungen, Schwellungen, Haut-/Schleimhautein- oder -unterblutungen sowie Haut- / Schleimhautabschürfungen oder -einrisse; die Verletzungen sind häufig zwischen 5 und 7 Uhr Steinschnitt-Lage (SSL) lokalisiert (siehe Abb. 17-4).

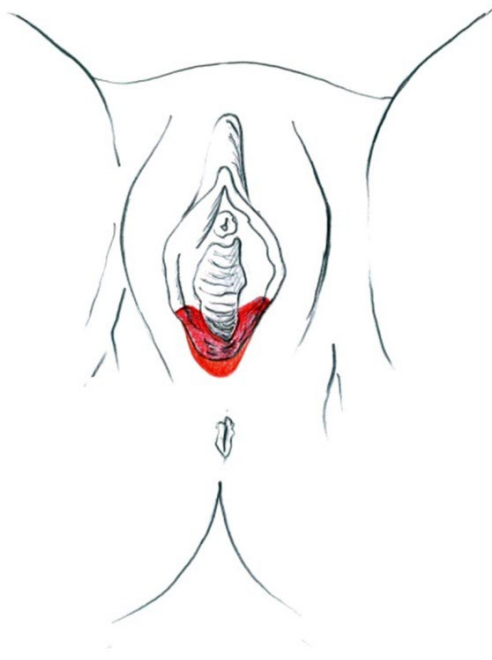


Abb. 17-4. Zone (rot) mit häufigen Verletzungen am weiblichen Genitale.

Beim Mann:

Verletzungen am Penis des betroffenen Mannes können durch gegen den Willen erfolgte Manipulationen am eigenen Penis (Oralsex, Masturbation durch die Täterschaft) oder eine erzwungene Penetration (anale oder vaginale Penetration des nicht erigierten Penis des betroffenen Mannes bei der Täterschaft) hervorgerufen werden. Neben oberflächlichen Verletzungen an der Penishaut (Hautrötungen, -ein- und -unterblutungen, Bissverletzungen, Ruptur des Frenulums, Einriss der Vorhaut usw.) kann es zu Verletzungen der inneren Strukturen des Penis kommen (z.B. Penisfraktur, Gefässverletzungen, Ruptur der Urethra).

Ano-rektale Verletzungen:

Bei äusserlich sichtbaren Befunden infolge eines Analverkehrs handelt es sich zumeist um Rötungen oder Schwellungen, Hämatome oder Gewebedefekte im Sinne von radiär angeordneten, spindelförmigen Einrissen des Anoderms. Sehr oberflächliche Einrisse sind auch durch heftiges Spreizen der Gesässbacken zu erklären. Als innere Veränderungen können z.B. folgende Befunde auftreten: Traumatische Proktitis, nicht perforierende Einrisse der anorektalen Schleimhaut (ohne Sphinkterbeteiligung), Ruptur des Analsphinkters oder eine transmurale Perforation der Darmwand.

17.3.4 Rechtliches

Im Strafgesetzbuch der Schweiz werden Taten im Rahmen sexualisierter Gewalt unter dem Begriff „Strafbare Handlungen gegen die sexuelle Integrität“ aufgeführt (s. www.admin.ch). Man beachte, dass sich der Begriff «Vergewaltigung» (Art. 190 StGB) in der Schweiz einzig auf Frauen bezieht und damit ausschliesslich der vaginale Geschlechtsverkehr gemeint ist. Alle anderen Formen der Penetrationen (oral oder anal, „beischlafsähnliche Handlungen“) und andere sexuelle Handlungen werden als sexuelle Nötigung (Art. 189 StGB) bezeichnet.

17.4 Häusliche Gewalt

C. Jackowski (*ehem. U. Klopstein*)

17.4.1 Grundlagen

Häusliche Gewalt (HG) liegt vor, wenn eine Person in einer bestehenden oder aufgelösten familiären, ehelichen oder partnerschaftlichen Beziehung physische, psychische oder sexuelle Gewalt ausübt oder androht. Am 1. April 2004 trat eine Änderung des StGB in Kraft, wonach einfache Körperverletzung (Art. 123 Ziff. 2 Abs. 3–5 StGB), wiederholte Tötlichkeiten (Art. 126 Abs. 2 Bst. b, b^{bis} und c StGB), Drohung (Art. 180 Abs. 2 StGB), sowie sexuelle Nötigung (Art. 189 StGB) und Vergewaltigung (Art. 190 StGB) in Ehe und Partnerschaft Officialdelikte sind. Damit müssen diese Delikte von Amtes wegen verfolgt werden. Verfolgt werden sowohl Gewalthandlungen zwischen Ehepartnern als auch zwischen heterosexuellen oder gleichgeschlechtlichen Lebenspartner/-innen mit einem gemeinsamen Haushalt auf unbestimmte Zeit oder bis zu einem Jahr nach deren Trennung. Die zwischen Ehegatten begangenen Gewalthandlungen werden von Amtes wegen verfolgt, auch wenn diese je einen eigenen Wohnsitz haben oder getrennt leben, oder bis zu einem Jahr nach der Scheidung.

Merke: Officialdelikt bedeutet nicht, dass ein solcher Fall vom Arzt gemeldet werden muss.

Ärztliches Melderecht bzw. Meldepflicht bei Körperverletzungen siehe [Abschn. 17.1.1](#). Die Strafverfolgungsbehörde kann bei einfacher Körperverletzung, wiederholten Tötlichkeiten sowie Drohung in Ehe und Partnerschaft das Strafverfahren provisorisch einstellen, wenn ein Opfer darum ersucht oder einem Antrag der Behörde zustimmt. Die Strafverfolgungsbehörde ist jedoch nicht verpflichtet, dem Einstellungsbegehren Folge zu leisten. Das Verfahren wird wieder aufgenommen bei schriftlicher Widerrufung innerhalb von sechs Monaten. *Keine Einstellungsmöglichkeit besteht bei sexueller Nötigung und Vergewaltigung.*

Die Gewalt findet meistens über längere Zeit statt mit einem typischerweise repetierenden Muster in Form einer sogenannten Gewaltspirale. Zwischen den Phasen der Gewaltausübung kann es zu ruhigen und gewaltfreien Abschnitten kommen.

Risikofaktoren für HG:

- *Individuum:*
 - Weibliches Geschlecht,
 - Kindesmisshandlung und elterliche Gewaltanwendung in der persönlichen Anamnese,
 - Antisoziales Verhalten und Delinquenz ausserhalb der Partnerschaft,
 - Alkohol- Drogen oder Medikamentenmissbrauch,
 - Arbeitslosigkeit,
 - Stress.
- *Beziehung:*
 - Trennungssituationen,
 - Soziale Isolation,
 - Machtgefälle in der Beziehung,
 - Dominanz und Kontrollverhalten.
- *Gemeinschaft:*
 - Haltungen, die Gewalt von Männern gegenüber Frauen gutheissen,
 - Fehlende soziale Unterstützung der Betroffenen,
 - Gewalt bejahende und tolerierende Haltung des Umfeldes.

In allen Fällen häuslicher Gewalt ist eine saubere, umfassende und vollständige forensisch-medizinische Dokumentation relevant. Eine vollständige Dokumentation beinhaltet folgende Informationen:

- Personalien,
- Angaben zum Ereignis, ev. wörtlich zitiert,
- ereignisrelevante Teile der Krankengeschichte, inkl. vorgängige Hospitalisationen, Verletzungen, chronische Krankheiten usw.,
- klinische Symptomatik / Befunde,
- detaillierte Beschreibung der Hautläsionen (Art der Verletzung, genaue Lokalisation, Grösse, Randsaum, Farbe von Blutunterlaufungen, Form, geschätztes Wundalter),
- fotografische Dokumentation der Hautläsionen in der Übersicht und im Detail mit Massstab,

- Dokumentation weiterer allenfalls innerer oder knöcherner Verletzungen (Röntgen, Computertomographie, Ultraschall, etc.)

Merke: Häusliche Gewalt kann für Kinder oder Erwachsene tödlich enden. Es muss daher die akute und längerfristige Gefährdungssituation rasch und interdisziplinär analysiert werden. Dabei können folgende Fachstellen unterstützen: Opferhilfestellen, Frauenhäuser, Koordinationsstelle häusliche Gewalt der Stadt Bern, polizeipsychologischer Dienst des Kantons Bern.

Zur Beurteilung der Gefährdung können folgende Fragen dienlich sein:

- Vorgeschichte?
- Dynamik der Gewaltspirale?
- Gibt es relevante Drohungen?
- Aktuelle Situation, wird die potentielle Täterschaft in die Enge getrieben? Gerechtigkeitsverständnis der Täterschaft?
- Waffenbesitz?
- Welche Konsequenzen ist die mögliche Täterschaft mutmasslich bereit zu tragen, was hat er/sie zu verlieren?

Die Beeinträchtigung der Opfer ist nicht proportional zur tatsächlichen Bedrohung, aber zur Gefährdung des individuellen Wohlbefindens, insbesondere des Kindeswohls. Möglicherweise leidet das Opfer sehr stark unter der Situation, obschon keine akute Gefahr für eine schwere Gewalttat vorliegt. Personen, die lange Zeit mit relevanten Bedrohungssituationen leben müssen, stumpfen manchmal ab oder resignieren, so dass eine Zusammenarbeit schwierig und sogar aufreibend sein kann. Auch bei fehlender Motivation der von Gewalt betroffenen Personen, eine Änderung ihrer Situation anzustreben, ist es wesentlich, sie zur Mitarbeit zu verpflichten, insbesondere bei der Mitbetroffenheit von Kindern.

17.4.2 Kinder als Mitbetroffene von häuslicher Gewalt

(siehe auch [Abschn. 17.2](#))

In der Entwicklung von Kindern ist die Aufnahme einer sehr frühen, verlässlichen Beziehung zu mindestens einer Vertrauensperson elementar. Die Sprachentwicklung, Entwicklung des Selbstbildes, der Selbstständigkeit, des Vertrauens und überhaupt der Beziehungsfähigkeit wird in den ersten Jahren gelegt. Fast die Hälfte der

von chronischer Gewalt in der Familie betroffenen Kinder leidet unter emotionalen oder psychosozialen Störungen. Diese können sich auch erst im Verlauf der Entwicklung, insbesondere in der Adoleszenz entwickeln. Das Fehlen von Auffälligkeiten schliesst eine schwierige innerfamiliäre Situation jedoch nicht aus!

Kinder, die im Schatten von häuslicher Gewalt aufwachsen,

- zeigen häufiger emotionale Störungen und Verhaltens- und Entwicklungsauffälligkeiten,
- können Stress und Trauma assoziierte Reaktionen aufweisen (Schlafstörungen, Essstörungen, Einnässen, Einkoten, Angststörungen usw.),
- sind einem erhöhten Risiko ausgesetzt, selber Gewalt zu erleiden,
- können gegenüber der Gewalt ausübenden Bezugsperson starke, ambivalente Gefühle aufweisen,
- können die Haltungen und Handlungsmodi der erwachsenen Bezugspersonen übernehmen,
- können eine tiefe Gewaltschwelle entwickeln und damit ein erhöhtes aggressives Verhalten zeigen,
- sind sich des «Gewaltproblems» in der Familie oft deutlich bewusster, als das die beteiligten erwachsenen Personen erahnen, verstehen aber oft trotzdem nicht schlüssig, was passiert,
- können von der gewaltverursachenden Person instrumentalisiert werden.

Allgemeine Grundsätze zum Vorgehen bei der Bearbeitung von Fällen betroffener Kinder:

- Achtung: Empathie-Stress könnte zu übereilten Handlungen führen,
- Fakten klären: Gefährdung, Leidensdruck, Kindeswohl?
- interdisziplinär, vorsichtig und umsichtig handeln, nichts überstürzen,
- betroffene erwachsene Personen zur Mitarbeit verpflichten,
- Handlungsfähigkeit und Selbstwirksamkeit der Opfer stärken,
- Ressourcen im Umfeld des Kindes suchen und aktivieren (Vertrauenspersonen, Grosseltern etc.).

Für den Umgang mit möglicherweise betroffenen Kindern sollten sich Fachpersonen vorgängig durch spezialisierte Stellen (Erziehungsberatung, Opferhilfe, Frauenhäuser) informieren lassen.

Weiterführende Informationen zur Häuslichen Gewalt finden sich unter <https://www.big.sid.be.ch/de/start/publikationen/informationsmaterialien.html>.

18 Forensische Molekularbiologie

S. Utz

18.1 Was ist DNA?

Die Erbsubstanz DNA (Abkürzung für engl. Desoxyribo-Nucleic-Acid, deutsch DNS für Desoxyribonukleinsäure) ist ein Biomolekül, das unsere Erbinformationen trägt. Die DNA befindet sich als fadenförmiges, etwa 1.5 m langes Molekül im Kern jeder Zelle des menschlichen Körpers mit der Ausnahme der roten Blutkörperchen, welche keine Zellkerne besitzen.

Nur einige Prozent des langen DNA-Moleküls werden von Genen (Erbfaktoren) beansprucht. Der überwiegende Teil hat verschiedenste Aufgaben im Zusammenhang mit der Organisation der Gene und ihrer Vermehrung. Dieser Teil enthält auch stumme Abschnitte ohne offensichtliche bzw. bekannte biologische Funktion. Diese Abschnitte weisen eine grosse Vielgestaltigkeit (Polymorphismus) auf, so dass jedes Individuum, mit Ausnahme eineiiger Zwillinge, einen individuellen DNA-Aufbau besitzt. Für forensische Zwecke werden nur solche sogenannte „nicht-codierende“ DNA-Regionen untersucht.

18.2 Aufbau des DNA-Moleküls

Die DNA ist ein fadenförmiges Molekül in Form einer in ihrer Längsachse verdrehten Strickleiter (Doppelhelix), deren Sprossen aus jeweils zwei von vier Bauelementen bestehen. Diese vier Bauelemente (oder Basen) sind Adenin (A), Guanin (G), Cytosin (C) und Thymin (T). Zur Bildung einer einzelnen Sprosse der Strickleiter verbindet sich stets A mit T, respektive G mit C zu sogenannten Basenpaaren.

Das menschliche Genom enthält zwei Kopien von je ca. 3 Milliarden Basenpaaren. Diese sind auf 46 Chromosomen verteilt: 22 autosomale Paare und die Geschlechtschromosomen X und Y. Diese Chromosomen sind während der Metaphase (eine Phase der Zellteilung) mikroskopisch sichtbar und lassen sich nach ihrer Länge sortieren und in einem Karyogramm (siehe Abb. 18-1) darstellen. Als letztes aufgeführt sind die Geschlechtschromosomen; eine weibliche Person trägt zwei X-Chromosomen, eine männliche Person trägt je ein X und Y.

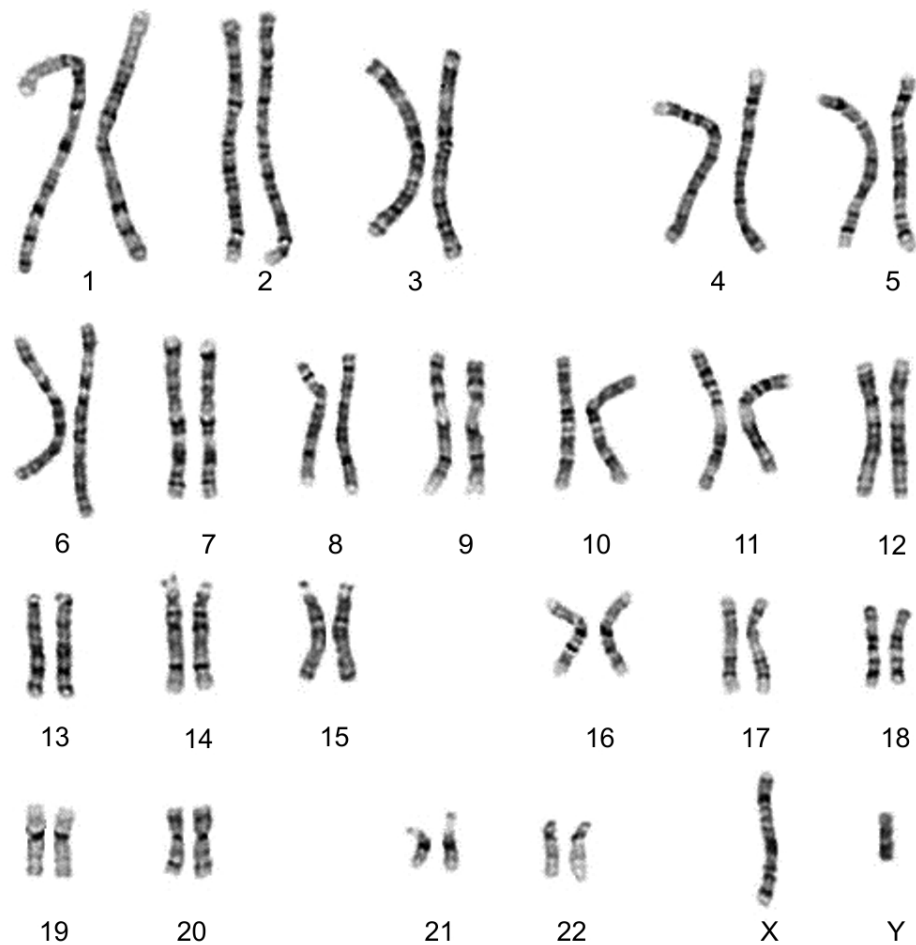


Abb. 18-1. Karyogramm einer männlichen Person mit den 22 autosomalen und den Geschlechtschromosomen (X, Y)

16.2.1 Gene oder codierende Regionen der DNA

Bildlich gesehen kann das DNA-Molekül als Faden verstanden werden, auf welchem die Gene oder codierenden Regionen wie Perlen aufgefädelt sind. Die Gene enthalten die Information zur Bildung eines bestimmten Eiweisses (Proteins). Gene werden zum Zwecke der Identifikation *nicht untersucht*. Die klassische DNA-Profilierung beschränkt sich vielmehr auf „stumme“ Abschnitte ohne offensichtliche biologische Funktion (sog. „nicht-codierende“ Regionen, siehe Abb. 18-2).

18.2.2 „Nicht-codierende“ Regionen der DNA

Die zwischen den Genen liegenden Abschnitte des fadenförmigen DNA-Moleküls, die „Schnur der Perlenkette“, codieren nicht für die Bildung spezifischer Eiweisse und werden deshalb „nicht-codierende“ Regionen genannt (siehe Abb. 16-2). Die Funktion dieser DNA-Abschnitte, die den grössten Teil der DNA ausmachen, ist bis heute

weitgehend unbekannt. Diese „nicht-codierenden“ Abschnitte der DNA werden in der forensischen Molekularbiologie für Identifikationszwecke verwendet.



Abb. 18-2. Schematische Darstellung eines DNA-Abschnitts

18.2.2.1 Analyse der „nicht-codierenden“ Regionen der DNA

Zu Beginn der 80er Jahre wurden in den „nicht-codierenden“ Regionen der DNA *kurze, sich mehrfach wiederholende Abschnitte* entdeckt, deren Analyse eine individuelle Zahlenkombination ergibt und deshalb hervorragend für Identifizierungszwecke geeignet ist.

Diese Abschnitte bestehen aus sich wiederholenden Blöcken von (meist) je 4 Basen (sog. 4 base-pair-repeats), z. B. der Basenabfolge ATTC.

... GC ATTC ATTC ATTC ATTC ATTC ATTC ATTC ATTC GC ...

Da diese Blöcke kurz (4 Basen) und hintereinander angeordnet sind und sich wiederholen, werden sie als *Short Tandem Repeats (STR)* bezeichnet. Im obigen Beispiel sind 8 solcher STR-Blöcke vorhanden.

Es kommt auch vor, dass ein Block nicht komplett, also aus den gesamten 4 Basen besteht, sondern nur über einen angebrochenen Teil verfügt. In diesem Fall werden sowohl die Anzahl der kompletten Blöcke wie auch die Anzahl der zusätzlichen Basen angegeben. In unserem Beispiel in Abb. 18-4 (Locus SE33) bedeutet daher die Angabe 25.2: Dieser Abschnitt besteht aus 25 kompletten Blöcken und 2 zusätzlichen Basen.

Die Zahl der Blöcke variiert von Mensch zu Mensch je nach STR-Locus (Gen-Ort) zwischen etwa 1–50, d. h. einige Menschen besitzen von der Buchstabenfolge ATTC acht Wiederholungen, andere nur fünf, andere aber z. B. 26. Bereits daraus ergibt sich eine Unterscheidungsmöglichkeit zwischen Personen. Da jede Person die eine Hälfte ihres Erbgutes vom Vater und die andere Hälfte von der Mutter geerbt hat, besitzt sie in jedem Zellkern ihres Körpers zwei Kopien der DNA (z. B. ein Chromosom Nr. 1 vom Vater und eins von der Mutter – s. Abb. 18-1):

Chromosom Nr. 1 vom Vater am STR-Locus (Gen-Ort) 1:



3 ATTC-Merkmale

Chromosom Nr. 1 von der Mutter am STR-Locus 1:



7 ATTC-Merkmale

Mittels molekularbiologischer Analyseverfahren kann die Zahl der Blöcke auf dem väterlichen und mütterlichen DNA-Molekül exakt bestimmt werden. Im vorliegenden Beispiel wäre die erhaltene Zahlenkombination, welche diese Person bezüglich des DNA-Merkmals ATTC am STR-Locus 1 aufweist, die *Zahlenkombination 3-7*.

Würde nur ein einziges Merkmal (z. B. das Merkmal ATTC) untersucht, so wäre die Diskriminationsfähigkeit gering, denn es ist aus populationsgenetischen Untersuchungen bekannt, dass zahlreiche Personen die *Zahlenkombination 3-7* für dieses Merkmal an Locus 1 (siehe Abb. 18-3) aufweisen (in der Praxis ist diese Zahlenkombination bei etwa 10 % der Bevölkerung, d. h. bei jeder 10. Person zu erwarten).

Im menschlichen Erbgut sind bis heute über 5000 solcher Short Tandem Repeats-Loci bekannt, wobei sich diese Abschnitte in der Abfolge der Buchstaben unterscheiden, z. B. ATTC, AGGA, ATGC, usw. Von diesen Tausenden von bekannten Loci fanden 50-100 Eingang in die forensische Molekularbiologie, aus denen sich wiederum in den letzten Jahren etwa 32 solche STR-Loci etabliert haben und standardmässig verwendet werden.

An einem zweiten genetischen Merkmal, welches untersucht wird, z. B. jenem mit der Buchstabenabfolge AGGA, besitzt die im Beispiel genannte Person den *Typ 5-6* (siehe Abb. 18-3). Der Typ 5-6 kann z. B. in 5 % der Bevölkerung vorkommen. Jedes Einzelmerkmal für sich besitzt also nur eine beschränkte Aussagekraft.

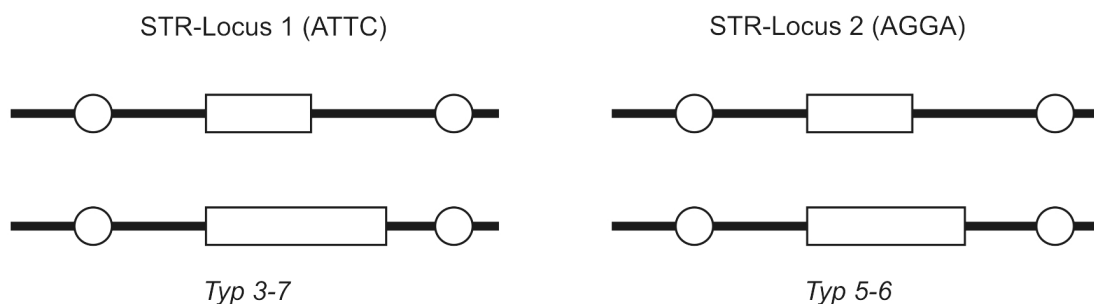


Abb. 18-3. STR-Loci zur Identifizierung einer Person

Eine Person, die jedoch am ersten STR-Locus den Typ 3-7 und gleichzeitig am zweiten STR-Locus den Typ 5-6 besitzt, ist bereits viel seltener anzutreffen, nämlich $0.1 * 0.05 = 0.005$, was 0.5 % entspricht. Das heisst: nur eine Person von 200 weist die Zahlenkombination 3-7 *und* 5-6 auf.

Untersucht man nun einen dritten, vierten, fünften usw. STR-Locus, so multiplizieren sich die auf jeden STR-Locus bezogenen Einzelfrequenzen. Die aus ca. 16 Loci resultierende Zahlenkombination weist statistisch gesehen nur eine einzige Person in der Weltbevölkerung auf (Ausnahme: eineiige Zwillinge). Da im gleichen Analysegang auch das Geschlecht bestimmt wird (X-X oder X-Y), ergibt sich eine Buchstaben-Zahlenkombination. Diese ist individualspezifisch und wird als DNA-Profil bezeichnet.

Beispiel: 12-15, 14-16, 9-10, 20-23, X-Y, 12-13, 28-31, 12-15, 11-16, 14-15, 7-9.3, 24-26, 14-15, 15-16, 13-16, 18-19, 17-25.2

- Die Zahlen zeigen die Anzahl der Repeats in einer vorbestimmten Reihenfolge
- Die Buchstaben X und Y bestimmen das Geschlecht

Dieses aus dem „nicht-codierenden“ Bereich der DNA erhaltene individualspezifische DNA-Profil ist wertneutral; erkennbar ist einzig das Geschlecht (X-X bzw. X-Y). Die Zahlenkombination gestattet keinerlei Rückschlüsse auf genetische Erkrankungen, Krankheitsdispositionen oder Persönlichkeitsmerkmale. Sie ist deshalb für Versicherer, Arbeitgeber usw. nicht von Interesse.

Seit 1985 wurden in drei technischen Generationen die Analysemethoden ständig verfeinert. Die PCR-Technik (Polymerase Chain Reaction) stellt derzeit die modernste Methode zur Bestimmungen der individualspezifischen Buchstaben-Zahlenkombination dar. Die PCR ist eine Technik der Probenaufbereitung, welche die gezielte Vervielfältigung jener Abschnitte des DNA-Moleküls ermöglicht, aus denen die Buchstaben-Zahlenkombination bestimmt wird. Mit Hilfe dieser Technik können selbst aus geringsten Spuren Mengen die DNA-Merkmale in einem solchen Ausmass vervielfältigt werden, dass ein lesbares, individualspezifisches DNA-Profil erstellt werden kann.

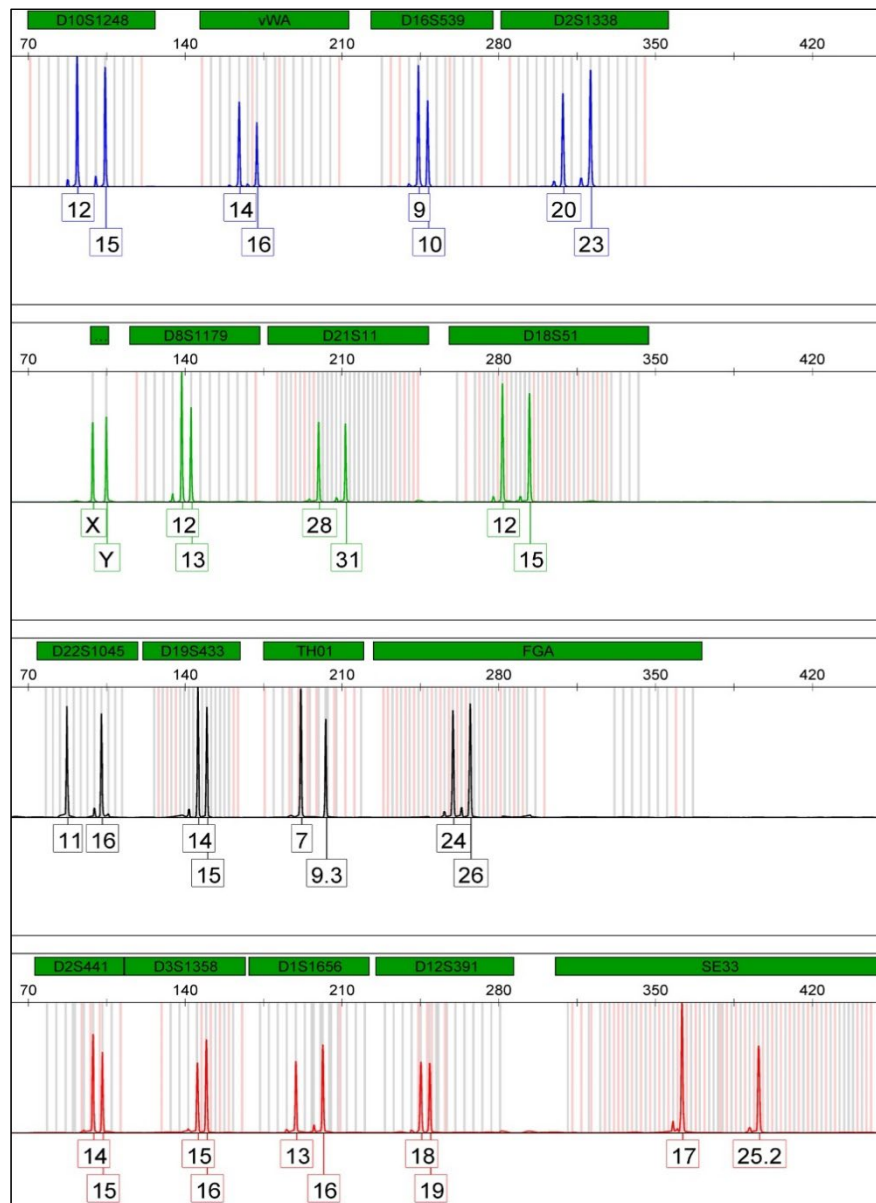


Abb. 18-4. Elektropherogramm: DNA-Profil mit 16 STR-Loci und Geschlechtsbestimmung (X-Y)

18.2.2.2 Mitochondriale DNA

Neben der im Zellkern vorhandenen *Kern-DNA*, aus der das „klassische“ DNA-Profil erstellt wird, gibt es in der Zelle noch eine zweite Art von DNA, die sog. *mitochondriale DNA (mtDNA)*. Diese liegt ebenfalls in jeder Zelle des menschlichen Körpers in kleinen Organellen, den so genannten Mitochondrien („Kraftwerke der Zelle“), und in sehr grosser Anzahl, d. h. zwischen 50 und 100 000 Kopien pro Zelle, vor.

Die mtDNA wird in der mütterlichen Linie (Eizelle) vererbt. Im Wesentlichen bestehen in der forensischen Spurenkunde vier Einsatzgebiete für mitochondriale DNA-Analysen:

- 1 Analyse von stark zerstörten oder sehr alten Spuren, bei denen die Kern-DNA zerstört ist
- 2 Analyse von sehr kleinen Spuren, bei denen zu wenig Kern-DNA vorhanden ist
- 3 Analyse von Haarschäften (Haare ohne Haarwurzel, Haarschäfte enthalten meist keine verwertbare Kern-DNA mehr)
- 4 Bestimmung der Verwandtschaft zwischen Personen, da die mtDNA in der mütterlichen Linie vererbt wird (wurde z. B. bei der Identifizierung der Zarenfamilie angewendet)

18.3 DNA-Analyse zum Zwecke der Identifikation einer Person bzw. eines Spurenverursachers

Im Umgang mit DNA-Analysen zum Zwecke der Identifikation (siehe [Abs. 6.7](#)) werden verschiedene Begriffe synonym verwendet, wie DNA-Profil, DNA-Code, genetischer Fingerabdruck, DNA-Fingerabdruck, DNA-Typisierungsergebnis, DNA-Muster oder DNA-Identifikationsmuster.

Die DNA-Analyse wird in der Forensik angewendet, um tote Personen zu identifizieren, um eine Person als Verursacher einer biologischen Spur zu identifizieren, aber auch, um eine Person als Spurenverursacher auszuschließen.

Vorgehen: Von der Leiche bzw. von der biologischen Spur (Blut, Sperma, Speichel usw.) wird mit Hilfe molekularbiologischer Techniken aus der DNA eine individualspezifische Buchstaben-Zahlenkombination erstellt (in diesem Beispiel an 10 STR-Loci inkl. Geschlechtsbestimmung):

Beispiel: 15-17, 12-16, 9-9, 21-23, X-Y, 12-17, 30-31, 12-17, 10-15, 7-10, 24-25

Diese Buchstaben-Zahlenkombination, das DNA-Profil, kann nun mit anderen DNA-Profilen verglichen werden. Im Falle der Tatortspur erfolgt ein Vergleich mit dem DNA-Profil, das aus Wangenschleimhaut-Abstrichen (WSA) oder einer Blutprobe von tatverdächtigen Personen gewonnen wird. Eine Identifikation ergibt sich aus einer Übereinstimmung der Buchstaben-Zahlenkombination, zum Beispiel zwischen einer Tatortspur und einer Person.

Beispiel:

Tatortspur:	15-16, 14-16, 9-10, 20-23, X-Y, 12-13, 28-31, 12-15, 14-15, 7-9.3, 24-26
-------------	--

Person A: 15-16, 14-16, 9-10, 20-23, X-Y, 12-13, 28-31, 12-15, 14-15, 7-9.3, 24-26

Person B: 15-16, 13-16, 8-11, 20-21, X-Y, 12-12, 27-35, 11-13, 12-15, 8-9, 22-26

Person A passt zur Tatortspur, Person B ist als Spurenverursacher ausgeschlossen.

Im Falle der *Leichenidentifikation* stammt das DNA-Vergleichsmaterial vorzugsweise von den nächsten Blutsverwandten. DNA-Vergleichsmaterial von Gegenständen, die am Wohnort gesichert werden (z. B. Haarbürste, Zahnbürste, Rasierapparat), kann für die zweifelsfreie Identifikation problematisch sein, wenn die verstorbene Person auch in dieser Wohnung aufgefunden wurde. Letztlich belegt die zweifelsfreie Zuordnung der beiden Profile dann nämlich nicht die Identität, sondern lediglich, dass sich die verstorbene Person in dieser Wohnung auch die Zähne geputzt hat.

18.4 Schweizerische Nationale DNA-Datenbank

EDNAIS: Erkennungsdienstliches **DNA** Information **S**ystem. Eine Speicherung von DNA-Profilen erkennungsdienstlich behandelter Personen und verurteilter Straftäter (Vergehen und Verbrechen) sowie von Tatortspuren in einer DNA-Datenbank erfolgt in der Schweiz seit Juli 2000. National- und Ständerat haben der definitiven Einführung einer DNA-Datenbank zugestimmt. Die Rechtsgrundlagen wurden im Dezember 2004 durch den Bundesrat verabschiedet und sind seit 1. Januar 2005 in Kraft.

www.admin.ch/ch/d/sr/c363.html

In dieser DNA-Profil-Datenbank werden sämtliche gespeicherte DNA Profile miteinander verglichen und die exakte Übereinstimmung zwischen zwei DNA-Profilen wird als „Hit“ angezeigt. Solche Übereinstimmungen werden an die zuständige Strafverfolgungsbehörde für die weitere Bearbeitung des Deliktes gemeldet. Der Betrieb dieser DNA-Profil-Datenbank ist durch die DNA-Profil-Verordnung geregelt.

www.admin.ch/ch/d/sr/c363_1.html

18.5 DNA-Analysen zur Abstammungsbegutachtung (Feststellung der Vaterschaft)

Abstammungsuntersuchungen werden heute ausschliesslich mit DNA-Analytik vorgenommen.

Benötigtes Material: Mundschleimhautabstriche von Kind, Mutter und fraglichem Vater.

Vorgehen: Erstellung eines DNA-Profiles von Kind, Mutter und fraglichem Vater. Vergleich der vererbten Merkmale zunächst zwischen Mutter und Kind, d. h. es wird festgestellt, welches Merkmal die Mutter dem Kind vererbt hat, da die Mutter in den meisten Fällen feststeht. Das andere Merkmal muss zwingend vom biologischen Vater stammen. Besitzt der untersuchte Mann diese Merkmale nicht, ist er *mit Sicherheit als Vater des Kindes ausgeschlossen*.

Beispiel (STR-Locus 1) siehe Abb. 18-5:

Mutter: 9-13

Kind: 9-11

Die Mutter hat dem Kind das Merkmal 9 vererbt, das Merkmal 11 muss also vom wahren biologischen Vater des Kindes stammen.

