



*Bürkle – Egger – Haselbacher – Heschl – Huber –  
Isser – Rauter – Schiefer – Wechselberger*



# Handbuch Medizin

des Österreichischen Bergrettungsdienstes  
Version 1/2018

## Herausgeber

*Dr. Christian Bürkle*

Department Anästhesie, Intensivmedizin & Reanimation  
Spital Grabs  
CH-9472 Grabs

*Dr. Alexander Egger*

Abteilung für Anästhesie und Intensivmedizin  
Landeskrankenhaus Scheibbs  
A-3270 Scheibbs

*Dr. Matthias Haselbacher MSc*

Universitätsklinik für Unfallchirurgie  
Landeskrankenhaus - Universitätskliniken Innsbruck  
A-6020 Innsbruck

*DDr. Stefan Heschl, DESA*

Universitätsklinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin  
Medizinische Universität Graz  
A-8036 Graz

*Dr. Tobias Huber, FRGS*

Institut für Anästhesie und Intensivmedizin  
Salzkammergut-Klinikum  
A-4840 Vöcklabruck

*DGKP Markus Isser*

Universitätsklinik für Anästhesie und Intensivmedizin  
Landeskrankenhaus - Universitätskliniken Innsbruck  
A-6020 Innsbruck

*Dr. Roland Rauter*

Arzt für Allgemeinmedizin & Facharzt für Innere Medizin  
Ordination für Allgemeinmedizin  
A-9711 Paternion

*Dr. Joachim Schiefer MSc*

Abteilung für Unfallchirurgie  
Krankenhaus Spittal/Drau  
A-9800 Spittal/Drau

*Dr. Jutta Wechselberger*

Ärztin für Allgemeinmedizin  
Ordination für Allgemeinmedizin  
A-6293 Tux

Alle Rechte, insbesondere das Recht auf Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung, vorbehalten.

Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm o.a.) ohne schriftliche Genehmigung des Bergrettungsdienst Österreich reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Ausgenommen davon ist der organisationsinterne Gebrauch zur Aus- und Weiterbildung.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Der Bergrettungsdienst Österreich und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind und übernehmen daher, weder ausdrücklich noch implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen.

Die Angabe von Weblinks bedeutet nicht, dass irgendeine Verantwortlichkeit für den Inhalt oder die Benutzung dieser Seiten getragen wird.

Aus Gründen der Lesbarkeit wird in diesem Manuskript darauf verzichtet, geschlechtsspezifische Formulierungen zu verwenden. Soweit personenbezogene Bezeichnungen nur in männlicher Form angeführt sind, beziehen sie diese auf Männer und Frauen in gleicher Weise.

1. Auflage 2018

© 2018 Bergrettungsdienst Österreich, Bundesverband, Schelleingasse 26/2/2, 1040 Wien

Layout und Grafik: Ulf Edlinger, e-dvertising/GRAZ  
Fotos: sofern nicht anders angegeben ÖBRD Bundesverband

ISBN 978-3-200-05962-7

# Das Handbuch Medizin ist fertig.

Hier wird nach einem sehr langen Weg ein sehr wichtiges Projekt des Österreichischen Bergrettungsdienstes fertig gestellt.

Erstmals liegen für alle Bergretter Österreichs einheitliche Inhalte für die medizinische Aus- und Fortbildung vor. Diese wurden gemeinsam durch die sieben Landesärzte und den Bundesarzt unter tatkräftiger Mitwirkung der Landessanitätsreferenten erstellt. Jeder Vertreter konnte die Besonderheiten und unterschiedlichen Voraussetzungen seiner Landesorganisation mit einfließen lassen und dennoch haben wir es geschafft kameradschaftlich und in einem sehr guten Miteinander ein gemeinsames, verbindliches Medizin-Lehrbuch zu erstellen.

Ich möchte mich hier ganz herzlich bei allen Mitwirkenden bedanken. Ohne Eure Arbeit und ohne Eure Kondition wäre dieses Mammutprojekt nie fertig geworden.

Besonders möchte ich mich bei Dr. Tobias Huber, Landesarzt der Bergrettung Oberösterreich, für die unendliche Geduld und milde Strenge beim Eintreiben der Inhalte bedanken. Ohne Dich hätte auch ich meinen Teil nicht fertig gebracht. Danke Dir!

Unser Ziel als medizinisch Verantwortliche und Ausbilder bis auf Ortsstellenebene soll sein, dass dieses Medizinhandbuch nach und nach der Standard unserer Versorgung wird und wir in Zukunft stolz sagen können, dass jeder Retter der das Edelweiss im Grünen Kreuz trägt mindestens den hier abgebildete Lehrinhalt beherrscht und unsere Patienten somit fachgerecht und praxisorientiert versorgen kann.

Einheitliche, verlässliche und praxisnahe Lehrunterlagen sind immens wichtig. Nicht zuletzt entlasten sie uns alle, ob Landesarzt oder normalen Bergretter, ob rechtlich oder bei der Vorbereitung von Unterrichten. Aber nichts ist schlimmer, als ein veraltetes Lehrbuch, das nicht mehr der Realität entspricht. Daher ist dieses Handbuch Medizin für 2018 und 2019 gültig. Im Anschluss und alle zwei weiteren Jahre wird es eine überarbeitete und aktualisierte Version geben.

Solltet Ihr als Leser und Anwender Fehler entdecken oder Vorschläge für Änderungen machen wollen schreibt bitte unter: [medizin@bergrettung.at](mailto:medizin@bergrettung.at)

Auf viele gute medizinische Versorgungen und stets unfallfreies Retten,

Euer

*Dr. Matthias Haselbacher MSc*

Fachreferent Medizin  
Österreichischer Bergrettungsdienst  
Bundesverband



# Inhalt

<b>Impressum</b>	<b>2</b>	<b>5. Notfälle bei Kindern</b>	<b>87</b>
<b>Einleitung Bundesarzt</b>	<b>3</b>	5.1. Besonderheiten im Kindesalter	88
<b>Autoren</b>	<b>5</b>	5.2. Spezielle Notfälle	91
<b>1. Notfallmedizin im alpinen Gelände</b>	<b>7</b>	<b>6. Spezielle Alpinmedizin</b>	<b>95</b>
1.1. Taktische Alpinmedizin	8	6.1. Lawinenschüttung	96
1.2. Notfalldiagnostik	11	6.2. Hängetrauma	103
1.3. Triage	20	6.3. Unterkühlung	105
1.4. Notarztassistenz	22	6.4. Erfrierungen	109
1.5. Hubschrauber im Alpineinsatz	26		
1.6. Kommunikation und CRM	28	<b>7. Psychische Notfälle</b>	<b>111</b>
1.7. Dokumentation	33	7.1. Psychische Erste Hilfe	112
		7.2. Belastende Ereignisse und Stress	116
<b>2. Störung der lebenswichtigen Funktionen</b>	<b>39</b>	7.3. Der Tod im Bergrettungsdienst	119
2.1. Lebensrettende Sofortmassnahmen	40		
2.2. Schock	45	<b>8. Outdoor- und Expeditionsmedizin</b>	<b>121</b>
		8.1. Höhenmedizin	122
<b>3. Erkrankungen und internistische Notfälle</b>	<b>47</b>	8.2. Sportmedizin	125
3.1. Akute Herz-Kreislauf-Erkrankungen	48	8.3. Erschöpfung und Hitze	127
3.2. Akute Atembeschwerden	52	8.4. Schlangenbiss	128
3.3. Blutzuckerentgleisungen	55	8.5. Augenprobleme	130
3.4. Neurologische Notfälle	57	8.6. Blitzschlag	132
3.5. Allergische Reaktionen	61	8.7. Bagatellen	134
3.6. Akutes Abdomen	63		
		<b>9. Praktisches Arbeiten im Gelände</b>	<b>137</b>
<b>4. Verletzungen und traumatologische Notfälle</b>	<b>65</b>	9.1. Lagerung	138
4.1. Extremitäten-Trauma	66	9.2. Schienung	141
4.2. Offene Verletzungen und starke Blutung	69	9.3. Hygiene und Desinfektion	150
4.3. Schädel-Hirn-Trauma	72	9.4. Sanitätsmaterial	152
4.4. Wirbelsäulenverletzungen	77	9.5. Medizinproduktegesetz + Gerätebuch	174
4.5. Brust- Bauch- Beckentrauma	81		
4.6. Polytrauma	84	<b>10. Quellenverzeichnis</b>	<b>177</b>

# Autoren



## **Dr. Matthias Haselbacher MSc**

Fachreferent Medizin, Österreichischer Bergrettungsdienst  
Ortsstelle Innsbruck

- » Bergretter seit 2002
- » Facharzt i.A. für Orthopädie und Traumatologie
- » Studium Medizinrecht (LLM)



## **Dr. Tobias Huber, FRGS**

Landesarzt Bergrettungsdienst  
Oberösterreich  
Ortsstelle Ebensee am Traunsee

- » Bergretter seit 2000
- » Facharzt für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Arzt für Allgemeinmedizin, Notarzt, Flugrettungsarzt
- » Experte EUCP Katastrophenmanagement



## **DDr. Stefan Heschl, DESA**

Landesarzt Bergrettungsdienst  
Steiermark, Ortsstelle Knittelfeld

- » Bergretter seit 2010
- » Facharzt für Anästhesiologie und Intensivmedizin
- » Notarzt



## **Dr. Joachim Schiefer MSc**

Landesarzt Bergrettungsdienst  
Salzburg, Ortsstelle Tamsweg

- » Bergretter seit 2003
- » Facharzt für Unfallchirurgie, Zusatzfach Sporttraumatologie, Arzt für Allgemeinmedizin, Notarzt, ehem. Flugrettungsarzt
- » Diplom Alpin- und Höhenmedizin & Sportmedizin



## **Dr. Alexander Egger**

Landesarzt Bergrettungsdienst  
Niederösterreich/Wien, Ortsstelle Lackenhof am Ötscher

- » Bergretter seit 2000
- » Facharzt i.A. für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Arzt für Allgemeinmedizin, Notarzt, Flugrettungsarzt
- » Diplom Alpin- und Höhenmedizin & Innerklinische Notfallmedizin



**Dr. Roland Rauter**

Landesarzt Bergrettungsdienst  
Kärnten, Ortsstelle Villach

- >> Bergretter seit 1993
- >> Facharzt für Innere Medizin,  
Arzt für Allgemeinmedizin,  
Notarzt, Flugrettungsarzt
- >> Diplom Alpin- und Höhenme-  
dizin



**Dr. Christian Bürkle**

Landesarzt Berg- und Flug-  
rettung Vorarlberg, Ortsstelle  
Bludenz-Bürs

- >> Bergretter seit 1998
- >> Facharzt für Anästhesiologie  
und Intensivmedizin, Stv.  
Leiter Intensivstation Spital  
Grabs, CH
- >> Notarzt, Flugrettungsarzt,  
Ltd. Notarzt



**Dr. Jutta Wechselberger**

Landesärztin Bergrettungsdienst  
Tirol, Ortsstelle Tux/Lanersbach

- >> Bergretterin seit 2006
- >> Ärztin für Allgemeinmedizin
- >> Notärztin, Flugrettungsärztin
- >> Diplome Palliativmedizin,  
Akupunktur, Manuelle  
Medizin



**MR Dr. Wolfgang  
Ladenbauer**

ehem. Landesleiter Bergret-  
tungsdienst Niederösterreich/  
Wien, ehem. Vize-Präsident  
Bergrettungsdienst Österreich,  
Ortsstelle Puchberg am Schnee-  
berg

- >> Bergretter seit 1973
- >> Arzt für Allgemeinmedizin
- >> Psychotherapeut



**DGKP Markus Isser**

Medizinreferent Bergrettungs-  
dienst Tirol, Ortsstelle Hall in  
Tirol

- >> Bergretter seit 1997
- >> Diplomierter Anästhesie- und  
Intensivpfleger
- >> TREMA-Trainer



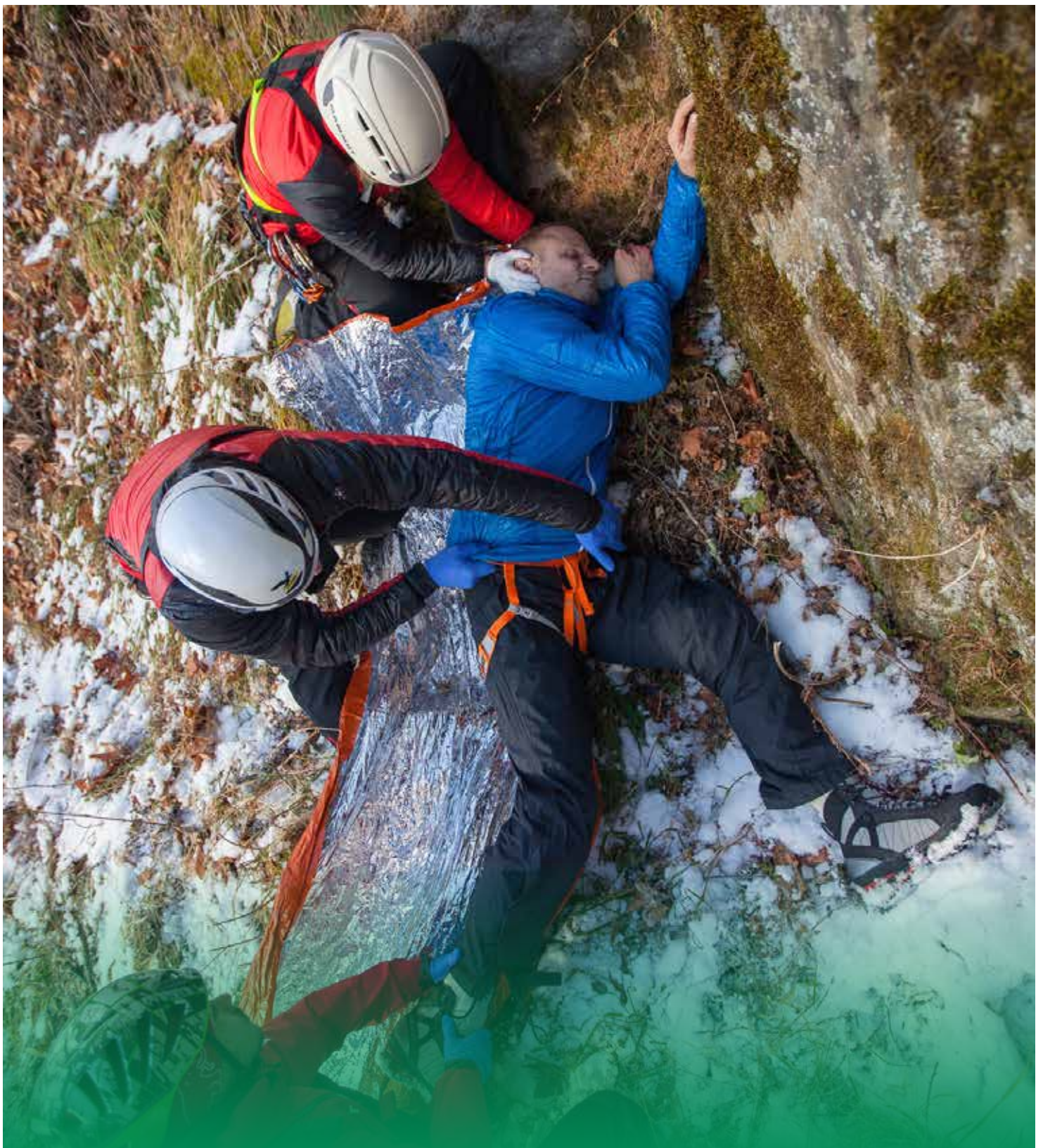
Unter Mitarbeit von:

**NFS Andreas Reisenauer**

Sanitätsreferent Bergrettungs-  
dienst Oberösterreich, Ortsstelle  
Bad Ischl

- >> Bergretter seit 2005
- >> Notfallsanitäter ÖRK, Lehr-  
sanitäter ÖRK, ehem. Flugret-  
tungssanitäter





# 1. Notfallmedizin im alpinen Gelände

# 1.1

# Taktische Alpinmedizin

DGKP Markus Isser

## Taktische Medizin - Gefahrenzone - Triage

Die Patientenversorgung in der Bergrettung hat sich in den letzten Jahren stark an die taktische Medizin von Militär und Polizei angenähert. Sowohl im alpinen als auch im militärischen Bereich gibt es eine Gefahrenzone, die Einfluss auf die medizinischen Entscheidungen und Versorgungsstrategien nimmt, weil sie die Sicherheit des Patienten und der Retter bedroht.

Neben diesen Algorithmen haben auch viele Tools (Checklisten, Karten etc.) und Medizinprodukte ("Israeli Bandage", Tourniquet, T-POD etc.) aus der taktischen Medizin in der Bergrettung Einzug gehalten, um kritische Abläufe noch sicherer und einfacher zu gestalten.

### Ausbildungsziel

Der Bergretter, die Bergretterin soll sich der Arbeit in der Gefahrenzone bewusst sein und die Patientenbeurteilung und -versorgung gemäß den Algorithmen danach anpassen. Die Verwendung von Checklisten und Karten erleichtert dies, muss aber geübt werden.

### TAM

Die taktische Alpinmedizin gliedert sich in mehrere Phasen:

- » Festlegung der Gefahrenzonen
- » gegebenenfalls Vorsichtung nach mStArT (siehe Kapitel Triage)
- » Patientenversorgung: zunächst Notfallversorgung je nach Gefahrenzone und medizinischer Bedrohung des Patienten, daran anschließend die Langzeitüberwachung des Patienten.

### Gefahrenzonen

Vor jeder Tätigkeit am Patienten steht die Einschätzung der Gefahr – Selbstschutz hat oberste Priorität! Der Einsatzleiter legt die Gefahrenzonen fest, danach richtet sich das weitere Vorgehen:

#### Rote Zone (care under fire)

Gefahr durch Steinschlag, Lawinen, mangelnde oder schlechte Sicherungsmöglichkeiten für die Retter. Motto: "load and go!"

#### Versorgung

- » ev. Verzicht auf Bergung
- » nur so viele Retter wie unbedingt nötig
- » Crash-Bergung - Minimalversorgung (Halskrause, Rettungsdecke, ev. Tourniquet)
- » sofortiger Transport in Gelbe oder Grüne Zone

#### Gelbe Zone (tactical field care)

Gefahren lassen sich weitgehend einschätzen und minimieren. Die Situation kann sich aber jederzeit ändern. Motto: "load and go"

#### Versorgung

- » schnelle Versorgung (CrABCDE)
- » rascher Transport in Grüne Zone



## Grüne Zone (tactical evacuation care)

weitgehend gefahrlose Bewegung und Versorgung möglich. Motto: "stay and play"

### Versorgung

- » Bergung, Patientenversorgung und Abtransport ohne unmittelbare Gefahren

## Vorsichtung

optional, bei mehr als 2 Patienten, mit Hilfe von Triage-Karten (siehe Kapitel 1.3. Triage).

## Patientenversorgung

gliedert sich in die Notfallversorgung (CrABCDE) und Langzeitüberwachung (prolonged care).

## Notfallversorgung

Das CrABCDE-Schema gewährleistet eine rasche und effektive Beurteilung des Patientenzustands. Das gängige ABCDE-Untersuchungsschema ist hier um das Kürzel "Cr" (critical situation) erweitert. Für den standardisierten Untersuchungsang, den Bodycheck (Notfallcheck, Vitalcheck), sind dabei 3 Minuten vorgesehen. Das Ergebnis ist auf dem BRD-Patientenprotokoll zu vermerken, dieses ist auch nach dem ABCDE-Schema aufgebaut (siehe Kapitel 1.7. Dokumentation). Anschließend werden die Prioritäten abgearbeitet:

Oberste Priorität hat die Erkennung und Behandlung einer akut lebensbedrohlichen Situation. In der Roten Zone stellt dies die einzigen Behandlungsoptionen dar:

- » lebensbedrohliche Blutungen werden sofort durch Abdrücken oder gegebenenfalls Abbindung (Tourniquet) gestillt
- » bei Verdacht auf Halswirbelsäulen-Verletzung wird diese mittels HWS-Schiene (Stifneck®) stabilisiert
- » bei drohender Unterkühlung wird mit Wärmeerhalt (Rettungsdecke) begonnen

Die Maßnahmen der Untersuchung von A bis E werden anschließend in den einzelnen Kapiteln näher beschrieben.

Taktische Alpin-Medizin <span style="float: right;">Bergrettung <sup>Titel</sup></span>		
<b>Rettungsphase</b>	Lebendbergung möglich (Lawine: < 48 Stunden)	
<b>Maximaler Einsatz der Ressourcen</b>	<b>Sicherheitsregeln:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Gefahrenzonen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Festlegung: gefährliche und sichere Zonen → rot – gelb – grün (siehe unten)</li> </ul> </li> <li><b>Aufenthalt in Gefahrenzonen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Personen ohne aktuellen Rettungsauftrag: Aufenthalt nur in sicheren Zonen!</li> <li>Im Gefahrenbereich: Nur so viele Retter, wie für die Rettungsaktion unbedingt notwendig!</li> <li>Aufenthalt im Gefahrenbereich: So kurz wie möglich!</li> </ul> </li> <li><b>Sicherheitsausrüstung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Retter tragen ausnahmslos die notwendige Sicherheitsausrüstung!</li> </ul> </li> </ol>	
<b>Bergephase</b>	Lebendbergung unrealistisch (Lawine: > 48 Std.)	
<b>Reduktion des Einsatzes der Ressourcen</b>	<b>Sicherheitsregel:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gefährdung der Rettungskräfte in der Bergephase unbedingt vermeiden!</li> </ul>	
<b>Einschätzung der Gefahrenlage (Gelände)</b>		
<b>Rote Zone</b>	<b>Gelbe Zone</b>	<b>Grüne Zone</b>
Crash-Bergung evtl. Verzicht	Rasche Versorgung und Bergung	Optimale Versorgung
Cr	ABCDE	ABCDE

Die Zonen-Farben haben keinen Bezug zu den Triage-Farben

### Gefahrenzonen

#### Notfallversorgung – Vorgehen nach CrABCDE

Schritte	Probleme	Maßnahmen
<b>Cr</b> Critical Situation Lebensbedrohung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lebensbedrohliche Blutung</li> <li>Instabile HWS</li> <li>Lebensbedrohliche Unterkühlung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Blutung sofort stoppen: abdrücken – abbinden (evtl. Tourniquet)</li> <li>Stifneck</li> <li>Wärmeerhalt</li> </ul>
<b>A</b> Airway Atemwege	<ul style="list-style-type: none"> <li>Störung der Atemwege</li> <li>Verlegung durch Zunge, Erbrochenes, Schnee, Schwellung etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kontrolle der Atemwege (Mund/Nase)</li> <li>Entfernung von Verlegungen</li> <li>Kopf überstrecken (Zunge)</li> <li>Evtl. absaugen</li> <li>Evtl. stabile Seitenlage</li> </ul>
<b>B</b> Breathing Beatmung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atemfrequenz (normal 12 – 20 /min)</li> <li>Atemmuster</li> <li>Atemgeräusche</li> <li>Instabiler Brustkorb</li> <li>Alarm bei AF &lt;8 oder &gt;30 /min</li> <li>Blaufärbung der Lippen, Blässe etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evtl. Sauerstoffgabe</li> <li>Evtl. Beatmung – Mund/Nase/Beutel</li> <li>Evtl. Tubus</li> </ul>
<b>C</b> Circulation Kreislauf	<ul style="list-style-type: none"> <li>Herz-Kreislauf-Versagen</li> <li>Starke äußere oder innere Blutungen</li> <li>Alarm bei Hautblässe/höher oder kaum tastbarer Puls, Rekapzeit &gt; 4 sec.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Blutungen sofort stoppen – z.B. Tourniquet</li> <li>Druckkontrolle auf Verhärtungen: Bauch, Becken, Oberschenkel</li> <li>Evtl. Anlage Beckengurt (T-Pod)</li> <li>Reanimation (30:2)</li> </ul>
<b>D</b> Disability Neurologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kribbeln oder Bewegungsstörungen in Beinen oder Armen (DMS*)</li> <li>Pupillenveränderungen bzw. – unterschied rechts auf links</li> <li>Erbrechen, Übelkeit, Schwindel *) Durchblutung, Ataxie, Sensibilität</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bewusstseinskontrolle</li> <li>Aufforderung Zehen und Finger zu bewegen</li> <li>Erschlaffung in Armen und Beinen kontrollieren – Berührung</li> <li>Pupillenkontrolle rechts/links</li> </ul>
<b>E</b> Exposure Enduntersuchung - Versorgung <b>WÄRMEERHALT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Weitere Verletzungen</li> <li>Wärmeerhalt!!!</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bodycheck + Versorgung + Lagerung (Schock)</li> <li>Wärmemanagement (Getränke, Alu-Decke, Readyheat etc.)</li> <li>Vitalzeichenkontrolle (evtl. Pulsoxymeter, RR, Blutzucker etc.)</li> </ul>

→ Regelmäßige Kontrolle des Zustandes nach CrABCDE

#### Langzeitüberwachung

A / B	Airway - Breathing	Kontrolle Atemwege und Atmung
<b>C</b>	Circulation	Kontrolle Kreislauf Kontrolle evtl. Nachblutungen!!!
<b>D</b>	Disability	Kontrolle Lagerung - vermeiden von Lagerungsschäden durch abdrücken von Nerven - regelmäßige Entlastung von Druckstellen
<b>E</b>	Exposure	Kontrolle Wärmemanagement Kontrolle Vitalzeichen

© Bergrettung Tirol – Medizinreferat, E. und B. Hoser (2011)

### CrABCDE-Schema

	Ansprache
<b>Cr</b>	<b>CRITICAL SITUATION - Maximalversorgung Rote Zone</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt;&gt; lebensbedrohliche Blutungen erkennen und zuerst stoppen!</li> <li>&gt;&gt; bei Verdacht auf Verletzungen der Halswirbelsäule diese stabilisieren</li> <li>&gt;&gt; Wärmeerhalt beginnen</li> </ul>
<b>A</b>	<b>Airway - Atemwege</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt;&gt; Blick in den Mund: Verlegung der Atemwege - Fremdkörper in Nase, Mund oder Rachen?</li> <li>&gt;&gt; Beengende Kleidung, Klettergurt, Rucksack?</li> </ul>
<b>B</b>	<b>Breathing - Atmung</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt;&gt; Atmung kontrollieren (mind. 10sec. sehen, hören, fühlen)</li> <li>&gt;&gt; Brustkorb kontrollieren: Prellmarken, Blutungen? Blick unter die Kleidung!</li> <li>&gt;&gt; Druck auf den Brustkorb (rechts + links): Schmerzen, Instabilität?</li> </ul>
<b>C</b>	<b>Circulation - Kreislauf</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt;&gt; Abtasten der großen Blutungsräume (Bauch, Becken, Oberschenkel): Schwellung, Verhärtung?</li> <li>&gt;&gt; Schockzeichen: Puls? Rekapillarisationszeit?</li> </ul>
<b>D</b>	<b>Disability - Beeinträchtigungen</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt;&gt; Schwindel, Übelkeit, Erbrechen, Erinnerung? (Hirndruckzeichen)</li> <li>&gt;&gt; FAST-Test (Schlaganfallzeichen)</li> <li>&gt;&gt; Gefühl und Beweglichkeit der Beine? (Wirbelsäulenverletzung)</li> </ul>
<b>E</b>	<b>Exposure - Sonstiges und äußere Einwirkungen</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt;&gt; sonstige sichtbare Verletzungen?</li> <li>&gt;&gt; Abtasten Kopf, Hals, Schultern, Arme, Unterschenkel</li> <li>&gt;&gt; Wärmeerhalt</li> </ul>

## Langzeitüberwachung (prolonged care)

Nach der Akutversorgung wird der Patient weiter regelmäßig kontrolliert, auch während des Transports. Dies ist lückenlos zu dokumentieren. Kontrolliert werden wieder nach dem ABCDE-Schema

- >> A: Atemwege frei?
- >> B: Atmung normal?
- >> C: Kreislaufzeichen, Nachblutungen?
- >> D: Lagerung verbesserbar?
- >> E: Wärmeerhalt ausreichend?

# 1.2. Notfalldiagnostik

Dr. Alexander Egger

## CrABCDE-Schema - Primary Survey - Secondary Survey - Bodycheck

Die Beurteilung eines Notfallpatienten im Rahmen der Erstuntersuchung stellt den Bergretter vor eine große Herausforderung. Aus diesem Grund ist es wichtig, ein strukturiertes Schema zu verfolgen, welches erlaubt, kritisch kranke Patienten von weniger schwer Verletzten / Erkrankten zu unterscheiden und so eine gezielte Therapie einleiten zu können.

### Ausbildungsziel

Der Bergretter, die Bergretterin soll die Evaluierung eines Notfallpatienten durchführen können und im Anschluss daran eine Arbeitshypothese aufstellen, nach der sich die weiteren Maßnahmen richten. Des Weiteren soll der Bergretter kritische von unkritischen Notfallpatienten unterscheiden können

### Strukturierte Patientenbeurteilung

Eine strukturierte Patientenbeurteilung folgt einem klaren Schema. Seit einigen Jahren hält auch im deutschsprachigen Raum das im angloamerikanischen Raum seit Jahrzehnten etablierte CrABCDE-Schema Einzug.

Die strukturierte Patientenbeurteilung gliedert sich in eine Erstbeurteilung, einen sogenannten „Primary Survey“, zur Beurteilung einer vorliegenden vitalen Gefährdung des Patienten und einer anschließenden Zweitbeurteilung oder „Secondary Survey“ mit eingehender Untersuchung des Patienten in Hinblick auf vorliegende Verletzungen.

### Primary Survey - Erstbeurteilung

Das primär aus dem angloamerikanischen Raum importierte CrABCDE-Schema hat sich in den letzten Jahren auch im deutschsprachigen Raum flächendeckend durchgesetzt.

Im Kapitel 1.1. Taktische Medizin wurden die einzelnen Punkte des CrABCDE-Schemas bereits vorgestellt. In weiterer Folge sollen einzelne Punkte der Diagnostik näher beschrieben werden:

#### Cr (Critical Situation) Lebensbedrohung:

Der Punkt Critical Situation zielt auf unmittelbar lebensbedrohliche Zustandsbilder des Notfallpatienten aber auch auf Risiken, die sich auf Grund der bestehenden Gefahrenzone für den Bergretter ergeben, ab.

Die rasche Versorgung umfasst

- >> Blutung sofort stoppen durch abdrücken oder abbinden (ev. Tourniquet)
- >> Anlage einer HWS-Schiene
- >> Wärmeerhalt





Esmarch Handgriff



Atemkontrolle

**A (Airway)**  
**Sicherung der Atemwege:**

Freie Atemwege sind lebensnotwendig, um einen Transport des Sauerstoffs in die Lunge, sowie eine Abatmung des Kohlendioxids aus der Lunge zu gewährleisten.

Zeigt sich der Atemweg gefährdet oder gar verschlossen, so muss dieser umgehend freigemacht und in weiterer Folge freigehalten werden.

KONTROLLIERE	MASSNAHMEN
<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt;&gt; Atemwege offen</li> <li>&gt;&gt; Atemwege gefährdet</li> <li>&gt;&gt; Atemwege verschlossen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt;&gt; Freimachen/ Freihalten der Atemwege</li> <li>&gt;&gt; Kopf überstrecken, Esmarch-Handgriff</li> <li>&gt;&gt; ggf. Absaugen, Fremdkörper entfernen</li> </ul>

**B (Breathing) Beurteilung von Atemfrequenz und Brustkorb:**

Die Atmung sichert die Aufrechterhaltung des Gasaustausches. Luft und somit Sauerstoff wird in die Lunge transportiert und gelangt von dort in das Blut. Auf diesem Weg wird es in Folge im gesamten Körper verteilt.

Im Rahmen der Zellatmung wird Sauerstoff verbraucht und Kohlendioxid gebildet. Dieses wird wiederum mit dem Blut zur Lunge transportiert und kann von dort abgeatmet werden. Man spricht hier vom sogenannten Gasaustausch.

Um eine ausreichende Atmung zu gewährleisten, ist neben einem intakten Lungengewebe ein entsprechender Atemapparat notwendig, der einerseits aus dem knöchernen Skelett (Brustkorb), andererseits der Atemmuskulatur gebildet wird.

KONTROLLIERE	MASSNAHMEN
<p><b>Atmung vorhanden</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt;&gt; Atemfrequenz</li> <li>&gt;&gt; Tiefe der Atemzüge (= Atemzugvolumen)</li> <li>&gt;&gt; Bewegungen des Brustkorbs (Achte auf seitengleiches Heben des Brustkorbs)</li> <li>&gt;&gt; Abnorme Atemgeräusche</li> <li>&gt;&gt; Einsatz der Atemhilfsmuskulatur notwendig (Patient muss sich aufstützen)?</li> <li>&gt;&gt; Hautfarbe blass/bläulich?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt;&gt; Atmung durch Lagerung begünstigen</li> <li>&gt;&gt; Sauerstoffgabe (siehe Kapitel 9.4. Sanitätsmaterial)</li> <li>&gt;&gt; ggf. Atemunterstützung oder Beatmung, Guedel- oder Wendeltubus</li> </ul>
<p><b>Keine (normale) Atmung vorhanden</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt;&gt; keine Lebenszeichen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt;&gt; Wiederbelebungsmaßnahmen starten</li> </ul>



Beurteilung Kreislauf



## C (Circulation)

### Beurteilung des Kreislaufs:

Um Sauerstoff und Nährstoffe zu transportieren, bedarf es eines ausreichenden Blutkreislaufs. Beteiligt an diesem sind neben dem Blut selbst das Herz, welches die Pumpfunktion übernimmt, sowie die Gefäße, welche für die Verteilung sorgen.

Kommt es in einem dieser drei Systeme (Blut, Herz, Gefäße) zu einer Funktionseinschränkung oder im schlimmsten Fall gar zu einem Funktionsausfall, so führt dies zum Schock (siehe Kapitel 2.2.) beziehungsweise zum Atem-Kreislaufstillstand (siehe Kapitel 2.1.).

KONTROLLIERE	MASSNAHMEN
<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt;&gt; Bei massiven Blutungen nach Außen steht dieser Punkt an erster Stelle – Cr</li> <li>&gt;&gt; Herzfrequenz</li> <li>&gt;&gt; Puls am Handgelenk tastbar?</li> <li>&gt;&gt; Schockzeichen?</li> <li>&gt;&gt; Rhythmisch/Arrhythmisch</li> <li>&gt;&gt; Pulsfrequenz normal (zwischen 60-100 Schläge/Minute)</li> <li>&gt;&gt; Rekapillarierungszeit (Normwert 2-3 sec.) – Durchführung siehe Seite 18</li> <li>&gt;&gt; Messung des Blutdrucks (Normalwert 120/80mmHg) – Durchführung siehe Seite 18</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt;&gt; Lagerung entsprechend der Grunderkrankung/Verletzung</li> <li>&gt;&gt; Sauerstoffgabe (siehe Kapitel 9.4.)</li> <li>&gt;&gt; Beckengurt/Beckenschlinge (T-POD®)</li> <li>&gt;&gt; ggf. Herz-Lungen-Wiederbelebung</li> </ul>



## 1. Notfallmedizin im alpinen Gelände



Beurteilung der Neurologie

### D (Disability)

#### Beurteilung der Neurologie:

Die Erstbeurteilung der Neurologie beginnt bereits mit der Kontaktaufnahme mit dem Patienten durch Ansprechen. Ist der Patient auf Ansprache nicht erweckbar, so muss umgehend der Notfallcheck folgen, um den Grad der Bewusstseinsstörung zu evaluieren oder bei Ausbleiben einer Reaktion auf Schmerzreiz das Vorliegen einer ausreichenden Atmung sicher zu stellen (siehe Kapitel 2.1.).

Ist ein Patient ansprechbar, so wird wie in der Tabelle unten angeführt ein grob orientierender neurologischer Status erhoben.

KONTROLLIERE	MASSNAHMEN
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Messung des Blutzuckers</li><li>➤ Beurteilung der Pupillen (Größe, Seitendifferenz)</li><li>➤ Durchblutung, Motorik und Sensibilität an den Extremitäten</li><li>➤ Einschätzung der Bewusstseinslage mittels Glasgow Coma Scale (GCS)</li><li>➤ Denke an Vergiftung und schwere Unterkühlung als Ursache einer Bewusstseinsstörung</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Gabe von Zuckerlösung/ gesüßten Getränken bei Unterzuckerung</li><li>➤ Vollständige Immobilisation bei Verdacht auf eine Verletzung der Wirbelsäule</li></ul>



### Das DMS-Schema

Zur Beurteilung der Integrität wichtiger anatomischer Strukturen (Gefäße, Sehnen/Muskel, Nerven) ist bei Notfallpatienten das DMS-Schema durchzuführen

Hier werden die Durchblutung, die Motorik und die Sensibilität überprüft.

#### >> Durchblutung

- >> Hautfarbe im Seitenvergleich
- >> Temperaturunterschied im Seitenvergleich
- >> Rekapillarierungszeit
- >> Periphere Pulse tastbar?

#### >> Motorik

- >> Periphere Motorik (Bewegen der Finger/Zehen, Bewegen des Hand-/Fußgelenks) erhalten?

#### >> Sensibilität

- >> Sensibilität in den Fingern/Zehen erhalten?
- >> Vorliegen von Kribbeln oder Taubheitsgefühl?

### Die Glasgow Coma Scale

Die Glasgow Coma Scale ist ein Instrument zur neurologischen Beurteilung eines Notfallpatienten. Es eignet sich auf Grund der raschen Durchführbarkeit auch zur Verlaufsbeurteilung.

Bewertet werden mit einem Punktsystem drei neurologische Qualitäten

- >> Öffnen der Augen (1-4 Punkte)
- >> Verbale Kommunikation (1-5 Punkte)
- >> Motorische Reaktion (1-6 Punkte)

Ein wacher Patient, der adäquat antwortet und motorisch unauffällig erscheint, kann somit maximal 15 Punkte erreichen. Ein bewusstloser Notfallpatient, der auch auf Schmerzreiz seine Augen nicht öffnet und keinerlei verbale oder motorische Reaktion zeigt, erreicht somit 3 Punkte.

Da sich der Grad einer Bewusstseinsstörung im Verlauf einer akuten Erkrankung des zentralen Nervensystems (Bsp.: Schlaganfall, Schädel-Hirn-Trauma) innerhalb kurzer Zeit dramatisch verändern kann, ist es unabdingbar, dieses regelmäßig zu kontrollieren. Für den Notarzt ergibt sich durch eine numerische Verschlechterung in der Glasgow Coma Scale insofern ein Handlungsbedarf, als dass ab einer Summe von  $\leq 8$  die Schutzreflexe soweit erloschen sind, dass eine Sicherung der Atemwege sinnvoll erscheint.

Glasgow Coma Scale		Score
<i>Augen öffnen</i>	>> Spontan	>> 4 Punkte
	>> Auf verbale Aufforderung	>> 3 Punkte
	>> Auf Schmerzstimulus	>> 2 Punkte
	>> Kein Augenöffnen	>> 1 Punkte
<i>Verbale Kommunikation</i>	>> Konversation, Orientiert	>> 5 Punkte
	>> Konversation, Desorientiert	>> 4 Punkte
	>> Einzelwort („Wortsalat“)	>> 3 Punkte
	>> Sinnlose Laute	>> 2 Punkte
	>> Keine Antwort	>> 1 Punkte
<i>Motorische Antwort</i>	>> Bei Aufforderung	>> 6 Punkte
	>> Gezielt auf Schmerzreiz	>> 5 Punkte
	>> Ungezielt auf Schmerzreiz	>> 4 Punkte
	>> Beugesynergismen	>> 3 Punkte
	>> Streckesynergismen	>> 2 Punkte
	>> Keine motorische Reaktion	>> 1 Punkte
<b>SUMME</b>	<b>min. 3 Punkte, max. 15 Punkte</b>	



Bodycheck

### **E (Exposure) Enduntersuchung und weitere Versorgung:**

Wärmeerhalt bei Lagerung und Transport. Von einer Unterkühlung kann im Bergrettungsdienst bei jedem Mehrfachverletzten ausgegangen werden, bei Körperkerntemperatur (KKT) unter 34°C kommt es zu gestörter Blutgerinnung, daneben ist die rasche Auskühlung polytraumatisierter Patienten auch Zeichen des Schocks.

