Schweizerische
Gesellschaft
für Rechtsmedizin
SGRM

Société Suisse
de Médecine Légale
SSML

Società Svizzera
di Medicina Legale
SSML

Sektion Medizin

section médecine forensique

Arbeitsgruppe Qualitätsmanagement in der Forensischen Medizin

Schädigung durch Kälte

Ausgabe: Mai 2018

INHALTSVERZEICHNIS

1 VORWORT 3

2 THEORETISCHE GRUNDLAGEN 4

2.1 Begriffe / Definitionen 4

2.2 Grundlagen 5

2.3 Ursachen der Hypothermie 5

2.4 Pathophysiologie und klinische Stadien der Hypothermie 6

2.5 Paradoxes Wärmegefühl / Kälteidiotie 7

2.6 Befunde 7
2.6.1 Bei lokaler Erfrierung 7
2.6.2 Bei Unterkühlung 7
2.6.2.1 Hellrote Farbe des Blutes 7
2.6.2.2 Hämolyseflecken, Kälteflecken, Kälteerytheme 8
2.6.2.3 Hämorrhagische Magenschleimhauterosionen (Wischnewski-Blutungen) 8
2.6.2.4 Muskulatur des Körperkerns 8
2.6.2.5 Gelenk(kapsel)blutungen 8
2.6.2.6 Weitere Organbefunde (makroskopisch / histologisch) 8
2.6.2.7 Humorale Veränderungen 9

2.7 Zur Todesursache 9

3 PRAKTISCHE VORGEHENSWEISE 10

3.1 Untersuchung aussergewöhnlicher Todesfälle 10
3.1.1 Fundsituation / Umstände 10
3.1.2 Äussere Leichenuntersuchung 10
3.1.3 Autopsie 10
3.1.4 Histologische Untersuchung 11
3.1.5 Probenasservierung 11
3.1.5.1 Für biochemische Analysen: 11
3.1.5.2 Für histologische Untersuchung: 11

3.2 Untersuchung lebender Personen 11

3.3 Diagnostische Wertigkeit 11

3.4 Interpretation / Kriminalistische Überlegungen 11

4 LITERATUR / MITGELTENDE UNTERLAGEN 12

1 VORWORT

Dieses Dokument wurde von den Mitgliedern der Arbeitsgruppe "Qualitätsmanagement in der Forensischen Medizin" der Sektion Medizin der Schweizerischen Gesellschaft für Rechtsmedizin (SGRM) erarbeitet. Es beschreibt die rechtsmedizinische Untersuchung und Beurteilung von lebenden und verstorbenen Personen, bei denen eine unmittelbare Kälteeinwirkung zur Diskussion steht.

Das Dokument ist ein Konsenspapier und dient der Harmonisierung von Arbeitsabläufen und der Terminologie innerhalb der SGRM. Gleichzeitig definiert es die Minimalanforderungen und stellt damit die Grundlage für das Qualitätsmanagement in der Forensischen Medizin dar.

Mitglieder der Arbeitsgruppe:

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

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

Danksagung

Die Arbeitsgruppe bedankt sich bei Herrn Dr. med. Bruno Durrer, Lauterbrunnen, für die fachliche Beratung.

