

# Inhaltsverzeichnis

I	Allgemeine Überlegungen	II	Gegenwärtige Situation weltweit	
1	<b>Einführung in die alpine Notfallmedizin</b> .... Hermann Brugger, Ken Zafren Luigi Festi	3	<b>Bergrettungsdienste</b> .... Fidel Elsensohn	39
2	<b>Geschichte der Bergrettung</b> .... Giancelso Agazzi	7	4.1 <b>Hintergrund</b> .... Die Internationale Kommission für alpine Rettung ....	39
2.1	Entwicklung der Bergrettung .... 2.1.1 Anfänge ....	7	4.2 <b>Aktueller Stand der Bergrettung</b> .... Finanzierung ....	40
2.1.2	Hannibal mit seinen Elefanten ....	8	4.3.2 Bodengebundene/terrestrische Rettung ....	41
2.1.3	Erste organisierte Bergrettung ....	8	4.3.3 Luftrettung ....	41
2.1.4	Alpine Rettung in den Alpen ....	8	4.3.4 Notfallmedizinisches System im alpinen Bereich ....	46
2.1.5	Bergrettung auf der ganzen Welt ....	10		
2.2	<b>Bergrettungsgeschichten aus der ganzen Welt</b> .... 2.2.1 Mont Blanc und Unglücke am Matterhorn ....	14	<b>5 Hubschrauberrettung</b> .... Iztok Tomazin, Patrick Fauchère (†), Günther Sumann	49
2.2.2	Ein Gelübde nach der Kreuzfahrt ....	15	5.1 <b>Hintergrund</b> .... Geschichte ....	50
2.2.3	Unter der Lawine ....	15	5.2.1 Erste Schritte .... Fortschritt ....	50
2.2.4	Tragödien von 1936 und 1946 ....	15	5.2.2 Epidemiologie ....	51
2.2.5	Tragödien in den 1950er-Jahren ....	15	5.4 Vorteile der Luftrettung in den Bergen ....	53
2.2.6	Tragödien in den 1960er-Jahren ....	16	5.5 Grundlagen der Luftrettung in den Bergen ....	53
2.2.7	Tragödien in den 1970er-Jahren ....	17	5.5.1 ICAR ARC ....	53
2.2.8	Aktuellere Tragödien ....	17	5.5.2 ICAR MedCom ....	53
2.3	<b>Personlichkeiten</b> ....	18	5.5.3 Terminologie ....	53
2.4	<b>Such- und Rettungshunde</b> ....	23	5.5.4 Probleme in schwierigem Gelände ....	54
2.5	<b>International Commission for Mountain Emergency Medicine (ICAR)</b> ....	24	5.5.5 Instrumentenflugregeln ....	55
3	<b>Herausforderungen der Bergrettung</b> .... Oliver Reisten, Oliver Kreuzer, Michèle Imhasly Philipp Venetz	27	5.5.6 Rettungsflüge bei Nacht .... 5.5.7 Große Höhen .... 5.5.8 Flugphysiologie ....	55
3.1	Einführung ....	27	5.5.9 Gefahren rund um den Hubschrauber ....	56
3.2	Generelle Überlegungen .... 3.2.1 Der „Spirit“ des Bergsteigens und der Bergrettung ....	27	5.5.10 Crew Resource Management .... 5.6 Empfehlungen ....	57
3.2.2	Bergsteigen und Bergrettung als Herausforderung ....	28	5.6.1 Organisation .... 5.6.2 Arbeitsplatzbedingungen ....	57
3.2.3	Entscheidungsfindung ....	28	5.6.3 Dienstpläne ....	59
3.2.4	Erfahrung ....	29	5.6.4 Sicherheit ....	59
3.3	Kultur des Rettungsteams ....	30	5.6.5 Integration und Zusammenarbeit ....	59
3.4	Kenntnisse und Fähigkeiten .... 3.4.1 Fortbewegung im alpinen Gelände ....	31	5.6.6 Leitstellen .... 5.6.7 Zeit ....	60
3.4.2	Spezielle Überlegungen ....	34	5.6.8 Kommunikation ....	61

## XVIII Inhaltsverzeichnis

5.6.9	Team . . . . .	61	<b>IV</b>	<b>Ausrüstung</b>	
5.6.10	Medizinische Behandlung . . . . .	62			
5.6.11	Winden- und Taubergungen . . . . .	64	<b>7</b>	<b>Technische Ausrüstung, Rettungstechniken und Kommunikation</b> . . . . .	91
5.6.12	Helikopter . . . . .	65		Oliver Kreuzer, Danica Barron, Nathan Simonson, Anjan Truffer	
5.6.13	Rettungsausrüstung . . . . .	65			
5.6.14	Medizinische Ausrüstung . . . . .	65			
5.6.15	Persönliche Schutzausrüstung . . . . .	66			
			7.1	Hintergrund . . . . .	91
			7.2	Technische Bergbekleidung . . . . .	92
<b>III</b>	<b>Aus- und Fortbildung</b>		7.2.1	Baselayer . . . . .	92
<b>6</b>	<b>Ausbildung und Training</b> . . . . .	73	7.2.2	Leichte Isolierung . . . . .	93
	Monika Brodmann Maeder, Steven Roy, Jason Williams, Mike Greene		7.2.3	Mittlere Isolierung . . . . .	93
6.1	Einführung . . . . .	73	7.2.4	Hardshelljacke . . . . .	93
6.2	Theorien der Erwachsenenbildung . . . . .	74	7.2.5	Handschuhe . . . . .	93
6.2.1	Andragogik: Unterricht für erwachsene Lernende . . . . .	74	7.2.6	Stiefel und Schuhe . . . . .	93
6.2.2	Heutagogik: selbstgesteuertes Lernen . . . . .	74	7.3	Tragmittel . . . . .	93
6.3	Lehrplangestaltung . . . . .	75	7.4	Persönliche Schutzausrüstung . . . . .	94
6.3.1	Allgemeine Überlegungen . . . . .	76	7.4.1	Klettergurt . . . . .	94
6.3.2	Bedarfsanalyse . . . . .	76	7.4.2	Helm . . . . .	94
6.3.3	Übergeordnetes Ziel und Zielsetzungen . . . . .	76	7.4.3	Alpine Ausrüstung . . . . .	94
6.3.4	Lehrmethoden und -inhalte . . . . .	76	7.5	Rettungstechniken . . . . .	96
6.3.5	Umsetzung . . . . .	77	7.5.1	Prinzipien der Bergrettung . . . . .	96
6.3.6	Lehrkräfte . . . . .	77	7.5.2	Arten von Bergrettungseinsätzen . . . . .	96
6.3.7	Beurteilung der Lernenden und Kursevaluation . . . . .	78	7.5.3	Fähigkeiten für die technische Rettung . . . . .	96
6.4	Lehrmethoden . . . . .	78	7.6	SAR-Dienste . . . . .	97
6.4.1	Blended Learning . . . . .	78	7.7	Transportarten . . . . .	97
6.4.2	E-Learning . . . . .	78	7.7.1	Bodengebundener Transport ohne Fahrzeug . . . . .	97
6.4.3	Fernunterricht . . . . .	78	7.7.2	Unmotorisierter Transport auf Schnee . . . . .	97
6.4.4	„Flipped Classroom“ . . . . .	79	7.8	Motorisierter Transport auf Schnee . . . . .	98
6.4.5	Interaktive Präsentationen . . . . .	79	7.8.1	Hubschrauber . . . . .	99
6.4.6	Fallbasiertes Lernen . . . . .	79	7.8.2	Hubschraubereinsätze . . . . .	100
6.4.7	Problembasiertes Lernen . . . . .	80	7.9	Flugsicherheit . . . . .	100
6.4.8	Skills Labs . . . . .	80	7.9.1	Kommunikation . . . . .	104
6.4.9	Virtuelle Lernumgebung . . . . .	81	7.9.2	Mobiltelefone . . . . .	105
6.4.10	Simulation und Debriefing . . . . .	81	7.9.3	Satellitentelefone . . . . .	106
6.5	Konkrete Planung von Lernaktivitäten . . . . .	82	7.10	Ortungssender, Peilsender oder Satelliten-nachrichtengeräte . . . . .	107
6.5.1	Inhalt und Ziele . . . . .	82	<b>8</b>	Danksagung . . . . .	107
6.5.2	Aktivitätenplanung . . . . .	82			
6.6	Tipps für einen erfolgreichen Unterricht . . . . .	82		<b>Medizinische Ausrüstung im Bergrettungsdienst</b> . . . . .	109
6.7	Bewertung der Studierenden . . . . .	84		Fidel Elsensohn, Urs Pietsch	
6.7.1	Formative Lernbeurteilung . . . . .	84	8.1	Einleitung . . . . .	109
6.7.2	Summative Lernbeurteilung . . . . .	84	8.2	Epidemiologie . . . . .	109
6.7.3	Schriftliche Beurteilung . . . . .	84	8.3	Geschichte der medizinischen Versorgung in der Bergrettung . . . . .	110
6.7.4	Praktische Beurteilung . . . . .	84	8.4	Konzepte der medizinischen Versorgung im Bergrettungsdienst . . . . .	111
6.8	Evaluierung der Ausbildung . . . . .	84	8.5	Medizinische Ausrüstung im Bergrettungsdienst . . . . .	111
6.9	Diplomkurse in Alpinmedizin . . . . .	85	8.5.1	Allgemeine Überlegungen . . . . .	111
6.9.1	DiMM-Kurse: Wesentliche Elemente und Standards . . . . .	85	8.5.2	Hubschrauberrettung im Bergrettungsdienst . . . . .	112
6.9.2	Kursarten . . . . .	85	8.5.3	Medizinische Ausrüstung . . . . .	112