- grob verschobene Frakturen und Luxationen der Extremitäten sollten achsgerecht gelagert und geschient werden. Die Vakuummatratze, SamSplint® und der Slishman Traction Splint® stehen zur Verfügung.
- offene Verletzungen im Bereich des Abdomens werden sauber verbunden, Fremdkörper belassen.
- bei Verdacht auf eine Blutung in die Bauchhöhle ist der Patient mit angewinkelten Beinen und leicht erhöhtem Oberkörper zu lagern



### **Secondary Survey - Zweitbeurteilung**

Im Secondary Survey wird der Patient im Rahmen einer strukturierten körperlichen Untersuchung auf vorliegende Verletzungen begutachtet. Die Durchführung des Secondary Survey erfolgt ohne technische Hilfsmittel durch Sehen, Hören und Fühlen, von oben nach unten:

#### **Sehen**

- Suche nach äußeren Weichteilverletzungen wie Rissquetschwunden, Abschürfungen, Hämatome, Schwellungen oder Verbrennungen
- Suche nach abnormer Gelenksstellung oder Fehlstellung/Deformation durch knöcherne Frakturen
- Beurteile die Haut des Patienten (warm/kalt, feucht/trocken, blass/rosig,...)
- Erkenne rasch relevante äußere Blutungen, denke an innere Blutungen (gespannte Bauchdecke, blaue Flecken (Hämatome), Wunden im Bereich der Bauchdecke)

#### **Hören**

- Höre auf abnorme Atemgeräusche bei Ein- und Ausatmung

## Fühlen

- » Taste alle Körperregionen ab
- » Untersuche alle Knochen und Gelenke durch Bewegung und achte auf regionale Schmerzen, ungewöhnliche Beweglichkeit oder Krepitationen (Knochenreiben bei Frakturen)

	<b>Sehen</b>	<b>Fühlen</b>
<i>Kopf</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Äußere Weichteilverletzungen wie Rissquetschwunden, Abschürfungen, Hämatome, Augenverletzungen, Brüche</li> <li>» Beurteilung der Pupillengröße (Seitendifferenz) und Pupillenform (rund vs. entrundet)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Betasten des behaarten Kopfes zur Suche nach Kopfhautverletzungen</li> </ul>
<i>Schultergürtel</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Äußere Weichteilverletzungen wie Rissquetschwunden, Abschürfungen, Hämatome</li> <li>» Schulterkontur erhalten oder Eindellung sichtbar?</li> <li>» Fehlstellung im Bereich des Schlüsselbeins</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Betasten des Schlüsselbeins bds. (Stufenbildung?)</li> <li>» Betasten der Schulter bds.</li> </ul>
<i>Brustkorb</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Äußere Weichteilverletzungen wie Rissquetschwunden, Abschürfungen, Hämatome</li> <li>» Seitengleiches Heben des Brustkorbs oder paradoxe Atmung?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Knochenreiben (Krepitation) bei Betasten im Rahmen von Frakturen spürbar?</li> </ul>
<i>Bauch</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Äußere Weichteilverletzungen wie Rissquetschwunden, Abschürfungen, Hämatome?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Betasten aller 4 Quadranten – achte auf harte / gespannte Bauchdecke, Abwehrspannung</li> </ul>
<i>Becken</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Äußere Weichteilverletzungen wie Rissquetschwunden, Abschürfungen, Hämatome?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Überprüfe auf Instabilitätszeichen im Rahmen des Betastens der Darmbeinschaufeln</li> </ul>
<i>Rücken</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Äußere Weichteilverletzungen wie Rissquetschwunden, Abschürfungen, Hämatome?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Überprüfe auf Fehlstellung und Stufenbildung</li> <li>» Überprüfe auf neurologische Ausfälle im Rahmen des DMS-Schemas</li> </ul>
<i>Extremitäten</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Äußere Weichteilverletzungen wie Rissquetschwunden, Abschürfungen, Hämatome?</li> <li>» Fehlstellungen / Stufenbildungen im Rahmen von Frakturen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Knochenreiben (Krepitation) bei Betasten im Rahmen von Frakturen spürbar?</li> <li>» Temperaturunterschied im Seitenvergleich bei Gefäßverletzungen</li> </ul>



## Diagnostische Hilfsmittel/Messung von Vitalparametern

Die Erhebung von Vitalparametern vervollständigt den Primary Survey und ermöglicht dem Untersucher, eine Einteilung des Notfallpatienten in „kritisch krank“ oder „nicht kritisch krank“ zu treffen. Dafür bedarf es weniger technischer Hilfsmittel, die im folgenden Kapitel dargestellt werden.

### Ausbildungsziel

Der Bergretter, die Bergretterin soll eine Unterscheidung zwischen „kritisch krank“ und „nicht kritisch krank“ treffen können und die in der Diagnostik dafür notwendigen Hilfsmittel beherrschen.

### Sauerstoffsättigung

#### im Primary Survey unter Punkt B – Beurteilung des Atmung

Zur Messung der Sauerstoffsättigung wird ein Pulsoxymeter verwendet. Dieses misst den prozentuellen Anteil des mit Sauerstoff gesättigten roten Blutfarbstoffes.

#### Normalwert

- In Ruhe über 95%
- Nimmt unter Belastung und mit zunehmender Höhe auf Grund des abnehmenden Sauerstoffpartialdrucks ab

#### Durchführung

- Aktivierung des Gerätes
- Aufsetzen des Fingerclips auf einen der Größe des Geräts angepassten Finger
- Warten bis sich die Anzeige der Werte stabilisiert hat (Dauer wenige Sekunden)
- Ablesen und Interpretation der Werte, eingeschränkte bis keine Verwendbarkeit bei kalten Extremitäten und Nagellack.

### Rekapillarierungszeit

#### Im Primary Survey unter Punkt C – Beurteilung des Kreislaufs

Dies ist eine einfache Maßnahme, um die periphere Durchblutungssituation (Kapillardurchblutung) ohne technische Hilfsmittel zu beurteilen. Sie wird standardmäßig am Fingernagel oder alternativ am Brustbein durchgeführt.

#### Normalwert

- < 2 Sekunden

#### Durchführung

- Nagel für eine kurze Zeit ins Nagelbett drücken, sodass sich dieses weiß färbt
- Druck vom Nagelbett rasch wegnehmen
- Unter physiologischen Bedingungen färbt sich das Nagelbett als Folge der zurückkehrenden Durchblutung rasch rosa bis rot
- Dauert es, nachdem man den Druck nachlässt, länger als 2 Sekunden, bis die rosa Farbe wieder zurückkehrt, liegt eine Durchblutungsstörung der Extremitäten oder eine insgesamt eingeschränkte Kreislaufsituation vor.

### Blutdruckmessung

#### Im Primary Survey unter Punkt C – Beurteilung des Kreislaufs

Der Blutdruck ist jener Druck, mit dem das Blut vom Herzen durch das Gefäßsystem gepumpt wird. Er bildet die Grundlage der Organdurchblutung und ist abhängig von der Leistung des Herzens sowie dem Durchmesser der Gefäße (Widerstand). Die Maßeinheit des Blutdrucks ist Millimeter Quecksilbersäule und wird zuerst mit dem systolischen und in Folge mit dem diastolischen Wert angeführt (Bsp.: 120/80mmHg).

#### Normalwerte in Ruhe

- 120mmHg systolischer Wert
- 80mmHg diastolischer Wert
- zu hohe Werte = Hypertonie = Bluthochdruck
- zu niedrige Werte = Hypotonie

## Durchführung

- » Anlegen der Blutdruckmanschette
- » Tasten des Pulses am Handgelenk
- » Aufpumpen der Blutdruckmanschette bis der Puls nicht mehr tastbar ist
- » Auflegen des Stethoskops im Bereich der Ellenbeuge (Innenseite mittig)
- » Ablassen der Blutdruckmanschette
- » Wenn erster Pulsschlag am Stethoskop hörbar = systolischer Wert
- » Wenn letzter Pulsschlag am Stethoskop hörbar = diastolischer Wert
- » Vollständiges Entweichen lassen der Luft aus der Manschette

## Herzfrequenz auszählen

### Im Primary Survey unter Punkt C – Beurteilung des Kreislaufs

Die Herzfrequenz (Pulsfrequenz) gibt die Herzschläge pro Minute an, mit der das Herz Blut in den Lungen- und Körperkreislauf pumpt. Das Tasten und Auszählen des Pulses ist einfach und ohne Hilfsmittel durchzuführen und gibt uns wichtige Auskünfte über die vorliegende Kreislaufsituation.

### Normalwerte in Ruhe

- » 60-100 Schläge pro Minute
- » zu hohe Pulsfrequenz (>100 Schläge pro Minute) = Tachycardie
- » zu langsame Pulsfrequenz (<60 Schläge pro Minute) = Bradycardie

## Durchführung

- » Aufsuchen jener Körperregion, an der die Arterien oberflächlich liegen
- » Handgelenk daumenseitig
- » Hals im Bereich des Kehlkopfs
- » Leiste mittig
- » Auszählen
- » 15 Sekunden auszählen und Werte mit 4 multiplizieren
- » 30 Sekunden auszählen und Werte mit 2 multiplizieren

## Blutzuckermessung

### Im Primary Survey unter Punkt D – Beurteilung der Neurologie

Der Blutzucker (Blutglukose) ist der wichtigste Nährstoff unseres zentralen Nervensystems (Gehirn). Die Regelung des Blutzuckers sowie spezielle Erkrankungen dieses Regelsystems sind in Kapitel 3.3. angeführt.

### Normalwerte

- » 80-120mg/dl

## Durchführung

- » Stellen der Indikation
- » Aufsuchen der Punktionsstelle (Hier empfiehlt es sich, die Fingerbeere seitlich zu punktieren, da hier die Hornschicht nicht so ausgeprägt ist.)
- » Desinfektion der gewünschten Punktionsstelle
- » Vorbereitung des Blutzuckermessgerätes (Einschalten und Teststreifen einlegen)
- » Punktion mit Einweg-Lanzette
- » Gewinnung von Blut (ggf. Fingerbeere etwas auspressen)
- » Benetzen des Teststreifens mit Blut
- » Ablesen und Interpretation des Blutzuckerwertes

Messwerte Erwachsene		3	2	1	0	1	2	3
A	Atemfrequenz (Züge/min)	< 8		9 - 11	11 - 20		21 - 29	> 30
B	Sauerstoffsättigung (%)	< 90	91 - 93	94 - 95	> 96			
C	Blutdruck Systole (mmHg)	< 70	71 - 80	81 - 100	101 - 199			> 200
	Pulschlag (Schläge/min)	< 40		41 - 50	51 - 90	91 - 110	111 - 130	> 131
D	Bewusstsein		Agitiert - Unruhig	Desorientiert	Wach - Unauffällig	Reaktion nur auf Ansprache	Reaktion nur auf Schmerz	Krise Antwort
E	Temperatur (°C)		< 35,0	35,1 - 36,0	36,1 - 38,0	38,1 - 39,0	> 39,1	
	Blutzucker (mg/dl)	< 50	50 - 70		71 - 140	140 - 199	200 - 225	> 225

Messwerte Kinder	Alter		
	< 1 Jahr	< 5 Jahre	< 14 Jahre
Atemzüge (Züge/min)	30	20	14
Pulschlag (Schläge/min)	130	100	70
Die Messung des Blutdrucks bei Kindern ist ohne Kindermanschette nicht möglich.			
Deutlich abweichende Werte gelten als Alarmzeichen!			

© Bergrettung Tirol

# 1.3. Triage

DGKP Markus Isser

## mSTaRT - ICAR Lawinencheckliste - reverse Triage

Die Triage ist ein Werkzeug zur Entscheidungsfindung bei der Reihung der Versorgung von mehreren Verletzten oder Erkrankten. Im alpinen Umfeld ist es weniger das große Patientenaufkommen als vielmehr die sehr beschränkte Verfügbarkeit von Ressourcen, die eine Behandlungsreihung sehr schnell notwendig macht.

### Ausbildungsziel

Der Bergretter, die Bergretterin sollte in der Lage sein, eine Behandlungsreihung bei mehreren zu versorgenden Patienten vorzunehmen. Bei Lawinenunfall und Blitzschlag kommen dabei gesonderte Triage-Kriterien zum Tragen.

### mSTaRT

Die Triage (französisch „trier“ = sortieren, deutsch auch Sichtung, Einteilung) ist ein aus der Militärmedizin herrührender Begriff für die ethisch schwierige Aufgabe, etwa bei einem Massenanfall von Verletzten (MANV) oder anderweitig Kranken (z.B. bei Seuchen) darüber zu entscheiden, wie die knappen Mittel (personelle und materielle Ressourcen) auf sie aufzuteilen seien.

Es handelt sich dabei um eine Einteilung vor der ersten Diagnose, die versucht, dem Zeitdruck, den beschränkten Ressourcen und den ethisch-moralischen Bedenken bei einer Behandlungsreihung gerecht zu werden. Das Grundprinzip ist immer die Annahme, dass mit einer erfolgreichen Triage die maximale Anzahl an Opfern überleben wird.

Um 1950 wurde seitens der NATO für das Sanitätswesen in ihrem Einflussbereich ein Einteilungsschema mit vier Behandlungsstufen inklusive einer vorgeschriebenen farblichen Kennzeichnung festgelegt:

<b>1</b>	Sofortbehandlung	Verletzung/Erkrankung mit Lebensbedrohung
<b>2</b>	Verzögerte Behandlung	Verletzung/Erkrankung ohne Lebensbedrohung
<b>3</b>	Minimale Behandlung	Leichtverletzt/Gehfähig
<b>4</b>	Abwartende Behandlung, je nach Ressourcen	Kreislaufstillstand bei unzureichenden Ressourcen (Lawine, Katastrophe,...)

In den 1980er Jahren wurde das STaRT-Schema (Simple Triage and Rapid Treatment = Einfache Triage und schnelle Versorgung) in den USA eingeführt, dieses wurde für die modernen Rettungsdienste wegweisend.

In der Bergrettung stellt sich, aufgrund der sehr beschränkten Ressourcen, der kleinen Einsatzmannschaft und des hohen Transportaufwands bei meist nur einem Transportmittel, unter Umständen schon bei 2 verletzten Personen die Notwendigkeit einer Triage. Eindrückliche Beispiele aus der Vergangenheit sind das Lawinenunglück von Galtür 1999 oder der Zugspitzlauf 2008, aber letztendlich erfordert jeder Lawinenunfall und jede Liftevakuierung Triage-Entscheidungen zur erfolgreichen Abwicklung des Einsatzes.

Zur Anwendung kommt heute im Bergrettungsdienst das modifizierte STaRT-Schema (mSTaRT) als Teil der taktischen Alpinmedizin bei mehr als 2 Patienten:



Ersteindruck: Unfallhergang? Patient in kritischem Zustand?

Bewusstseinslage: WASB:  wach  ansprechbar  
 Schmerz  bewusstlos

**Checkliste zur Vorsichtung mit dem mStART-Algorithmus**

Sichtung max. 30 sec.1 – max. Versorgung während Triage: Tourniquet, Wärmeerhalt

Patient gefährlich	3	<input type="checkbox"/>
Tödliche Verletzungen		<input type="checkbox"/>
Lawinenschüttung > 60 min + keine freien Atemwege + Kreislaufstillstand	4	<input type="checkbox"/>
Kreislaufstillstand evtl. Reanimation je nach Ressourcen	1	<input type="checkbox"/>
Atemfrequenz < 8 oder > 30 /min	1	<input type="checkbox"/>
Unstillbare spritzende Blutung	1	<input type="checkbox"/>
Akut lebensbedrohliche Situation	1	<input type="checkbox"/>
Keine gezielte Reaktion auf Ansprache	1	<input type="checkbox"/>
Keine der oben genannten Feststellungen	2	<input type="checkbox"/>

→ Triage bei mehr als 2 Patienten – Triagegruppen 1 bis 4

	Symptome	Bedeutung	Transport
<b>1</b>	Akute, vitale Bedrohung	Behandlungsprio. 1: Lebensrettende Sofortmaßnahmen	Transportprio. 1: Schnellstmöglicher Abtransport
<b>2</b>	Schwer verletzt, jedoch nicht lebensbedrohend	Behandlungsprio. 2: Verzögerte Behandlung und Stabilisierung	Transportprio. 2
<b>3</b>	Leicht verletzt	Behandlungsprio. 3: Min. Behandlung: Wundversorgung, Wärmeerhalt etc.	Transportprio. 3: Vorerst Sammelpkt. Spättransport
<b>4</b>	Ohne Überlebenschance	Abwartende Behandlung wenn Ressourcen evtl. Reanimation etc.	Nach Transport der Triagegruppe 2 !
<b>U</b>	Unverletzt	Wärmeerhalt etc.	Vorerst Sammelpunkt; Spättransport
‡	Tote		

© Bergrettung Tirol – Medizinreferat, E. und B. Hersche (Taktische Alpin-Medizin)

2025

*Das modifizierte STaRT-Schema (mStART)*

Bergrettung Tirol

## Durchführung

### Phase 1 (Vorsichtung, Bergetriage) durch den Bergretter

- Festlegung der Gefahrenzone - in Gefahrenzone ROT Evakuierung des Patienten in die nächst sichere Zone (Triageplatz)
- Überblick verschaffen
- Einteilung nach Dringlichkeit - Festlegen der Prioritäten: Jeder Patient wird mit einer Triage-Karte (siehe oben) versehen, die Checkliste darauf wird abgearbeitet. Sobald ein Feld zutrifft, ist die Vorsichtung für diesen Patienten beendet und ergibt eine Behandlungs- bzw. Transportpriorität:
  - T3 (da diese selbst weggehen können)
  - T1
  - T2
  - T4

Dauer der Vorsichtung max. 30 sec. pro Patient! Maximale Versorgung unter Vorsichtung: stabile Seitenlage, Tourniquet, Wärmeerhalt!

### Phase 2 (Sichtung, Triage) durch den Notarzt

- Evaluierung der Vorsichtung
- Prüfung der Triage-Karten, Notieren von Änderungen oder Ergänzungen
- weitere Behandlung oder Abtransport nach Priorität
- Triage und Behandlung möglichst außerhalb des unmittelbaren Gefahrenbereichs!
- Ohne Arzt vor Ort entfällt Phase 2!

## Sonderfälle

**Lawinenunfall:** Hier erfolgt die Triage mittels der ICAR Lawinencheckliste. Näheres siehe Kapitel Lawinenunfall.

**Blitzunfall:** Hier stellt der Atem(Kreislauf)-Stillstand ein häufiges und oft reversibles Krankheitsbild dar. Deshalb sind hier sofort (und nicht abwartend) Wiederbelebungsmaßnahmen einzuleiten (reverse Triage). Näheres siehe Kapitel Blitzunfall

Auch bei der Trümmersuche (USAR) und bei notwendiger Dekontamination von Patienten kommen spezielle Triage-Kriterien zum Tragen.

## 1.4.

# Notarztassistenz

Dr. Christian Bürkle

## Venenzugang - Infusion - Intubation - Medikamente

Die weitgehend flächendeckende Versorgung Österreichs mit Sonderrettungsmitteln (Notarzhubschrauber (NAH) und Notarzteinsatzfahrzeug (NEF)) verlagert den notärztlichen Einsatz weit in den alpinen Raum. Vor allem beim Anfall von mehreren Verletzten oder Erkrankten ist die Unterstützung des Notarztes eine Aufgabe des Bergretters.

### Ausbildungsziel

Vom Bergretter, von der Bergretterin, sollen drei notfallmedizinische Standardmaßnahmen verstanden und beherrscht werden. Ein umfassendes praktisches Üben der erklärten Verfahren ist zum Verständnis jedoch unabdingbar!

### Venenzugang

Zur Anlage eines Venenzugangs werden folgende Materialien benötigt:

- » Venenstauband
- » Hautdesinfektion
- » Venenverweilkanüle der gewünschten Größe
- » Fixierungspflaster
- » Nadelabwurfbehälter

Vor der Anlage eines Venenzugangs wird die betreffende Extremität mittels Stauband abgebunden. Anschließend wird die Haut über der gewünschten Vene mittels Alkoholtupfer desinfiziert. Nach Punktion der Vene durch den Notarzt sollte ein Abwurfgefäß für die Nadel bereitgestellt sein. Die Kanüle wird mittels Fixierungspflaster auf der Haut befestigt. Im Gelände hat sich zudem ein Verband mittels Peha-Haft bewährt, um einen versehentlichen Verlust zu vermeiden. Der polytraumatisierte Patient erhält immer zwei Venenzugänge!

### Infusion

In der Bergrettung stehen verschiedene Infusionslösungen in Plastikbeuteln zu 500ml zur Verfügung. Die Aufgabe des Bergretters umfasst die Vorbereitung des Beutels sowie des Infusionsbestecks. Besonderes Augenmerk muss auf das Entlüften der Infusionsleitung gelegt werden. Das Anschließen der Infusion an die Venenverweilkanüle ist ärztliche Aufgabe.

### Intubation

Die endotracheale Intubation ist der Goldstandard der Atemwegssicherung in der Notfallmedizin. Der Bergretter soll die Maßnahme und die notärztliche Assistenz verstehen und kennen. Folgende Materialien werden benötigt:

- » Laryngoskop mit gewünschtem Spatel
- » Tubus der richtigen Größe
- » Passender Führungsdraht
- » Spritze 10ml ("Cuffspritze")
- » Fixierungsmullbinde
- » Beatmungsbeutel mit passender Maske
- » Stethoskop
- » Sauerstoffflasche/Druckminderer und Verbindungsschlauch
- » Kapnometrie (wenn vorhanden)
- » Alternativer Atemweg





*Oben: Legen eines venösen Zuganges, Unten: Vorbereiten einer Infusionslösung*





## 1. Notfallmedizin im alpinen Gelände



*Ablauf einer endotrachealen Intubation*

Der Notarzt verschafft sich mittels Laryngoskop Sicht auf die anatomischen Strukturen der oberen Atemwege. Nach Einstellung der Stimmritzen schiebt er den Beatmungstubus in die Luftröhre. Anschließend wird der Ballon (Cuff) geblockt und der Tubus sicher fixiert. Das Anschließen und Bedienen des Beatmungbeutels oder -gerätes ist ärztliche Aufgabe.

## Medikamente

Die Vorbereitung von Notfallmedikamenten kann u.U. Aufgabe des Bergretters sein. Sämtliche Notfallmedikamente zur intravenösen (i.v.) Verabreichung sind in Form von Glasampullen vorrätig und werden vom Notarzt ausgewählt. In der alpinen Notfallmedizin sind dies vor allem Schmerzmittel, Medikamente gegen allergische Reaktionen, Beruhigungsmittel oder kreislaufstärkende Medikamente. Das Aufziehen der Medikamente soll jeweils mit der kleinstmöglichen Spritze geschehen. Ein Medikament mit 2ml soll demnach mit einer 2ml-Spritze aufgezogen werden. Um Verwechslungen zu vermeiden, muss bei der Übergabe der Spritze an den Notarzt die angebrochene Ampulle gezeigt werden bzw. die Spritze mit dem Medikamentennamen beschriftet werden. Alle spitzen oder scharfen Gegenstände (Nadeln, Glasampullen, usw.) müssen in speziellen Abwurfbehältern entsorgt werden.



2



3



4



1



5

*Vorbereitung intravenöser Medikamente*



# 1.5. Hubschrauber im Alpineinsatz

Dr. Christian Bürkle

## Hubschrauberindikation - Alarmierung - Verhalten - Landeplatz - Funk

Der Hubschrauber hat eine zentrale Bedeutung in der medizinischen Versorgung im alpinen Gelände. In sehr vielen Fällen wird er im Bergrettungseinsatz hinzugezogen, da ein Notarztteam sehr schnell den Einsatzort erreichen kann und ein bodengebundener Patiententransport oft mit großem Zeitverlust verbunden wäre.

### Ausbildungsziel

Aufgrund der zahlreichen Gefahren im Umgang mit dem Hubschrauber ist eine intensive und wiederholte Auseinandersetzung mit diesem Thema (inkl. praktische Einweisung) unumgänglich.

### Indikation

Medizinische Indikation: Lebensbedrohende Erkrankung oder Verletzung, Schmerztherapie

Bergeindikation: Abgelegener Einsatzort, Zeitverlust bei bodengebundener Bergung zu erwarten

### Alarmierung - Voraussetzungen

Da der Einsatz eines Hubschraubers mit besonderen Risiken und Gefahren verbunden ist, sind vor Alarmierung u.a. folgende Regeln zu beachten:

- » Sichtflugbedingungen: Mindestflugsicht: 800m, Horizontalsichtweite: 150m
- » Einsatzort: Möglichst genaue Beschreibung, im Idealfall Koordinatenangabe im Format WGS 84: Grad-Minuten-Kommaminuten
- » Wetter: Starker Wind, Nebel oder Gewitter sind Faktoren, die einen Einsatz des NAH potenziell

unmöglich machen können. Im Zweifel Alarmierung des NAH, die Entscheidung über einen Abbruch des Einsatzes trifft der Pilot.

- » Einsatzzeit: Grundsätzlich nur Tageseinsätze von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang möglich. Nachteinsätze sind im Ausnahmefall möglich, haben jedoch meist eine längere Vorlaufzeit.
- » Angabe besonderer Gefahren und Hindernisse am Einsatzort (Hochspannungsleitung, Seilbahn, starker Wind u.ä.)

### Verhalten beim Hubschraubereinsatz

- » Anweisung des Piloten beachten
- » Keine losen Ausrüstungsgegenstände
- » Verstauen der Ausrüstung übernimmt der Flugretter
- » Nicht aus dem Hubschrauber springen
- » Nach dem Ausstieg ruhig am Boden verharren, Ausrüstung sichern, warten bis der Hubschrauber abgehoben hat
- » Nie nach oben oder hinten weggehen
- » Beim Transport von Airbag-Rucksäcken den Auslösegriff vom System trennen





Christian Bürkle

- » Türen werden nur von der Crew bedient
- » Keine unaufgeforderte Annäherung an den Hubschrauber
- » Suchhunde dürfen ausschließlich mit Beißkorb transportiert werden

## Landeplatz

Zur Landung ist eine ebene Fläche von zumindest 5x5m notwendig. Allerdings muss ein hindernisfreier Platz von 20x20m zur Verfügung stehen. Der An- bzw. Abflug darf nicht durch Hindernisse, die höher als 15m sind und sich näher als 50m beim Landeplatz befinden, behindert werden. Geländemulden sind zu vermeiden, lose Gegenstände zu sichern!

Falls kein Landeplatz zur Verfügung steht, kann die Bergung mittels Tau durchgeführt werden. Die Entscheidung, welche Art der Bergung durchgeführt wird, trifft ausschließlich das NAH-Team. Am Landeplatz steht nur der Einweiser mit nach oben

gestreckten Armen (YES) und hat den Wind im Rücken. Er bleibt stehen, bis sich die Rotorblätter nicht mehr drehen oder der Pilot ein Zeichen gibt. Aufgewirbelter Schnee oder Staub können dem Piloten die Sicht nehmen, der Einweiser ist dann der einzige Bezugspunkt.

## Funk

Der NAH meldet sich beim Anflug per Funk beim Einweiser, dieser gibt die geforderten Informationen. Unmittelbar vor Landung Augenkontakt zum Piloten herstellen. Funkstille durch Außenstehende im Falle einer Taubergung.

Beim Abtransport von Kindern sollte nach Möglichkeit eine Begleitperson mitfliegen. Diese und Patienten, die Angst vor dem Hubschrauberflug haben (wegen Kosten, Flugangst oder Absturztrauma), sollten sorgfältig informiert und einfühlsam auf den bevorstehenden Flug vorbereitet werden.

## 1.6.

# Kommunikation und Crew Resource Management (CRM)

Dr. Stefan Heschl

## Human Factors - Soft Skills - Fehlermanagement

Bergrettungseinsätze stellen hochkomplexe, dynamische Prozesse dar. Um diese erfolgreich abarbeiten zu können, müssen Bergretter nicht nur das technische und medizinische Wissen und Können mitbringen, sondern als Team in Notfallsituationen auch effektiv zusammenarbeiten, um Handlungsabläufe zu optimieren. Hier spielen so genannte "soft skills" oder "human factors" eine besonders große Rolle.

### Ausbildungsziel

Der Bergretter, die Bergretterin soll die Faktoren kennen, die Menschen in Krisensituationen beeinflussen können. Dieses Wissen soll aktiv dazu verwendet werden, im Einsatz als Team optimal zu kommunizieren, um Fehler zu verhindern.

### CRM-Leitsätze

In der Medizin, präklinisch wie auch innerklinisch, sind die 15 CRM-Leitsätze nach Rall und Gaba die am häufigsten angewandten Grundsätze um effektives Teamwork in Krisensituation zu beschreiben:

- 1. Kenne deine Arbeitsumgebung
- 2. Antizipiere und plane voraus
- 3. Hilfe anfordern, lieber früher als später
- 4. Übernimm die Führungsrolle oder sei ein gutes Teammitglied mit Beharrlichkeit
- 5. Verteile die Arbeitsbelastung
- 6. Mobilisiere alle verfügbaren Ressourcen (Personen und Technik)
- 7. Kommuniziere sicher und effektiv – sag, was Dich bewegt
- 8. Beachte und verwende alle vorhandenen Informationen

- 9. Verhindere und erkenne Fixierungsfehler
- 10. Habe Zweifel und überprüfe („double check“, nie etwas annehmen)
- 11. Verwende Merkhilfen und schlage nach
- 12. Re-evaluiere die Situation immer wieder
- 13. Achte auf gute Teamarbeit – andere unterstützen und koordinieren
- 14. Lenke deine Aufmerksamkeit bewusst
- 15. Setze Prioritäten dynamisch

Die Anwendung dieser Grundsätze theoretisch zu beschreiben, ist naturgemäß schwierig, weshalb versucht wird, anhand von praktischen Beispielen deren Bedeutung zu erläutern. Dabei wird deutlich, dass sich einige Grundsätze in ihrer Bedeutung teilweise überschneiden und somit eine gewisse Redundanz vorliegt. Am effektivsten kann CRM in praktischen Teamtrainings erlernt und gefestigt werden.

#### 1. Kenne deine Arbeitsumgebung.

Die Vertrautheit mit den Materialien, die im Einsatz verwendet werden, ist von grundlegender Bedeutung. Je besser Handlungsabläufe bei Übungen und Trainings verinnerlicht werden, desto geringer ist das persönliche Stresslevel im Realfall. Ebenso ist es hilfreich, die Teammitglieder und deren spezielle



Bergrettung Steiermark

Fähigkeiten zu kennen.

Beispiel: Ein Bergretter hat schon lange nicht mehr mit einer Vakuummatratze gearbeitet und ist bei der korrekten Handhabung des Ventils unsicher. Er wird leichter einen Fehler machen, als wenn er die Handhabung gerade erst geübt hätte. Es ist hilfreich zu wissen, ob es im Team jemanden gibt, der aufgrund seiner Ausbildung (z.B. Rettungssanitäter) für diese Aufgabe besser geeignet wäre.

## 2. Antizipiere und plane voraus.

Gutes Management im Einsatz zeichnet sich unter anderem dadurch aus, dass proaktiv gehandelt wird und mögliche Probleme bereits erkannt und bearbeitet werden, bevor sie überhaupt entstehen. Durch umsichtiges Handeln kann so der gesamte Einsatzablauf positiv beeinflusst werden. Dazu ist ein hohes Situationsbewusstsein notwendig, was gerade in stressigen Einsatzsituationen schwierig sein kann.

Beispiel: Wenn genug Ressourcen vorhanden sind, kann z.B. bereits während der Versorgung eines Patienten der Abtransport geplant und vorbereitet werden. Wenn damit erst begonnen wird, wenn der Patient fertig versorgt ist, kommt es zu einer Zeitverzögerung. Dazu muss frühzeitig erkannt

werden, welches Material benötigt wird, damit dies rechtzeitig zum Einsatzort gelangt.

## 3. Hilfe anfordern, lieber früher als später.

Dieser Leitsatz bezieht sich sowohl auf Personal als auch Material. Wenn frühzeitig erkannt wird, dass für die Ausführung einer Aufgabe nicht genug Ressourcen vorhanden sind, können durch eine rechtzeitige Nachforderung kritische Situationen vermieden werden.

Beispiel: Bergretter unterschätzen den Schweregrad einer Verletzung und transportieren den Patienten bodengebunden. Sie haben zwar ein „ungutes Gefühl“ dabei, aber sie versuchen es trotzdem. Nachdem sich der Zustand des Patienten während des Transports verschlechtert, rufen sie den Rettungshubschrauber zur Unterstützung. Hätten die Bergretter früher Hilfe angefordert, wäre es vielleicht zu keiner so dramatischen Verschlechterung des Patienten gekommen.



### 4. Übernimm die Führungsrolle oder sei ein gutes Teammitglied mit Beharrlichkeit.

Im Einsatz sind klare hierarchische Strukturen notwendig, damit rasch klare Entscheidungen getroffen werden können. Dies betrifft nicht nur den Einsatzleiter, sondern muss auch in kleineren Gruppen, die gemeinsam eine Aufgabe zu erledigen haben, beachtet werden. In einer Gruppe gleichwertiger Teammitglieder ist oft zu beobachten, dass keiner die Führungsrolle übernehmen will, was den Gesamtablauf beeinträchtigen kann. Daher ist es wichtig, dass es eine klare Kommandostruktur mit einem Teamleader gibt. Die restlichen Teammitglieder müssen diese Struktur akzeptieren und den Teamleader bestmöglich unterstützen. Dies bedeutet auch, ihn auf mögliche Fehler oder suboptimale Handlungsabläufe, die er vielleicht nicht erkennen kann, beharrlich hinzuweisen und dies nicht einfach als gegeben hinzunehmen.

Beispiel: Eine Gruppe Bergretter soll einen Patienten mit Verdacht auf Wirbelsäulenverletzung bergen und abtransportieren. Es gibt keinen klaren Teamleader, niemand traut sich, die Führungsrolle zu übernehmen. Das Umlagern des Patienten auf die Vakuummatratze erfolgt äußerst unkoordiniert, weil es kein klares Kommando gibt, wodurch die Wirbelsäule des Patienten nicht stabil gehalten wurde. Als der Patient auf der Vakuummatratze liegt, fällt auf, dass das Kopfteil bei den Füßen des Patienten ist. Einem Bergretter ist das zwar bereits vor dem Umlagern aufgefallen, aber er hat sich gedacht, wenn es keinem anderen auffällt, wird es wohl so passen und sich deswegen nichts sagen getraut. Hätte jemand aus dem Team die Führungsrolle übernommen und hätte der Bergretter als gutes Teammitglied seine Bedenken geäußert, hätte diese Aufgabe besser abgearbeitet werden können.

### 5. Verteile die Arbeitsbelastung.

Durch eine Aufteilung der Aufgaben kann die individuelle Stressbelastung einer Person deutlich reduziert werden. Wenn das Team unterschiedliche Aufgaben parallel und nicht hintereinander abhandeln kann, wird auch der Einsatzablauf als Gesamtes deutlich optimiert. Hier sollen vor allem die unterschiedlichen Fähigkeiten der einzelnen Teammitglieder bedacht werden, um einen optimalen Einsatz zu gewährleisten.

Beispiel: Der Einsatzleiter steckt Hals über Kopf

in der Einsatzsituation und möchte alles selbst machen, damit es auch sicher korrekt ist. Er baut selbst den Stand für die Bergung, führt diese selbst durch, versorgt den Patienten alleine und transportiert ihn auch selbst ab. Währenddessen haben andere Teammitglieder keine Aufgaben zugewiesen bekommen und stehen mehr oder weniger unbeteiligt herum. Der zielgerichtete Einsatz mehrerer Teammitglieder (z.B. Bergführer für Standplatzbau, Sanitäter für Patientenversorgung) hätte dem Einsatzleiter Stress abgenommen und einen effizienteren Einsatzablauf ermöglicht.

### 6. Mobilisiere alle verfügbaren Ressourcen (Personen und Technik).

In stressigen Einsatzsituationen wird oft übersehen, welche Ressourcen eigentlich verfügbar wären. Es ist daher wichtig, über das zur Verfügung stehende Material und Personal genau Bescheid zu wissen und dieses zielgerichtet einzusetzen.

Beispiel: Nachkommende Mannschaften bei einem Lawineneinsatz finden sich am Sammelplatz ein, werden aber nicht eingesetzt, da der Einsatzleiter nicht realisiert, dass ihm diese Ressourcen zur Verfügung stehen.

### 7. Kommuniziere sicher und effektiv – sag, was Dich bewegt.

Aufträge sollen klar einer Person zugeordnet werden und eindeutig, ohne Interpretationsspielraum formuliert werden. Grundsätzlich ist auf eine laute, deutliche Sprache zu achten, sodass alle Teammitglieder Informationen und Aufträge klar wahrnehmen können. Wenn man ein „ungutes Gefühl“ hat, dann soll man dies aussprechen und nicht für sich behalten.

Beispiel: Der Einsatzleiter sagt im Rahmen der Patientenversorgung „Wir brauchen die Vakuummatratze“. Es fühlt sich jedoch niemand angesprochen, diese tatsächlich zu holen bzw. vorzubereiten. Der korrekte Ablauf wäre, dass er einen Bergretter mit dem Auftrag direkt anspricht, z.B. „Peter, du bereitest bitte die Vakuummatratze vor.“ Um Missverständnisse zu vermeiden, wird der Auftrag wiederholt (sogenanntes „read back“): „Jawohl, ich bereite die Vakuummatratze vor.“ Wurde der Auftrag ausgeführt, wird dies ebenfalls klar kommuniziert: „Die Vakuummatratze ist jetzt einsatzbereit.“ Nachdem Peter den Auftrag, die Vakuummatratze vorzubereiten, erhalten hat, fällt ihm auf, dass eigentlich noch nicht auf den Wärmehalt des

Patienten geachtet wurde, weshalb er seine Bedenken klar ausspricht: „Sollte ich nicht zuerst noch die Wärmepackung vorbereiten?“

### **8. Beachte und verwende alle vorhandenen Informationen.**

Gerade in Stresssituationen tendieren wir dazu, nur solche Informationen zu verwenden, die unsere bereits gefällte Entscheidung unterstützen bzw. rechtfertigen. Es ist aber enorm wichtig, sämtliche Informationen neutral und objektiv zu bewerten und gegebenenfalls auch bereits getroffene Entscheidungen wieder zu revidieren. Dazu ist es enorm wichtig, einen guten Überblick über die momentane Situation (Situationsbewusstsein) und keinen Scheuklappenblick zu haben.

Beispiel: Nachdem ein schwerverletzter Patient versorgt und in der Vakuummatratze eingepackt ist, wird er deutlich ruhiger und schreit weniger vor Schmerzen. Dies wird von den Bergrettern als Zeichen einer adäquaten Lagerung bzw. Versorgung interpretiert. Sie messen weder Blutdruck noch Herzfrequenz, die ihnen anzeigen würde, dass der Patient in einen schweren Schock abgleitet.

### **9. Verhindere und erkenne Fixierungsfehler.**

Wie bereits erklärt, fällt es uns oft schwer, eine einmal getroffene Entscheidung zu revidieren, weil wir zu fixiert auf diese eine Option sind. Hier sind es oft Außenstehende, oder Teammitglieder, die erst später zur Situation dazu stoßen, die derartige Fixierungsfehler leichter erkennen und ansprechen können.

Beispiel: Bei der Versorgung eines Patienten in der Vakuummatratze passen die oberen 2 Fixierungsgurte irgendwie nicht optimal. Die Bergretter versuchen mit Reepschnüren, die Fixierung zu verbessern, denn „das muss ja so passen“. Erst als ein später dazu stoßender Bergretter die Situation sieht, erkennt er, dass die oberen 2 Gurte eigentlich über Kreuz fixiert gehören und spricht dies an, woraufhin alle verwundert sind, dass ihnen das nicht bereits früher aufgefallen ist.