2 THEORETISCHE GRUNDLAGEN

2.1 Begriffe / Definitionen

Erfrierung (lokal)	Umschriebene Gewebeschädigung durch lokale Kälteeinwirkung.
Frostbeulen	Eine Form der lokalen Erfrierung. Symmetrische, knoten- oder bläschenförmige (papulöse), blau-rötliche Schwellungen, vorzugsweise an exponierten Körperstellen (Akren). Synonym: Pernionen.
Hämolyseflecken	Fleckförmige Hautrötungen überwiegend an Extremitäten. Synonyme: Kälteflecken, Kälteerytheme
Hypothermie (generalisiert)	siehe Unterkühlung.
Kälte	Mit Kälte wird im allgemeinen Sprachgebrauch eine tiefe Temperatur bezeichnet; sie entspricht einer „gefühlten Temperatur“.
"Kälteidiotie"	Unwillkürliches Verhalten und paradoxes Wärmeempfinden im Verlaufe eines Unterkühlungsvorgangs (z.B. auffällige Spurenbilder infolge Umherirrens, (Teil-)Entkleidung, „Verstecken“ z.B. unter Bett oder Gebüsch.
Körperkerntemperatur	Temperatur im Körperinneren; bei Leichen bevorzugt rektal gemessen. Die physiologische Körperkerntemperatur liegt im Durchschnitt bei 37°C (Tagesschwankungen ± 0.5°C).
Scheintod	Zustand, welcher durch fehlende Lebenszeichen und fehlende sichere Todeszeichen gekennzeichnet ist. Synonym: Vita minima, Vita reducta. Entspricht dem Hypothermiestadium 4.
Temperatur	Physikalische Zustandsgrösse, in der forensischen Praxis regelmässig in Grad Celsius (°C) angegeben.
Thermogenese	Körpereigene Wärmebildung durch metabolische Vorgänge, speziell durch Muskelaktivität.
Thermoregulation	Steuerungsvorgänge zur Konstanthaltung der Körperkerntemperatur.
Unterkühlung (Hypothermie)	Abfall der Körperkerntemperatur zu Lebzeiten unter 35°C infolge eines Missverhältnisses zwischen Wärmeproduktion und -abgabe (Verlust). Eine Unterkühlung kann Gesundheitsschäden herbeiführen oder Todesursache sein.
Wischnewski-Blutungen	Erosive Schleimhautblutungen im Magen.

2.2 Grundlagen

Die **Thermoregulation** bezweckt, die Temperatur des Körperkerns (Kopf und Rumpf) durch Steuerung von Wärmeproduktion und -abgabe konstant auf einem mittleren Sollwert von 37°C zu halten.

Gegen eine Hypothermie wirken:

- kontinuierliche Wärmeproduktion im Rahmen des Stoffwechsels der Organe (Leber, Nieren, Muskulatur usw.),
- kurzfristige Aktivierung der Wärmebildung durch gesteigerte Muskelaktivität, namentlich durch intensives Muskelzittern,
- Einschränkung des Wärmeverlusts durch Zentralisierung der Blutzirkulation auf Rumpf und Kopf,
- eigene Isolation (Fettschicht),
- Einschränkung des Wärmeübergangs in die Umgebung durch angepasste Bekleidung (variable Isolation) und Schutz vor klimatischen Einflüssen.

Das Ausmass der Thermogenese hängt ab von:

- den zur Verfügung stehenden energieliefernden Substanzen, namentlich Glukose und Fettsäuren (Ernährungszustand),
- der Masse an wärmebildenden Organen und Geweben (namentlich aktivierbare Skelettmuskulatur),
- der Funktionsfähigkeit von Gehirn und peripherem resp. autonomem Nervensystem (→ Muskelzittern, Vasokonstriktion),
- der Aktivität der Glucokortikoide (Cortisol), Katecholamine (Adrenalin, Noradrenalin) und der Schilddrüsenhormone.

Eine Körperkerntemperatur unterhalb von 35°C wird unabhängig vom Sollwert als Hypothermie bezeichnet.

2.3 Ursachen der Hypothermie

Die Abgabe von Körperwärme an die Umgebung erfolgt durch:

- Abstrahlung (**Radiation**),
- Wärmeleitung (**Konduktion**) durch direkten Kontakt von Haut und kalter Umgebung (z.B. Unterlage); entscheidend hierbei ist die Wärmeleitfähigkeit des kontaktierten Materials (Holz, Stein / feucht versus trocken) ("Trockenhypothermie"),
- Verdampfung (**Evaporation**) Entzug der Verdampfungswärme,
- Belüftung (**Konvektion**) beschleunigt die Verdampfung.

Begünstigend auf den Wärmeverlust wirken insbesondere:

- Kleine Skelettmuskelmasse (Kind, ältere Person),
- ungünstiges Verhältnis zwischen Körperoberfläche und Körpervolumen (v.a. bei Kleinkindern oder Säuglingen),
- geringe Isolation wegen dünner Fettschicht (z.B. Kachexie) oder unzweckmässiger (ungeeigneter / feuchter) oder fehlender Bekleidung,
- Kälteexposition und ungenügende/fehlende Kompensationsmöglichkeiten wie z.B. Vergiftung, Erschöpfung, Verletzung oder Krankheit,

- periphere Vasodilatation z.B. durch Alkoholisierung,
- verstärkte Wärmeabgabe durch Nässe oder stark wärmeleitende Unterlage (Beton, nasse Erde, insbesondere kaltes Wasser),
- Wind und Wetter (Regen, Schnee, kalte Jahreszeit).