8.6	<b>Aktueller Stand der medizinischen Ausrüstung</b> . . . . .	119	11.8	<b>Risikobewertung und -management in der Bergrettung</b> . . . . .	148
8.6.1	Medizinische Rucksäcke für Bergretter . . . . .	119	11.8.1	Grundsätze . . . . .	148
8.6.2	Rucksäcke für Bergrettungsärzte und Sanitäter . . . . .	120	11.8.2	Risikomanagementprozess: Kommunikation und Situationsbewusstsein . . . . .	148
8.7	<b>Empfohlene medizinische Ausrüstung</b> . . . . .	123	12	<b>Wundversorgung</b> . . . . .	151
8.7.1	Medizinische Ausrüstung für Ersthelfer . . . . .	123	12.1	Mike Greene	
8.7.2	Medizinische Ausrüstung für Ärzte . . . . .	123	12.1	Hintergrund . . . . .	151
8.8	<b>Zusammenfassung</b> . . . . .	124	12.2	Pathophysiologie . . . . .	151
<b>V</b>	<b>Versorgung vor Ort</b>		12.3	Wundbeurteilung . . . . .	152
9	<b>Einführung in die alpine Notfallversorgung</b> . . . . .	129	12.3.1	Anamnese . . . . .	152
	Oliver Reisten, Hermann Brugger		12.3.2	Untersuchung . . . . .	153
9.1	<b>Einleitung</b> . . . . .	129	12.4	Blutungskontrolle . . . . .	153
9.2	<b>Bergrettungsdienst</b> . . . . .	130	12.5	<b>Persönliche Schutzausrüstung und Sicherheit</b> . . . . .	154
9.3	<b>Bergsteigen und Bergrettung</b> . . . . .	131	12.6	<b>Langfristige Betreuung vor Ort</b> . . . . .	154
9.4	<b>Menschliche Faktoren</b> . . . . .	131	12.6.1	Wundreinigung und Débridement . . . . .	154
10	<b>Sicherheit</b> . . . . .	133	12.6.2	Wundverschluss . . . . .	155
	John Ellerton, Johannes Schiffer		12.7	Anästhesie . . . . .	155
10.1	<b>Hintergrund</b> . . . . .	133	12.8	Methoden des Wundverschlusses . . . . .	155
10.2	<b>Wissenschaft</b> . . . . .	134	12.9	Antibiotika . . . . .	156
10.3	<b>Wie verbessern wir die Sicherheit unserer Rettungseinsätze?</b> . . . . .	135	12.10	Tetanus . . . . .	156
10.4	<b>Crew Resource Management</b> . . . . .	136	12.11	Tollwut . . . . .	157
11	<b>Patientenbeurteilung und Risikomanagement</b> . . . . .	141	12.12	<b>Spezielle Wunden</b> . . . . .	157
	Fidel Elsensohn		12.12.1	Bauch . . . . .	157
11.1	<b>Einleitung</b> . . . . .	141	12.12.2	Schürfwunden . . . . .	157
11.2	<b>Allgemeine Überlegungen</b> . . . . .	141	12.12.3	Tierbisse . . . . .	158
11.3	<b>Sicherheit von Rettern und Patienten</b> . . . . .	142	12.12.4	Blasen . . . . .	158
11.4	<b>Primary Survey (Notfall-Check)</b> . . . . .	142	12.12.5	Verbrennungen . . . . .	158
11.5	<b>Secondary Survey</b> . . . . .	142	12.12.6	Brustkorb . . . . .	158
11.5.1	Kopfverletzungen . . . . .	142	12.12.7	Füße . . . . .	159
11.5.2	Wirbelsäulen- und Beckenverletzungen . . . . .	143	12.12.8	Gesicht und Mund . . . . .	159
11.5.3	Verletzungen im Bauch- und Brustbereich . . . . .	144	12.12.9	Kopf . . . . .	159
11.5.4	Frakturen und Verrenkungen der Extremitäten . . . . .	144	12.12.10	Hände . . . . .	159
11.6	<b>Besondere Situationen</b> . . . . .	144	12.12.11	Insektenstiche . . . . .	159
11.6.1	Lawinenunfall . . . . .	144	12.12.12	Hals . . . . .	159
11.6.2	Unterkühlung (Hypothermie) . . . . .	145	12.12.13	Offene Frakturen . . . . .	159
11.6.3	Unterkühlung durch Eintauchen in kaltes Wasser (cold water immersion) . . . . .	145	12.12.14	Hautlappen . . . . .	160
11.6.4	Stürze . . . . .	145	13	<b>Stabilisierung und Schienung</b> . . . . .	163
11.6.5	Spaltenstürze . . . . .	146	13.1	Heribert Mayer, Herbert Forster (†) <b>Medizinischer Hintergrund</b> . . . . .	163
11.6.6	Blitzschläge . . . . .	146	13.1.1	Schmerzlinderung . . . . .	163
11.6.7	Hitzschlag . . . . .	146	13.1.2	Vermeiden einer Verschlimmerung . . . . .	163
11.6.8	Höhenkrankheit . . . . .	147	13.1.3	Erleichterung des Transports . . . . .	163
11.7	<b>Sonografie am Einsatzort (Point-of-Care-Ultraschall – POCUS)</b> . . . . .	147	13.2	<b>Grundlagen der Stabilisierung und Schienung</b> . . . . .	163
			13.2.1	Stabilisierung der angrenzenden Gelenke . . . . .	163
			13.2.2	Kraftschlüssige Schienung . . . . .	164
			13.2.3	Formschlüssige Schienung . . . . .	164
			13.2.4	Schienung am Rumpf oder an anderen Körperteilen . . . . .	164
			13.2.5	Schienung mit Anwendung von Zug . . . . .	164
			13.3	<b>Schienung in der Bergrettung</b> . . . . .	165