Fraglicher Vater 1: 7-11 (Einschluss)

Fraglicher Vater 2: 7-12 (Ausschluss)

Diese Untersuchung wird an einer bezüglich der Fragestellung ausreichend hohen Anzahl STR-Loci durchgeführt (im Standard-Trio-Fall mindestens an 16 STR-Loci).

Besitzt der untersuchte Mann die erforderlichen Merkmale, ist seine Vaterschaft noch nicht bewiesen. Er kommt er als Vater des Kindes zunächst *in Betracht*.

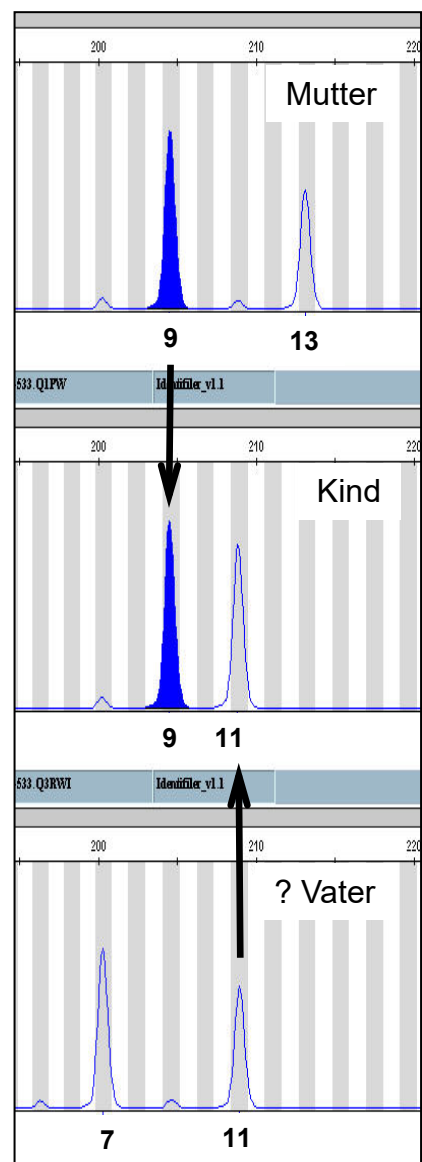


Abb. 18-5. Zu nebenstehendem Beispiel

Es werden sodann statistische Berechnungen der Vaterschaftswahrscheinlichkeit durchgeführt. Die Vaterschaft gilt gemäss Bundesgerichts-entscheid dann als praktisch erwiesen, wenn eine Vaterschaftswahrscheinlichkeit *von über 99.8%* erzielt wird. Mit der heutigen DNA-Analytik wird in der Mehrzahl der Fälle eine Vaterschaftswahrscheinlichkeit von über 99.99% erzielt. Die Vaterschaft gilt somit als praktisch erwiesen.

In Spezialfällen kann eine Abstammungsbegutachtung auch vorgenommen werden, wenn die Mutter verstorben ist, der Vater verstorben ist oder nur Verwandte (z. B. Bruder, Schwester) für die Untersuchung zur Verfügung stehen. Diese Untersuchungen sind allerdings aufwändiger und erfordern komplexere statistische Berechnungen.

In der Schweiz darf eine genetische Untersuchung zur Feststellung einer Verwandtschaft nur durchgeführt werden, wenn dies im Interesse des betroffenen Kindes ist. Der Test erfordert somit die Zustimmung des Kindes, sofern es urteilsfähig ist. Ist das Kind minderjährig, so ist die Zustimmung seiner Eltern bzw. der Sorgeberechtigten unabdingbar. Ist das Kind nicht urteilsfähig, so ist die Zustimmung seines Vormunds oder seiner gesetzlichen Vertretung erforderlich. Heimlich durchgeführte Tests sind strafbar und können vor Gericht nicht verwendet werden.

Für die Verwendung vor Gericht darf der Test nur von einem vom Bund anerkannten Labor durchgeführt werden. Die anerkannten Institute und Labors sind verpflichtet, durch die Kontrolle eines gültigen amtlichen Ausweisdokuments (ID-Karte, Pass) die Identität der betroffenen Personen festzustellen und zu dokumentieren.

Eine Zusammenstellung der anerkannten Labore finden Sie unter dem folgenden Link:

https://www.fedpol.admin.ch/fedpol/de/home/sicherheit/personenidentifikation/abstammung/anerkannte_labors.html

18.6 Ausblick – weitere DNA-Analysen in der Forensik

Die aktuellen gesetzlichen Bestimmungen (Art. 2 des *Bundesgesetz über die Verwendung von DNA-Profilen im Strafverfahren und zur Identifizierung von unbekannten oder vermissten Personen*, kurz "*DNA-Profil-Gesetz*") erlauben nur die Untersuchung in sog. „nicht-codierenden“ Bereichen der DNA (s. Abs. 18.2.2).

Das "DNA-Profil-Gesetz" wird aktuell revidiert; die Inkraftsetzung des revidierten Gesetzes ist für 2023 vorgesehen. Der wichtigste Punkt der Revision betrifft die Aufnahme von sogenannt "erweiterten DNA-Analysen" im Gesetz, welche sich von

der Erstellung eines „klassischen“ DNA-Profiles grundsätzlich unterscheiden, da sogenannte Punktmutationen untersucht werden, die im codierenden Bereich der DNA liegen und gewisse Hinweise zu Persönlichkeitsmerkmalen geben können. Der Zweck dieser Analysen ist es, aus Tatortspuren phänotypische Merkmale wie z. B. die Haar-, die Augen- und die Hautfarbe sowie die biogeografische Herkunft und das biologische Alter mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit vorherzusagen. Diese Angaben sollen den Ermittlungsbehörden gewisse Hinweise geben, welche die Täterschaft unter Umständen einschränkt, vergleichbar mit (mehr oder weniger treffenden) Zeugenaussagen.

19 Forensische Chemie und Toxikologie

19.1 Forensische Chemie

W. Weinmann (*ehem. auch T. Briellmann und W. Bernhard*)

In der Forensischen Chemie werden vor allem Substanzproben und Flüssigkeiten auf ihre Inhaltsstoffe untersucht. Dabei stehen Betäubungsmitteluntersuchungen im Vordergrund.

19.1.1 Gesetzliche Grundlagen

Bundesgesetz über die Betäubungsmittel und die psychotropen Stoffe (Betäubungsmittelgesetz, BetmG) vom 3. Oktober 1951 (Stand am 1. August 2022)

Das «Bundesgesetz über die Betäubungsmittel und die psychotropen Stoffe» (BetmG) und die entsprechenden Verordnungen regeln den Umgang mit Betäubungsmitteln und psychotropen Stoffen sowie die Aufgabenteilung der zuständigen nationalen und kantonalen Behörden. Das Betäubungsmittelgesetz trat am 1. Juni 1952 in Kraft. In Übereinstimmung mit den UN-Drogenkontrollabkommen hat das Gesetz einerseits zum Ziel, den Drogenmissbrauch zu bekämpfen und andererseits den Umgang mit Betäubungsmitteln zu regeln. Mit der Teilrevision von 2008 wurde die Viersäulen-Drogenpolitik (Prävention, Therapie, Schadenminderung, Repression) der Schweiz gesetzlich verankert. Das revidierte Gesetz wurde von der Schweizer Stimmbevölkerung am 30. November 2008 in einer Referendumsabstimmung mit 68% angenommen und trat am 1. Juli 2011 in Kraft.

Art. 2¹ Begriffe

Nach diesem Gesetz gelten als:

- a. *Betäubungsmittel*: abhängigkeits erzeugende Stoffe und Präparate der Wirkungstypen Morphin, Kokain oder Cannabis, sowie Stoffe und Präparate, die auf deren Grundlage hergestellt werden oder eine ähnliche Wirkung wie diese haben;
- b. *psychotrope Stoffe*: abhängigkeits erzeugende Stoffe und Präparate, welche Amphetamine, Barbiturate, Benzodiazepine oder Halluzinogene wie Lysergid oder Mescaline enthalten oder eine ähnliche Wirkung wie diese haben;
- c. *Stoffe*: Rohmaterialien wie Pflanzen und Pilze oder Teile davon sowie chemisch hergestellte Verbindungen;
- d. *Präparate*: verwendungsfertige Betäubungsmittel und psychotrope Stoffe;
- e. *Vorläuferstoffe*: Stoffe, die keine Abhängigkeit erzeugen, die aber in Betäubungsmittel oder psychotrope Stoffe überführt werden können;
- f. *Hilfchemikalien*: Stoffe, die der Herstellung von Betäubungsmitteln und psychotropen Stoffen dienen.

¹ Fassung gemäss Ziff. I des BG vom 20. März 2008, in Kraft seit 1. Juli 2011 (AS 2009 2623; 2011 2559; BBl 2006 8573, 8645).

Art. 2a¹ Verzeichnis

Das Eidgenössische Departement des Innern führt ein Verzeichnis der Betäubungsmittel, der psychotropen Stoffe sowie der Vorläuferstoffe und der Hilfschemikalien. Es stützt sich hierbei in der Regel auf die Empfehlungen der zuständigen internationalen Organisationen.

Verordnung des EDI über die Verzeichnisse der Betäubungsmittel, psychotropen Stoffe, Vorläuferstoffe und Hilfschemikalien (Betäubungsmittelverzeichnisverordnung, BetmVV-EDI) vom 30. Mai 2011 (Stand am 1. August 2022)

Art. 2 Verzeichnisse der kontrollierten Substanzen

¹ Die Verzeichnisse a–d mit den kontrollierten Substanzen nach Artikel 3 Absatz 2 Buchstaben a–d BetmKV finden sich in den Anhängen 1–5.

² Das Verzeichnis e mit den Rohmaterialien und Erzeugnissen mit vermuteter betäubungsmittelähnlicher Wirkung nach Artikel 3 Absatz 2 Buchstabe e BetmKV findet sich in Anhang 6.

³ Das Verzeichnis f mit den Vorläuferstoffen nach Artikel 3 Absatz 2 Buchstabe f BetmKV findet sich in Anhang 7.

⁴ Das Verzeichnis g mit den Hilfschemikalien nach Artikel 3 Absatz 2 Buchstabe g BetmKV findet sich in Anhang 8.

Die Betäubungsmittelverzeichnisverordnung wird regelmässig (circa einmal jährlich) überarbeitet.

Die Verzeichnisse der kontrollierten Substanzen sind in der Verordnung über die Betäubungsmittelkontrolle wie folgt definiert:

Verordnung über die Betäubungsmittelkontrolle (Betäubungsmittelkontrollverordnung, BetmKV)**Art. 3 Verzeichnisse der kontrollierten Substanzen**

¹ Das Eidgenössische Departement des Innern (EDI) bezeichnet die einzelnen kontrollierten Substanzen und bestimmt, welchen Kontrollmassnahmen sie unterliegen.

² Es erstellt dazu folgende Verzeichnisse:

- a. Verzeichnis a: kontrollierte Substanzen, die allen Kontrollmassnahmen unterstellt sind;
- b. Verzeichnis b: kontrollierte Substanzen, die teilweise von den Kontrollmassnahmen ausgenommen sind;
- c. Verzeichnis c: kontrollierte Substanzen, die in Präparaten in reduzierten Konzentrationen enthalten sein dürfen und teilweise von den Kontrollmassnahmen ausgenommen sind;
- d. Verzeichnis d: verbotene kontrollierte Substanzen;

¹ Eingefügt durch Ziff. I des BG vom 20. März 2008, in Kraft seit 1. Juli 2011 (AS 2009 2623; 2011 2559; BBl 2006 8573, 8645).

- e. Verzeichnis e: Rohmaterialien und Erzeugnisse mit vermuteter betäubungsmittelähnlicher Wirkung nach Artikel 7 Absatz 1 BetmG, die den Kontrollmassnahmen der Betäubungsmittel des Verzeichnisses a unterstellt sind;
- f. Verzeichnis f: Vorläuferstoffe unter Angabe der jeweiligen Menge, die eine Kontrolle nach dieser Verordnung notwendig macht;
- g. Verzeichnis g: Hilfschemikalien unter Angabe der Zielländer und der jeweiligen Menge, die eine Kontrolle nach dieser Verordnung notwendig macht.

19.1.2 Betäubungsmittel-Untersuchungen

Von forensisch-chemischem Interesse sind vor allem die folgenden Betäubungsmittel (Betm):

- Heroin
- Cocain
- Cannabis
- Methadon
- Amphetamin/Methamphetamin
- Ecstasy (verschiedene Substanzen)
- div. Halluzinogene (LSD, Psilocybe, Kakteen)
- GHB (Gamma-Hydroxy-Buttersäure) (inkl. GBL) und Butandiol
- Neue Psychoaktive Substanzen (NPS: synthetische Drogen, Designer-Benzodiazepine etc., siehe dazu Anhang 6 der BetmVV-EDI)

Folgende Untersuchungstypen sind möglich:

- Qualitative Analyse Fragestellung: *was ist es (Identifikation)?*
- Quantitative Analyse Fragestellung: *wie viel ist es?*
- Betm-Vergleiche Fragestellung: *gemeinsamer Ursprung?*

Die Betäubungsmittel-Untersuchungen umfassen häufig zusätzlich die Identifikation der *Begleitstoffe* (Substanzen, die aus natürlicher Ursache – Verunreinigung des Rohstoffs – zusammen mit dem Betäubungsmittel im Asservat vorliegen) sowie die Analyse der *Verschnittstoffe* (Substanzen, die dem Asservat zugemischt worden sind).

Die Resultate der quantitativen Untersuchungen werden in der Regel mit vom Bundesgericht festgelegten «Grenzwerten» verglichen. Bei diesen handelt es sich um die Betäubungsmittelmenge, die «die Gesundheit vieler Menschen in Gefahr bringen kann» (im alten Gesetz auch *schwerer Fall* genannt). Das Bundesgericht legte diese Zahl auf 20 Personen fest.

Es handelt es sich hierbei um folgende Grenzwerte:

- Heroin-Hydrochlorid 12 g (1983)
- Cocain 18 g (1983)
- LSD 200 Trips (1983)
- Amphetamin 36 g (1987)
- Cannabis – (1991)
- Ecstasy (MDMA) – (1999)

Cannabis und Ecstasy können laut Bundesgericht «nicht die Gesundheit vieler Menschen in Gefahr bringen». Für Psilocybin/Psilocin, die Wirkstoffe der Zauberpilze, und GHB gibt es keinen Entscheid des Bundesgerichts.

Im Auftrag der Staatsanwaltschaft Zürich hat die Schweizerische Gesellschaft für Rechtsmedizin (SGRM) Gutachten zur Festlegung der Grenzmenge für Methamphetamin bzw. MDMA erarbeitet:

- Methamphetamin-Hydrochlorid 12 g (2010)
- MDMA (als Hydrochlorid) 160 g (2011)

Bei den Untersuchungen von Hanfpflanzen ist der Tetrahydrocannabinol-Gehalt (THC-Gehalt) entscheidend. Gemäss der Betäubungsmittelverzeichnisverordnung (BetmVV-EDI) sind Hanfpflanzen oder Teile davon, welche einen durchschnittlichen Gesamt-THC-Gehalt von mindestens 1.0 % aufweisen und sämtliche Gegenstände und Präparate, welche einen Gesamt-THC-Gehalt von mindestens 1.0 % aufweisen oder aus Hanf mit einem Gesamt-THC-Gehalt von mindestens 1.0 % hergestellt werden, verbotene kontrollierte Substanzen (Verzeichnis d), unter Vorbehalt der Bestimmungen, die auf Cannabis für medizinische Zwecke anwendbar sind (Verzeichnis a). Dies gilt seit August 2022 auch für Haschisch (Cannabisharz), welches vorher unabhängig vom THC-Gehalt eine verbotene kontrollierte Substanz war. Cannabidiol (CBD) haltige Hanfpflanzen (mit THC-Gehalt < 1 %) sind nicht dem BetmG unterstellt und werden seit 2016 in der Schweiz als CBD-Hanf („THC-frei und legal“) vertrieben. CBD ist nicht berauschend, aber psychoaktiv, hat sehr geringe Affinität an CB1 und CB2 Rezeptoren, wirkt jedoch als indirekter Antagonist. CBD hat Potential für klinische Anwendungen aufgrund seiner beschriebenen Wirkungen (entkrampfend, entzündungshemmend, angstlösend und gegen Übelkeit).

19.1.3 Weitere forensisch-chemische Untersuchungen

In der forensisch-chemischen Analytik müssen im Auftrag der Untersuchungsbehörden häufig *Asservate unbekannter Zusammensetzung* wie Pulver, Tabletten, Flüssigkeiten oder sonstige Materialien untersucht werden.

Probenahme für Betm-Untersuchungen

Es bestehen *Richtlinien der Gruppe Forensische Chemie der Schweizerischen Gesellschaft für Rechtsmedizin (SGRM)*, die die Probenahme bei den verschiedenen Betm-Proben regeln. Damit soll garantiert sein, dass die Laboratorien einheitlich vorgehen. Diese Richtlinien können den interessierten Untersuchungsbehörden über die Institute für Rechtsmedizin oder die Polizeilabors in Zürich und St. Gallen abgegeben werden. Wir empfehlen, die Probenahme direkt durch das Laboratorium vornehmen zu lassen.

Gehaltsbestimmungen

Die vom Labor bestimmten Gehalte von Heroin, Cocain, THC, Amphetamin, Methamphetamin und MDMA werden in den Gutachten gemäss den *Richtlinien der Gruppe Forensische Chemie der SGRM* mit einem *Vertrauensbereich* dargestellt, um allfälligen Messungenauigkeiten Rechnung zu tragen (analog den Blutalkoholbestimmungen). Details können bei Bedarf von den Autoren angefordert werden.

19.1.4 Betäubungsmittel und deren Wirkungen

Quelle www.know-drugs.ch

19.1.4.1 Heroin (Abb. 19-1)

Aufnahme:	vorwiegend intravenös, schnupfen, inhaliert («Folienrauchen»)
Dosierung:	individuell, mehrere Milligramm (mg)
Wirkungseintritt:	intravenös gespritzt nach ca. 10 Sekunden geraucht oder geschnupft nach einigen Minuten
Wirkdauer:	2-5 Stunden, abhängig von der Dosis und der Qualität des Stoffs
Wirkungen:	Euphorisierend, angstlösend, ausgleichend-beruhigend, schmerzlindernd. Dem euphorischen «Flash» folgt ein Zustand des Wohlbefindens und ein Gefühl der Gleichgültigkeit, Gelassenheit, Unbeschwertheit und Selbstzufriedenheit



Abb. 19-1. Heroinblöcke (links und Mitte), Pulver in Minigrip-Tüten verpackt

19.1.4.2 Cocain (Abb. 19-2)

Aufnahme:	schnupfen, rauchen, seltener intravenös
Dosierung:	50-100 mg, bei chronischen Konsumenten bis über 300 mg
Wirkungseintritt:	geschnupft nach 2-3 Minuten geraucht oder gespritzt nach einigen Sekunden
Wirkdauer:	geschnupft 30-90 Minuten geraucht oder gespritzt 5-20 Minuten
Wirkungen:	Unterdrückung von Müdigkeit, Hunger und Durst. Euphorie, erhöhte Leistungsfähigkeit, stark gesteigertes Selbstvertrauen, Bewegungsdrang, Unruhe, Redseligkeit, Wegfall von Hemmungen und Ängsten, erhöhte Risikobereitschaft, Abnahme der Kritik- und Urteilsfähigkeit. In einem späteren Stadium Erschöpfung, depressive Verstimmungen, Gereiztheit, Angstgefühle und ein starker Drang zur Wiedereinnahme («Craving»).

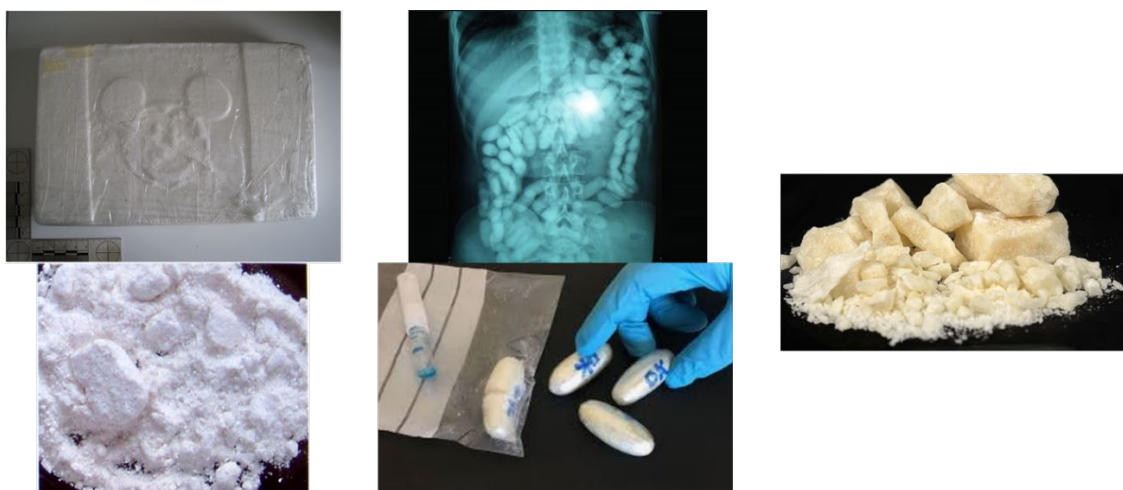


Abb. 19-2. Cocain (links: gepresster Block bzw. Pulver Cocain-Hydrochlorid, Mitte: Bodypacking und "Fingerlinge", rechts: Crack-Cocain)

19.1.4.3 Cannabis (Abb. 19-3)

Aufnahme:	rauchen (inhalativ), oral (als Gebäck: «Space Cakes»)	
Dosierung:	inhalativ ab 5 mg THC	
Wirkungseintritt:	inhalativ	innerhalb weniger Minuten
	oral	nach 0.5-2 Stunden
Wirkdauer:	geraucht	1-3 Stunden
	oral	8-14 Stunden
Wirkungen:	Entspannend, Intensivierung der Gefühle, Euphorie, Beeinträchtigung der Konzentrationsfähigkeit und der Merkfähigkeit, Gelassenheit, Veränderung des Zeiterlebens (meist Verlangsamung), appetitanregend. Bei hoher Dosierung leicht halluzinogen. Der Rauschzustand ist subjektiv.	



Abb. 19-3. Cannabis (oben: Blüten, In-Door-Anlage, Cannabis-Pflanze, unten: Haschisch-Platten, Haschisch-Taler, Haschisch-Blöcke)

19.1.4.4 Methadon

Vor allem als Substitutionsmedikament von Heroin-Konsumenten verwendet, da es dieselben Rezeptoren wie Heroin und andere Opiate besetzt. Im Unterschied zu

Heroin soll beim Konsum kein «Kick» entstehen. Methadon wird auch illegal gehandelt.

Methadonpatienten, die stabil in ein Methadonprogramm integriert sind und keinen Beikonsum von anderen psychoaktiv wirkenden Substanzen aufweisen, dürfen am Strassenverkehr teilnehmen.

Aufnahme:	oral, selten intravenös
Dosierung:	individuell, in Methadonprogrammen bis zu ca. 100 mg/Tag
Wirkungseintritt:	oral nach 30 Minuten
Wirkdauer:	über 20 Stunden (mehrfach länger als Heroin)
Wirkungen:	schmerzlindernd (analgetisch), sedierend, Pupillen-verengend

19.1.4.5 Amphetamin / Methamphetamin / Ecstasy (Abb. 19-4)

Amphetamin

Aufnahme:	geschnupft oder geschluckt
Dosierung:	individuell, in der Regel 10-20 mg
Wirkungseintritt:	geschnupft nach 2-10 Minuten oral nach 30-45 Minuten
Wirkdauer:	6-12 Stunden
Wirkungen:	Steigerung des Selbstwertgefühls, erhöhte Leistungsfähigkeit, Euphorie, erhöhte Risikobereitschaft, Erhöhung der Körpertemperatur, Unterdrückung von Hunger und Schlafbedürfnis, unterdrücktes Schmerzempfinden



Abb. 19-4. Amphetamin (Pulver, Paste, Tabletten)

Methamphetamin, Thaipillen und Crystal-Meth ("Ice", "Yaba") (Abb. 19-5)

Aufnahme:	gesnieft/geschnupft, geschluckt, inhaliert («Folienrauchen»), injiziert	
Dosierung:	in der Regel ab 5 mg	
Wirkungseintritt:	geschnupft/gesnieft	nach ca. 5-15 Minuten
	oral	nach 30-45 Minuten
	inhalativ	innerhalb von wenigen Sekunden
	injiziert	sofort nach Injektion
Wirkdauer:	6-30 (48) Stunden	
Wirkungen:	wie Amphetamin, nur stärker; Gefahr letaler Intoxikation durch Überdosierung (v.a. beim Rauchen von Crystal-Meth und bei Injektion).	

**Abb. 19-5.** Methamphetamin (Pulver, Crystal-Meth, Thai-Pillen)***Designer Drogen (Ecstasy, MDMA) (Abb. 19-6)***

Aufnahme:	oral
Dosierung:	in den Tabletten 80-120 mg, selten bis zu 250 mg
Wirkungseintritt:	nach ca. 30 Minuten
Wirkdauer:	4-6 Stunden
Wirkungen:	Erhöhung von Wachheit und Aufmerksamkeit, Abbau von Hemmungen, Steigerung des Kontaktbedürfnisses, Unbeschwertheit, wohliges Körpergefühl, Reduktion von Hunger- und Durstgefühl, Ansteigen der Körpertemperatur und des Blutdrucks, Veränderungen im Seh- und Hörvermögen.

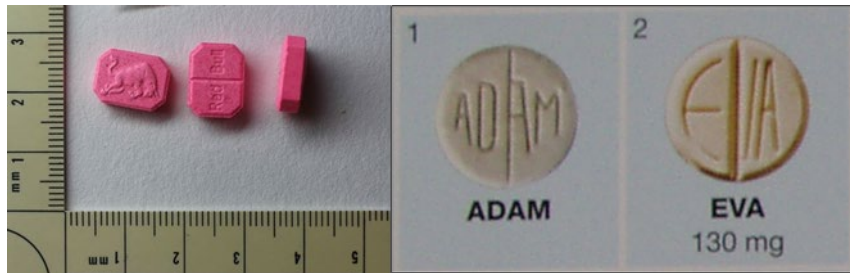


Abb. 19-6. MDMA-Tabletten (Ecstasy) und Original ADAM und EVE Tabletten (Quelle: BKA Wiesbaden).

19.1.4.6 Psilocybe / Zauberpilze / Magic Mushrooms, (Abb. 19-7)

Inhaltsstoffe Psilocybin und Psilocin (im Blut aktiver Wirkstoff).

Aufnahme: oral (essen oder trinken als Tee)

Dosierung: 0.5-2 g getrocknete Pilze

Wirkungseintritt: durchschnittlich nach ca. 30 Minuten

Wirkdauer: 3-6 Stunden abhängig von Sorte und Zubereitung

Wirkungen:	Tiefe Dosen:	anregend
	Mittlere Dosen:	leicht halluzinogen, die Phantasie anregend
	Hohe Dosen:	stark halluzinogen, psychedelisch



Abb. 19-7. Psilocybe-Pilze (aus Zuchtset und nach Trocknung, rechts)

19.1.4.7 LSD (Lysergsäurediethylamid) (Abb. 19-8)

Aufnahme: oral (als Trip oder Mikropille), selten als Flüssigkeit

Dosierung: ab 50 Mikrogramm (μg), d. h. 0.05 mg

Wirkungseintritt: nach 30-60 Minuten

Wirkdauer: ca. 8-12 Stunden

Wirkungen: Stark abhängig von Dosis, Set und Setting. Verfremdung der Sinneswahrnehmungen und des Raum-Zeit-Empfindens. Veränderung der Stimmung und der Gefühle. Bei höheren Dosierungen Loslösung vom eigenen Körper und/oder Ich-Auflösung. Zu Beginn eines Trips können leichte Atembeschwerden, Herzrasen, Schweissausbrüche, veränderter Blutdruck und Übelkeit auftreten.

Inzwischen sind mehrere Derivate des LSD als NPS aufgetreten (z.B. 1-P-LSD).



Abb. 19-8. LSD-Trips (Lysergsäurediethylamid) links, Trip mit 1P-LSD (Grösse ca. 7x7 mm) rechts.

19.1.4.8 GHB (Gamma-Hydroxy-Buttersäure) und GBL (Gamma-Butyro-Lakton) (Abb. 17-9)

Aufnahme: oral (in Flüssigkeit gelöst), leicht seifiger Geschmack (GHB)
Dosis: 1-2.5 Gramm (g)
Wirkungseintritt: 10-20 Minuten nach der Einnahme
Wirkdauer: 1.5-3 Stunden
Wirkungen: Euphorie, Entspannung, Enthemmung, leichter Schwindel über Schläfrigkeit bis hin zu tiefem (komaähnlichem) Schlaf oder Bewusstlosigkeit. GHB wird oft auch als ‚liquid ecstasy‘ bezeichnet und wird als sogenannte ‚date rape drug‘ eingesetzt.

GBL (Gamma-Butyro-Lacton) ist ein Lösungsmittel und eine Vorläufersubstanz von GHB, die nach oraler Einnahme im Körper vollständig zu GHB verstoffwechselt wird.

GBL ist in der Betäubungsmittelverzeichnisverordnung des EDI im Verzeichnis a aufgeführt, da der private Gebrauch nicht von der Kontrolle ausgenommen ist. Eine weitere Vorläufersubstanz ist *Butandiol*, das ebenfalls im Körper zu GHB umgewandelt wird.

Aufnahme:	oral (z. B. in Getränk gemischt), bitterer Geschmack
Dosis:	1-2.5 Gramm (g)
Wirkungseintritt:	10-20 Minuten nach der Einnahme
Wirkdauer:	1.5-3 Stunden
Wirkungen:	wie GHB (s. oben)



Abb. 19-9. GHB (abgefüllt in Fläschchen - links, Röhrchen - Mitte) und GBL (Lösungsmittel, rechts)

19.1.4.9 Neue Designerdrogen (Neue Psychoaktive Substanzen, NPS)

Jährlich werden weltweit ca. 100 neue psychoaktive Substanzen (NPS) registriert, die sehr unterschiedliche Wirkung haben (z.B. Cathinone, Tryptamine, Halluzinogene, Fentanyl-derivate/starke Opiate, synthetische Cannabinoide, Designer-Benzodiazepine). Alle diese neuen Drogen haben psychoaktive Eigenschaften, indem sie häufig anregend, berauschend oder halluzinogen wirken. Überdosierungen können tödlich verlaufen. Designerdrogen werden vielfach im Internet vertrieben, z.B. als ‚Research Chemicals‘, ‚Legal Highs‘ oder ‚Recreational Drugs‘. Es liegen vielfach noch keine wissenschaftlichen Daten zu Wirkungen und Toxizität vor. *Benzylpiperazin* (A2), weitere Piperazine, Cathinone wie *Methylon* (Explosion, Ease), *Butylon*, *Mephedron* (Methylmethcathinon, 4-MMC) sind in ihrer Wirkung dem MDMA ähnlich und seit einigen Jahren vermehrt auch in der Schweiz in Erscheinung getreten. Einige Substanzen wurden bereits Ende 2010 dem BetMG unterstellt. Neu auf den Markt kommende Substanzen werden zunächst im Anhang 6 BetmVV-EDI, *Rohmaterialien und Erzeugnisse mit vermuteter betäubungsmittelähnlicher Wirkung* (Verzeichnis e) aufgeführt und damit dem Betäubungsmittelgesetz unterstellt. Ein Update erfolgt jährlich.

Aufnahme:	je nach Substanz unterschiedlich, oral, intranasal oder inhalativ, teilweise sublingual (Blotter/Trips wie bei LSD, Tropfen),
-----------	---

Benzodiazepine sind eine Gruppe von Medikamenten, die als Beruhigungsmittel (Tranquilizer), zur Schlafregulation, als Mittel gegen Epilepsie und als Narkosemittel eingesetzt werden. Die bekanntesten Präparate sind Diazepam (Valium®), Alprazolam (Xanax®), Lorazepam (Temesta®), Oxazepam (Seresta®) und Midazolam (Dormicum®).

Designer-Benzodiazepine leiten sich in ihrer Struktur von diesen Benzodiazepinen ab.

Neu auf den Markt kommende Substanzen werden zunächst im Anhang 6 BetmVV-EDI, *Rohmaterialien und Erzeugnisse mit vermuteter betäubungsmittelähnlicher Wirkung* (Verzeichnis e) aufgeführt und damit dem Betäubungsmittelgesetz unterstellt.

Vertreter von Designerbenzodiazepinen:

Phenazepam, Etizolam, Pyrazolam, Diclazepam, Flubromazepam, Meclonazepam, Deschloroetizolam, Flubromazolam, Nifoxipam, Clonazolam, Adinazolam, Metizolam, Nitrazolam, Cloniprazepam, Flunitrazolam, Bromazolam, Norfludiazepam, Flualprazolam, Clobromazolam, Bentazepam, Cinazepam etc. ¹

Aufnahme: oral

Dosis: hängt von der Wirksubstanz ab

Wirkungseintritt: 20 min – 1 Stunde (nach oraler Applikation)

Wirkdauer: variiert je nach Substanz von 20 Minuten bis zu 48 Stunden

Wirkungen: ähnlich wie Benzodiazepine, teilweise deutlich stärker und länger.



Abb. 19-11. Gefälschte "XANAX"-Tabletten mit Flualprazolam (links) und Flubromazolam (Mitte). (Quelle: Drugchecking CH), und gefälschte "Diazepam-Actavis"-Tablette mit Flubromazolam und Diazepam (Quelle: Wedinos).

19.1.5 Strafbestimmungen

BetmG Art. 19

1 Mit Freiheitsstrafe bis zu drei Jahren oder Geldstrafe wird bestraft, wer:

¹ Quelle: EMCDDA: New Benzodiazepines in Europe: A Review, 2021

- a *Betäubungsmittel unbefugt anbaut, herstellt oder auf andere Weise erzeugt;*
 - b *Betäubungsmittel unbefugt lagert, versendet, befördert, einführt, ausführt oder durchführt;*
 - c *Betäubungsmittel unbefugt veräussert, verordnet, auf andere Weise einem andern verschafft oder in Verkehr bringt;*
 - d *Betäubungsmittel unbefugt besitzt, aufbewahrt, erwirbt oder auf andere Weise erlangt;*
 - e *den unerlaubten Handel mit Betäubungsmitteln finanziert oder seine Finanzierung vermittelt;*
 - f *öffentlich zum Betäubungsmittelkonsum auffordert oder öffentlich eine Gelegenheit zum Erwerb oder Konsum von Betäubungsmitteln bekannt gibt;*
 - g *zu einer Widerhandlung nach den Buchstaben a-f Anstalten trifft.*
- 2 *Der Täter wird mit einer Freiheitsstrafe nicht unter einem Jahr, womit eine Geldstrafe verbunden werden kann, bestraft, wenn er:*
- a *weiss oder annehmen muss, dass die Widerhandlung mittelbar oder unmittelbar die Gesundheit vieler Menschen in Gefahr bringen kann;*
 - b *als Mitglied einer Bande handelt, die sich zur fortgesetzten Ausübung des unerlaubten Betäubungsmittelhandels zusammengefunden hat;*
 - c *durch gewerbsmässigen Handel einen grossen Umsatz oder einen erheblichen Gewinn erzielt;*
 - d *in Ausbildungsstätten vorwiegend für Jugendliche oder in ihrer unmittelbaren Umgebung gewerbsmässig Betäubungsmittel anbietet, abgibt oder auf andere Weise zugänglich macht.*
- Der Täter wird, wenn er die Tat vorsätzlich begeht, mit Freiheitsstrafe bis zu drei Jahren oder Geldstrafe bestraft. In schweren Fällen ist die Strafe Freiheitsstrafe nicht unter einem Jahr, womit eine Geldstrafe verbunden werden kann.*
- 3 *Das Gericht kann in folgenden Fällen die Strafe nach freiem Ermessen mildern:*
- a *bei einer Widerhandlung nach Absatz 1 Buchstabe g;*
 - b *bei einer Widerhandlung nach Absatz 2, wenn der Täter von Betäubungsmitteln abhängig ist und diese Widerhandlung zur Finanzierung des eigenen Betäubungsmittelkonsums hätte dienen sollen.*
- 4 *Nach den Bestimmungen der Absätze 1 und 2 ist auch strafbar, wer die Tat im Ausland begangen hat, sich in der Schweiz befindet und nicht ausgeliefert wird, sofern die Tat auch am Begehungsort strafbar ist. Ist das Gesetz des Begehungsortes für den Täter das mildere, so ist dieses anzuwenden.*

Art. 19bis

Mit Freiheitsstrafe bis zu drei Jahren oder Geldstrafe wird bestraft, wer einer Person unter 18 Jahren ohne medizinische Indikation Betäubungsmittel anbietet, abgibt oder auf andere Weise zugänglich macht.