2.4 Pathophysiologie und klinische Stadien der Hypothermie

Wenn die eigene Thermoregulation (Kältezittern, chemische Thermogenese, Kreislauf-Zentralisierung, Isolation) ausgeschöpft ist, beginnt der Körperkern abzukühlen.

Bei abnehmender Temperatur geraten die Gewebe in einen Sauerstoffmangelzustand (**Hypoxidose**) und nehmen dementsprechend Schaden. Das Schädigungs- resp. Todesprinzip ist ein inneres Ersticken; unmittelbar todesursächlich ist ein Herzversagen (Kammerflimmern, selten Asystolie).

Der Unterkühlungsprozess kann für forensisch-medizinische Belange[1] schematisch in folgende 4 Stadien unterteilt werden:

Stadium:	**Stadium 1** ***Erregungsstadium***	**Stadium 2** ***Erschöpfungsstadium***	**Stadium 3** ***Lähmungsstadium***	**Stadium 4** ***Vita reducta***
Kerntemperatur:	36-33°C	33-30°C	30-27°C	< 27°C
Kälteregulation:	maximal	nachlassend	sistiert	
Muskulatur:	Muskelzittern stark ausgeprägt	aktiver Muskeltonus	passive Muskelrigidität, kein Muskelzittern	
Herz:	Tachykardie, Sinusrhythmus	Sinusbradykardie, Sinus- oder Vorhofarrhythmie	Bradyarrhythmie, ventrikuläre Arrhythmie	Kammerflimmern oder Asystolie
Gefässsystem, Blut	Vasokonstriktion → periphere Widerstandserhöhung; Zentralisation.	Weitere Vasokonstriktion; Erythrozten-Sludgebildung (→ Thrombose)	Viskositätszunahme des Blutes → periphere Widerstandserhöhung, ev. Mikrothrombosen	terminale Vasodilatation
Blutdruck:	Normo- oder Hypertonie	Hypotonie	extreme Hyoptonie oder fehlender Blutdruck	
Atmung:	Atemfrequenz gesteigert (Hyperventilation)	zentrale Atemdepression → Hypoventilation	Bradypnoe, ev. apnoische Pausen	Atemstillstand (Apnoe)
Schmerzen:	schmerzhafte Akren	Abklingen der Schmerzen	Schmerzunempfindsamkeit	
Nervensystem:	Bewusstsein normal bis lethargisch; gesteigerte Vigilanz	Verwirrtheit bis Euphorie, Desorientierung, Apathie Müdigkeit, Gleichgültigkeit (Kälteidiotie), Bewusstlosigkeit, Reflexverlust		Areflexie

[1] Im Rettungswesen orientiert sich die Stadieneinteilung an klinischen Kriterien (Bewusstseinslage, Muskelzittern bzw. Atem-Kreislauf-Funktion)

2.5 Paradoxes Wärmegefühl / Kälteidiotie

Unterkühlte Personen/Leichen zeigen oft hochgezogene und/oder abgelegte Bekleidung; ev. sind sie nackt, was den Verdacht auf ein Sexualdelikt erweckt.

Erklärung: Vermutlich nimmt in der Terminalphase die Hautdurchblutung wieder zu (Lähmung des autonomen Nervensystems), was intensives Wärmegefühl auslöst. Gleichzeitig kann die Hypoxidose im Gehirn (30-28°C) einen Verwirrungszustand mit Halluzinationen (vermeintliche Überhitzung) hervorrufen, sodass sich die Person entkleidet, was die Auskühlung noch beschleunigt.

2.6 Befunde

2.6.1 Bei lokaler Erfrierung

Als Erfrierung wird eine umschriebene vitale Kälteschädigung bezeichnet. Sie kommt hauptsächlich an exponierten Körperstellen wie z.B. an Akren oder Aufliegestellen vor.