### **10. Habe Zweifel und überprüfe („double check“, nie etwas annehmen).**

Unter anderem um Fixierungsfehler zu erkennen, müssen wir unser Handeln konstant kritisch evaluieren. Dazu muss sämtliche vorhandene Information überprüft werden und es darf nie davon



*Habe Zweifel und überprüfe*

Bergrettung Steiermark

ausgegangen werden, dass „es schon passen wird“.

Beispiel: Nach dem langwierigen Abtransport eines verletzten Patienten erreichen die Bergretter den geplanten Übergabepunkt an den Rettungsdienst. Allerdings hat offensichtlich niemand diesen geplanten Übergabepunkt an den Rettungsdienst kommuniziert, weshalb dieser nicht vor Ort ist. Die Einsatzleitung hat angenommen, dass dies direkt von der Mannschaft vor Ort erledigt wird und diese wiederum dachte, dass die Einsatzleitung wohl den Rettungsdienst informieren werde. Eine kurze Rückfrage („Hast du eigentlich den Rettungsdienst informiert?“) hätte dieses Missverständnis verhindern können.

### **11. Verwende Merkhilfen und schlage nach.**

In Stresssituationen lässt die geistige Leistungsfähigkeit nach und es werden oft einfachste Dinge übersehen oder vergessen. Aus diesem Grund werden (aus der Fliegerei kommend) für kritische Situationen oftmals Checklisten verwendet. Die Verwendung solcher Checklisten reduziert das persönliche Stresslevel und verhindert oft vermeidbare Fehler.

Beispiel: Gerade in der Versorgung von Lawineno-pfern wurde gezeigt, dass diese trotz vorhandener Guidelines oftmals nicht korrekt behandelt wurden. Aus diesem Grund hat die Internationale Kommission für alpines Rettungswesen (ICAR) eine Checkliste veröffentlicht, die alle Bergretter verwenden sollen. Auch die Verwendung des Patientenprotokolls dient nicht nur zur Dokumentation, sondern kann uns auch unterstützen, in stressigen Einsatzsituationen keine wesentlichen Punkte zu übersehen (siehe Kapitel Lawine).

### **12. Re-evaluiere die Situation immer wieder.**

Gerade im Bergrettungseinsatz können sich die Rahmenbedingungen sehr rasch ändern und eine Situation stellt sich plötzlich ganz anders dar. Dies kann eine Änderung des geplanten Einsatzablaufs bedeuten

Beispiel: Die Bergrettung transportiert einen unterkühlten Patienten ab, welcher tief bewusstlos ist. Der Patient wurde ordnungsgemäß versorgt und das gesamte Team ist zufrieden mit dem Einsatzablauf. Dabei erkennen die Bergretter allerdings nicht, dass der Patient im Rahmen des Transportes einen Herz-Kreislaufstillstand erleidet. Hätten die Bergretter die Situation regelmäßig überprüft, wäre ihnen dies früher aufgefallen und sie hätten früher mit Reanimationsmaßnahmen beginnen können.

### **13. Achte auf gute Teamarbeit – andere unterstützen und koordinieren.**

Gute Teamarbeit ist etwas, das konstant beachtet werden muss, ansonsten kann es passieren, dass sich im Laufe des Einsatzes unkoordinierte Abläufe ergeben. Daher ist es wichtig, nicht nur einmal zu Beginn, sondern regelmäßig darauf zu achten, dass das Team die erforderliche Aufgabe optimal bearbeitet.

Beispiel: Während des Anpassens der Vakuummatratze an den Verletzten fällt einem Bergretter auf, dass der Kollege, der die Vakuummatratze absaugen soll, damit Schwierigkeiten hat. Anstatt sich zu denken „er muss das wohl können“, bietet er seine Hilfe an, da er als Notfallsanitäter damit regelmäßig zu tun hat.

### **14. Lenke deine Aufmerksamkeit bewusst.**

In Stresssituationen schränkt sich unser Blickfeld ein und wir fokussieren unsere Aufmerksamkeit. Daher ist es wichtig, oftmals bewusst einen Schritt zurück zu treten um „das große Ganze“ zu überblicken.

Beispiel: Ein Patient hat eine stark verschobene Unterschenkelfraktur. Die Bergretter sind so auf diese Verletzung und auf deren korrekte Versorgung fokussiert, dass sie übersehen, wie sich der Gesamtzustand des Patienten immer mehr verschlechtert. Hier ist es wichtig, bewusst auch auf nicht sofort auffällige Informationen zu achten.

### **15. Setze Prioritäten dynamisch.**

Wie bereits erwähnt können sich Situationen rasch ändern, was auch das dynamische Setzen von Prioritäten im Einsatz erfordert.

Beispiel: Während des Abtransports eines unterkühlten Patienten erleidet dieser einen Herz-Kreislaufstillstand. Lag die primäre Priorität auf dem raschen und schonenden Abtransport, so muss jetzt die Priorität auf das Wiedererlangen eines Kreislaufs gelegt werden. Wenn das nicht möglich ist, muss der Patient unter Reanimationsmaßnahmen abtransportiert werden.

## **10 für 10**

Die Ursache, warum theoretisch vorhandenes Wissen in stressigen Einsatzsituationen oftmals nicht angewandt werden kann ist, dass subjektiv ein enormer Zeitdruck herrscht. Wir treffen oft in Sekundenbruchteilen Entscheidungen „aus dem Bauch heraus“, weil wir uns nicht die Zeit nehmen, gründlich zu überlegen und eine Abwägung der unterschiedlichen Optionen durchzuführen. Hier kommt das „10-Sekunden-für-10-Minuten“ Prinzip zum Einsatz. Durch ein bewusstes Innehalten („time out“), wird allen Teammitgliedern die Möglichkeit gegeben, Verbesserungsvorschläge oder Bedenken zu äußern, sowie alle Optionen abzuwägen und das definitive Vorgehen im Team abzustimmen. Nach so einer Phase ist die Arbeit am Patienten wesentlich effizienter und auch sicherer, als wenn sich das Team „Hals über Kopf“ unkoordiniert in die Situation stürzt.



# 1.7.

## Dokumentation

Dr. Matthias Haselbacher

### Patientendokumentation - Patientenprotokoll - ICAR Lawinencheckliste - Informationskette - Untersu- chungswerte - Datenschutz - Abrechnung

Der Dokumentation unserer Einsätze und unserer Tätigkeiten am Patienten kommt eine immer größere Bedeutung zu. Sanitäter sind nach dem Sanitätergesetz (SanG) verpflichtet zu dokumentieren, ebenso sind es Notärzte. Eine saubere Datenerfassung erleichtert neben unserer Verwaltung auch die korrekte Abrechnung. Dies sollen aber nicht die Hauptgründe für unsere Dokumentation sein.

In einem Einsatzumfeld wie dem unseren kommt ein Patient gut und gerne auf bis zu vier Übergaben und es kann zu unübersichtlichen Einsatzabläufen kommen.

Übergaben vom Bergretter an den Rettungswagen, von diesem an die aufnehmende Ambulanzpflege, von dieser an den ersten behandelnden Arzt und so weiter. Wer sich hier auf eine mündliche Weitergabe der Informationen zum Patienten verlässt, spielt „Stille Post“. Wichtige, zum Teil therapieentscheidende Informationen können untergehen oder unbeabsichtigt falsch weitergegeben werden.

In der Hektik eines Einsatzes kann es sein, dass keine vollständige Dokumentation möglich ist. Insbesondere für die Lawine gibt es hier eine Alternative, aber mit der schriftlichen Dokumentation muss immer zumindest begonnen werden. Schon kleinste Informationen zum Patienten können in kritischen Fällen äußerst wertvoll sein, nicht zuletzt auch zu unserem eigenen Schutz vor falschen Informationen und Gerüchten.

### Ausbildungsziel

Jeder Bergretter muss in der Lage sein, ein ÖBRD Patientenprotokoll gemäß seinem medizinischen Ausbildungsstand auszufüllen und eine korrekte Übergabe an einen Notarzt oder ein nachfolgendes Rettungsmittel durchzuführen. Auf Lawineinsätzen muss jeder Bergretter die ICAR Lawinencheckliste ausfüllen können. Die Notwendigkeit einer schriftlichen Dokumentation muss verstanden werden.

### Dokumentation

#### Was wird dokumentiert?

In erster Linie relevante Informationen zum Unfallhergang (Zeit, Geschwindigkeit, Absturzhöhe, Helm ja oder nein) und Untersuchungsergebnisse. Für diese Informationen kann man sich am Patientenprotokoll orientieren und dieses Punkt für Punkt abarbeiten (siehe auch „Patientenprotokoll“). Hinzu kommen die persönlichen Daten des Patienten (Name, Adresse, Geburtsdatum...). Sobald das Protokoll nicht mehr anonym ist, unterliegt es dem Datenschutz und muss auch so behandelt werden.

## 1. Notfallmedizin im alpinen Gelände

Sollte die Identität des Patienten ungeklärt sein (z.B. bewusstloser Patient ohne Ausweis), muss er im Protokoll so beschrieben werden, dass er möglichst nicht verwechselt werden kann.

### Was hat in einer Patientendokumentation nichts verloren?

- » Mutmaßungen ohne Konsequenz (z.B. „nach Streit mit Freundin zu schnell abgefahren“)
- » (rassistische) Vorurteile (z.B. „typischer Holländersturz“)
- » Unterstellungen/Wertungen z.B. „zu schlechter Skifahrer für die heutigen Verhältnisse“, „leichtsinzigerweise als unerfahrener Kletterer in die Route eingestiegen“
- » Nicht korrekte Daten: Geglaufter Blutdruck, vermutete Herzfrequenz: Was nicht möglich ist zu messen oder zu erfahren, wird auch nicht dokumentiert.

### Für wen dokumentieren wir?

#### Für den Patienten

Ein korrekter Informationsfluss vom Unfallort in das Krankenhaus kann lebenswichtig sein.

#### Für die nachfolgenden Kräfte

Doppeluntersuchungen, mehrfache Abfragen, Fehlentscheidungen und Fehlweitergaben können vermieden werden.

#### Für uns, die Einsatzkräfte und die Bergrettung

Im Nachhinein entstehende Fragen und Unklarheiten können mit Protokollen beantwortet werden. Beschwerden oder gar Klagen kommen nicht direkt im Einsatz, sondern können viele Monate später auftauchen. Ohne schriftliche Dokumentation wird man hier keine korrekten Antworten liefern können.

Eine Einsatzauswertung und Statistik ist auch nur mit sauberer Dokumentation möglich.



ÖBRD Patientenprotokoll

### Für wen dokumentieren wir nicht?

Das Patientenprotokoll beinhaltet sensible Daten. Es ist ausschließlich für den dienstlichen Gebrauch und zur Informationsweitergabe im vermuteten Sinne des Patienten da (z.B. Einsatzort an Krankenhaus). Keine Weitergabe von sensiblen Daten darf es an Interessierte (z.B. Zeugen des Unfalls, auch an nicht beteiligte eigene Kollegen), an Unbekannte (z.B. Personen, die sich als Angehörige ausgeben dies aber nicht nachweisen können) und selbstverständlich an Dritte wie Bergbahnen oder die Presse geben.

Auch die Weitergabe von sensiblen Daten an die Exekutive darf nicht leichtfertig erfolgen. Wenn ein Polizist im Rahmen der Erhebung zu diesem Einsatz Daten benötigt, muss er offiziell anfragen. Der Polizist muss als solcher zu erkennen sein und sich bei Bedarf ausweisen können. Eine telefonische Weitergabe an unterdrückte oder unbekanntete Rufnummern (üblich bei Mobiltelefonen der Exekutive) ist auf Grund des Missbrauchsrisikos zu unterbleiben. Eine Anfrage per Mail mit der offiziellen Mailadresse des Exekutivbeamten kann hier helfen. Die Weitergabe der Daten sollte mit dem Namen des Empfängers ebenfalls dokumentiert werden.

### Wer dokumentiert?

Am besten der Bergretter, der den Patienten versorgt. Er hat alle Informationen aus erster Hand. In der Regel wird dies auch der medizinisch höchst qualifizierte Bergretter im Einsatz sein. Direkt im Patientengespräch und in der Versorgung mit zu dokumentieren braucht etwas Übung, es fällt umso leichter, je mehr man aus medizinischen

Berufen kommt und es gewöhnt ist, „nebenher zu schreiben“. Dies ist aber für jeden Bergretter erlernbar.

### Wer wird dokumentiert?

Jeder Kontakt mit einem Patienten oder einem zu Rettenden muss dokumentiert werden. Insbesondere bei strittigen Fällen (Patient verweigert den Transport, Patient wünscht andere Maßnahmen als man sie selbst durchführen würde...) hilft ein Protokoll bei eventuell folgenden Fragen / Problemen.

### Wie wird dokumentiert?

Die Standarddokumentation im Bergrettungseinsatz erfolgt über das ÖBRD Patientenprotokoll. Dieses ist in allen medizinischen Rucksäcken/Taschen vorzuhalten. Für die Zukunft wird hier eine digitale Version entwickelt. Sollten die Umstände (Regen, Schnee) zu widrig sein, um auf Papier zu dokumentieren, stehen die Schreibunterlagen als wasserfeste Protokolle zur Verfügung. Diese werden als Ganzes mitgegeben und besitzen keinen Durchschlag. Somit müssen sie bei besseren Bedingungen (in der Gondel, im Einsatzfahrzeug...) auf ein Standard-Protokoll übertragen werden. Ein Foto des Kunststoffprotokolls kann hier helfen. Im Idealfall wird dokumentenecht mit Kugelschreiber geschrieben. Schreibt dieser nicht mehr, bleibt der weiche Bleistift (4B).

Einen Ausnahmefall stellt der Lawineneinsatz dar. Da hier bei einem Fund oft nur wenige Minuten bleiben, bis der Patient (luftgebunden) abtransportiert wird, aber die wichtigsten Informationen nur vom erstversorgenden Bergretter kommen können, gibt es eine eigene Lawinencheckliste der Internationalen Kommission für alpines Rettungswesen (ICAR). Diese bleibt beim Patienten (Umhängeband) und die Informationen werden baldmöglichst in ein Patientenprotokoll zur eigenen Dokumentation übertragen. Auch hier kann ein Foto der Lawinencheckliste vor Abtransport helfen.

### Was geschieht mit den Patientenprotokollen?

Das Original bleibt beim Patienten. Es muss das Zielkrankenhaus erreichen und wird dort in der Regel in die krankenhauseigene Dokumentation übernommen. Eine Nichtweitergabe durch nachfolgende Kräfte ist nicht akzeptabel.

Der Durchschlag bleibt im Besitz der einsatzfüh-

renden Ortsstelle. Es muss verschlossen gelagert werden. Die Mindestdauer der Lagerung beträgt zehn Jahre.

## Das Patientenprotokoll

Erläuterung Dokumentation Patientenprotokoll:

### Feld Patientendaten:

Nach dem derzeitigen Wissensstand auszufüllen. Dinge, die noch nicht sicher bekannt sind oder vermutet werden, werden nicht dokumentiert. Sollte der Patient gänzlich unbekannt sein, wird er mit einer Nummer oder einer Beschreibung zweifelsfrei dem Protokoll zugeordnet.

### Feld Einsatzbeteiligte

Ein wichtiges Feld. Es ist sowohl wichtig für die Weiterbehandelnden, sollten Rückfragen entstehen, als auch für die eigenen Kräfte (Ortsstellenleiter, Abrechnung), falls im Nachhinein Unklarheiten auftauchen sollten.

Die Abkürzungen bei „Bergretter“ dokumentieren den Ausbildungsstand. Die Erstbehandlung und die Dokumentation müssen immer je nach Ausbildungsstand des Versorgenden gesehen werden.

- >> **BR:** Bergretter mit med. Grundausbildung
- >> **AM:** Alpinmedic oder Alpinsanitäter mit erweiterter medizinischer Grundausbildung
- >> **RS:** aktuell rezertifizierter Rettungssanitäter nach SanG
- >> **NFS:** aktuell rezertifizierter Notfallsanitäter nach SanG

In der letzten Zeile kann dokumentiert werden, wie der Patient die Behandlung durch die Bergrettung verlassen hat.

- >> **Selbst:** der Patient hat den Ort der Behandlung selbstständig oder in Begleitung von Angehörigen verlassen.
- >> **RTW:** Abtransport mit Rettungswagen
- >> **NEF:** Abtransport mit Notarztbegleitung (Notarzteinsatzfahrzeug)
- >> **NAH:** Abtransport mit NotarztHubschrauber

### Feld Verdachtsdiagnose

Dieses Feld sollte immer ausgefüllt sein. Als Berg-



# 1. Notfallmedizin im alpinen Gelände



Patientenprotokoll  
www.bergrettung.at

Name		Einsatzort		Datum	
Vorname		Telefonnummer		Qualifikation <input type="checkbox"/> BR <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> RS <input type="checkbox"/> NFS	
Straße, Nr.		<input type="checkbox"/> Notarzt		Ankunft : : .....	
Land	PLZ	Ort		Transportziel	
Geburtsdatum		Versicherung		<input type="checkbox"/> selbst <input type="checkbox"/> RTW <input type="checkbox"/> NEF <input type="checkbox"/> NAH Rufname	
Einsatzzeiten					
<input type="checkbox"/> Sucheinsatz   abgängig seit: .....					
Verdachtsdiagnose					
Uhrzeit des Notfalls : : .....		Ankunft der Bergrettung : : .....		Ende der technischen Rettung : : .....	
				Übergabe : : .....	

A	Atemwege <input type="radio"/> frei <input type="radio"/> verlegt		Maßnahmen <input type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> Atemwege freigelegt	<input type="checkbox"/> Wendel-/Guedeltubus
	<input type="checkbox"/> Intubation: <input type="radio"/> Larynxtube <input type="radio"/> ET <input type="checkbox"/>				
B	(Be)Atmung <input type="radio"/> normal <input type="radio"/> erschwert		Atemfrequenz: <input type="radio"/> > 25 <input type="radio"/> < 10		<input type="radio"/> Atem-/Kreislaufstillstand
	Maßnahmen <input type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> Oberkörper hoch	<input type="checkbox"/> Sauerstoffgabe: .....	<input type="checkbox"/> l/min	<input type="checkbox"/> Beatmung <input type="checkbox"/> Thoraxpunktion <input type="checkbox"/>
C	CPR Reanimation seit: : : .....		<input type="checkbox"/> Defibrillator Anzahl Schocks: .....		<input type="checkbox"/> Abbruch: : : .....
	Circulation/ Kreislauf <input type="checkbox"/> unauffällig <input type="checkbox"/> (drohender) Schock		Herzfrequenz: <input type="radio"/> > 100 <input type="radio"/> < 50		<input type="checkbox"/> starke Blutung <input type="checkbox"/> Erschöpfung
Maßnahmen <input type="checkbox"/> keine		<input type="checkbox"/> Schocklagerung	<input type="checkbox"/> (Druck-)Verband	<input type="checkbox"/> Beckenschlinge	<input type="checkbox"/> Abbinden seit: .....
D	Disability/ Neurologie		Patient orientiert <input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein	Schlafrig <input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein	Bewusstlos <input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein
	Erbrochen <input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein		Gefühl in Armen und Beinen <input type="radio"/> unauffällig <input type="radio"/> Kribbeln <input type="radio"/> gefühlos <input type="radio"/> Lähmung		
Fast Test <input type="radio"/> unauffällig <input type="radio"/> auffällig		Glasgow-Coma-Scale: .....		Pupillen <input type="radio"/> Lichtreaktion beidseits <input type="radio"/> auffällig	
Verdacht auf <input type="checkbox"/> Schädelverletzung <input type="checkbox"/> Wirbelsäulenverletzung		<input type="checkbox"/> Vergiftung: <input type="radio"/> Alkohol <input type="radio"/>			
Maßnahmen <input type="checkbox"/> keine		<input type="checkbox"/> Halskrause	<input type="checkbox"/> Vakuummatrize	<input type="checkbox"/> Oberkörperhochlagerung	<input type="checkbox"/> stabile Seitenlage <input type="checkbox"/>
E	Exposure/Körperliche Untersuchung		Unterkühlung <input type="radio"/> keine <input type="radio"/> mild (I) <input type="radio"/> mittel (II) <input type="radio"/> schwer (III)		
	Schmerzen <input type="radio"/> keine	Schmerzskala: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		<input type="checkbox"/> Prellung / Fraktur <input type="checkbox"/> Wunde <input type="checkbox"/> Erfrierung / Verbrennung <input type="checkbox"/> Schmerzen <input type="checkbox"/> Gefühls- / Durchblutungseinschränkung	
Patient trug <input type="checkbox"/> Helm <input type="checkbox"/> Protektor <input type="checkbox"/> Lawinenairbag <input type="checkbox"/>					
Maßnahmen <input type="checkbox"/> keine		<input type="checkbox"/> Wärmepackung	Schienung: <input type="radio"/> Vakuumschiene <input type="radio"/> Universalschiene		



Medikamentengabe		Messwerte			
<input type="checkbox"/> Schmerzmedikation: .....		Zeit	:	:	:
<input type="checkbox"/> Weitere: .....		Puls			
Notfallsituation		Blutdruck	/	/	/
.....		Sauerstoffsättigung			
		Blutzucker			
		Unterkühlungsstadium			
		Atmung			
		Blutung			
		Bewusstsein			
		Lagerung			
Wärme					

retter können wir nur Verdachtsdiagnosen und keine endgültigen Diagnosen stellen.

## **Feld Zeiten**

Je fordernder der Einsatz ist, umso mehr verschimmt das Zeitgefühl der Beteiligten. Daher ist eine exakte Zeitdokumentation sehr wichtig. Sollte die Uhrzeit des Notfalls nicht bekannt sein, kann hier die Uhrzeit des Notrufs (Kennzeichnung im Protokoll) eingetragen werden.

## **Felder Untersuchungswerte und Maßnahmen**

Die Untersuchung und die Maßnahmen sind nach dem international gültigen ABCDE Schema aufgeteilt. Somit soll dem Bergretter geholfen werden, den Patienten von wichtig nach unwichtig zu untersuchen und zu behandeln. Bei offensichtlich kritischen Patienten ist selbstverständlich mit den ABCDE Maßnahmen zu beginnen, bevor die voranstehenden organisatorischen Daten (Namen, Zeiten) erhoben werden.

Für jede durchgeführte Untersuchung und jede getroffene Maßnahme muss der Bergretter durch seine Ausbildung qualifiziert sein. Sollte er dies nicht sein, wird die Untersuchung oder Maßnahme ausgelassen.

### **A – Atemwege**

Zentrale Frage ist, ob die Atemwege frei sind bzw. wie sie freigemacht und gehalten werden können.

### **B – Beatmung**

Hier wird versucht, die Atmung des Patienten zu beurteilen: Ist sie zu schnell oder zu langsam? Gibt es überhaupt keine Atmung? Dann geht's direkt zur Herz – Lungen – Wiederbelebung.

### **CPR – Cardiopulmonal Resuscitation – Herz-Lungen-Wiederbelebung**

Durchführen nach Standard, die wichtigsten Informationen können dokumentiert werden.

### **C – Circulation – Kreislauf**

Dringende Blutstillungsmaßnahmen durchführen. Herzfrequenz nur dokumentieren, wenn sie sicher und zweifelsfrei gemessen werden konnte.

### **D – Disability – Neurologie**

Untersuchung des Bewusstseins, der Orientierung

und Bewegungseinschränkungen des Patienten: Hinweise auf Schädel-Hirn-Verletzungen oder Wirbelsäulenverletzungen?

### **E – Exposure – Körperliche Untersuchung**

Hier kommt erst der früher immer und als erstes gemachte Body Check. Der ganze Patient wird von oben bis unten durchuntersucht, Verletzungen von Armen und Beinen werden dokumentiert und behandelt, kleinere Wunden versorgt. Spätestens hier muss auch auf den Rücken des Patienten geschaut werden.

Schmerzskala: Der Patient wird gefragt, welche Punkteanzahl er seinem Schmerz gibt, wenn 0 gar keine Schmerzen und 10 der schlimmste je vorstellbare Schmerz ist.

### **Feld Medikamentengabe**

Sollten durch Bergretter und/oder Ärzte Medikamente verabreicht werden, sind diese hier mit Uhrzeit und Dosierung zu dokumentieren.

### **Feld Messwerte**

Insbesondere bei längeren Transporten sind immer wiederkehrende Untersuchungen der Vitalparameter und der Lagerung des Patienten lebenswichtig. Messwerte wie Herzfrequenz und Blutdruck sollten nach Möglichkeit mit elektronischen Geräten gemessen werden.

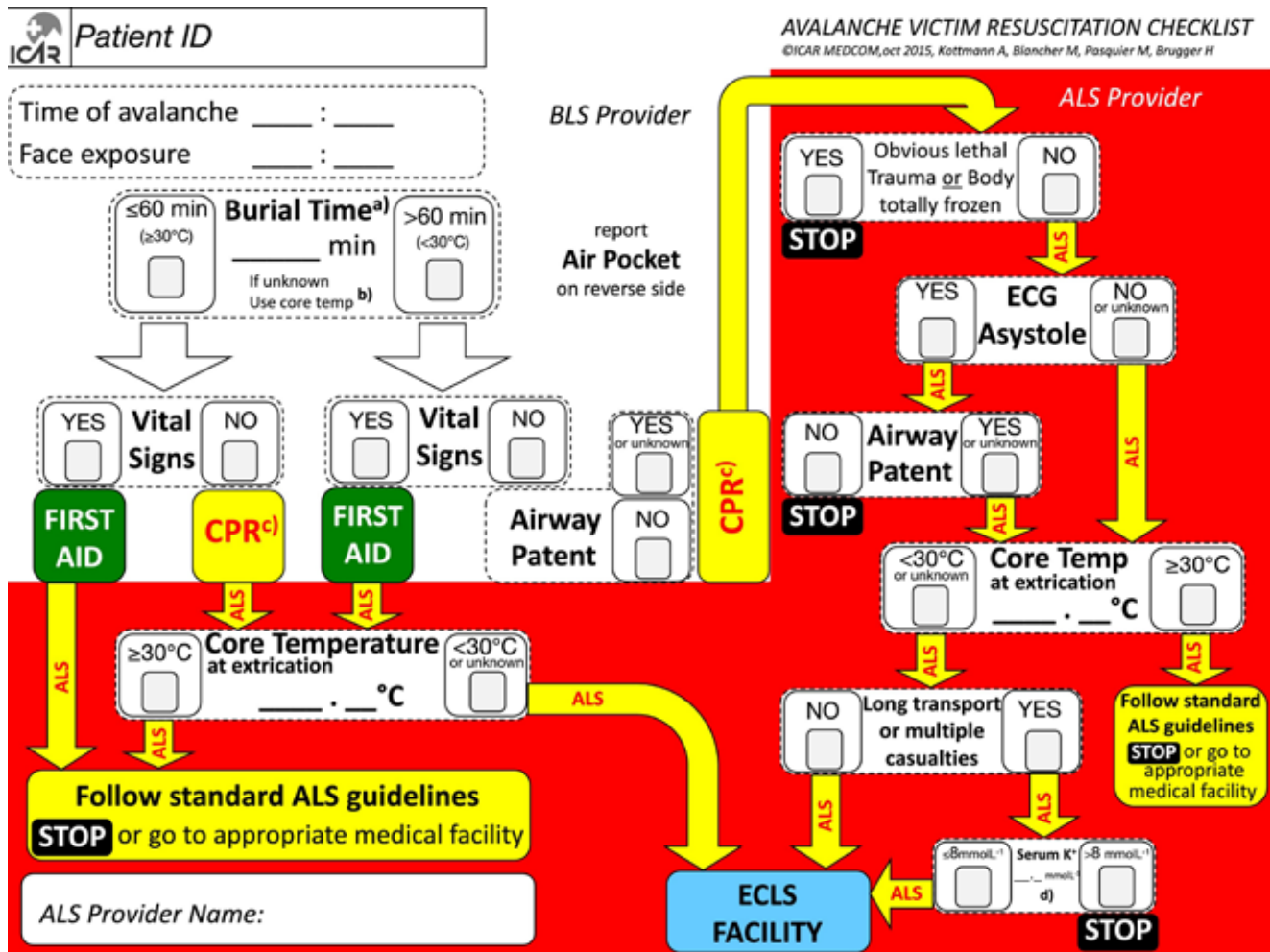
### **Feld Notfallsituation**

Bei fast keinem anderen Feld entstehen leichter Missverständnisse, Legenden und Gerüchte als bei dem „Wie“ der Patient in seine Lage geraten ist. Eine kurze, prägnante Schilderung der Notfallsituation hilft hier auch im Nachhinein für Klarheit. Kein Protokoll sollte aus der Hand gegeben werden, wenn dieses Feld noch leer ist.

Die erste Seite geht ausgefüllt mit dem Patienten mit und muss mit diesem das Zielkrankenhaus erreichen. Sollte der Patient selbst die Versorgung verlassen, wird ihm die erste Seite ebenfalls mitgegeben.

Die zweite Seite wird an den Einsatzleiter oder Verantwortlichen in der Ortsstelle zur Dokumentation weitergereicht. Bereits hierbei ist auf den verantwortungsvollen Umgang mit sensiblen Daten zu achten.

## 1. Notfallmedizin im alpinen Gelände



Reference ICAR Avalanche Checklist - Kottmann A, Blancher M, Pasquier M, Brugger H. Avalanche Victim Resuscitation Checklist adaption to the 2015 ERC Resuscitation guidelines. Resuscitation. 2017 Apr;113:e3-e4.

## ICAR Lawincheckliste

Die Checkliste der Internationalen Kommission für alpines Rettungswesen (ICAR) ist seit einigen Jahren bei allen alpinen Rettungsorganisationen weltweit im Einsatz. Weiteres hierzu im Kapitel Lawinenmedizin.

Erläuterung Dokumentation Lawincheckliste

### Feld Patienten ID

Sollte eine Patientennummer vergeben werden, ist diese hier einzutragen. In der Regel wird die Zuordnung durch Anhängen der Karte an den Patienten erfolgen.

### Feld Uhrzeiten

Wie auch beim Patientenprotokoll: Das Zeitgefühl schwimmt im Einsatz, also möglichst genaue Dokumentation der Uhrzeiten.

### Das weiße Feld

Das weiße Feld ist das Feld für den Bergretter und den Alpinmedic/Alpinsanitäter (BLS – Basic Live Support). Exaktes Ausfüllen der wenigen Felder ist hier ganz wichtig, da Entscheidungen über die weitere Therapie des Patienten aufgrund dieser Angaben getroffen werden.

### Das rote Feld

Dieses Feld wendet sich an Versorger mit medizinischen Kompetenzen (Notarzt, Sanitäter mit Notkompetenzen in ALS – Advanced Life Support). Aufgrund der einzutragenden Informationen kann im Entscheidungsbaum die weitere Therapie nach den derzeit gültigen Richtlinien abgelesen werden.





## 2. Störung der lebenswichtigen Funktionen



## 2.1.

# Lebensrettende Sofortmaßnahmen

Dr. Alexander Egger

## Notfallcheck - Bewusstlosigkeit - Atem-Kreislaufstillstand - Defibrillation - spezielle Umstände - Atemwegsverlegung

Die Zahl an Herz-Kreislauf-Erkrankungen im alpinen Gelände nimmt in den letzten Jahren stetig zu, ein Umstand, der dem immer betagteren Publikum auf Wanderrouten und Schipisten geschuldet ist.

### Ausbildungsziel

Jeder Bergretter, jede Bergretterin muss über die theoretischen Grundlagen der lebensrettenden Sofortmaßnahmen Bescheid wissen und in der Anwendung der Herz-Lungen-Wiederbelebung unter Zuhilfenahme eines Automatisierten Externen Defibrillators (AED) geschult sein.

### Vitalfunktionen

Als Vitalfunktionen werden neben dem Bewusstsein auch das Vorhandensein von Atmung und Kreislauffunktion bezeichnet.

Kommt es, aus welchem Grund auch immer, zum Ausfall einer oder mehrerer dieser Funktionen, so besteht für den Patienten eine akut lebensbedrohliche Situation.

Auf Grund der Dringlichkeit der Situation und der Tatsache, dass der einzelne Bergretter mit solchen Situationen nur sehr selten konfrontiert ist, bedarf es neben einem tiefen Basiswissen vor allem der notwendigen praktischen Fertigkeiten, um entsprechende Maßnahmen einleiten zu können.

Die Abläufe sind standardisiert und werden in aktualisierter Form alle 5 Jahre durch das European Resuscitation Council, den europäischen Rat für Wiederbelebung in Form von sogenannten Leitlinien publiziert.

### Der Notfallcheck

Zur Erstbeurteilung eines Notfallpatienten ist es notwendig, die Lebensfunktionen im Rahmen eines strukturierten Notfallchecks zu kontrollieren.

#### Kontrolle des Bewusstseins

- Lautes Ansprechen des Patienten
- Leichtes Schütteln an den Schultern
- Ist der Patient ohne Bewusstsein, folgt umgehend die Kontrolle der Atmung.

#### Kontrolle der Atmung

Kopf nackenwärts überstrecken. Dabei kniet ein Helfer auf der Seite des Patienten, eine Hand an der Stirn-Haar-Grenze, die zweite Hand hebt das Kinn nach oben.

Die Atemkontrolle erfolgt für 10 Sekunden durch

- Sehen (Bewegungen des Brustkorbs/Bauches)
- Hören (Atemgeräusche)
- Fühlen (Atemluft)

Wir suchen nach einer normalen Atmung, welche sich in rhythmischen Atemzügen, die zu einem seitengleichen Heben und Senken des Brustkorbs und/oder Bauches führen, definiert.



*Bewusstseinkontrolle*



*Atem-Kreislauf-Kontrolle*

Vereinzelte oftmals nur tiefe Atemzüge sind nicht als normale Atmung zu werten. (Vorsicht: Fehlinterpretation bei Schnappatmung!)

## Bewusstlosigkeit

Zeigt sich im Rahmen des Notfallchecks ein fehlendes Bewusstsein mit jedoch aufrechter Spontanatmung, so liegt das Notfallbild einer Bewusstlosigkeit vor.

Dies ist für den Patienten lebensbedrohlich, da es mit einem Erlöschen der Schutzreflexe einhergeht. So kommt es bei Patienten, die sich in Rückenlage befinden, dazu, dass der Zungengrund an die Rachenhinterwand sinkt und somit die Atemwege verlegt.

### Maßnahme

#### *Stabile Seitenlage*

Beim bewusstlosen Patienten in Rückenlage wird ein Arm im 90° Winkel vom Körper abgestreckt.

An der gegenüberliegenden Seite fasst eine Hand des Helfers in die Kniekehle des Patienten. Die zweite Hand des Helfers fasst das Handgelenk eben dieser Seite.

In weiterer Folge führt man das Kniegelenk zum Handgelenk und bildet so ein stabiles Dreieck. Mit diesem stabilen Dreieck kann man nun den Patienten auf jene Seite drehen, auf die man zuvor den Arm abgestreckt hat. Abschließend wird der Kopf nackenwärts überstreckt und jener Arm, der zuvor für das stabile Dreieck gefasst wurde, unter den

Kopf gelegt (siehe Kapitel Lagerungen).

Es folgt eine regelmäßige Kontrolle der Atmung (mind. alle 2 Minuten).

## Atem-Kreislaufstillstand

Zeigt sich im Rahmen des Notfallchecks neben einem fehlenden Bewusstsein das Ausbleiben einer normalen Atmung, so liegt das Notfallbild eines Atem-Kreislaufstillstands vor.

Dieser ist für den Patienten unmittelbar lebensbedrohlich, da bereits nach wenigen Minuten irreversible Schäden (vor allem im Gehirn) auftreten.

Aus diesem Grund ist rasches Handeln gefordert.

### Maßnahmen

#### *Herzdruckmassage*

Wird ein Atem-Kreislaufstillstand diagnostiziert, so ist beim erwachsenen Notfallpatienten umgehend mit 30 Herzdruckmassagen zu beginnen:

- Druckpunkt ist die Mitte des Brustkorbs
- Frequenz von 100-120 Herzdruckmassagen/min. (Radetzky marsch)
- 5-6 cm tief
- Vollständige Entlastung des Brustkorbs, sodass sich die Herzkammern während der Entlastung wieder füllen können

#### *Beatmung*

Nach 30 Herzdruckmassagen erfolgen beim erwachsenen Notfallpatienten 2 Beatmungshübe.



## 2. Störung der lebenswichtigen Funktionen



### Einsatz des Defibrillators

Dazu wird der Kopf wiederum nacktenwärts überstreckt. Eine Hand befindet sich an der Stirn-Haar-Grenze, die zweite Hand hebt das Kinn an.

Die beiden Nasenlöcher werden mit Daumen und Zeigefinger jener Hand, die an der Stirn-Haar-Grenze positioniert ist, zugeedrückt und die Luft mittels Mund zu Mund-Beatmung verabreicht. Die Beatmung dient dazu, die beiden Lungenflügel mit Luft (Sauerstoff) zu füllen, welcher in weiterer Folge in das Blut übertreten kann. Alternativ kann die Beatmung mit einer Taschenbeatmungs- maske (PocketMask®) oder mittels Beutel-Masken-Beatmung erfolgen. Der Umgang mit diesen Hilfsmitteln erfordert jedoch eine entsprechende Einschulung und regelmäßiges Training.

## Defibrillation

Im Rahmen einer Herz-Lunge-Wiederbelebung soll möglichst frühzeitig ein Automatisierter Externer Defibrillator (AED) zur Anwendung kommen. Die Überlebenswahrscheinlichkeit bei beobachteten Kreislaufstillständen kann bei frühzeitigem Ein-

satz eines AED die Überlebenschancen auf bis zu 70% erhöhen, weshalb die Vorhaltung eines Defibrillators für den Bergrettungsdienst als obligat gesehen werden muss.

### Anwendung

- » Laufende Herzdruckmassage für die Vorbereitung des Defibrillators nicht unterbrechen!
- » Brustkorb des Patienten entkleiden
- » Bei starker Behaarung vorgesehene Stellen für Elektroden rasieren
- » Gerät einschalten
- » Elektroden auf den Brustkorb aufkleben (Herzdruckmassage nicht unterbrechen) -
  1. Elektrode rechts unterhalb des Schlüsselbeins,
  2. Elektrode linke Flanke im Bereich der Herzspitze
- » Elektrodenkabel am Gerät einstecken
- » Weiteren Sprachanweisungen des Gerätes folgen

Sobald das Gerät aktiviert ist und die Elektroden platziert sind, erfolgen die automatische Erkennung des Herzrhythmus und Entscheidung für oder gegen eine Defibrillation. Diese Entscheidung wird vom Gerät selbstständig getroffen, sodass vom Helfer lediglich der Stromstoß (Schock) selbst durch Drücken der dafür vorgesehenen Taste abgegeben werden muss.

Gleich anschließend wird die Herz-Lungen-Wiederbelebung (30 Herzdruckmassagen, 2 Beatmungshübe) unterbrechungsfrei fortgeführt.

Alle 2 Minuten erfolgt eine wiederholte Analyse des Herzrhythmus durch den Automatisierten Externen Defibrillator. Hier ist den entsprechenden Sprachanweisungen Folge zu leisten.

## Beginn und Fortführung der Wiederbelebensmaßnahmen

Grundsätzlich müssen bei jedem Patienten mit Atem-Kreislaufstillstand Wiederbelebensmaßnahmen durch den Bergretter eingeleitet werden. Ausgenommen von dieser allgemeinen Verpflichtung sind einige wenige Patientengruppen (angeführt im Kapitel 7.3. Tod im Bergrettungsdienst)



Algorithmus Basic Life Support des Erwachsenen

\* Euro-Notruf, in Österreich 144 im medizinischen Notfall, 140 beim alpinen Notfall

ERC Leitlinien 2015.