19.2 Forensische Toxikologie

W. Weinmann (*ehem. auch T. Briellmann, W. Bernhard*)

Die Forensische Toxikologie befasst sich mit der Untersuchung von Körperflüssigkeiten und weiteren Humanproben (Haaren, Organen, Geweben etc.) auf Alkohol, Betäubungsmittel/Drogen, Arzneistoffe und Giftstoffe sowie mit der Interpretation der Befunde.

19.2.1 Grundlagen und Anwendungsbereich



"All Ding' sind Gift und nichts ohn' Gift; allein die Dosis macht, das ein Ding kein Gift ist."

Abb. 19-12 Theophrastus Bombastus von Hohenheim, genannt Paracelsus (*1493 in Egg, Kanton Schwyz; † 24. September 1541 in Salzburg), Schweizer Arzt

Quelle: <http://www.sil.si.edu>

Pharmakologie

Pharmakologische Grundlagen bilden die Basis der forensischen Toxikologie. Die Körperpassage eines Wirkstoffs durchläuft dabei folgende Stufen, die pharmakologisch als «LADME» zusammengefasst werden: (engl.) *liberation* (Freisetzung des Wirkstoffs), *absorption* (Aufnahme in den Organismus), *distribution* (Verteilung in Kompartimenten), *metabolism* (Phase-I- und Phase-II-Metabolisierung), *elimination* (Ausscheidung). Die Phasen von der Aufnahme eines Wirkstoffs bis zu dessen Ausscheidung werden auch in folgende Abschnitte aufgeteilt:

Die drei Giftwege

1. Giftweg *Aufnahme des Giftes*: oral (durch Schlucken), nasal (durch Sniffen), respiratorisch (durch Einatmen: Gase), parenteral (direkt in die Blutbahn: intravenös), rektal (durch den After), vaginal (durch die Scheide).
2. Giftweg *Verteilung und Umbau des Giftes im Körper* («Verstoffwechselung»).
3. Giftweg *Ausscheidung des Giftes*: Harn, Stuhl, Einlagerung in Haare.

Illegale Drogen (Heroin, Cocain, Amphetamin/Excstasy und Cannabis) sind neben Alkohol und Nicotin die am häufigsten konsumierten Wirkstoffe. Psychopharmaka (Benzodiazepine, Schlafmittel, Antidepressiva) und Substitutionsmittel (Methadon) spielen häufig eine Rolle bei Mischintoxikationen. Gegenüber Intoxikationen mit Einzelsubstanzen (Monointoxikation) überwiegen bei Drogentodesfällen bzw. Vergiftungen die Mischintoxikationen, insbesondere mit Alkohol aber auch mit mehreren Drogen- oder Medikamentenwirkstoffen.

Merke: Die *Giftwirkung* kann durch *Gewöhnung* vermindert oder durch Kumulation oder gleichzeitige Einnahme anderer Substanzen verstärkt werden. Besonders gefährlich ist die gegenseitige Verstärkung der Wirkung von Psychopharmaka oder Drogen und Alkohol.

Forensisch-toxikologische Untersuchungen werden bei folgenden Fragestellungen durchgeführt:

– *Bei Lebenden*

Toxikologischer Nachweis von Alkohol, Arzneistoffen, Betäubungsmitteln und Giften *bei Lebenden (Tätern und Opfern)*

Beispiele:

- Teilnahme am Strassenverkehr unter dem Einfluss von Alkohol (*Fahren im angetrunkenen Zustand FiaZ*),
- Teilnahme am Strassenverkehr unter dem Einfluss psychoaktiver Arzneistoffe oder Betäubungsmittel (*Fahren unter Drogen FuD, Fahren unter Medikamenten FuM*),
- Straftaten bzw. Delikte (Gewaltdelikte, Verstoss gegen Betäubungsmittelgesetz, Raub) unter dem Einfluss psychoaktiver Substanzen,
- Beibringung von psychoaktiven Substanzen (Sexual-Delikte, K.O.-Mittel, Kindsmissbrauch),
- Abstinenznachweis (z. B. Urin- oder Haaranalytik bei Abstinenzauflagen in der Fahreignungsdiagnostik),
- Drogenkonsumnachweis (Urin-, Haaranalytik).

– *Bei Verstorbenen*

Toxikologischer Nachweis von Alkohol, Arzneistoffen, Betäubungsmitteln und Giften *bei Todesfällen*

Beispiele:

- Suizid
- Unabsichtliche Vergiftung
- Drogentod
- Giftmord

19.2.2 Zwei Stufen der forensisch-toxikologischen Untersuchung

1. Fragestellung:

Was ist drin? ⇨ *Qualitative Analyse* (Screeninganalyse in Urin, Blut oder anderen Asservaten)

Beispiele:

- Betäubungsmittel-Screening
- Drogen/Medikamenten-Screening

2. Fragestellung:

Wieviel ist drin? ⇨ Gezielte *quantitative Analyse* (Bestätigung eines Screening-Ergebnisses) z.B. in Blut, Organ-Asservaten (postmortem), Haaren

Beispiele:

- Blutalkohol-Bestimmung
- Gehaltsbestimmung der im Urin qualitativ nachgewiesenen psychoaktiven Arzneistoffe/Betäubungsmittel («quantitative Bestätigungsanalyse»)
- Bestimmung von Medikamentenwirkstoff-Konzentrationen im Blut oder Organ-Asservaten
- Bestimmung von Drogenwirkstoffen/Metaboliten und Alkoholmarker Ethylglucuronid in Haaren

19.2.3 Asservate für die chemisch-toxikologische Analyse bei Lebenden

Blut, Urin, Speichel (Mundhöhlenflüssigkeit, «Oral Fluid») und Haare sind die Proben, die bei Lebenden am einfachsten gewonnen werden können. Für verkehrsmmedizinische Fälle mit der Fragestellung nach einer «akuten, deutlichen Beeinträchtigung der Fahrfähigkeit» (*Fahrunfähigkeit*) werden von der Polizei in der Regel Atemluft-Test auf Alkohol und weiterhin Speichel- oder Urin-Schnelltests auf die gängigsten illegalen Drogen durchgeführt. Bei positivem Vortest bzw. anderweitigem Anfangsverdacht (z. B. Mitführen von Betäubungsmitteln im Fahrzeug, Geruch nach

Cannabis, Angaben zu Drogenkonsum) wird eine Blutentnahme angeordnet, um die aktuellen Wirkstoffkonzentrationen für die Beurteilung der Fahrfähigkeit heranziehen zu können. Eine Urinsicherstellung dient der weiteren Beweissicherung, da mit Urinproben laborchemische Tests (Drogen- und Medikamentenscreening) einfacher durchführbar sind und eine Vielzahl von Substanzen im Urin länger als im Blut erfasst werden können.

Zur Abklärung, ob eine Person in den Monaten vor der Untersuchung Betäubungsmittel oder (regelmässig) Alkohol konsumiert hat, kann eine *Haaranalyse* angeordnet werden. Kopfhaare unterliegen einem Wachstum von ca. 1 cm pro Monat (interindividuelle Unterschiede: 0.8 – 1.4 cm) und es bedarf etwa 2 Wochen, bis die neu gewachsenen Haare (mit den enthaltenen Wirkstoffen im kopfhautnahen Haarsegment) über der Kopfhaut erscheinen und später abgeschnitten werden können. Die Drogen werden in den Haarschaft eingebaut und wachsen dann mit dem Haar nach aussen. Für den Nachweis eines Konsumzeitraums von mehreren Monaten kann eine Haarsegmentanalyse erfolgen (z. B. mehrere 2 bis 3 cm-lange Segmente eines Haarstrangs) und eine (grobe) zeitliche Zuordnung zur Einnahmedauer erfolgen. Die Haaranalyse kann ebenfalls für eine Abstinenzkontrolle eingesetzt werden, vor der Wiedererteilung eines Führerausweises nach Entzug aufgrund einer Drogen- oder Alkoholabhängigkeit. Neben Opiaten, Cocain, Amphetaminderivaten (Amphetamin, Methamphetamin, Ecstasy) ist auch der Alkoholkonsummarker Ethylglucuronid ein Analyt, der für die Abstinenzkontrolle bzw. zum Nachweis von Konsumgewohnheiten (Abstinenz, soziales Trinken, übermässiger Konsum) mittels Haaranalyse verwendet wird. Der Nachweis von Cannabis-Wirkstoff THC ist zwar ein Hinweis, dass Cannabis konsumiert wurde, jedoch kommt es durch Nebenstromrauch zur An- und Einlagerung von THC-Wirkstoff in die Haare, so dass auch „Passivkonsum“ wie auch eine Kontamination der Haare durch Umgang mit dem Pflanzenmaterial (Anbau, Handel treiben) zu erhöhten Wirkstoffkonzentrationen in Haaren führen kann.

Neben Kopfhaaren können auch Körperbehaarung an Armen, Beinen oder Brust verwendet werden, jedoch sind hier langsamere Wachstumsgeschwindigkeiten (ca. 0.5 cm/Monat) einzurechnen.

Merke:	Urin-Untersuchung: Nachweis einer Aufnahme, Blut-Untersuchung: Nachweis einer Beeinträchtigung /Wirkung, Haar-Untersuchung: Nachweis einer länger zurückliegenden Aufnahme.
---------------	---

Wird eine mutmasslich vergiftete Person in die Klinik eingewiesen, sind ab Eintritt alle Proben (Blut, Urin, Teil der ersten Magenspülung) aufzubewahren und mit Entnahmezeiten zu beschriften. Auch falls sich ein Vergiftungsverdacht erst später ergeben sollte, müssen alle Proben im Labor vor der Vernichtung bewahrt und entsprechend sichergestellt werden (tiefgekühlt gelagert).

19.2.4 Nachweis von K.O.-Mitteln

Ein K.O.-Mittel ist eine sedierende Substanz, welche das Opfer in seiner Widerstandsfähigkeit einschränkt. K.O.-Mittel werden häufig kombiniert mit Alkohol für Sexualdelikte und Raubdelikte eingesetzt. Eine internationale Liste mit sedierenden Substanzen umfasst das Liquid Ecstasy (Gammahydroxybuttersäure, GHB bzw. Gammabutyrolacton, GBL), Benzodiazepine (z. B. Flunitrazepam, Wirkstoff des Rohypnol®) und andere Schlafmittel oder Psychopharmaka (Zolpidem, Diphenhydramin etc.) – insgesamt mehr als 70 Substanzen. Meist werden diese Substanzen als Lösung oder in Form von löslichen Pulvern oder zerstoßenen Tabletten in Getränken verabreicht oder zu Nahrungsmitteln beigemischt.

Nach einer Verabreichung von K.O.-Mitteln kommt es oft zu Gedächtnislücken aufgrund der sedierenden / hypnotischen Wirkung der Substanzen, meist zu einer retrograden Amnesie und Blackout. Insbesondere Opfer einer K.O.-Mittel-Beibringung kombiniert mit einem Sexualdelikt sind in aller Regel aufgrund der psychischen Belastung nicht fähig, zeitnah eine Anzeige gegen den bzw. die Täter zu erstatten. Für eine toxikologische Analyse (z. B. Urinprobe) ist es entscheidend, dass eine zeitnahe Probensicherstellung erfolgt. Gerade Liquid Ecstasy (GHB, GBL) ist nach ca. 12 Stunden bereits ausgeschieden und bei einmaliger Verabreichung später kaum mehr nachweisbar. Die alleinige Anwesenheit von GHB in Haaren ist noch kein Beweis für eine Beibringung von GHB, da GHB auch eine endogene (körpereigene) Substanz ist und generell im Kopfhaar auffindbar ist. Erst eine signifikante Erhöhung der Konzentration in einem sehr kurzen Haarsegment ist ein Indiz für eine einmalige Aufnahme (exogen). Ein solcher Nachweis ist bislang in seltenen Fällen erfolgt. Benzodiazepine und sonstige Schlafmittel lassen sich in der Regel längere Zeit mittels Urin- oder Blutanalyse erfassen. Die Haaranalyse hat sich zumindest in Einzelfällen auch für den Nachweis einer einmaligen Substanzbeibringung bewährt – nicht jedoch bei GHB – aber es sollte dann erst ca. 4 Wochen zugewartet werden, bis die entsprechenden Haarsegmente, die die Wirksubstanz enthalten, oberhalb der Kopfhaut abgeschnitten werden können. Urin ist die Probe der Wahl zum Nachweis der Beibringung von K.O.-Mitteln, da die Nachweisbarkeit bei Urinentnahme innerhalb

12 Stunden (für GHB) bzw. nach bis ca. 2 Tagen (z. B. bei Benzodiazepinen) möglich ist.

Für den Nachweis einer Substanzbeibringung, welche mehrfach über Wochen oder Monate erfolgte, hat sich die Haaranalyse besonders bewährt. Heutzutage lassen sich mehr als 100 Wirkstoffe in Haaren nachweisen und können so Aussagen über Beibringung oder Konsum von Drogen und Medikamenten liefern.

19.2.5 Bewertung der Untersuchungsmethoden

Hinweis-gebende Verfahren (qualitativ)

Immunochemisches Betäubungsmittel-Screening: Immunochemische Tests (Immunoassays) sind für die häufig verwendeten Betäubungsmittel (Cocain, Cannabis) bzw. Betäubungsmittelgruppen (Opiate, Amphetamine/Ecstasy etc.) sowie einzelne psychoaktive Arzneistoffe (Methadon) und Arzneistoffgruppen (Benzodiazepine) auf dem Markt. Sie werden sowohl als Schnelltests in vorgefertigten Einmalkartuschen von der Polizei (Urin- oder Speicheltests) oder in Arztpraxen eingesetzt oder auf Laborautomaten im klinischen oder forensischen Labor als apparative Vortests verwendet. Immunoassays zählen zu den hinweisgebenden – nicht beweisenden – Verfahren.

Beweisende Analyseverfahren (quantitativ)

Für die Verwertbarkeit von Ergebnissen in forensischen Fällen müssen hingegen *beweiskräftige* Resultate vorgelegt werden. Im Labor werden zur Bestätigung eines immunochemischen Screeningergebnisses («Vortest») beweisende analytische Verfahren eingesetzt, die Einzelwirkstoffe quantitativ in Blut-, Urin- oder Haarproben erfassen können. Dabei handelt es sich um chromatographische Verfahren meist mit massenspektrometrischer Detektion: Gaschromatographie-Massenspektrometrie (GC-MS) und Flüssigkeitschromatographie-Massenspektrometrie (LC-MS).

19.2.6 Nachweisbarkeit von Betäubungsmitteln und Arzneistoffen im Urin und Blut nach Aufnahme

Es ist nicht möglich, exakt anzugeben, wie lange eine Substanz in einer Urinprobe nachgewiesen werden kann, da dies von der Höhe der aufgenommenen Dosis sowie der individuellen Ausscheidung abhängt. Als Faustregel gilt:

Merke 1: Betäubungsmittel (Ausnahme: Cannabis) sowie Arzneistoffgruppen wie Benzodiazepine oder Barbiturate lassen sich in der Regel mit immunochemischen Methoden noch **2-3 Tage** nach einem letzten Konsum im Urin

nachweisen. In diesen Fällen wird auch eine allfällige Bestätigungsanalyse mit einer beweiskräftigen Methode positiv verlaufen.

Merke 2: Cannabis-Abbauprodukte können bei chronischen Konsumenten mit Immunotests auch noch **eine Woche bis mehrere Wochen** nach einem letzten Konsum im Urin festgestellt werden, da sich der Wirkstoff THC im Fettgewebe einlagert und dort nach längerer Verweilzeit wieder mobilisiert und metabolisiert wird.

Für Arzneistoffe, die nicht immunochemisch bestimmt werden können, gibt es keine Regeln. Hier hängt viel von der Geschwindigkeit der Ausscheidung (Eliminationshalbwertszeit) ab, die von Wirkstoff zu Wirkstoff sehr unterschiedlich sein kann. Die Nachweisbarkeitszeit von Wirkstoffen oder Abbauprodukten im Blut ist meist geringer als die Nachweisbarkeit im Urin.

Faustregel: Drogen sind in Blut bis ca. 24 Stunden nachweisbar

Ein regelmässiger/mehrfacher Cannabiskonsum lässt sich noch mehrere Tage nach dem letzten Konsum im Blut nachweisen.

Ein frischer Heroinkonsum ergibt im Blut ein positives Ergebnis für 6-Monoacetylmorphin, wenn der Konsum längere Zeit zurückliegt (ca. 12 h und länger) können meist nur noch Morphin und dessen Glucuronide im Blut nachgewiesen werden.

Viele Benzodiazepine und Methadon oder deren Abbauprodukte lassen sich im Blut oft mehr als 24 Stunden noch nachweisen, da sie teilweise über lange Halbwertszeiten verfügen.

Damit Drogen in Blutproben bei der Lagerung nicht abgebaut werden, ist z. B. für Cocain der Zusatz von Fluorid erforderlich.

19.2.7 Anordnung von Blutentnahme und Urinasservierung

Faustregeln:

- je schneller nach einem Ereignis umso besser,
- lieber einmal zu viel als einmal zu wenig anordnen.

19.2.8 Asservate für die chemisch-toxikologische Analyse bei Toten

Bei Todesfällen müssen je nach Fall und Fragestellung auch andere Asservate (Körperflüssigkeiten, Organmaterial, Gewebe) untersucht werden. Oftmals sind kein

Urin, nach längerer Leichenliegezeit auch kein peripheres Blut (bevorzugt Blut aus der Oberschenkelvene) mehr gewinnbar, so dass Leber, Niere, Galle, Mageninhalt, Gehirn, etc. analysiert werden müssen. Die Aufarbeitung der Proben ist in der Regel aufwändiger als Urin oder Blut und die Interpretation schwieriger.

Eine wesentliche Rolle spielen in der post-mortem Toxikologie die Umverteilung und Rückverteilung (z. B. Diffusion von Substanzen aus Mageninhalt, Lunge oder Leber ins Herzblut) sowie der post-mortale Abbau von Substanzen (durch Fäulnis oder chemische Instabilität von Substanzen).

19.3 Vergiftungsverdacht beim Toten

C. Jackowski (*ehem. R. Dirrhofer, T. Briellmann, W. Bernhard*)

Tödliche Vergiftungen stellen eine besondere Herausforderung für die rechtsmedizinische Untersuchung dar. Es gibt nur wenige äusserlich oder innerlich erkennbaren Befunde, welche entsprechende Hinweise geben. Der Nachweis einer tödlichen Vergiftung ist daher ausschliesslich mit forensisch-toxikologischen Untersuchungen zu erbringen. Damit solche jedoch überhaupt erst eingeleitet werden, muss ein entsprechender Verdacht im Raum stehen. Daher ist das Vorliegen richtungsweisender Verdachtsmomente von ganz entscheidender Bedeutung für den tatsächlichen Nachweis einer Vergiftung. Im besten Fall ergeben sich die Verdachtsmomente bereits durch entsprechende Feststellungen am Leichenfundort. Diese können von Drogenutensilien, über Gasflaschen, Medikamente, Holzkohlegrill bis hin zu Pflanzenbestandteilen reichen. Insbesondere bei suizidalen oder akzidentellen Vergiftungen können sich bei einem sorgfältigen Lokalaugenschein vor Ort derartige Hinweise finden lassen. Problematischer ist die deliktische Intoxikation, weil in derartigen Fällen nicht erwartet werden kann, dass die Täterschaft entsprechende Hinweise am Auffindeort zurücklässt. Verdachtsmomente können sich aber auch auf der Basis von unspezifischen Ermittlungsergebnissen (Drohung oder Streit in der Vorgeschichte, Abschluss hoher Lebensversicherungen in der Vorgeschichte, beruflicher Zugang zu entsprechenden Noxen, etc.) ergeben. Auch muss die Auffindung mehrerer unverletzter, offensichtlich zeitnah zueinander verstorbener Personen am gleichen Ort (z.B. in einer Wohnung) an eine Vergiftung (z.B. auch durch Gase) denken lassen. Oder aber am Leichnam selbst lassen sich Feststellungen machen, welche an eine Vergiftung denken lassen.

19.3.1 Auf eine Vergiftung hinweisende Befunde bei Leichenschau oder Legalinspektion

Farbe der Totenflecken: Die rote Farbe der Totenflecken lässt an eine mögliche CO-Vergiftung denken (DD: Kälteexposition, siehe [Abschn. 14.1.2.5](#)). Schokoladebraune bis graubraune, auf alle Fälle in «ins Schmutzige» gehende Totenflecken können durch eine Methämoglobinbildung entstehen, eine grünliche Farbe auf Schwefelwasserstoff hinweisen. Kupferfarbene Totenflecken kann man bei hämolytisch wirksamen Phosphorsäureestern sehen. Sämtliche Farbveränderungen sind jedoch keineswegs spezifisch.

Ein *grobblasiger Schaumpilz* vor der Mundöffnung kann Ausdruck eines toxischen, aber auch eines kardialen (herzbedingten) Lungenödems sein (DD: feinblasiger Schaumpilz beim aktiven Ertrinken (siehe [Abschn. 12.6](#)), rötlicher Schaumpilz beim hämorrhagischen Lungenödem (blutige Lungenüberwässerung). Ödemflüssigkeit in der Mundhöhle, die vielleicht grünbläulich verfärbt ist, weist auf eine Insektizidvergiftung hin (Signalfarbe im Produkt). Im Hinblick auf Vergiftungen ist auch auf Tablettenreste oder Drogenpäckli zwischen Lippenschleimhaut und Zahnreihe zu achten.

Die erleichterte *Ausziehbarkeit der Haare* tritt bei Thalliumvergiftungen (Rattengift) auf (sehr selten geworden). Die *perforierte Nasenscheidewand* deutet auf exzessiven Cocainkonsum (DD: Einatmung aggressiver Gase, z. B. bei Galvanisuren). *Hautvertrocknungen und Rötungen* in der Umgebung der Mundöffnung weisen auf ätzende Stoffe hin (auch Trichlorethylen, Paraquat und Chloroform können solche Befunde erzeugen).

FrISCHE Injektionseinstichstellen, auch ältere Einstichstellen sowie Narbenstrassen deuten auf Drogenkonsum. Bei einer frischen Injektionsstelle lässt sich durch Zusammenpressen (mit Handschuhen!) ein Blutstropfen auspressen.

Durch Druck auf den Thorax kann der *Geruch der ausgepressten Luft* geprüft werden. Zyanid (HCN , Zyankali) verursacht einen *Geruch nach Bittermandeln*, der jedoch nur von ca. 20 - 40 % der Bevölkerung wahrgenommen wird. Verschiedene Vergiftungen (u. a. Arsen, Selen, Phosphorwasserstoff) sollen einen Knoblauchgeruch verursachen. Auch ist eine Alkoholintoxikation häufig olfaktorisch wahrnehmbar.

Gelbe Hautveränderungen lassen sich auch bei Pilzvergiftungen oder bei organischen Lösungsmitteln mit toxischer Wirkung auf die Leber wie Chloroform, Tetrachlorkohlenstoff- und Trichlorethylen beobachten. *Gelbsucht* kann auch nach Paracetamolvergiftungen auftreten. Chinin- und Atropinvergiftungen sowie Intoxikationen

mit Iod- und Brompräparaten können ein masern- oder scharlachähnliches Exanthem (Hautausschlag) hervorrufen.

Ein exsikkotischer (ausgetrockneter) Ernährungszustand lässt an eine Arsen-, aber auch Barium- bzw. Thalliumvergiftung denken. Bei der Untersuchung der Extremitäten achte man auf die Nägel bei chronischer Arsen- und Thalliumvergiftung.

Unter dem Begriff «Barbituratexanthem» versteht man in Form umschriebene, blass-bläulich gefärbte Hautödeme, und zwar an jenen Stellen, an denen die Haut einem Druck von innen oder aussen ausgesetzt ist, wie Fussknöchel, Fusssohle, über den Knien, den Ellenbogen und den Darmbeinstacheln. Ein solches Ödem kann sich bis zum Stadium der Blasenbildung entwickeln. Zu Hautblasen führen auch lokal irritierende Gifte, vor allem pflanzlicher und tierischer Provenienz, aber auch Lösungsmittel. Diese Blasen können nach dem Tode einreißen und dann als rundliche Hautvertrocknungen erscheinen und mit Hautabschürfungen verwechselt werden.

19.3.2 Sicherstellung von Material am Leichenfundort

Die Sicherstellung von auffälligen Materialien/Asservaten, die in Zusammenhang mit dem Tod durch Vergiftung stehen könnten, wird in der Regel durch den Kriminaltechnischen Aussendienst (KT AD) am Leichenfundort durchgeführt. Materialien/Asservate die am Leichenfundort oder beim Verstorbenen als Indizien für Intoxikation vorhanden sein können, müssen photographisch dokumentiert und asserviert werden:

- Fixerutensilien, Tablettenpackungen und Blister, Drogenrückstände,
- Pflanzenreste oder Samen, Literatur zu Pflanzengiften,
- Transdermalpflaster (z. B. Schmerzpflaster/ Fentanyl) am Leichnam,
- Gasfeuerzeuge, Spraydosen, Gasdruckbehälter (Hinweis auf Inhalation von Gasen),
- Klebstoffe oder Lösungsmittel (Schnüffeln von Klebstoffen, Lösungsmitteln, «Poppers»).

Eine Besonderheit stellen toxische Gase dar, die verschiedene Quellen haben können. Die Feststellung von Quellen und Sicherstellung von Gebinden steht im Vordergrund:

Kohlenmonoxid (CO), entsteht bei unvollständiger Verbrennung von organischem Material und ist bereits in niedriger Konzentration toxisch. Es verdrängt den Sauerstoff aus dem roten Blutfarbstoff (siehe [Abschn. 14.2.2](#)).

Kohlendioxid (CO₂) entsteht in reichlicher Form bei der Gärung (Silo, Gärkeller) oder beim Auftauen von Trockeneis (Trockeneis ist Kohlendioxid in festem Zustand). Es *ist schwerer als Luft*, kann somit bodennah einen hochgiftigen «Gas-See» entwickeln (Vorsicht bei Rettung aus Silo!) und vergiftet durch Verdrängung des Sauerstoffs. Nachweismöglichkeit nur in der Raumluft.

Schwefelwasserstoff (H₂S, Jauchegas): hochtoxisch, führt sehr rasch zum Tod. Vorsicht beim Umrühren der Jauche und bei «Plumps-Klo».

Propan/Butan und ähnliche – in Gaskartuschen (Campinggas), Einweggasfeuerzeugen und Spraydosen (Deo, Haarspray): diese Kohlenwasserstoffe können beim Einatmen einen Atemstillstand und Herzrhythmusstörungen verursachen. Inhalieren dieser Gase erfolgt missbräuchlich zu Rauschzwecken.

Technische Gase, Edelgase (Argon, Helium): können unter Umständen einen Tod durch Ersticken (Sauerstoffunterversorgung) verursachen.

Lachgas (z. B. aus Treibgaspatronen für Rahmspender, missbräuchlich als Rauschmittel verwendet), Wirkung als Narkosegas.

19.4 Blutalkohol und Atemalkohol

W. Weinmann (ehem. U. Zollinger, T. Briellmann)

19.4.1 Rechtliche Grundlagen für den Strassenverkehr

Strassenverkehrsgesetz (SVG) mit Revision vom 01.10.2016

Verordnung des ASTRA zur Strassenverkehrskontrollverordnung (VSKV-ASTRA)

Verkehrszulassungsverordnung (VZV), Art. 36

Verkehrsregelnverordnung (VRV), Art. 2

Ausgewählte Gesetzes-Artikel zum Thema:

Art. 31 SVG

- 2 *Wer wegen Alkohol-, Betäubungsmittel- oder Arzneimittelinfluss oder aus anderen Gründen nicht über die erforderliche körperliche und geistige Leistungsfähigkeit verfügt, gilt während dieser Zeit als fahruntfähig und darf kein Fahrzeug führen.*

Art. 55 SVG

- 1 *Fahrzeugführer sowie an Unfällen beteiligte Strassenbenützer können einer Atemalkoholprobe unterzogen werden.*
- 2 *Weist die betroffene Person Anzeichen von Fahruntfähigkeit auf und sind diese nicht oder nicht allein auf Alkoholeinfluss zurückzuführen, so kann sie weiteren Voruntersuchungen, namentlich Urin- und Speichelproben unterzogen werden.*
- 3 *Eine Blutprobe muss angeordnet werden, wenn:*
 - a. *Anzeichen von Fahruntfähigkeit vorliegen, die nicht auf Alkoholeinfluss zurückzuführen sind;*
 - b. *die betroffene Person sich der Durchführung der Atemalkoholprobe widersetzt oder entzieht oder den Zweck dieser Massnahme vereitelt;*
 - c. *die betroffene Person die Durchführung einer Blutalkoholanalyse verlangt.*

3bis *Eine Blutprobe kann angeordnet werden, wenn die Durchführung einer Atemalkoholprobe unmöglich oder nicht geeignet ist, um die Widerhandlung festzustellen.*⁴ *Die Blutprobe kann aus wichtigen Gründen auch gegen den Willen der verdächtigten Person abgenommen werden. Andere Beweismittel für die Feststellung der Fahruntfähigkeit bleiben vorbehalten.*

5 *... (aufgehoben)*

- 6 *Die Bundesversammlung legt in einer Verordnung fest:*
 - a. *bei welcher Atemalkohol- und bei welcher Blutalkoholkonzentration unabhängig von weiteren Beweisen und individueller Alkoholverträglichkeit Fahruntfähigkeit im Sinne dieses Gesetzes angenommen wird (Angetrunkenheit); und*
 - b. *welche Atemalkohol- und welche Blutalkoholkonzentration als qualifiziert gelten.*

6bis *Wurde sowohl die Atemalkoholkonzentration als auch die Blutalkoholkonzentration gemessen, so ist die Blutalkoholkonzentration massgebend.*

7 *Der Bundesrat:*

- a. kann für andere die Fahrfähigkeit herabsetzende Substanzen festlegen, bei welchen Konzentrationen im Blut unabhängig von weiteren Beweisen und individueller Verträglichkeit Fahruntfähigkeit im Sinne dieses Gesetzes angenommen wird;
- b. erlässt Vorschriften über die Voruntersuchungen (Abs. 2), das Vorgehen bei der Atemalkohol- und der Blutprobe, die Auswertung dieser Proben und die zusätzliche ärztliche Untersuchung der der Fahruntfähigkeit verdächtigten Person;
- c. kann vorschreiben, dass zur Feststellung einer Sucht, welche die Fahreignung einer Person herabsetzt, nach diesem Artikel gewonnene Proben, namentlich Blut-, Haar- und Nagelproben, ausgewertet werden.

Art. 91 SVG

- 1 Mit Busse wird bestraft, wer: a. in angetrunkenem Zustand ein Motorfahrzeug führt;
b. das Verbot, unter Alkoholeinfluss zu fahren, missachtet;
c. in fahruntfähigem Zustand ein motorloses Fahrzeug führt.
- 2 Mit Freiheitsstrafe bis zu drei Jahren oder Geldstrafe wird bestraft, wer:
a. in angetrunkenem Zustand mit qualifizierter Atemalkohol- oder Blutalkoholkonzentration ein Motorfahrzeug führt
b. aus anderen Gründen fahruntfähig ist und ein Motorfahrzeug führt.

19.4.2 Fahrfähigkeit und Promille-Grenze (FiaZ: Fahren in angetrunkenem Zustand)

Bereits *ab* 0.3 ‰ ist die Fahrfähigkeit (siehe [Kapitel 18](#)) v. a. kurz nach Trinkbeginn auf leeren Magen (sog. «Anflutungsphase») und bei unvorhersehbaren Ereignissen (kontrolliertes Fahren) eingeschränkt. Bei automatischen Abläufen (Fahren einer bekannten Strecke ohne Zwischenfälle) besteht ab 0.5 ‰ eine zunehmende Beeinträchtigung mit:

- Leistungseinbussen,
- Verlängerung der Reaktionszeit,
- Risikobereitschaft,
- Selbstüberschätzung (enthemmende Wirkung des Alkohols).

Die in der Schweiz ab 1.1.2005 eingeführte Senkung der Promillegrenze von 0.8 auf 0.5 Gew. ‰ war aus verkehrsmedizinischer und forensisch-toxikologischer Sicht klar indiziert.

19.4.3 Einführung der beweiskräftigen Atemalkoholmessung zum 01.10.2016

Für die Einführung der beweiskräftigen Atemalkoholanalyse sind folgende Weisungen, Verordnungen und Gesetzestexte relevant:

1. Weisungen betreffend die Feststellung der Fahrunfähigkeit im Strassenverkehr, 02.08.2016, http://www.astra2.admin.ch/media/pdfpub/2016-08-02_2627_d.pdf
2. Verordnung über die Kontrolle des Strassenverkehrs (Strassenverkehrskontrollverordnung, SKV) Stand 01.01.2014. <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20063193/201401010000/741.013.pdf>
3. Änderungen zum Strassenverkehrsgesetz SVG vom 15. Juni 2012, <https://www.admin.ch/opc/de/official-compilation/2012/6291.pdf>
4. Verkehrsregelnverordnung vom 13. November 1962 (VRV), SR 741.11, Änderung vom 1. Juli 2015, in Kraft ab 1. Oktober 2016 (AS 2015 2595), <https://www.admin.ch/ch/d/as/2015/2595.pdf>
5. Strassenverkehrsgesetz (SVG) Art. 15d, in Kraft seit 01. Juli 2014. <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19580266/201607010000/741.01.pdf>
6. Verordnung vom 28. März 2007 über die Kontrolle des Straßenverkehrs (Strassenverkehrskontrollverordnung, SKV), SR 741.013, Änderung vom 1. Juli 2015, in Kraft ab 1. Oktober 2016 (AS 2015 2585). <https://www.admin.ch/ch/d/as/2015/2585.pdf>
7. Verordnung des EJPD über Atemalkoholmessmittel (AAMV). <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20141561/201503010000/941.210.4.pdf>
8. Neue Änderungen in der Bundesgesetzgebung (2016). Änderungen in der Bundesgesetzgebung, die 2016 in Kraft treten werden und Konsumentinnen und Konsumenten direkt oder indirekt betreffen (Stand: 19.02.2016). Absatz „Strassenverkehr“. <https://www.konsum.admin.ch/bfk/de/home/dokumentation/gesetzgebung/Bundesgesetzgebung216.html>

Ab dem 01.10.2016 wurden beweiskräftige Atemalkoholmessgeräte in der Schweiz für „Fahren im angetrunkenen Zustand“ (FiaZ) eingeführt. Der Weg dafür wurde bereits mit der Änderung des Strassenverkehrsgesetzes (15. Juni 2012) geebnet, in der festgelegt wurde, dass die Festlegung der Grenzwerte für Atemluftmessungen durch die Bundesversammlung erfolgen soll [s. oben Ref. 3]. Dies wurde durch die Änderung der Verkehrsregelnverordnung (VRV) vom 1. Juli 2015, umgesetzt [s. oben Ref. 4]. Darin wurde festgelegt, dass ein Alkoholeinfluss bereits ab einer Atemalkoholkonzentration von 0,05 mg/L, eine Angetrunkenheit ab 0,25 mg/L und die sogenannte qualifizierte Alkoholisierung ab einer Atemalkoholkonzentration von 0,40 mg/L vorliegen. Das Strassenverkehrsgesetz (SVG, Art. 15d) sieht weiterhin vor, dass sich eine Person nach dem Fahren im angetrunkenem Zustand mit einer Blutalkoholkonzentration von 1,60 ‰ oder mehr oder mit einer Atemalkoholkonzentration von 0,80 mg Alkohol oder mehr pro Liter Atemluft einer Fahreignungsuntersuchung unterziehen lassen muss [s. oben Ref. 5]. Grundlage war ausserdem eine Änderung der Strassenverkehrskontrollverordnung vom 01.07.2015, wodurch die Atemalkoholprobe mittels einer (beweiskräftigen) Atemalkoholmessung

bei FiAZ-Fällen (Fahren im angetrunkenen Zustand) ermöglicht wird [s. oben, Ref. 6]. Somit entfiel mit Inkrafttreten am 01.10.2016 die Notwendigkeit einer Umrechnung von Atemalkoholkonzentration auf Blutalkoholkonzentrationen. Gemäss obigen Verordnungen wird es dem Beschuldigten weiterhin freigestellt, eine zusätzliche Blutalkoholbestimmung einzufordern. Im Fall von Atemluftmessung und Blutalkoholanalyse ist dann jedoch der Wert der Blutalkoholanalyse der rechtskräftige (siehe dazu SVG, *Strassenverkehrsgesetz (SVG) Änderung vom 15. Juni 2012, Art. 6bis*) [s. oben Ref. 3].