Je nach Dauer und Stärke der Kälteeinwirkung zeigen die lokalen Gewebeschädigungen verschiedene Grade:
- weisslich-marmoriertes, taubes Hautareal,
- Kälteerythem,
- Blasenbildung (zunächst mit klarem, später hämorrhagischem Inhalt),
- Nekrose / Gangrän.

Frostbeulen, Pernionen

Frostbeulen sind eine Form der lokalen Erfrierung und Ausdruck der vegetativ gestörten Gefäss-funktion bei niedriger Temperatur. Es handelt sich um symmetrische, knotenförmige oder papu-löse, bläulich-rötliche Schwellungen meist an den Dorsalseiten von Fingern und Zehen sowie an Ober- und Unterschenkeln.

Kontaktschädigung

Eine Sonderform der lokalen Erfrierung ist die Kontaktschädigung. Eine solche kann nach andauerndem Kontakt mit sehr kalten Substanzen wie z.B. flüssigem Stickstoff oder Trockeneis entstehen.

2.6.2 Bei generalisierter Unterkühlung

Die Expositionsdauer ist massgebend für den Ausprägungsgrad von Befunden; je protrahierter der Unterkühlungsprozess, desto intensivere Schädigungsmuster sind zu erwarten.

2.6.2.1 Hellrote Farbe des Blutes

Bei tiefen Temperaturen bindet Hämoglobin mehr Sauerstoff. Deshalb können Totenflecken während Kälteexposition infolge Sauerstoffdiffussion durch die Haut, nicht aber durch Finger- und Zehennägel, eine hellrote Farbe annehmen.
Hellrotes Blut kann autoptisch bei Unterkühlten in den Lungen und im linken Herzvorhof beobachtet werden (Ausdruck einer Einatmung von kalter Luft, Vitalzeichen). Hellrotes Blut findet man auch nach Sauerstoffbeatmung in den Lungen und im Herzvorhof links nach Sauerstoffbeatmung im Rahmen von Wiederbelebungsversuchen (kein Vitalzeichen).

Anmerkungen:

- *Primär livide Totenflecken können durch Lagerung der Leiche in kühler, feuchter Umgebung (z.B. in der Kühlzelle) hellrot werden; die Finger- und Zehennagelbetten bleiben livide. Die hellrote Farbe ist reversibel, wenn die Leiche in eine wärmere Umgebung gebracht wird; die Totenflecken nehmen wieder die übliche (livide) Farbe an.*
- *Hellrote Livores können auch auf eine Vergiftung mit Kohlenmonoxid bzw. Zyanid (CO, CN^-) hinweisen.*

2.6.2.2 Hämolyseflecken, Kälteflecken, Kälteerytheme

An der Haut werden häufig fleckförmige, rote bis rot-braune Verfärbungen beobachtet. Sie befinden sich zumeist über Gelenken und an der Streckseite von Extremitäten, besonders häufig an Unterarmen und Unterschenkeln. Sie gleichen traumatischen Blutungen; das Unterhautfettgewebe ist aber nicht gequetscht. Es handelt sich um Ansammlungen von Hämoglobin - daher der Fachbegriff "Hämolyseflecken". Synonyme sind "Kälteflecken" und "Kälteerytheme". Histologisch sind keine Erythrozytenextravasate sichtbar.

2.6.2.3 Hämorrhagische Magenschleimhauterosionen (Wischnewski-Blutungen)

Meist in grosser Zahl vorkommende, kleine, schwarz verfärbte (hämorrhagische) Schleimhauterosionen vermutlich als Folge einer Mikrozirkulationsstörung (Blutungen, sekundär hämatinisiert). Bei mehr als der Hälfte der Unterkühlungstodesfälle nachweisbar.

Anmerkung: Vergleichbare Schleimhautveränderungen finden sich auch infolge Schädigung durch bestimmte Medikamente oder Alkohol oder im Rahmen von Stress- und Schocksituationen.

2.6.2.4 Muskulatur des Körperkerns

In der Muskulatur innen am Becken (speziell an den Ursprüngen der Iliacus- und weniger der Psoasmuskeln), können mikroskopische Faserrupturen, mitunter begleitet von kleinen Blutungen, auftreten. Sie dürften die Folge der Hypoxidose in den zirkulatorischen Endstromgebieten sein und treten v.a. bei protrahierter Unterkühlung auf.