## 2. Störung der lebenswichtigen Funktionen

Eingeleitete Wiederbelebensmaßnahmen sind so lange fortzuführen, bis

- » ein (Not-)Arzt vor Ort eintrifft und über die weitere Behandlung entscheidet
- » der Patient wieder Zeichen des Lebens zeigt
- » die Helfer aus Erschöpfung abbrechen müssen

## Reanimation unter besonderen Umständen

Der Bergrettungsdienst ist gelegentlich mit Patienten konfrontiert, welche einen Atem-Kreislaufstillstand im Rahmen einer Lawinenschüttung oder einer tiefen Unterkühlung erlitten haben.

Hierbei gibt es einige wenige zu beachtende Besonderheiten, welche im Kapitel „Unterkühlung“ sowie im Kapitel 6.1. Lawinenschüttung im Detail betrachtet werden.

## Atemwegsverlegung

Kommt es durch einen Fremdkörper oder im Rahmen einer Schwellung, wie sie bei allergischen Reaktionen auftritt, zu einer Verlegung der Atemwege, so kann dies rasch lebensbedrohlich werden.

Ganz allgemein kann man zwischen einer teilweisen und einer vollständigen Verlegung der Atemwege unterscheiden. Sind die Atemwege teilweise oder gänzlich verschlossen, so ist die Einatmung erschwert oder unmöglich, der Gasaustausch in der Lunge wird behindert. Bei vollständiger Atemwegsverlegung kommt es im Rahmen des Erstickens zu einem raschen Bewusstseinsverlust und beim Ausbleiben von Maßnahmen zu einem Atem-Kreislaufstillstand.

### Definition

- » Teilweise Atemwegsverlegung: Der Patient ist bei Bewusstsein und kann noch husten und sprechen.
- » Vollständige Atemwegsverlegung: Der Patient ist anfänglich noch bei Bewusstsein, verliert dieses jedoch binnen kurzer Zeit, Husten und Sprechen sind nicht mehr möglich.

### Maßnahmen

#### Teilweise Atemwegsverlegung

- » Patienten zu ruhigen tiefen Atemzügen anleiten

- » Oberkörper hochlagern, Patienten nach vorne beugen und weiteres Abhusten versuchen
- » Sauerstoffgabe 12l/min

#### Vollständige Atemwegsverlegung

- » rasches Handeln rettet Leben!
- » Patienten zum Abhusten anleiten
- » Oberkörper nach vorne beugen und 5 Schläge zwischen die Schulterblätter

führen diese Schläge nicht zum Erfolg, kommt in Folge 5-mal das Heimlich Manöver zur Anwendung:

- » Patienten von hinten umfassen
- » Eine Hand zur Faust ballen und diese unterhalb des Brustbeins platzieren
- » Zweite Hand darüberlegen
- » Mit einer raschen Kompression den Patienten zu sich ziehen und so versuchen, einen hohen Druck im Brustkorbraum des Patienten zu erreichen. Dadurch soll der Fremdkörper nach oben bewegt werden

Führen diese Manöver nicht zum Erfolg, so werden wiederum 5 Schläge zwischen die Schulterblätter angewandt.

Dies wird so lange wiederholt, bis der gewünschte Erfolg eintritt oder der Patient das Bewusstsein verliert.

Auf Grund der Tatsache, dass der Patient ohne Bewusstsein und ohne Atmung ist, erfolgt die sofortige Einleitung von Wiederbelebensmaßnahmen.



## 2.2. Schock

Dr. Stefan Heschl

### Volumenmangelschock - kardiogener Schock - Verteilungsschock

Als Schock wird eine akute Verminderung der Blutversorgung des Körpers aufgrund unterschiedlicher Mechanismen verstanden. Diese verschiedenen Ursachen führen als gemeinsame Endstrecke zu einer akuten Lebensbedrohung für den Patienten. Es ist daher wichtig, dass der Bergretter schockierte Patienten erkennen und korrekt behandeln kann.

#### Ausbildungsziel

Der Bergretter, die Bergretterin soll die unterschiedlichen Mechanismen, die zu einem Schock führen können, verstehen. Er soll schockierte Patienten erkennen und korrekt behandeln können.

#### Definition

Wenn die Versorgung lebenswichtiger Organe mit Blut akut eingeschränkt wird und es somit zu einem Missverhältnis zwischen Sauerstoffangebot und -nachfrage kommt, spricht man von einem Schock. Die Ursachen hierfür können ganz unterschiedlich sein und es gibt mehrere Möglichkeiten, den Schock zu klassifizieren. Folgende Einteilung hat sich bewährt:

- »» Volumenmangelschock
- »» kardiogener Schock
- »» Verteilungsschock (allergischer, neurogener, septischer Schock)

#### Volumenmangelschock

Kommt es zu einer akuten Verminderung des vorhandenen Blutvolumens, so steht zu wenig Volumen zur Aufrechterhaltung der Kreislauffunktion zur Verfügung. Man spricht auch vom sogenannten hypovolämen Schock. Dies ist bei akuten Blutver-

lusten der Fall. Während starke äußere Blutungen meist offensichtlich und daher leicht erkennbar und auch oft vor Ort behandelbar sind, ist dies bei inneren Blutungen häufig nicht so einfach. Gerade Blutungen in Körperhöhlen wie Brustkorb, Bauch oder Becken können dramatisch sein, weil sie nicht immer sofort entdeckt werden und auch erst in einem entsprechenden Krankenhaus definitiv versorgt werden können. Hier spielt der Faktor Zeit eine große Rolle.

Zwar ist der akute Blutverlust aufgrund eines traumatischen Ereignisses in der Bergrettung sicher die häufigste Ursache für einen Volumenmangelschock, dennoch gibt es auch andere Flüssigkeitsverluste, die lebensbedrohlich werden können. Dazu zählen etwas nicht-traumatische innere Blutungen wie etwa im Magen-Darm-Trakt oder gynäkologische Blutungen, aber auch große Flüssigkeitsverluste etwa durch Durchfall oder Erbrechen, insbesondere bei gefährdeten Patientengruppen (kleine Kinder, ältere Menschen).

#### Kardiogener Schock

Vom kardiogenen Schock spricht man, wenn die Pumpfunktion des Herzens so stark eingeschränkt ist, dass es nicht mehr in der Lage ist, den Kreislauf adäquat aufrecht zu erhalten. Dies kann einerseits durch eine weitere Verschlechterung einer vorbestehenden Herzschwäche ausgelöst werden, in unserem Einsatzgebiet aber sicherlich häufiger durch akute Erkrankungen des Herzens. Dazu zählt

## 2. Störung der lebenswichtigen Funktionen

neben plötzlich auftretenden Störungen des Herzrhythmus vor allem eine akute Verschlechterung der Pumpfunktion durch den Verlust funktionierenden Herzmuskelgewebes im Rahmen eines Herzinfarkts (siehe Kapitel 3.1. Akute Herz-Kreislauf-Erkrankungen).

## Verteilungsschock

Unter dem Überbegriff Verteilungsschock (distributiver Schock) versteht man Schockformen, bei denen es zu einem relativen Volumenmangel kommt. Dieser entsteht durch eine Weitstellung der Blutgefäße und führt sozusagen zu einem Versacken des Blutes, womit nicht genug zur Aufrechterhaltung des Kreislaufs zur Verfügung steht.

Zu den Ursachen für einen relativen Volumenmangelschock zählen der allergische, neurogene und septische Schock. Während der septische Schock zwar in der Intensivmedizin von großer Bedeutung ist, sind es im Einsatzbereich der Bergrettung vor allem der allergische und neurogene Schock und auch das Hängetrauma.

Typische Auslöser für einen allergischen (anaphylaktischen) Schock sind Insektengiftallergien (z.B. Wespenstich) aber auch Nahrungsmittelallergien und Medikamentenunverträglichkeiten. Durch die massive Ausschüttung von Entzündungsstoffen kommt es neben dem klassischen Hautausschlag vor allem zu Problemen der Atmung und zum Kreislaufzusammenbruch. Bei Verletzungen des zentralen Nervensystems (z.B. Wirbelsäulentrauma) kann es durch eine fehlende Steuerung der Blutgefäße zu einer maximalen Gefäßweitstellung und damit zum angesprochenen relativen Volumenmangel kommen. Wenn dies z.B. im Rahmen eines Polytraumas auch mit einem absoluten Volumenmangel durch großen Blutverlust kombiniert ist, erhöht sich die Gefahr naturgemäß.

## Symptome

Die Alarmierung bzw. der Unfallhergang ergeben bereits Hinweise auf ein mögliches Schockgeschehen. Bei der Untersuchung des Patienten wird nach dem CrABCDE Schema (siehe Kapitel 1.1. Taktische Alpinmedizin) vorgegangen. Hinweise für das Vorliegen eines Schocks sind:

- schneller Puls
- niedriger Blutdruck
- Haut kühl und schweißig, grau marmoriert

- schnelle, flache Atmung
- Bewusstseinsänderung (eingetrübt oder agitiert)

Bei sämtlichen Schockformen ist zu bedenken, dass es sich dabei um sehr dynamische Prozesse handelt. Daher sind die kontinuierliche Überwachung und eine regelmäßige Evaluierung schockierter Patienten enorm wichtig.

## Maßnahmen

An erster Stelle sollte, wenn möglich, die Behandlung der schockauslösenden Ursache stehen. Dies bedeutet z.B. das Stillen äußerer Blutungen. Eine adäquate Lagerung kann die Kreislaufsituation verbessern. Bei der Beine-hoch-Lagerung wird Blut aus der unteren Körperhälfte zum Herzen zurückgeführt, womit mehr Volumen zur Verfügung steht und der Kreislauf stabilisiert werden kann.

Dabei gilt es allerdings zu bedenken, dass durch diese Lagerung bestehende Blutungen verstärkt werden können, weshalb die Schocklagerung nicht unkritisch zum Einsatz kommen sollte. Wenn der Patient durch die Schocklagerung über zunehmende Beschwerden klagt, muss diese umgehend verändert werden.

Manche Menschen tragen bei bekannten schweren Allergien einen sog. EpiPen® bei sich, mit dem man sich im Fall eines allergischen Schocks selbst eine Dosis Adrenalin über einen kleinen Hautstich verabreichen kann. Solche Patienten können selbstverständlich bei der Verabreichung unterstützt werden.

Bei Vorliegen eines kardiogenen Schocks ist eine Schocklagerung kontraproduktiv und darf nicht angewandt werden, da das geschädigte Herz bereits mit dem vorhandenen Blutvolumen überlastet ist. Hier kann eine Oberkörper-Hochlagerung zur Verbesserung der Situation beitragen (siehe Kapitel 9.1. Lagerung).

Da es im Rahmen eines Schocks zu einer Minderversorgung der Organe kommt, soll eine zusätzliche Sauerstoffgabe erwogen werden. Schmerzen sollten adäquat behandelt werden (z.B. durch korrekte Schienung und Lagerung), und es ist besonders auf den Wärmehaushalt des Patienten zu achten.





### **3. Erkrankungen und Internistische Notfälle**



# 3.1. Akute Herz-Kreislauf-Erkrankungen

Dr. Roland Rauter

## Herzinfarkt - Herzinsuffizienz - Kammerflimmern - Lungenödem - Blutdruckkrise - Herzrhythmusstörungen - AED - CPR

Herz-Kreislaufkrankungen und damit verbundene Notfälle sind häufige Einsätze im Bergrettungsdienst.

### Ausbildungsziel

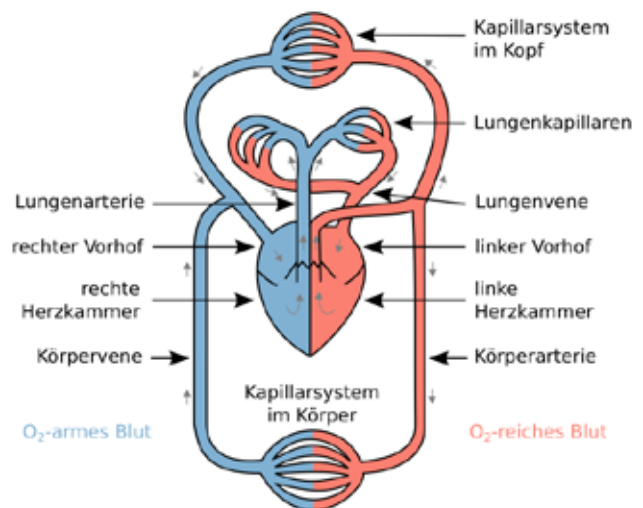
Der Bergretter, die Bergretterin sollte einen Überblick über die Funktionsweise des Herzens, der Lunge und des Blutkreislaufs haben und in der Lage sein, Notfälle des Herz-Kreislaufsystems zu erkennen und Maßnahmen bis hin zur kardiopulmonalen Reanimation (CPR) zu ergreifen.

### Anatomie

Das Herz besteht aus 2 Kammern (Ventrikel), 2 Vorhöfen (Atrium), sowie 4 Herzklappen.

Die Blutgefäße, welche vom Herz wegführen, werden als Arterien bezeichnet, jene Gefäße, die zum Herz führen, heißen Venen. Die Hauptschlagader beginnt nach der Aortenklappe aus dem linken Ventrikel und bringt das Blut über den großen Körperkreislauf zu den verschiedenen Organen (Gehirn, Leber, Nieren, Milz, Darm, Muskel etc.). Die Lungenarterie beginnt nach der Pulmonalklappe aus dem rechten Ventrikel und bringt das Blut in die Lunge zum Gasaustausch, der Blutdruck dort ist viel niedriger als im Körperkreislauf (Niederdrucksystem).

Die Herzwand besteht aus dem Herzmuskel, welcher ein eigenes „Stromsystem“, das Erregungsleitungssystem, besitzt und durch ein eigenes Gefäß-



Jörg Rittmeister, Vezixig, Dr. Florian Dams (VIT), <https://www.taucherpedia.info/wiki/Datei:Herz-Kreislauf-System.png>, Schematische Darstellung des Blutkreislaufs im Herz-Kreislauf-System des Menschen.

system mit Arterien und Venen durchblutet wird.

Das Gefäßsystem des Herzmuskels besteht aus den 3 Herzkranzgefäßen (Koronarien), welche das Herz kranzförmig umschließen und den Herzmuskel mit sauerstoffreichem Blut versorgen.

## Funktion

Die linke Herzhälfte pumpt das sauerstoffreiche Blut über die Hauptschlagader in den großen Kreislauf und damit zu den Organen. In diesem großen Kreislauf herrschen höhere Druckverhältnisse von ca. 100-120mmHg.

Danach gelangt das sauerstoffärmere Blut über die Venen in die rechte Herzhälfte und von dort in den kleinen Kreislauf der Lunge, wo der Gasaustausch (Aufnahme von Sauerstoff und Abgabe von Kohlendioxid) stattfindet. Danach gelangt das nun wieder sauerstoffangereicherte Blut in die linke Herzhälfte. Im kleinen Kreislauf herrschen niedrigere Druckverhältnisse von ca. 20-25mmHg, daher ist auch die rechte Herzhälfte etwas kleiner und dünnwandiger als die linke.

Das Erregungsleitungssystem besteht aus nervenartig spezialisierten Herzmuskelzellen, welche die geordnete Erregung des Herzmuskels und damit seine Pumpfunktion steuern.

Das EKG (Elektrokardiogramm) ist eine Darstellung dieser elektrischen Aktivität des Herzens und besteht beim Gesunden aus regelmäßig wiederkehrenden Kurven und Zacken, die die Erregung und damit Kontraktion des Herzmuskels darstellen. Über verschiedene Veränderungen im Kurvenverlauf kann man viele Erkrankungen des Herzens erkennen.

## Krankheitsbilder

### Herzinfarkt (Myokardinfarkt)

Im Begriff „Infarkt“ steckt das lateinische Wort für „hineinstopfen“.

Man spricht von einem Herzinfarkt, wenn die Herzkranzgefäße verstopft werden und der durch das betroffene Gefäß versorgte Bereich des Herzmuskels abstirbt.

In Österreich sterben täglich ca. 110 Patienten an einem Herzinfarkt, davon ca. 60 am plötzlichen Herztod.

80% sterben innerhalb der ersten Stunde, 50% innerhalb der ersten 15 Minuten!

90% derer, die plötzlich umfallen, haben ein Kammerflimmern.

Im Gegensatz dazu kommt es bei den sogenannten Angina pectoris-Anfällen zu keinem vollständigen oder zu einem nur kurz anhaltenden Verschluss



**Symptom eines Herzinfarkts:** fahle, blaue, kühle Haut, kalter Schweiß

einer Kranzarterie, sodass es zu keinem Gewebsuntergang kommt. Daher hält die Symptomatik bei der Angina pectoris nur eine kurze Zeit an.

Ursache für diese Erkrankungen ist die Arteriosklerose, bei der es durch Ablagerungen an der Gefäßwand (Verkalkungen) zu einer langsam zunehmenden Einengung des Gefäßdurchmessers kommt.

### Symptome

- heftiger, stechender Schmerz über dem linken Brustkorb
- Engegefühl bzw. Druck im Brustkorb
- Todesangst, Unruhe, Vernichtungsgefühl
- fahle, blaue, kühle Haut, kalter Schweiß
- Übelkeit, Erbrechen
- unrythmischer Puls, Blutdruckabfall

Die Beschwerden können in der Intensität von sehr mild (z.B. bei Diabetikern) bis zum Vollbild aller beschriebenen Symptome auftreten.

Eine besonders große Gefahr ist das Kammerflimmern, dabei kommt es zu unkoordinierten Bewegungen der einzelnen Muskelfasern des Herzens ohne Pumpwirkung.

Auslösend dafür können Störungen der Durchblutung im Bereich des Erregungsleitungssystems des Herzens sein.

Österreichweit sterben jährlich ca. 20.000 Personen am Plötzlichen Herztod.

### Herzinsuffizienz und Lungenödem

Dabei ist die Pumpleistung des Herzens zu schwach. Es kann dies entweder die rechte oder

### 3. Erkrankungen und Internistische Notfälle

die linke Hälfte des Herzens betreffen. Dadurch kommt es einerseits zu einer nicht ausreichenden Durchblutung der lebenswichtigen Organe (Gehirn, Niere, Leber, Herzmuskel, Darm, Muskulatur etc.) und andererseits staut sich das Blut vor dem Herzen zurück, zum Beispiel in die Leber oder Lunge (Asthma cardiale).

Wenn dieser Rückstau plötzlich geschieht, zum Beispiel bei einer akuten Pumpschwäche infolge eines Herzinfarktes (Linksherzversagen), kann sich in sehr kurzer Zeit eine beträchtliche Menge Wasser in die Lunge zurückstauen, und es kommt zu einem sogenannten Lungenödem.

Diese Patienten können in relativ kurzer Zeit massive Atemnot mit typischen brodelnden Atemgeräuschen bekommen. Das Atemmuster wird immer schlechter, damit erhöht sich auch der psychische Stress und die Angst, die Hautfarbe wird blass oder bläulich (zyanotisch) und im schlimmsten Fall kann es zum Atemstillstand kommen.

Wenn dieser Rückstau jedoch langsam geschieht, zum Beispiel im Rahmen einer langjährigen Belastung der rechten Herzhälfte durch eine chronische Bronchitis bei Rauchern (chronisches Rechts Herzversagen), kann es zum Rückstau in die Organe bzw. Beine kommen, was zu massiven Wasseransammlungen (Ödemen) in den Beinen und im Gewebe führen kann. Das Körpergewicht kann so über längere Zeit für die Patienten oft unbemerkt immer mehr ansteigen und bei besonders schweren Fällen können sich oft 20-30 Liter Wasser im Gewebe absetzen.

#### Blutdruckkrise

Dabei steigt der Blutdruck plötzlich extrem an und führt zu akuten Beschwerden.

#### Symptome

- » Atemnot
- » Druck- und Engegefühl über dem Brustkorb
- » Kopfschmerzen
- » Angst
- » Schwitzen.

Die Blutdruckwerte können dabei weit über 200mmHg ansteigen und durch damit verbundene Komplikationen (Gefäßrisse, Herzschwäche etc.) besonders gefährlich werden.

Oft treten diese Krisen völlig unerwartet und ohne erkennbare Ursachen auf und können sehr leicht

mit anderen Akuterkrankungen (Asthma, Herzinfarkt etc.) verwechselt werden.

#### Herzrhythmusstörungen und kardiogener Schock

Der normale Ruhepuls beträgt ca. 50-80 Herzschläge pro Minute. Im Rahmen von sportlichen Belastungen kann der Puls bis zur individuellen Maximalfrequenz ansteigen. Diese Maximalfrequenz kann gemessen oder über eine Faustregel (220 minus Lebensalter) bestimmt werden.

Im Rahmen von Erkrankungen kann der Puls auch ohne sportliche Belastungen weit über 100/min ansteigen (Tachykardie) oder unter 50/min abfallen (Bradykardie). Je nachdem, ob diese Rhythmusstörungen (im Erregungsleitungssystem) im Bereich des Vorhofes oder der Kammer entstehen, werden sie als supraventrikuläre oder ventrikuläre Herzrhythmusstörung bezeichnet.

Vor allem ventrikuläre Herzrhythmusstörungen sind meist sehr gefährliche Ereignisse, da das Herz die Auswurfleistung nicht mehr erbringen kann und es dadurch zum sogenannten kardiogenen Schock kommt.

Beispiele für supraventrikuläre Herzrhythmusstörungen sind das Vorhofflimmern und Vorhofflattern, Beispiel für eine ventrikuläre Herzrhythmusstörung ist das Kammerflimmern. Die Unterscheidung, ob es sich um eine supraventrikuläre oder ventrikuläre Herzrhythmusstörung handelt, kann nur mit einem EKG gestellt werden.

#### Vorgehen bei Brustschmerz

Den kardialen Notfällen gemein ist das Leitsymptom Brustschmerz, imponierend als Druck- oder Engegefühl oder stechender Schmerz, der in den (meist linken) Arm, in den Oberbauch oder den Rücken ausstrahlen kann. Auch die weiteren Beschwerden sind oft ähnlich, das Herz, die Lunge und der Blutkreislauf sind funktionell ein System, eine beeinträchtigte Komponente hat schnell Einfluss auf das gesamte System.

#### Symptome:

##### Atemnot

- » Position des Patienten meist erhöhter Oberkörper, sitzend, Arme abstützend





*Lagerung mit erhöhtem Oberkörper*

- » schwer atmend, pfeifendes oder brodelndes Atemgeräusch
- » ängstlicher Blick

### **Hautfarbe**

- » blasse oder bläuliche Gesichtsfarbe
- » blaue Lippen und/oder Fingerspitzen
- » gestaute Halsvenen

### **Puls, Blutdruck**

- » hoher Puls (>100/min)
- » hoher (>150mmHg) und niedriger Blutdruck (<100mmHg) möglich

### **Sauerstoffsättigung**

- » Sauerstoffsättigung erniedrigt (normal >95%)
- » Achtung: die Seehöhe hat starken Einfluss, in 3000m sind auch 80-90% noch normal!

### **Diagnostisches Vorgehen**

- » Notfallcheck (CrABCDE)
- » Lebensrettende Sofortmaßnahmen (CPR+AED) oder weitere Untersuchung:
- » Anamnese: was ist passiert (Trauma?), wie lange bestehen die Beschwerden, Vorerkrankungen, Vormedikation, Allergien erheben
- » Beobachtung der Körperposition des Patienten
- » Beobachtung der Haut- und Lippenfarbe des Patienten
- » Beobachtung des Atemmusters: spitzer Mund, hörbares auffälliges Atemgeräusch, um Luft ringend



*Messung der Sauerstoffsättigung*

- » Mit beiden Händen den Brustkorb des Patienten nach Stabilität, Luftknistern und Schmerzempfinden abtasten
- » Puls und Blutdruck messen und permanent kontrollieren
- » Sauerstoffsättigung messen und permanent kontrollieren

### **Maßnahmen**

- » Situation durch sicheres, strukturiertes und unaufgeregtes Auftreten für den Patienten beruhigen
- » Lagerung nach Patientenwunsch (meist mit erhöhtem Oberkörper)
- » Wärmeerhalt
- » Beengende Kleidung und technisches Material lockern
- » Sauerstoffgabe (Vorrat beachten und berechnen), bei SpO<sub>2</sub><90% 6l/min
- » Gabe eigener Medikamente erleichtern
- » Wiederbelebungsbereitschaft
- » Notarztindikation abklären und alarmieren
- » Abtransport
- » Permanente Beobachtung des Patienten und Kontrolle von Puls, Blutdruck und Sauerstoffsättigung

### **Wiederbelebungsmaßnahmen**

- » siehe Kapitel 2.1. Lebensrettende Sofortmaßnahmen

# 3.2. Akute Atembeschwerden

Dr. Roland Rauter

## Asthma bronchiale - COPD - Hyperventilation - Lungenembolie

Erkrankungen der Atmung stellen dramatische Ereignisse dar, gehören zum Glück aber nicht zu den häufigsten Notfällen im alpinen Umfeld.

### Ausbildungsziel

Der Bergretter, die Bergretterin sollte bei akuter Atemnot die richtigen Schritte ergreifen können, dazu ist ein Grundverständnis der an der Atmung beteiligten Abläufe notwendig.

### Anatomie

Das komplexe System der Atmung besteht aus dem Atemwegssystem, der Atempumpe und dem Gasaustausch.

Das Atemwegssystem besteht aus Mund, Rachen, Kehlkopf, Luftröhre, großen und kleinen Bronchien und den Lungenbläschen (Alveolen). Die Oberfläche der Bronchien besteht aus winzigen Flimmerhaaren, welche bei guter Funktion permanent Richtung Atemwegs-Ausgang schlagen und damit den weißlichen Schleim und anfallenden Schmutz abtransportieren.

Die Atempumpe besteht aus der Brustwand mit den Rippen, den Zwischenrippenmuskeln, dem Lungen- und Rippenfell (Pleura) und dem Zwerchfell.

Der Gasaustausch findet in den Lungenbläschen statt. In der Wand der Lungenbläschen laufen die Kapillaren, der Sauerstoff wird durch die Alveolenwand in das anliegende Blutgefäß (Kapillare) transportiert und das Kohlendioxid aus dieser Kapillare wieder durch die Alveolenwand in die Alveole

transportiert und über den Atemweg abgeatmet. Ein Mensch hat ca. 300 Millionen solcher Alveolen, welche insgesamt eine Oberfläche von 100m<sup>2</sup> haben.

### Krankheitsbilder

#### Asthma bronchiale

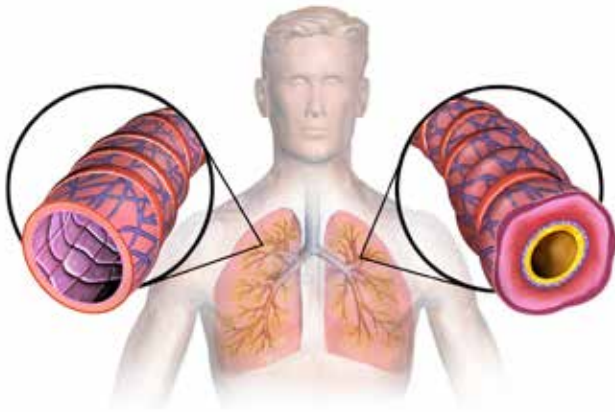
Akuter Anfall von hochgradiger Atemnot mit besonders erschwerter Ausatmung durch Engstellung der Bronchien, Schleimhautschwellung und Absonderung eines zähen, glasigen Schleimes.

Asthma und verwandte Krankheitsbilder sind die häufigsten Lungenerkrankungen, ausgelöst durch Allergien, Kälte, Anstrengung u.a..

Wegen des erhöhten Strömungswiderstandes reicht die Elastizität von Lunge und Brustkorb nicht für eine ausreichende Ausatmung aus (die Ausatmung ist normalerweise die passive Phase der Atmung). Durch verstärkte Betätigung der Ausatemmuskulatur und der Atemhilfsmuskulatur wird der Druck im Brustkorb erhöht. Dies führt zu Belastungen des rechten Herzens, das nun plötzlich auch höheren Druck für die Durchströmung der Lunge erzeugen muss. Zusätzlich kommt es zur Einengung der primär nicht betroffenen größeren Bronchialäste von außen.

#### Symptome

- Unruhe, Angst
- typische Körperposition: aufrechte Haltung des Oberkörpers mit Einsatz der Atemhilfsmuskulatur (sitzend, mit Armen rückwärts aufgestützt)
- Haut: blaugrau (zyanotisch), kaltschweißig
- Atemmuster: Ausatmung erschwert, keuchend, pfeifend, Ausatemphase verlängert



Links: Normale Atemwege, rechts: Atemwege mit Asthma-Symptomen (Schleimhautschwellung).  
Wikimedia Commons, Bruce Blaus

- >> Tachykardie (Puls >100/min)
- >> prall gefüllte Halsvenen

### Status asthmaticus

Ist ein besonders schwerer Asthmaanfall, welcher über 1 Stunde anhält und mit den üblichen Medikamenten (Sprays) nicht in den Griff zu bekommen ist.

### Chronische Bronchitis (COPD)

ähnliche Erkrankung wie Asthma, nur irreversibel. Die Ursache ist meist jahrelanger Nikotinmissbrauch oder Staub-Exposition. Symptome wie bei Asthma.

### Hyperventilationstetanie

dramatisch imponierende Erkrankung mit Krämpfen durch vermehrte Abatmung von Kohlendioxyd, meist jedoch harmlos. Siehe Kapitel 3.4. Neurologische Notfälle.

### Lungenembolie

Unter Embolie [embo'li:] (griechisch ἐμβάλλω emballo „hineinwerfen“ und Embolus „Gefäßpfropf“) versteht man in der Medizin den teilweisen oder vollständigen Verschluss eines Blutgefäßes durch mit dem Blut eingeschwemmtes Material, dazu gehören körpereigene und fremde Substanzen wie Blutgerinnsel oder Fetttropfen und Luftblasen.

Bei der Lungenembolie stammt der Embolus aus Körpervenen (z.B. Becken- oder Beinvenen) und verstopft nach Passage des Herzens Lungenarterien.

Eine Ursache können Thrombosen in den Beinen sein, welche z.B. nach Ruhigstellung eines Beines durch einen Gips entstehen können.

Besonders gefährlich sind für Patienten unerkannte Blutgerinnungsstörungen, welche spontan und ohne vorhergehende Erkrankungen oder Anzeichen zu Thrombosen bzw. Lungenembolien führen können. Bei diesen Patienten reichen oft kleine Zusatzrisiken, dass es zu solchen Thrombosenbildungen kommen kann.

Als Risiken können folgende auch für Bergsteigerkreise bedeutende Faktoren auftreten:

- >> Lange Flugreise
- >> Flüssigkeitsmangel (Höhe, Belastung etc.)
- >> Banale Erkrankungen und/oder Verletzungen mit Bettlägerigkeit auch für nur ein paar Tage

### Symptome

- >> Atemnot
- >> Druck- und Engegefühl über dem Brustkorb
- >> Blutdruckabfall
- >> Angst
- >> Schwitzen

## Vorgehen bei Atemnot

Den pulmonalen Notfällen gemein ist das Leitsymptom Atemnot, es kann dabei die Einatmung oder die Ausatmung erschwert sein. Begleitende Atemgeräusche können keuchend, pfeifend, brummend, knisternd oder blubbernd sein.

Auch die weiteren Beschwerden sind oft ähnlich, das Herz, die Lunge und der Blutkreislauf sind funktionell ein System, eine beeinträchtigte Komponente hat schnell Einfluss auf das gesamte System.

### Symptome:

#### Brustschmerz

- >> Engegefühl, Druck oder stechender Schmerz

#### Hautfarbe

- >> blasse oder bläuliche Gesichtsfarbe
- >> blaue Lippen und/oder Fingerspitzen
- >> gestaute Halsvenen



### 3. Erkrankungen und Internistische Notfälle



*Sauerstoffgabe*

#### **Puls, Blutdruck**

- » hoher Puls (>100/min)
- » hoher (>150mmHg) und niedriger Blutdruck (<100mmHg) möglich

#### **Sauerstoffsättigung**

- » normal >96%
- » Achtung: die Seehöhe hat starken Einfluss, in 3000m sind auch 80-90% noch normal!

## **Diagnostisches Vorgehen**

- » Notfallcheck (ABCDE)
- » Lebensrettende Sofortmaßnahmen (CPR+AED) oder weitere Untersuchung:
- » Anamnese: was ist passiert (Trauma?), wie lange bestehen die Beschwerden, Vorerkrankungen, Vormedikation, Allergien erheben
- » Beobachtung der Körperposition des Patienten
- » Beobachtung der Haut- und Lippenfarbe des Patienten
- » Beobachtung des Atemmusters: spitzer Mund, hörbares auffälliges Atemgeräusch, um Luft ringend
- » Mit beiden Händen den Brustkorb des Patienten nach Stabilität, Luftknistern und Schmerzempfinden abtasten
- » Puls und Blutdruck messen und permanent kontrollieren
- » Sauerstoffsättigung messen und permanent kontrollieren



*Sauerstoffmaske mit Reservoir verbessert das Sauerstoff-Angebot*

## **Maßnahmen**

- » Situation durch sicheres, strukturiertes und ruhiges Auftreten für den Patienten beruhigen
- » Lagerung nach Patientenwunsch (meist mit erhöhtem Oberkörper)
- » Wärmeerhalt
- » Beengende Kleidung und technisches Material lockern
- » Sauerstoffgabe (Vorrat beachten und berechnen)
- » Gabe eigener Medikamente erleichtern (Sprays)
- » Wiederbelebungsbereitschaft
- » Notarztindikation abklären und alarmieren
- » Abtransport
- » Permanente Beobachtung des Patienten und Kontrolle von Puls, Blutdruck und Sauerstoffsättigung

# 3.3. Blutzuckerentgleisungen

Dr. Alexander Egger

## Blutzuckerentgleisung - Unterzuckerung

Die Zuckerkrankheit (Diabetes mellitus) ist eine chronische Stoffwechsel-Erkrankung, welche jedoch bei guter medikamentöser Therapie zu keiner wesentlichen körperlichen Einschränkung des Patienten führt. Aus diesem Grund sind Patienten mit dieser Erkrankung auch regelmäßig im alpinen Gelände anzutreffen und können dort auch die damit assoziierten Symptome entwickeln.

### Ausbildungsziel

Jene Notfallbilder, die bei Patienten mit Diabetes mellitus auftreten können, sollen dem Bergretter, der Bergretterin bekannt sein. Ebenso sollte jeder Bergretter die Therapieoptionen einer Unterzuckerung kennen.

### Physiologie, Symptome + Maßnahmen

Der Blutzucker (Glucose) ist der wichtigste Nährstoff des zentralen Nervensystems. Kommt es im Rahmen eines Diabetes mellitus zu ausgeprägten Schwankungen des Blutzuckers, so führt dies zu einer Funktionseinschränkung des Gehirns, die sich von einer geänderten Bewusstseinslage (Verwirrtheit, Desorientiertheit, Aggressivität) bis hin zur vollständigen Bewusstlosigkeit präsentieren kann.

Die Messung erfolgt mittels eines Blutstropfens aus der Fingerbeere. Der normale Blutzuckerwert beträgt zwischen 80-120mg/dl, zu niedrige Werte (<60mg/dl) werden als Unterzucker (Hypoglykämie), zu hohe Werte (>120mg/dl) als Hyperglykämie bezeichnet.

Grundproblematik eines Patienten mit Diabetes mellitus ist ein zu hoher Blutzucker, welcher in weiterer Folge medikamentös gesenkt werden soll. Auf Grund der geringeren Bandbreite, in der sich die Symptomatik entwickelt, präsentiert sich die Unterzuckerung in der Notfallmedizin als relevanter.

Kommt es nun bei gleichbleibender Kohlenhydrat-Zufuhr und normaler Medikamenteneinnahme zu einem erhöhten Verbrauch im Rahmen einer vermehrten körperlichen Aktivität (Bergwandern, Schifahren,...), so kann es zur Ausbildung eines Unterzuckers mit entsprechender Symptomatik kommen.

#### Symptome

- >> plötzlicher Heißhunger
- >> Schweißausbruch, Zittern
- >> Müdigkeit, Schwächegefühl
- >> Bewusstseinsveränderungen (Aggressivität, Desorientiertheit, Teilnahmslosigkeit) bis Bewusstlosigkeit
- >> Positive Patientenanamnese/Außenanamnese bezüglich bestehender Zuckerkrankheit

#### Maßnahmen

- >> Patientenbeurteilung nach CrABCDE Schema – hier liegt der Schwerpunkt auf D
- >> Messung des Blutzuckerwertes (siehe Kapitel 9.4. Sanitätsmaterial)
- >> bei Unterzuckerung (Blutzuckerwert <60mg/dl) Gabe von gesüßten Getränken bzw. Zucker-Gel (z.B. Jubin®-Gel) in die Wangentasche
- >> Bei bewusstseinsgetrübten / bewusstlosen Patienten Lagerung in die stabile Seitenlage und Notarztindikation

### 3. Erkrankungen und Internistische Notfälle



Messung des Blutzuckerwerts



# 3.4. Neurologische Notfälle

Dr. Roland Rauter

## Gehirn - Schlaganfall - Hirnblutung - FAST Test - Hirnödem - Epilepsie

Neurologische Krankheitsbilder, als Erkrankungen oder durch Unfälle, stellen häufige Notfälle im alpinen Umfeld dar.

### Ausbildungsziel

Der Bergretter, die Bergretterin sollte die Grundzüge der Entstehung neurologischer Krankheitsbilder kennen, solche auch mit Hilfe einfacher Tests erkennen können und die Dringlichkeit ihrer Behandlung verstehen.

### Anatomie

Als Zentralnervensystem (ZNS) werden im menschlichen Körper das Gehirn und Rückenmark bezeichnet. Davon ausgehende Nerven werden als peripheres Nervensystem zusammengefasst.

Das Gehirn stellt dabei die zentrale Schaltstelle dar, die einerseits alle einwirkenden Reize verarbeitet und andererseits Signale aussendet. Das Gehirn ist von sogenannten Hirnhäuten überzogen und befindet sich geschützt von Hirnflüssigkeit im knöchernen Schädel. Der geschlossene Schädel bietet dem Gehirn zwar einen effektiven Schutz, bei krankhaften Prozessen führt jedoch die Unfähigkeit der Ausdehnung bald zu schweren Gehirnschädigungen. Steigt nämlich der Druck im Schädel z.B. durch eine Blutung oder eine Hirnschwellung, können Gehirnteile gequetscht werden, es kommt zur sogenannten „Einklemmung“.

Das Gehirn selbst ist eine sehr komplexe Struktur und besteht aus mehreren Teilen. Grob lassen sich das Großhirn, Mittelhirn, Kleinhirn und der Hirnstamm unterscheiden, die jeweils unterschiedliche

Aufgaben erfüllen. Dies reicht von grundlegenden lebenserhaltenden Funktionen wie etwa der Atmungskontrolle bis hin zu hochkomplexen Denkprozessen, Emotionen usw.

Die Blutversorgung des Gehirns erfolgt über die beiden Karotisarterien und Wirbelarterien. Da das Gehirn nur eine sehr geringe Toleranz gegenüber Sauerstoffunterversorgung aufweist, führen krankhafte Prozesse der zuführenden Gefäße sehr rasch zu Symptomen wie z.B. einem Schlaganfall.

### Krankheitsbilder

#### Schlaganfall (apoplektischer Insult, Hirnschlag, Hirninfarkt)

Etwa 20.000 Österreicher pro Jahr erleiden einen Schlaganfall, ca. 1.600 davon sind jünger als 45 Jahre. Über 60.000 Österreicher leben mit Schlaganfall-Folgen, 16.000 davon sind jünger als 45 Jahre.

Ein Schlaganfall entsteht durch akute Durchblutungsstörung im Gehirn und damit verbundene Hirnausfallserscheinungen.

#### Ischämischer Insult

Durch Verschluss einer Hirnarterie entsteht im davon betroffenen Areal ein Hirninfarkt und ev. anschließend ein Hirnödem.

#### Ursachen:

- >> Gefäßverengung (Arteriosklerose)
- >> Blutgerinnsel
- >> Blutdruckabfall
- >> Herzrhythmusstörungen (z.B. Vorhofflimmern)

## Hirnblutung

Durch Platzen eines Hirngefäßes entsteht eine Blutung und in weiterer Folge unter Umständen eine Hirnswellung (Hirnödem). Hirnblutungen können akut oder schleichend (chronisch) Symptome verursachen.