Gemäss ASTRA-Weisungen zur Feststellung der Fahruntfähigkeit [s. oben Ref. 1] muss die Kontrollbehörde unter bestimmten Voraussetzungen von Gesetzes wegen eine Blutprobe anordnen, z.B.:

- *auf Verlangen der betroffenen Person nach Durchführung einer Atemalkoholprobe mit einem Messgerät.*
- *bei Anzeichen von Fahruntfähigkeit oder Hinweisen auf Fahruntfähigkeit, die nicht oder nicht allein auf Alkoholeinfluss zurückzuführen sind (z. B. Verdacht auf Betäubungsmittelleinfluss; Art. 55 Abs. 3 Bst. a SVG i.V.m. Art. 12a SKV).*
- *wenn das Resultat einer Atemalkoholprobe 0,15 mg/l oder mehr beträgt und der Verdacht besteht, dass die betroffene Person zwei Stunden oder mehr vor der Kontrolle ein Fahrzeug in angetrunkenem Zustand geführt hat (Art. 12 Abs. 1 Bst. b SKV).*
- *wenn sich die betroffene Person der Durchführung einer Atemalkoholprobe widersetzt oder entzieht oder den Zweck dieser Massnahme vereitelt (Art. 55 Abs. 3 Bst. b SVG, i.V.m. Art. 12 Abs. 1 Bst. c SKV).*
- *wenn keine Atemalkoholprobe mit einem Messgerät durchgeführt werden kann (Art. 12 Abs. 1 Bst. a Ziff. 2 SKV) und notwendig wäre.*
- *wenn die betroffene Person nach dem rechtlich relevanten Ereignis Alkohol konsumiert hat (Nachtrunk) oder dies geltend macht (Art. 12 Abs. 2 SKV).*
- *wenn der Alkoholisierungsgrad zu einem früheren Zeitpunkt ermittelt werden muss (z. B. nach Fahrerflucht; Art. 12 Abs. 2 SKV).*
- *wenn zwischen dem rechtlich relevanten Ereignis und der Atemalkoholprobe zwei Stunden oder mehr vergehen würden und Anzeichen von Fahruntfähigkeit oder Hinweise auf Fahruntfähigkeit vorliegen.*

Darüber hinaus gilt gemäss ASTRA-Weisungen (s. oben Ref. 1):

Bei der Atemalkoholkonzentration kann nicht zurückgerechnet werden, wie hoch diese zu einem früheren Zeitpunkt war. Ist eine Rückrechnung notwendig, muss eine Blutprobe angeordnet werden.

Bei den neuen Messgeräten, die in der Schweiz zum Einsatz kommen, sollen die Anforderungen deutlich höher sein als für die bisherigen Testgeräte [s. oben Ref. 7]. Die Fehlergrenzen von 0,03 mg/l für den Konzentrationsbereich $\leq 0,4$ mg/l und 7,5 % des Wertes für $>0,4$ mg/l werden übernommen. Neu wird dieselbe Atemalkoholprobe mittels zweier verschiedener Messerverfahren bestimmt (oder mit der unmittelbaren Messung einer zertifizierten Referenzprobe bestätigt). Mundrestalkohol soll zweifelsfrei erkannt werden können und auch die Umgebungstemperatur soll kein Problem mehr darstellen.

Eine Zusammenfassung der neuen Änderungen in der Bundesgesetzgebung betreffend Einführung der Atemalkoholmessung ist zu finden unter Ref. 8, Absatz „Strassenverkehr“.

19.4.4 Biologisches

Die *Resorption* (Aufnahme aus dem Magen-Darmtrakt ins Blut) geschieht v. a. im Magen und Duodenum und beginnt sofort nach der Alkoholaufnahme. Raschere Resorption bei Trinken auf nüchternen Magen: rasch spürbare Wirkung (sog. «Anflutungsphänomen»). Ansonsten spielt die Magenfüllung in Bezug auf die Alkoholresorption keine wesentliche Rolle.

«Resorptionsphase»: Zeit zwischen Trink*beginn* und Beginn des linearen Abfalles der Blutalkoholkurve.

«Resorptionszeit»: Zeit zwischen Trink*ende* und Beginn des linearen Abfalles der Blutalkoholkurve (wichtig für Rückrechnung, siehe [Abschn. 19.4.7](#)).

Merke: Die Resorptionszeit beträgt minimal ca. 20 und maximal ca. 120 Minuten.

Der Alkohol *verteilt sich* im Körperwasser, nicht aber im Fett. Aufgrund des geschlechtsbedingten unterschiedlichen Fett- und Wassergehaltes führt die gleiche Alkoholmenge bei gleichem Körpergewicht und normaler Konstitution beim Mann zu einem etwas tieferen Blutspiegel als bei der Frau. Der für die theoretische Blutalkoholberechnung (nach der Formel von Widmark; siehe [Abschn. 19.4.5](#)) notwendige Verteilungsfaktor ρ (rho) beträgt bei Männern durchschnittlich 0.7, bei Frauen 0.6 (fettleibige Männer haben einen tieferen, muskelkräftige Frauen einen höheren Verteilungsfaktor als der Durchschnittliche). Zur Berücksichtigung der verschiedenen

Körperkonstitutionen lässt sich der individuelle Verteilungsfaktor mit Hilfe des Körpergewichtes und der Körpergrösse errechnen.

Merke: Die Eliminationsrate (Abbau-Rate) schwankt inter- und intraindividuell zwischen 0.1 und 0.2 Gew. ‰ pro Stunde.

19.4.5 Theoretische Berechnung der Blutalkoholkonzentration (BAK) aus Trinkmengen-Angaben

Anwendung: wenn *keine* Blutprobe erfolgte oder zur Berechnung eines sog. Nachtrunkes (Alkoholkonsum *nach* dem Ereignis). *Formel von Widmark:*

$$BAK = \left(\frac{\text{Menge reiner Alkohol [g]}}{\rho \cdot \text{Körpergewicht [kg]}} \right) [\text{‰}]$$

BAK "Blutalkoholkonzentration nach Widmark"

ρ Verteilungsfaktor (s. oben)

Zur theoretischen Berechnung der *minimalen* BAK wird von der "BAK nach Widmark" zunächst 30% Resorptionsdefizit abgezogen und dann eine Elimination von 0.2 Gew. ‰ pro Stunde und ein einmaliger Abzug von 0.2 Gew. ‰ berücksichtigt. Für die Berechnung der *maximalen* BAK wird ausgehend von der "BAK nach Widmark" eine Elimination von 0.1 Gew. ‰ pro Stunde, kein Resorptionsdefizit und kein einmaliger Abzug berücksichtigt. Als Eliminationszeit zählt die komplette Zeit zwischen Trinkbeginn und Ereigniszeit. Liegt das Ereignis innerhalb der Resorptionsphase, entspricht der berechnete Wert der Alkoholmenge im Körper, die zu der angegebenen minimalen bzw. maximalen Blutalkoholkonzentration führt.

19.4.6 Probenentnahme und ärztliche Untersuchung, praktische Hinweise

- Grundsätzlich: Anordnung einer Blut- und/oder Urinprobe nur durch Polizei oder Staatsanwalt.
- Öffentliches Spital muss Entnahmen (exklusive Zwangsentnahmen) vornehmen. Zwangsentnahmen durch IRM-Arzt oder Amtsärzte (Kreisärzte, Bezirksärzte).
- Ärztliches Protokoll (siehe [Anhang 4](#)) muss sorgfältig und leserlich ausgefüllt werden.
- Polizei bei Entnahme und Befragung, wenn immer möglich zulassen. Dient auch dem Schutz vor Handgreiflichkeiten und Bestechungsversuchen (!).

- Keine alkoholische Lösung zur *Desinfektion* verwenden.
- Bei *Verdacht auf Drogen- und Medikamentenmissbrauch*: 2 Blutröhrchen und Urin.
- Darauf achten, dass das *Trink-Ende* angegeben wurde, sonst erfragen. Trinkende ist Voraussetzung für Rückrechnung durch IRM (siehe [Abschn. 19.4.7](#)).
- Medikamente und Drogen erfragen. Enthalten i. d. R. keinen Alkohol, können aber dessen Wirkung verstärken. Als Ausnahmen sind Volksheilmittel wie Klosterfrau-Melissengeist etc., Vicks Medinait® und einige Mundsprays zu erwähnen. Bei Medikamentenkonsum Dosierung und Einnahmezeitpunkt erfragen.
- Wenn die Polizei den Verdacht hat, dass der/die Proband/in ausschliesslich unter der Wirkung von Alkohol steht, kann auf eine ärztliche Untersuchung verzichtet werden. Es erfolgt dann eine Atemalkoholmessung oder eine Blutentnahme (s. 19.4.3). Diese darf von einer Hilfsperson (Pflegefachperson) durchgeführt werden. Bei Problemen (medizinische Fragestellungen, wie z. B. wesentliche Erkrankungen oder Verletzungen, oder ein Verdacht auf Drogen- u./o. Medikamentenkonsum) kann jederzeit ein Arzt beigezogen werden.
- Blutentnahme an der *Leiche*: eilt nicht. Freilegung der Femoralvene (Oberschenkelvene) durch Längsschnitt, falls kein Blut: ca. 200 g Oberschenkelmuskulatur. Muskulatur luftdicht und ohne Zusatz in Glasgefäss, beschriftet und in Kühlschrank aufbewahren. Kein Herzblut punktieren (Möglichkeit der Alkohol-Diffusion aus dem Magen)!

19.4.7 Rückrechnung durch das IRM

Rückrechnung bedeutet: rechnerische Ermittlung des Blutalkoholwertes zum Zeitpunkt des rechtsrelevanten Ereignisses (Unfall, Polizeikontrolle), *ausgehend vom Analysenwert* zum Zeitpunkt der Blutentnahme. Dies im Unterschied zur theoretischen Berechnung der Blutalkoholkonzentration aufgrund von Angaben zu Trinkmenge und Trinkzeit (siehe [Abschn. 19.4.5](#)).

Eine Rückrechnung ist erst nach Abschluss der Resorptionszeit möglich. Erst in der Eliminationsphase ist nämlich der Kurvenverlauf annähernd linear (s. Abb. 19-13).

Grundsätzlich erfolgen immer zwei Rückrechnungen zur Ermittlung der *minimalen* und der *maximalen* Blutalkoholkonzentration (BAK). Der *Richter* entscheidet dann, von welchem der Werte er ausgeht. *Er* und nicht der Rechtsmediziner wendet das Prinzip *in dubio pro reo* an!

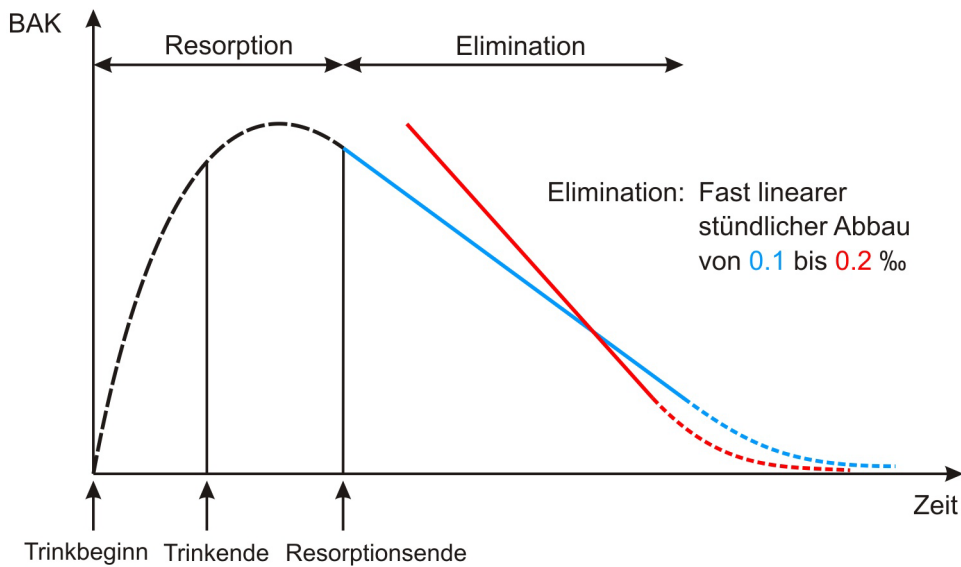


Abb. 19-13. Zeitlicher Verlauf und Kernzeiten der Blutalkoholkonzentration (BAK)

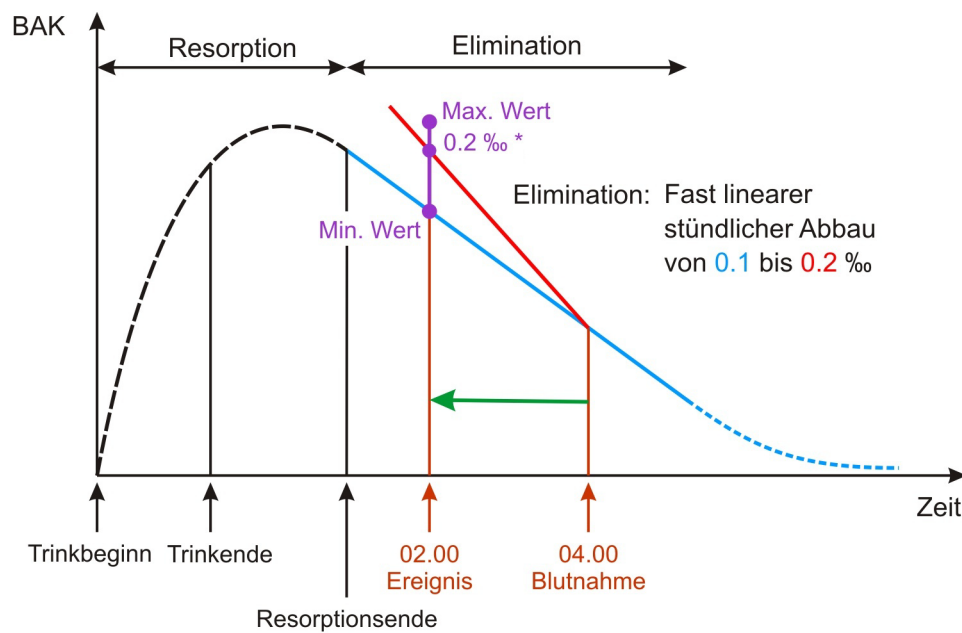


Abb. 19-14. Prinzip der Rückrechnung vom Zeitpunkt der Blutentnahme zum Zeitpunkt des Ereignisses. * Einmaliger Zuschlag von 0.2 Gew. ‰ (näheres siehe Text).

Die Rückrechnung der *minimalen* BAK erfolgt mit der längst möglichen Resorptionszeit von 120 Minuten und einer stündlichen Abbaurrate (Eliminationsrate) von 0.1 Gew. ‰ (siehe Abb. 19-14):

$$\text{BAK}_{\min} = A_u + t \cdot 0.1 \text{ Gew. ‰}^1$$

Die Rückrechnung der *maximalen* BAK erfolgt mit einer Resorptionszeit von 20 Minuten und einem stündlichen Abbaurrate von 0.2 Gew. ‰. Zur Berücksichtigung allfälliger Schwankungen erfolgt ein einmaliger Zuschlag von 0.2 Gew. ‰

$$\text{BAK}_{\max} = A_o + 0.2 \text{ Gew. ‰} + t \cdot 0.2 \text{ Gew. ‰}^1$$

Falls ein *Nachtrunk* geltend gemacht wird, kann dieser theoretisch berechnet (siehe [Abschn. 19.4.5](#)) und vom Analysenergebnis abgezogen werden.

¹ Das Analysenergebnis besitzt einen gewissen Vertrauensbereich. A_u bedeutet die untere, A_o die obere Grenze dieses Vertrauensbereichs.

19.5 Fahren unter Drogen- und Medikamenteneinfluss

W. Weinmann (*ehem. auch T. Briellmann und W. Bernhard*)

19.5.1 Fahren unter Drogeneinfluss (FuD)

Vorgehen und Beurteilung

Die FuD-Fälle werden nach folgenden drei Kriterien beurteilt (*Drei-Säulen-Prinzip*):

- Beobachtungen der Polizei (zu Ausfallserscheinungen und Tathergang)
- ärztliche Beurteilung der festgestellten Beeinträchtigung
- toxikologische Analysen von Urin- und Blutproben

Alle drei Bausteine tragen zur forensisch-toxikologischen Begutachtung bei. Die Polizei setzt auf der Strasse häufig Drogenvortests für Urin oder Speichel ein, die Hinweise für einen Konsum einiger ausgewählter Betäubungsmittel oder Betäubungsmittelgruppen geben können. Weitere Tests durch die Polizei, z.B. der Test zur geteilten Aufmerksamkeit, der Motorik und des Gleichgewichtssinns, der Pupillenreaktionen sowie Beobachtungen zu Stimmungslage, etwaige Müdigkeit/Schläfrigkeit etc. dienen dazu, verkehrsrelevante Ausfallserscheinungen frühzeitig bei der Anhaltung zu dokumentieren.

Anlässlich der ärztlichen Untersuchung werden *eine Urinprobe sichergestellt und eine Blutentnahme durchgeführt* (ein Blutröhrchen für die Alkoholbestimmung, ein Röhrchen für Drogen-/Medikamentenbestimmung und ein Röhrchen für die Drogenbestimmung mit Fluorid versetzt zur Stabilisierung von Cocain). Weiterhin werden ähnlich wie im Polizeibericht Tests durchgeführt und Auffälligkeiten durch den Arzt dokumentiert. Abschliessend bewertet der Arzt/die Ärztin den Beeinträchtigungsgrad zum Zeitpunkt der Untersuchung. Die anschliessenden forensisch-toxikologischen Analysen erfolgen zuerst im Urin zur Identifikation der konsumierten Drogen bzw. Medikamentenwirkstoffe und dann im Blut zur quantitativen Bestimmung der Betäubungsmittel.

Für einige Betäubungsmittel (Morphin als Abbauprodukt von Heroin, für Cocain, THC, Amphetamine und die Designerdrogen MDMA und MDEA) gilt die sogenannte *Nulltoleranz*. Hierfür sind im Auftrag des Bundes durch die Schweizerische Gesellschaft für Rechtsmedizin (SGRM) *analytische* Grenzwerte ausgearbeitet und vom Bund auch akzeptiert worden.

Rechtliche Grundlage: Art. 34 VSKV-ASTRA

Die Betäubungsmittel nach Artikel 2 Absatz 2 der Verkehrsregelnverordnung gelten als nachgewiesen, wenn die Messwerte im Blut die folgenden Grenzwerte erreichen oder überschreiten:

a THC	1.5 µg/L
b freies Morphin	15 µg/L
c Cocain:	15 µg/L
d Amphetamin	15 µg/L
e Methamphetamin	15 µg/L
f MDEA	15 µg/L
g MDMA	15 µg/L

Wenn im Blut eine dieser Substanzen über dem jeweiligen Grenzwert (sog. Nulltoleranz-Grenzwert) nachgewiesen wird, gilt die betroffene Person als fahruntfähig. Dabei ist eine Messunsicherheit von $\pm 30\%$ anzuwenden, d. h. der Analysenmesswert muss bei mindestens 2.2 bzw. 22 µg/L liegen, damit der Nulltoleranz-Grenzwert (1.5 bzw. 15 µg/L) sicher überschritten ist.

Wirkungsgrenzwerte sind in der Schweiz nicht festgelegt worden, da die Ermittlung solcher Werte schwierig ist und entsprechende Studien nicht ohne weiteres durchgeführt werden können. Patienten mit einer ärztlichen Morphin-Verschreibung, einer Verschreibung von Cannabis oder einer Verschreibung des Medikamentes Elvanse® (Wirkstoff Lisdexamfetamin), welches zum Wirkstoff D-Amphetamin abgebaut wird, fallen nicht unter diese Grenzwert-Regelung.

Andere Betäubungsmittel werden nach dem oben genannten Drei-Säulen-Prinzip beurteilt.

19.5.2 Fahren unter Medikamenteneinfluss (FuM)

Die toxikologische Untersuchung auf Medikamentenwirkstoffe sowie die anschließende Begutachtung nach dem Drei-Säulen-Prinzip (s. 19.5.1.) werden analog den FuD-Fällen durchgeführt. Bei der Begutachtung spielt es u. a. auch eine Rolle, ob die nachgewiesenen psychoaktiven Medikamente entsprechend den Weisungen der Ärzteschaft eingenommen worden sind. Grenzwerte für Medikamenten-Wirkstoffe sind nicht festgelegt.

Bei den psychoaktiven Medikamenten sind vor allem Fälle von Fahrten unter dem Einfluss von Benzodiazepinen (*Valium*[®], *Temesta*[®], *Xanax*[®] etc.) zahlreich, wobei auch hier ein Monokonsum selten ist. Zugenommen haben Fälle mit Zolpidem (*Stilnox*[®]) – ein den Benzodiazepinen ähnlich wirksames Schlafmittel. Psychostimulantien wie Ritalin (Methylphenidat) und seit kurzem auch das enantiomerenreine D-Amphetamin – dessen Prodrug Lisdexamphetamin seit 2014 in der Schweiz zugelassen ist – stellen ebenfalls eine besondere Herausforderung für die Begutachtung dar, da auch beim Nachlassen der stimulierenden Wirkung die Fahrfähigkeit beeinträchtigt sein kann.

Auch Begutachtungen zu fahrauffälligen Epileptikern oder Patienten mit Diabetes mellitus sind im letzten Jahr vermehrt durchgeführt worden.

19.5.3 Wirkungen von Drogen und Medikamenten im Strassenverkehr

Betäubungsmittel

Im Abschnitt 19.1.4 sind die Wirkungen einiger ausgewählter Betäubungsmittel beschrieben, die auch für den Strassenverkehr relevant sein können.

Psychopharmaka

Benzodiazepine wie z.B. Diazepam (im *Valium*[®] enthalten), Lorazepam (im *Temesta*[®]), Alprazolam (im *Xanax*[®]), Bromazepam (im *Lexotanil*[®]) oder Flurazepam (im *Dalmadorm*[®]) können als *Beruhigungsmittel* mit schlafinduzierender Komponente die Fahrfähigkeit schon bei normaler Dosierung vermindern. Die gleichzeitige Einnahme von Alkohol verstärkt die die Fahrfähigkeit vermindernenden Wirkungen stark. Dasselbe gilt für das Schlafmittel Zolpidem (im *Stilnox* enthalten) sowie für viele weitere sedierend wirkende Substanzen. Diese Substanzen haben ein Missbrauchspotential.

Merke: Über 80 % der positiven Urinproben aus dem Strassenverkehr enthalten Rückstände des Konsums von mehr als einer Droge. Oft kommen auch Kombinationen mit Alkohol vor.

19.5.4 Weiterführende Internet-Seiten

www.sgrm.ch	Schweizerische Gesellschaft für Rechtsmedizin
www.gtfch.org	Gesellschaft für Toxikologische und Forensische Chemie, D
www.sfta.org	Société Française de Toxicologie Analytique

20 Verkehrsmedizin und Verkehrspsychologie

M. Pfäffli

20.1 Allgemeine Verkehrsmedizin und Verkehrspsychologie

20.1.1 Definition

Die Verkehrsmedizin beschäftigt sich mit Fragen in Bezug auf den Verkehr zu Lande, zu Wasser und in der Luft, die nur mit medizinischen Methoden beantwortet werden können.

Die Verkehrsmedizin im engeren Sinne beschäftigt sich in der Schweiz mit der medizinischen Beurteilung der Fahrfähigkeit und Fahreignung von Fahrzeuglenkern und Schiffsführern.

Die Verkehrspsychologie beantwortet Fragen in Bezug auf den Verkehr, zu deren Beantwortung psychologische Methoden angewendet werden müssen. Im Strassenverkehr und in der Schifffahrt stehen dabei Abklärungen der charakterlichen oder der kognitiven Fahreignung im Vordergrund.

20.1.2 Grundlagen

Grundlegende Rechtstexte

- Strassenverkehrsgesetz (SVG, SR 741.01)
- Verordnung über die Zulassung von Personen und Fahrzeugen zum Strassenverkehr (Verkehrszulassungsverordnung, VZV, SR 741.51)
- Verkehrsregelnverordnung (VRV, SR 741.11)
- Verordnung der Bundesversammlung über Blutalkoholgrenzwerte im Strassenverkehr (SR 741.13)
- Verordnung über die Kontrolle des Strassenverkehrs (Strassenverkehrskontrollverordnung, SKV, SR 741.013)
- Verordnung des Bundesamtes für Strasse (ASTRA) zur Strassenverkehrskontrollverordnung (VSKV-ASTRA, SR 741.013.1)
- Bundesgesetz über die Binnenschifffahrt (BSG, SR 747.201)
- Verordnung über die Schifffahrt auf schweizerischen Gewässern (Binnenschifffahrtsverordnung, BSV, SR 747.201.1)

Grundlegende Begriffe und Regelungen

Fahrfähigkeit: Momentane physische und psychische Befähigung des Individuums zum sicheren Lenken eines Fahrzeugs (siehe [Abschn. 19.4](#) und [19.5](#)).

Fahreignung: *medizinische Definition:* Allgemeine, zeitlich nicht umschriebene und nicht ereignisbezogene, physisch, psychisch und charakterlich genügende Voraussetzungen des Individuums zum sicheren Lenken eines Fahrzeugs. Diese Voraussetzungen müssen stabil vorliegen.

rechtliche Definition (Art. 14 Abs. 2 SVG): Die Fahreignung ist gegeben, falls der Motorfahrzeugführer:

- das Mindestalter erreicht hat;
- die erforderliche körperliche und psychische Leistungsfähigkeit zum sicheren Führen von Motorfahrzeugen hat;
- frei von einer Sucht ist, die das sichere Führen von Motorfahrzeugen beeinträchtigt und
- nach seinem bisherigen Verhalten Gewähr bietet, als Motorfahrzeugführer die Vorschriften zu beachten und auf die Mitmenschen Rücksicht zu nehmen (sog. charakterliche Eignung).

Fahrkompetenz: In der Fahrschule und durch Fahrpraxis erworbene technische Fertigkeiten zum sicheren Lenken eines Fahrzeuges sowie Kenntnis der Verkehrsregeln.

Zur Fahreignung: Eine ungenügende körperliche Voraussetzung kann u. U. durch Hilfsmittel kompensiert werden: Beispiele: Sehhilfe (Brille/Kontaktlinsen) bei ungenügendem unkorrigiertem Visus, technische Anpassungen des Fahrzeugs bei Lähmung oder Amputation einer Gliedmasse.

Verkehrsrelevant/verkehrsmedizinisch relevant sind Erkrankungen,

- die mit Symptomen/Einschränkungen einhergehen, welche die sichere Teilnahme am Strassenverkehr in Frage stellen, oder
- die mit dem Risiko von Symptomen/Einschränkungen einhergehen, die die sichere Teilnahme am Strassenverkehr in Frage stellen. Das Auftretensrisiko muss dabei das akzeptable Risiko übersteigen.

Die vom Gesetzgeber geforderten medizinischen Mindestanforderungen an Fahrzeuglenker sind in Anhang 3 (Mindestanforderungen gemäss Anhang 1 VZV) aufgeführt. Diese Mindestanforderungen sind die Grundlage jeder Fahreignungsbeurteilung. Von ihnen kann die kantonale Zulassungsbehörde abweichen, wenn der/die Gesuchsteller/in über Fahreignung nach Art. 14 Abs. 2 SVG verfügt und ein/e Arzt/Ärztin mit der Anerkennung der Stufe 4 dies bestätigt (Art. 7 Abs. 3 VZV; zu den Anerkennungsstufen siehe weiter unten).

Führerausweiskategorien und medizinische Gruppen

Die Führerausweiskategorien sind entsprechend den medizinischen Mindestanforderungen gemäss Anhang 1 VZV in zwei medizinische Gruppen eingeteilt (vereinfacht):

1. Gruppe (Privatfahrer/innen): Personenwagen, Motorräder, Moped, landwirtschaftliche Fahrzeuge
2. Gruppe: Reisecar, Bus, Lkw, berufsmässiger Personentransport (Taxi), Fahrlehrer/innen, Verkehrsexperten/innen

Periodische Kontrolluntersuchungen

Folgende Gruppen von Fahrzeuglenkern/innen müssen sich einer periodischen Kontrolluntersuchung der Fahreignung unterziehen:

Bis zum 50. Lebensjahr alle 5 Jahre, danach bis zum 75. Lebensjahr alle 3 Jahre:

- Inhaber/innen von (Unter-)Kategorien der 2. Gruppe

Nach dem 75. Lebensjahr alle 2 Jahre:

- alle Fahrzeuglenker/innen.

Anerkennungsstufen für Ärzte/innen

Verkehrsmedizinische Untersuchungen für Zulassungsbehörden dürfen nur von speziell anerkannten Ärzten/innen durchgeführt werden. Es gibt je nach Weiterbildungsgrad folgende Anerkennungsstufen (vereinfacht):

Stufe 1:

- periodische Kontrolluntersuchungen von über 75-jährigen Führerausweis-inhabern/innen

Stufe 2:

- Erstuntersuchung von Bewerbern/innen für Führerausweiskategorien der 2. Gruppe
- periodische Kontrolluntersuchungen von Inhabern/innen von Führerausweiskategorien der 2. Gruppe

Stufe 3:

- Zweituntersuchungen von Personen bei nicht eindeutigen Resultat nach Stufe 1- oder Stufe 2-Untersuchung
- Weitere Indikationen, welche in Art. 5a^{bis} Abs. 1 lit. c VZV aufgeführt sind.

Stufe 4 (Verkehrsmediziner SGRM):

- alle verkehrsmedizinischen Untersuchungen und Gutachten.

Zum Erlangen der Anerkennungsstufen 1-3 bietet das [«Fortbildungszentrum Fahreignungsbegutachtung Schweiz»](#) der SGRM qualifizierende Kurse an. Die Ausbildung zum Verkehrsmediziner/in SGRM ist in einem Reglement der SGRM geregelt. Ärzte/innen können die Anerkennung für Stufe 1 auch lediglich durch Selbstdeklaration der Qualifikation erhalten.

Qualifikation von Verkehrspsychologen/innen

Verkehrspsychologische Abklärungen müssen von einem/er Fachpsychologen/in für Verkehrspsychologie FSP durchgeführt werden. Die Ausbildung zum Erwerb des Fachtitels ist durch die Schweizerische Vereinigung für Verkehrspsychologie (VfV) geregelt.

Ärztliches Melderecht bei Verdacht auf fehlende Fahreignung (Art. 15d Abs. 3 SVG):

Ärzte/innen *dürfen* – ohne sich einer Verletzung des ärztlichen Berufsgeheimnisses schuldig zu machen – Personen, bei denen Zweifel an der Fahreignung bestehen, der zuständigen kantonalen Strassenverkehrsbehörde oder der Aufsichtsbehörde für Ärzte/innen melden.

Meldung der Polizei und der Strafbehörden (Art. 123 Abs. 1 und 3 VZV):

¹ Die Strafbehörden melden der für den Strassenverkehr zuständigen Behörde des Kantons, in dem der Täter wohnt:

- a. Verzeigungen wegen Widerhandlungen gegen Strassenverkehrsvorschriften;
- b. auf Verlangen im Einzelfall Urteile wegen Widerhandlungen gegen Strassenverkehrsvorschriften.

² [...]

- ³ *Erhält eine Strafbehörde Kenntnis von Tatsachen, wie z. B. von schwerer Krankheit oder Süchten, die zur Verweigerung oder zum Entzug des Ausweises führen können, so benachrichtigt sie die für den Strassenverkehr zuständige Behörde.*

Anordnung einer Fahreignungsabklärung

Bestehen Zweifel an der Fahreignung eines/er Führerausweisinhabers/in, so ordnet die zuständige Zulassungsbehörde eine Abklärung der Fahreignung an (Art. 15d Abs. 1 SVG), namentlich bei

- Fahren in angetrunkenem Zustand mit einer Blutalkoholkonzentration von 1.6 Gewichtspermille oder mehr oder mit einer Atemalkoholkonzentration von 0.8 mg Alkohol oder mehr pro Liter Atemluft;
- Fahren unter dem Einfluss von Betäubungsmitteln oder bei Mitführen von Betäubungsmitteln, die die Fahrfähigkeit stark beeinträchtigen oder ein hohes Abhängigkeitspotenzial aufweisen;
- Verkehrsregelverletzungen, die auf Rücksichtslosigkeit schliessen lassen;
- Meldung einer kantonalen IV-Stelle nach Art. 66c des Bundesgesetzes über die Invalidenversicherung;
- Meldung eines/er Arztes/Ärztin, dass eine Person wegen einer körperlichen oder psychischen Krankheit, wegen eines Gebrechens oder wegen einer Sucht Motorfahrzeuge nicht sicher führen kann.

Entzug des Führerausweises / Annullierung des Führerausweises auf Probe

Ein *vorsorglicher (Sicherungs-)Entzug* des Führerausweises erfolgt bei *ernsthaften Zweifeln* an der psychischen, physischen, kognitiven und/oder charakterlichen Eignung (Art. 30 VZV). Zur abschliessenden Klärung der Fahreignung wird – abhängig von der Fragestellung – ein verkehrsmedizinisches und/oder -psychologisches Gutachten gefordert.

Ein *Sicherungsentzug* wird ausgesprochen, falls eine psychische, physische, kognitive und/oder charakterliche Nichteignung vorliegt (Art. 16d SVG). Ein Sicherungsentzug kann auch im Rahmen des sog. Kaskadensystems ausgesprochen werden (für Details siehe juristische Literatur).

Ein Sicherungsentzug wird aufgehoben, falls die Fahreignung – abhängig von der Fragestellung – in einem verkehrsmedizinischen und/oder -psychologischen Gutachten bejaht wird. Nach einem Sicherungsentzug im Kaskadensystem ist vor

Wiederzulassung im Allgemeinen eine verkehrspsychologische Untersuchung der charakterlichen Eignung gefordert.

Der *Führerausweis auf Probe* wird nach dem zweiten zu einem Führerausweisentzug führenden Verkehrsdelikt *annulliert* (Art. 15a Abs. 4 SVG). Ein neuer Lernfahrausweis kann erst nach Ablauf eines Jahres erteilt werden. Voraussetzung ist eine gegebene charakterliche Fahreignung, attestiert in einem verkehrspsychologischen Gutachten.

Führerausweis mit Beschränkungen

Fahrzeuglenker/innen, welche die medizinischen Mindestanforderungen auch mit Hilfsmitteln nicht mehr vollständig erfüllen, kann der Führerausweis örtlich (sog. „Rayon“), zeitlich, auf bestimmte Strassentypen, auf bestimmte Fahrzeugarten oder auf individuell angepasste/ausgestattete Fahrzeuge beschränkt werden (Art. 34 VZV).

Eine Beschränkung auf ein definiertes geographisches Gebiet wird bei Senioren/innen mit kognitiven Defiziten gerne diskutiert, ist aber kritisch zu hinterfragen. Gerade kognitive Defizite wirken sich auch in einem bekannten Umfeld aus (z.B. herabgesetzte Reaktionsfähigkeit bei plötzlich auftretender, unerwarteter Situation).