2.6.2.5 Gelenk(kapsel)blutungen

Rote Verfärbung (Hämoglobin) der Gelenkkapsel und/oder der Gelenkflüssigkeit, überwiegend in den Kniegelenken.

2.6.2.6 Weitere Organbefunde (makroskopisch / histologisch)

Die nachfolgend beschriebenen histologischen Veränderungen sind unspezifisch und somit für die Diagnose des Unterkühlungstodes von geringer Bedeutung.

- Lunge: Ödem, intraalveoläre und interstitielle Hämorrhagien;
- Thyroidea: Follikelentspeicherung;
- Nieren: feintropfige Fetteinlagerungen in Epithelzellen von Tubulushauptstücken;
- Herz: tubuläre Sarkoplasmaveränderungen und perinukleäre Vakuolen mit Kerndeformationen (u.a. im Erregungsleitungssystem);
- Leber: feintropfige Verfettung und milchglasartige Vakuolisierung des Zytoplasma.

2.6.2.7 Humorale Veränderungen

Humorale Veränderungen sind unspezifisch, können aber nach Ausschluss anderer Ursachen in der postmortalen Diagnostik des Unterkühlungstodes hinweisenden Charakter haben.

- Glucose im Urin,
- Aceton und andere Ketonkörper (infolge Fettsäure-Metabolismus) in Blut, Urin, ev. Augenkammerwasser.

2.7 Zur Todesursache

Das unmittelbare Todesgeschehen ist morphologisch nicht fassbar. Klinische Beobachtungen dokumentieren als finales Ereignis ein Herzkammerflimmern oder eine Asystolie.

3 PRAKTISCHE VORGEHENSWEISE

Bei der Legalinspektion kann eine Unterkühlung dann vermutet werden, wenn eine Diskrepanz zwischen den verschiedenen Todeszeichen besteht (Körperkerntemperatur passt nicht zu anderen Todeszeichen) oder die äusseren Umstände darauf hindeuten.

Die abschliessende Diagnose "Tod durch Unterkühlung" kann nur gestellt werden, wenn der Verdacht nach Abschluss der Untersuchungen nicht ausgeräumt werden kann. Daher ist die Autopsie bei Unterkühlungsverdacht indiziert.

Die Untersuchungen müssen auch zum Ziel haben, den forensisch relevanten Auslöser der Unterkühlung zu erkennen (Intoxikation, Verletzung, Aussetzung, krankhafter Prozess etc.).

3.1 Untersuchung aussergewöhnlicher Todesfälle

Die Untersuchung der Leiche und ihrer Umgebung ist grundsätzlich gemäss den Bestimmungen in den Dokumenten ►*Legalinspektion* und ►*Swiss Principles and Rules for Medico-Legal Autopsy* durchzuführen. Abhängig von den gegebenen Umständen und Befunden sind allenfalls Abweichungen erforderlich. Auf folgende Aspekte soll besonders geachtet werden:

3.1.1 Fundsituation / Umstände

- Fundort: Geschlossener Raum, im Freien, Sonneneinstrahlung, im Schatten,
- Temperatur: Umgebung, ev. Boden,
- Untergrund (Wärmeübergang): Unterlage (Beschaffenheit, trocken, feucht), Wärmespeicher, Wärmeleitfähigkeit,
- Feuchtigkeit: Im Wasser, auf feuchtem Untergrund, im Schnee,
- Klimatische Verhältnisse: Jahreszeit, Witterung, Wind, Nebel, Regen, Schneetreiben, Eis; gegebenenfalls Meteobericht berücksichtigen,
- Hinweis auf Konsum zentralwirksamer Substanzen,
- Hinweis auf chronische Krankheiten u/o Demenz,
- Verwahrlosung,
- Hinweis auf körperliche Anstrengungen (Spuren),
- Hinweis auf Immobilität (z.B. infolge Trauma oder sonstiger Schwächung).