### Ursachen:

- » Gefäßwandschwäche (Aneurysma)
- » Gefäßzerreiβung bei hohem Blutdruck
- » Trauma

### Symptome

Eine Unterscheidung zwischen ischämischem Insult und Hirnblutung ist klinisch zumeist nicht möglich, die Symptome können bei beiden sein:

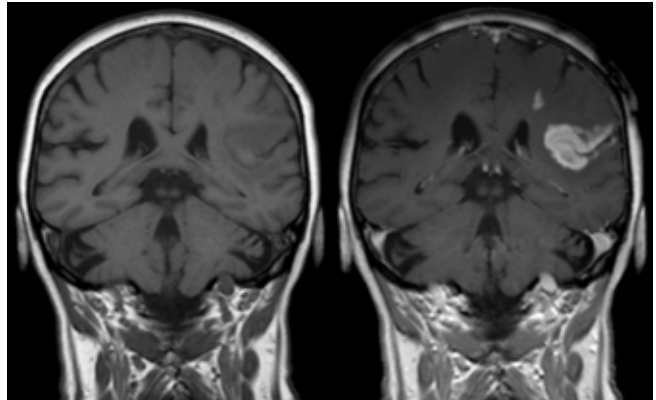
- » Übelkeit, Erbrechen
- » schlagartig einsetzende Kopfschmerzen
- » Schwindel
- » Sprachstörungen, Sehstörungen
- » hängender Mundwinkel
- » Gefühlsstörungen, Lähmungen
- » Krampfanfall
- » Bewusstseinsstörungen bis zur Bewusstlosigkeit
- » Atemstörungen bis zum Atemstillstand

### FAST Test

Der FAST Test (Face, Arms, Speech, Time) ist ein einfacher Test zur Feststellung eines möglicherweise vorliegenden Schlaganfalls. Man beurteilt den Gesichtsausdruck (Face) des Patienten (z.B. hängender Mundwinkel, Unvermögen zu pfeifen), die Arme (Arms, schwächere Seite, eingeschränkte Beweglichkeit) und die Sprache (Speech, verwachsenes und verlangsamtes Sprechen). Liegen bei irgendeinem dieser Kriterien Einschränkungen vor, besteht der Verdacht auf einen Schlaganfall, der Patient muss schnellstmöglich (Time) einer spezialisierten Behandlung zugeführt werden. Das Ergebnis des FAST Tests ist auf dem Patientenprotokoll zu vermerken. Notarztindikation!

### Konsequenzen

- » > 50% sind abhängig von fremder Hilfe
- » 48 % Lähmungen



MR-Tomografie eines Schlaganfalls

Wikimedia Commons

- » 32 % Depression
- » 22 % Gehunfähigkeit
- » 15 % Sprachstörungen (Aphasie)
- » 1/3 der Patienten verstirbt innerhalb von 3 Wochen!

## Hirnödem

Das Ödem (von altgriechisch οἴδημα oídēma ‚Schwellung‘) oder die „Wassersucht“ ist eine Schwellung des Gewebes aufgrund einer Einlagerung von Flüssigkeit aus dem Gefäßsystem.

Dies ist im Gehirn besonders gefährlich, da das Gehirn durch den knöchernen Schädel umgeben ist und somit im Falle einer Einlagerung von Flüssigkeit kein Platz für diese Volumenvergrößerung vorhanden ist und damit einerseits das Hirngewebe selbst zusammengedrückt wird und andererseits durch den entstehenden Druck kein Blut mehr in das Gehirn hineingepumpt werden kann (Hirndruck). Durch diesen Hirndruck kann es wiederum zu Funktionsstörungen im Gehirn kommen (z.B. Atemstillstand bei Einklemmung des Atemzentrums im Hirnstamm). Im schlimmsten Fall kann es zu einem kompletten Durchblutungsstopp im Gehirn kommen, das Hirngewebe stirbt ab und es kommt zum sogenannten Hirntod.

### Ursachen

- » Schlaganfall/Hirnblutung
- » Schädel-Hirn-Trauma
- » Entzündungen (z.B. Meningitis)
- » Höhen-Hirnödem (HACE)

## Krampfanfall (epileptischer Anfall)

Epilepsie (von altgriechisch ἐπίληψις epīlēpsis „Angriff, Überfall“, lateinisch epilepsia), im Deutschen Fallsucht oder auch Krampfleiden genannt, bezeichnet ein Krankheitsbild mit mindestens einem spontan aufgetretenen Krampfanfall, der nicht durch eine vorausgehende erkennbare Ursache (beispielsweise eine akute Entzündung, einen Stromschlag oder eine Vergiftung) hervorgerufen wurde. Auf neurologischer Ebene ist ein solcher epileptischer Krampfanfall eine Folge anfallsartiger (paroxysmaler) synchroner Entladungen von Neuronengruppen im Gehirn, die zu plötzlichen unwillkürlichen stereotypen Verhaltens- oder Befindensstörungen führen.

### Ursachen:

- » Schlaganfall/Hirnblutung
- » Schädel-Hirn-Trauma
- » Entzündungen (z.B. Meningitis)
- » Höhen-Hirnödem (HACE)
- » Tumore
- » Fehlbildungen
- » Angeborene Ursachen
- » Sauerstoffmangel
- » Psychische Ursachen
- » Unbekannte Ursachen

## Fokale Anfälle

Auch als Herdanfall bezeichnet, ist diese Anfallsform dadurch gekennzeichnet, dass es ein Zeichen für einen Beginn des Anfallsgeschehens in einer umschriebenen Region des Gehirns gibt. Dabei ist es egal, ob es zu einer sekundären Ausbreitung auf die restliche Hirnrinde kommt (sekundäre Generalisierung). Insbesondere ein Anfallsbeginn mit einer Aura hat einen hohen Aussagewert darüber, in welcher Hirnregion der Anfall seinen Ursprung hat, denn sie ist das Ergebnis einer umschriebenen Aktivierung von Nervenzellverbänden.

### Unterteilung

- » einfach fokale Anfälle (das Bewusstsein ist erhalten)
- » komplexe fokale Anfälle (mit Bewusstseinsstörung)

- » fokale Anfälle mit Entwicklung zu sekundär generalisierten Anfällen

## Generalisierte Anfälle

Ein Anfall wird als generalisiert bezeichnet, wenn der Verlauf und die Symptome keine Hinweise auf eine anatomisch begrenzte Lokalisation geben und keine Zeichen eines lokalen (herdförmigen) Beginns zu erkennen sind.

### Unterteilung

- » Absencen – Anfälle mit kurzer Bewusstseinspause ohne Sturz (Petit mal-Anfall)
- » myoklonische Anfälle – mit einzelnen oder unregelmäßig wiederholten Zuckungen einzelner Muskelgruppen
- » klonische Anfälle
- » tonische Anfälle
- » tonisch-klonische Anfälle – der typische „große“ Anfall (Grand mal-Anfall) mit Bewusstseinsverlust, Sturz, Verkrampfung und anschließend rhythmischen Zuckungen beider Arme und Beine.
- » atonische (astatische) Anfälle

## Status epilepticus

Die meisten epileptischen Anfälle enden nach wenigen Minuten von selbst und der Betroffene erholt sich auch ohne therapeutische Maßnahmen. Man kann sich aber nicht darauf verlassen.

Wenn mehrere Anfälle kurz hintereinander als Serie erfolgen, ohne dass der Betroffene sich dazwischen wieder vollständig erholen konnte, und im Falle von mehr als 20 Minuten anhaltenden Anfällen auch ohne Bewusstlosigkeit, liegt ein Status epilepticus vor. Je länger so ein Zustand anhält, desto größer ist insbesondere beim Grand mal die Gefahr einer irreversiblen Schädigung des Gehirns.

## Sonderfälle

**Fieberkrampf** Durch raschen Fieberanstieg ausgelöster Krampfanfall, meist bei Kindern (siehe Kapitel 5 Notfälle bei Kindern).

**Hyperventilation** Durch große Aufregung bzw. seelische Konflikte ausgelöste beschleunigte, oberflächliche Atmung mit typischem Kribbeln in den Armen und Beinen, Karpfenmund, Pfötchenstellung bzw. Krampfanfall.



#### Symptome

Der große Anfall beginnt meist mit der tonischen Phase: Die Muskulatur wird angespannt (Überstrecken der Gliedmaßen), Patient ist nicht ansprechbar, Atmung setzt aus, das Gesicht verfärbt sich blau. Danach folgt die klonische Phase: Zuckungen der Gesichtsmuskulatur, die sich auf ganzen Körper ausbreiten. Häufig begleitende Verletzungen durch die unwillkürlichen Bewegungen (Zungenbiss), Stürze sowie Harn- und Stuhlabgang. Solche Anfälle stellen eine enorme Belastung für den Körper dar. Nach dem Anfall ist der Patient erschöpft, schläfrig und nur bedingt ansprechbar (postiktale oder Nachschlafphase).

**Aura:** Der Begriff Aura stammt aus dem Griechischen und bedeutet die „Wahrnehmung eines Lufthauches“. Man könnte sie auch mit einem „unbestimmten Vorgefühl“ umschreiben. Wenn die Aura isoliert bleibt, kann sie das einzige – subjektive – Symptom eines einfach partiellen Anfalls darstellen. Sie ist das Ergebnis einer epileptischen Aktivierung der Nervenzellen einer umschriebenen Hirnregion. Aufgrund der funktionellen Zuordnung der Symptome zu den entsprechenden Arealen der Hirnrinde kommt ihnen eine hohe Bedeutung in der Lokalisationsdiagnostik von epilepsieauslösenden Herden zu. Breitet sich die epileptische Aktivität aus, kann ein sogenannter sekundär generalisierter Anfall folgen. Beispiele für Auren sind die sogenannte „viszerale Aura“, ein Aufsteigen unbestimmt unangenehmer Gefühle aus der Magengegend (bei Schläfenlappenepilepsie), Taubheitsgefühle, Kribbeln oder Nadelstiche als Aura bei Scheitellappenepilepsie oder visuelle Halluzinationen bei Hinterhauptslappenepilepsie.

Andere Beispiele für eine Aura können Konzentrationsschwierigkeiten, Vergesslichkeit und das nicht mehr richtige Wahrnehmen der Umgebung sein. Eine Aura kann auch als (einziges) Symptom eines Migräneanfalls auftreten.

#### Maßnahmen

- Ruhe bewahren
- Notfallcheck
- Exakte Anamnese erheben (Beginn der Beschwerden? Veränderungen?)
- Lagerung mit leicht erhöhtem Oberkörper
- Sauerstoff
- Schutz vor weiteren Verletzungen (während des Krampfanfalls)
- Notarztindikation!

Moderne Therapiemöglichkeiten bei der Behandlung des akuten ischämischen Insultes gibt es, ähnlich wie beim akuten Herzinfarkt, unter anderem mittels einer speziellen Auflösungstherapie mit einem sehr starken Blutverdünnungsmittel (systemische Thrombolyse). Hirnblutungen können operativ oder durch gezielten Verschluss des blutenden Gefäßes (Coiling) behandelt werden. Zur Durchführung dieser Therapien sind die Erfüllung einiger spezieller Kriterien sowie ein sehr enges Zeitfenster notwendig, außerdem sollten sie nur in speziellen Zentren mit ausreichender Erfahrung durchgeführt werden. Entscheidenden Einfluss auf den auch logistisch richtigen Ablauf einer solchen Patientenversorgung nimmt der rechtzeitige Notarztkontakt!



FAST-Test

# 3.5. Allergische Reaktionen

Dr. Roland Rauter

Allergische Reaktionen gehören auch in den Bergen zum typischen Spektrum der Notfälle.

## Ausbildungsziel

Der Bergretter, die Bergretterin sollte bei der Patientenversorgung nach etwaigen Allergien fragen und bei allergischen Reaktionen die richtigen Versorgungsschritte einleiten.

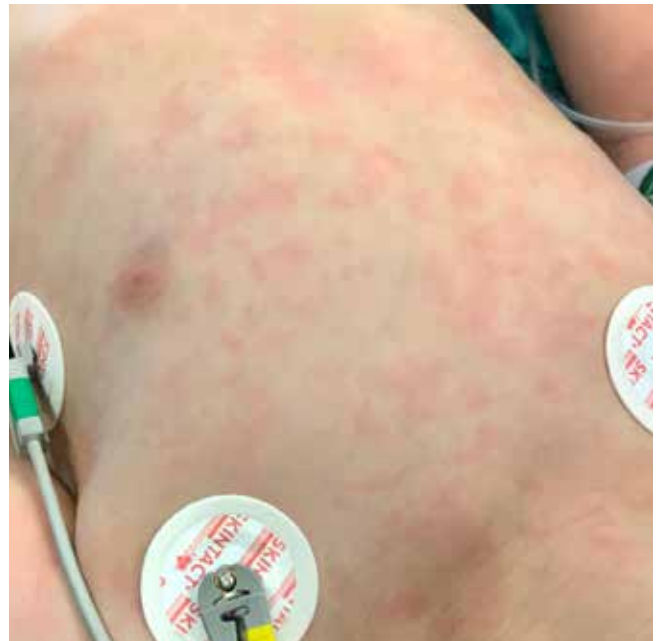
## Definition

Eine Allergie ist eine übersteigerte Reaktion des Organismus gegen oft geringste Mengen eines Fremdstoffes (Antigen), gegen den der Körper nach einem früheren Kontakt Antikörper gebildet hat. Heutzutage sind Allergien in aller Munde, viele davon (zum Glück) aber Unverträglichkeiten gegen einen Stoff und damit akut nicht gefährdend. Der Bergretter soll jedoch jeden Patienten nach dem Vorliegen von Allergien fragen, bis zum Beweis des Gegenteils ist in allen Fällen danach zu handeln!

Die Reaktion kann von einfachen Symptomen wie Übelkeit, Erbrechen, Rötung, Ödemen, Hitzegefühl, Kribbeln an den Extremitäten, Gesicht oder Körperstamm bis hin zur Atemnot, Kreislaufversagen und schließlich Tod führen.

## Stadieneinteilung

Stadium I:	Hautrötung, Jucken (Urtikaria) Schwellung (Ödem)
Stadium II:	Atemnot, beschleunigter Puls (Tachykardie)
Stadium III:	(Verteilungs-)Schock
Stadium IV:	Atem- und Kreislaufversagen



Allergische Reaktion

## Entstehung

Als Antigen können praktisch alle Substanzen wirken

- >> fast alle Medikamente
- >> Nahrungsmittel (Nüsse, Äpfel,...)
- >> Tiere (Wespe, Biene, Katze,...)
- >> Chemikalien etc.

Nach deren Einwirkung werden von bestimmten Zellen im Blut sogenannte Überträgerstoffe im Organismus (Histamin, Kinin) freigesetzt, die eine Weitstellung der kleinsten Blutgefäße (Kapillaren), eine erhöhte Durchgängigkeit der Gefäßwände und Verkrampfungen (Spasmen) der glatten Muskulatur auslösen. Durch "Versacken" großer Blutmengen kommt es zum Verteilungsschock, da nicht genügend Blutvolumen zum Aufrechterhalten des Kreislaufs zur Verfügung steht (siehe Kapitel 2.2. Schock).

## Maßnahmen

- » Exposition beenden ("Ursache abstellen")
- » bei vorhandenem Notfallbesteck (EpiPen®) unterstützende Gabe möglich
- » beruhigender Zuspruch
- » Kontrolle und Sichern der Vitalfunktionen (Notfallcheck und lebensrettende Sofortmaßnahmen)
- » Entsprechende Lagerung
- » Bei Atemnot Oberkörper hoch
- » Bei Kreislaufbeschwerden Beine hoch
- » Sauerstoffgabe
- » Notarztindikation!



Anwendung EpiPen®



# 3.6

## Akutes Abdomen

Dr. Tobias Huber

### Blinddarmentzündung - Gastritis und Magengeschwür - Darmverschluss - Gallenkolik - Nierenkolik - Hexenschuss - Bauchspeicheldrüsenentzündung

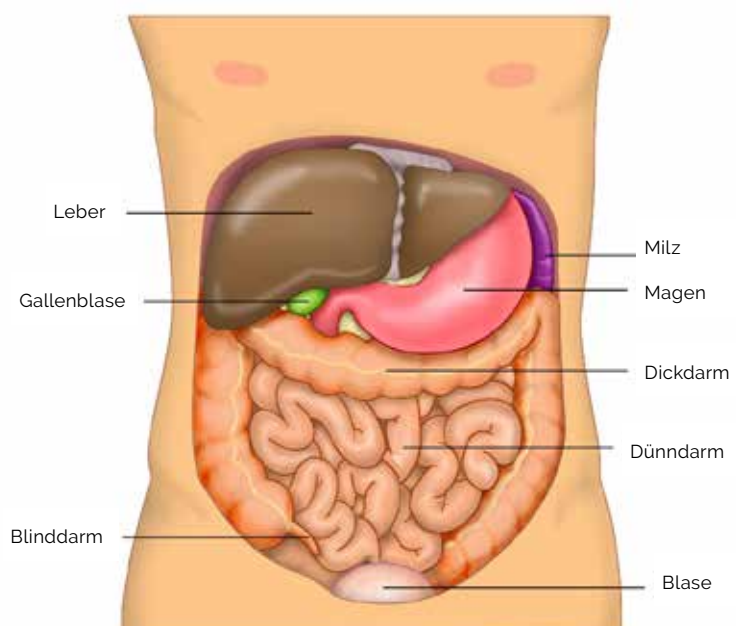
Akute Baucherkrankungen sind wohl eher seltene Notfälle in den Bergen. Dennoch gilt es, das Bewusstsein dafür zu schärfen, dass es sich hierbei oft um lebensbedrohliche Erkrankungen handeln kann, die rasch einer medizinischen Abklärung und gegebenenfalls einer chirurgischen Behandlung zugeführt werden müssen.

### Ausbildungsziel

Der Bergretter, die Bergretterin sollte bei starken Bauchschmerzen, auch wenn keine unmittelbare Gewalt einwirkung vorausgegangen ist, die Notwendigkeit eines raschen Abtransports erkennen und Basismaßnahmen einleiten können.

### Anatomie

Der Bauch (Abdomen) ist der Sitz der inneren Organe und ist von Muskeln und dem Bauchfell (Peritoneum) umschlossen. In der Bauchhöhle, übergehend von der Speiseröhre, die durch das Zwerchfell tritt, liegen links oben Magen und Milz, es folgen der Zwölffingerdarm mit Bauchspeicheldrüse und Leber mit Gallenblase rechts oben. Zentral liegt der Dünndarm, der vom Dickdarm eingerahmt wird. Hinten in den Lenden finden sich die paarigen Nieren eingebettet, die austretenden Harnleiter münden in die im Becken liegende Harnblase. Entlang der Wirbelsäule verläuft die Bauchschlagader, die Blut in den gesamten Bauchraum, das Becken und beide Beine bringt. Bei Frauen liegt auch die Gebärmutter im Unterbauch.



Bauchraum und Sitz der Organe  
Wikimedia Commons

## Akute Erkrankungen

Als sogenanntes akutes Abdomen werden schwere, vielfach lebensbedrohliche Erkrankungen im Bauchraum bezeichnet. Diese äußern sich vor allem in heftigen Bauchschmerzen und einer brettharten und/oder aufgeblähten Bauchdecke, oftmals mit Fieber und in schweren Fällen mit Zeichen eines Kreislaufschocks. Die Gefahr bei Magen- und Darmerkrankungen ist der Durchbruch der Darmwand (Perforation) mit daraus resultierender schwerer Entzündung des Bauchraumes (Peritonitis) und des Gesamtorganismus (Sepsis), dies macht diese Erkrankungen so zeitkritisch.

Die Lokalisation des größten Druckschmerzes liefert oft (aber nicht immer!) Hinweise auf typische Erkrankungen, ebenso die Art des Schmerzes und etwaige Begleitsymptome:

- Schmerzen im rechten Unterbauch mit harter Bauchdecke: Blinddarmentzündung
- Schmerzen im rechten Oberbauch: Gallenkolik
- brennender Schmerz in Oberbauch oder Brustkorb: Erkrankungen von Speiseröhre, Magen und Zwölffingerdarm (aber auch Herzerkrankungen - siehe dort!)
- Rückenschmerzen, oft ausstrahlend: Nierenerkrankungen, Blutungen der Bauchschlagader, Hexenschuss
- diffuse Bauchschmerzen mit brettharter Bauchdecke und Erbrechen: Darmverschluss, Darmperforation
- Gürtelförmige Schmerzen in Oberbauch und Rücken mit Blähbauch und Erbrechen: Bauchspeicheldrüsenentzündung
- Unterbauchschmerzen: Erkrankungen der Blase, gynäkologische Erkrankungen, Schwangerschaft?

Die endgültige Diagnosestellung kann erst durch eingehende Untersuchungen im Krankenhaus erfolgen, dennoch ist die Charakteristik der Symptome in der Anfangsphase oft wegweisend und sollte dokumentiert werden.



Lagerung mit angewinkelten Beinen

## Untersuchung

Bei der Untersuchung des Bauches ist auf eine genaue Lokalisierung des größten Schmerzes und den Zustand der Bauchdecke zu achten. Zu diesem Zweck ist der Bauch mit beiden Händen abzutasten, man soll dabei 4 Quadranten unterscheiden (rechter und linker Oberbauch und Unterbauch). Die Lokalisation und Art des Schmerzes ist zu dokumentieren.

## Maßnahmen

- Lagerung mit angewinkelten Beinen (um die Bauchdecke zu entlasten)
- Sauerstoffgabe
- Überwachung der Vitalfunktionen
- Notarztindikation!

Ein akutes Abdomen kann nur im Krankenhaus versorgt werden. Die Maßnahmen am Notfallort sind nur unterstützende Basismaßnahmen, ein rascher Abtransport, gegebenenfalls per Hubschrauber, ist einzuleiten!



## 4. Verletzungen und traumatologische Notfälle



# 4.1. Extremitäten-Trauma

Dr. Joachim Schiefer

## Armverletzungen - Beinverletzungen - Prellung - Zerrung - Verrenkung - Knochenbruch

Verletzungen der Extremitäten gehören zu den häufigsten nach Unfällen am Berg. Die meisten dieser Verletzungen sind nicht lebensbedrohlich und durch den geschulten Bergretter gut zu behandeln.

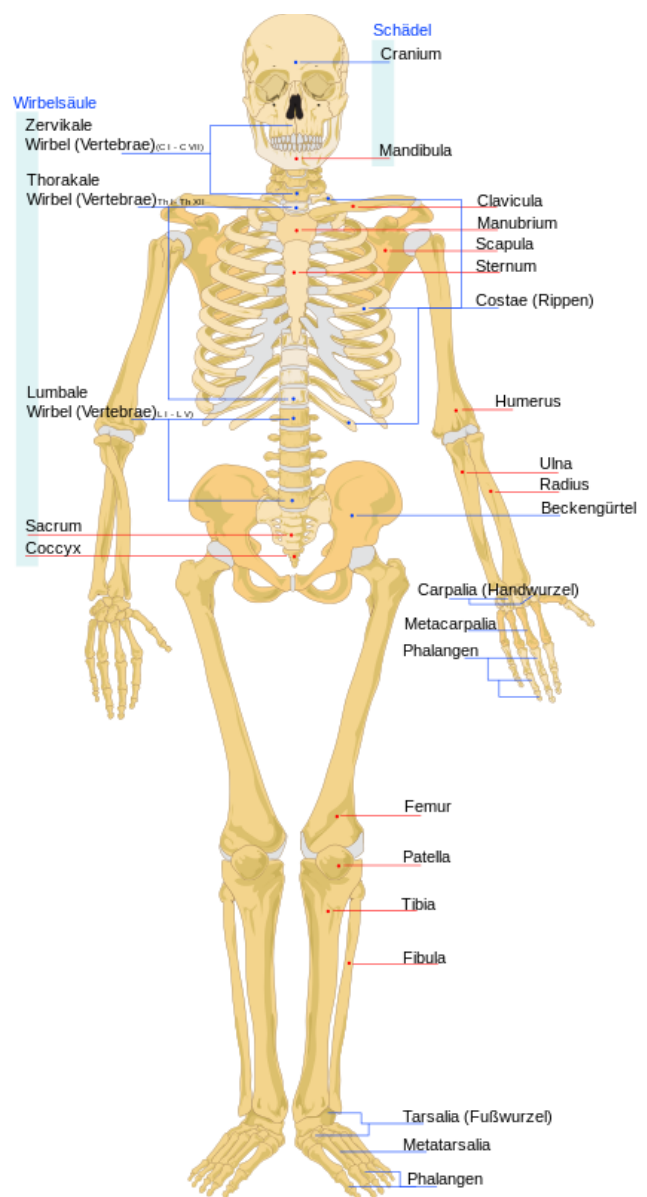
### Ausbildungsziel

Der Bergretter, die Bergretterin sollte die wichtigsten Extremitätenverletzungen erkennen und im Hinblick auf ihren Schweregrad beurteilen können. Er oder sie soll über die geeigneten Maßnahmen Bescheid wissen und eine exakte Lagerung und Schienung durchführen.

### Anatomie

Zu den Extremitätenverletzungen zählt man offene und geschlossene Verletzungen von Arm und Bein. Die langen Röhrenknochen sind jeweils durch Gelenke miteinander verbunden. Deren Beweglichkeit ermöglicht die von Faszien umgebene Skelettmuskulatur. Sehnen stellen dabei die Verbindung des Muskels zum Knochen her, während Bänder die Knochen an den Gelenksflächen verbinden und die Gelenke stabilisieren. An den Gelenksflächen ist der Knochen von Knorpel überzogen, und die bessere Verbindung und Stoßdämpfung ermöglichen zusätzliche knorpelähnliche Strukturen wie die Menisci am Knie. Zur willkürlichen Bewegung der Skelettmuskulatur sind Nerven nötig, die genauso wie die blutversorgenden Gefäße nahe an den Muskeln liegen. Muskulatur und auch Knochen sind mit zahlreichen Blutgefäßen versorgt.

Die wichtigsten Gelenke sind an der oberen Extremität das Schulter-, Ellbogen- und Handgelenk, an der unteren Extremität Hüft-, Knie- und Sprunggelenk.



Menschliches Skelett (Frontansicht).  
Wikimedia Commons

## Verletzungsarten

Bei einer **Prellung (Kontusion)** kommt es zu einer mehr oder weniger ausgeprägten Weichteilschwellung und zu einem Bluterguss. Prellungen sind schmerzhaft, die Funktion von Gelenken und Muskulatur ist aber meist noch erhalten.

Bei den Bandverletzungen unterscheidet man **Zerrungen** und **Risse** (Distorsio und Ruptura). Zerrungen sind kleinste Verletzungen an den Bändern. Die Gelenkbeweglichkeit ist schmerzhaft, die Gelenke sind aber stabil.

Bei **Bänderrissen** kommt es zu einem instabilen Gelenk, die Beweglichkeit ist schmerzhaft bis aufgehoben und es liegt meist eine deutliche Schwellung vor.

Die Verletzten berichten oft auch über ein Instabilitätsgefühl und dass sie während des Unfalls ein Schnalzen oder einen Riss verspürt haben.

Die schwersten **Bandverletzungen** treten bei **Verrenkung (Luxation)** eines Gelenks auf. Bei diesen äußerst schmerzhaften Verletzungen ist die Beweglichkeit aufgehoben, die Fehlstellung von außen meist gut zu erkennen.

**Muskel-** oder **Sehnenrisse** treten nach plötzlicher starker Anspannung auf, die Funktion fehlt oder ist deutlich eingeschränkt, bei großen Sehnen wie der Achillessehne kann man eine Delle tasten. Die Verletzten beschreiben einen plötzlichen Stich und dann die Unfähigkeit die Extremität zu bewegen.

Bei **Brüchen (Frakturen)** ist die Struktur eines Knochens unterbrochen, das kann je nach Unfall an verschiedenen Stellen des Knochens auftreten. Beispielsweise im Schaftbereich eines langen Röhrenknochens oder nahe am Gelenk. Dabei kann dann auch mehr oder weniger die Gelenkfläche betroffen sein. Auch Sehnen oder Bänder können an deren Ansätzen mit einem Knochenstück ausreißen. Jeder Knochenbruch verursacht auch eine Verletzung der umliegenden Weichteile, die zu entsprechendem Funktionsverlust führen kann.

Als sichere Zeichen von Knochenbrüchen gelten die äußerlich sichtbare Fehlstellung, die abnorme Beweglichkeit und sichtbare Knochensplitter bei offenen Brüchen. Unsichere Zeichen sind Schwellung, Bluterguss, Schmerz und Bewegungseinschränkung.

Bei Brüchen von großen Knochen (Oberschenkel, Schienbein, Oberarm) ist der Blutverlust nach innen nicht zu unterschätzen! Außerdem kann



**Grünholzfraktur von Elle und Speiche (Unterarmfraktur) im Röntgenbild.** Wikimedia Commons

auch ein massiver Weichteilschaden vorliegen. Es ist deshalb in der Erstversorgung ganz wichtig, die Durchblutung, Beweglichkeit (Motorik) und Sensibilität (DMS) der gesamten Extremität zu dokumentieren!

#### 4. Verletzungen und traumatologische Notfälle

##### Typische Beispiele:

- » Zerrung oder Riss des inneren Knieseitenbandes
- » Kreuzbandriss am Knie
- » Schulterluxation
- » Achillessehnenriss, Kniescheibensehnenriss
- » Oberschenkelbruch

##### Maßnahmen

Am Beginn steht immer eine genaue Anamnese (Was ist passiert? Wie ist es passiert?). Der Unfallhergang korreliert mit der Krafteinwirkung auf die Extremität, Schmerzangaben und orientierendes Abtasten im Rahmen des Bodychecks mit Beurteilung der äußeren Achsverhältnisse sowie der Haut und Weichteile reichen meist schon für eine Verdachtsdiagnose.

Durchblutung, Motorik und Sensibilität (DMS) gehören in der Erstuntersuchung und beim späteren Abtransport jedenfalls überprüft und dokumentiert!

Die Untersuchung und der spätere Abtransport sollten in keinem Fall schmerzhaft sein. Wenn nötig, sollte deshalb ein Arzt zur Gabe von Schmerzmitteln alarmiert werden. Das Ziel ist ein schmerzfreier Abtransport in achsengerechter Stellung der verletzten Extremität. Dazu ist gelegentlich eine Reposition durch vorsichtigen Längszug nötig. Diese erfolgt im Regelfall durch den Arzt. In Ausnahmefällen, in denen kein Arzt verfügbar ist, kann bei groben Fehlstellungen mit gestörter peripherer DMS und erwartetem langen Abtransport über 2 Stunden die Lagerung in eine achsengerechte Stellung auch durch einen erfahrenen Bergretter durchgeführt werden.

Fast alle Patienten mit Extremitätenverletzungen sind immobil und kühlen rasch aus.

Für die Schienung sind Dreiecktücher, Mehrzweckschienen (Bsp.: Sam® Splint), Vakuummatratze sowie das Slishman traction device® vorhanden.

Schischuhe oder schwere Bergschuhe werden geöffnet, aber nicht ausgezogen.

Der Abtransport soll so schonend wie möglich erfolgen, auf einen entsprechenden Wärmeerhalt ist zu achten.



Vakuumschiene



Dreieckstuch



Sam® Splint



# 4.2. Offene Verletzungen und starke Blutung

Dr. Joachim Schiefer

## Wunde - Blutung - offener Bruch - Amputation - Hygiene

Offene Verletzungen sind häufig im Bergrettungseinsatz. Sie reichen von Hautabschürfungen bis zu offenen Brüchen oder Tierbissen.

### Ausbildungsziel

Der Bergretter, die Bergretterin soll Wunden nach Art und Schweregrad beurteilen können. Er oder sie soll die Grundzüge der Wundbehandlung kennen und durchführen und mit den Maßnahmen der Hygiene vertraut sein.

### Anatomie

Die Haut hat je nach Lokalisation unterschiedliche Dicke (Lippen, Nacken), eine straffe feste Konsistenz und ist über das Unterhautfettgewebe gut durchblutet. In der Haut befinden sich Drüsen (Schweiß- und Talgdrüsen) und Nervenendigungen für Schmerz, Temperatur und Berührungssensoren. Außerdem hat die Haut reichlich Haare. Sie schützt die inneren Organe und ist wichtig für den Temperatenausgleich (Wärmeabgabe und Isolation). Über die Sonnenstrahlung ist sie weiters an der Bildung von Vitamin D beteiligt. Dieses dient unter anderem der Kalzium-Aufnahme im Knochen.

### Arten von Wunden

Jede Verletzung mit Schädigung der Haut wird als offene Verletzung bezeichnet. Es gibt verschiedene Formen von Wunden:

**Schürfwunden (Exkoriationen)** sind oberflächlich flächige Hautverletzungen.

**Schnittwunden (Vulnus sciss.)** sind glatt berandete, scharf begrenzte Wunden, die durch Messer oder scharfe Gegenstände wie Glassplitter oder Felskanten verursacht werden.

**Stichwunden (Vulnus ict.)** sind durch spitze Gegenstände verursachte Wunden.

**Rissquetschwunden (VLC oder Vulnus lacerro contusum)** entstehen durch Aufprall auf ein Hindernis, beispielsweise Aufschlagen der Stirn auf den Boden oder auch durch einen herabfallenden Stein am Kopf. Diese Wunden sind unregelmäßig begrenzt und zeigen gequetschte Wundränder.

#### Amputationen.

**Spezialformen** sind noch Wunden durch Tierbisse, Brand- oder Erfrierungswunden, chemisch verursachte Wunden und Schusswunden.

Unabhängig von der äußerlich sichtbaren Schädigung können bei allen Formen auch tiefere Strukturen verletzt sein. So kann beispielsweise bei einer winzigen Stichverletzung in der Tiefe ein großes Blutgefäß eröffnet sein und eine starke Blutung vorliegen. Neben der oberflächlichen Beurteilung der Wunden sollte man deshalb bei allen Wundformen daran denken, dass auch weitere Strukturen verletzt sein können.

An den Extremitäten sind dies Blutgefäße, Nerven,

#### 4. Verletzungen und traumatologische Notfälle

Sehnen, Muskulatur und Knochen. Ist bei einem Knochenbruch die Haut verletzt, spricht man von einer offenen Fraktur. Außerdem können Wunden im Bereich von Gelenken zur Gelenkseröffnung führen.

Im Bereich des Brustkorbes können neben Rippenbrüchen auch Verletzungen der Brustorgane vorliegen.

Genauso können am Bauch Bauchorgane beteiligt sein.

### Maßnahmen

Für die Behandlung von Wunden sollten hygienische Grundregeln auch im Gelände eingehalten werden. Das heißt Verwendung von Einmalhandschuhen und direkt an Wunden auch steril verpacktes Verbandsmaterial. Der Erstversorger soll die Wunde in Größe und Form beurteilen, bei Wunden an den Extremitäten die Durchblutung, Beweglichkeit und Sensibilität (DMS) prüfen und einen fest haftenden Verband anlegen. Dieser Erstverband sollte nach Möglichkeit bis zur endgültigen Wundversorgung im KH belassen werden! Blutet der Verband beim Abtransport durch, wird eine zusätzliche Lage aufgebracht. Jede Verbandsneuanlage führt zur neuerlichen Verschmutzung und schmerzt den Patienten.

Stark verschmutzte Wunden werden nur grob gereinigt, alkoholische oder jodhaltige Desinfektionsmittel oder Puder sind zu vermeiden, eventuell kann mit Wasser gereinigt werden.

Größere Fremdkörper werden belassen, freiliegende tiefere Strukturen wie Knochen, Muskel, Sehnen, Darm oder Nerven werden ebenso belassen und nicht reponiert. Als direkte Wundaufgabe sollten sterile Tupfer und Wundgaze zur Anwendung kommen. Kleinere Schnittwunden kann man auch gut mit Steri-Strips® adaptieren. Die Befestigung erfolgt mit selbsthaftendem elastischen Verband (Peha-haft®).

Bei stark blutenden Wunden wird ein Druckverband angelegt, die Extremität zusätzlich geschient und hochgelagert.

Amputationsverletzungen und Massenblutungen erfordern eventuell rasches Abbinden. Das Amputat wird trocken verbunden und in einem Plastikbeutel gekühlt aufbewahrt.

Während des Abtransports sind Verbände regelmäßig auf festen Sitz zu kontrollieren, außerdem sollten Durchblutung, Motorik, Sensibilität (DMS)



*Anlage eines Druckverbands*

überprüft werden. Dies gilt vor allem bei Druckverbänden.

Beim Verletzten ist während der Erstversorgung und beim Abtransport streng auf den Wärmeerhalt zu achten, der Abtransport sollte möglichst rasch erfolgen. Jede Zeitverzögerung führt zu höherer Wahrscheinlichkeit einer späteren Wundinfektion.

Jeder Bergretter sollte darüber hinaus gegen Tetanus und Hepatitis B geimpft sein!

### Starke Blutung

Starke Blutungen sind fast immer mit der Verletzung von Gefäßen (Arterien oder Venen) verbunden.

Unterschieden werden kann eine offensichtliche starke Blutung nach außen, welche sich mit entsprechenden blutstillenden Maßnahmen therapieren lässt von einer unsichtbaren starken Blutung, wie sie beispielsweise bei inneren Verletzungen auftreten kann.

Im Gegensatz zu Blutung nach Außen, ergeben sich bei inneren Blutungen nur indirekte Blutungshinweise (Bauchschmerzen, Abwehrspannung, Schockzeichen, ...). Da diese nur im Krankenhaus definitiv versorgt werden können, ist es umso wichtiger, diese frühzeitig zu erkennen und den Patienten möglichst rasch einer geeigneten Versorgung zuzuführen.



2



3

## Maßnahmen

Bei starken Blutungen an den Extremitäten ist die betroffene Gliedmaße als Erstmaßnahme hochzuhalten und auf die verletzte Region ein lokaler Druck mit einer Wundauflage auszuüben (= manueller Druck).

In weiterer Folge kann eine adäquate Wundversorgung angelegt werden (Druckverband, Notfallbandage, Tourniquet).

### Druckverband

Zur Anlage eines Druckverbandes braucht es neben einer Wundauflage und einem Druckkörper noch eine Möglichkeit zur Fixierung. Diese kann entweder mittels Dreiecktuch oder elastischer Fixierbinde (Peha-Haft®) erfolgen.

Die Wundauflage wird auf die Wundfläche gelegt und ein Druckkörper darüber platziert. Danach wird die Fixierung so fest angebracht, dass die Blutung stoppt, der Blutfluss jedoch erhalten bleibt.

### Emergency Bandage

(siehe Kapitel 9.4. Sanitätsmaterial):

Die Emergency Bandage ist eine Notfallbandage, welche dafür konzipiert wurde, durch äußerliche Druckanwendung in Kombination mit einer saugfähigen Wundauflage eine suffiziente Blutstillung zu erreichen.

### Indikation

- Starke Blutung
- Alle Arten der Wundversorgung, wenn kein anderes Material vorhanden ist

### Tourniquet

(siehe Kapitel 9.4. Sanitätsmaterial):

Mit dem Tourniquet erreicht man bei korrekter Anlage eine vollständige Abbindung, sprich ein Stoppen des Blutzuflusses zur betroffenen Extremität. Dies ist für den Patienten nicht nur mit starken Schmerzen verbunden, es treten auch je nach Abbindungsdauer zum Teil irreparable Schäden an Muskel, Nerven und Gefäßen auf, weshalb eine Abbindung nur dann angelegt werden darf, wenn alle konservativen Massnahmen der Blutstillung erfolglos waren/scheinen.