Eine Beschränkung ist nur möglich, wenn die sichere Verkehrsteilnahme weiterhin gewährleistet ist. Beschränkungen des Führerausweises müssen von einem/er Arzt/Ärztin Stufe 4 beurteilt werden.

Ärztlich begleitete Kontrollfahrt

Eine ärztlich begleitete Kontrollfahrt kann angezeigt sein, wenn nach einer verkehrsmedizinischen (und ggf. verkehrspsychologischen) Untersuchung weiterhin Zweifel an der Fahreignung bestehen (z.B. grenzwertige kognitive Leistungen, leichte konzentrische Gesichtsfeldeinschränkung; Art. 29 Abs. 1 VZV). Die ärztlich begleitete Kontrollfahrt ist eine eliminatorische Prüfung: Sie kann, im Gegensatz z.B. zu einer verkehrspsychologischen Abklärung der Kognition, nicht wiederholt werden.

Eine ärztlich begleitete Kontrollfahrt kann nur von einem/er Arzt/Ärztin Stufe 4 beantragt werden (Art. 5j Abs. 2 VZV).

Funktionsprobe

Ein/e Fahrzeuglenker/in muss jederzeit die Pedalerie und die Bedienelemente des Fahrzeuges (z.B. Blinker, Lichtschalter) sicher bedienen können. Bestehen aufgrund sensorischer und/oder motorischer Defizite – beispielsweise aufgrund

einer Hemisymptomatik, einer Neuropathie oder einer Amputation – Zweifel an dieser Fähigkeit, kann die kantonale Zulassungsbehörde eine Funktionsprobe anordnen. Im Rahmen einer solchen wird abgeklärt, ob allenfalls technische Fahrzeuganpassungen notwendig sind.

Binnenschifffahrt

Inhaber/innen der Schiffsführerausweiskategorien A (Motorboot) und D (Segelschiffe) müssen die medizinischen Mindestanforderungen der 1. Gruppe erfüllen mit Ausnahme des Hörvermögens (Hörweite für Konversationssprache beidseitig 3 Meter, bei einseitiger Taubheit 6 Meter; keine schweren Erkrankungen des Innen- oder Mittelohres). Für Inhaber/innen der Schiffsführerausweise der Kategorien B (Fahrgastschiffe) und C (Güterschiffe mit Maschinenantrieb, Schubschiffe und Schlepper) gelten die medizinischen Mindestanforderungen der 2. Gruppe. Die periodischen Kontrolluntersuchungen sind analog zum Strassenverkehr geregelt. Vergleichbare Regelungen wie im Strassenverkehr gelten auch für den vorsorglichen Entzug und den Sicherungsentzug des Schiffsführerausweises.

20.2 Fahreignung und psychische Störungen (ohne Substanzprobleme)

20.2.1 Psychische Störungen im Allgemeinen

Zur sicheren Teilnahme am motorisierten Strassenverkehr ist ein ausreichendes psychisches Funktionsniveau notwendig. Zu den wichtigen psychischen Grundvoraussetzungen für eine sichere Verkehrsteilnahme gehören:

- realitätsgerechte Wahrnehmung
- intakte Informationsverarbeitung und -bewertung
- Reaktionsvermögen
- situationsadäquate Verhaltenssteuerung (Risikobewertung, Rücksichtnahme, Impulssteuerung).

Bei der Beurteilung der Fahreignung in Bezug auf eine psychische Störung gilt es auch folgende Punkte zu beachten:

- Krankheitsverlauf:
 - Psychische Störungen zeigen oft einen phasenweisen Verlauf, d. h., Phasen mit ausgeprägter Krankheitsaktivität wechseln sich mit stabilen, mehr oder weniger symptomfreien Intervallen ab

- Medikamentöse Therapie der psychischen Störung:
 - Psychopharmaka zeigen oft eine z. T. therapeutisch erwünschte sedierende oder anderweitig verkehrsrelevante Wirkung
 - Bei psychischen Störungen ist oft die Compliance beeinträchtigt
- Krankheitsfolgen:
 - Residualsyndrom als Folge einer länger bestehenden Schizophrenie
 - Extrapiramidale Bewegungsstörungen als Folge einer (zumeist länger dauernden) Medikation mit Antipsychotika
 - Sog. «Pseudo-Demenz» bei einer Depression
- Komorbiditäten:
 - Psychische Störungen sind nicht selten mit Alkohol- und/oder Drogenproblemen vergesellschaftet
- Psychosoziale Integration:
 - Gerade bei chronisch-rezidivierenden psychischen Störungen kommt der regelmässigen Kontrolle und Begleitung durch Arzt/Ärztin, Psychologe/in, Sozialarbeiter/in und/oder Spitex eine grosse Bedeutung hinsichtlich eines positiven Outcomes zu (Stichwort Sozialpsychiatrie)

Im Allgemeinen werden bei einer psychischen Störung mit Auftreten von verkehrsrelevanten Symptomen vor einer Wiedenzulassung ein symptomfreies Intervall von sechs bis zwölf Monaten sowie eine fachärztliche Behandlung gefordert. Diese Voraussetzungen für eine Wiedenzulassung können je nach Fallumständen, namentlich aufgrund prognostisch günstiger/ungünstiger Faktoren, angepasst werden.

Bei einer Schizophrenie, bei Wahnkrankheiten und bei schweren affektiven Störungen, z. B. mit wahnhafter, stuporöser, manischer Symptomatik und/oder akuter Suizidalität, ist nach dem ersten Rezidiv die Fahreignung für höhere Führerausweiskategorien (2. Gruppe) ausgeschlossen.

Zur Fahreignung bei psychischen Störungen existieren [Empfehlungen der SGRM](#).

20.2.2 Demenz

Bei Vorliegen eines mild cognitive impairments oder einer leichten Demenz kann die Fahreignung noch gegeben sein. Es dürfen aber keine verkehrsrelevanten kognitiven und mnестischen Defizite sowie keine Störung der Krankheitseinsicht und der Kritikfähigkeit vorliegen.

Bei einer mittelschweren und schweren Demenz ist die Fahreignung aufgrund der neuropsychologischen Defizite, häufig begleitet von Persönlichkeitsveränderungen und einer Störung des Sozialverhaltens, nicht mehr gegeben.

20.3 Fahreignung in Zusammenhang mit einem Substanzkonsum

20.3.1 Substanzkonsum: Einnahme von Alkohol, Drogen und/oder psycho-aktiven Medikamenten

Definition des verkehrsrelevanten Substanzkonsums:

- Substanzkonsumverhalten, aus dem sich ein erhöhtes Risiko für ein Fahren in nicht fahrfähigem Zustand herleiten lässt (verkehrsrelevanter Substanzmissbrauch im Sinne von Anhang 1 VZV) oder
- Substanzabhängigkeit gemäss ICD-10.

Im Allgemeinen kann nach einer Fahrt unter Drogeneinfluss (FuD) oder nach einer Fahrt in alkoholisiertem Zustand (FiaZ) mit einer Alkoholisierung von 1.6 Gewichtspromille (bzw. Atemalkohol 0.8 mg/L) und mehr von einem verkehrsrelevanten Drogen- oder Alkoholkonsum ausgegangen werden.

Nach einem FuD oder nach einem FiaZ mit einer minimalen Blutalkoholkonzentration von 1.6 Gewichtspromille (bzw. Atemalkohol 0.8 mg/L) und mehr muss die Zulassungsbehörde eine Fahreignungsabklärung anordnen.

Bei Vorliegen eines verkehrsrelevanten Substanzkonsums ist die Fahreignung nicht gegeben.

Die Wiederzulassung zum Strassenverkehr kann dann bejaht werden, wenn von einer stabilen Verhaltensänderung in Bezug auf den Substanzkonsum ausgegangen werden kann. Übliche Voraussetzungen für eine Wiederzulassung sind beispielsweise:

- kontrollierte Abstinenz von je nach Fallumständen sechs bis zwölf Monaten
- verkehrstherapeutische Sitzungen (insbesondere bei Vorliegen einer Trennfähigkeitsproblematik)
- Beratungsgespräche bei einer Suchtfachstelle.

Nach einer Wiederzulassung wird im Allgemeinen eine kontrollierte Abstinenz oder ein Verbot des Fahrens unter Alkoholeinfluss für zwölf Monate gefordert; dies um die Nachhaltigkeit der Verhaltensänderung in Bezug auf den vorbestandenen Substanzmissbrauch aufzuzeigen (Verbot des Fahrens unter Alkoholeinfluss: Führen

eines Motorfahrzeuges mit einer Blutalkoholkonzentration von < 0.1 Gewichtspromille, «Nullpromille beim Fahren»).

Die soeben genannten Voraussetzungen für eine Wiedenzulassung resp. Auflagen nach einer Wiedenzulassung können je nach Fallumständen, namentlich aufgrund prognostisch günstiger/ungünstiger Faktoren, angepasst werden.

Im Rahmen von verkehrsmedizinischen Begutachtungen und von Abstinenzkontrollen wird heutzutage als Goldstandard zur Objektivierung eines Substanzkonsums oder zur Dokumentation einer Abstinenz die Haaranalytik eingesetzt. Eine Ausnahme stellt lediglich Cannabis dar, dessen Konsum aufgrund analytisch-methodischer Probleme (u. a. schwierige Differenzierung zwischen Konsum und externer Kontamination in der Haaranalytik) mittels Urinproben kontrolliert wird. Für zusätzliche Fragestellungen steht dem/der Verkehrsmediziner/in ein breites Spektrum an weiteren forensisch-toxikologischen Analysen zur Verfügung. Für Details hierzu siehe [Abschn. 19.1](#) und [19.2](#).

Zur Fahreignung bei Substanzkonsum existieren [Empfehlungen der SGRM](#).

20.3.2 Opioidagonistentherapie (OAT, substitutionsgestützte Behandlung)

Personen, die eine OAT mit Methadon, Buprenorphin (z.B. Subutex®) oder retardiertem oralem Morphin (z.B. Sevre Long®) erhalten, sind grundsätzlich aufgrund der psychotropen Wirkung der genannten Wirkstoffe nicht fahrgerecht. Die Zulassung zur 1. Gruppe kann aber unter folgenden Bedingungen bejaht werden:

- stabile Dosiseinstellung
 - konstante Dosis während mehrerer Monate
 - keine definierte tägliche Maximaldosis
- Beikonsumfreiheit von Drogen, Alkohol und psychoaktiven Medikamenten
 - Kontrolle mittels Haaranalyse/Urinkontrollen
- keine verkehrsrelevante kognitive Beeinträchtigung durch die OAT
 - bei Zweifel verkehrspsychologische Leistungstestung
- gute Compliance
- stabile psychosoziale Verhältnisse
 - Anbindung an Arzt/Ärztin/Suchtfachstelle

Diese Regelung gilt – wie oben schon erwähnt – nur für die 1. Gruppe und nicht für Kategorien der 2. Gruppe. Für die 2. Gruppe ist die Fahreignung bei Vorliegen einer OAT zu verneinen (siehe medizinische Mindestanforderungen im [Anhang 1](#) VZV).

Die Fahreignung einer Person in einem Heroinabgabeprogramm kann aufgrund der deutlich stärkeren psychotropen Wirkungen von Heroin («Flash») auch für die 1. Gruppe nicht bejaht werden.

20.4 Fahreignung bei somatischen Erkrankungen

Im Folgenden wird auf einige verkehrsmedizinisch relevante somatische Krankheitsgruppen eingegangen.

Die unten aufgeführten Anforderungen gelten für die 1. Gruppe. Für die 2. Gruppe wird – bis auf wenige aufgeführte Ausnahmen – auf die Mindestanforderungen im Anhang 3 des Skripts und die spezialisierte Literatur verwiesen.

20.4.1 Sehvermögen

Über das Auge werden ca. 90 % der verkehrsrelevanten Informationen aufgenommen. Die wichtigsten Sehfunktionen in Zusammenhang mit dem Strassenverkehr sind:

- Sehschärfe (Fernvisus),
- Gesichtsfeld,
- Dämmerungssehen und Blendempfindlichkeit,
- Augenstellung und -motilität (Doppelsehen!).

Das Sehvermögen muss so ausgebildet sein, dass ein/e Fahrzeuglenker/in auch bei schlechten Sichtverhältnissen (z. B. nachts, bei Blendung) die Verkehrssituation erfassen und rechtzeitig reagieren kann.

Mindestanforderungen für die 1. Gruppe:

- Fernvisus: ein Auge (korrigiert) minimal 0.2, das andere (korrigiert) minimal 0.5.
- Gesichtsfeld horizontal minimal 120°. Erweiterung nach rechts und links minimal 50°. Erweiterung nach oben und unten minimal 20°. Das zentrale Gesichtsfeld muss bis 20° normal sein.
- Einäugiges Sehen (inkl. Sehschärfe des schlechteren Auges < 0.2): Fernvisus (korrigiert) minimal 0.6, normales Gesichtsfeld und normale Augenbeweglichkeit.
- Keine einschränkenden Doppelbilder.

- Keine wesentliche Einschränkung des Dämmerungssehens. Keine wesentlich erhöhte Blendempfindlichkeit.

Rot-Grün-Schwäche oder -Blindheit ist in der Schweiz für alle Führerausweiskategorien kein Ausschlussgrund.

Zum Themenkreis Fahreignung und Sehvermögen existieren [Empfehlungen der SGRM](#).

20.4.2 Hör- und Gleichgewichtsstörungen

Hörvermögen:

Hörbehinderte oder Gehörlose sind fahrgeeignet, falls keine weiteren verkehrsmedizinischen Ausschlussgründe vorliegen.

Schwindel und Störungen des Gleichgewichts:

Personen mit Schwindel und/oder einer Gleichgewichtsstörung, welche die sichere Orientierung im Verkehrsraum beeinträchtigen, sind nicht fahrgeeignet.

20.4.3 Neurologische Erkrankungen (ohne Epilepsie)

Erkrankungen des peripheren und zentralen Nervensystems können zu einer Vielzahl von verkehrsmedizinisch relevanten Symptomen führen:

- Störungen der Motorik (verminderte Kraft, Lähmungen, herabgesetzte Reaktionsgeschwindigkeit)
- Störungen der Sensibilität
- Krampfanfälle (siehe Abschnitt «Epilepsie»)
- neuropsychologische Störungen
- psychoorganische Syndrome
- Blicklähmung, Gesichtsfelddefekt usw.

Die Fahreignung bei neurologischen Erkrankungen ist stets individuell und unter Berücksichtigung der Prognose zu beurteilen.

20.4.4 Epilepsie

Wer an einer aktiven Epilepsie leidet, ist nicht fahrgeeignet. Die Fahreignung kann bejaht werden, wenn ein anfallsfreies Intervall von mindestens einem Jahr vorliegt (mit oder ohne antikonvulsive Medikation).

Die Beurteilung der Fahreignung bei Epilepsie stützt sich auf die [Richtlinien der Verkehrskommission der Schweizerischen Epilepsie-Liga](#). Für die detaillierten Regelungen wird auf diese verwiesen.

20.4.5 Diabetes mellitus Typ 1 und 2

Bezüglich Fahreignung und Diabetes gelten folgende Grundregeln:

Therapie mit Insulin, Gliniden und Sulfonylharnstoffen:

- Fahreignung für die 1. Gruppe bei guter Einstellung, keinen die Handlungsfähigkeit beeinträchtigenden Hypoglykämien und keinen diabetischen Spätfolgen in verkehrsrelevanter Ausprägung gegeben
- Fahreignung für die 2. Gruppe (ausser Kategorien D/D1) nur unter besonders günstigen Umständen gegeben
- Fahreignung für Kategorie D/D1 nicht gegeben (siehe medizinische Mindestanforderungen im [Anhang 1 VZV](#))

Therapie mit anderen Antidiabetika als Insulin, Gliniden und Sulfonylharnstoffen:

- Fahreignung für die 1. und 2. Gruppe bei stabiler Einstellung, keinen die Handlungsfähigkeit beeinträchtigenden Hypoglykämien und keinen diabetischen Spätfolgen in verkehrsrelevanter Ausprägung gegeben

Die detaillierten Voraussetzungen für eine Verkehrsteilnahme von Diabetikern und die dabei zu beachtenden Vorsichtsmassnahmen sind den [„Richtlinien bezüglich Fahreignung und Fahrfähigkeit bei Diabetes mellitus“](#) der Schweizerischen Gesellschaft für Endokrinologie und Diabetologie (SGED) zu entnehmen.

20.4.6 Kardiovaskuläre Erkrankungen

Für Fahrzeuglenker der 1. Gruppe mit Herzkreislauferkrankungen gelten folgende allgemeine Voraussetzungen für eine Verkehrsteilnahme:

- Adäquate Alltagsbelastbarkeit (keine Einschränkungen gemäss NYHA IV)
- Keine akute Angina pectoris (kein CCS Grad IV)
- Keine (Prä-)Synkopen, keine Schwindelzustände, kein anfallartiges Unwohlsein
- Bei Rhythmusstörungen keine erhöhte Wahrscheinlichkeit von relevanten Symptomen (insbesondere Synkopen)

- Bei Hypertonie keine zerebrale Symptomatik oder Sehstörungen (maligne Hypertonie).

Die detaillierten Voraussetzungen können den gemeinsamen [Richtlinien der Schweizerischen Gesellschaft für Kardiologie und der SGRM](#) entnommen werden können.

20.4.7 Schlafapnoesyndrom

Fahrzeuglenker/innen mit einer pathologisch erhöhten Einschlafneigung sind nicht fahrgeeignet. Mittels entsprechender Therapie (z.B. CPAP, Continuous Positive Airway Pressure) und entsprechender Compliance seitens des/der Betroffenen kann die Fahreignung oft rasch wiederhergestellt werden. Für die detaillierten Empfehlungen wird auf die [Richtlinie „Fahreignung bei Schläfrigkeit“ der Schweizerischen Gesellschaft für Schlafforschung, Schlafmedizin und Chronobiologie](#) verwiesen.

20.4.8 Erkrankungen der Lunge und der Bauchorgane

Bei Erkrankungen der Lunge und der Bauchorgane ist eine adäquate Alltagsbelastbarkeit zu fordern. Eine Leberzirrhose und ihre Vorstufen sollen den Verdacht auf eine Alkoholproblematik lenken.

Fahrzeuglenker/innen mit einer Dialysebehandlung sind dann fahrgeeignet, falls eine adäquate Alltagsbelastbarkeit, keine erhebliche Störung des Allgemeinbefindens sowie keine relevante renale Hypertonie mit zerebraler Symptomatik oder Sehstörungen (maligne Hypertonie) vorliegen.

Bezüglich Diabetes mellitus wird auf Kapitel 20.4.5 verwiesen.

20.5 Verkehrspsychologie

L. Bühler

In der Verkehrspsychologie stehen die Begriffe „charakterliche Fahreignung“ und „kognitive Fahreignung“ im Zentrum.

20.5.1 Charakterliche Eignung und Trennfähigkeit

Definition und allgemeine Aspekte

Eine mangelnde charakterliche Fahreignung ergibt sich, wenn eine Person auf Grund ihres bisherigen Verhaltens nicht Gewähr bietet, dass sie künftig beim Führen eines

Motorfahrzeuge die Vorschriften beachten und auf die Mitmenschen Rücksicht nehmen wird (Art. 16d, Abs. c SVG). Die charakterliche Fahreignung wird demnach bejaht, wenn davon ausgegangen werden kann, dass die betroffene Person sich zukünftig regelkonform und rücksichtsvoll verhalten wird.

Es ist hierbei zu berücksichtigen, dass in einer verkehrspsychologischen Eignungsuntersuchung nicht der „Charakter“ einer Person per se untersucht wird, sondern der Aufarbeitungs- und Veränderungsprozess einer Person. Für eine positive Beurteilung der Fahreignung dürfen keine prognostisch ungünstigen Persönlichkeitseigenschaften oder Einstellungen einer Person vorliegen (z.B. erhöhte Impulsivität und geringe Normenorientierung oder erhöht emotionaler Bezug zum Fahren) bzw. müssen solche durch andere Faktoren angemessen kompensiert werden können. Ebenfalls dürfen keine verkehrs- oder substanzbezogene Wissensdefizite vorliegen, die weiteres Fehlverhalten begünstigen können.

Raserdelikte, Schikanieren oder ein gewalttätiges Verhalten mit Bezug zum Strassenverkehr sollen beispielhaft für Sachverhalte oder Verhaltensweisen im Strassenverkehr aufgeführt werden, die einen Verdacht auf eine mangelnde Fahreignung wegen verkehrsrelevanter charakterlicher Defizite begründen. Für Details wird auf den Leitfaden Fahreignung 2020 verwiesen.

Weiter begründen eine Annullierung des Führerausweises auf Probe oder im Allgemeinen ein Sicherungsentzug im Kaskadensystem den Verdacht auf eine charakterliche Nichteignung.

Verkehrspsychologische Untersuchungen können zusätzlich zu einer verkehrsmedizinischen Untersuchung durchgeführt werden, wenn eine Person beispielsweise mehrfach alkoholisiert oder unter Drogeneinfluss gefahren ist und medizinisch keine Abhängigkeit nachgewiesen werden kann. Geprüft werden dann Persönlichkeits- und Einstellungsaspekte sowie substanzbezogenes Wissen. Es stellt sich hierbei die Frage, ob die Person ausreichend in der Lage ist, den Substanzkonsum und die Teilnahme am Strassenverkehr konsequent zu trennen.

Praktische Durchführung einer Abklärung der charakterlichen Fahreignung

Eine verkehrspsychologische Abklärung der charakterlichen Fahreignung besteht in der Regel aus einer testpsychologischen Untersuchung mit einem speziell für diese Fragestellung entwickelten computerisierten Testsystem (Fragebogen zur Erfassung von verkehrsrelevanten Persönlichkeitsmerkmalen und Einstellungen sowie Leistungstests) und einem Explorationsgespräch.

Die Fahreignungsbegutachtung kann zu einer positiven Beurteilung der charakterlichen Eignung führen. Eine bedingt positive Beurteilung ist mit einer Auflage (z.B. Verkehrsscoaching) verbunden. Im Falle einer negativen Beurteilung werden Empfehlungen für eine Wiederherstellung der Fahreignung genannt (z.B. Verkehrstherapie oder Lernprogramm bzw. Gruppenkurs). Ob die empfohlene Massnahme zu einem Erfolg geführt hat, soll dann im Rahmen einer erneuten verkehrspsychologischen Untersuchung geprüft werden.

Für eine positive verkehrspsychologische Begutachtung der charakterlichen Fahreignung müssen grundsätzlich folgende Voraussetzungen erfüllt sein: Aufarbeitung der aktenkundigen Vorfälle im Strassenverkehr (Verantwortungsübernahme für das Fehlverhalten im Strassenverkehr, Kenntnis der in der eigenen Person liegenden Ursachen für die aktenkundigen Vorfälle); Vorliegen eines Gefahrenbewusstseins und einer Regelakzeptanz; Änderung von rückfallrelevanten Einstellungen und Verhaltensweisen inklusive Entwicklung und Erprobung tragfähiger Strategien zur Vermeidung weiterer Vorfälle. Voraussetzung für eine günstige Prognose ist gleichzeitig eine ausreichende kognitive Leistungsfähigkeit zum Führen von Motorfahrzeugen.

20.5.2 Kognitive Eignung

Definition und allgemeine Aspekte

Die kognitive Fahreignung umfasst die Gesamtheit der verkehrsrelevanten Hirnleistungsfunktionen, die zum sicheren Führen eines Motorfahrzeuges notwendig sind.

Eine mangelnde kognitive Fahreignung ergibt sich, wenn aus verkehrspsychologischer Sicht Leistungsdefizite bzw. kognitive Beeinträchtigungen in einem Ausmass bestehen, dass eine Teilnahme im Strassenverkehr (unter Berücksichtigung der medizinischen Gruppen) mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht mehr sicher ist und wenn keine Kompensationsmöglichkeiten (Sensibilität, Kritikfähigkeit, Zuverlässigkeit, etc.) bestehen.

Eine Überprüfung der kognitiven Fahreignung ist bei wiederholten Prüfungsmisserfolgen angezeigt und kann auch nach einer verkehrsmedizinischen Begutachtung vorbehalten bleiben (z.B. bei Hinweisen auf kognitive Defizite).

Praktische Durchführung einer Abklärung der kognitiven Fahreignung

Eine verkehrspsychologische Abklärung der kognitiven Fahreignung besteht in der Regel aus einer testpsychologischen Untersuchung mit einem speziell für diese Fragestellung entwickelten computerisierten Testsystem und einem Gespräch.

Gemessen werden Prozesse der Informationsaufnahme, -verarbeitung und der motorischen Reaktionen, die für das Erbringen einer Fahrtätigkeit erforderlich sind. Der/die Fahrer/in eines Fahrzeuges muss Informationen über Strasse und Umgebungsbedingungen, über andere Verkehrsteilnehmer, das Fahrzeug und über die eigene Befindlichkeit in schneller und handlungsadäquater Weise verarbeiten. Mit den Leistungstests werden in der Regel Leistungsbereiche wie Belastbarkeit, optische Orientierungsleistung, Konzentration, Aufmerksamkeit und Reaktion überprüft.

Zur Beurteilung der Ergebnisse in den Leistungstests wird ein Vergleich der individuellen Leistungsfähigkeit der untersuchten Person mit einem Bezugssystem (Norm) vorgenommen. Dazu werden die Testergebnisse in Prozentränge (PR) umgerechnet. In diesem Bezugssystem liegt die durchschnittlich zu erwartende mittlere Leistung bei PR 50. Die zu erbringende Mindestleistung für die 1. Gruppe liegt bei einem PR von 16, wobei einzelne Unterschreitungen dieses Kriteriums als kompensierbar erachtet werden können. Für die 2. Gruppe gelten erhöhte Anforderungen an die kognitive Leistungsfähigkeit. So muss in der Mehrzahl der Leistungstests ein PR von 33 erreicht oder überschritten werden. Der PR von 16 muss ausnahmslos erreicht worden sein, abgesehen kann davon nur, wenn bei einzelnen Abweichungen Kompensationsmöglichkeiten gegeben sind. Allfällige Kompensationsmöglichkeiten können innerhalb der Leistungsbefunde oder aufgrund spezifischer Eigenschaften der Person (z.B. genügend hohe Fahrpraxis, veränderte Fahrverhaltensmuster, hohe Gewissenhaftigkeit) vorliegen. Es besteht – nach Zustimmung eines/r Verkehrsmediziners/in SGRM – auch die Möglichkeit des Absolvierens einer ärztlich begleiteten Kontrollfahrt. Bei Fahrzeuglenkern/innen muss aber in jedem Fall neben der Grundleistungsfähigkeit (z.B. für bekannte, halbautomatisierte Aufgaben) auch eine ausreichende kognitive Reserveleistungsfähigkeit vorliegen, um jederzeit auf unerwartete und/oder komplexe Situationen adäquat reagieren zu können.

21 Unerwünschtes Behandlungsergebnis in der Medizin aus Sicht der Rechtsmedizin

C. Jackowski (*ehem. U. Zollinger*)

Vorbemerkung: Dieses Kapitel äussert sich nur am Rande zu medizin-rechtlichen Aspekten. Hierzu siehe separate Vorlesungsunterlagen der Medizin-Recht-Vorlesungen. Nichtsdestotrotz sei den folgenden Ausführungen vorangestellt, dass das Arzt/Ärztin-Patienten/innen-Verhältnis gemäss Obligationenrecht einem Auftragsverhältnis entspricht. Anders als beim Werkvertrag schuldet die Ärzteschaft also nicht die Heilung oder Genesung des/der Patienten/in. Geschuldet ist lediglich die sorgfältige Ausführung des Behandlungsauftrages. Und jede auch sorgfältige Behandlung hat Risiken und/oder Nebenwirkungen, welche im Falle ihres Eintretens das gewünschte Behandlungsergebnis beeinträchtigen oder gar verhindern können. Am Ende einer sorgfältigen Behandlung kann auch der Tod eines/r Patienten/in stehen. Letzteres ist sogar sehr wahrscheinlich, weil das Lebensende die meisten Menschen in mehr oder weniger intensive ärztliche Behandlung (Palliativmedizin) führt und sich der Tod am Lebensende auch nicht mit medizinischen Massnahmen nachhaltig abwenden lässt.

Leider ist die Kenntnis über das rechtliche Auftragsverhältnis der Arzt/Ärztin-Patienten/innen-Beziehung in der in der Gesellschaft nur ungenügend verbreitet, sodass Patienten/innen oder Angehörige nicht selten aus dem nicht Erreichen des gewünschten Behandlungsergebnisses auf eine nichtsorgfältige Behandlung oder gar Behandlungsfehler schliessen und diese auch zur Anzeige bringen. Dann gilt es sehr differenziert zu beurteilen, ob die erfolgte Behandlung sorgfältig, d.h. entsprechend der zum Zeitpunkt der Behandlung geltenden Behandlungsrichtlinien (medizinische Guidelines) erfolgte oder nicht. Diese Beurteilung muss aus der ex-ante Sicht erfolgen und darf nicht im Sinne einer ex-post Betrachtung vom allenfalls schlechten Behandlungserfolg ausgehen. Die Untersuchung und Beurteilung von (Todes-) Fällen, in denen der Vorwurf eines Behandlungsfehlers im Raum steht, gehören in das Aufgabengebiet der Rechtsmedizin und gewinnen zunehmend an Bedeutung.

Für die differenzierte Beurteilung der konkreten medizinischen Sachverhalte ist die Kenntnis der entsprechenden Begrifflichkeiten unabdingbar, welche im Folgenden erläutert werden.

21.1 Mögliche unerwünschte Behandlungsergebnisse

- a nicht vermeidbares *Behandlungsrisiko* durch vorbestehende Krankheiten, reduzierter Gesundheitszustand, Alter (krankheitsimmanente Faktoren),
- b nicht vermeidbare *Behandlungskomplikation* bzw. nicht vermeidbare *Behandlungs-Nebenwirkungen* (behandlungsimmanente Faktoren),
- c nicht vermeidbarer, nachvollziehbarer *Diagnoseirrtum*,
- d vermeidbarer *Behandlungsfehler*,
- e vermeidbarer *Diagnosefehler*,
- f *Ausbleiben des Behandlungserfolges*.

Ad a: *Behandlungsrisiko* des/der Patienten/in: Patienten/innen können durch ihre vorbestehenden Krankheiten, ihren reduzierten Allgemeinzustand oder durch ihr fortgeschrittenes Alter für Behandlungen Risiken aufweisen, die den Behandlungserfolg gefährden oder gar ganz in Frage stellen können. Über diese Risiken hat der/die Arzt/Ärztin den/die Patient/in umfassend und verständlich aufzuklären, damit der/die Patient/in das Selbstbestimmungsrecht während in die Behandlung einwilligen oder sie auch ablehnen kann. Es muss letztlich in die Risiken der Behandlung eingewilligt werden, bevor die Behandlung begonnen werden kann. Bei einem/er urteilsunfähigen Patienten/in entscheidet die Ärzteschaft gemäss dem mutmasslichen Willen des/der Patienten/in. Mit dem neuen Kindes- und Erwachsenenschutz-Recht (ZGB, Art. 378, siehe [Anhang 2](#)) kommt aber hier den nächsten Angehörigen auch eine wichtige Entscheidungsfunktion zu.

Beispiel für ein Behandlungsrisiko: Bei einem Patienten steht eine grosse Bauchoperation zur Entfernung eines Krebsgeschwüres an. Der Patient hat aber auch ein schwer vorgeschädigtes Herz. Es besteht das erhöhte Risiko, dass das Herz des Patienten die Belastung des Eingriffes bzw. der Narkose nicht mehr bewältigen kann und während der sorgfältigen und im Sinne der Tumorentfernung erfolgreichen Operation ein Herzinfarkt oder gar ein Herzversagen mit Todesfolge auftritt. Das Herzversagen hätte auch jederzeit ohne den Eingriff passieren können, wurde aber durch den Eingriff begünstigt.

Ad b: *Behandlungskomplikation*: Medizinische Behandlungen können trotz korrekter und sorgfältiger Durchführung auch bei gesunden Patienten/innen nicht vermeidbare Nebenwirkungen oder Risiken aufweisen. In der Regel sind diese bei Behandlungsbeginn bekannt. Auch hier ist die Aufklärung des/der Patienten/in und seine – zunehmend schriftliche – Einwilligung zur Behandlung von zentraler Bedeutung, andernfalls wird dies dem/der Arzt/Ärztin als Unterlassung zur Last gelegt. Im Unterschied zum Behandlungsfehler trägt die Ärzteschaft bezüglich der Aufklärung die Beweislast (siehe Vorlesungen Medizin-Recht).

Beispiel für eine Behandlungskomplikation: Eine ältere Dame erleidet im Rahmen eines Sturzes in der Häuslichkeit einen Schenkelhalsbruch. Um die Bettlägerigkeit zu vermeiden und die Mobilität der Dame wieder herzustellen, ist die Einbringung eines künstlichen Hüftgelenkes nötig. Bei der Einbringung des künstlichen Hüftschafes in den Oberschenkelknochen kann es zur Ausschwemmung von Fett und somit zur Fettembolie in der Lunge kommen, welche bei entsprechendem Ausmass auch einen tödlichen Verlauf nehmen kann. Ohne den Eingriff wäre es nicht zur tödlichen Fettembolie gekommen.

Ad c: *Diagnoseirrtum*: Die Ärzteschaft garantiert nicht in jedem Fall für eine korrekte Diagnosestellung, aber für eine korrekte, sorgfältige Untersuchung und Abklärung des/der Patienten/in. Es ist möglich, dass ein/eine Arzt/Ärztin dennoch einem *Diagnoseirrtum* unterliegt, den eine Begutachtung später als situativ nachvollziehbar einstuft. Eine ganze Reihe therapeutischer Ansätze schliessen den Diagnoseirrtum sogar implizit mit ein. Häufig ist z.B. die bereits eingeleitete Therapie Teil der Diagnosestellung und man kommt erst unter Berücksichtigung der Wirkung der eingeleiteten Therapie zur richtigen Diagnose. Der nachvollziehbare Diagnoseirrtum ist dadurch gekennzeichnet, dass die zwar ex-post betrachtet falsche Diagnose ex-ante betrachtet sorgfältig erfolgte und die Mehrheit aller anderen Ärztinnen und Ärzte unter den gleichen Umständen dem gleichen Irrtum unterliegen würden. Anmerkung: In der Rechtsprechung hat der Begriff des Diagnoseirrtums noch nicht Fuss gefasst. Beispiel für einen Diagnoseirrtum: Eine Patientin kommt während einer Grippe-Epidemie mit Erkältungssymptomen und Schwächegefühl in die Hausarztpraxis. Die klinische Untersuchung ergibt einen geröteten Rachen und geschwollene Lymphknoten u.a. am Hals. Die Patientin wird unter der Diagnose einer Influenza symptomatisch behandelt. Da die geschwollenen Lymphknoten auch noch Wochen nach Abklingen der Erkältung bestehen, wird bei weiteren Untersuchungen ein

Blutkrebs festgestellt. Bezogen auf die Ursache der Lymphknotenschwellung hatte sich der Hausarzt nachvollziehbar geirrt.

Ad d und e: *Behandlungs- oder Diagnosefehler*. Per Definition ist ein Fehler vermeidbar, wäre also bei korrekter und sorgfältiger Durchführung nicht entstanden. Vor über 100 Jahren sprach der bekannte Pathologe Virchow bereits von «*Mangel an gehöriger Aufmerksamkeit oder Vorsicht*». Ob in der Diagnostik oder Behandlung solche Mängel (also vermeidbare Fehler) bestanden, muss gutachterlich geklärt werden. Es muss also die Frage beantwortet werden, ob unter Einhaltung der in der Situation geforderten Sorgfalt die Fehler nicht passiert wären.

Behandlungsfehler kommen vor durch Tun oder Unterlassung. Wird ein Fehler gutachterlich bestätigt, wird das Gericht eine Verletzung der objektiven Sorgfaltspflicht, d. h. einen Verstoß gegen die Regeln der medizinischen Wissenschaft und Praxis rügen. Früher sprach man von «ärztlicher Kunst», daher der heute zu vermeidende Begriff «Kunstfehler».