13.3.1	SAM®-Splint . . . . .	165	15.1.4	Mögliche Komplikationen im Zusammenhang mit Frakturen . . . . .	193
13.3.2	Vakuumschienen und Vakuummatratzen . . . . .	165	15.1.5	Beurteilung und Behandlung von Frakturen und Verrenkungen vor Ort . . . . .	194
13.3.3	Luftkammerschienen . . . . .	165	15.1.6	Häufige Frakturen und Verrenkungen in der Bergrettung . . . . .	194
13.3.4	Vorgefertigte Schienen für häufig verletzte Körperregionen . . . . .	165	15.2	Beckenfrakturen . . . . .	198
13.4	<b>Schienungen in bestimmten anatomischen Regionen</b> . . . . .	166	15.3	Wirbelsäulenverletzungen . . . . .	200
13.4.1	Fingerschienung . . . . .	166	15.3.1	Einleitung . . . . .	200
13.4.2	Handgelenksschienen . . . . .	166	15.3.2	Beurteilung . . . . .	201
13.4.3	Stabilisierung des Oberarms und der Schulter . . . . .	166	15.3.3	Anzeichen und Symptome . . . . .	201
13.4.4	Schienung des Oberschenkels . . . . .	167	15.3.4	Lokalisation . . . . .	202
13.4.5	Schienung des Unterschenkels . . . . .	167	15.3.5	Komplikationen . . . . .	202
13.4.6	Immobilisierung der Wirbelsäule . . . . .	167	15.3.6	Behandlung vor Ort . . . . .	202
13.4.7	Immobilisierung der Halswirbelsäule . . . . .	168			
13.4.8	Stabilisierung des Beckens . . . . .	169			
14	<b>Polytrauma</b> . . . . .	171	16	<b>Chirurgische Eingriffe vor Ort</b> . . . . .	207
	Günther Sumann, Sven Christjar Skaiaa, Monika Brodmann Maeder			Luigi Festi, Giulio Carcano, Giuseppe Letto, Guido Giardini	
14.1	Einleitung, Begriffe und Definitionen . . . . .	171	16.1	Einleitung . . . . .	207
14.2	Hintergrund und Epidemiologie . . . . .	172	16.2	Diagnostik . . . . .	207
14.3	Verletzungsmechanismen . . . . .	172	16.2.1	Ultraschall in schwierigen Umgebungen . . . . .	208
14.4	Pathophysiologie des Polytraumas . . . . .	173	16.2.2	Telemedizin . . . . .	209
14.5	Primary Survey, Akutmaßnahmen, Interventionen und Entscheidungsfindung . . . . .	173	16.2.3	Chirurgische Behandlung vor Ort . . . . .	209
14.5.1	Sicherheit und Risikoreduktion . . . . .	174	16.2.4	Bauch- und Beckenverletzungen . . . . .	215
14.5.2	Primary Survey . . . . .	174			
14.6	Secondary Survey . . . . .	175	17	<b>Kletterunfälle</b> . . . . .	223
14.7	Vitalstabilisierung . . . . .	176		Volker Schöffl, Christoph Lutter, Thorsten Keil	
14.7.1	Respiratorisches Versagen und Intubation . . . . .	176	17.1	Hintergrund und Geschichte . . . . .	223
14.7.2	Traumatischer Herz-Kreislauf-Stillstand . . . . .	177	17.2	Epidemiologie . . . . .	224
14.7.3	Schock . . . . .	178	17.3	Verletzungsmuster . . . . .	224
14.7.4	Gerinnungsmanagement und Verwendung von Blutprodukten . . . . .	180	17.3.1	Verletzungsmuster und Schweregrad . . . . .	225
14.7.5	Hypothermie bei Polytrauma . . . . .	181	17.3.2	Sterblichkeitsraten . . . . .	226
14.8	Spezielle Verletzungsmuster . . . . .	181	17.4	Management und Notfallversorgung vor Ort . . . . .	226
14.8.1	Neurotrauma: Schädel-Hirn-Trauma und Rückenmarksverletzung . . . . .	181	17.4.1	Lokalisation der Verletzung und Schweregrad . . . . .	230
14.8.2	Thoraxtrauma . . . . .	183	17.4.2	Schmerzmanagement vor Ort und während des Transports . . . . .	230
14.8.3	Abdomen- und Beckentrauma . . . . .	184	17.4.3	Intubation/Ventilation vor Ort und während einer Longlinebergung . . . . .	230
14.8.4	Extremitätentrauma . . . . .	184			
14.9	Lagerung von Verletzten . . . . .	185	18	<b>Hängesyndrom</b> . . . . .	235
14.10	Medizinische Versorgung während Bergung und Transport . . . . .	186		Simon Rauch, Christian Nußbickel, Raimund Lechner	
15	<b>Frakturen, Verrenkungen und Wirbelsäulenverletzungen</b> . . . . .	191	18.1	Hintergrund, Geschichte und Epidemiologie . . . . .	235
	Herbert Forster (†), Herbert Mayer, Hermann Brugger		18.2	Pathophysiologie . . . . .	236
15.1	Frakturen und Verrenkungen der Extremitäten . . . . .	191	18.3	Prävention . . . . .	237
15.1.1	Einleitung . . . . .	191	18.4	Behandlung . . . . .	237
15.1.2	Allgemeine Erwägungen . . . . .	192			
15.1.3	Beurteilung . . . . .	192	19	<b>Akzidentelle Hypothermie</b> . . . . .	241
				Peter Paal, Douglas J. Brown, Bearbeitung der deutschen Version: Peter Paal, Simon Rauch	
			19.1	Epidemiologie . . . . .	241
			19.2	Primäre und sekundäre Hypothermie . . . . .	242