### Indikation

- Abtrennung und Teilabtrennung einer Gliedmaße
- Verletzung der Oberschenkelarterie
- Einklemmung einer Gliedmaße mit erkennbarer starker Blutung
- Ausgedehnte, stark zerfetzte Wunden an den Gliedmaßen
- Massenfall von Verletzten



## 4.3.

# Schädel-Hirn-Trauma

Dr. Matthias Haselbacher

## Kopfverletzung - Bewusstlosigkeit - Gehirnerschütterung - Freies Intervall - Offenes Schädel-Hirn-Trauma

Die Bereitschaft, beim Bergsport einen Helm zu tragen, ist in den letzten Jahren deutlich gestiegen. Dadurch werden offene Schädel-Hirn-Verletzungen weniger, aber es gibt sie weiterhin. Zunehmend beobachten wir auch schwere Verletzungen des Hirns, ohne dass es zu äußeren Verletzungen des Schädelknochens kommt.

### Ausbildungsziel

Der Bergretter, die Bergretterin erkennt eine Schädel-Hirn-Verletzung oder die Möglichkeit einer solchen. Er erkennt kritische Patienten so früh wie möglich. Die Nachforderung von Unterstützung wird genauso schnell durchgeführt wie die ersten medizinischen Maßnahmen. An weitere Verletzungen, die mit einem Schädel-Hirn-Trauma (SHT) einhergehen können, wird gedacht und Maßnahmen hierzu werden durchgeführt.

### Anatomie

Der Schädel besteht aus einem Gesichtsschädel mit Augenhöhlen, Nase, Oberkiefer und einem Hirnschädel, in dem mehrere flache Knochen zu einer festen Schutzhülle für das Hirn zusammengewachsen sind.

Das Hirn schwimmt in dieser Hülle im Hirnwasser (Liquor). Dadurch ist es gut gegen leichte Schläge und Erschütterungen geschützt. Vom Hirn aus geht nach unten der Hirnstamm weg, dieser verlässt den Hirnschädel durch ein großes Loch Richtung Wirbelsäule. Der Hirnstamm geht über in das Rückenmark. Genau am Übergang zwischen Schädel und Wirbelsäule liegt der Bereich des Hirns, in dem die Atmung kontrolliert wird.

Der Boden des Hirnschädels wird Schädelbasis

genannt. Hier treten neben dem Hirnstamm eine Vielzahl von Blutgefäßen und Nerven vom Körper zum Hirn und umgekehrt durch. Verletzungen der Schädelbasis sind gefürchtet, da sie fast immer zu Blutungen am Hirn und/oder Verletzungen von Hirnnerven führen.

Das Hirn braucht sehr viel Blut, hauptsächlich versorgt wird es über die zwei Halsschlagadern (Aa. carotis) und die zwei Wirbelsäulenschlagadern (Aa. vertebralis), die in den seitlichen Fortsätzen der Halswirbelkörper verlaufen.

Die knöcherne Schädelhülle des Hirns (Kalotte) ist sehr stabil, aber eben auch nicht unzerstörbar.

Das Hirn wird von mehreren Hirnhäuten umhüllt: einer spinnwebartigen (Arachnoidea mater) direkt auf dem Hirn, einer weichen Haut darüber, dann kommt das Hirnwasser. Eine harte Hirnhaut (Dura mater) kleidet den Schädelknochen von innen aus. Bei Blutungen spielt es eine große Rolle, zwischen welcher dieser Hüllen das Blut austritt.

Der Gesichtsschädel besteht aus vielen oft sehr dünnen, flachen Knochen. Brüche des Nasenknochens oder der Augenhöhlen können daher verhältnismäßig leicht entstehen. Am Gesichtsschädel befindet sich der Oberkiefer, mit Muskeln gesichert darunter als eigener Knochen der Unterkiefer. Verletzungen des Ober- oder Unterkiefers mit oder ohne Zahnverletzungen können sehr schmerzhaft



*Kopfverletzung*

sein, wenn die Atemwege frei bleiben, sind sie aber selten akut lebensbedrohlich.

## Verletzungen des Kopfes

Grundsätzlich werden unterschieden:

- » Rissquetschwunden des Kopfes
- » Verletzungen des Gesichtsschädels
- » Verletzungen von Ober- oder Unterkiefer
- » Gehirnerschütterung
- » Innere Schädelbrüche
- » Offenes Schädel-Hirn-Trauma

Für weitere Notfälle des Gehirns, wie den Hirninfarkt oder die Hirnblutung, siehe Kapitel 3.4. Neurologische Notfälle.

Oft kommt es bei einer Kopfverletzung zu starken Bewusstseinstörungen bis zur Bewusstlosigkeit. Hier ist unbedingt auf den freien Atemweg zu achten und der Patient wie bei jeder Bewusstlosigkeit in eine stabile Seitenlage zu bringen. Da oft zusätzlich Verletzungen der Halswirbelsäule entstehen, ist diese unbedingt zu untersuchen. Sollte der Patient hier über Schmerzen klagen, wird sie mittels Halskrause und Vakuummatratze ruhiggestellt.

### Rissquetschwunden des Schädels

Wunden im Bereich des Kopfes, insbesondere an Stirn und Hinterkopf, gehören zu den häufigsten Wunden. Meist geschehen sie durch direkten Sturz auf den Kopf oder durch einen fallenden, schlagenden Gegenstand (z.B. Stein, fallender Karabiner...).

Oberflächliche Wunden am Kopf können sehr eindrucksvoll sein, es reicht wenig Blut, um das ganze Gesicht rot zu färben. Oberflächliche Wunden ohne Gehirnerschütterung sind aber meist nicht lebensbedrohlich.

Zur grundsätzlichen Wundversorgung bitte Kapitel „Offene Verletzungen“ beachten.

Ein Problem am Kopf stellt der Verband dar: Pflaster haften schlecht (Schweiß, Blut). Ein Verband um eine „Kugel“ anzulegen ist nicht leicht, eine normaler, kreisrunder Verband lässt sich meist innerhalb von Minuten wie eine Kappe abziehen. Damit dies nicht geschieht, kann man auf Hilfsmittel wie die Israeli Bandage oder vorgefertigte Kopfverbände zurückgreifen. Sollte man beides nicht zur Verfügung haben, empfiehlt sich ein richtiger Kopfverband mit Bindengängen auch unter dem Kinn durch, um den Verband zu fixieren („Heimkehrerverband“).

Nach der Wundversorgung muss der Patient regelmäßig kontrolliert werden, ob sich nicht doch Anzeichen einer Gehirnerschütterung zeigen.

### Verletzungen des Gesichtsschädels

Der häufigste Bruch des Gesichtsschädels ist der Bruch des Nasenbeines. Er entsteht durch einen Schlag oder Sturz auf den oberen, knöchernen Teil der Nase. Meistens kommt hier ein mehr oder weniger starkes Nasenbluten dazu.

Ebenfalls können die Augen und die Augenhöhlen verletzt sein. Blutergüsse um die Augenlider (Klassische „Blaue Augen“, bei einem Auge „Monokelhämatom“, bei beiden Augen „Brillenhämatom“) können ein Zeichen für eine Verletzung der Schädelbasis und ein offenes Schädel-Hirn-Trauma sein und gelten als solche, bis das Gegenteil bewiesen ist.

#### Maßnahmen

Verrenkte Nasenbrüche werden nicht wieder eingelenkt. Bei Verletzungen im Gesichtsschädelbereich wird zuerst kontrolliert, ob der Patient auch Beschwerden im Bereich der Halswirbelsäule hat. Wenn ja, muss die Halswirbelsäule mit einer Halskrause und spätestens beim Transport mit einer Vakuummatratze ruhiggestellt werden.

Beim Nasenbluten achtet man darauf, dass das Blut frei nach vorne und außen abrinnen kann. Am besten gelingt dies bei sitzender, vorne über gebeugter Position des Patienten. Das Blut nach hinten in den Rachen laufen zu lassen und es schlucken zu lassen sollte vermieden werden. Erstens kann man dann nicht abschätzen, wie viel Blut der Patient schon verloren hat, zweitens kann das Blut versehentlich eingeatmet werden („aspiriert“) und drittens klumpt Blut im Magen und kann schwallartiges Erbrechen auslösen. Das Kühlen mithilfe von Coolpacks oder Schnee in Plastikbeuteln, die nochmals von Stoff (z.B. Dreieckstuch) umgeben werden, dient der Schmerztherapie und reduziert die Schwellung. Verletzte Augen werden mit sterilen Kompressen abgedeckt. Diese können mit steriler Infusionslösung (z.B. NaCl) angefeuchtet werden. Früher war es ein Muss, immer beide Augen abzudecken. Dies ist sehr belastend für den Patienten (er ist plötzlich blind und somit hilflos) und im Bergumfeld kann ein unnötig blinder Patient ein großes Risiko für sich und seine Helfer darstellen. Daher nach Möglichkeit das Abdecken beider Augen vermeiden.

Sowohl für Brüche der Nase als auch für Verletzungen des Auges brauchen Krankenhäuser Spezialabteilungen. Daher sind der Leitstelle genaue Angaben über die Verletzung zu machen, damit diese den weiteren Transport korrekt planen kann.

### Verletzungen der Ober- oder Unterkiefer

Verletzungen der Kiefer gehen meist mit Verletzungen der Zähne einher. Patienten mit Brüchen in diesem Bereich klagen oft über das Gefühl, das aufeinander Beißen der Zähne „würde nicht mehr stimmen“.

#### Maßnahmen

Die Brüche der Kiefer selbst können wir nicht schienen. Wieder bleibt das Kühlen und das korrekte Informieren der Leitstelle, um den Transport in ein geeignetes Krankenhaus (mit Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie) organisieren zu lassen.

Wenn der Patient Zähne verloren hat, sollte man diese nach Möglichkeit suchen und dem Patienten mit in das Krankenhaus geben. Ideallösung sind spezielle Zahnaufbewahrungsdosen (Dentosafe®), die bereits eine sterile Nährlösung für die Zähne beinhalten. Sollten diese nicht vorhanden sein, kann man den Zahn in einen Becher mit steriler Infusionslösung (z.B. NaCl) geben oder zumindest in eine mit Infusionslösung befeuchtete sterile Kompresse einwickeln.

### Gehirnerschütterung

Die leichteste Form des Schädel-Hirn-Traumas wird Gehirnerschütterung oder auch SHT Grad I genannt. Es kommt hier zu einem Schlag auf den Kopf, das in der Hirnflüssigkeit schwimmende Hirn schlägt auf Grund der Unwucht von innen gegen den Schädelknochen. Es kommt aber noch zu keiner Blutung.

#### Symptome

Typische Zeichen für eine Gehirnerschütterung sind:

- Kurzzeitige Bewusstlosigkeit (Sekunden bis wenige Minuten)
- Nur oberflächliche Wunden oder Prellmarken am Kopf, keine tiefen Wunden bei denen eventuell oder sichtbar der Schädelknochen verletzt ist.
- Der Patient erinnert sich nicht mehr an den Unfall und was davor geschehen ist („retrograde Amnesie“).
- Der Patient erbricht, meist schwallartig, selten ist ihm nur übel.
- Starke Kopfschmerzen



Der Patient vergisst auch Dinge, die nach dem Unfall geschehen sind, sofort wieder, er fragt daher oft immer wieder das gleiche (z.B.: „Was ist passiert?“, „Wo sind meine Freunde?“ oder „Wer sind Sie?“). Spätestens wenn man diese Fragen zum dritten Mal hört, muss man von einer Gehirnerschütterung ausgehen.

**Achtung: Schwindel ist kein Zeichen für eine Gehirnerschütterung! Hat ein Patient zusätzlich zu oben genannten Symptomen einen (starken) Schwindel, muss an eine Blutung im Hirn oder an eine Verletzung der Halswirbelsäule gedacht werden!**

### Freies (luzides) Intervall

Kommt es im Rahmen eines Schädel-Hirn-Traumas zu einer Schwellung des Gehirns oder zu einer Einblutung, so kann es zeitverzögert zu einem Wiederauftreten einer Bewusstlosigkeit kommen. Auf die initiale kurzzeitige Bewusstlosigkeit folgt ein Zeitfenster, in dem der Patient wach und kontaktierbar ist (= freies/luzides Intervall). Zeigt sich im Anschluss eine zunehmende Verschlechterung der Bewusstseinslage, so ist von einer schwerwiegenderen Verletzung des Gehirns (Schwellung/Blutung) auszugehen.

Aus diesem Grund müssen Patienten mit Schädel-Hirn-Trauma engmaschig überwacht werden.

### Gehirnblutungen

Kommt es im Rahmen eines Schädel-Hirn-Traumas zur Verletzung eines zu- oder abführenden Gefäßes im Gehirn, so besteht die Gefahr einer sogenannten Gehirnblutung.

Wie bereits in der Anatomie angeführt ist das Gehirn von sogenannten Hirnhäuten umgeben. Je nachdem, in welchem Raum sich das Blut verteilt, spricht man von einer intrakraniellen, einer subarachnoidalen, einer subduralen oder einer epiduralen Blutung. Allesamt verbindet die Tatsache, dass es bei fortlaufender Einblutung zu einem mehr oder weniger rasch austretenden Anstieg des Gehirndrucks kommen kann, der sich mit Auftreten von neurologischen Ausfällen und Verschlechterung der Bewusstseinslage über eine Bewusstlosigkeit bis hin zu Kreislaufstillstand präsentieren kann.

Diagnostiziert und therapiert kann eine Gehirnblutung nur im Krankenhaus werden. Aus diesem Grund sind eine engmaschige Überwachung und ein Transport ins Krankenhaus im Rahmen eines Schädel-Hirn-Traumas in jedem Fall indiziert.

### Maßnahmen

Genaueres Vorgehen nach CrABCDE: Wenn der Patient erbricht, kann dies den Atemweg (A) gefährden: Stabile Seitenlage! Ansonsten Lagerung mit erhöhtem Oberkörper. Ein Patient mit Gehirnerschütterung ist selten voll orientiert, eine genaue Untersuchung auf weitere Verletzungen hin ist durchzuführen. Oberflächliche Wunden des Kopfes werden verbunden, Prellmarken können gekühlt werden.

Ein Patient mit einer Gehirnerschütterung muss in ein Krankenhaus! Sollte dies in seltenen Fällen nicht möglich sein (erzwungenes Biwak, Expedition), ist eine Ruhe- und Beobachtungsphase von 24 Stunden einzuhalten. In dieser wird der Patient mindestens alle zwei Stunden nach CrABCDE durchuntersucht.

### Innere Schädelbrüche

Innere Brüche von Schädelknochen sind von außen nur schwer feststellbar. Bei Kindern ist eine sogenannte Impressionsfraktur möglich, bei dieser ist der gebrochene Schädelknochen von außen als Delle sichtbar, dies ist bei Erwachsenen aufgrund der harten Schädelknochen selten.

Unterschieden werden muss der Bruch des Schädeldaches (Kalotte) von dem der Schädelbasis.

**Kalottenfrakturen** werden in aller Regel erst durch eine CT-Untersuchung im Krankenhaus festgestellt und zeigen sich vor Ort ähnlich einer schweren Gehirnerschütterung. Da dies vor Ort durch uns nicht zu unterscheiden ist, bleiben die Maßnahmen gleich denen bei einer schweren Gehirnerschütterung.

Die **Schädelbasis** bildet den Boden der knöchernen Hülle um das Hirn. Hier gehen alle Nerven und Gefäße vom und für das Hirn durch (inklusive des Rückenmarkes). Da die Schädelbasis sehr viele Löcher für den Durchtritt dieser Strukturen hat, bricht sie relativ leicht und es kommt leicht zu Verletzungen von Blutgefäßen. Diese Verletzungen können vor Ort nicht behandelt werden, vermuten kann man sie eventuell durch das Blut aus den verletzten Gefäßen: Es befindet sich innerhalb der Schädelbasis und sucht sich den leichtesten Weg nach außen. Dies kann von hinten zu den Augäpfeln führen. Als Folge bekommt der Patient auf einer Seite („Monokelhämatom“) oder auf beiden Seiten („Brillenhämatom“) ein blaues Auge. Sollte nach einem Unfall ein Patient ein blaues Auge bekommen und ein direkter Schlag auf das Auge

#### 4. Verletzungen und traumatologische Notfälle



*Vorsichtiges, steriles Verbinden der Wunde*

nicht erinnerlich sein, muss von einem Schädelbruch ausgegangen werden!

Die Versorgung bleibt ebenfalls gleich wie bei einer Gehirnerschütterung, Diagnose und Therapie erfolgen im Krankenhaus!

Findet das Blut seinen Weg von der Schädelbasis zur Nase oder zum Ohr hinaus, handelt es sich um ein offenes Schädel-Hirn-Trauma!

#### **Offenes Schädel-Hirn-Trauma**

Sollte es zu einer Verletzung im Bereich des Kopfes kommen, die so schwer ist, dass es zu einem offenen Bruch des Schädels kommt, kann ein direkter Kontakt der Außenwelt zum Hirn entstehen oder sogar Hirn nach außen austreten.

Dies sind schwerste Verletzungen, die aber nicht zwingend zu Tod oder Bewusstlosigkeit führen müssen.

#### **Symptome**

- Wunde im Bereich des Kopfes mit sichtbaren Knochenstücken

- Sichtbares Hirn (weiße, weiche Masse)
- Austritt von Hirnwasser (Liquor, durchsichtige, etwas zäh-klebrige Flüssigkeit) aus Nase oder Ohr, meist mit Blut vermischt
- Zusätzlich alle Anzeichen einer Schädel-Hirn-Verletzung wie Verwirrtheit, Erbrechen, Schläfrigkeit, Bewusstlosigkeit, Atemstillstand

#### **Maßnahmen**

- Vorsichtiges, steriles Verbinden der Wunde (Infektion des Hirns ist eine gefürchtete Komplikation)
- Grundsätzlich Vorgehen nach CrABCDE: Das eigentliche offene SHT ist ein D-Problem, nicht ABC außer Acht lassen!
- Weitere Maßnahmen, wie Oberkörper hoch lagern und Sicherung der Atemwege, siehe Gehirnerschütterung, zusätzlich Reanimationsbereitschaft
- Rascher aber schonender Abtransport
- Notarztindikation!

# 4.4. Wirbelsäulenverletzungen

Dr. Matthias Haselbacher

## Wirbelsäule - Rückenmark - Querschnitt - Immobilisation

Wirbelsäulenverletzungen im Bergsport sind häufig. Aber nicht alle Wirbelsäulenverletzungen sind gleich gefährlich oder lebensbedrohlich. Hier eine Übersicht über die häufigsten Verletzungen und wie der Bergretter diese korrekt erstversorgen und einen Transport sicher bewerkstelligen kann.

### Ausbildungsziel

Der Bergretter mit abgeschlossener Grundausbildung muss eine mögliche Wirbelsäulenverletzung erkennen oder vermuten können, die verschiedenen Verletzungsarten grob unterscheiden können, danach die korrekte Erstversorgung durchführen können, wenn nötig weitere Kräfte anfordern und einen schonenden Transport durchführen können.

### Anatomie

Die Wirbelsäule (WS) des Menschen besteht von oben nach unten aus Halswirbelsäule (HWS), Brustwirbelsäule (BWS), Lendenwirbelsäule (LWS), Kreuzbein (ein Teil des Beckens) und Steißbein.

Die HWS besteht aus 7 Halswirbelkörpern (HWK), die BWS aus 12 Brustwirbelkörpern (BWK) und die Lendenwirbelsäule aus 5 Lendenwirbelkörpern (LWK). Die fünf ehemaligen Wirbelkörper des Kreuzbeins sind zu einem Teil des Beckens zusammengewachsen. Hierzu siehe das Kapitel Beckenverletzungen. Die Anzahl der Steißbeinwirbel kann unterschiedlich sein, sie haben eine geringere Bedeutung.

Die Wirbelsäule hat von der Seite gesehen eine geschwungene S-form. Wie bei einer Feder können hier Stöße, zum Beispiel beim Sprung aus größerer

Höhe auf die Beine abgefangen werden.

Die Wirbelkörper haben zwei Hauptaufgaben, einerseits tragen sie das Gewicht des Kopfes und des Körperstammes, andererseits hat jeder Wirbelkörper rückwärts einen Bogen, der das Rückenmark schützt. Die Bögen aller Wirbelkörper übereinander bilden den Rückenmarkskanal.

Die Wirbelkörper sind untereinander über Bänder und die Bandscheiben verbunden.

Rechts und links der Wirbelsäule gibt es sehr starke Muskeln, die diese stabilisieren und uns den aufrechten Gang ermöglichen.

Das Rückenmark ist ein Bündel aller Nerven, die das Hirn nach unten verlassen und zum Körper, zu den Armen und zu den Beinen ziehen. Zwischen den Wirbelkörpern gehen jeweils Nerven seitlich weg, besonders viele zu den Armen und den Beinen.

### Verletzungen

Grundsätzlich müssen wir folgende Verletzungsarten der Wirbelsäule unterscheiden:

- >> Prellung
- >> Zerrung
- >> Bruch eines Wirbelkörpers
- >> Verrenkung der Wirbelkörper mit Riss der Bänder zwischen den Wirbelkörpern
- >> Bruch und Verrenkung gibt es auch gemeinsam und jeweils mit und ohne Verletzung des Rückenmarks



### Prellung

Fachbegriffe: Kontusion, Contusio, Cont.

Eine Prellung der Wirbelsäule bezeichnet einen stumpfen Schlag auf die Wirbelsäule, zum Beispiel durch Sturz auf den Rücken. Bei der Prellung bildet sich oft ein Bluterguss, es kommt aber zu keiner Verletzung des Knochens oder der Bänder. Die Schmerzen können sehr stark sein und mehrere Wochen andauern, die Prellung bildet sich aber folgenlos zurück.

Klassische Orte für Wirbelsäulenprellungen sind die Brustwirbelsäule oder das Steißbein.

### Zerrung

Fachbegriffe: Distorsion, Distorsio, Dist.

Bei einer Zerrung wird die Wirbelsäule nach vorne, hinten oder zur Seite hin überdehnt. Die Zerrung erfolgt an den Bändern zwischen den Wirbelkörpern und an den Muskeln, die die Wirbelsäule stabilisieren. Eine schwere Zerrung kann auch sogenannte „ausstrahlende Schmerzen“ erzeugen. Dies bedeutet, die seitlich vom Wirbelkörper weggehenden Nerven werden kurz geklemmt und sind dann „beleidigt“. Diese Schmerzen spürt der Patient dann entlang des Nervs zum Beispiel in den Armen (bei einer Zerrung der HWS) oder in den Beinen (bei einer Zerrung der LWS). Die Beschwerden bei der Zerrung können auch über mehrere Wochen andauern, bilden sich aber ebenfalls folgenlos zurück.

Die klassische Wirbelsäulenzerrung ist die Zerrung der Halswirbelsäule. Hier wird der relativ schwere Kopf gewaltsam ausgelenkt, und die Muskeln und Bänder der HWS werden gezerrt. Die meisten kennen dies von Verkehrsunfällen, wo diese Verletzung aufgrund des Entstehungsmusters früher „Schleudertrauma“ genannt wurde. Die gleiche Verletzung ist aber zum Beispiel beim unerwarteten Sturz ins Seil möglich.

### Bruch eines Wirbelkörpers

Hier bricht der Knochen des Wirbelkörpers. Brüche an der Wirbelsäule können sehr unterschiedlich sein. Es gibt leichte Brüche nur des vorderen Teils des Wirbelkörpers, die der Patient kaum bemerkt und für eine Prellung hält, bis zu schweren Brüchen mehrerer Wirbelkörper mit Verrenkung, die eine dauerhafte Verletzung des Rückenmarks mit sich bringen.

Von außen sind Brüche der Wirbelsäule nur selten,

mit gewisser Übung und bei genauer Untersuchung des Rückens sichtbar. Im Bergrettungseinsatz wird dies selten der Fall sein.

Für den Bergretter wird der Bruch eines Wirbelkörpers zunächst ein Verdacht sein und dies bis in die Klinik auch bleiben. Brüche im Bereich der Wirbelsäule vermutet man am ehesten durch den Verletzungshergang und aufgrund der Schmerzen des Patienten. Hierzu mehr bei den Maßnahmen.

Die häufigsten Brüche der Wirbelsäule sind im Bereich des Übergangs von Brustwirbelsäule zu Lendenwirbelsäule. Klassischer Weise geschehen diese bei Stürzen auf das Gesäß oder Stürzen und Schlägen direkt auf den Rücken.

### Verrenkung der Wirbelsäule

Wenn es bei einem Unfall zu einer Zerrung der Wirbelsäule kommt, die Gewalt aber so hoch ist, dass die Bänder zwischen den Wirbelkörpern diese nicht mehr aushalten, reißen diese und es kommt zu einer Verrenkung der Wirbelkörper zu einander. Die Wirbelkörper können nach der Verletzung verrenkt bleiben, oder sie kehren wieder in ihre alte Lage zurück. Oft treten diese Verletzungen auch gemeinsam mit Brüchen der Wirbelkörper auf. Die Zerreißen der Bänder zwischen den Wirbelkörpern mit Verrenkung gehören zu den schwersten Wirbelsäulenverletzungen. Leicht kommt es schon bei der Verrenkung zu einer Schädigung des Rückenmarks. Sollte dies noch intakt sein, ist die Wirbelsäule durch die zerrissenen Bänder und Brüche aber so instabil, dass es selbst durch erneute leichte Gewalt (z.B. beim Umlagern oder beim Transport) zu einer Verrenkung und dann zu einem Schaden des Rückenmarks kommen kann. Für diese Verletzungen üben wir das schonende Lagern und die vollständige Immobilisation mit Halskrause und Vakuummatratze.

Erkennen können wir sie ähnlich wie die Brüche von außen nur schwer. Es wird wieder hauptsächlich beim Verdacht nach Bewertung des Unfallhergangs, der Schmerzen des Patienten und bei Anzeichen einer eventuellen Schädigung des Rückenmarks bleiben.

### Verletzung des Rückenmarks

Wie bereits erwähnt kann es bei Wirbelkörperbrüchen oder Wirbelkörperverrenkungen zu einer Verletzung des Rückenmarks kommen. Das Rückenmark und die daraus kommenden seitlichen Nerven sind durch die Wirbelsäule eigentlich sehr

gut geschützt. Zusätzlich füllt das Rückenmark den Rückenmarkskanal der Wirbelsäule nicht voll aus, sondern schwimmt abermals geschützt in Hirnflüssigkeit („Liquor“). Um eine Wirbelsäule so zu verletzen, dass das Rückenmark geschädigt wird, braucht es eine große Gewalt. Ausnahme sind hier alte und kranke Menschen, bei denen die Knochen der Wirbelsäule nicht mehr so stabil sind.

Im Bergrettungseinsatz werden uns Rückenmarksverletzungen zum Beispiel bei schweren Unfällen wie Abstürzen beim Klettern oder mit dem Gleitschirm, Kollisionen beim Skifahren oder Lawinenunfällen begegnen.

Das Rückenmark kann nur kurzzeitig geprellt sein oder es kann teilweise oder ganz durchtrennt sein. Leichtere Verletzungen des Rückenmarks zeigen sich durch teilweise Gefühlsausfälle oder unerklärbare Gefühle (oft als „Kribbeln“ oder „Ameisenlaufen“ beschrieben) im Bereich von Armen und Beinen. Auch teilweise Lähmungen sind möglich.

Wenn das Rückenmark vollständig durchtrennt wird, geht ab der Verletzung nach unten kein einziger Nerv weiter. Dies zeigt sich, als wäre der untere Teil des Körpers wie bei einem queren Schnitt abgeschaltet. Alles am Körper unterhalb der Verletzung ist gelähmt und gefühllos, man spricht daher von einem „Querschnitt-Syndrom“.

Diese Wirbelsäulenverletzungen können an der Wirbelsäule „hoch“, also im Bereich der Halswirbelsäule sein, dann kann der Patient Arme und Beine nicht bewegen und nicht spüren, oder der Querschnitt ist „tief“, dann sind Wirbelkörper der Brust- oder Lendenwirbelsäule verletzt und der Patient kann „nur“ die Beine nicht mehr bewegen und spüren.

Wenn wir einen Patienten auffinden, der Beine oder Arme und Beine nicht mehr spürt und nicht mehr bewegen kann, müssen alle Alarmglocken läuten. Eine Wirbelsäulenverletzung mit Querschnittssymptomatik ist eine akut lebensbedrohliche Verletzung.

## Maßnahmen

- Frage nach dem Unfallhergang, Schmerzen und Bewegungs- / Gefühlsausfällen des Patienten
- Mindestens benötigtes Material: Vakuummatratze, HWS-Schiene
- Zusätzliches, sinnvolles Material: Leintuch, Schaufeltrage, KED



*Schonende Umlagerung in die Vakuummatratze*

### ➤ Ausführliche Dokumentation

Der Bergretter muss sich nach dem sicheren Erreichen des Patienten ein Bild der Situation machen. Wie ist der Unfall zustande gekommen? Ist eine Verletzung des Rückenmarks möglich? Ist ein gesunder Erwachsener auf einem breiten Weg gestolpert und klagt nun ausschließlich über Schmerzen im Handgelenk oder ist der Patient gerade aus einer großer Höhe (höher als zweimal Körpergröße des Patienten) abgestürzt? Ist der Patient langsam auf einer flachen Piste gefahren oder gerade mit hoher Geschwindigkeit an einen Baum geprallt? Je größer die Höhe, umso schneller die Geschwindigkeit, je älter der Patient, umso eher müssen wir von einer Wirbelsäulenverletzung ausgehen. Äußert der Patient zusätzlich Schmerzen im Wirbelsäulenbereich, reicht dies für uns schon, ihn vorsorglich zu schienen. Bei Schmerzen im Bereich der unteren Brust- und der Lendenwirbelsäule wird der Patient mit einer Vakuummatratze versorgt. Bei Schmerzen im Bereich der oberen Brustwirbelsäule und der Halswirbelsäule wird vor allen weiteren Maßnahmen der Kopf so stabilisiert, dass er sich zum Körper nicht mehr bewegen kann. Es erfolgt die schonende Anlage einer korrekt sitzenden HWS-Schiene. Im Anschluss wird der Patient schonend, wenn vorhanden mit Schau-



#### 4. Verletzungen und traumatologische Notfälle



*Stabilisierung des Kopfes mit Vakuummatratze und HWS-Schiene*

feltrage, auf die Vakuummatratze gelagert und diese korrekt angelegt. Sollte keine Schaufeltrage vorhanden sein, kann man sich mit einem Leintuch zum Lagern behelfen, ohne Schaufeltrage sollten beim Lagern mindestens fünf Retter zusammenarbeiten.

Der Leiter steht am Kopf, er stabilisiert den Kopf zusätzlich zur HWS-Schiene und achtet stets darauf, dass Nase, Hals, Nabel und Schritt in einer Linie bleiben und dass es keine zu starken Krümmungen der Wirbelsäule nach oben und unten gibt. Er schaut also in Richtung der Füße des Patienten. Weitere drei Helfer stehen hintereinander über dem Patienten und schauen Richtung Kopf. Sie halten den Patienten an Schulter, Becken und Beinen und heben ihn auf Anweisung des Leiters am Kopf exakt zeitgleich auf. Ein fünfter Helfer schiebt die vorbereitete Vakuummatratze von den Füßen des Patienten kommend zwischen den Beinen der Retter durch unter den Patienten.

Es gibt viele weitere Umlagerungsmethoden, aber dies ist eine der schonendsten.

Beim Steigen über den Patienten sollte das Vorgehen diesem zuerst erklärt werden und dann von den Füßen kommend Richtung Kopf gegangen werden. Die Gefahr zu stolpern ist hier geringer und die psychische Belastung für den am Boden liegenden Patienten geringer.

Wirbelsäulenverletzungen sind immer eine Notarztindikation.

Sollten sich bei der Untersuchung Gefühlsausfälle zeigen, also der Verdacht einer Rückenmarksverletzung entstehen, bleibt es bei der oben beschriebenen schonendsten Lagerung und Immobilisation. Ein Notarzt sollte unter allen Umständen und so schnell wie irgend möglich hinzugezogen werden.

Regelmäßige Bewusstseins- bzw. Atmungskontrollen sind nötig. Eine grundsätzliche Reanimationsbereitschaft muss hergestellt werden (AED und Beatmungsbeutel griffbereit).

Gerade beim Verdacht auf Wirbelsäulenverletzungen oder auf eine Rückenmarksschädigung ist die psychische Betreuung des Patienten eine große Herausforderung und unglaublich wichtig.



# 4.5. Brustkorb-, Bauch- und Becken-Trauma

Dr. Joachim Schiefer

## Thorax - Abdomen - Peritoneum - Mediastinum - Pleura Aorta - Emphysem - Pneumothorax - Innere Verletzung

Der Körperstamm schützt unsere lebenswichtigen Organe. Er lässt sich anatomisch in 3 Bereiche teilen, die von jeweils unterschiedlichen Verletzungen und damit verbundenen Problemen bedroht sind.

### Ausbildungsziel

Der Bergretter, die Bergretterin sollte über die Anatomie und Verletzungsarten sowie die Möglichkeiten der Erstversorgung von Verletzungen im Bereich des Körperstamms Grundkenntnisse besitzen.

### Anatomie

Der Körperstamm besteht aus dem durch die 12 Rippenpaare und das Brustbein geschützten Brustkorb (Thorax), dem Bauch (Abdomen) und der Beckenregion. Der gesamte Körperstamm ist von kräftiger Muskulatur umgeben (für Atembewegung und Bewegung des Körperstamms), die Bauchhöhle aufgrund des fehlenden Knochens aber vor allem bei stumpfen Verletzungen weniger geschützt. Brust- und Bauchraum werden durch einen kräftigen Muskel, das Zwerchfell, getrennt. Am Rücken liegt die Wirbelsäule. Nach unten geht diese in den Beckenknochen über. Dies ist der größte Knochen des Menschen, er setzt sich aus Scham-, Darm- und Kreuzbein zusammen.

Nach innen sind Brustkorb und Bauchhöhle von Brustfell (Pleura) und Bauchfell (Peritoneum) ausgekleidet. Im Brustraum liegen das Mediastinum ("Mittelraum") mit dem Herz, den großen Blutgefä-

ßen (Aortenbogen mit Abgängen, Lungengefäße) und der Luftröhre (Trachea) mit Verzweigungen (Bronchien), sowie die Speiseröhre (Ösophagus). Links und rechts davon sind die Lungenflügel.

Im Bauchraum, übergehend von der Speiseröhre, liegen links oben Magen und Milz, es folgen der Zwölffingerdarm mit Bauchspeicheldrüse und Leber mit Gallenblase rechts oben. Zentral liegt der Dünndarm, der vom Dickdarm eingerahmt wird. Hinten in den Lenden finden sich die paarigen Nieren eingebettet, die austretenden Harnleiter münden in die im Becken liegende Harnblase. Entlang der Wirbelsäule verläuft die Bauchschlagader, die Blut in den gesamten Bauchraum, das Becken und beide Beine bringt.

### Untersuchung

Bei jeder Verletzung des Körperstamms ist zu beachten, dass prinzipiell auch innere Organe verletzt sein können. Dies gilt insbesondere für stumpfe Verletzungen. Eine genaue Anamnese ist unumgänglich, vor allem bei Hochrasanz-Verletzungen (Stürze und Aufprall mit großer Geschwindigkeit) sind Brust und Bauchorgane häufig mitbetroffen. Fast alle dieser inneren Verletzungen sind aufgrund des großen Blutverlusts (Schockgefahr) und des Ausfalls der Organfunktionen lebensbedrohlich.

Aus diesem Grund ist bei jedem Traumapatienten eine ausführliche Untersuchung („Bodycheck“) im Rahmen des „Secondary Survey“ notwendig (siehe Kapitel 1.2. Notfalldiagnostik)

## Verletzungen

### Brustkorb

**Prellung oder Bruch einzelner Rippen:** Schmerzen und leichte Atemnot

**Rippenserienbruch:** Ab 3 gebrochenen Rippen spricht man von einer Serienfraktur, hier besteht meist stärkere Atemnot, und es kann auch zur Verletzung der Lunge kommen. Bei Brüchen im unteren Bereich (10.-12. Rippe) ist auch immer an eine Verletzung der oberen Bauchorgane zu denken (Leber und Milz).

**Pneumothorax:** Ein lebensbedrohliches Krankheitsbild, bei dem Luft in den Spalt zwischen Lunge und Brustkorb (Pleuraspalt) dringt. Dazu kommt es entweder durch eine Verletzung der Thoraxwand oder der Lunge. Die eindringende Luft behindert die Entfaltung der Lunge und führt zu einem Funktionsverlust. Es kann dabei auch ein Ventileffekt entstehen, also Luft in den Pleuraspalt eingezogen werden, ohne zu entweichen. Dabei kommt es zu einem Totalversagen eines Lungenflügels und zu einem massiven Druck auf das Mediastinum: Man spricht von einem Spannungspneumothorax. Ein Herz-Kreislauf-Versagen ist die Folge. Eine umgehende Druckentlastung durch eine Drainage (Bülau) ist nötig.

**Brüche des Brustbeins:** Sind schmerzhaft, oft mit Brüchen im Bereich der Brustwirbelsäule kombiniert. Es können auch die Organe des dahinterliegenden Mediastinums verletzt sein.

**Verletzungen des Mediastinums,** also des Herzens und der großen Gefäße sind selten, fast immer Folge von Hochrasanz-Verletzungen und werden dementsprechend nur selten überlebt.

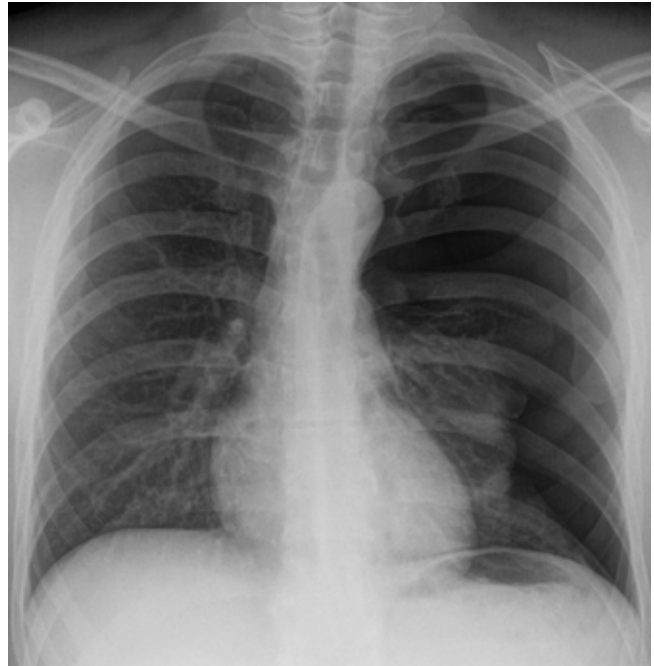
### Abdomen

**Offene Verletzungen** sind selten. Darmschlingen oder Bauchinhalt können dabei aus den Wunden ragen.

Bei **stumpfen Bauchverletzungen** ist ein großer Blutverlust möglich. Die betroffenen Organe sind häufig Milz, Leber und Nieren. Leitsymptom ist die brettharte und druckschmerzhaft Bauchdecke.

Bei Verletzungen von **Blase und Nieren** ist auf blutigen Harn zu achten.

Bauchverletzungen können mit Verletzungen der Lendenwirbelsäule kombiniert sein.



*Spontanpneumothorax links (im Bild rechts).*

By Hellerhoff [CC BY-SA 3.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0>) or GFDL (<http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html>)], from Wikimedia Commons

### Becken

**Beckenbrüche** sind Folge von Hochrasanzverletzungen und als diese mit großem Blutverlust aus dem Knochen und den oft mitverletzten Organen Niere und Harnblase verbunden. Typisch sind starke Ruhe- und Druckschmerzen im Bereich der Leiste und am Beckenkamm. Äußerlich sichtbare Prellmarken in diesen Bereichen und auch Blutergüsse an den Genitalien können vorliegen.

Bei alten Patienten mit schlechter Knochenqualität (Osteoporose) sind Beckenbrüche auch bei einfachen unkomplizierten Stürzen möglich.

Wichtig ist in diesem Fall die Unterscheidung zu hüftnahen Oberschenkelbrüchen (Oberschenkelhalsbruch und pertrochantäre Brüche).

Die Schmerzen werden dabei weiter außen lokalisiert und das betroffene Bein ist oft verkürzt und nach außen gedreht. Die Beweglichkeit im Hüftgelenk ist aufgehoben.