3.1.2 Äussere Leichenuntersuchung

- Alter (Kleinkind, alter Mensch),
- Konstitution, Ernährungszustand (fettleibig, hager, kachektisch / Muskelmasse schätzen / ev. Dickenmessung der Fettschicht),
- Bekleidung: Art, Schichtigkeit, Dicke, Sitz / Durchnässung / partielle oder völlige Entkleidung,
- Leichentemperatur,
- Farbe: Totenflecken, Finger- und Zehennagelbetten,
- Hämolyseflecken,
- Schürfungen, Verunreinigungen an Händen und/oder Knien (Kriechen).

3.1.3 Autopsie

- Farbe des Blutes, der Organe und der Muskulatur,
- hämorrhagische Magenschleimhauterosionen (Wischnewski),

- Beckenbinnenmukulatur: Ev. zarte, längs-streifige Blutungen, vorzugsweise entlang dem Ursprung des M. iliacus,
- Kniegelenke: Rote Verfärbung der Gelenksflüssigkeit und der inneren Schicht der Gelenkkapsel.

3.1.4 Histologische Untersuchung

- Hämolyseflecken der Haut: Hämoglobin-Inbibition (spezifische Hb-Färbung); keine Erytrozytenextravasate (Literatur: E. Türk et al),
- Muskelfaserzerfall in Körperkernmuskulatur (v.a. im M. iliacus), ev. mit Blutaustritten.

3.1.5 Probenasservierung

Es gelten grundsätzlich die ► *Guidelines for Preserving Autopsy Material for Forensic Toxicological Analyses*.

Für folgende Untersuchungen sind Proben sicherzustellen:

3.1.5.1 Für biochemische Analysen:

- Urin,
- Liquor,
- Augenkammerwasser / Glaskörperflüssigkeit.

3.1.5.2 Für histologische Untersuchungen:

- Haut (Hämoyseflecken),
- Beckenbinnenmuskulatur.

3.2 Untersuchung lebender Personen

Die Anforderungen an die Untersuchung von Personen mit einer vermuteten Unterkühlung entsprechen im Wesentlichen den Untersuchungsanforderungen in Leichenfällen.

3.3 Diagnostische Wertigkeit

Die Feststellung eines Unterkühlungstodes ist nur in der Zusammenschau von äusseren Umständen, Fundsituation und Leichenbefunden möglich.

Unter den morphologischen Befunden hat nach einer neueren systematischen Untersuchung die Kombination innerer und äusserer Kniebefunde und Wischnewski-Blutungen die höchste diagnostische Bedeutung (A. Mengel).

3.4 Interpretation / Kriminalistische Überlegungen

Die Ergebnisse der rechtsmedizinischen Untersuchungen bilden die wesentliche Grundlage für die Klärung der Todesart/Ereignisart:

- Unfall, Suizid - beides häufig in Kombination mit Intoxikation, speziell Alkohol,
- Delikt: z.B. Aussetzung.

4 LITERATUR / MITGELTENDE UNTERLAGEN

Arbeitsgruppe Qualitätsmanagement in der Forensischen Medizin der Sektion Medizin der Schweizerischen Gesellschaft für Rechtsmedizin, SGRM (2009) Legalinspektion (www.sgrm.ch).

Expert commission "Quality Management and Autopsy" of the Medical Section of the Swiss Society of Legal Medicine (2007) Swiss Principles and Rules for Medico-Legal Autopsy (www.sgrm.ch)

Expert commission "Quality Management and Autopsy" of the Medical Section of the Swiss Society of Legal Medicine (2007) Guidelines for Preserving Autopsy Material for Forensic-Toxicological Analyses (www.sgrm.ch)

Fachinformationen

Mengel A. (2009) Kältebedingte innere Kniegelenkbefunde beim Unterkühlungstod unter Berücksichtigung anderer kälteassoziierter pathomorphologischer Befunde. Dissertation, Greifswald.

Türk E.E., Sperhake J.P., Madea B., Preuss J., Tsokos M. (2006) Immunohistochemical detection of hemoglobin in frost erythema. For Sci Int 158: 131-134

Madea B., Preuss J., Lignitz E. (2004). Unterkühlung (Weiterbildung, zertifizierte Fortbildung). Z. Rechtsmed 14: 41 - 59