19.3	Pathophysiologie .....	242	20.7	Therapie .....	287
19.4	Diagnostik und Gradeinteilung .....	244	20.8	Lawinenunfälle mit Mehrfachverschütteten .....	288
19.4.1	Messung der Körperkerntemperatur .....	246	20.9	Prävention, Risikobewertung und Sicherheits-ausrüstung .....	288
19.4.2	Klinische Symptome .....	247	20.9.1	Lawinenairbag .....	290
19.5	Bergungstod und Afterdrop .....	248	20.9.2	Geräte für künstliche Atemhöhlen .....	291
19.6	Behandlung vor Ort .....	248	20.9.3	LVS-Gerät, Lawinensorde und -schaufel .....	291
19.7	Triage am Einsatzort .....	250	20.9.4	RECCO®-Rettungssystem .....	292
19.8	Krankenhausmanagement .....	250	20.10	Medizinische Ausbildung von Lawinenrettungsteams .....	292
19.8.1	Triage im Krankenhaus bei hypothermen Patienten mit Herz-Kreislauf-Stillstand .....	251	20.11	Prognose von Lawinenopfern .....	292
19.8.2	Nichtextrakorporale Wiedererwärmung .....	252	<b>21</b>	<b>Erfrierungen</b> .....	297
19.8.3	Extrakorporale Erwärmung .....	252	21.1	Emmanuel Cauchy, Ken Zafren, Chris Imray	
19.9	Logistisches Patientenmanagement bei akzidenteller Hypothermie .....	254	21.1	Einleitung .....	297
19.10	Outcome .....	255	21.2	Epidemiologie .....	299
19.11	Danksagung .....	257	21.3	Risikofaktoren .....	299
<b>20</b>	<b>Lawinenunfälle</b> .....	261	21.4	Pathophysiologie .....	300
	Hermann Brugger, Giacomo Strapazzon, Ken Zafren		21.5	Klinik .....	300
20.1	Hintergrund .....	261	21.6	Differenzialdiagnose .....	301
20.2	Schnee und Lawine .....	263	21.7	Diagnosekriterien: Gradeinteilung bei Erfrierungen .....	302
20.2.1	Schnee .....	264	21.7.1	Ausmaß der anfänglichen Läsion .....	302
20.2.2	Lawinen .....	264	21.7.2	Knochenszintigrafie .....	304
20.3	Epidemiologie .....	266	21.8	Untersuchungen .....	304
20.3.1	Lawinenunfälle im freien Gelände .....	266	21.9	Behandlung .....	305
20.3.2	Lawinenunfälle in bewohntem Gebiet .....	268	21.9.1	Behandlung vor Ort .....	305
20.4	Pathophysiologie .....	268	21.9.2	Versorgung in der Notaufnahme .....	306
20.4.1	Atmung im Schnee .....	270	21.10	Ergänzende Therapien .....	309
20.4.2	Akzidentelle Hypothermie .....	273	21.10.1	Hyperbare Sauerstofftherapie (HBO) .....	309
20.4.3	Trauma .....	273	21.10.2	Sympathektomie .....	309
20.5	Präklinisches Management .....	275	21.10.3	Intraarterielles Reserpin .....	309
20.5.1	Erste Hilfe durch Begleitpersonen .....	275	21.11	Behandlung im Krankenhaus .....	310
20.5.2	Organisierte Lawinenrettung .....	275	21.11.1	Allgemeine Pflege und Wundversorgung .....	310
20.5.3	Sicherheit, Kommando und Management vor Ort .....	276	21.11.2	Amputation .....	310
20.5.4	Ausrüstung .....	276	21.12	Erfrierungen bei Expeditionen .....	311
20.5.5	Suche .....	277	21.13	Prognose .....	311
20.5.6	Leitlinien für die medizinische Erstversorgung .....	277	21.14	Folgeschäden .....	312
20.5.7	Bergung, Erstbeurteilung und Monitoring .....	277	21.15	Prävention .....	312
20.5.8	Trauma .....	277	21.16	Danksagungen .....	313
20.5.9	Erweitertes Atemwegsmanagement .....	279	<b>22</b>	<b>Gletscherspaltenunfälle</b> .....	315
20.5.10	Notfallmedikamente zur erweiterten Reanimation .....	280		Oliver Reisten, Oliver Kreuzer, Alessandro Forti, Hermann Brugger	
20.5.11	Prävention und Behandlung der Hypothermie .....	281	22.1	Hintergrund .....	315
20.5.12	Kardiopulmonale Reanimation .....	281	22.2	Epidemiologie und Verletzungsmuster .....	316
20.5.13	Defibrillation .....	282	22.2.1	Epidemiologie .....	316
20.5.14	Mechanische Thoraxkompressionen .....	282	22.2.2	Verletzungsmuster .....	317
20.5.15	Verzögerte und intermittierende Reanimation .....	283	22.3	Technische Rettung .....	318
20.5.16	CPR: Verzicht oder Abbruch .....	283	22.4	Medizinische Versorgung .....	320
20.5.17	Lawinen-Reanimationscheckliste .....	283	22.4.1	Trauma .....	320
20.6	Transport und innerklinisches Management .....	286	22.4.2	Hypothermie .....	320
20.6.1	Transport .....	286	22.5	Transport .....	321
20.6.2	Diagnostik und Triage .....	286			

## XXII Inhaltsverzeichnis

<b>23</b>	<b>Flugunfälle</b>	327	<b>24.7</b>	<b>Ausrüstung</b>	353
	Iztok Tomazin, Corinna Ariane Schön, Monika Brodmann Maeder		24.7.1	Helm	353
			24.7.2	Schuhe	353
23.1	Hintergrund	327	24.7.3	Handschuhe	353
23.1.1	Popularität von Extremsport	327	24.7.4	Trocken- und Nassanzüge	353
23.1.2	Terminologie	327	24.7.5	Trillerpfeifen	354
23.1.3	Motivation	328	24.7.6	Schnorchelausrüstung	354
23.2	Geschichte	328	24.7.7	Messer und Scheren	354
23.3	Epidemiologie	328	24.7.8	Personelles technisches Equipment	354
23.4	Flugunfälle: Ursachen und medizinische Auswirkungen	329	24.7.9	Rucksäcke	354
23.4.1	Allgemeine Ursachen	329	24.7.10	Technisches Equipment während SAR-Einsätzen	355
23.4.2	Medizinische Auswirkungen	330	<b>24.8</b>	<b>Fortbewegungstechniken</b>	355
23.5	Spezielle Rettungsaspekte bei Unfällen in der Luftfahrt	330	24.8.1	Scrambling und Klettern	355
23.5.1	Rettung von Opfern im Gurtzeug	330	24.8.2	Springen und Rutschen	356
23.5.2	Flugzeugabsturz	332	24.8.3	Abseilen und andere Techniken	356
23.6	Medizinische Behandlung	332	24.8.4	Schwimmen und sich treiben lassen	356
23.7	Übliche Flugaktivitäten in den Bergen	333	<b>24.9</b>	<b>Rettungstechniken und Ausrüstung</b>	356
23.7.1	Gleitschirmfliegen	333	24.9.1	Medizinisches Equipment	357
23.7.2	Drachenfliegen	334	24.9.2	Kommunikationssysteme	359
23.7.3	Motorbetriebenes Gleitschirmfliegen und Drachenfliegen	335	<b>24.10</b>	<b>Management der Canyon-Rettung</b>	359
23.7.4	Fallschirmspringen	335	24.10.1	Risikominderung	360
23.7.5	Basejumping	336	24.10.2	Erster Eindruck	360
23.7.6	Segelflugzeuge	339	24.10.3	Das Opfer an einen sicheren Ort bringen	361
23.7.7	Allgemeine Luftfahrt	339	24.10.4	Primary Survey (Erstuntersuchung)	362
23.7.8	Hubschrauber	340	24.10.5	Management von lebensbedrohlichen Zuständen	362
23.7.9	Kommerzielle Luftfahrt/Linienflugverkehr	341	24.10.6	Secondary Survey	364
23.7.10	Heißluftballonfahrten	341	24.10.7	Vorbereitung für den Transport	364
			<b>24.11</b>	<b>Evakuierung und Transport</b>	365
<b>24</b>	<b>Canyoning-Unfälle</b>	345	<b>25</b>	<b>Höhlenunfälle</b>	369
	Giacomo Strapazzom, Ingo Soteras, Oliver Reisten			Inigo Soteras, Lana Donlogic, Giacomo Strapazzon, Roger Mortimer	
24.1	Hintergrund	345	<b>25.1</b>	<b>Geschichte</b>	369
24.2	Geschichte des Canyoning und der „Search-and-Rescue“(SAR)-Einsätze	345	<b>25.2</b>	<b>Epidemiologie</b>	370
24.3	Epidemiologie von Canyoning-Unfällen und SAR-Einsätzen	347	25.2.1	Demografie	371
24.4	Verletzungsmechanismen und umweltbedingte Krankheiten	349	25.2.2	Verletzungsmuster	371
24.4.1	Verstauchung oder Bruch des Sprunggelenks	349	25.2.3	Ursachen	373
24.4.2	Verrenkungen	349	25.2.4	Schwere Verletzungen	373
24.4.3	Verletzungen der Wirbelsäule	349	25.2.5	Kontinuierliche Datenerfassung	373
24.4.4	Kopfverletzungen	349	25.3	Gefahren und Schadensbegrenzung	373
24.4.5	Leichte Verletzungen	349	25.3.1	Dunkelheit und Licht	373
24.4.6	Ertrinken	350	25.3.2	Navigation in der Höhle	374
24.4.7	Akzidentelle Hypothermie	351	25.3.3	Infektionskrankheiten	374
24.4.8	Bergetod	351	25.3.4	Ungleichmäßige Oberflächen	375
24.4.9	Hitzschlag und Rhabdomyolyse	351	25.3.5	Vertikale Fortbewegung	375
24.4.10	Zoonose und andere Infektionen	351	25.3.6	Steinschlag	375
24.5	Rettungseinsätze	351	25.3.7	Giftige Wetter	376
24.6	Sicherheit im Canyon	352	25.3.8	Temperatur	377
			25.3.9	Wasser	377
			<b>25.4</b>	<b>Medizinische Überlegungen</b>	378
			25.4.1	Grenzen der medizinischen Versorgung	379
			25.4.2	Vorerkrankungen	379