Beispiel Behandlungsfehler: Ein Patient kommt mit akuten Unterbauchbeschwerden in die Notaufnahme und zeigt eindeutige Zeichen einer akuten Blinddarmentzündung. Statt der sofortigen chirurgischen Abklärung und allenfalls operativen Versorgung, bekommt der Patient keine entsprechende Diagnostik und lediglich Schmerzmedikamente verabreicht und verstirbt wenig später an einer Bauchfellentzündung, nachdem der entzündete Wurmfortsatz geplatzt ist.

Beispiel Diagnosefehler: Interpretiert ein Arzt z. B. ein EKG (Herzstromkurve) unter Unterlassung der notwendigen Sorgfalt aus Sicht des Gutachters falsch und wäre dies bei sorgfältiger Prüfung des EKG's vermeidbar gewesen, wird dem Arzt ein Stunden später eintretender plötzlicher Tod des Patienten durch einen autopsisch bestätigten Herzinfarkt als Diagnosefehler zur Last gelegt.

Ad f *Ausbleiben des Behandlungserfolges*: Da das Auftragsverhältnis lediglich die sorgfältige Behandlung und nicht die erfolgreiche Behandlung fordert, bleibt der ausbleibende Behandlungserfolg ohne Konsequenzen.

21.2 Empfohlene Massnahmen der Ärzteschaft/des Spitals nach einem möglichen Behandlungs- oder Diagnosefehler

- Im Spital: Vorgesetzte informieren (Chef-Sache! Spitalleitung),

- Beweismittel sicherstellen: Geräte, Spritzen, Tablettenpackungen, Abfallsack des verwendeten OP-Saales usw.,
- *Patienten bzw. Angehörige so rasch als möglich orientieren*: offene Aussprache durch einen Verantwortungsträger, keine Haftungszusage. Es ist aber *dringend* angezeigt, seinem Bedauern und Mitgefühl Ausdruck zu verleihen. Man sollte sich jedoch nicht "entschuldigen", da so allenfalls der Eindruck eines Schuldeingeständnisses entstehen kann.
- Umgehende Meldung an Haftpflichtversicherung, auch wenn man sich keiner «Schuld» bewusst sein sollte. Eintrag in der Krankengeschichte. Es ist in Diskussion, dass sich auch der/die Patient/in direkt an die Haftpflichtversicherung der Ärzteschaft wenden kann (analog Haftpflichtversicherung im Strassenverkehr).
- Gedächtnisprotokolle durch alle Beteiligten anfertigen («den Film nochmals ablaufen lassen»). Das kann jede/r für sich tun, um später Erlebtes von Erzähltem klar unterscheiden zu können. Persönliche Gedächtnisprotokolle müssen nicht zu den Akten gegeben werden, Prinzip von «nemo tenetur se ipsum accusare» (niemand muss sich selbst beschuldigen). Wird die Erstellung eines Gedächtnisprotokolls von der Staatsanwaltschaft gefordert, bedingt dies eine Rechtsbelehrung und es handelt sich um ein Dokument, welches zu den Akten kommt.
- Falls *aus Sicht der Ärzteschaft* unberechtigte Vorwürfe erhoben werden: Patient/in auf die Möglichkeit der FMH-Gutachterstelle hinweisen (Aussergerichtliche Gutachterstelle der FMH, Postfach, CH-3000 Bern 16, Tel: +41 31 359 12 10).
- *Beim Todesfall* als Folge eines sicheren oder möglichen Fehlers: als aussergewöhnlichen Todesfall der Staatsanwaltschaft melden (siehe [Abschn. 3.2](#)). Auf der Todesbescheinigung empfiehlt es sich unklarer Tod ankreuzen, da das attestieren eines nicht-natürlichen Todes allenfalls als Präjudiz gewertet werden könnte. Die Meldepflicht betrifft auch Spät-Todesfälle nach einem Fehler.

Merke: Nur die Staatsanwaltschaft kann eine gerichtliche Obduktion in Auftrag geben! Der Weg über eine klinische Obduktion durch die Pathologie ist in Fällen, bei denen ein Fehler zur Diskussion steht, falsch¹.

- Aus rechtsmedizinischer Sicht wird bei jedem *Todesfall in der ärztlichen Praxis*, ob mit oder ohne vorangehende Behandlung, eine Meldung an die Staatsanwaltschaft empfohlen. Eine Meldung bedeutet nicht das Eingeständnis eines Fehlers und dient häufiger der Entlastung als Belastung der Ärzteschaft! Man bedenke auch, welche Gerüchte entstehen, wenn aus einer Arztpraxis ein Sarg hinausgetragen wird und der Fall anschliessend nicht untersucht wird.

Merke: Das Wichtigste bei einem nicht erwünschten Behandlungsergebnis ist eine *gute und offene Kommunikation zwischen Ärzteschaft und Patient/in*. Studien haben gezeigt, dass Patienten/innen oft auf eine Klage verzichtet hätten, wenn sie von der Ärzteschaft richtig und ehrlich informiert und optimal nachbetreut worden wären.

21.3 Begutachtung von Fällen mit unerwünschten Behandlungsergebnissen

Bei *Todesfällen* werden die rechtsmedizinischen Institutionen die Obduktion einschliesslich Bildgebung durchführen. Aufgrund der Abklärungen der Staatsanwaltschaft, der Sichtung der medizinischen Dokumente unter Mithilfe der Rechtsmedizin und der rechtsmedizinischen Obduktion wird die Staatsanwaltschaft unter Anhörung der Parteien einen Gutachtensauftrag mit Fragenkatalog (siehe [Abschn. 21.4](#)) erteilen. Die Aufarbeitung des Falles und die Beurteilung der Obduktionsergebnisse erfolgt jeweils durch das rechtsmedizinische Institut. Aus rechtsmedizinischer Sicht ist aber bei jedem Verdacht auf einen Behandlungs- oder Diagnosefehler der *Beizug eines Spezialisten* aus dem betroffenen Fachgebiet zu empfehlen, weil Rechtsmediziner/innen in der Regel nicht über das notwendige aktuelle Fachwissen oder Erfahrungen im gegenständlichen medizinischen Fachgebiet verfügen. Damit das gemeinsame Gutachten bei einer Strafuntersuchung verwertbar ist, müssen sowohl der/die Rechtsmediziner/in als auch der/die klinische Fachgutachter/in von der Staatsanwaltschaft namentlich mit dem Gutachten beauftragt werden. Es versteht

¹ Die klinische Obduktion durch die im Spital befindliche Pathologie deckt die Todesursache auf und dient der Qualitätskontrolle in einem Spital. Im Unterschied zur rechtsmedizinischen Obduktion bedarf sie der Einwilligung der Angehörigen.

sich, dass der/die Fachgutachter/in gegenüber der vom Vorwurf betroffenen Ärzteschaft in keiner Weise befangen sein darf. Ferner empfiehlt es sich zu beachten, dass sich der/die Fachgutachter/in in ähnlicher beruflicher Stellung befindet wie die betroffene Ärzteschaft. Man sollte also vermeiden, bei einem Todesfall in der ärztlichen Praxis einen Universitäts-Professor für Innere Medizin auszuwählen.

Die Fachfragen müssen vom Fachgutachter in engem Kontakt mit der federführenden Rechtsmedizin beantwortet werden. Der/die Rechtsmediziner/in kontrolliert auch selbst die Aktenlage, sorgt für den richtigen Gutachtensaufbau und achtet darauf, dass das Gutachten nachvollziehbar und für Laien verständlich ist. Er/sie muss mit den Beurteilungen des/der Fachgutachters/in letztlich einverstanden sein, denn das Gutachten wird von beiden unterzeichnet. Entweder wird das Fachgutachten separat erstellt und dem rechtsmedizinischen Gutachten beigelegt oder es wird ein gänzlich gemeinsames Gutachten erstellt. Unabhängig davon, welche Form des Gutachtens gewählt wird, muss im Gutachten selbst aber zum Ausdruck gebracht werden, wer der Unterzeichnenden für welche Beurteilungen hauptverantwortlich ist.

Wichtig sind korrekte Fragestellungen der Staatsanwaltschaft und ggf. der Parteien an die Gutachter.

21.4 Vorschlag für Fragestellungen der Staatsanwaltschaft an die Sachverständigen zur Begutachtung eines möglichen Behandlungsfehlers¹

1. Ad Vorbestehende Erkrankungen

- Welche Erkrankungen bestanden vor der interessierenden Behandlung?
- Welche körperlichen Beeinträchtigungen bestanden vor der interessierenden Behandlung?
- Bestehen ärztliche Diagnoselisten aus der Zeit vor der interessierenden Behandlung?
- Wie war der allgemeine körperliche Zustand der betroffenen Person vor der Behandlung (Arbeits[un]fähigkeit, Leistungsfähigkeit, altersbedingte Beeinträchtigungen, Selbstständigkeit, etc.)?
- Wie war der psychische Zustand der betroffenen Person vor der Behandlung (unauffällig, depressiv, suizidal, etc.)?

¹ erarbeitet in der SSK AG Forensische Psychiatrie und Rechtsmedizin unter Mitarbeit SGFP und IRM Bern

- Welche vorbestehenden Erkrankungen sind für die Beurteilung der aktuellen Problematik (namentlich: [kurzer Sachverhaltsbeschreibung, worin die aktuelle Problematik besteht, z.B. chronische Schmerzen nach OP]) von Relevanz und weshalb?

2. Ad Beschwerden

- Welche Beschwerden der betroffenen Person gaben Anlass zur Behandlung?
- Wie äusserten / äussern sich die Beschwerden der betroffenen Person?
- Wann und in welchem Zusammenhang begannen die Beschwerden?
- Wie entwickelten sich die Beschwerden?
- Wann suchte die betroffene Person medizinische Hilfe auf, ging zum Arzt oder ins Spital?
- Welche Behandlungen / Therapien hatte die betroffene Person bis dahin gemacht und mit welchem Ergebnis?
- Welche Symptome zeigte die betroffene Person am [Zeitpunkt/e präzisieren] beim Arzt bzw. im Spital?

3. Ad Diagnostik

- Welche diagnostischen Massnahmen wurden wann und durch wen ergriffen?
- Entsprachen diese Massnahmen den (damals geltenden) Regeln der ärztlichen Kunst?
- Wenn nicht, inwiefern wurde von den Regeln der ärztlichen Kunst abgewichen?
- Waren diese Massnahmen ausreichend?
- Wenn nicht, welche Massnahmen wären angezeigt gewesen und weshalb?
- Wurden diese Massnahmen genügend rasch ergriffen?
- Wenn nicht, zu welchem Zeitpunkt hätten sie ergriffen werden müssen? Weshalb?
- Welche für das Beschwerdebild gültigen und anerkannten Guidelines über Vorgaben zu Art und Umfang einer sorgfältigen Diagnostik bestanden zum Zeitpunkt der Diagnostik?
- Wurde die Diagnostik gemäss diesen damals gültigen Guidelines vorgenommen?
- Wenn nicht:
 - inwiefern wurde davon abgewichen?
 - aus welchen Gründen wurde davon abgewichen?

- inwiefern war das Abweichen aus der Sicht ex ante nachvollziehbar?
- Hatte das Abweichen von den Guidelines zur Diagnosestellung einen Einfluss auf das Zutreffen / die Richtigkeit der Diagnosestellung? Bitte erläutern Sie.

4. Ad Diagnose

- Welche Diagnose/n wurde/n gestellt?
- Welche Differentialdiagnosen kamen in Betracht?
- War diese Diagnosestellung aus der Sicht ex ante nachvollziehbar?
- War die Diagnose in der Betrachtung ex post richtig / zutreffend?
- Wenn nicht:
 - was wäre die richtige Diagnose gewesen?
 - welche Aspekte haben dazu geführt / beigetragen, dass eine unzutreffende Diagnose gestellt wurde?
 - welche Konsequenzen ergaben sich aus der unzutreffenden Diagnose für die nachfolgende Behandlung?
 - handelt es sich um einen nachvollziehbaren Diagnoseirrtum? Bitte erläutern Sie.
 - handelt es sich um einen Diagnosefehler als Folge einer Verletzung von objektiven Sorgfaltspflichten? Bitte erläutern Sie.
- Wenn ein Diagnosefehler zu bejahen ist, worin bestand objektiv betrachtet der Mangel an geforderter Sorgfalt?
- Hätte bei objektiv sorgfältiger Diagnostik die richtige Diagnose gestellt werden können? Bitte erläutern Sie.
- Wenn ja, mit welcher Wahrscheinlichkeit wäre die richtige Diagnose bei sorgfältiger Diagnostik gestellt worden? Welche Diagnose hätte eine „vergleichbare Massperson“ (Definition? Eigenschaften? Grundlage?) gestellt? Bitte erläutern Sie.
- Wäre bei Stellung der richtigen Diagnose genügend Zeit geblieben, um die notwendigen Behandlungsmethoden anzuwenden, damit der Tod bzw. die Körperschädigung hätte vermieden bzw. abgewendet werden können?

5. Ad Behandlungsoptionen / Indikationsstellung

- Welche Behandlungsoptionen bestanden für die Diagnose (alternativ: für die aus der Sicht ex post nicht zutreffende Diagnose)?

- Wer hat (sich) wann und weshalb zur Durchführung welcher Behandlung entschieden?
- Wie dringlich war die Behandlung? Bitte erläutern Sie.
- Handelte es sich um eine notfallmässig indizierte oder um eine elektive Behandlung? Bitte erläutern Sie.
- War die eingeschätzte Dringlichkeit aus der Sicht ex ante nachvollziehbar? Bitte erläutern Sie.
- War die eingeschätzte Dringlichkeit aus der Sicht ex post korrekt? Bitte erläutern Sie.
- War die Indikation zu dieser Behandlung aus der Sicht ex ante nachvollziehbar? Bitte erläutern Sie.
- Bestanden Kontraindikationen zu dieser Behandlung. Wenn ja, welche? Weshalb?
- Bestanden risikoärmere Behandlungsalternativen? Wenn ja, welche?
- Wenn ja, was waren die Gründe, weshalb keine der risikoärmeren Behandlungsalternativen gewählt wurde?
- War die Indikation zu dieser Behandlung aus der Sicht ex post korrekt? Bitte erläutern Sie.
- Hätte der Tod abgewendet bzw. die körperliche Schädigung durch die Anwendung einer anderen Behandlungsmethode abgewendet bzw. vermindert werden können? Bitte erläutern Sie.
- Wenn ja, mit welcher Wahrscheinlichkeit? Bitte erläutern Sie.
- Im Falle der Nichtbehandlung, welcher weitere Krankheits- bzw. Heilungsverlauf wäre zu erwarten gewesen?

6. Ad Therapie und deren Durchführung

- Welche gültigen und anerkannten Guidelines zu dieser Behandlung bestanden zum Zeitpunkt der Behandlung?
- Welches Vorgehen sahen diese Guidelines vor?
- Wurde die Behandlung entsprechend dieser gültigen Guidelines durchgeführt?
- Wenn nicht:
 - inwiefern wich das Vorgehen von den gültigen Guidelines ab?
 - aus welchen Gründen wurde von den Guidelines abgewichen?

- hätte bei Befolgung der Guidelines der Tod bzw. die körperliche Schädigung der betroffenen Person abgewendet bzw. vermindert werden können? Bitte erläutern Sie.

- Wenn ja, mit welcher Wahrscheinlichkeit? Bitte erläutern Sie.

- Welchen Ermessensspielraum betreffend Therapie / Behandlung sehen die Guidelines vor?
- Liegt objektiv betrachtet die durchgeführte Behandlung innerhalb dieses Ermessensspielraums?

7. Ad Zeitpunkt der Therapie / Behandlung

- Wurde die Behandlung zu einem aus medizinischer Sicht angebrachten / vertretbaren Zeitpunkt / Zeitrahmen durchgeführt? Bitte erläutern Sie.
- Wenn nicht, wann hätte die Behandlung durchgeführt werden müssen? Bitte erläutern Sie.
- Gegebenenfalls: Welche Gründe / Umstände führten zur Verzögerung der Behandlung / Therapie?
- Gegebenenfalls: Aus welchen Gründen wurde die Behandlung / Therapie verfrüht durchgeführt?
- Ist die zeitliche Abweichung aus der Sicht ex ante nachvollziehbar? Bitte erläutern Sie.
- Gegebenenfalls: Wäre die Verzögerung der Behandlung vermeidbar gewesen? Wenn ja, inwiefern? Bitte erläutern Sie.
- Gegebenenfalls: Hätte die Möglichkeit bestanden, die Behandlung nicht verfrüht durchzuführen? Wenn ja, inwiefern? Bitte erläutern Sie.

8. Ad Risiken

- Welche möglichen therapieimmanenten Behandlungsrisiken (Behandlungskomplikationen) waren zum Zeitpunkt der Behandlung für die Behandlung bekannt?
- Wie hoch war / ist das Risiko für das Auftreten der jeweiligen Behandlungskomplikation?
- Welche möglichen therapieimmanenten Behandlungsnebenwirkungen waren damals für die Behandlung bekannt?
- Wie hoch war / ist das Risiko für das Auftreten der jeweiligen Behandlungsnebenwirkung?

- Welche Vorkehrungen waren nach den damals geltenden Regeln der ärztlichen Kunst zu treffen, um auf das Eintreten möglicher Behandlungskomplikationen vorbereitet zu sein und einen Schaden bestmöglichst abwenden zu können?
- Wurden vorliegend diese Vorkehrungen getroffen?
- Wenn nicht:
 - welche Vorkehrungen wurden nicht getroffen? Aus welchen Gründen nicht?
 - inwiefern war das Abweichen aus der Sicht ex ante nachvollziehbar?
- Welche Risiken brachte der Gesundheitszustand der betroffenen Person mit in die Behandlung (krankheitsimmanentes Behandlungsrisiko)?
- Welche Vorkehrungen waren nach den damals geltenden Regeln der ärztlichen Kunst zu treffen, um auf das sich verwirklichende Risiko vorbereitet zu sein und eine körperliche Schädigung daraus vermeiden / abwenden zu können?
- Wurden vorliegend diese Vorkehrungen getroffen?
- Wenn nicht:
 - aus welchen Gründen nicht?
 - inwiefern war das Abweichen aus der Sicht ex ante nachvollziehbar?

9. Ad Sofortmassnahmen (Notfall)

- Welche Notfallmassnahmen wurden eingeleitet?
- Wurde mit diesen Massnahmen vor dem Hintergrund der sich präsentierenden Situation und den Umständen entsprechend nach den damals geltenden Regeln der ärztlichen Kunst gehandelt?
- Wenn nicht, inwiefern wurde von den damals geltenden Regeln der ärztlichen Kunst abgewichen? Was hätte namentlich unternommen und / oder unterbleiben müssen?
- Hätte der Tod bzw. die körperliche Schädigung durch ein Vorgehen gemäss den damals geltenden Regeln der ärztlichen Kunst verhindert bzw. abgewendet werden können?

10. Ad Nachbehandlung

- Woraus bestand die Nachbehandlung nach der eigentlichen Behandlung?
- Entsprach diese Nachbehandlung den damals geltenden Regeln der ärztlichen Kunst?
- Wenn nicht, welche Nachbehandlung hätte den damals geltenden Regeln der ärztlichen Kunst entsprochen?

- Durch wen wurde die Nachbehandlung übernommen bzw. durchgeführt?

11. Ad Qualifikation

- Über welche Qualifikation muss ein Arzt / eine Ärztin verfügen, um diese Behandlung durchführen zu können / dürfen?
- Verfügte der behandelnde Arzt / die behandelnde Ärztin zum Zeitpunkt der Behandlung über diese nötigen Qualifikationen?
- Verfügte das Spital zum Zeitpunkt der Behandlung über die organisatorischen und personellen Voraussetzungen, um diese Behandlung sicher durchzuführen?
- Hat das Spital die Bewilligung, um diese Behandlung durchzuführen?

12. Ad Verantwortung

- Wer trug / trägt die medizinische Verantwortung für die Behandlung?
- Wurden Arbeiten (Teile einer Operation, Aufklärung, Vorbereitung zur Operation, etc.) delegiert? Wenn ja, wann, durch wen und an wen?
- Verfügte das hierarchisch untergeordnete Personal über die entsprechende Qualifikation / Erfahrung, um diese Arbeiten übernehmen zu können (Übernahmeverschulden)? Bitte erläutern Sie zu jeder Person einzeln.
- Welche Pflichten in der Delegation (Selektions-, Instruktions- und Kontrollpflicht) bestanden? Wer ist vorliegend aus medizinischer Sicht inwiefern diesen Pflichten nachgekommen? Bitte erläutern Sie Ihre Antwort gestützt auf die bestehende Dokumentation in den Akten und legen Sie offen, wo allenfalls zur Beantwortung der sich stellenden Fragen noch Informationen (welche?) fehlen.
- Bestanden die organisatorischen Voraussetzungen, um die Behandlung sicher durchführen zu können (Organisationsverschulden)?
- Wenn nicht:
 - worin bestand der organisatorische Mangel (Mangel an ausgebildetem Personal, an geeigneter Infrastruktur, an nötigem Verbrauchsmaterial, etc.)?
 - seit wann bestand der organisatorische Mangel?
 - hatte die organisatorisch verantwortliche Person (wer?) Kenntnis von diesem Mangel?
 - hatte die medizinisch verantwortliche Person (wer?) vor der Behandlung Kenntnis von diesem Mangel?

- Wenn ja, hat die medizinisch verantwortliche Person (wer?) in der Vergangenheit die organisatorisch verantwortliche Person (wer?) auf den organisatorischen Mangel hingewiesen?
- Wie erfolgte der Informationsfluss zwischen den verschiedenen behandelnden Personen bzw. zwischen den Stationen auf denen der Patient / die Patientin behandelt wurde? Bitte in der Antwort angeben, von wann bis wann der Patient / die Patientin sich auf welchen Stationen befunden hat.
- War die Zuständigkeit / ärztliche Verantwortung für den Patienten / die Patientin zu jeder Zeit klar geregelt? Woraus ergibt sich Ihre Antwort? Bitte erläutern Sie.
- Wurden die ärztlichen Weisungen / Anordnungen korrekt umgesetzt?
- Wenn nicht, inwiefern wurde wann, durch wen und aus welchen Gründen davon abgewichen?

13. Ad Weitere Rahmenbedingungen

- Bestanden besondere Umstände, die einen ungünstigen Einfluss auf eine reibungslose Behandlung haben konnten (z.B. besonders hohes Patientenaufkommen auf dem Notfall im Spital, schlechte Licht- und Wetterverhältnisse im Notarzteinsatz, hoher Krankenstand im Personalbestand, persönlicher beruflicher oder privater Stress, Ausfall technischer Geräte, etc.)?
- Welche nicht-medizinischen Rahmenbedingungen bestanden, die geeignet waren, Einfluss auf die Indikationsstellung zu entfalten (z.B. jährliche Zahlen an spezifischen Behandlungen pro Spital / pro Operateur, finanzielle Inzentives, Konkurrenzsituationen verschiedener Versorger, etc.)?
- Wie hätte eine „vergleichbare Massperson“ (Definition? Eigenschaften? Grundlage?) in der vorliegenden Situation gehandelt? Bitte begründen Sie Ihre Antwort ausführlich.
- Trat der Tod bzw. die Körperschädigung innerhalb eines medizinischen Forschungsprojektes auf? Wenn ja, erläutern Sie bitte.

14. Ad Aufklärung über Diagnose und Therapie

- Wurde die betroffene Person aufgeklärt?
- Wenn ja, in welcher Weise wurde sie aufgeklärt? (schriftlich, mündlich, Stufenaufklärung)
- Fand ein persönliches Aufklärungsgespräch statt, bei dem die betroffene Person ihre Fragen beantwortet bekam? Wenn ja, wann, wo, mit wem?

- Wenn nicht:
 - wurden gesetzliche oder bezeichnete Vertreter/innen der betroffenen Person aufgeklärt? Wenn ja, welche?
 - wünschte die betroffene Person explizit keine Aufklärung und wenn ja, weshalb nicht? In welcher Form ist dieser Wunsch dokumentiert?
 - wurde aufgrund der Dringlichkeit der Behandlung darauf verzichtet (z.B. urteilsunfähige/r, bewusstlose/r Patient/in)?
- Besteht ein von der betroffenen Person unterschriebenes Aufklärungsdokument?
- Worüber wurde aufgeklärt:
 - über die Diagnose?
 - über die Prognose der Diagnose?
 - über allenfalls weitere diagnostische Optionen?
 - über die therapeutischen Optionen einschliesslich deren Chancen und Risiken sowie alternative Behandlungsmöglichkeiten?
 - über die aus ärztlicher Sicht indizierte Behandlung einschliesslich deren Risiken?
 - über das für einen Erfolg der Behandlung angemessene Verhalten des Patienten / der Patientin nach der Behandlung?
 - über die möglichen Folgen eines Verzichtes auf eine Behandlung?
 - über mögliche Spezialfälle während der Behandlung (z.B. eine Operationserweiterung)?
 - über die Möglichkeit eines tödlichen Ausgangs?
 - über die Möglichkeit eines Ausgangs mit einer schweren körperlichen Schädigung? Wenn ja, über welche konkreten Schädigungen wurde aufgeklärt?

15. Ad Einwilligung

Aus fachlicher, medizinischer Sicht:

- War der / die Patient/in urteilsfähig in Bezug auf die Einwilligung in die Behandlung?
- Hat der / die Patient/in eingewilligt in die Behandlung? Wenn ja, wann und wie?
- Wenn nicht, haben die gesetzlichen oder die bezeichneten Vertreter/innen stellvertretend eingewilligt?
- In welcher Form ist die Einwilligung dokumentiert?

- Hat der / die Patient/in durch konkludentes Verhalten eingewilligt (z.B. in die Blutentnahme durch Hinhalten des Armes)?
- Wurde ohne explizite Einwilligung im mutmasslichen Willen des Patienten / der Patientin gehandelt?
- Worauf gründet die Annahme des mutmasslichen Willens des Patienten / der Patientin?

16. Ad Schaden

- Welche körperliche Schädigung hat der / die Patient/in davongetragen?
- Welche Auswirkung hat die körperliche Schädigung auf die Lebensqualität des Patienten / der Patientin?
- Welche Prognose besteht für diese körperliche Schädigung?

17. Ad Patientenverhalten

- Wie war die Compliance des Patienten / der Patientin?
- Ist der Patient / die Patientin den ärztlichen Anweisungen vor, während und nach der Behandlung gefolgt?
- Wenn nein, inwiefern ist er / sie davon abgewichen?
- Hat der / die Patient/in durch sein / ihr Verhalten nach der Behandlung zur Entwicklung des Schadens aus der körperlichen Schädigung beigetragen. Wenn ja, in welcher Form und zu welchem Grad?

18. Ad Medizinalgeräte

- Wurde das Gerät seinem Zweck entsprechend eingesetzt?
- Wurde das Gerät entsprechend den Vorgaben regelmässig gewartet?
- Wann erfolgte die letzte Wartung?
- Waren die Bedienenden genügend in der Handhabung vertraut / eingewiesen? Bitte erläutern Sie.
- Konnte ein Gerätemangel/-fehler gefunden werden? Wenn ja, was war dessen Ursache?
- Handelt es sich um einen technischen Mangel am Gerät?
- Gestützt auf die bestehende Dokumentation in den Akten: War vor der Behandlung bekannt, dass das Gerät einen technischen Mangel haben könnte? Wenn ja, wem war dies bekannt oder hätte dies bekannt sein müssen?

- Handelt es sich objektiv betrachtet um einen Bedienungsfehler? Wenn ja, in welcher Manipulation des Geräts oder am Gerät ist ein Fehler zu erkennen? Bitte erläutern Sie.

19. Ad Kausalzusammenhang

- Ist der Tod / die körperliche Schädigung als natürliche Ursache auf die Behandlung zurückzuführen (im Sinne einer *conditio sine qua non*)?
- Beschreiben und begründen Sie diesen Zusammenhang verständlich.
- Bestehen medizinische Sachverhalte, die gegen die Annahme eines solchen Zusammenhangs sprechen? Bitte erläutern Sie.
- Welche alternativen (von der Behandlung unabhängigen) Erklärungsmöglichkeiten bestehen für den Todeseintritt / die Entstehung oder das Bleiben der körperlichen Schädigung?
- War der Todeseintritt / die körperliche Schädigung aus fachlicher, medizinischer Sicht nach dem natürlichen Lauf der Dinge vorhersehbar? Bitte erläutern Sie.
- Bestanden besondere Umstände (Vorerkrankungen, anatomische Normvarianten, seltene Allergien, etc.), die den Todeseintritt / die körperliche Schädigung ermöglicht haben, mit denen man aus fachlicher, medizinischer Sicht nicht rechnen musste? Bitte erläutern Sie.
- Beschreiben Sie die Besonderheit dieses Umstandes und schätzen Sie die Wahrscheinlichkeit seines Vorliegens aus der Sicht *ex ante* ein.

20. Zusammenfassende Beurteilung

- Ist der Tod / die körperliche Schädigung gänzlich oder teilweise Folge:
 - einer Verschlechterung der Erkrankung des Patienten / der Patientin im Sinne eines sich verwirklichenden krankheitsimmanenten Behandlungsrisikos?
 - einer sich verwirklichenden therapieimmanenten Behandlungskomplikation?
 - einer therapieimmanenten Nebenwirkung?
 - auf der Basis eines nachvollziehbaren diagnostischen Irrtums eingetreten?
 - eines Diagnosefehlers eingetreten, der bei Einhaltung der objektiven Sorgfaltspflichten im Vorgehen hätte vermieden werden können?
 - eines Behandlungsfehlers, der bei Einhaltung der objektiven Sorgfaltspflichten im Vorgehen hätte vermieden werden können?
- Hätte der Tod / die körperliche Schädigung gänzlich oder teilweise durch Einhaltung der objektiven Sorgfaltspflichten im Vorgehen vermieden werden

können? Wenn ja, mit welcher Wahrscheinlichkeit? Bitte nennen Sie die Grundlagen, wenn möglich evidenz-basiert, auf welche sich Ihre Aussagen stützen.

22 Sterbehilfe / Beihilfe zum Suizid aus rechtsmedizinischer Sicht

C. Jackowski (*ehem. U. Zollinger*)

Vorbemerkung

Im Zusammenhang mit den Themen Sterbehilfe und Beihilfe zum Suizid ist es wichtig, die entsprechenden Begrifflichkeiten zu kennen und vor allem korrekt anzuwenden. Leider werden die Begriffe in der Öffentlichkeit häufig undifferenziert verwendet, was sich zum Beispiel daran zeigt, dass die Organisationen, welche professionelle Beihilfe zum Suizid anbieten (z.B. Exit, Ex-International, EXIT A.D.M.D., Dignitas, Eternal Spirit) häufig fälschlicherweise als Sterbehilfeorganisationen bezeichnet werden. Im Folgenden finden sich die vier relevanten Begriffe erläutert.

Passive Sterbehilfe

Einvernehmliches Verzichten auf oder Abbrechen von lebenserhaltenden bzw. lebensverlängernden Massnahmen (nicht strafbar). Die Situation wird für die Ärzteschaft, falls der/die Patientin nicht urteilsfähig ist, durch das Vorliegen einer entsprechend lautenden Patientenverfügung erleichtert. *Liegen weder eine Patientenverfügung noch ein Vorsorgeauftrag vor*, kommt seit dem 01.01.2013 die gesetzliche Regelung gemäss Art. 378 ZGB „Vertretungsberechtigte Personen“ zu Zuge. Hier ist als *verbindliche* Kaskadenregelung das Subsidiaritätsprinzip festgehalten, welche Person(en) in welcher Reihenfolge in diesem Falle zur Stellvertretung der urteilsunfähigen Person von der Ärzteschaft involviert werden *müssen*. (Wortlaut von Art 378 ZGB siehe [Anhang 2](#)) Die passive Sterbehilfe findet vor allem in Zentrumsspitalern regelmässig Anwendung.

Beispiel: Bei einem Patienten mit infauster Prognose und ohne suffiziente eigene Atmung wird die Beatmung mit einer Beatmungsmaschine beendet.

Indirekt aktive Sterbehilfe

Einsatz von Mitteln zur Leidenslinderung, welche als Nebenwirkung die Überlebensdauer herabsetzen können (nicht strafbar). Voraussetzungen bei Urteilsunfähigkeit wie bei passiver Sterbehilfe. Indirekt-aktive Sterbehilfe kommt sehr häufig zur Anwendung.

Beispiel: Einem sterbenden Menschen wird zur Leidenslinderung Morphin verabreicht. Da Morphin selbst den eigenen Atemantrieb dämpft, kann durch die Gabe von Morphin der Sterbeprozess allenfalls beschleunigt ablaufen.

Aktive Sterbehilfe

Der/die Patient/in wird durch ein aktives Handeln, z. B. durch Verabreichung einer Injektion, Einflössung von Gift oder Ersticken getötet. Dieses aktive Tätigwerden ist auch für die Ärzteschaft in der Schweiz weiterhin verboten. Dasselbe gilt für den Sachverhalt einer Tötung auf Verlangen:

StGB Art 114, Tötung auf Verlangen: Wer aus achtenswerten Beweggründen, namentlich aus Mitleid, einen Menschen auf dessen ernsthaftes und eindringliches Verlangen tötet, wird mit Freiheitsstrafe bis zu drei Jahren oder Geldstrafe bestraft.

Beihilfe zum Suizid (assistierter Suizid)

Die Bereitstellung oder Verschreibung eines tödlichen Medikamentes mit dem Ziel, dem/der Patienten/in die Selbsttötung zu ermöglichen, ist in der Schweiz nicht strafbar, solange dies nicht aus selbstsüchtigen Beweggründen erfolgt. Das schliesst neben Medikamenten auch andere Mittel zur Selbsttötung (Seile, Waffen, Gase, etc.) ein.

StGB Art 115: Verleitung und Beihilfe zum Selbstmord: Wer aus selbstsüchtigen Beweggründen jemanden zum Selbstmorde verleitet oder ihm dazu Hilfe leistet, wird, wenn der Selbstmord ausgeführt oder versucht wurde, mit Freiheitsstrafe bis zu fünf Jahren oder Geldstrafe bestraft.

Im Rahmen der professionellen Beihilfe zum Suizid ist das von der Ärzteschaft in einer letalen Konzentration verschriebene Medikament heute in der Regel Natrium-Pentobarbital (NAP), ein starkes Schlafmittel. Vor dessen peroraler Einnahme wird meistens ein Anti-Brechmittel eingenommen, damit ein einsetzendes Erbrechen die aufgenommene Dosis nicht derart stark verringern kann, dass die Letalität nicht mehr erreicht wird. Der rechtsmedizinische Untersuchungsalltag zeigt, dass sich die Sterbewilligen in letzter Zeit das NAP gehäuft alternativ über eine Infusion selbst zuführen, nachdem ein Arzt/eine Ärztin einen Venenzugang gelegt hat.

Merke: Bei der Beihilfe zum Suizid muss die letzte Handlung (zum Mund Führen des Medikamentes, Öffnen des Hahnes der Infusion oder der Magensonde) durch die urteilsfähige suizidwillige Person selbst erfolgen. Anderenfalls würde es sich um aktive Sterbehilfe handeln, welche verboten ist.

Ein assistierter Suizid ist ein *meldepflichtiger aussergewöhnlicher Todesfall* (siehe [Abschn. 3.2](#)). Es ist die Aufgabe der Untersuchungsbehörden, abzuklären, ob die verstorbene Person im Zeitpunkt des Entscheides, aus dem Leben zu scheiden, urteilsfähig war (am besten ist es posthum, wenn eine entsprechende, möglichst aktuelle Bescheinigung der Urteilsfähigkeit eines/er Arztes/Ärztin vorliegt), keine selbstsüchtigen Motive und keine Anhaltspunkte für Druck von aussen auf die Person bestanden. Ferner dürfen keine Anhaltspunkte dafür bestehen, dass die Person die letzte zum Tode führende Handlung nicht selbst hat vornehmen können, bzw. muss dokumentiert sein, über welchen alternativen Weg diese Bedingung eingehalten wurde (z.B. bei Tetraplegikern das Hinhalten des Trinkglases mit einem Strohhalm). Eine zwingende Voraussetzung, dass die verstorbene Person an einer unheilbaren Krankheit gelitten hatte, besteht nicht. Im Vordergrund steht das Selbstbestimmungsrecht des Menschen. Problematisch ist der assistierte Suizid bei Personen mit hirnorganischen oder psychischen Erkrankungen, bei denen die Urteilsfähigkeit allenfalls beeinträchtigt ist. Zwar hat das Bundesgericht Suizid-Begleitungen von psychisch Kranken nicht grundsätzlich abgelehnt, doch das konkrete Problem dürfte die oft zumindest fragliche Einschränkung der Urteilsfähigkeit sein. In diesen Fällen werden in der Praxis häufig zwei unabhängige Beurteilungen der Urteilsfähigkeit bezogen auf den Sterbewunsch (kasuelle Urteilsfähigkeit) eingeholt, wobei mindestens eine der Urteilsfähigkeitsbescheinigungen von einem/er Facharzt/Fachärztin für Psychiatrie erstellt worden sein sollte.