1



2



3



4

**Anlage einer Thoraxdrainage** Bilder Cpt. Roland Eßlitzbichler, Christophorus 15\*

## Maßnahmen

Wesentlich ist eine rasche Erstbeurteilung des Verletzten: Bodycheck (Notfallcheck) und Notfallversorgung nach CrABCDE-Schema:

- » Notarztindikation bei Hochrasanz-Unfall, starker Atemnot, Verdacht auf innere Verletzungen oder drohendem Schock (Hubschrauber)
- » Offene Verletzungen werden sauber verbunden. Ausgetretene Darmschlingen oder auch Fremdkörper werden steril abgedeckt und belassen
- » Wärmeerhalt
- » ruhiger Zuspruch
- » bei Atemnot Lagerung mit aufrechtem Oberkörper, bei Bauchverletzung mit angewinkelten Beinen und Oberkörper leicht erhöht zur Entspannung der Bauchdecke
- » Sauerstoff
- » Bei klinischem Verdacht auf einen Beckenbruch

ist zur Stabilisierung und Blutungskontrolle die Anlage einer Beckenschlinge (T-POD®) nötig. Wichtig ist vor deren Anlage die Unterscheidung zu hüftnahen Oberschenkelbrüchen. Bei diesen führt die Anlage einer Beckenschlinge zu stärksten Schmerzen und ist deshalb zu unterlassen

- » Lagerung und Transport wegen der häufigen Kombination mit Wirbelbrüchen auf der Vakuummatratze



# 4.6. Polytrauma

Dr. Joachim Schiefer

## golden hour of shock - ATLS - S3 Leitlinie - GCS

Das Polytrauma ist die größte Herausforderung in der Verletztenversorgung. Es benötigt ein Maximum an Ressourcen in kurzer Zeit. Es gibt nur wenige Zahlen und Berichte über erfolgreiche bodengebundene Versorgungen von polytraumatisierten Verletzten in der Bergrettung. Bei korrektem Vorgehen ist dennoch ein gutes Outcome möglich.

### Ausbildungsziel

Der Bergretter, die Bergretterin soll über die Schwierigkeiten und Herausforderungen der bodengebundenen Versorgung von mehrfach verletzten Patienten Bescheid wissen und entsprechende Maßnahmen ergreifen können.

### Definition

Definitionen für das Polytrauma gibt es verschiedene. Nach Tscherne (1974) ist das Polytrauma eine Mehrfachverletzung, wobei einzelne Verletzungen oder die Summe aller Verletzungen akut lebensbedrohlich sind.

Die Durchsicht der Unfallstatistiken in Österreich gibt keine klare Aussage über die Art der Verletzung, die zum Tod führte. Bei Unfällen am Berg gibt es jährlich in Österreich ca. 300 Tote, davon sind viele mehrfachverletzte Patienten.

### Maßnahmen

Nach den Leitlinien gilt für die Versorgung von Polytraumen ein Zeitrahmen von maximal einer Stunde, die sogenannte "golden hour of shock". Dieser Zeitrahmen ist im Bergrettungseinsatz nur bei optimalen Bedingungen einzuhalten. Es gilt in jedem Fall schon bei Verdacht auf Polytrauma das bestmögliche Rettungsmittel zur Verfügung zu stellen, also Hubschrauber, Notärzte, Notfallsanitäter und die maximal mögliche medizinische Ausrüstung.

Auch bei bodengebundenem Einsatz sollten zeitliche Verzögerungen vermieden werden. In schwierigen Situationen gilt zumeist der Grundsatz "Scoop and run", also rascher Abtransport statt Maximalversorgung am Notfallort ("stay and play"), es sei denn, ein Notarzt ist vor Ort, der in den Behandlungsempfehlungen von ATLS (advanced trauma life support) geschult und erfahren ist. Hier kann im alpinen Gelände bei Beeinträchtigung einer oder mehrerer Vitalfunktionen eine erweiterte notärztliche Versorgung von Vorteil sein.

Auf die Bedeutung des Notarzhubschraubers sei in diesem Zusammenhang noch einmal hingewiesen. Die Möglichkeit einer notärztlichen Versorgung in Verbindung mit einer raschen Berge- und Transportmöglichkeit senkt die Mortalität bei polytraumatisierten Patienten eindeutig!

Zeitverzögerungen führen bei polytraumatisierten Patienten darüber hinaus (durch körpereigene Reaktionen und Wärmeverlust) zu Blutgerinnungsstörungen und anderen Entgleisungen des Stoffwechsels, diese können schließlich in ein Multiorganversagen münden, ohne dass diese Organe beim eigentlichen Trauma geschädigt worden wären. Daher ist ein größtmöglicher Augenmerk auf den Wärmehalt zu legen!

Lassen vorliegende Informationen im Rahmen der Alarmierung bereits auf ein schwerwiegendes Verletzungsmuster des Patienten schließen, so muss von den im Einsatz befindlichen Bergrettern möglichst frühzeitig an das Hinzuziehen eines Bergrettungs(Not-)Arztes gedacht werden.



### Bodycheck

ATLS und die sogenannten "S3 Leitlinien Polytrauma" werden für Ärzte und Notfallsanitäter in speziellen Kursen geschult. Regelmäßiges Training ist für Bergrettungsärzte und -sanitäter unerlässlich, um solch schwere und komplexe Verletzungen bestmöglich zu versorgen.

Für den Bergretter gilt die Versorgung nach den Regeln der taktischen Alpinmedizin, es gilt akut lebensbedrohliche Situationen rasch zu erkennen und bestmöglich zu behandeln. Nach Festlegung der Gefahrenzonen wird umgehend ein Bodycheck durchgeführt, danach richtet sich die Notfallversorgung. Gemäß dem CrABCDE-Schema wird dabei in der roten Zone maximal eine Crash-Bergung durchgeführt:

### **Cr (Critical Situation)** **Lebensbedrohung**

- Blutung sofort stoppen: abdrücken – abbinden (ev. Tourniquet)
- HWS-Schiene (Stifneck®)
- Wärmeerhalt

### **A (Airway)** **Sicherung der Atemwege**

- Freimachen der Atemwege
- Kopf überstrecken
- ggf. Absaugen, Fremdkörper entfernen

### **B (Breathing)** **Beurteilung von Atemfrequenz und Brustkorb**

- wenn möglich Abhören (Auskultation - seitengleiches Atemgeräusch?). Bei fehlendem oder abgeschwächtem Atemgeräusch, schwerer Atemnot, gestauten Halsvenen Verdacht auf Pneumothorax: Drainage durch Notarzt (nahezu jeder 4. polytraumatisierte Patient hat einen Pneumothorax)
- Abtasten
- Sauerstoffgabe
- ggf. Atemunterstützung oder Beatmung, Guedel- oder Wendltubus

### **C (Circulation)**

#### **Beurteilung des Kreislaufs**

- bei massiven Blutungen nach Außen steht dieser Punkt an erster Stelle, die Blutstillung durch geeignete Maßnahmen (Druckverband, Tourniquets etc.) erfolgt vor allen anderen Maßnahmen (Cr)
- Beckengurt / Beckenschlinge (T-POD®)
- ggf. Herz-Lungen-Wiederbelebung

### **D (Disability)**

#### **Beurteilung der Neurologie**

- Einschätzung der Bewusstseinslage mittels Glasgow Coma Scale (GCS) sowie Beurteilung der Pupillen.
- Beim bewusstlosen Patienten muss immer von einer möglichen Wirbelsäulen-Verletzung ausgegangen werden
- Als Ursache einer unklaren Bewusstseinsstrübung kann neben einer möglichen Intoxikation auch eine schwere Unterkühlung vorliegen
- Der ansprechbare Patient wird in Hinblick auf Motorik und Sensibilität an den Extremitäten untersucht

### **E (Exposure)**

#### **Enduntersuchung und weitere Versorgung**

- Wärmeerhalt bei Lagerung und Transport. Von einer Unterkühlung kann im Bergrettungsdienst bei jedem Mehrfachverletzten ausgegangen werden, bei Körperkerntemperatur (KKT) unter 34°C kommt es zu gestörter Blutgerinnung, daneben ist die rasche Auskühlung polytraumatisierter Patienten auch Zeichen des Schocks
- grob verschobene Frakturen und Luxationen der Extremitäten sollten achsgerecht gelagert und geschient werden. Die Vakuummatratze, SamSplint® und der Slishman Traction Splint® stehen zur Verfügung
- offene Verletzungen im Bereich des Abdomens werden sauber verbunden, Fremdkörper belassen.
- bei Verdacht auf eine Blutung in die Bauchhöhle ist der Patient mit angewinkelten Beinen und leicht erhöhtem Oberkörper zu lagern





## 5. Notfälle bei Kindern

# 5.1 Besonderheiten im Kindesalter

Dr. Christian Bürkle

## Psychische Erste Hilfe beim Kind - Besonderheiten des kindlichen Körpers - Normwerte im Kindesalter - Trauma beim Kind

Notfälle, bei denen Kinder betroffen sind, gehören immer zu den besonderen Herausforderungen im Bergrettungsdienst. Zum Glück sind sie selten, dies führt jedoch auch dazu, dass der Umgang mit kranken oder verletzten Kindern meist ungewohnt bleibt. Ein Kindernotfall verursacht enormen emotionalen Stress bei allen Beteiligten, Helfern wie Eltern!

### Ausbildungsziel

Der Bergretter, die Bergretterin sollte die wichtigsten Grundsätze bei der Behandlung von Kinder- notfällen kennen, sowie über die physiologischen Besonderheiten bei Kindern und die wichtigsten Krankheitsbilder Bescheid wissen.

### Umgang mit kindlichen Patienten (Psychische Erste Hilfe)

- » ruhige, tiefe Stimme, langsames Sprechen
- » nur ein Bergretter ist Bezugsperson
- » Eltern immer miteinbeziehen, nie wegschicken
- » Kinder mit "Du" und Vornamen ansprechen
- » alle Maßnahmen dem Entwicklungsstand des Kindes entsprechend erklären, niemals lügen ("tut nicht weh"), zuhören
- » auf Gemeinsamkeiten hinweisen, Lieblingsspielzeug mitnehmen

### Anatomische und physiologische Besonderheiten

Kinder sind keine kleinen Erwachsenen. Notfälle mit Kindern weisen einige Besonderheiten auf:

- » Störungen der Atmung stellen die wichtigste Ursache für Notfälle dar!
- » im Bereich des Kehlkopfdeckels führen Schwellungen rasch zu lebensbedrohlichen Störungen
- » starkes Kopfüberstrecken führt zu einer Verletzung der Atemwege
- » Blutungen führen rascher als beim Erwachsenen zu schweren Schockzuständen (100-200 ml Blutverlust bedeuten bei einem ca. 10 kg schweren Kind den Verlust von ca. ¼ der Blutmenge)
- » Kinder kühlen schneller aus

### Atemorgane

- » Nase und Bronchien sind sehr eng
- » kurzer Hals (Luftröhre beim Neugeborenen 6-8mm Durchmesser)
- » Kinder atmen durch die Nase
- » Zunge ist relativ groß, starke Speichelsekretion
- » Hyperreagibles Bronchialsystem (reagiert mit Verengung)

Alter	Körpergewicht (kg)	Atemfrequenz (pro min)	Atemzugsvolumen (ml)	Herzfrequenz (pro min)	systol. Blutdruck (mmHg)
<b>Neugeborenes, Säugling 0-12 Mo</b>	3-10	ca. 30	20-100	ca. 120	ca. 60
<b>Kind ab 1. Jahr bis Beginn Pubertät</b>	10-30	ca. 20	100-200	ca. 100	ca. 90
<b>Jugendlicher ab Pubertät</b>	30-50 und mehr	ca. 12-15	200-400	ca. 80	ca. 120

Normwerte bei Kindern

### Herz-Kreislaufsystem

- >> Herz ist relativ groß
- >> Auswurfleistung wird nur über Herzfrequenz geregelt, nicht über Schlagvolumen
- >> Sauerstoffmangel ist Hauptursache für Bradykardie/Herzstillstand
- >> physiologisches Blutvolumen: 80-85ml/kg, Blutverlust wird schlecht toleriert
- >> Schockzeichen werden lange kompensiert!

### Temperaturregulation

- >> Säuglinge und Kinder haben bezogen auf das Körpervolumen eine große Körperoberfläche
- >> Temperaturregulation über braunes Fettgewebe, kein Kältezittern - Unterkühlung führt schnell zu Stoffwechsellentgleisungen und verminderter Atmung

### Wasser- und Elektrolythaushalt, Stoffwechsel

- >> Kinder benötigen mehr Wasser zur Ausscheidung von harnpflichtigen Substanzen
- >> Wasser- und Elektrolytstoffwechsel ist wesentlich erhöht
- >> Entgleisungen werden rasch lebensbedrohlich (Durchfall, Fieber)
- >> Medikamente wirken bei Kindern oft anders, stärker, schwächer oder sind nicht zugelassen. Genaue Kenntnis der Dosierung ist bei jeder Medikamentengabe (durch Eltern oder Notarzt) erforderlich!

### Normwerte

In jedem Lebensalter weisen Kinder unterschiedliche Normwerte auf. Um das abschätzen zu können, ist es wichtig, die Definition der Lebensabschnitte zu kennen:

Neugeborenes	Geburt bis zur 4. Woche
Säugling	ab der 4. Woche bis zur Vollendung des 1. Jahres
Kleinkind	ab dem 1. Jahr bis zur Vollendung des 6. Jahres
Schulkind	ab dem 6. Jahr bis zur Pubertät (12-14 Jahre)
Jugendlicher	Pubertät bis 18. Jahr

## Traumatologische Besonderheiten im Kindesalter

Aufgrund der anatomischen Unterschiede zum Erwachsenen ergeben sich einige Besonderheiten, welche der Bergretter kennen sollte. Der Umgang mit verletzten Kindern setzt ein hohes Maß an fachlicher und sozialer Kompetenz voraus. Im Einsatz muss frühzeitig an die Nachalarmierung eines Notarztes gedacht werden. Im Folgenden werden einige häufige Verletzungen im Detail besprochen:

### Verbrennung

Verbrennungen und Verbrühungen zählen zu den häufigen Unfällen im Kindesalter. Die Behandlung im Bereich der Ersten Hilfe umfasst das schnelle Erkennen der Notfallsituation und ggf. Löschen eines Brandes. Körperteile mit Verbrennungen werden initial ca. 10 Minuten mit lauwarmem Was-



ser gekühlt. Unterkühlung des Körpers dabei unbedingt vermeiden! Anschließend wird die betroffene Stelle mit keimfreien Wundauflagen belegt und verbunden. Keinesfalls Salben oder Hausmittel auf verbrannte Körperstellen auftragen.

### **Prellung/Zerrung/Verstauchung**

Durch Anprall bestimmter Körperteile im Rahmen eines Unfalls kommt es regelmäßig zu Verletzungen der Weichteile an Muskeln und Gelenken, ohne dass dabei ein Knochen bricht. Typische Anzeichen sind Schwellung, Schmerzen, Blaufärbung der betroffenen Stelle. Die Erste Hilfe besteht aus Ruhigstellung, ggf. Kühlung der betroffenen Stelle.

### **Knochenbrüche**

Im Kindesalter zeigen sich typische Knochenbrüche im Bereich des Unterarms oder Unterschenkels sowie des Oberarms und Schlüsselbeins. Aufgrund des noch unreifen Knochenaufbaus kommt es zu sogenannten Grünholzfrakturen, d.h. der Knochen bricht oft nur an einer Seite, die Beinhaut bleibt unversehrt. Bei Schwellung, Schmerzen, Fehlstellung einer Extremität muss an einen Knochenbruch gedacht werden.

Die Erste Hilfe umfasst die Ruhigstellung und Schienung des betroffenen Körperteils. Schienungsmaterial wie Vakuumschiene, Vakuummatratze sollen verwendet werden. Bei offenen Knochenbrüchen muss die betroffene Stelle keimfrei und ohne Druck verbunden werden. Grobe Fehlstellungen im Bereich einer Extremität sollen auf Zug geradegerichtet werden. Eine unerträgliche Schmerzsituation stellt jedoch eine Kontraindikation für eine Reposition dar und soll nur nach Schmerzbehandlung durch einen Notarzt erfolgen.

### **Bauchverletzungen**

Hier kommt es durch stumpfe oder spitze Gewaltwirkung zur Verletzung der Bauchdecke oder der inneren Organe. Z.b. durch Fahrradlenker oder Skistöcke sind besonders Leber und Milz häufig betroffen. Die Bauchorgane sind allesamt stark durchblutet, eine Verletzung dieser Organe kann mit lebensbedrohlichen Blutungen einhergehen.

Eine brettharte Bauchdecke, Schockzeichen wie blasses Gesicht, Bewusstseinstörung sowie Prellmarken müssen an eine Bauchverletzung denken lassen. Die Behandlung umfasst die liegende Lagerung mit angezogenen Beinen sowie die Schockbekämpfung. Eine sofortige Nachalarmierung eines

Notarztes bzw. ein schnellstmöglicher Transport in ein geeignetes Krankenhaus sind erforderlich.

### **Brustkorbverletzung**

Verletzungen im Brustkorb präsentieren sich oftmals mit starken Schmerzen und Atemnot. Bei Mitbeteiligung der Lungen zeigt sich oft eine Blaufärbung der Lippen (Zyanose). Die drohende Beeinträchtigung der Atmung stellt eine besondere Gefahr dar. Das Ausmaß der Verletzung ist, ähnlich der Bauchverletzung, am Einsatzort meist schwer feststellbar. Die Erste Hilfe besteht aus der sitzenden Lagerung mit erhöhtem Oberkörper sowie der Sauerstoffgabe mit 15l/min. Offene Brustkorbverletzungen müssen keimfrei und dicht verbunden werden.

### **Kopfverletzung**

Die Kopfverletzung zählt zu den häufigsten Verletzungen im Kindesalter. Allerdings stellen die Gehirnerschütterung und kleinere Wunden den größten Anteil. Die Gehirnerschütterung geht oft mit einer kurzen Bewusstlosigkeit nach Unfall einher. Das Kind ist in diesem Fall jedoch wenige Minuten später wieder wach und zunehmend orientiert. Sollte die Bewusstlosigkeit länger andauern, muss von einer schweren Kopfverletzung ausgegangen werden. Die gefährlichste Verletzung ist die Hirnblutung, welche einer sofortigen operativen Versorgung zugeführt werden muss. Die Erste Hilfe besteht aus der stabilen Seitenlagerung bei Bewusstlosigkeit, der ständigen Überwachung der Atmung sowie der Sauerstoffgabe. Offene Kopfverletzungen werden keimfrei verbunden.

Bei allen Verletzungen gilt ein absolutes Ess- und Trinkverbot. Eine allfällige Operation bzw. Narkoseeinleitung führt bei vollem Magen zu höherem Risiko für den Patienten. Bei sehr langen Abtransporten soll jedoch Kindern unbedingt das Trinken von Wasser oder auch gesüßten Getränken erlaubt werden.

Das Erkennen von Schockzeichen oder Bewusstseinstörung ist bei allen Verletzungen entscheidend. Eine niederschwellige Alarmierung eines Notarztes ist im alpinen Bereich bei Kindernotfällen angezeigt.

## 5.2

# Kindernotfälle im Bergrettungsdienst

Dr. Christian Bürkle

## Atem-Kreislaufstillstand - Fieberkrampf - Asthma - Atemnot - Heimlich-Manöver - Pseudokrapp - Meningitis - Sonnenstich - Vergiftung

Notfälle, bei denen Kinder betroffen sind, gehören immer zu den besonderen Herausforderungen im Bergrettungsdienst. Zum Glück sind sie selten, dies führt jedoch auch dazu, dass der Umgang mit kranken oder verletzten Kindern meist ungewohnt bleibt. Ein Kindernotfall verursacht enormen emotionalen Stress bei allen Beteiligten, Helfern wie auch Eltern!

### Ausbildungsziel

Der Bergretter, die Bergretterin sollte die wichtigsten Grundsätze bei der Behandlung von Kindernotfällen kennen, sowie über die physiologischen Besonderheiten bei Kindern und die wichtigsten Krankheitsbilder Bescheid wissen.

### Krankheitsbilder

#### Atem-Kreislaufstillstand

Bei Kindern ist der Ausfall von Atmung und Herzfunktion eine Seltenheit und meist durch ein Unfallgeschehen bedingt. Im Unterschied zu erwachsenen Patienten ist die Ursache meist ein Sauerstoffmangel im Körper durch Ertrinken oder Ersticken. Die Behandlung dieses höchst dramatischen Zustandsbildes erfordert regelmäßiges Training.

Aus der Ätiologie ergibt sich eine Besonderheit in der Behandlung des Atem-Kreislaufstillstandes bei Kindern. Bei reglosen Kindern wird umgehend ein Notfallcheck nach dem CrABCDE Schema durchgeführt. Die Reanimation wird bei Kindern immer mit fünf initialen Beatmungshüben begonnen, um den Sauerstoffmangel im Körper auszugleichen. Sauerstoff wird, wenn verfügbar, mit 15l/min via

Beatmungsbeutel verabreicht.

- »» Ansprechen
- »» Berühren
- »» Kontrolle der Atmung durch Überstrecken des Kopfes
- »» Sofortiger Beginn mit 5 initialen Beatmungen
- »» Erst dann 30 Herzdruckmassagen durchführen
- »» Anschließend Reanimation im Verhältnis 30:2 weiterführen
- »» Parallel Nachalarmierung eines Notarztes ohne Zeitverzug

Bei Verfügbarkeit eines Defibrillators wird dieser sofort angeschlossen und dessen Anweisungen befolgt. Ein Kammerflimmern im Kindesalter ist jedoch äußerst selten, meist wird sich die Wiederbelebung auf Herzdruckmassage und Beatmung beschränken.

Wie auch in der Reanimation des Erwachsenen, dürfen die begonnenen Maßnahmen nur in Anwesenheit eines Notarztes beendet werden. Eine Ausnahme ist das Vorliegen von sicheren Todeszeichen. In diesem Fall soll von Wiederbelebnungsmaßnahmen Abstand genommen werden.



*Der Umgang mit verletzten Kindern setzt ein hohes Maß an fachlicher und sozialer Kompetenz voraus.*

### Fieberkrampf

Fieberhafte Infekte mit raschem Anfebern auf über 39°C, vor allem bei Kindern zwischen 9. Lebensmonat und 5. Lebensjahr, führen mitunter zu generalisierten Krampfanfällen. Diese dauern nicht länger als 10 Minuten und gehen oft mit einer Blauverfärbung der Lippen (Zyanose) einher. Im Anschluss an den Krampfanfall folgt eine Phase der Erschöpfung und Schläfrigkeit.

#### Maßnahmen

- » Kontrolle der Lebensfunktionen
- » Beruhigung der Eltern
- » beengende Kleidungsstücke öffnen
- » Wärmeabgabe nicht behindern, jedoch vor Auskühlen schützen
- » prophylaktische Seitenlage
- » Transport mit Begleitung durch die Eltern

### Asthma - akute Atemnot

Asthma bronchiale ist eine chronisch entzündliche Erkrankung der Atemwege, die mit einer Verengung der Bronchien, vermehrter Schleimsekretion und einer mangelnden bronchialen Reinigung (Clearance) einhergeht. 12% aller Kinder leiden an Asthma. Die Ursachen können, müssen aber nicht allergischer Natur sein. Kleinste Infekte können einen Asthmaanfall mit akuter Atemnot auslösen.

#### Symptome

- » Atemnot
- » Unruhe, Angst
- » Ausatmung ist erschwert (keuchend, verlängert)
- » Reizhusten
- » Blauverfärbung der Lippen (Zyanose)

#### Gefahren

- » Status asthmaticus (anhaltender Anfall) mit
- » Sauerstoffmangel
- » Herz-Kreislaufstörungen
- » Bewusstlosigkeit

#### Maßnahmen

- » Beruhigung
- » Lagerung mit erhöhtem Oberkörper
- » Sauerstoff
- » Notarzt nachfordern
- » Transport mit Begleitung durch die Eltern

### Atemwegsverlegung

Fremdkörper in den Atemwegen können diese verlegen und zu Atemnot und Sauerstoffmangel führen. Kann der Patient nicht mehr antworten, weinen/schreien oder husten, ist die Atemwegsverlegung schwer!

#### Maßnahmen

- » Sauerstoff
- » bei leichter Verlegung: zu weiterem Husten anregen
- » bei schwerer Verlegung und erhaltenem Bewusstsein: 5 Schläge zwischen die Schulterblätter
- » falls kein Erfolg: 5 Heimlich-Manöver (Druck auf





### *Kinder kühlen schneller aus*

die Magengrube von hinten) beim Kind oder 5 Brustkorbkompressionen beim Säugling

- » bei schwerer Verlegung ohne Bewusstsein: 5 Beatmungen, Kreislaufkontrolle und gegebenenfalls Wiederbelebungsmaßnahmen
- » Notarzt nachfordern

### **Pseudokrapp**

Virusbedingte Entzündung im Bereich des Kehlkopfes im Alter zwischen 6. Lebensmonat und 3. Lebensjahr. Gehäuftes Auftreten im Frühjahr und Herbst, meist nachts.

#### *Symptome*

- » langsamer Beginn
- » typischer bellender Husten
- » ziehende geräuschvolle Einatmung
- » Lufthunger
- » eventuell Blauverfärbung der Lippen (Zyanose)

#### *Maßnahmen*

- » Beruhigung
- » Anfeuchten der Luft (Badezimmer, nasse Tücher auf die Heizung)
- » gegebenenfalls Sauerstoff

### **Meningitis**

Schwere bakterielle oder virale Entzündung der Hirnhäute, die rasch auf den gesamten Körper übergreifen kann (Sepsis).

#### *Symptome*

- » Fieber, Übelkeit, Erbrechen, Kopfschmerzen
- » Nackensteifigkeit!
- » Lichtscheue
- » Bewusstseinsstörungen

## 5. Notfälle bei Kindern

### Gefahren

- » Krampfanfälle
- » Generalisierte Infektion (Sepsis) mit schweren Allgemeinsymptomen wie Blutgerinnungsstörungen (Hautblutungen) und Multiorganversagen (Waterhouse-Friderichsen-Syndrom). Geht mit hoher Sterblichkeitsrate einher!

### Maßnahmen

- » Sauerstoffgabe
- » schnelle Nachforderung eines Notarztes, durch diese frühest mögliche Antibiotikagabe!
- » weitere Maßnahmen je nach Bewusstseinslage und Kreislaufsituation
- » Transport in die richtige Zielklinik (Kinderintensivstation)

### Sonnenstich

Eine übermäßige Sonnenexposition von Kopf und Nacken kann bei Kindern durch die oft noch lichtere Kopfbehaarung schnell zu einem Sonnenstich führen. Dabei kommt es zu einer thermischen Reizung der Hirnhäute, die Körpertemperatur ist jedoch meist nicht erhöht.

### Symptome

- » hochroter, heißer Kopf
- » Unruhe, Kopfschmerz, Schwindel
- » Übelkeit, Erbrechen
- » Bewusstseinsstörungen

### Maßnahmen:

- » Patient in den Schatten
- » Kopfbedeckung

- » Kleidung öffnen, kühlen
- » bei klarem Bewusstsein zu trinken geben

### Vergiftungen

Vergiftungen durch Giftpflanzen und Pilze können je nach Giftstoff zu sehr unterschiedlichen Symptomen führen. Sie können sich durch Erregungs- und Rauschzustände, Hautveränderungen oder Atem- und Kreislaufstörungen äußern und gehen oft mit Übelkeit und Erbrechen einher.

### Maßnahmen

- » genaue Anamnese (was? wieviel? wann?)
- » Überreste asservieren
- » Notarzt nachfordern
- » weitere Maßnahmen je nach Bewusstseinslage und Kreislaufsituation
- » Vergiftungsinformationszentrale Wien Notruf: 01 406 43 43



## 6. Spezielle Alpinmedizin



## 6.1.

# Lawinenschüttung

Dr. Roland Rauter

## Ganzverschüttung - Überlebenskurve - Atemhöhle - Unterkühlung - ICAR Lawinen-Checkliste - Bergungstod

Eine Lawinenschüttung ist einer der gefährlichsten alpinen Unfälle. Die Sterberate liegt insgesamt bei ca. 25 %, bei einer Ganzverschüttung sogar 50 %. Bei Lawinenschüttungen sterben pro Jahr ca. 150 Personen in Europa und Nordamerika, in Österreich ca. 30 Personen. Ca. 10 % der Verschütteten sterben innerhalb der ersten 15 Minuten an mechanischen Verletzungen, ca. 70 % innerhalb der ersten 35 Minuten an Ersticken. Ein Überleben über diesen Zeitraum hinaus ist nur bei freien Atemwegen (Atemhöhle) möglich.

### Ausbildungsziel

Der Lawinenschüttung stellt einen der dringlichsten alpinen Notfälle dar. Der Bergretter, die Bergretterin muss in der Lage sein, sowohl eine Kameradenrettung als auch einen planmäßigen organisierten Rettungseinsatz durchzuführen, die Hilfe und das Management nach einem Lawinenschüttung sind eine Kernkompetenz der Bergrettung!

### Grundlagen

Das Überleben in der Lawine ist von mehreren Faktoren abhängig:

- » Verschüttungstiefe
- » Verschüttungsdauer
- » Verletzungen durch die Lawine
- » Vorhandensein einer Atemhöhle
- » Qualität der Bergung

Während wir als Retter auf Verschüttungstiefe, Atemhöhle und Schwere der Verletzungen keinen Einfluss haben, hängt das Überleben der Opfer nach Lawinenschüttung entscheidend von der Qualität unserer Suche und Bergung ab!

Insgesamt beträgt die Mortalität beim Lawinenschüttung ca. 23%. Bei Teilverschüttung ist die Über-

lebenswahrscheinlichkeit hoch, bei Ganzverschüttung (der Kopf des Verschütteten befindet sich zur Gänze unter dem Schnee) beträgt sie nur mehr 50% (ca. 50% der Verunfallten sind auch ganz verschüttet), bei >3m Verschüttungstiefe gibt es fast nur mehr Totbergungen.

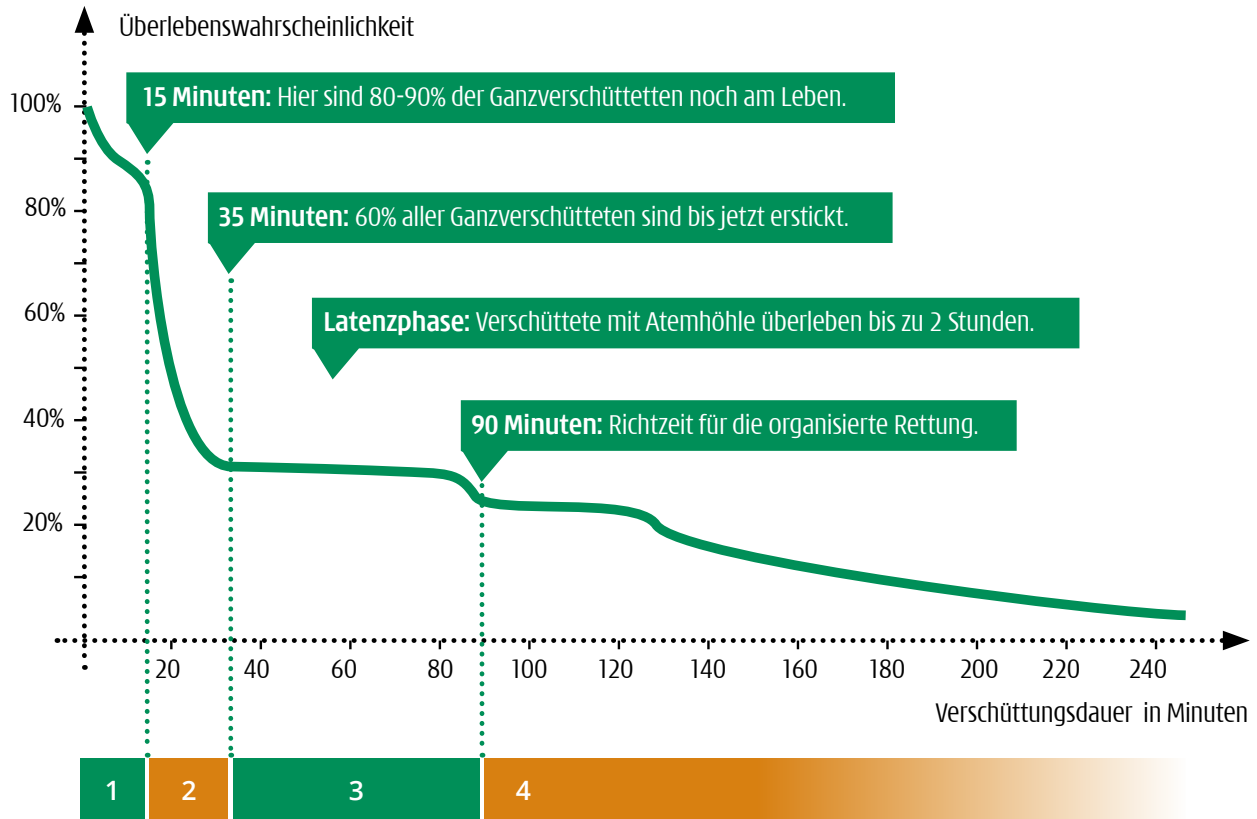
Durch die Arbeiten um Hermann Brugger und die seit Jahren gültige statistische Überlebenskurve zeigt sich, dass nur bei einer Bergung innerhalb der ersten 35 Minuten eine hohe (ca. 70%) Überlebenswahrscheinlichkeit besteht.

#### “Brugger-Kurve”:

Überlebenswahrscheinlichkeit (in %) nach Ganzverschüttung in Abhängigkeit von der Verschüttungsdauer (in min.)

**Überlebensphase (1):** 15 Minuten nach Lawinenschüttung leben nach einer Ganzverschüttung noch über 90% der Opfer (ca. 10% sterben sofort an tödlichen Verletzungen, weitere 15% etwas später an Verletzungsfolgen)

**Erstickungsphase (2):** nach 15 - 35 Minuten kommt es in der Statistik durch Ersticken zu einem tödlichen Knick mit Absinken der Überlebenswahrscheinlichkeit auf 30%. Dabei sterben alle Verschütteten ohne Atemhöhle an raschem Ersticken (Verlegung der Atemwege durch Lawinenschnee)



Der Zusammenhang zwischen Überlebenswahrscheinlichkeit und der Verschüttungsdauer.

© nach Brugger, 2001

oder Erbrochenes sowie Kompression des Brustkorbs)

**Latenzphase (3):** zwischen 35 und 90 Minuten besteht zunächst eine relativ geringe Sterblichkeit. Es überleben ca. ein Viertel der Verschütteten, wenn sie eine geschlossene Atemhöhle haben.

**Spätphase (4):** nach 90 Minuten erneutes Absinken der Überlebenswahrscheinlichkeit durch Sauerstoffmangel und Unterkühlung (= die restlichen 5% der Todesursachen)

Mehr als zwei Stunden Verschüttungszeit überleben nur ca. 7% der Verunfallten, nämlich dann, wenn eine offene Atemhöhle mit Verbindung nach außen besteht.

## Umweltbedingungen - Europäische Gefahrenskala

Detaillierte Information über die aktuelle Lawinensituation erhält man in Österreich über die Website der Lawinenwarndienste [www.lawine.at](http://www.lawine.at).

Die Einteilung in Lawinenwarnstufen erfolgt seit 1993 in einer europäisch einheitlichen Lawinenwarnskala:

- >> 1 (gering)
- >> 2 (mäßig)
- >> 3 (erheblich)
- >> 4 (groß)
- >> 5 (sehr groß)

Zusätzliche Kenntnisse in Schnee- und Wetterkunde sind unabdinglich.

### Eigenschutz

Leider gibt es während laufender Lawineneinsätze immer wieder Unfälle, bei denen Rettungskräfte verschüttet, verletzt oder getötet werden. Dies stellt den absolut schlimmsten Fall aller Situationen dar und muss sowohl im Rahmen der Vorbereitungen und Schulungen, aber auch im Einsatzfall unter allen Umständen vermieden werden. Aus diesem Grund Betreten des Lawinenkegels im Rettungsfall nur mit LVS (ggf. Umschalten auf Sendemodus) und Airbag-Rucksack!

### Kameradenrettung

Eine rasche Kameradenrettung stellt die größte Chance auf Überleben nach einer Ganzverschüttung dar.

Eine hochwertig durchgeführte Kameradenrettung führt zu rund 40% Überlebenschancen. Um bei einem Lawinenunfall alle Chancen im Sinne der Kameradenrettung nutzen zu können, muss jedoch die komplette Ausrüstung dafür vorhanden sein und der Umgang mit diesen Geräten beherrscht werden (LVS, Sonde, Schaufel, Airbag Systeme).

#### **Persönliche Ausrüstung zur Kameradenrettung:**

- » Schitouren-Ausrüstung
- » Lawinenverschüttetensuchgerät (LVS, "Piepserrl") - modernes 3-Antennen-Gerät
- » Sonde + Schaufel
- » Airbag-Rucksack
- » Rucksackapotheke mit chem. Wärmepackungen
- » Sitzgurt, Brustgurt, Verbindungsschlaufe
- » Warmes, gezuckertes Getränk
- » Reservewäsche
- » Biwaksack

### Planmäßiger Lawineneinsatz

Durch die in der Brugger-Kurve dargestellten engen Zeitreserven besteht für den organisierten Rettungseinsatz bereits von Beginn an ein sehr großer Druck.

#### **Die Bergrettung hat bei einem Lawinenunfall eine sehr große und zentrale Verantwortung aufgrund ihrer:**

- » alpinen Fachkompetenz
- » Tätigkeit als primäre Rettungsorganisation
- » alpinen, rettungstechnischen und lawinenspezifischen medizinischen Ausbildung
- » Materialvorhaltung
- » Einsatzstruktur
- » raschen Personalmobilisierung
- » topographischen Kenntnis und Nähe

zusätzliche Ausrüstung beim planmäßigen Rettungseinsatz:

- » Recco®-Rettungssystem
- » Advanced Life Support-Ausrüstung mit Sauerstoff, Hypothermie-Packung, EKG
- » Lagerungs- und Transportsysteme
- » Lawinensonden (Stahlsonden)
- » Stabile Schaufeln
- » Lawinentrucksack mit Markierungsmaterial und Megaphon
- » ggf. Rettungszelt

#### **Die verschiedenen Verantwortungsbereiche beim Rettungseinsatz gliedern sich in:**

- » Einsatzleitung (s.u.)
- » Gruppenkommandanten (Shuttleplatz, Lawinenkegel, Versorgungsplatz etc.)
- » Mannschaft (LVS-Gruppe, Sondiergruppe, Suchhunde)
- » Medizinische Versorgung





Planmäßiger Lawineneinsatz

### Der operative Ablauf gliedert sich in:

- Alarmierungsphase (Parallelalarmierung der vereinbarten Primärrettungsorganisationen und Rettungsmittel, regional unterschiedliche Lösungen)
- Strukturierte Aufbauphase
- Aufbauorganisation der Ortsstelle
- Kommunikation innerhalb der div. Rettungsmittel während der Anflugzeit der Notarztthubschrauber (NAH)
- Erstphase des Rettungseinsatzes (meist nur wenige Einsatzkräfte)
- Eintreffen der ersten Rettungsmittel
- Lageerkundung inkl. Beurteilung der Zusatzgefahren (Nachlawine!)
- Absprache mit Beteiligten, Angehörigen, Zeugen (Erfassungs- und Verschwindepunkt)
- Oberflächensuche (Körperteile, Ausrüstung sichtbar?)
- LVS-Suche
- Recco®-Suche
- Lawinenhundeeinsatz
- Medizinische Erstversorgung
- Planmäßiger Rettungseinsatz (Zweitphase, gesamte Mannschaft)
- Interdisziplinäre Einsatzleitung
- Strukturierter Ablauf, Zutransport und Einteilung der Mannschaft
- Shuttleplatz
- Lawinenkegel
- Sondierung
- Versorgungsplatz
- Warnposten (um bei Nachlawinen ggf. die LVS auf Senden umzuschalten)
- Abschluss, Nachbesprechung

## Einsatzleitung

Die Einsatzleitung stellt die Schlüsselposition für einen raschen und geordneten Einsatzablauf dar. Sie dient den Gruppenkommandanten als Rückenbedeckung, den Einsatzkräften vor Ort als unterstützende Basis und den eintreffenden Einsatzkräften bzw. anderen Organisationen als primärer Ansprechpartner.