25.4.3	Medizinische Ausrüstung .....	380	26.9.5	Einschätzung .....	401
25.4.4	Patientenkomfort .....	381	26.9.6	Risikobewertung und Management .....	401
25.4.5	Monitoring .....	381	26.10	<b>Wildwasser-Rettungstechniken</b> .....	402
25.4.6	Leitlinien .....	382	26.10.1	Schwimmen im Wildwasser .....	402
25.4.7	Psychologische Überlegungen .....	382	26.10.2	Luftgestützte Rettungen .....	404
25.4.8	Hypothermie .....	382	<b>27</b>	<b>Verletzungen durch Blitzschlag</b> .....	409
25.4.9	Hängen am Seil .....	383		Ken Zafren, Daniel Migliaccio	
25.4.10	Verbrennungen .....	383	27.1	Hintergrund .....	409
25.4.11	Schienung .....	383	27.2	Geschichte .....	410
25.4.12	Dokumentation .....	383	27.3	Epidemiologie .....	410
25.4.13	Schmerztherapie .....	383	27.4	Wissenswertes über Blitze .....	411
25.4.14	Transport .....	383	27.5	Pathophysiologie .....	411
25.5	<b>Management</b> .....	385	27.5.1	Elektrische Verletzungen durch Blitzschlag .....	411
25.5.1	Alarmierung .....	385	27.5.2	Indirekte Verletzungsmechanismen durch Blitzschlag .....	411
25.5.2	Suche .....	385	27.5.3	Unterschiede zwischen Verletzungen durch Blitz- und Stromschlag .....	411
25.5.3	Aufbau des Einsatzes .....	385	27.5.4	Herz-Kreislauf- und Atemstillstand .....	412
25.5.4	Teams .....	386	27.5.5	Kardiovaskuläre Schäden .....	412
25.5.5	Ausrüstung .....	387	27.5.6	Schädigungen der Lunge .....	412
25.5.6	Tauchen .....	388	27.5.7	Neurologische Schädigungen .....	412
25.5.7	Veränderung der Höhle .....	388	27.5.8	Schädigungen der Haut .....	412
25.5.8	Kommunikation .....	388	27.5.9	Schädigungen der Augen .....	414
25.5.9	Verlorene Ausrüstung .....	389	27.5.10	Schädigungen der Ohren .....	414
25.5.10	Einsatzende und Demobilisierung .....	389	27.5.11	Psychische und kognitive Verletzungen .....	414
<b>26</b>	<b>Wasserrettung</b> .....	391	27.5.12	Schwangerschaft .....	414
	Patrick Wenger, Danica Barron, Stephen Maier		<b>27.6</b>	<b>Management und medizinische Behandlung</b> .....	414
26.1	Hintergrund .....	391	27.6.1	Differenzialdiagnosen .....	414
26.1.1	Wildwasserhydrologie und Flussdynamik .....	391	27.6.2	Sicherheit am Einsatzort .....	414
26.1.2	Fachbegriffe .....	393	27.6.3	Primary Survey .....	414
26.2	Gefahren des Flusses und Terminologie .....	394	27.6.4	Triage bei Blitzschlagunfällen mit mehreren Verletzten .....	415
26.2.1	Verklausungen .....	394	27.6.5	Disposition .....	415
26.2.2	Unterspülungen .....	394	27.6.6	Management im Krankenhaus .....	415
26.2.3	Kissen .....	394	27.6.7	Langzeitmanagement .....	415
26.2.4	Löcher .....	395	<b>27.7</b>	<b>Prävention</b> .....	416
26.2.5	Buckel .....	395	<b>28</b>	<b>Ermüdung und Erschöpfung in den Bergen</b> .....	419
26.2.6	V-Form stromaufwärts .....	395		Darryl Joseph Macias	
26.2.7	V-Form stromabwärts .....	395	28.1	Hintergrund, Geschichte und Epidemiologie .....	420
26.2.8	Selbstrettungstechniken .....	396	28.2	<b>Muskelerholung und Ermüdung</b> .....	421
26.3	Ertrinken .....	396	28.2.1	Trainingsreaktion .....	421
26.3.1	Epidemiologie .....	396	28.2.2	Energie und Stoffwechsel im Muskel .....	422
26.3.2	Definition .....	397	28.2.3	Systemische Faktoren, die zum Training beitragen .....	422
26.4	Pathophysiologie des Ertrinkens .....	397	28.2.4	Bewertung der körperlichen Leistungsfähigkeit .....	422
26.5	Hypothermie und Kälteschock .....	398	28.2.5	Maximale Sauerstoffaufnahme .....	423
26.6	Andere Ursachen für Morbidität und Mortalität bei der Wasserrettung .....	399	28.2.6	Laktatschwelle .....	423
26.7	Medizinisches Management .....	399	28.2.7	Beginn peripherer Ermüdung .....	423
26.8	Grundsätze der Wildwasserrettung .....	400	28.3	<b>Zentrale Ermüdung und Erschöpfung</b> .....	423
26.9	Vorplanung der Wasserrettung .....	400	28.4	Modell der zentralen Steuerung .....	425
26.9.1	Gefahrenanalyse .....	400	28.5	Müdigkeit infolge des unterschätzten Magen-Darm-Trakts .....	426
26.9.2	Ausrüstung .....	400			
26.9.3	Training .....	401			
26.9.4	Festgelegte Verfahren und Kommunikation .....	401			