Konkretes Vorgehen bei der Abklärung von assistierten Suizidfällen

- Ausrücken: Staatsanwaltschaft, Fahndung, KT (Kriminaltechnik), IRM
- Protokoll, das regelmässig von den Sterbebegleitern geführt wird, genau prüfen
- Herkunft des tödlichen Schlafmittels nachvollziehbar? Rezept vorhanden?
- Beschaffung und Anwendung von allfälligen Hilfsmitteln nachvollziehbar?
- Aktuelle Dokumente zur Urteilsfähigkeit der nunmehr verstorbenen Person vorhanden?

- Ggf. Indikation überprüfen (unheilbare Krankheit nicht zwingend s. o.)
- Anhaltspunkte für Beeinflussung des Sterbe-Entscheides von aussen?
- Im Zweifelsfall: Obduktion veranlassen!
- Umsichtiger Umgang mit Angehörigen und Sterbebegleitenden

Anhang 1 Kantonale Gesetzesartikel (Gesundheitsgesetze) bezüglich Meldewesen bei Todesfällen sowie bei Körperverletzungen und Sexualdelikten

Quellen: Kristina Hartmann, Lizenziatsarbeit Uni Bern, 1998,
Sabrina Sutter, Masterarbeit Uni Bern, 2008.
Michael Häcki, Masterarbeit Uni Luzern, 2015

Aktualisiert: Oktober 2022 durch Tamina Popp (Unterassistentin IRM Bern).

TODESFÄLLE	KÖRPERVERLETZUNGEN UND SITTICHKEITSDELIKTE
AG <i>Art. 20 Gesundheitsgesetz vom 20.1.2009</i> Die vorsätzliche Verbreitung gefährlicher übertragbarer menschlicher Krankheiten und aussergewöhnliche Todesfälle sind unverzüglich den zuständigen Behörden zu melden.	<i>Art. 21 Gesundheitsgesetz vom 20.1.2009</i> ¹ Die Schweigepflicht wird nach der Einwilligung der dazu berechtigten Person oder nach einer auf Gesuch der schweigepflichtigen Person erteilten schriftlichen Ermächtigung durch die zuständige Behörde aufgehoben. Voraussetzung der Ermächtigung ist ein gegenüber dem Geheimhaltungsinteresse höherwertiges privates oder öffentliches Offenbarungsinteresse. ² Die Schweigepflicht ist zusätzlich zur Erreichung folgender Zwecke aufgehoben: ^a Schutz des Kindeswohls, ^b Erwachsenenschutz, ^c Prüfung einer Fürsorgerischen Freiheitsentziehung, ^d Anzeigeerstattung für Wahrnehmungen, die auf Verbrechen oder Vergehen schliessen lassen, ^g Leichenidentifikation.
AI <i>Art. 15 Gesundheitsgesetz vom 26.4.1998</i> ¹ Personen, die einen Beruf des Gesundheitswesens ausüben, haben der Polizei verdächtige oder aussergewöhnliche Todesfälle unverzüglich zu melden.	<i>Art. 15 Gesundheitsgesetz vom 26.4.1998</i> ² Sie [Personen die einen Beruf des Gesundheitswesens ausüben] sind befugt, ohne Rücksicht auf das Berufsgeheimnis der Polizei Wahrnehmungen zu melden, die auf ein Verbrechen oder Vergehen gegen Leib und Leben, die öffentliche Gesundheit oder die Sittlichkeit schliessen lassen.
AR <i>Art. 45 Gesundheitsgesetz vom 25.11. 2007</i> ¹ Die Gesundheitsfachpersonen sind verpflichtet, der Polizei alle nicht natürlichen Todesfälle sowie die vorsätzliche Verbreitung gefährlicher übertragbarer Krankheiten unverzüglich zu melden.	<i>Art. 45 Gesundheitsgesetz vom 25.11.2007</i> ³ Die Gesundheitsfachpersonen sich auch ohne Entbindung von der Schweigepflicht berechtigt, den zuständigen Behörden Beobachtungen zu melden, die auf ein Verbrechen oder Vergehen gegen Leib und Leben, die öffentliche Gesundheit oder die sexuelle Integrität schliessen lassen.

TODESFÄLLE	KÖRPERVERLETZUNGEN UND SITTICHKEITSDELIKTE
BE <i>Art. 28 Gesundheitsgesetz vom 2.12.1984 (Stand 2002)</i> ¹ Die Fachperson hat im Rahmen ihrer Berufsausübung festgestellte aussergewöhnliche Todesfälle unverzüglich den zuständigen Strafverfolgungsbehörden zu melden.	<i>Art. 28 Gesundheitsgesetz vom 2.12.1984</i> ² Sie ist ohne Rücksicht auf die Bindung an das Berufsgeheimnis ermächtigt, den Strafverfolgungsbehörden Wahrnehmungen zu melden, die auf ein Verbrechen oder Vergehen gegen Leib und Leben, die öffentliche Gesundheit oder die sexuelle Integrität schliessen lassen.
BL <i>§ 23 Gesundheitsgesetz vom 21.2.2008</i> ¹ Die Ärztinnen und Ärzte sowie Chiropraktorinnen und Chiropraktoren melden aussergewöhnliche Todesfälle und schwere Körperverletzungen unverzüglich der zuständigen Strafverfolgungsbehörde.	<i>§ 22 Gesundheitsgesetz vom 21.2.2008</i> ¹ Die Ärztinnen und Ärzte sowie Chiropraktorinnen und Chiropraktoren melden aussergewöhnliche Todesfälle und schwere Körperverletzungen unverzüglich der zuständigen Strafverfolgungsbehörde. ² Sie sind von der Schweigepflicht befreit: ^d gegenüber der Strafverfolgungsbehörde in Bezug auf Wahrnehmungen, die auf ein Verbrechen oder Vergehen gegen Leib und Leben, die öffentliche Gesundheit oder sexuelle Integrität schließen lassen.
BS <i>§ 28 Gesundheitsgesetz vom 21.9. 2011</i> Fachpersonen im Gesundheitswesen sowie deren Hilfspersonen haben aussergewöhnliche Todesfälle, von denen sie im Rahmen ihrer Tätigkeit Kenntnis erhalten, umgehend dem Institut für Rechtsmedizin zu melden.	<i>§ 27 Gesundheitsgesetz vom 21.9.2011</i> ³Auskünfte an die Strafuntersuchungs- und Strafverfolgungsbehörden dürfen erteilt werden, sofern der Verdacht auf Erfüllung eines der folgenden Straftatbestände besteht: a Tötung, b schwere Körperverletzung, c Aussetzung und Gefährdung des Lebens, d Unterlassung der Nothilfe, e Raub, f Erpressung, g Menschenhandel, h Freiheitsberaubung und Entführung, i Geiselnahme, j strafbare Handlungen gegen die sexuelle Integrität.
FR <i>Art. 90 a Gesundheitsgesetz vom 16.11.1999</i> ¹ Stellen Gesundheitsfachpersonen in Ausübung ihres Berufes einen aussergewöhnlichen Todesfall fest, so müssen sie dies den Strafverfolgungsbehörden unverzüglich melden.	<i>Art. 90 a Gesundheitsgesetz vom 16.11.1999</i> ² Sie sind befugt, ungeachtet des Berufsgeheimnisses die Strafverfolgungsbehörden über alles zu informieren, was auf ein Verbrechen oder Vergehen gegen Leib und Leben, die sexuelle Integrität oder die öffentliche Gesundheit schliessen lässt.

TODESFÄLLE	KÖRPERVERLETZUNGEN UND SITTICHKEITSDELIKTE
GE <i>Art 68 Loi sur la santé (LS) du 7.4.2006</i> ² En cas de mort suspecte, violent ou sur la voie publique et en cas de mort par maladie transmissible présentant un risque grave de la santé, le médecin concerné doit refuser le certificat de décès. Il délivre alors un simple constat de décès et avise les autorités compétentes pour procéder à la levée de corps.	Keine Regelung
GL <i>Art. 35 Gesundheitsgesetz vom 6.5.2007</i> ¹ Die Inhaber einer Berufsausübungsbewilligung haben verdächtige oder aussergewöhnliche Todesfälle, die sie im Rahmen ihrer Berufsausübung festgestellt haben, unverzüglich der Polizei zu melden.	<i>Art 35 Gesundheitsgesetz vom 6.5.2007</i> ² Sie sind verpflichtet, die Vormundschaftsbehörden zu benachrichtigen, wenn ihnen Missstände zur Kenntnis gelangen, die ein Einschreiten zum Zwecke des Kinderschutzes erfordern. ³ Sie sind im Weiteren befugt, ohne Rücksicht auf das Berufsgeheimnis, der Polizei Wahrnehmungen zu melden, die auf einen Gesetzesverstoss zum Nachteil von Menschen und Tieren schliessen lassen. Namentlich betrifft dies Verbrechen oder Vergehen gegen Leib und Leben, gegen die öffentliche Gesundheit oder gegen die Sittlichkeit.
GR <i>Art. 36 Gesundheitsgesetz vom 02.09.2016</i> Ungeachtet des Berufsgeheimnisses sind Gesundheitsfachpersonen und Betriebe des Gesundheitswesens verpflichtet: b) der Polizei unverzüglich alle nicht natürlichen und unklaren Todesfälle zu melden.	<i>Art. 36 Gesundheitsgesetz vom 02.09.2016</i> ² Sie sind von Gesetzes wegen vom Berufsgeheimnis befreit: b) wenn sie den Behörden Wahrnehmungen melden, die auf ein Verbrechen oder Vergehen gegen (...) Leib und Leben, die öffentliche Gesundheit oder die sexuelle Integrität (...) schliessen lassen.
JU <i>Art. 19 Décret concernant les inhumations du 6.12.1978</i> Les cadavres trouvés sont soumis à une visite officielle; il n'est cependant procédé d'office à l'autopsie d'un cadavre que dans les cas suivants: ^a Lorsqu'il y a eu mort violente ou lorsque la cause de la mort est inconnue ou suspecte; il est alors procédé conformément aux dispositions du Code de procédure pénale.	<i>Art. 18 Ordonnance concernant l'exercice des professions de la santé du 2.10.2007</i> Les personnes exerçant une profession de la santé peuvent informer l'autorité judiciaire sur des faits lui permettant de supposer la commission d'un crime ou d'un délit, si l'intérêt à la découverte de l'acte l'emporte sur l'intérêt au maintien du secret professionnel. En cas de doute, elles prennent l'avis du médecin cantonal
<i>Art. 28 Loi d'introduction du Code de procédure pénale Suisse du 16.6.2010</i> Le médecin qui constate de décès annonce les cas de morts suspectes au Ministère public.	

TODESFÄLLE	KÖRPERVERLETZUNGEN UND SITTICHKEITSDELIKTE
LU § 27 Gesundheitsgesetz vom 13.9.2005 ¹ Bewilligungsinhaberinnen und -inhaber haben aussergewöhnliche Todesfälle umgehend der Strafverfolgungsbehörde zu melden.	§ 27 Gesundheitsgesetz vom 13.9.2005 ² Sie sind berechtigt , der Strafverfolgungsbehörde Wahrnehmungen zu melden, die auf ein Verbrechen oder Vergehen gegen Leib und Leben, die öffentliche Gesundheit oder die sexuelle Integrität schliessen lassen.
NE Art. 32 Loi d'introduction du Code de procédure pénale Suisse du 16.6.2010 Les professionnels de la santé sont tenus d'annoncer immédiatement les cas de morts suspects à la police judiciaire ou au ministère public.	§ 63a Loi de la santé du 6.2.1995 ² Les professionnels de la santé sont habilités , en dépit du secret professionnel qui les lie, à informer les autorités de poursuite pénale et la police neuchâteloise de tout fait permettant de conclure à un crime ou à un délit contre la vie ou l'intégrité corporelle, la santé publique ou l'intégrité sexuelle .
NW § 32 Gesetz zur Erhaltung und Förderung der Gesundheit vom 30.5.2007 ¹ Gesundheitsfachpersonen haben aussergewöhnliche Todesfälle unverzüglich der Kantonspolizei zu melden.	§ 32 Gesetz zur Erhaltung und Förderung der Gesundheit vom 30.5.2007 ² Sie sind ohne Rücksicht auf das Berufsgeheimnis verpflichtet , Wahrnehmungen, die auf ein Verbrechen oder Vergehen gegen Leib und Leben oder die öffentliche Gesundheit schliessen lassen, der Kantonspolizei zu melden.
OW Art. 40 Gesundheitsgesetz vom 1.2.2016 ¹ Sämtliche Personen, welche eine Tätigkeit im Bereich des Gesundheitswesens ausüben, sind verpflichtet, aussergewöhnliche Todesfälle der Staatsanwaltschaft oder der Polizei zu melden. Art. 12 Verordnung über Friedhöfe und Bestattungen vom 24.10.1991 (Stand 21.05.2010) ² Bei ausserordentlichen Todesfällen darf die Bestattung erst nach Zustimmung der Staatsanwaltschaft erfolgen.	Keine Regelung

TODESFÄLLE	KÖRPERVERLETZUNGEN UND SITTICHKEITSDELIKTE
SG Art. 10 Vollzugsverordnung zum Gesetz über die Friedhöfe und Bestattungen vom 3.1.1967 ¹ Wer beim Tod einer unbekannten Person zugegen war, eine Leiche gefunden hat, vom Tod einer unbekannten Person oder von einem Todesfall mit aussergewöhnlicher Ursache Kenntnis erhalten hat, ist verpflichtet, der politischen Gemeinde oder der Polizei sofort Anzeige zu erstatten. ² Stellt ein Arzt bei der Leichenschau fest, dass eine aussergewöhnliche Todesursache vorliegt oder dass beim Tod eine Einwirkung Dritter nicht ausgeschlossen werden kann, hat er sofort die Staatsanwaltschaft zu benachrichtigen.	Keine Regelung
SH Art. 16 Gesundheitsgesetz vom 21.5.2012 Die Meldung aussergewöhnlicher Todesfälle wird auf dem Verordnungsweg geregelt. § 4 Verordnung über die Leichenschau und die Bestattung vom 31.10.1972 ³ Bestehen Anzeichen, dass der Tod Folge eines Unfalls, einer Selbsttötung, einer Fehlbehandlung oder einer Straftat war, oder wird eine unbekannte Person tot aufgefunden, ist unverzüglich die Polizei zu benachrichtigen. Die Polizei bzw. die Staatsanwaltschaft bietet eine sachverständige Ärztin oder einen sachverständigen Arzt auf.	Art. 15 Gesundheitsgesetz vom 21.5.2012 ² Personen, die zur Verschwiegenheit verpflichtet sind, sind von der Schweigepflicht befreit: a) mit Einwilligung der oder des Berechtigten, b) mit schriftlicher Bewilligung des zuständigen Departements, c) in Bezug auf Wahrnehmungen, die auf ein verübtes oder drohendes Verbrechen oder Vergehen gegen die öffentliche Gesundheit, gegen Leib und Leben oder gegen die sexuelle Integrität schliessen lassen, gegenüber den Strafverfolgungsbehörden
SO § 19 Gesundheitsgesetz vom 24.1.1999 ¹ Die Inhaber und Inhaberinnen einer Bewilligung haben aussergewöhnliche Todesfälle unverzüglich den zuständigen Behörden zu melden.	§ 19 Gesundheitsgesetz vom 24.1.1999 ² Sie [die Inhaber und Inhaberinnen einer Bewilligung] sind ohne Rücksicht auf die Bindung an das Berufsgeheimnis ermächtigt, den zuständigen Behörden Wahrnehmungen zu melden, die auf ein Verbrechen oder Vergehen gegen Leib und Leben, die öffentliche Gesundheit oder die Sittlichkeit schliessen lassen.

	TODESFÄLLE	KÖRPERVERLETZUNGEN UND SITTICHKEITSDELIKTE
SZ	§ 30 Gesundheitsgesetz vom 16.10.2002 Wer einen bewilligungspflichtigen Gesundheitsberuf ausübt, ist verpflichtet aussergewöhnliche Todesfälle unverzüglich den Polizeiorganen oder dem zuständigen Amt zu melden.	§ 30 Gesundheitsgesetz vom 16.10.2002 ² Ohne Rücksicht auf das Berufsgeheimnis sind Wahrnehmungen, die auf ein Verbrechen gegen Leib und Leben, die öffentliche Gesundheit oder die Sittlichkeit schliessen lassen, den Polizeiorganen oder dem zuständigen Amt zu melden.
TG	Art. 23 Gesetz über das Gesundheitswesen (Gesundheitsgesetz) vom 3. Dezember 2014 (Stand 1. September 2015) ¹ Die Inhaber oder Inhaberinnen einer Bewilligung haben ungeachtet des Berufsgeheimnisses aussergewöhnliche Todesfälle unverzüglich den Strafverfolgungsbehörden zu melden	Art. 23 Gesetz über das Gesundheitswesen (Gesundheitsgesetz) vom 3. Dezember 2014 (Stand 1. September 2015) ² Sie sind ohne Entbindung vom Berufsgeheimnis gemäss § 22 Absatz 2 berechtigt, 1. den Strafverfolgungsbehörden Verdachtsfälle zu melden, die auf ein Verbrechen oder Vergehen schliessen lassen
TI	Art. 68 Legge sulla promozione della salute e il coordinamento sanitario del 18.04.1989 (Art. modificato 19.12.2000) ² Egli ha l'obbligo di informare rapidamente entro un massimo di 30 giorni il Ministero pubblico, direttamente o per il tramite del Medico cantonale, di ogni caso di malattia, lesione o di morte per causa certa o sospetta di reato perseguibile d'ufficio venuto a conoscenza in relazione con l'esercizio della propria funzione o professione.	Art. 68 Legge sulla promozione della salute e il coordinamento sanitario del 18.04.1989 (Art. modificato 19.12.2000) ² Egli ha l'obbligo di informare rapidamente entro un massimo di 30 giorni il Ministero pubblico, direttamente o per il tramite del Medico cantonale, di ogni caso di malattia, lesione o di morte per causa certa o sospetta di reato perseguibile d'ufficio venuto a conoscenza in relazione con l'esercizio della propria funzione o professione.
UR	Art. 36 Gesundheitsgesetz vom 1.6.2008 ¹ Die Inhaberin oder der Inhaber einer Bewilligung hat ungeachtet der Schweigepflicht der Strafverfolgungsbehörde folgende Feststellungen unverzüglich zu machen: a aussergewöhnliche Todesfälle, insbesondere im Zusammenhang mit einem Unfall, einer Selbsttötung einer Fehldiagnose oder einer Fehlbehandlung	Art. 36 Gesundheitsgesetz vom 1.6.2008 ¹ Die Inhaberin oder der Inhaber einer Bewilligung hat ungeachtet der Schweigepflicht der Strafverfolgungsbehörde folgende Feststellungen unverzüglich zu machen: a ... b ... c Wahrnehmungen, die auf ein Verbrechen gegen Leib und Leben von Kindern und Jugendlichen unter 18 Jahren oder gegen deren sexuelle Integrität schliessen lassen. ² Sie oder er ist ungeachtet der Schweigepflicht berechtigt, Wahrnehmungen, die auf ein Verbrechen oder Vergehen gegen Leib und Leben von Personen über 18 Jahren oder gegen die sexuelle Integrität schliessen lassen, der Kantonsärztin oder

TODESFÄLLE	KÖRPERVERLETZUNGEN UND SITTICHKEITSDELIKTE
	dem Kantonsarzt oder der Strafverfolgungsbehörde zu melden.
VD Art. 5 <i>Règlement sur les décès, les sépultures et les pompe funèbre du 12.9.2012</i> Décès ensuite de mort inexpliqué ou violente 1 Dans tous les cas où la cause du décès n'est pas clairement établie, le médecin doit, avant de délivrer son certificat, prendre l'avis du Centre universitaire romand de médecine légale (ci-après : CURML). 2 Le certificat est contresigné par le médecin du CURML, dont l'avis prévaut en cas de divergences de vue. 3 En cas de mort violente, notamment par suicide ou par accident, le médecin appelé à constater le décès est tenu d'alerter la police ou le ministère public de l'arrondissement du lieu du décès ou de la découverte du corps. 4 La même obligation lui incombe lorsqu'un tiers ou un fait extérieur semble impliqué dans le processus de décès.	Keine Regelung
VS Art. 39 <i>Gesundheitsgesetz vom 12.03.2020 (Stand 01.01.2021)</i> 1 Die Gesundheitsfachpersonen müssen die Straf- und die Gesundheitsbehörden informieren, wenn sie feststellen, dass eine Person nicht eines natürlichen Todes gestorben ist, wenn sie Gründe zu dieser Annahme haben oder wenn die Identität der Leiche unbekannt ist.	Art. 39 <i>Gesundheitsgesetz vom 12.03.2020 (Stand 01.01.2021)</i> 2 Sie können den Strafbehörden ohne Einverständnis des Patienten und ohne durch die zuständige Behörde vom Berufsgeheimnis entbunden worden zu sein diejenigen Fälle melden, bei denen sie der Ansicht sind, dass eine strafbare Handlung gegen Leib und Leben oder die sexuelle Integrität begangen wurde. Die spezifischen Gesetzgebungen bleiben vorbehalten.
ZG Art. 17 <i>Gesetz über das Gesundheitswesen vom 30.10.2008</i> 1 Die Inhaberin oder der Inhaber einer Bewilligung hat ungeachtet der Schweigepflicht unverzüglich den Strafverfolgungsbehörden oder der Kantonsärztin bzw. dem Kantonsarzt zu melden: a aussergewöhnliche Todesfälle, insbesondere bei Unfall, Delikt, Selbsttötung, Fehldiagnose oder Fehlbehandlung	Art. 17 <i>Gesetz über das Gesundheitswesen vom 30.10.2008</i> 1 Die Inhaberin oder der Inhaber einer Bewilligung hat ungeachtet der Schweigepflicht unverzüglich den Strafverfolgungsbehörden oder der Kantonsärztin bzw. dem Kantonsarzt zu melden: a ... b Wahrnehmungen, die auf ein Vergehen oder Vergehen gegen die öffentliche Gesundheit, insbesondere eine vorsätzliche Verbreitung gefährlicher übertragbarer Krankheiten bei Mensch und Tier schliessen lassen.

TODESFÄLLE	KÖRPERVERLETZUNGEN UND SITTICHKEITSDELIKTE
	^c Wahrnehmungen, die auf ein Vergehen oder Vergehen gegen Leib und Leben von Kindern und Jugendlichen unter 18 Jahren oder gegen deren sexuelle Integrität schliessen lassen. Bei Personen über 18 Jahren besteht ein Melderecht.
ZH § 15 Gesetz über das Gesundheitswesen vom 2.4.2007 ³ Ungeachtet der Schweigepflicht melden Personen gem. Abs 1 (die einen Beruf des Gesundheitswesens ausüben und ihre Hilfspersonen) der Polizei unverzüglich: ^a aussergewöhnliche Todesfälle, insbesondere solche zufolge Unfall, Delikt oder Fehlbehandlung, einschliesslich ihrer Spätfolgen sowie Selbsttötung.	§ 15 Gesetz über das Gesundheitswesen vom 2.4.2007 ⁴ Sie sind ohne Bewilligung oder Einwilligung nach Abs. 2 berechtigt: ^a den zuständigen Behörden Wahrnehmungen zu melden, die auf ein Verbrechen oder Vergehen gegen Leib und Leben, die öffentliche Gesundheit oder die sexuelle Integrität schliessen lassen.

Anhang 2 Gesetzesartikel und Richtlinien für die ärztliche Tätigkeit

1 Strafgesetzbuch (StGB)

StGB Art. 307 Falsches Zeugnis, falsches Gutachten, falsche Übersetzung

- 1 Wer in einem gerichtlichen Verfahren als Zeuge, Sachverständiger, Übersetzer oder Dolmetscher zur Sache falsch aussagt, einen falschen Befund oder ein falsches Gutachten abgibt oder falsch übersetzt, wird mit Freiheitsstrafe bis zu fünf Jahren oder Geldstrafe bestraft.
- 2 Werden die Aussage, der Befund, das Gutachten oder die Übersetzung mit einem Eid oder mit einem Handgelübde bekräftigt, so ist die Strafe Freiheitsstrafe von sechs Monaten bis zu fünf Jahren.
- 3 Bezieht sich die falsche Äusserung auf Tatsachen, die für die richterliche Entscheidung unerheblich sind, so ist die Strafe Geldstrafe.

StGB Art. 318 Falsches ärztliches Zeugnis

- 1 Ärzte, Zahnärzte, Tierärzte und Hebammen, die vorsätzlich ein unwahres Zeugnis ausstellen, das zum Gebrauche bei einer Behörde oder zur Erlangung eines unberechtigten Vorteils bestimmt, oder das geeignet ist, wichtige und berechnete Interessen Dritter zu verletzen, werden mit Freiheitsstrafe bis zu drei Jahren oder Geldstrafe bestraft. Hat der Täter dafür eine besondere Belohnung gefordert, angenommen oder sich versprechen lassen, so wird er mit Freiheitsstrafe bis zu drei Jahren oder Geldstrafe bestraft.
- 2 Handelt der Täter fahrlässig, so ist die Strafe Busse.

StGB Art. 320 Verletzung des Amtsgeheimnisses

- 1 Wer ein Geheimnis offenbart, das ihm in seiner Eigenschaft als Mitglied einer Behörde oder als Beamter anvertraut worden ist, oder das er in seiner amtlichen oder dienstlichen Stellung wahrgenommen hat, wird mit Freiheitsstrafe bis zu drei Jahren oder Geldstrafe bestraft. Die Verletzung des Amtsgeheimnisses ist auch nach Beendigung des amtlichen oder dienstlichen Verhältnisses strafbar.
- 2 Der Täter ist nicht strafbar, wenn er das Geheimnis mit schriftlicher Einwilligung seiner vorgesetzten Behörde geoffenbart hat.

StGB Art. 321 Verletzung des Berufsgeheimnisses

- 1 Geistliche, Rechtsanwälte, Verteidiger, Notare, Patentanwälte, nach Obligationenrecht¹ zur Verschwiegenheit verpflichtete Revisoren, Ärzte, Zahnärzte, Chiropraktoren, Apotheker, Hebammen, Psychologen sowie ihre Hilfspersonen, die ein Geheimnis offenbaren, das ihnen infolge ihres Berufes anvertraut worden ist oder das sie in dessen Ausübung wahrgenommen haben, werden, auf Antrag, mit Freiheitsstrafe bis zu drei Jahren oder Geldstrafe bestraft. Ebenso werden Studierende bestraft, die ein Geheimnis offenbaren, das sie bei ihrem Studium wahrnehmen. Die Verletzung des Berufsgeheimnisses ist auch nach Beendigung der Berufsausübung oder der Studien strafbar.
- 2 Der Täter ist nicht strafbar, wenn er das Geheimnis auf Grund einer Einwilligung des Berechtigten oder einer auf Gesuch des Täters erteilten schriftlichen Bewilligung der vorgesetzten Behörde oder Aufsichtsbehörde offenbart hat.
- 3 Vorbehalten bleiben die eidgenössischen und kantonalen Bestimmungen über die Zeugnispflicht und über die Auskunftspflicht gegenüber einer Behörde.

StGB Art. 321 *Berufsgeheimnis in der Forschung am Menschen*

- 1 Wer ein Berufsgeheimnis unbefugterweise offenbart, das er durch seine Tätigkeit in der Forschung am Menschen nach dem Humanforschungsgesetz vom 30. September 2011² erfahren hat, wird nach Artikel 321 bestraft.
- 2 Berufsgeheimnisse dürfen für die Forschung zu Krankheiten des Menschen sowie zu Aufbau und Funktion des menschlichen Körpers offenbart werden, wenn die Voraussetzungen nach Artikel 34 des Humanforschungsgesetzes vom 30. September 2011 erfüllt sind und die zuständige Ethikkommission die Offenbarung bewilligt hat.

StGB Art. 114 *Tötung auf Verlangen*

Wer aus achtenswerten Beweggründen, namentlich aus Mitleid, einen Menschen auf dessen ernsthaftes und eindringliches Verlangen tötet, wird mit Freiheitsstrafe bis zu drei Jahren oder Geldstrafe bestraft.

StGB Art. 115 *Verleitung und Beihilfe zum Selbstmord*

Wer aus selbstsüchtigen Beweggründen jemanden zum Selbstmorde verleitet oder ihm dazu Hilfe leistet, wird, wenn der Selbstmord aus-geführt oder versucht wurde, mit Freiheitsstrafe bis zu fünf Jahren oder Geldstrafe¹⁴⁵ bestraft.

StGB Art. 117 *Fahrlässige Tötung*

Wer fahrlässig den Tod eines Menschen verursacht, wird mit Freiheitsstrafe bis zu drei Jahren oder Geldstrafe bestraft.

StGB Art. 118 *Strafbarer Schwangerschaftsabbruch*

- 1 Wer eine Schwangerschaft mit Einwilligung der schwangeren Frau abbricht oder eine schwangere Frau zum Abbruch der Schwangerschaft anstiftet oder ihr dabei hilft, ohne dass die Voraussetzungen nach Artikel 119 erfüllt sind, wird mit Freiheitsstrafe bis zu fünf Jahren oder Geldstrafe bestraft.
- 2 Wer eine Schwangerschaft ohne Einwilligung der schwangeren Frau abbricht, wird mit Freiheitsstrafe von einem Jahr bis zu zehn Jahren bestraft.
- 3 Die Frau, die ihre Schwangerschaft nach Ablauf der zwölften Woche seit Beginn der letzten Periode abbricht, abbrechen lässt oder sich in anderer Weise am Abbruch beteiligt, ohne dass die Voraussetzungen nach Artikel 119 Absatz 1 erfüllt sind, wird mit Freiheitsstrafe bis zu drei Jahren oder Geldstrafe bestraft.
- 4 In den Fällen der Absätze 1 und 3 tritt die Verjährung in drei Jahren ein.

StGB Art. 119 *Strafloser Schwangerschaftsabbruch*

- 1 Der Abbruch einer Schwangerschaft ist straflos, wenn er nach ärztlichem Urteil notwendig ist, damit von der schwangeren Frau die Gefahr einer schwerwiegenden körperlichen Schädigung oder einer schweren seelischen Notlage abgewendet werden kann. Die Gefahr muss umso grösser sein, je fortgeschrittener die Schwangerschaft ist.
- 2 Der Abbruch einer Schwangerschaft ist ebenfalls straflos, wenn er innerhalb von zwölf Wochen seit Beginn der letzten Periode auf schriftliches Verlangen der schwangeren Frau,

die geltend macht, sie befinde sich in einer Notlage, durch eine zur Berufsausübung zugelassene Ärztin oder einen zur Berufsausübung zugelassenen Arzt vorgenommen wird. Die Ärztin oder der Arzt hat persönlich mit der Frau vorher ein eingehendes Gespräch zu führen und sie zu beraten.

- 3 Ist die Frau nicht urteilsfähig, so ist die Zustimmung ihrer gesetzlichen Vertreterin oder ihres gesetzlichen Vertreters erforderlich.
- 4 Die Kantone bezeichnen die Praxen und Spitäler, welche die Voraussetzungen für eine fachgerechte Durchführung von Schwangerschaftsabbrüchen und für eine eingehende Beratung erfüllen.
- 5 Ein Schwangerschaftsabbruch wird zu statistischen Zwecken der zuständigen Gesundheitsbehörde gemeldet, wobei die Anonymität der betroffenen Frau gewährleistet wird und das Arztgeheimnis zu wahren ist.

StGB Art. 120 Übertretungen durch Ärztinnen und Ärzte

1 Mit Busse wird die Ärztin oder der Arzt bestraft, die oder der eine Schwangerschaft in Anwendung von Artikel 119 Absatz 2 abbricht und es unterlässt, vor dem Eingriff:

- a. von der schwangeren Frau ein schriftliches Gesuch zu verlangen;
- b. persönlich mit der schwangeren Frau ein eingehendes Gespräch zu führen und sie zu beraten, sie über die gesundheitlichen Risiken des Eingriffs zu informieren und ihr gegen Unterschrift einen Leitfaden auszuhändigen, welcher enthält:
 1. ein Verzeichnis der kostenlos zur Verfügung stehenden Beratungsstellen,
 2. ein Verzeichnis von Vereinen und Stellen, welche moralische und materielle Hilfe anbieten, und
 3. Auskunft über die Möglichkeit, das geborene Kind zur Adoption freizugeben;
- c. sich persönlich zu vergewissern, dass eine schwangere Frau unter 16 Jahren sich an eine für Jugendliche spezialisierte Beratungsstelle gewandt hat.

2 Ebenso wird die Ärztin oder der Arzt bestraft, die oder der es unterlässt, gemäss Artikel 119 Absatz 5 einen Schwangerschaftsabbruch der zuständigen Gesundheitsbehörde zu melden.

StGB Art. 128 Unterlassung der Nothilfe

Wer einem Menschen, den er verletzt hat, oder einem Menschen, der in unmittelbarer Lebensgefahr schwebt, nicht hilft, obwohl es ihm den Umständen nach zugemutet werden könnte, wer andere davon abhält, Nothilfe zu leisten, oder sie dabei behindert, wird mit Freiheitsstrafe bis zu drei Jahren oder Geldstrafe bestraft.

2 Schweizerisches Zivilgesetzbuch (ZGB)

Zu Rechtsfähigkeit, Handlungsfähigkeit und Urteilsfähigkeit, Persönlichkeit und fürsorgerische Unterbringung.

ZGB Art. 11 *Rechtsfähigkeit*

1 Rechtsfähig ist jedermann.

2 Für alle Menschen besteht demgemäss in den Schranken der Rechtsordnung die gleiche Fähigkeit, Rechte und Pflichten zu haben.

ZGB Art. 12 *Handlungsfähigkeit*

Wer handlungsfähig ist, hat die Fähigkeit, durch seine Handlungen Rechte und Pflichten zu begründen.

ZGB Art. 13

Die Handlungsfähigkeit besitzt, wer volljährig und urteilsfähig ist.

ZGB Art. 14 *Volljährigkeit*

Volljährig ist, wer das 18. Lebensjahr zurückgelegt hat.

ZGB Art. 16 *Urteilsfähigkeit*

Urteilsfähig im Sinne dieses Gesetzes ist jede Person, der nicht wegen ihres Kindesalters, infolge geistiger Behinderung, psychischer Störung, Rausch oder ähnlicher Zustände die Fähigkeit mangelt, vernunftgemäss zu handeln.

ZGB Art. 31 *Anfang und Ende der Persönlichkeit*

1 Die Persönlichkeit beginnt mit dem Leben nach der vollendeten Geburt und endet mit dem Tode.

2 Vor der Geburt ist das Kind unter dem Vorbehalt rechtsfähig, dass es lebendig geboren wird.

ZGB Art. 370 *Patientenverfügung, Grundsatz*

1 Eine urteilsfähige Person kann in einer Patientenverfügung festlegen, welchen medizinischen Massnahmen sie im Fall ihrer Urteilsunfähigkeit zustimmt oder nicht zustimmt.

2 Sie kann auch eine natürliche Person bezeichnen, die im Fall ihrer Urteilsunfähigkeit mit der behandelnden Ärztin oder dem behandelnden Arzt die medizinischen Massnahmen besprechen und in ihrem Namen entscheiden soll. Sie kann dieser Person Weisungen erteilen.