**XXIV Inhaltsverzeichnis**

<b>28.6</b>	<b>Prävention von Müdigkeit und Erschöpfung</b>	426	<b>31</b>	<b>Kardiovaskuläre Notfälle im Gebirge</b>	469
28.6.1	Körperliche Kondition und Ermüdung	426		Gianfranco Parati, Dario Pellegrini	
28.6.2	Intermittierendes hypoxisches Training	427	31.1	Hintergrund	469
28.6.3	Ernährung und Ermüdung	427	31.2	Plötzlicher Herztod	470
<b>28.7</b>	<b>Nahrungsergänzung und Medikamente gegen Ermüdung</b>	428	31.2.1	Epidemiologie und Hintergrund	470
28.7.1	Koffein, Energydrinks und Nahrungsergänzungsmittel	428	31.2.2	Management und Behandlung	470
28.7.2	Medikamente und andere Ergänzungsmittel gegen Müdigkeit und Erschöpfung	429	31.3	<b>Akutes Koronarsyndrom</b>	471
			31.3.1	Epidemiologie	471
			31.3.2	Pathophysiologie	471
			31.3.3	Klinisches Bild	472
			31.3.4	Management und Behandlung	472
<b>29</b>	<b>Hitzeerkrankungen</b>	433	31.3.5	Prävention	475
	Flavio Gaudio, Grant Lipman		<b>31.4</b>	<b>Lungenembolie</b>	475
29.1	Hintergrund	433	31.4.1	Epidemiologie	475
29.2	Definition	433	31.4.2	Pathophysiologie	475
29.3	Physiologie	434	31.4.3	Klinisches Bild	476
29.3.1	Wärmeableitung	434	31.4.4	Therapie	477
29.3.2	Akuter Hitzestress	435	<b>31.5</b>	<b>Arterielle Thrombose</b>	478
29.3.3	Chronischer Hitzestress	435	31.5.1	Epidemiologie	478
29.3.4	Beeinträchtigte Wärmeableitung	435	31.5.2	Pathophysiologie	478
<b>29.4</b>	<b>Hitzschlag</b>	436	31.5.3	Klinisches Bild	478
29.4.1	Pathophysiologie	436	31.5.4	Behandlung	478
29.4.2	Hitze und Dehydrierung	437	<b>31.6</b>	<b>Hypertensive Notfälle</b>	479
<b>29.5</b>	<b>Klinische Syndrome</b>	437	31.6.1	Epidemiologie	479
29.5.1	Hitzschlag und Hitzeerschöpfung	439	31.6.2	Pathophysiologie	479
29.5.2	Leichte Hitzeerkrankungen	441	31.6.3	Klinisches Bild	479
<b>29.6</b>	<b>Präklinische Behandlung einer Hitzeerkrankung</b>	441	31.6.4	Behandlung	480
29.6.1	Immersionskühlung bei Hitzschlag	441	<b>31.7</b>	<b>Akute Herzinsuffizienz</b>	480
29.6.2	Verdunstungskühlung bei Hitzschlag	443	31.7.1	Epidemiologie	480
29.6.3	Hitzeerschöpfung	444	31.7.2	Pathophysiologie	481
29.6.4	Flüssigkeitszufuhr	444	31.7.3	Klinisches Bild	481
29.6.5	Behandlung leichter Hitzeerkrankungen	444	31.7.4	Behandlung	481
29.6.6	Eispackungen oder chemische Kältepackungen	445	<b>31.8</b>	<b>Aortendissektion</b>	482
29.6.7	Anwendung von Eishandtüchern	445	31.8.1	Epidemiologie	482
29.6.8	Antipyretika	445	31.8.2	Pathophysiologie	484
<b>29.7</b>	<b>Klinische Behandlung</b>	445	31.8.3	Klinisches Bild	484
29.7.1	Ergänzende oder kombinierte Kühlungsmethoden	446	31.8.4	Management und Behandlung	484
29.7.2	Ziel-Kühltemperaturen	446	<b>31.9</b>	<b>Ischämische zerebrovaskuläre Notfälle</b>	485
29.7.3	Medikamentöse Behandlung eines Hitzschlags	446	31.9.1	Epidemiologie	485
29.7.4	Behandlung nach erfolgter Abkühlung	446	31.9.2	Pathophysiologie	485
			31.9.3	Behandlung	486
			31.9.4	Prävention	486
<b>30</b>	<b>Notfälle durch Stiche und Bisse</b>	451	<b>32</b>	<b>Höhenkrankheiten</b>	491
	Rik De Decker, Gela Tölken			Ryan Paterson, Steven Roy	
30.1	Einleitung	451	32.1	Hintergrund	491
30.2	Toxikologie vs. Toxinologie	451	32.2	Definitionen	491
30.3	Bedrohungen durch beißende und stechende		32.3	Höhenphysiologie	491
	Tiere	452	32.3.1	Akute Höhenexposition	492
30.4	Spezielle Gifttiere	453	32.3.2	Chronische Höhenexposition	493
30.4.1	Schlangen	453	<b>32.4</b>	<b>Prävention von Höhenkrankheiten bei Bergrettern</b>	493
30.4.2	Skorpione	458			
30.4.3	Spinnen	461			
30.4.4	Hymenoptera	463			
30.5	Danksagung	467			

32.4.1	Risikobewertung .....	493	33.14.1	Antipsychotika bei psychiatrischen Notfällen .....	516
32.4.2	Vorakklimatisierung .....	493	33.14.2	Benzodiazepine bei psychiatrischen Notfällen .....	517
32.4.3	Prävention der akuten Höhenkrankheit und des höhenbedingten Hirnödems .....	494	<b>34</b>	<b>Medizinische Notfälle .....</b>	521
32.4.4	Prävention des Höhenlungenödems .....	496		Monika Brodmann Maeder, Bernd Wallner, Darryl Joseph Macias	
32.4.5	Sonstige Überlegungen .....	496	34.1	Einleitung .....	521
32.5	<b>Akute Höhenkrankheit (AMS) .....</b>	496	34.2	<b>Anaphylaxie .....</b>	522
32.5.1	Epidemiologie .....	496	34.2.1	Hintergrund, Geschichte und Epidemiologie .....	522
32.5.2	Risikofaktoren .....	497	34.2.2	Pathophysiologie .....	522
32.5.3	Pathophysiologie .....	497	34.2.3	Therapie .....	523
32.5.4	Diagnostik .....	497	34.3	<b>Neurologische Notfälle .....</b>	524
32.5.5	Transport und medizinisches Management .....	498	34.3.1	Einleitung .....	524
32.6	<b>Höhenhirnödem .....</b>	498	34.3.2	Unklare Bewusstseinsstörungen .....	525
32.6.1	Epidemiologie .....	498	34.3.3	Kopfschmerz .....	526
32.6.2	Risikofaktoren .....	498	34.3.4	Krampfanfälle und Epilepsie .....	527
32.6.3	Pathophysiologie .....	498	34.3.5	Zerebrovaskuläre Notfälle .....	528
32.6.4	Transport und medizinisches Management .....	499	34.4	<b>Pneumologische Notfälle .....</b>	529
32.7	<b>Höhenlungenödem .....</b>	499	34.4.1	Einleitung .....	529
32.7.1	Epidemiologie .....	499	34.4.2	Pathophysiologie .....	530
32.7.2	Risikofaktoren .....	501	34.4.3	Anzeichen und Symptome von respiratorischen Notfällen .....	530
32.7.3	Pathophysiologie .....	501	34.4.4	Klinische Probleme .....	530
32.7.4	Transport und medizinisches Management .....	501	34.5	<b>Notfälle im Rahmen von Infektionskrankheiten .....</b>	533
32.8	<b>Andere höhenbedingte Störungen .....</b>	503	34.5.1	Einleitung .....	533
32.8.1	Höhenbedingte Netzhautblutung .....	503	34.5.2	Pathophysiologie .....	533
32.8.2	Höhenpsychose .....	503	34.5.3	Behandlung von Infektionen .....	534
<b>33</b>	<b>Psychiatrische Notfälle .....</b>	507	34.6	<b>Spezielle Situationen in der Bergrettung .....</b>	534
	Katharina Hüfner, Barbara Sperner-Unterweger		34.6.1	Diarrö .....	534
33.1	<b>Hintergrund .....</b>	507	34.6.2	Handinfektionen .....	534
33.2	<b>Psychiatrische Erkrankungen bei Menschen, die dauerhaft in großen Höhen leben .....</b>	508	34.6.3	Fieberkrämpfe bei Kindern .....	535
33.3	<b>Leitsymptom: psychomotorische Agitation .....</b>	509	34.6.4	Übertragbare Krankheiten .....	535
33.4	<b>Leitsymptom: Suizidalität .....</b>	509	<b>35</b>	<b>Schmerztherapie .....</b>	539
33.5	<b>Leitsymptom: Angst .....</b>	510		Elisabeth Gruber, Mathieu Pasquier, Bruce Brink, Maria Antonia Nerin	
33.6	<b>Leitsymptom: Insomnie in der Höhe .....</b>	510	35.1	<b>Hintergrund .....</b>	539
33.7	<b>Delir .....</b>	511	35.2	<b>Nichtpharmakologisches Schmerzmanagement .....</b>	542
33.7.1	Delir im Zusammenhang mit Intoxikation oder Entzug .....	511	35.2.1	Empathie .....	543
33.7.2	Delir ohne Bezug zu Substanzintoxikation oder Entzug .....	512	35.2.2	Basismaßnahmen .....	543
33.8	<b>Substanzintoxikation .....</b>	512	35.2.3	Medikamentöse Behandlung: Verabreichungsformen .....	544
33.9	<b>Höhenbedingte Psychose .....</b>	512	35.2.4	Medikamentöse Therapie: Arzneimittel .....	546
33.10	<b>Akute Belastungsstörung und posttraumatische Belastungsstörung .....</b>	513	35.2.5	Inhalationen .....	553
33.11	<b>Somatische Belastungsstörung und verwandte Erkrankungen .....</b>	514	35.3	<b>Regionalanästhesie .....</b>	554
33.12	<b>Veränderungen der Stimmung in großen Höhen .....</b>	515	35.3.1	Lokalanästhesie .....	554
33.13	<b>Neuropsychologische Beeinträchtigung in großen Höhen .....</b>	515	35.3.2	Komplikationen .....	554
33.14	<b>Psychiatrische Notfallmedikamente .....</b>	516	35.3.3	Regionale Blockaden .....	554
			35.4	<b>Kinder .....</b>	557
			35.4.1	Schmerzerfassung .....	557
			35.4.2	Komplikationen .....	557

<b>36</b>	<b>Erweitertes Atemwegsmanagement in der Bergrettung</b> .....	563	38.5.8	Technische Überlegungen für den Einsatz eines AEDs in den Bergen .....	597
	Alexandre Kottmann, Natalie Hözl, Peter Paal		38.5.9	Zukünftige Herausforderungen .....	598
36.1	Hintergrund .....	563	<b>39</b>	<b>Abbruch der Reanimation bei Bergrettungseinsätzen</b> .....	601
36.2	Indikationen für das erweiterte präklinische Atemwegsmanagement .....	564		Peter Paal, Mario Milani	
36.3	Alternativen zur präklinischen Rapid Sequence Induction (RSI) und zur endotrachealen Intubation .....	565	39.1	Hintergrund .....	601
36.4	Geräte zur Atemwegssicherung in der Bergrettung .....	566	39.2	Allgemeine Aspekte und ethische Überlegungen .....	602
36.5	Medikamente zur Rapid Sequence Induction (RSI) in der Bergrettung .....	567	39.3	Primärer Herz-Kreislauf-Stillstand .....	604
36.6	Vorbereitung für Anästhesieeinleitung und Atemwegsmanagement .....	568	39.4	Umweltbedingte Einschränkungen und besondere Umstände .....	604
36.7	Oxygenierung und Präoxygenierung .....	569	39.4.1	Trauma .....	604
36.8	Endotracheale Intubation und Beatmung .....	570	39.4.2	Akzidentelle Hypothermie .....	605
36.9	Lagekontrolle des Endotrachealtubus .....	570	39.4.3	Ertrinken .....	606
36.10	Schwieriger Atemweg .....	570	39.4.4	Lawinen .....	606
36.11	Aufrechterhaltung der Anästhesie, Monitoring und Beatmung .....	572	39.4.5	Blitzschlag .....	607
36.12	Nebenwirkungen der Anästhesie .....	572	39.4.6	Verbrennungen .....	607
36.13	Training .....	572	39.4.7	Vergiftungen .....	607
			39.4.8	Kindernotfälle .....	607
			<b>39.5</b>	<b>Weitere Überlegungen</b> .....	608
			39.5.1	Gefährliches Terrain, wodurch sich die Patientenbeurteilung verzögert .....	608
<b>37</b>	<b>Herz-Kreislauf-Stillstand im alpinen Gelände</b> .....	577	39.5.2	Lange Transportzeiten .....	608
	Simon Rauch, Peter Paal		39.5.3	Rechtsangelegenheiten .....	608
37.1	Hintergrund .....	577	39.5.4	Limitationen .....	608
37.2	Epidemiologie und Ursachen des Herz-Kreislauf-Stillstands in den Bergen .....	577	<b>39.6</b>	<b>Glossar</b> .....	609
37.2.1	Primärer Herz-Kreislauf-Stillstand .....	577	<b>40</b>	<b>Transport</b> .....	613
37.2.2	Sekundäre Ursachen des Herz-Kreislauf-Stillstands .....	578		Alberto Zoli, Gianluca Marconi, Bruce Brink, Mario Teruzzi	
37.3	<b>Versorgung</b> .....	579	40.1	Hintergrund .....	613
37.3.1	Basic und Advanced Life Support .....	579	40.2	Anforderungen an Rettungsdienste .....	614
37.3.2	Wiederbelebung von Patienten eines Herz-Kreislauf-Stillstands in den Bergen .....	581	40.3	Transportvorbereitung .....	614
<b>38</b>	<b>Automatisierte externe Defibrillatoren</b> .....	589	40.3.1	Primäruntersuchung und Erstbehandlung .....	614
	Peter Paal, Fidel Elsensohn		40.3.2	Beckenfrakturen .....	614
38.1	Hintergrund .....	589	40.3.3	Extremitätenfrakturen .....	615
38.2	Epidemiologie .....	590	40.3.4	Immobilisation der Wirbelsäule .....	616
38.3	Risiko eines Herz-Kreislauf-Stillstands in Berggebieten .....	590	40.4	Der Einsatz von Hubschraubern in der Bergrettung .....	617
38.4	Automatisierte externe Defibrillatoren .....	590	40.4.1	Flugrettungsorganisationen: Organisation und Regelwerk .....	619
38.5	Kardiopulmonale Reanimation und automatisierte externe Defibrillation .....	591	40.4.2	Versorgung vor Ort und Evakuierung .....	620
38.5.1	Kurze Zeit vom Herz-Kreislauf-Stillstand bis zur Defibrillation .....	591	40.4.3	Hubschraubertransport .....	621
38.5.2	Frühdefibrillation durch den Rettungsdienst .....	591	40.4.4	Hubschraubertypen .....	623
38.5.3	Frühdefibrillation nicht durch den Rettungsdienst .....	592	<b>40.5</b>	Terrestrischer Abtransport .....	624
38.5.4	Öffentlich zugängliche Defibrillation (PAD) .....	592	40.5.1	Dynamischer Entscheidungsprozess .....	624
38.5.5	Frühe Defibrillation in Berggebieten .....	593	40.5.2	Front-End-Loading-Strategie .....	624
38.5.6	Einsatz von automatisierten externen Defibrillatoren .....	595	40.5.3	Methoden zur Unterstützung des Patienten .....	625
38.5.7	Anforderungen für den Einsatz von automatisierten externen Defibrillatoren in Berggebieten .....	597	40.5.4	Techniken für den Abtransport eines Patienten .....	625
			40.5.5	Medizinische Versorgung während des bodengebundenen Transports .....	626