3 Sie kann für den Fall, dass die bezeichnete Person für die Aufgaben nicht geeignet ist, den Auftrag nicht annimmt oder ihn kündigt, Ersatzverfügungen treffen.

ZGB Art. 371 *Errichtung und Widerruf*

1 Die Patientenverfügung ist schriftlich zu errichten, zu datieren und zu unterzeichnen.

2 Wer eine Patientenverfügung errichtet hat, kann diese Tatsache und den Hinterlegungsort auf der Versichertenkarte eintragen lassen. Der Bundesrat erlässt die nötigen Bestimmungen, namentlich über den Zugang zu den Daten.

3 Die Bestimmung über den Widerruf des Vorsorgeauftrags ist sinngemäss anwendbar.

ZGB Art. 372 *Eintritt der Urteilsunfähigkeit*

- 1 Ist die Patientin oder der Patient urteilsunfähig und ist nicht bekannt, ob eine Patientenverfügung vorliegt, so klärt die behandelnde Ärztin oder der behandelnde Arzt dies anhand der Versichertenkarte ab. Vorbehalten bleiben dringliche Fälle.
- 2 Die Ärztin oder der Arzt entspricht der Patientenverfügung, ausser wenn diese gegen gesetzliche Vorschriften verstösst oder wenn begründete Zweifel bestehen, dass sie auf freiem Willen beruht oder noch dem mutmasslichen Willen der Patientin oder des Patienten entspricht.
- 3 Die Ärztin oder der Arzt hält im Patientendossier fest, aus welchen Gründen der Patientenverfügung nicht entsprochen wird.

ZGB Art. 373 *Einschreiten der Erwachsenenschutzbehörde*

- 1 Jede der Patientin oder dem Patienten nahestehende Person kann schriftlich die Erwachsenenschutzbehörde anrufen und geltend machen, dass:
 1. der Patientenverfügung nicht entsprochen wird;
 2. die Interessen der urteilsunfähigen Person gefährdet oder nicht mehr gewahrt sind;
 3. die Patientenverfügung nicht auf freiem Willen beruht.
- 2 Die Bestimmung über das Einschreiten der Erwachsenenschutzbehörde beim Vorsorgeauftrag ist sinngemäss anwendbar.

ZGB Art. 377 *Behandlungsplan*

- 1 Hat sich eine urteilsunfähige Person zur Behandlung nicht in einer Patientenverfügung geäussert, so plant die behandelnde Ärztin oder der behandelnde Arzt unter Beizug der zur Vertretung bei medizinischen Massnahmen berechtigten Person die erforderliche Behandlung.
- 2 Die Ärztin oder der Arzt informiert die vertretungsberechtigte Person über alle Umstände, die im Hinblick auf die vorgesehenen medizinischen Massnahmen wesentlich sind, insbesondere über deren Gründe, Zweck, Art, Modalitäten, Risiken, Nebenwirkungen und Kosten, über Folgen eines Unterlassens der Behandlung sowie über allfällige alternative Behandlungsmöglichkeiten.
- 3 Soweit möglich wird auch die urteilsunfähige Person in die Entscheidungsfindung einbezogen.
- 4 Der Behandlungsplan wird der laufenden Entwicklung angepasst.

ZGB Art. 378 *Vertretungsberechtigte Person*

- 1 Die folgenden Personen sind der Reihe nach berechtigt, die urteilsunfähige Person zu vertreten und den vorgesehenen ambulanten oder stationären Massnahmen die Zustimmung zu erteilen oder zu verweigern:
 1. die in einer Patientenverfügung oder in einem Vorsorgeauftrag bezeichnete Person;
 2. der Beistand oder die Beiständin mit einem Vertretungsrecht bei medizinischen Massnahmen;
 3. wer als Ehegatte, eingetragene Partnerin oder eingetragener Partner einen gemeinsamen Haushalt mit der urteilsunfähigen Person führt oder ihr regelmässig und persönlich Beistand leistet;
 4. die Person, die mit der urteilsunfähigen Person einen gemeinsamen Haushalt führt und ihr regelmässig und persönlich Beistand leistet;
 5. die Nachkommen, wenn sie der urteilsunfähigen Person regelmässig und persönlich Beistand leisten;
 6. die Eltern, wenn sie der urteilsunfähigen Person regelmässig und persönlich Beistand leisten;

7. die Geschwister, wenn sie der urteilsunfähigen Person regelmässig und persönlich Beistand leisten.
- 2 Sind mehrere Personen vertretungsberechtigt, so dürfen die gutgläubige Ärztin oder der gutgläubige Arzt voraussetzen, dass jede im Einverständnis mit den anderen handelt.
- 3 Fehlen in einer Patientenverfügung Weisungen, so entscheidet die vertretungsberechtigte Person nach dem mutmasslichen Willen und den Interessen der urteilsunfähigen Person.

ZGB Art. 379 *Dringliche Fälle*

In dringlichen Fällen ergreift die Ärztin oder der Arzt medizinische Massnahmen nach dem mutmasslichen Willen und den Interessen der urteilsunfähigen Person.

Die fürsorgerische Unterbringung

ZGB Art. 426 *Unterbringung zur Behandlung oder Betreuung*

- 1 Eine Person, die an einer psychischen Störung oder an geistiger Behinderung leidet oder schwer verwahrlost ist, darf in einer geeigneten Einrichtung untergebracht werden, wenn die nötige Behandlung oder Betreuung nicht anders erfolgen kann.
- 2 Die Belastung und der Schutz von Angehörigen und Dritten sind zu berücksichtigen.
- 3 Die betroffene Person wird entlassen, sobald die Voraussetzungen für die Unterbringung nicht mehr erfüllt sind.
- 4 Die betroffene oder eine ihr nahestehende Person kann jederzeit um Entlassung ersuchen. Über dieses Gesuch ist ohne Verzug zu entscheiden.

ZGB Art. 427 *Zurückbehaltung freiwillig Eingetretener*

- 1 Will eine Person, die an einer psychischen Störung leidet und freiwillig in eine Einrichtung eingetreten ist, diese wieder verlassen, so kann sie von der ärztlichen Leitung der Einrichtung für höchstens drei Tage zurückbehalten werden, wenn sie:
 1. sich selbst an Leib und Leben gefährdet; oder
 2. das Leben oder die körperliche Integrität Dritter ernsthaft gefährdet.
- 2 Nach Ablauf der Frist kann die betroffene Person die Einrichtung verlassen, wenn nicht ein vollstreckbarer Unterbringungsentscheid vorliegt.
- 3 Die betroffene Person wird schriftlich darauf aufmerksam gemacht, dass sie das Gericht anrufen kann.

ZGB Art. 443 *Melderechte und -pflichten*

- 1 Jede Person *kann* der Erwachsenenschutzbehörde Meldung erstatten, wenn eine Person hilfsbedürftig erscheint. Vorbehalten bleiben die Bestimmungen über das Berufsgeheimnis.
- 2 Wer in amtlicher Tätigkeit von einer solchen Person erfährt und der Hilfsbedürftigkeit im Rahmen seiner Tätigkeit nicht Abhilfe schaffen kann, ist meldepflichtig. Vorbehalten bleiben die Bestimmungen über das Berufsgeheimnis.
- 3 Die Kantone können weitere Meldepflichten vorsehen

ZGB Art. 453 *Zusammenarbeitspflicht*

- 1 Besteht die ernsthafte Gefahr, dass eine hilfsbedürftige Person sich selbst gefährdet oder ein Verbrechen oder Vergehen begeht, mit dem sie jemanden körperlich, seelisch oder materiell schwer schädigt, so arbeiten die Erwachsenenschutzbehörde, die betroffenen Stellen und die Polizei zusammen.

2 Personen, die dem Amts- oder Berufsgeheimnis unterstehen, sind in einem solchen Fall berechtigt, der Erwachsenenschutzbehörde Mitteilung zu machen.

Weitere Regelungen siehe Erwachsenenschutzrecht ZGB Art. 360 bis 456

3 Ärztliche Meldepflichten und Melderechte

Melderechte und Meldepflichten im neuen Kindes- und Erwachsenenschutzrecht (siehe Pkt 2, oben)

Melderecht der Kindswohlfährdung an Kinder- und Erwachsenenschutzbehörde

ZGB Art. 314c Melderechte

- 1 Jede Person kann der Kindesschutzbehörde Meldung erstatten, wenn die körperliche, psychische oder sexuelle Integrität eines Kindes gefährdet erscheint.
- 2 Liegt eine Meldung im Interesse des Kindes, so sind auch Personen meldeberechtigt, die dem Berufsgeheimnis nach dem Strafgesetzbuch unterstehen. Diese Bestimmung gilt nicht für die nach dem Strafgesetzbuch an das Berufsgeheimnis gebundenen Hilfspersonen.

Meldepflicht der Kindswohlfährdung an Kinder- und Erwachsenenschutzbehörde und nicht an Polizei oder Staatsanwaltschaft!

ZGB Art. 314d Meldepflichten

- 1 Folgende Personen, soweit sie nicht dem Berufsgeheimnis nach dem Strafgesetzbuch unterstehen, sind zur Meldung verpflichtet, wenn konkrete Hinweise dafür bestehen, dass die körperliche, psychische oder sexuelle Integrität eines Kindes gefährdet ist und sie der Gefährdung nicht im Rahmen ihrer Tätigkeit Abhilfe schaffen können:
 1. Fachpersonen aus den Bereichen Medizin, Psychologie, Pflege, Betreuung, Erziehung, Bildung, Sozialberatung, Religion und Sport, die beruflich regelmässig Kontakt zu Kindern haben;
 2. wer in amtlicher Tätigkeit von einem solchen Fall erfährt.
- 2 Die Meldepflicht erfüllt auch, wer die Meldung an die vorgesetzte Person richtet.
- 3 Die Kantone können weitere Meldepflichten vorsehen.

Meldepflicht von aussergewöhnlichen Todesfällen (o. ä.) an Untersuchungsbehörden siehe [Anhang 1](#) (vorwiegend kantonale Gesundheitsgesetze).

Melderecht/Meldepflicht von Körperverletzungen und Sexualdelikten an Untersuchungsbehörden Kantonal unterschiedlich geregelt, siehe [Anhang 1](#) (vorwiegend kantonale Gesundheitsgesetze)

Melderecht von fahruntüchtigen Personen an Strassenverkehrsamt oder Kantonsarzt/ Gesundheitsdepartement SVG (Strassenverkehrsgesetz) Art 15 d, Abs 3

Ärzte sind in Bezug auf Meldungen nach Absatz 1 Buchstabe e (Meldung eines Arztes, dass eine Person wegen einer körperlichen oder psychischen Krankheit, wegen eines Gebrechens oder wegen einer Sucht Motorfahrzeuge nicht sicher führen kann.) vom Berufsgeheimnis entbunden. Sie können die Meldung direkt an die zuständige kantonale Strassenverkehrsbehörde oder an die Aufsichtsbehörde für Ärzte erstatten.

**Meldepflicht von ansteckenden Krankheiten an Kantonsarzt/Gesundheitsdepartement
Epidemiegesetz Art. 39**

Ärztinnen und Ärzte, die eine Person behandeln oder überwachen, die krank, krankheitsverdächtig, angesteckt oder ansteckungsverdächtig ist oder Krankheitserreger ausscheidet, treffen die in ihren Möglichkeiten liegenden Massnahmen, um die Verbreitung einer übertragbaren Krankheit zu verhindern. Sind behördliche Massnahmen notwendig, so ist dies der zuständigen kantonalen Behörde zu melden.

**Melderecht von Betäubungsmittel-Missbrauch an Behandlungs- und Fürsorgestellen
BtmG (Betäubungsmittelgesetz) Art. 3c**

- 1 Amtsstellen und Fachleute im Erziehungs-, Sozial-, Gesundheits-, Justiz- und Polizeiwesen können den zuständigen Behandlungs- oder Sozialhilfestellen Fälle von vorliegenden oder drohenden suchtbedingten Störungen, namentlich bei Kindern und Jugendlichen, melden, wenn:
 - a. sie diese in ihrer amtlichen oder beruflichen Tätigkeit festgestellt haben;
 - b. eine erhebliche Gefährdung der Betroffenen, ihrer Angehörigen oder der Allgemeinheit vorliegt; und
 - c. sie eine Betreuungsmassnahme als angezeigt erachten.
- 2 Betrifft eine Meldung ein Kind oder einen Jugendlichen unter 18 Jahren, so muss auch der gesetzliche Vertreter informiert werden, sofern nicht wichtige Gründe dagegen sprechen.
- 3 Die Kantone bezeichnen fachlich qualifizierte öffentliche oder private Behandlungs- oder Sozialhilfestellen, die für die Betreuung gemeldeter Personen, namentlich gefährdeter Kinder oder Jugendlicher, zuständig sind.
- 4 Das Personal der zuständigen Behandlungs- oder Sozialhilfestellen untersteht dem Amts- und Berufsgeheimnis nach den Artikeln 320 und 321 des Strafgesetzbuches^{1,2}
- 5 Amtsstellen und Fachleute nach Absatz 1, die erfahren, dass eine ihnen anvertraute Person gegen Artikel 19a verstossen hat, sind nicht zur Anzeige verpflichtet.

**4 Medizinisch-ethische Richtlinien der Schweizerischen Akademie
der Medizinischen Wissenschaften (SAMW)**

(siehe www.samw.ch), aktualisiert 2022 (Annina Grütter, Unterassistentin IRM Bern)

- Zusammenarbeit von medizinischen Fachpersonen mit der Industrie (2022)
- Umgang mit Sterben und Tod (2018, angepasst 2021)
- Reanimationsentscheidungen (2021)
- Präimplantative genetische Testverfahren PGT (2020)
- Ethikausbildung für Gesundheitsfachpersonen (2019)
- Urteilsfähigkeit in der medizinischen Praxis (2019)
- Betreuung und Behandlung von Menschen mit Demenz (2017)
- Feststellung des Todes im Hinblick auf Organtransplantationen und Vorbereitung der Organentnahme (2017)
- Zwangsmassnahmen in der Medizin (2015)

- Abgrenzung von Standardtherapie und experimenteller Therapie im Einzelfall (2014, adaptiert 2015)
- Ausübung der ärztlichen Tätigkeit bei inhaftierten Personen (2002, aktualisiert 2013, Anhang Lit. G ergänzt 2015, Anhang Lit. H ergänzt 2018)
- Intensivmedizinische Massnahmen (2013, ergänzt 2020 und 2021 um Anhang "Triage in der Intensivmedizin bei ausserordentlicher Ressourcenknappheit")
- Ethische Unterstützung in der Medizin (2012)
- Patientenverfügungen (2009, aktualisiert 2013)
- Medizinische Behandlung und Betreuung von Menschen mit Behinderung (2008, aktualisiert 2013)
- Palliative Care (2006, aktualisiert 2013)
- Lebendspende von soliden Organen (2008)
- Verwendung von Leichen und Leichenteilen in der medizinischen Forschung sowie Aus-, Weiter- und Fortbildung (2008, angepasst 2014)
- Behandlung und Betreuung von zerebral schwerst geschädigten Langzeitpatienten (2003)

Richtlinien der SAMW, die durch das Bundesgesetz abgelöst wurden:

- Medizinisch-ethische Richtlinien für die Forschungsuntersuchungen am Menschen (1997) – abgelöst durch: Bundesgesetz über die Forschung am Menschen vom 30.9.2011 (Stand 26. Mai 2021)
- Medizinisch-ethische Richtlinien für die Transplantation fötaler menschlicher Gewebe (1998) – abgelöst durch: Bundesgesetz über die Transplantation von Organen, Geweben und Zellen vom 08.10.2004 (Stand 1. Februar 2021)
- Medizinisch-ethische Richtlinien für genetische Untersuchungen am Menschen (1993) – abgelöst durch: Bundesgesetz über genetische Untersuchungen beim Menschen vom 8.10.2004 (Stand 1. Januar 2014)
- Medizinisch-ethische Richtlinien zur Sterilisation (1981) / Empfehlungen zur Sterilisation von Menschen mit geistiger Behinderung (2001) – abgelöst durch: Bundesgesetz über Voraussetzungen und Verfahren bei Sterilisation vom 17.12.2004 (Stand 1. Januar 2013)

Anhang 3: Mindestanforderungen gemäss Anhang 1 VZV

	1. Gruppe	2. Gruppe
Sehvermögen	<u>Sehschärfe</u> Besseres Auge: 0.5/schlechteres Auge: 0.2 (einzeln gemessen) Einäugiges Sehen (inkl. Sehschärfe des schlechteren Auges < 0.2): 0.6 <u>Gesichtsfeld</u> Beidäugiges Sehen: Gesichtsfeld horizontal minimal 120 Grad. Erweiterung nach rechts und links minimal 50 Grad. Erweiterung nach oben und unten minimal 20 Grad. Das zentrale Gesichtsfeld muss bis 20 Grad normal sein. Einäugiges Sehen: normales Gesichtsfeld bei normaler Augenbeweglichkeit. <u>Doppelsehen</u> Keine einschränkenden Doppelbilder. <u>Dämmerungssehen und Blendempfindlichkeit</u> Keine wesentliche Einschränkung des Dämmerungssehens. Keine wesentlich erhöhte Blendempfindlichkeit.	<u>Sehschärfe</u> Besseres Auge: 0.8/schlechteres Auge: 0.5 (einzeln gemessen) <u>Gesichtsfeld</u> Gesichtsfeld horizontal minimal 140 Grad. Erweiterung nach rechts und links minimal 70 Grad. Erweiterung nach oben und unten minimal 30 Grad. Das zentrale Gesichtsfeld muss auf jedem Auge bis 30 Grad normal sein. <u>Doppelsehen</u> Normale Augenbeweglichkeit (keine Doppelbilder) <u>Dämmerungssehen und Blendempfindlichkeit</u> Keine wesentliche Einschränkung des Dämmerungssehens. Keine wesentlich erhöhte Blendempfindlichkeit.
Hörvermögen	---	Hörweite für Konversationsprache beidseitig 3 m, bei einseitiger Taubheit 6 m. Keine schweren Erkrankungen des Innen- oder Mittelohres.
Alkohol, Betäubungsmittel und psychotrop wirksame Medikamente	Keine Abhängigkeit. Kein verkehrsrelevanter Missbrauch.	Keine Abhängigkeit. Kein verkehrsrelevanter Missbrauch. Keine Substitutionstherapie.
Psychische Störungen	Keine psychischen Störungen mit bedeutsamen Auswirkungen auf die realitätsgerechte Wahrnehmung, die Informationsverarbeitung und -bewertung, das Reaktionsvermögen und die situationsgerechte Verhaltenssteuerung. Keine Beeinträchtigung von verkehrsrelevanten Leistungsreserven. Keine manische oder erhebliche depressive Symptomatik. Keine erheblichen Persönlichkeitsstörungen, insbesondere keine ausgeprägten dissozialen Verhaltensstörungen. Keine erhebliche Intelligenzminderung.	Keine psychischen Störungen mit bedeutsamen Auswirkungen auf die realitätsgerechte Wahrnehmung, Informationsverarbeitung und -bewertung, das Reaktionsvermögen oder die situationsgerechte Verhaltenssteuerung. Keine Beeinträchtigung von Leistungsreserven. Keine manische oder erhebliche depressive Symptomatik. Keine erheblichen Persönlichkeitsstörungen, insbesondere keine ausgeprägten dissozialen Verhaltensstörungen. Keine erhebliche Intelligenzminderung. Keine rezidivierenden oder phasenhaft verlaufenden erhebliche affektive oder schizophrene Störungen.

Organisch bedingte Hirnleistungsstörungen	Keine Krankheiten oder organisch bedingte psychische Störungen mit bedeutsamer Beeinträchtigung von Bewusstsein, Orientierung, Gedächtnis, Denkvermögen, Reaktionsvermögen oder andere Hirnleistungsstörung. Keine manische oder erhebliche depressive Symptomatik. Keine verkehrsrelevanten Verhaltensstörungen. Keine Beeinträchtigung von verkehrsrelevanten Leistungsreserven.	Keine Krankheiten mit Beeinträchtigung der Hirnleistungsfähigkeit. Keine organisch bedingten psychischen Störungen.
Neurologische Erkrankungen	Keine Erkrankungen oder Folgen von Verletzungen oder Operationen des zentralen oder peripheren Nervensystems mit bedeutsamen Auswirkungen auf die Fähigkeit zum sicheren Führen eines Motorfahrzeugs. Keine Bewusstseinsstörungen oder -verluste. Keine Gleichgewichtsstörungen.	Keine Erkrankungen oder Folgen von Verletzungen oder Operationen des zentralen oder peripheren Nervensystems. Keine Bewusstseinsstörungen oder -verluste. Keine Gleichgewichtsstörungen.
Herz-Kreislauferkrankungen	Keine Erkrankungen mit einem erhöhten Risiko des Auftretens von anfallartigen Schmerzzuständen, Anfällen von Unwohlsein, einer Verminderung der Hindurchblutung mit Leistungseinschränkungen oder Bewusstseinsveränderungen oder anderen dauernd oder anfallartig auftretenden Beeinträchtigungen des Allgemeinbefindens. Keine erhebliche Blutdruckanomalie.	Keine Erkrankungen mit einem erhöhten Risiko des Auftretens von anfallartigen Schmerzzuständen, Anfällen von Unwohlsein, einer Verminderung der Hindurchblutung mit Leistungseinschränkungen oder Bewusstseinsveränderungen oder anderen dauernd oder anfallartig auftretenden Beeinträchtigungen des Allgemeinbefindens. Keine Blutdruckanomalie, die durch eine Behandlung nicht normalisiert werden kann. Keine bedeutsamen Rhythmusstörungen. Bei Herzkrankung normaler Belastungstest.
Stoffwechselerkrankungen	Bei Vorliegen einer Zuckerkrankheit (Diabetes mellitus) muss eine stabile Blutzuckereinstellung ohne verkehrsrelevante Unter- oder Überzuckerungen vorhanden sein. Keine anderen Stoffwechselerkrankungen mit bedeutsamen Auswirkungen auf die Fähigkeit zum sicheren Führen eines Motorfahrzeugs.	Bei Vorliegen einer Zuckerkrankheit (Diabetes mellitus), bei der als Therapie-Nebenwirkung eine Unterzuckerung auftreten oder bei der Allgemeinsymptome einer Überzuckerung vorkommen können, ist die Fahreignung für die Kategorie D oder die Unterkategorie D1 ausgeschlossen. Für die Kategorie C oder die Unterkategorie C1, für die Bewilligung zum berufsmässigen Personentransport sowie bei Verkehrsexperten kann die Fahreignung unter besonders günstigen Umständen gegeben sein. Keine anderen Stoffwechselerkrankungen mit Auswirkungen auf die Fähigkeit zum sicheren Führen eines Motorfahrzeugs oder mit einer Beeinträchtigung der verkehrsrelevanten Leistungsfähigkeit.
Krankheiten der Atem- und Bauchorgane	Keine Erkrankungen mit erhöhter Tagesschläfrigkeit und keine anderen Erkrankungen oder Einschränkungen, die sich auf die Fähigkeit zum sicheren Führen eines Motorfahrzeugs auswirken.	Keine Erkrankungen mit erhöhter Tagesschläfrigkeit und keine anderen Erkrankungen oder Einschränkungen, die sich auf die Fähigkeit zum sicheren Führen eines Motorfahrzeugs auswirken oder die verkehrsrelevante Leistungsfähigkeit beeinträchtigen.
Krankheiten der Wirbelsäule und des Bewegungsapparates	Keine Missbildungen, Erkrankungen, Lähmungen, Folgen von Verletzungen oder Operationen mit bedeutsamen Auswirkungen auf die Fähigkeit zum sicheren Führen eines Motorfahrzeugs, die nicht durch Einrichtungen genügend korrigiert werden können.	Keine Missbildungen, Erkrankungen, Lähmungen, Folgen von Verletzungen oder Operationen mit bedeutsamen Auswirkungen auf die Fähigkeit zum sicheren Führen eines Motorfahrzeugs, die nicht durch Einrichtungen genügend korrigiert werden können.

Anhang 4: Protokoll Blutentnahme

	IRM-Nr. _____	 UNIVERSITÄT BERN																																																																							
IRM Institut für Rechtsmedizin der Universität Bern Murtenstrasse 26, 3008 Bern Telefon 031 684 01 00, contact@irm.unibe.ch																																																																									
Protokoll ☐ der Blutentnahme ☐ der ärztlichen Untersuchung bei Verdacht auf ☐ Alkoholkonsum ☐ Drogenkonsum ☐ Medikamentenkonsum																																																																									
«Dieser Auftrag erfolgt mit dem ausdrücklichen Hinweis auf die Straffolgen eines falschen Gutachtens nach Art. 307 StGB.»																																																																									
In der Regel durch Polizei auszufüllen	● Personalien Name _____ Vorname _____ Adresse _____ Geburtsdatum _____ ☐ m ☐ w Grösse _____ cm (Angabe) Gewicht _____ kg (Angabe)																																																																								
	● STAWA _____ Pol. SB/Korps _____ Unterschrift _____																																																																								
	● Ereignis Fahrtbeginn _____ Uhr ☐ Verkehrskontrolle ☐ Verkehrsunfall ☐ anderes (z. B. StGB) _____ ☐ nur klinisch Zeitpunkt des Ereignisses am _____ um _____ Uhr Anhaltung um _____ Uhr Übertretungsort _____ Anhaltung durch ☐ Kapo																																																																								
	● Angaben zum aktuellen Alkoholkonsum Trinkende – vor dem Ereignis ☐ nichts was/wie viel _____ von _____ bis _____ – nach dem Ereignis ☐ nichts was/wie viel _____ von _____ bis _____																																																																								
	● Angaben zum aktuellen Betäubungsmittel-/Arzneimittel-Konsum – vor dem Ereignis ☐ nichts was/wie viel _____ von _____ bis _____ – nach dem Ereignis ☐ nichts was/wie viel _____ von _____ bis _____																																																																								
	● Blutentnahme (2 x 10 ml [Heparin/Fluorid] beim BtM/Medi) am _____ um _____ Uhr ☐ unter Zwang Desinfektionsmittel (ohne Alkohol) ☐ PAPB ☐ PVP-Jodid ☐ _____ ☐ Leiche (2 x 10 ml [Heparin/Fluorid] aus Schenkelvene. Wenn kein Blut vorh.: ca. 200 g Oberschenkelmuskulatur, kein Konservierungsmittel)																																																																								
	● Urinasservierung (100 ml) am _____ um _____ Uhr ☐ durch Polizei ☐ durch Arzt																																																																								
	● Ärztlicher Untersuchungsbefund am _____ um _____ Uhr <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Mundgeruch ☐ nein</td> <td style="width: 33%;">ja: Alkohol ☐</td> <td style="width: 33%;">ja: Cannabis ☐</td> <td rowspan="2" style="width: 15%; vertical-align: top; padding-left: 10px;"> Puls: _____ / min Blutdruck: _____ / _____ mm </td> </tr> <tr> <td>Amnesie ☐ nein</td> <td>ja ☐</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Zeitl. und örtl. Orientierung ☐ erhalten</td> <td>gestört ☐</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bewusstsein ☐ klar</td> <td>schläfrig ☐</td> <td>benommen ☐</td> <td>bewusstlos ☐</td> </tr> <tr> <td>Sprache ☐ unauffällig</td> <td>verwaschen ☐</td> <td>lallend ☐</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Verhalten ☐ unauffällig</td> <td>angetrieben ☐</td> <td>aggressiv ☐</td> <td>verlangsamt ☐</td> </tr> <tr> <td>Stimmung ☐ unauffällig</td> <td>euphorisch ☐</td> <td>apathisch ☐</td> <td>depressiv ☐</td> </tr> <tr> <td>Augenbindehäute ☐ unauffällig</td> <td>blass ☐</td> <td>feucht ☐</td> <td>gerötet ☐</td> </tr> <tr> <td> ▶ Pupillen ☐ mittel: 3–6 mm</td> <td>eng < 3 mm ☐</td> <td>weit > 6 mm ☐</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lichtreaktion ☐ unauffällig</td> <td>verzögert ☐</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Nasenseptum ☐ unauffällig</td> <td>gerötet ☐</td> <td>Geschwür ☐</td> <td>perforiert ☐</td> </tr> <tr> <td>Romberg ☐ sicher</td> <td>leicht schwankend ☐</td> <td>stark schwankend ☐</td> <td>unmöglich ☐</td> </tr> <tr> <td> ▶ «Innere Uhr» bei Romberg: 30 Sekunden werden mit _____ Sekunden geschätzt</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Strichgang ☐ sicher</td> <td>leicht schwankend ☐</td> <td>stark schwankend ☐</td> <td>unmöglich ☐</td> </tr> <tr> <td>Finger-Nase-Versuch ☐ getroffen</td> <td>verfehlt ☐</td> <td>zittert ☐</td> <td>unmöglich ☐</td> </tr> <tr> <td>Allgemeine Symptome ☐ unauffällig</td> <td>bleich ☐</td> <td>friert ☐</td> <td>schwitzt ☐</td> </tr> <tr> <td></td> <td>kratzt sich ☐</td> <td>krampft ☐</td> <td>Einstiche alt ☐</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Einstiche frisch ☐</td> </tr> </table>		Mundgeruch ☐ nein	ja: Alkohol ☐	ja: Cannabis ☐	Puls: _____ / min Blutdruck: _____ / _____ mm	Amnesie ☐ nein	ja ☐		Zeitl. und örtl. Orientierung ☐ erhalten	gestört ☐			Bewusstsein ☐ klar	schläfrig ☐	benommen ☐	bewusstlos ☐	Sprache ☐ unauffällig	verwaschen ☐	lallend ☐		Verhalten ☐ unauffällig	angetrieben ☐	aggressiv ☐	verlangsamt ☐	Stimmung ☐ unauffällig	euphorisch ☐	apathisch ☐	depressiv ☐	Augenbindehäute ☐ unauffällig	blass ☐	feucht ☐	gerötet ☐	▶ Pupillen ☐ mittel: 3–6 mm	eng < 3 mm ☐	weit > 6 mm ☐		Lichtreaktion ☐ unauffällig	verzögert ☐			Nasenseptum ☐ unauffällig	gerötet ☐	Geschwür ☐	perforiert ☐	Romberg ☐ sicher	leicht schwankend ☐	stark schwankend ☐	unmöglich ☐	▶ «Innere Uhr» bei Romberg: 30 Sekunden werden mit _____ Sekunden geschätzt				Strichgang ☐ sicher	leicht schwankend ☐	stark schwankend ☐	unmöglich ☐	Finger-Nase-Versuch ☐ getroffen	verfehlt ☐	zittert ☐	unmöglich ☐	Allgemeine Symptome ☐ unauffällig	bleich ☐	friert ☐	schwitzt ☐		kratzt sich ☐	krampft ☐	Einstiche alt ☐				Einstiche frisch ☐
	Mundgeruch ☐ nein	ja: Alkohol ☐	ja: Cannabis ☐	Puls: _____ / min Blutdruck: _____ / _____ mm																																																																					
	Amnesie ☐ nein	ja ☐																																																																							
Zeitl. und örtl. Orientierung ☐ erhalten	gestört ☐																																																																								
Bewusstsein ☐ klar	schläfrig ☐	benommen ☐	bewusstlos ☐																																																																						
Sprache ☐ unauffällig	verwaschen ☐	lallend ☐																																																																							
Verhalten ☐ unauffällig	angetrieben ☐	aggressiv ☐	verlangsamt ☐																																																																						
Stimmung ☐ unauffällig	euphorisch ☐	apathisch ☐	depressiv ☐																																																																						
Augenbindehäute ☐ unauffällig	blass ☐	feucht ☐	gerötet ☐																																																																						
▶ Pupillen ☐ mittel: 3–6 mm	eng < 3 mm ☐	weit > 6 mm ☐																																																																							
Lichtreaktion ☐ unauffällig	verzögert ☐																																																																								
Nasenseptum ☐ unauffällig	gerötet ☐	Geschwür ☐	perforiert ☐																																																																						
Romberg ☐ sicher	leicht schwankend ☐	stark schwankend ☐	unmöglich ☐																																																																						
▶ «Innere Uhr» bei Romberg: 30 Sekunden werden mit _____ Sekunden geschätzt																																																																									
Strichgang ☐ sicher	leicht schwankend ☐	stark schwankend ☐	unmöglich ☐																																																																						
Finger-Nase-Versuch ☐ getroffen	verfehlt ☐	zittert ☐	unmöglich ☐																																																																						
Allgemeine Symptome ☐ unauffällig	bleich ☐	friert ☐	schwitzt ☐																																																																						
	kratzt sich ☐	krampft ☐	Einstiche alt ☐																																																																						
			Einstiche frisch ☐																																																																						
● Bemerkungen (Krankheiten, Konsumgewohnheiten, Methadonprogramm, besondere Beobachtungen) _____ _____																																																																									
● Notfallmedikation nach dem Ereignis ☐ nein ☐ ja, welche? _____																																																																									
● Einschätzung des Arztes zum Beeinträchtigungsgrad (Kombinationen möglich) Beeinträchtigungsgrad ☐ nicht merkbar ☐ leicht ☐ mittel ☐ deutlich ☐ Alkohol ☐ Betäubungsmittel ☐ Medikamente ☐ Müdigkeit ☐ Entzugssymptome																																																																									
Nur durch Arzt auszufüllen	Blutentnahme durch (Blockschrift) _____ Unterschrift _____ Stempel _____																																																																								
	Ärztliche Untersuchung durch (Blockschrift) _____ Unterschrift _____																																																																								
	Verteiler Original und 1 Kopie: IRM 1 Kopie: Sachbearbeiter Polizei																																																																								
Durch Arzt/ Pflegepersonal	Korrekte Beschriftung der Probenbehältnisse!																																																																								

Anhang 5: Eidgenössisch harmonisierte Todesbescheinigung

Ärztliche Todesbescheinigung

Verteiler: - Zivilstandsamt (Original)
- weitere Verteiler nach kantonalen Vorgaben

Die unterzeichnete Ärztin / der unterzeichnete Arzt (siehe Anmerkung*) hat nach persönlich vorgenommener Untersuchung

am / / (TT/MM/JJJJ), um / Uhr (00:01 – 24:00) den Tod der nachstehenden Person festgestellt:

1. Angaben zur Identifikation

- ☐ Die verstorbene Person ist der unterzeichneten Ärztin / dem unterzeichneten Arzt oder Anwesenden persönlich bekannt.
☐ Die Identität ist unbekannt (→ Meldepflicht!).

2. Personalien der verstorbenen Person

Familienname	Vorname(n)
Geburtsdatum	Heimatort o. Staatsangehörigkeit
Wohnadresse	

3. Angaben zum Todesort und zur Todeszeit

Todesort (Ort, wo der Tod eingetreten ist)	
Todestag (Datum) / / (TT/MM/JJJJ)	um / Uhr (00:01 – 24:00)
Bei unklarer Todeszeit (siehe Anmerkung**)	

4. Angaben zu Leichenschau, Todesart und Meldepflicht (siehe Anmerkung***)

☐ nicht-natürlicher Tod (Unfall, Tötungsdelikt, Suizid, Behandlungsfehler, inkl. Spätfolgen davon) ☐ unklarer Tod (plötzlich und unerwarteter Tod, nicht-natürlicher Tod nicht ausgeschlossen) ☐ Meldung an Polizei oder Staatsanwaltschaft ist erfolgt.	ODER Nach sorgfältig durchgeführter Leichenschau bestätigt die/der unterzeichnete Ärztin/Arzt, dass an einem natürlichen Tod der vorgenannten Person keine begründeten Zweifel bestehen. ☐ natürlicher Tod
---	--

Ort und Datum:

Die Ärztin / Der Arzt (Name/Adresse):
(Stempel und Unterschrift)

Anmerkungen

* Ausstandsgründe gelten gemäss Art. 89 Zivilstandsverordnung (ZStV).
** Falls Todestag bekannt, jedoch nicht exakter Zeitpunkt: am (Datum) / / (TT/MM/JJJJ) zwischen / Uhr und / Uhr (00:01 – 24:00) Falls Todestag nicht bekannt: Auffindung am (Datum): / / (TT/MM/JJJJ) um / Uhr (00:01 – 24:00)
*** Die Meldepflicht für aussergewöhnliche Todesfälle ist in den kantonalen Gesundheitsgesetzen geregelt.