VI	Management im Krankenhaus	VII	Spezialwissen
<b>41</b>	<b>Traumamanagement in der Notaufnahme</b> . . . . .	<b>44</b>	<b>Alpiner Massenanfall von Verletzten</b> . . . . .
	Osvaldo Chiara, Ken Zafren, Stefania Cimbanassi		Marc Blancher, Natalie Hölzl
41.1	Traumateam . . . . .	44.1	Hintergrund . . . . .
41.2	Kriterien der Trauma-Triage . . . . .	44.2	Wann spricht man von einem MANV? . . . . .
41.3	Notfallmaßnahmen . . . . .	44.3	Grundsätze der Katastrophenmedizin für die Alpine Notfallmedizin . . . . .
41.3.1	Primary Survey . . . . .	44.3.1	Sicherheitsbewertung . . . . .
41.3.2	Diagnostische Verfahren im Schockraum . . . . .	44.3.2	Erste Reaktion: Organisation einer Kommando- und Kontrollstruktur . . . . .
41.3.3	Chirurgische Noteingriffe . . . . .	44.3.3	Kommunikationsnetz . . . . .
41.3.4	Weiterer Verlauf nach der Erstversorgung . . . . .	44.3.4	Triage . . . . .
		44.3.5	Identifikation und Verfolgung . . . . .
<b>42</b>	<b>Management Mehrfachverletzter</b> . . . . .	44.3.6	Evakuierung . . . . .
	Pierre Bouzat, Luigi Festi, Julien Ghelfi	44.3.7	Lehren aus der Erfahrung: Ausbildungsstrategie . . . . .
42.1	Einleitung . . . . .	44.4	<b>MANV in Gebirgs- und Wildnisgebieten</b> . . . . .
42.2	Systematische Traumaversorgung . . . . .	44.4.1	Kommunikation . . . . .
42.3	Triage und Trauma-Scores . . . . .	44.4.2	Verfügbarkeit und Einsatz von Hubschraubern . . . . .
42.4	Primärversorgung und Bildgebung . . . . .	44.4.3	Unverletzte Patienten . . . . .
42.4.1	Bildgebung . . . . .	44.4.4	Medizinische Behandlung . . . . .
42.4.2	Damage Control Resuscitation . . . . .	44.5	<b>Spezifische MANV</b> . . . . .
42.4.3	Damage Control Hematology . . . . .	44.5.1	Lawinen . . . . .
42.4.4	Damage Control Radiology . . . . .	44.5.2	Skilift- und Seilbahnunfälle . . . . .
42.5	<b>Chirurgische Behandlung von Schwerverletzten</b> . . . . .	44.5.3	Blitzunfälle . . . . .
42.5.1	Damage Control Surgery . . . . .	44.5.4	Verlorene oder gestrandete Gruppen . . . . .
42.5.2	Chirurgische Strategie . . . . .		
42.5.3	Spezielle Situationen . . . . .		
<b>43</b>	<b>Behandlung einer akzidentellen Hypothermie im Krankenhaus</b> . . . . .	<b>45</b>	<b>Krisenintervention und Peer-Support bei alpinen Notfällen</b> . . . . .
	Peter Mair, Monika Brodmann Maeder		Barbara Juen, Heiner Brunner, Ruth Warger, Dietmar Kratzer
43.1	Einleitung . . . . .	45.1	<b>Psychosoziale Notfallversorgung und Psychische Erste Hilfe in Notfällen</b> . . . . .
43.2	Stationäre Behandlung einer milden akzidentellen Hypothermie . . . . .	45.1.1	Geschichte und Terminologie . . . . .
43.3	Stationäre Behandlung von mittelschwerer oder schwerer akzidenteller Hypothermie . . . . .	45.1.2	Traumabedingte psychische Gesundheitsprobleme . . . . .
43.3.1	Pathophysiologie . . . . .	45.1.3	Merkmale von Alpinnotfällen . . . . .
43.3.2	Erstbeurteilung im Krankenhaus . . . . .	<b>46</b>	<b>Gesundheitsschutz für Bergretter</b> . . . . .
43.3.3	Auswahl der Technik für die aktive Wiedererwärmung . . . . .	46.1	Thomas Küpper
43.3.4	Medizinische Therapie: Indikationen und Kontroversen . . . . .	46.1.1	Geschichte . . . . .
43.4	Behandlung von schwerer Hypothermie im Krankenhaus . . . . .	46.2	<b>Gesundheitsschutz und Arbeitssicherheit in der Bergrettung</b> . . . . .
43.4.1	Kardiopulmonale Wiederbelebung . . . . .	46.3	Kälteexposition bei der Bergrettung . . . . .
43.4.2	Prognose und Beendigung der laufenden kardiopulmonalen Wiederbelebung . . . . .	46.4	Ultraviolette Strahlung . . . . .
43.4.3	Extrakorporale Kreislaufunterstützung bei hypothermem Herz-Kreislauf-Stillstand . . . . .	46.5	Infektionskontrolle . . . . .
43.4.4	Wiederbelebung eines unterkühlten Patienten ohne extrakorporale Kreislaufunterstützung . . . . .	46.6	Arbeitsbelastung und Fitness . . . . .
43.5	Unterkühlte Lawinenopfer . . . . .	46.7	Lärmexposition . . . . .
		46.8	<b>Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung von Hubschrauber-Rettungspersonal</b> . . . . .
		46.8.1	Voruntersuchung (vor Beginn der Arbeit) . . . . .
		46.8.2	Nachuntersuchungen . . . . .
		46.8.3	Nachgehende Untersuchung . . . . .

<b>47</b>	<b>Medikolegale Aspekte</b>	711	<b>47.4.5</b>	Forensische Untersuchung von tödlichen Bergunfällen	728
	Corinna Ariane Schön			<b>Umgang mit Medien</b>	730
<b>47.1</b>	<b>Hintergrund</b>	711	<b>47.5</b>		
<b>47.2</b>	<b>Rechtsfragen</b>	712	<b>48</b>	<b>Ausblick – Riesenschritte vorwärts</b>	733
47.2.1	Verhaltenskodexe der medizinischen Versorgung	712	48.1	Hermann Brugger, Peter Paal, Ken Zafren	
47.2.2	Kostendeckung von Bergrettungseinsätzen	715	48.2	<b>Einleitung</b>	733
47.2.3	Bergsportrecht	715	48.2.1	Technologien und Therapien	735
<b>47.3</b>	<b>Dokumentation des Rettungseinsatzes</b>	716	48.2.2	Automatische externe Defibrillatoren	735
47.3.1	Dokumentation der Bergrettungseinsätze	716	48.2.3	Behandlung von Blutungen	736
47.3.2	Dokumentation der Aussagen von beteiligten Personen oder Zeugen	716	48.2.4	Kommunikation	736
47.3.3	Fotodokumentation während des Einsatzes	717	48.2.5	Mechanische Thoraxkompression	737
<b>47.4</b>	<b>Todesfall im Gebirge</b>	720	48.2.6	Überwachung	737
47.4.1	Epidemiologie	720	48.2.7	Ultraschall	737
47.4.2	Todesfeststellung aus medizinischer Sicht	720	48.2.8	Ausbildung und Training	737
47.4.3	Rechtliche Rahmenbedingungen der Todesfeststellung	723	48.2.9	Simulation	737
47.4.4	Folgen und Probleme bei Todesfeststellung im Gebirge	726	<b>Register</b>	Forschung	738
					741