Die Bedeutung eines raschen Strukturaufbaues muss betont werden, da es beim Lawinenunfall durch die Vielzahl an Einsatzkräften, den großen Zeitdruck und die starke emotionale Komponente sehr rasch zu einer Eigendynamik eines Einsatzablaufes kommen kann, die im Nachhinein nur mehr sehr schwer wieder zu ordnen ist.

Durch das Ziel einer Parallelalarmierung aller primär erforderlichen Rettungskräfte bei einem Lawinenunfall ist eine rasche Koordinierung all dieser erforderlich, weshalb so weit wie möglich vorge-

## 6. Spezielle Alpinmedizin

formte, klar definierte und automatisierte Abläufe bereits im Vorfeld für die Einsatzart "Lawinenunfall" vorbereitet sein müssen. Erfahrungsgemäß müssen innerhalb der ersten 10 Minuten folgende Einsatzkräfte koordiniert werden:

- » Notarzhubschrauber bzw. andere Notarztmittel
- » Lawinenhunde
- » Polizeihubschrauber oder Bundesheerhubschrauber im Assistenzeinsatz (je nach Region)
- » Ersteintreffende Bergretter
- » Liftpersonal, Skilehrer
- » Ärzte und Sanitätspersonal
- » Zufällig anwesende kundige Privatpersonen
- » (Alpin-)Polizei

### Die Einsatzleitung hat folgende Aufgaben:

- » Festlegung der Gefahrenzonen (siehe Kapitel 1.1. Taktische Alpinmedizin)
- » Zusammenlaufen aller Informationen
- » Dokumentation
- » Kommunikation in alle Richtungen (Kommandanten, Mannschaften, Organisationen, Leitstellen, Behörden, Presse, Angehörige)
- » Rückendeckung für die operativen Einsatzleiter
- » Basis für die operativen Mannschaften
- » Schnittstelle für nachrückende Einsatzkräfte und Partnerorganisationen
- » Arzt- und Medizinkoordination
- » Nachschub und Reserven-Bildung

## Am Lawinenkegel

Die strikte Registrierung der Mannschaft erfolgt so früh wie möglich (Shuttleplatz).

- » NAH Landeplatz definieren
- » Sondierung: siehe technische Unterlagen bzw. landesspezifische Richtlinien
- » Schaufelstrategie: siehe technische Unterlagen bzw. landesspezifische Richtlinien
- » Keypoints: flaches Podest graben
- » zum Kopf graben
- » Atemweg hat oberste Priorität

Eine gute Schaufelstrategie verkürzt die Verschüttungszeit erheblich, und verbessert das Raumangebot, welches bei der Bergung des Opfers nötig ist. Da die Suchzeiten mit modernen LVS-Geräten kürzer geworden sind, erhöht das effiziente Ausgraben die Chance einer Lebendrettung. Deshalb sollte die Schaufelstrategie eine wichtige Komponente in jedem Lawinenrettungskurs sein – gleichwertig der Suche mit dem LVS-Gerät.

Bei Fund ist entsprechend der Schaufelstrategie und der Triagekriterien auf eine angemessene Bergung zu achten. Grundsätzlich ist die Suche nach Verschütteten fortzusetzen, wenn eine etwaige weitere Verschüttung nicht sicher ausgeschlossen werden kann. Die Suche sollte parallel durchgeführt werden, ist aber vom verfügbaren Personal und Material abhängig.

## Medizinische Versorgung

Die medizinischen Herausforderungen beim Lawinenunfall sind komplex. Die zu erwartenden Notfallszenarien reichen von der Behandlung schwerer Unterkühlung über die Versorgung schwerer Verletzungen bis hin zu Wiederbelebungsmaßnahmen unter schwierigen Gelände- und Witterungsbedingungen und stellen eine hohe psychische Belastung für alle Beteiligten dar.

Die erste medizinische Versorgungsmöglichkeit besteht durch den Einsatz der Notarzhubschrauber, welche bei guter Witterung meist innerhalb 5-20 Minuten am Notfallort eintreffen und nach den oben angeführten Maßnahmen in der Erstphase (Lageerkundung, Oberflächensuche, LVS) auch eine medizinische Versorgung vornehmen.

Große Bedeutung liegt hierbei in der "Alpintauglichkeit" der eingesetzten Crews inkl. der Notärztinnen, da man neben den erforderlichen Erstmaßnahmen am Lawinenkegel unter schlechten Arbeitsbedingungen innerhalb kürzester Zeit in alpinistisch schwierige Situationen gelangen kann (Nachlawinen, Wetterumschlag, Geländesituation etc.).

Um in diesen oft unübersichtlichen Situationen den Überblick zu bewahren, einen zeitlich straffen Ablauf zu gewährleisten und damit ein bestmögliches Überleben zu erreichen, wird die medizinische Versorgung möglichst strukturiert vorgenommen und richtet sich nach der Dauer der Verschüttung:

## Verschüttungsdauer unter 60 Minuten bzw. Körperkerntemperatur über 30°C

Bei einer Verschüttungsdauer unter 60 Minuten stehen das traumatische Verletzungsmuster bzw. die Gefahr des Erstickens (Hypoxie) durch Verlegung der Atemwege im Vordergrund.

Das Hauptaugenmerk liegt daher in der raschest möglichen Ortung und Bergung des Verschütteten, hier ist die schnellste Schaufelstrategie zu wählen.

### Beim Ausgraben des Verschütteten:

- sind die Atemwege frei? auf das Vorhandensein einer Atemhöhle achten - wenn möglich mit Notarzt anwesend
- Überprüfung von Atemwegen, Atmung und Kreislauf noch während der Bergung
- Notfallmaßnahmen (Freilegung der Atemwege, Sauerstoff, CPR mit 5 initialen Beatmungen) noch während der Bergung (Ablauf nach CrABCDE), auf die Gefahrenzone achten!
- weiteres Auskühlen des Patienten vermeiden (Hypothermiepackung, Nässe- und Windschutz)

- beim ansprechbaren Patienten: zu trinken geben, wenn praktikabel Kleidung wechseln
- Permanente Überwachung nach einer Ganzverschüttung
- schonender Abtransport, Reanimationsbereitschaft

Ist die Verschüttungsdauer nicht eruierbar, ist ersatzweise die Körperkerntemperatur (KKT) mittels Tympanothermometer zu messen. Durchschnittlich sinkt die Körpertemperatur bei einer Lawinenschüttung um 3-6°C pro Stunde. Bei einer KKT über 30°C ist demnach eine kürzere Verschüttungsdauer anzunehmen.

Wiederbelebungsmaßnahmen sollen schon während des Ausgraben begonnen werden. Die klassische Position seitlich am Patienten ist unter diesen Umständen oft nicht einnehmbar, bei Beachtung der wesentlichen Kriterien (Frequenz, Eindringtiefe, möglichst wenige Pausen und Wechsel alle 2 Minuten) kann diese auch verlassen werden.

Jeder Ganzverschüttete muss zumindest 24 Stunden im Krankenhaus stationär beobachtet werden, auch ohne augenscheinliche Verletzungen.

## Verschüttungsdauer über 60 Minuten bzw. Körperkerntemperatur unter 30°C

Bei einer Verschüttungsdauer über 60 Minuten steht beim Verunfallten die Unterkühlung im Vordergrund. Eine zentrale Bedeutung fällt hier dem Vorhandensein einer (noch so kleinen) Atemhöhle zu.

Für die Praxis bedeutet dies, dass beim Freischaufeln unbedingt so zu schaufeln ist, dass eine Beurteilung der Atemhöhle möglich ist (s.u.).

Wenn im Rahmen der Bergung festgestellt wird, dass sicher keine Atemhöhle vorhanden ist, bedeutet dies, dass der Verschüttete seit dem Zeitpunkt des Stillstandes der Lawine auch nicht mehr geatmet hat.

### Beim Ausgraben des Verschütteten

- sind die Atemwege frei? auf das Vorhandensein einer Atemhöhle achten - wenn möglich mit Notarzt anwesend
- wenn sicher keine Atemhöhle vorhanden ist, dann ist der Verschüttete erstickt und kann nicht mehr wiederbelebt werden.
- EKG-Dokumentation (Asystolie?) zwingend erforderlich (ERC Guidelines)
- Wenn eine Atemhöhle vorhanden ist, Notfallmaßnahmen nach CrABCDE mit besonderer Berücksichtigung der Hypothermie durchführen (s.u.), auf die Gefahrenzone achten!
- Weiteres Auskühlen des Patienten vermeiden (Hypothermiepackung, Nässe- und Windschutz)
- schonender Abtransport, luftgebunden, ggf. unter laufender Reanimation mit Hilfe von mechanischen Reanimationshilfen (LUCAS®, AutoPulse®)



## Unterkühlung beim Lawinenunfall

Beim Lawinenunfall stellt die Hypothermie einen zentralen Faktor dar, um über Therapiebeginn oder Abbruch von Wiederbelebungsmaßnahmen zu entscheiden. Dabei ist die entscheidende Frage, ob ein Atem-Kreislaufstillstand durch Ersticken eingetreten ist, bevor die zunehmende Unterkühlung das Gehirn vor bleibenden Schäden schützen konnte.

Zusätzlich entscheidet das Ausmaß der Unterkühlung über die Wahl des Zielkrankenhauses (ggf. Wiedererwärmung an der Herz-Lungen-Maschine). Diese Entscheidung ist aber nur durch den Notarzt zu treffen.

Wiederbelebungsmaßnahmen auf der Lawine sind schwierig, das Opfer wird oft in einer ungünstigen Lage vorgefunden, Kopf und Brustkorb sind oft schwer zugänglich. Die Bedeutung der Reanimation ist für das Überleben groß, beim schwer unterkühlten Patienten kann jedoch während Bergung und Transport eine verzögerte oder intermittierende Herz-Lungen-Wiederbelebung (CPR) durchgeführt werden. Defibrillationsversuche sind auf 3 Schockabgaben zu begrenzen.

Stadieneinteilung, weitere Details zur Therapie der Hypothermie und intermittierenden CPR siehe Kapitel 6.3. Unterkühlung.

## Bergungstod

Lawinenverschüttete kühlen bis zu 3-6°C pro Stunde aus, dies mag viel erscheinen, jedoch wirkt Schnee als Isolationsschicht und die Geschwindigkeit des Auskühlens erhöht sich nach der Bergung noch weiter. Überdies besteht die Gefahr, dass bei starken Bewegungen im Rahmen der Bergung durch kaltes Schalenblut die Körperkerntemperatur weiter sinkt und damit Herzrhythmusstörungen bis zum Herzstillstand ausgelöst werden.

## Abbruch der Reanimationsmaßnahmen

Bei der Wiederbelebung von schwer Unterkühlten gilt allgemein, dass niemand für tot erklärt wird, bevor er nicht wiedererwärmt wurde. Dennoch gibt es Kriterien, die das Unterlassen oder den Abbruch von kardiopulmonalen Reanimationsbemühungen rechtfertigen:

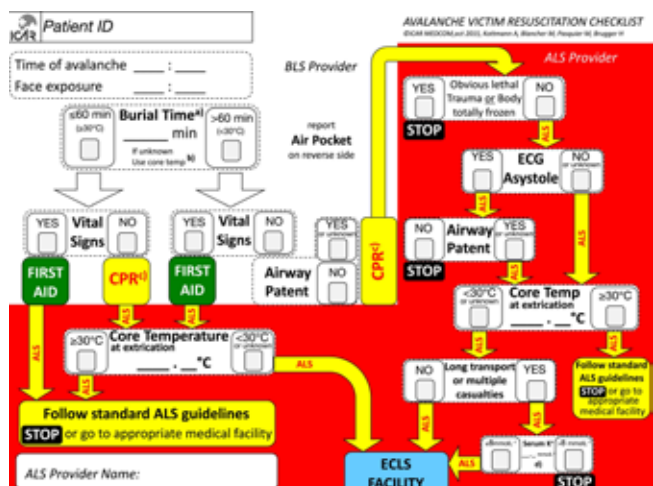
- unvertretbares Risiko für die Retter
- Erschöpfung der Retter
- Transport nicht möglich oder nicht vertretbar
- komplett steifgefrorener Körper (nicht Körperteile)
- Enthauptung oder Durchtrennen des Körperstammes durch Trauma
- Lawinenopfer mit Asystolie, verlegten Atemwegen und einer Verschüttungszeit >60 Minuten oder Abbruchempfehlung im Algorithmus der ICAR Lawinen-Checkliste
- gültige Patientenverfügung "keine CPR"

## ICAR Lawinen-Checkliste

Von der ICAR MedCom (der medizinischen Kommission der Internationalen Kommission für alpines Rettungswesen) wurde 2015 eine spezielle Checkliste zum standardisierten Vorgehen beim Lawinenverunfallten erarbeitet.

Sie wird weltweit bei allen alpinen Rettungsorganisationen vorgehalten und kommt bei jedem geborgenen Lawinenopfer zum Einsatz, auf ihr sind durch den Bergretter/die Bergretterin der Zeitpunkt des Lawinenabgangs/Notrufs, der Zeitpunkt der Freilegung des Gesichts und damit die Verschüttungszeit zu dokumentieren, ersatzweise die gemessene Körperkerntemperatur, falls diese Zeiten nicht eruierbar sind. Zusätzlich ist das Vorhandensein einer Atemhöhle anzugeben und die Checkliste anschließend beim Patienten zu verwalten.

Weitere Details siehe Kapitel 1.7. Dokumentation



## 6.2.

# Hängetrauma

Dr. Jutta Wechselberger

## Suspension Trauma - Verteilungsschock

Das Hängetrauma beschreibt eine Schädigung des Körpers durch (passives) Hängen im Seil bei Unfällen im Bergsport (Klettern, Klettersteigunfälle, Spaltenstürze, Canyoningunfälle etc.), im Flugsport (Paragleiter, Drachenflieger) und bei Höhlenunfällen. Weiters kann es zu diesem Verletzungsmechanismus bei Arbeitsunfällen in großer Höhe (Kranarbeiten, Industriekletterei) oder Schächten kommen. Die Bergung und Versorgung dieser Opfer gehört zu den ureigenen alpinmedizinischen Kompetenzen in der Bergrettung, und das Thema wurde auch jahrzehntelang sehr spezifisch behandelt.

### Ausbildungsziel

Der Bergretter, die Bergretterin soll die pathophysiologischen Zusammenhänge, die zum Hängetrauma führen, kennen und ein solches adäquat versorgen können. Die klassische Behandlung mit verzögertem Umlegen oder Lagern des Patienten in sitzender Stellung ist überholt!

### Entstehung

Das passive Hängen im Seil (auch ohne Sturz) führt nach kurzer Zeit zum Versacken großer Blutmengen in den Beinen. Durch die fehlende Muskelpumpe der Beine (die beim Gehen normalerweise den Rückstrom des Blutes zum Herzen erleichtert), kommt es relativ schnell zur Verminderung des Rückflusses von Blut zum Herzen. Im Verlauf entwickeln sich eine relevante Einschränkung der Blutzirkulation, Blutdruckabfall und Sauerstoffmangel (Verteilungsschock oder orthostatischer Schock).

Ein freies, regungsloses Hängen im Seil kann dadurch nach wenigen Minuten lebensbedrohlich sein!

### Risikofaktoren:

Unterkühlung (Hypothermie), Blutverlust (Brüche, starke blutende Wunden, innere Verletzungen), Flüssigkeitsmangel (Dehydrierung), Schmerz, Erschöpfung, Vorerkrankungen (Herz, Lunge) Beim längeren Hängen finden sich außerdem Muskel- und Nervenschädigungen durch den Gurt, durch Zelluntergang und die dabei freiwerdenden Stoffwechselprodukte können Herzrhythmusstörungen und Nierenschädigungen entstehen.

### Symptome

- >> Blässe, Kaltschweißigkeit
- >> Schwindel
- >> Übelkeit, Erbrechen
- >> Bewusstseinsstörung (bis zur Bewusstlosigkeit)
- >> Taubheitsgefühl in den Beinen
- >> Atemnot

### Einflussfaktoren

- >> Bewusstseinslage
- >> Hängeposition
- >> Hängedauer



*Hängetrauma*

- » Begleitverletzungen
- » Ausrüstung, Ausbildung, Vorbereitung (Steigschlinge, kompetenter Kletterpartner)

Auch wenn das verwendete Gurtsystem auf die Entstehung des eigentlichen Hängetraumas und das damit verbundene Schockgeschehen keinen Einfluss hat, trägt der Klettergurt doch dazu bei, Schmerzen, Einschränkung der Atmung und positionsbedingten Kraftaufwand besser und länger zu überstehen. Hüft- und Kombigurte mit breiter Polsterung sind dazu geeignet, letztere v.a. bei großen Rucksäcken vorteilhaft. Anseilen mit Brustgurt allein ist obsolet!

### Therapie

- » Kontakt aufnehmen, informieren, beruhigen
- » am Seil zu aktiver Bewegung anhalten (Steigschlinge, Pendeln)
- » am Boden regulärer Notfallcheck nach CrAB-CDE-Schema, gegebenenfalls stabile Seitenlagerung oder Wiederbelebungsmaßnahmen und Behandlung der Begleitverletzungen. Zu jeder Zeit Reanimationsbereitschaft bewahren!
- » Wärmeerhalt

### Historische Anmerkung

Die Beobachtung, dass viele offenbar leicht verletzte Bergsteiger nach der Bergung aus dem Seil aufgrund von massiven Schocksymptomen verstarben, führte 1972 auf der 2. Internationalen Bergrettungsärztetagung in Innsbruck zu der Empfehlung, das Hängetrauma sehr spezifisch zu behandeln, um diesen "Bergetod" zu vermeiden: Die Verunfallten wurden nach der Bergung nicht sofort hingelegt, sondern in einer sitzenden Position (Hock- oder Kauerstellung) gelagert, um den postulierten übermäßigen Rückstrom des versackten Blutes zum Herzen zu reduzieren.

Diese klassische Theorie gilt inzwischen als überholt, nach aktueller Forschungslage gibt es keine Anhaltspunkte dafür, dass die Bergung ursächlich für das Versterben beim Hängetrauma ist. Die historischen Daten waren dürftig und die Sicherungstechniken noch völlig anders.



# 6.3. Unterkühlung

Dr. Tobias Huber

## Hypothermiepackung - Körperkerntemperatur (KKT) - Verzögerte/Intermittierende CPR - ICAR Lawinencheckliste - Bergungstod

Die Unterkühlung (Hypothermie) ist als Ursache oder Begleiterscheinung ein häufig anzutreffendes Krankheitsbild bei präklinischen Notfällen. In der Bergrettung ist sie aufgrund der naturgemäß rauen Umweltbedingungen und der langen Transportzeiten umso präsenter. Hier gilt, dass jeder Patient im alpinen Gelände grundsätzlich Hypothermie-gefährdet ist. Der Lawineneinsatz nimmt in diesem Zusammenhang eine Sonderstellung ein, weil das Ausmaß der Unterkühlung hier auch einen wesentlichen Faktor in der Therapieentscheidung einnimmt. Die Unterkühlung darf nicht mit der lokalen Erfrierung verwechselt werden, tritt aber oft in Kombination mit dieser auf.

### Ausbildungsziel

Der Bergretter, die Bergretterin soll die Schwere einer Unterkühlung erkennen und diese im Rahmen seiner/ihrer Möglichkeiten behandeln können. Dafür und auch, um eine Unterkühlung vielleicht sogar vermeiden zu können, werden die Faktoren, die dazu führen, beschrieben.

### Temperaturmessung

Die normale Körpertemperatur des Menschen liegt bei ca. 37°C und wird durch körpereigene Regulationsmechanismen (Muskelarbeit, Stoffwechsel) in einem engen Temperaturbereich konstant gehalten. Bei ihrer Angabe bezieht man sich auf die Körperkerntemperatur. Diese präzise zu messen

stellt jedoch aufgrund der schwierigen Messbedingungen bei Kälte und eines Mangels an validen Messinstrumenten ein praktisches Problem dar. Ein zentralisierter Kreislauf führt zu niedrigen Messtemperaturen an der Körperoberfläche und viele Thermometer versagen bei tiefen Außentemperaturen ihren Dienst oder sind schwierig in der Anwendung. Eine grobe Einteilung kann jedoch auch aufgrund der klinischen Symptome vorgenommen werden.

### Stadien der Unterkühlung

**Stadium I** ..... 35°C - 32°C

- Patient ansprechbar, Muskelzittern (zur Wärmeproduktion)
- Milde Hypothermie - safe zone

**Stadium II** ..... 32°C - 28°C

- Patient erschwert ansprechbar, schläfrig, meist ohne Muskelzittern
- Mittelgradige Hypothermie - danger zone!

**Stadium III** ..... 28°C - 24°C

- Patient nicht ansprechbar, drohender Atem- und Kreislaufstillstand
- Ab dieser Temperatur schwere Hypothermie!

**Stadium IV** ..... 24°C - 15°C

- Minimale Lebenszeichen oder Atem- und Kreislaufstillstand

**Stadium V** ..... <15°C

- 13,7°C ist die tiefste je überlebte (belegte) Körpertemperatur

Die Übergänge zwischen diesen Stadien und ihren Symptomen sind jedoch fließend!

### Faktoren der Unterkühlung

- » niedrige Außentemperaturen
- » Wind
- » Feuchtigkeit/Nässe/Schnee
- » Schwitzen
- » mangelnde Kleidung und Ausrüstung
- » schlechte Kondition und Erschöpfung
- » Begleiterkrankungen und Verletzungen
- » Sauerstoffmangel (große Höhe)
- » Flüssigkeitsmangel
- » Einschränkung der Blutzirkulation (Klettergurt, enges Schuhwerk etc.)
- » Alkohol, Nikotin, Medikamente

### Mechanismen des Wärmeverlusts

#### physikalisch

- » Wärmestrahlung (Radiatio) - unzureichende Bekleidung
- » Wärmeleitung (Konduktion) - Kältebrücken
- » Wärmeströmung (Konvektion) - "wind chill factor"

#### physiologisch

- » geschwächter Körperstoffwechsel (Metabolismus)
- » fehlende Muskelarbeit

### Strategien zum Wärmeerhalt

Der gefährliche Patient wird geleitet, ge-/unterstützt, in Bewegung gehalten und psychisch betreut. Gegebenenfalls wird Bekleidung gewechselt oder ergänzt.

### Hypothermiepackung

Der liegende Patient verliert die Fähigkeit, sich aktiv warm zu halten, die oben genannten Mechanismen des Wärmeverlusts können jedoch durch

gezielte Gegenmaßnahmen beeinflusst werden. In der Bergrettung kommen diese in Form von Hypothermiepackungen bei Patientenlagerung und Transport zum Einsatz, hier erfolgt Wiedererwärmung durch chemische Heizelemente, die durch Oxidieren Wärme erzeugen (aktive Wärmequellen), kombiniert mit physikalischen Maßnahmen gegen Wärmeverlust (passive Wärmequellen):

- » Bergesack/Biwaksack (konserviert und schützt vor Wind, Wetter und Vegetation)
- » Isomatte (isoliert)
- » Reflexcell-Rettungsdecke (reflektiert und dämmt)
- » Wärmedecke oder -weste (aktive Wärmezufuhr durch Reaktion mit Luftsauerstoff)
- » Mütze (reduziert den großen Wärmeverlust über den Kopf)

Substanzielle Wiedererwärmung des Patienten ist durch diese Maßnahmen nicht zu erreichen, gründlich angewandt stellen sie aber einen effektiven Schutz gegen weiteres Auskühlen dar.

### Maßnahmen bei Unterkühlung

Abhängig vom Grad der Unterkühlung ist diese unterschiedlich zu behandeln:

#### Milde Hypothermie

>32°C

- » warme und windstille Umgebung aufsuchen
- » trockene oder wärmere Bekleidung anziehen
- » warme und süße Getränke anbieten
- » aktiv bewegen

#### Mittelgradige bis schwere Hypothermie

<32°C

- » Bewegung vermeiden
- » schonende (Seiten-)Lagerung
- » Hypothermiepackung zum Wärmeerhalt
- » Lebenszeichen überwachen
- » Rascher und schonender Abtransport unter Überwachung (Flugrettung)

#### bei fehlenden Lebenszeichen weiters:

- » Herz-Lungen-Wiederbelebung

Defibrillationen auf 3 Schockabgaben beschränken, da diese unter 30°C meist wirkungslos sind.



Reflexcell-Rettungsdecke

Jeder Unterkühlte ist jedoch dauerhaft zu überwachen, bei vorhandenem Defibrillator sind die Klebeelektroden anzubringen.

Beim unterkühlten Patienten ist weiters durch die schlechtere Durchblutung in den Extremitäten (zentralisierter Kreislauf) mit einem erhöhten Auftreten von Erfrierungen zu rechnen!

## Herz-Lungenwiederbelebung beim Unterkühlten

Ein Atem-Kreislaufstillstand durch Hypothermie ist im alpinen Gelände eine kaum zu bewältigende logistische Herausforderung. Gemäß dem Grundsatz *“nobody is dead unless warm and dead”* müssen Wiederbelebensmaßnahmen eingeleitet werden und der Unterkühlte bis zur Wiedererwärmung unter CPR abtransportiert werden.

Automatische Herzmassage-Devices (LUCAS®, AutoPulse®) und Beatmungsgeräte machen heutzutage einen Transport unter Reanimation möglich, sind aber in der terrestrischen Bergrettung eine kaum vorhandene Option.

## Verzögerte und intermittierende CPR

Bei schwer Unterkühlten ist der Hirnstoffwechsel jedoch stark reduziert. Aus diesem Grund geben die Leitlinien zur Wiederbelebung die Möglichkeit, die Wiederbelebensmaßnahmen für den Abtransport verzögert zu beginnen oder für kurze Zeit immer wieder zu unterbrechen:

**Beobachteter Atem-Kreislaufstillstand beim Unterkühlten:** CPR kann bis zu 10 Minuten verzögert begonnen werden. Diese Zeit kann dazu genutzt werden, den Patienten für den Abtransport zu lagern und vorzubereiten.

**Körperkerntemperatur 28° - 20°C oder nicht bekannt:** abwechselnd 5 Minuten CPR und 5 Minuten Transport

**Gemessene Körperkerntemperatur <20°C:** abwechselnd 5 Minuten CPR und 10 Minuten Transport

## Unterkühlung beim Lawinenunfall

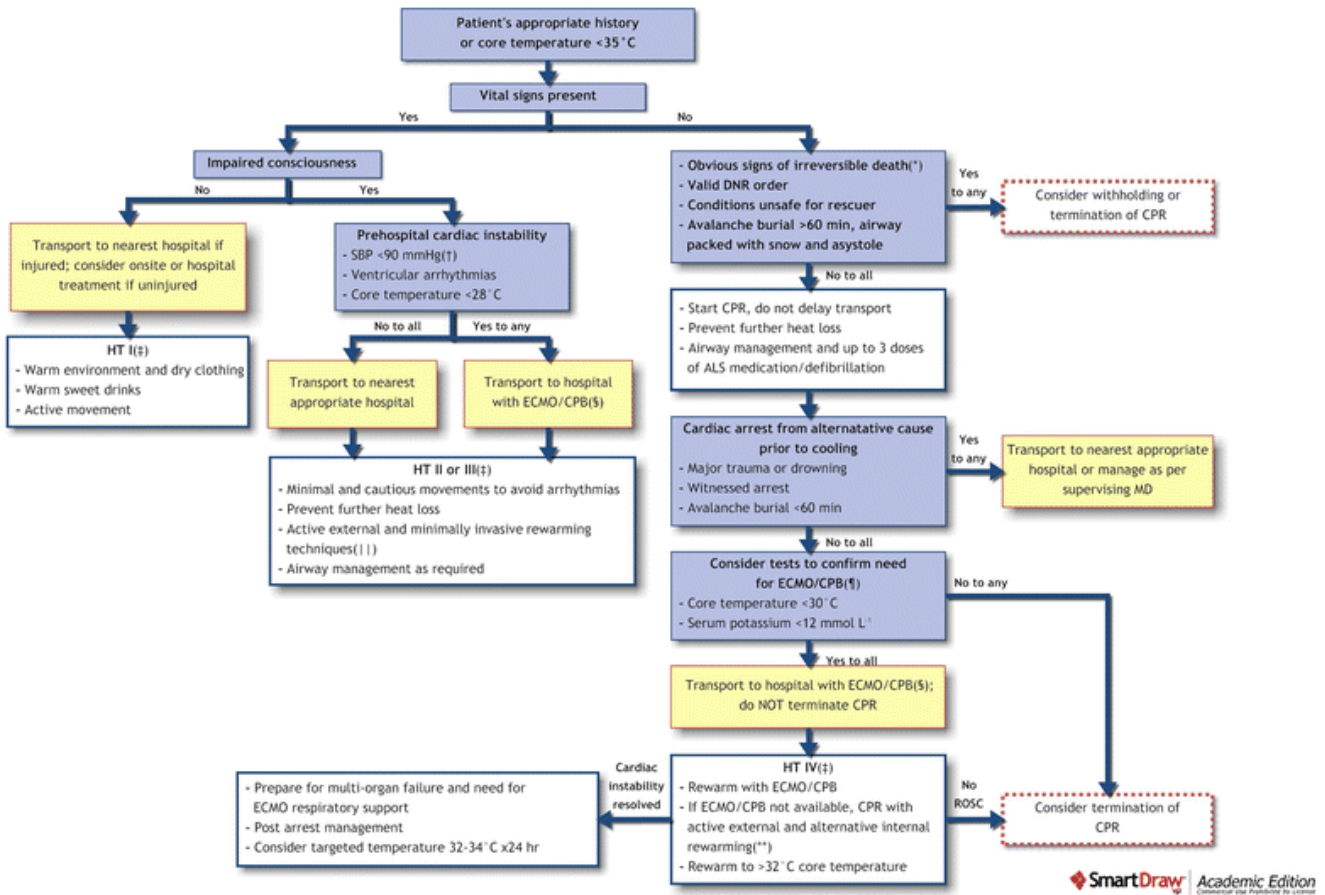
Beim Lawinenunfall stellt die Hypothermie einen zentralen Faktor dar, um über Therapiebeginn oder Abbruch von Wiederbelebensmaßnahmen zu entscheiden. Dabei ist die entscheidende Frage, ob ein Atem-Kreislaufstillstand durch Ersticken eingetreten ist, bevor die zunehmende Unterkühlung das Gehirn vor bleibenden Schäden schützen konnte.

Die Lawinen-Checkliste der ICAR bietet hier eine Handlungsanweisung. Sie kommt bei jedem geborgenen Lawinenopfer zum Einsatz, auf ihr sind durch den Bergretter/die Bergretterin der Zeitpunkt des Lawinenabgangs/Notrufs, der Zeitpunkt der Freilegung des Gesichts und damit die Verschüttungszeit zu dokumentieren, ersatzweise die gemessene Körperkerntemperatur (über oder unter 30°C?), falls diese Zeiten nicht eruierbar sind. Zusätzlich ist das Vorhandensein einer Atemhöhle anzugeben und die Checkliste anschließend beim Patienten zu verwahren.

Zusätzlich entscheidet das Ausmaß der Unterkühlung über die Wahl des Zielkrankenhauses (ggf. Wiedererwärmung an der Herz-Lungen-Maschine). Diese Entscheidung ist aber durch den Notarzt zu treffen.



## 6. Spezielle Alpinmedizin



### Hypothermie-Algorithmus

Accidental hypothermia—an update. Peter Paal, 1,2,3 Les Gordon,4,5 Giacomo Strapazzon,3,6 Monika Brodmann Maeder,3,6,7 Gabriel Putzer,1 Beat Walpoth,8 Michael Wanscher,9 Doug Brown,3,10 Michael Holzer,11 Gregor Broessner,12 and Hermann Brugger,1,6

## Bergungstod

Lawenverschüttete kühlen bis zu 3-6°C pro Stunde aus, dies mag viel erscheinen, jedoch wirkt Schnee als Isolationsschicht und die Geschwindigkeit des Auskühlens erhöht sich nach der Bergung noch weiter. Überdies besteht die Gefahr, dass bei starken Bewegungen im Rahmen der Bergung kaltes Schalenblut die Körperkerntemperatur weiter senkt und damit Herzrhythmusstörungen bis zum Atem-Kreislaufstillstand ausgelöst werden.

## Abbruch der Reanimationsmaßnahmen

Bei der Wiederbelebung von schwer Unterkühlten gilt allgemein, dass niemand für tot erklärt wird, bevor er nicht wiedererwärmt wurde. Dennoch gibt es Kriterien, die das Unterlassen oder den Abbruch von kardiopulmonalen Reanimationsbemühungen rechtfertigen:

- unvertretbares Risiko für die Retter
- Erschöpfung der Retter
- Transport nicht möglich oder nicht vertretbar
- komplett steifgefrorener Körper (nicht Körperteile)
- Enthauptung oder Durchtrennen des Körperstammes durch Trauma
- Lawinenopfer mit Asystolie, verlegten Atemwegen und einer Verschüttungszeit >60 Minuten oder Abbruchempfehlung im Algorithmus der ICAR Lawinen-Checkliste
- unbeobachteter Atem-Kreislaufstillstand mit 20 Minuten CPR ohne Wiedererlangen eines Spontankreislaufs oder Schockempfehlung durch den AED (Defibrillator)
- gültige Patientenverfügung "keine CPR"

# 6.4. Erfrierungen

Dr. Tobias Huber

## Windchill - Kälteschaden - Frostbeule

Erfrierungen sind lokale thermische Gewebeschäden, durchaus mit Verbrennungen zu vergleichen. Sie sind nicht mit allgemeiner Unterkühlung zu verwechseln, treten aber oft gemeinsam mit ihr auf und werden durch die selben Faktoren begünstigt.

### Ausbildungsziel

Der Bergretter, die Bergretterin soll Zeichen einer (drohenden) Erfrierung erkennen und diese behandeln können.

### Pathogenese

Die thermische Schädigung der Körpergewebe (Verbrennung und Erfrierung) ist von der Höhe/Tiefe der Temperatur und der Einwirkungszeit abhängig. Je tiefer die Temperaturen und je länger die Einwirkung, desto schwerer ist demnach das Ausmaß der Erfrierung ("Frostbeule"). Besonders gefährdete Körperpartien sind die "Akren": Finger, Zehen, Nase und Ohren. Dabei ist der Übergang zwischen geschädigtem und gesundem Gewebe zunächst nicht sicher abgrenzbar, die Erfrierung "demarkiert" sich erst im Laufe der ersten Tage.

### Einteilung der Erfrierungen

**Grad I:** blasse Hautfarbe, Schwellung, stechende Schmerzen, ev. Gefühllosigkeit

**Grad II:** blau-rote Hautfarbe, Blasenbildung, Gefühllosigkeit

**Grad III:** Verhärtung, zunehmend schmerzfreies Absterben des Gewebes

**Grad IV:** Vereisung, völlige Gewebszerstörung

Diese Einteilung ist jedoch primär nicht praktikabel, da die obengenannten Merkmale sich erst nach Stunden bis Tagen entwickeln. Therapieziel ist, eine höhergradige Erfrierung hintan zu halten.

### Begünstigende Faktoren

- >> Unterkühlung
- >> niedrige Außentemperaturen
- >> Wind (s.u.)
- >> Feuchtigkeit/Nässe/Schnee
- >> Schwitzen
- >> mangelnde Kleidung und Ausrüstung
- >> schlechte Kondition und Erschöpfung
- >> Begleiterkrankungen und Verletzungen
- >> Sauerstoffmangel (große Höhe)
- >> Flüssigkeitsmangel
- >> Einschränkung der Blutzirkulation (Klettergurt, enges Schuhwerk etc.)
- >> Alkohol, Nikotin, Medikamente
- >> Windchill: Der Einfluss von Wind auf die gefühlte Temperatur und beschleunigte Auskühlung lässt sich mit dem Windchill-Index beschreiben. Je höher die Windgeschwindigkeit, desto grösser der Windchill. Beispielsweise beträgt bei -30°C und einer Windgeschwindigkeit von 10km/h der Windchill und damit die gefühlte Temperatur -39°C!

### Behandlung von Erfrierungen

Grundsätzlich sollten Erfrierungen unverzüglich behandelt werden. Wenn jedoch durch den Abtransport eine neuerliche Erfrierung wahrschein-



*Schwere Erfrierungen*

lich ist, sollte die Behandlung verzögert begonnen werden.

**Beim Auftreten von ersten Symptomen:**

- » warme und windstille Umgebung aufsuchen
- » Schuhe und nasse Socken oder nasse Handschuhe ausziehen
- » Erwärmung des betroffenen Körperteils in der Achselhöhle oder Leistenbeuge des Helfers für mind. 10 Minuten
- » Schuhe oder Handschuhe wieder anziehen oder gegen trockene wechseln
- » Wärmeerhalt, Unterkühlung behandeln
- » KEINE direkte Wärmeanwendung, KEINE Salben, KEIN (Ein)reiben (weitere Gewebsschädigung durch Gefühllosigkeit wahrscheinlich)!

Klingen die Gefühlsstörungen nicht ab, ist kein Weitergehen möglich, dann und bei primärer Behandlung von schweren Symptomen:

- » aktive Bewegung
- » Blasen nicht eröffnen
- » diese locker, trocken und keimfrei verbinden
- » rascher Abtransport
- » Sauerstoffgabe in großer Höhe
- » bei Schmerzen ggf. Hilfe bei Einnahme selbst mitgeführter Schmerz-Medikamente





## 7. Psychische Notfälle

# 7.1. Psychische Erste Hilfe

Dr. Wolfgang Ladenbauer

## Psychische Erste Hilfe (PEH) - Notfallpsychologie - Trauma, Posttraumatische Belastungsstörung (PTBS)

Die psychische Erste Hilfe ist heutzutage ein wesentlicher Bestandteil der Patientenversorgung, auch in der Bergrettung. Wir wissen, dass ein korrekter und sorgsamer Umgang mit unseren Patienten und ihrer Notsituation deren Zufriedenheit über unsere Arbeit erhöht, uns die Versorgung und den Abtransport erleichtert und letztendlich für alle Beteiligten zur positiven Verarbeitung von belastenden Einsätzen beiträgt. Die Bergrettung Niederösterreich hat in einer Studie die Regeln der psychischen Ersten Hilfe aus der Notfallpsychologie beleuchtet und für den Alpineinsatz adaptiert.

### Ausbildungsziel

Der Bergretter, die Bergretterin soll die alpinen Grundregeln der psychischen Ersten Hilfe kennen und anwenden.

### Die alpinen Grundregeln der psychischen Ersten Hilfe

#### Sage, dass du da bist, wer du bist und was geschieht!

#### Suche / Biete vorsichtigen Körperkontakt!

#### Sprich, informiere und höre zu!

#### Akzeptiere feinfühlig den Verunfallten in seinem Zustand!

#### Schirme den Verletzten vor Zuschauern ab!

#### 1. Sage, dass du da bist, wer du bist und was geschieht!

Die Kompetenz der Helfer und die Kommunikation haben sich als besonders wichtig herausgestellt, speziell die Nennung von Namen, wie der Verletzte uns ansprechen oder rufen kann, und die (für den Verletzten hilfreichen und Vertrauen fördernden) Funktionen, wie zum Beispiel Bergretter, Arzt, Flugretter, Sanitäter. Ebenso hat es sich herausgestellt, dass es sehr sinnvoll ist, ganz genau und rechtzeitig anzukündigen und zu erklären, was geschehen wird. Beim Erstkontakt also als erstes Begrüßung und vorstellen (wer bin ich, welche Funktion habe ich, wie nennt man mich...), dann versichern, dass etwas geschieht und was genau es ist, was jetzt geschieht!

Auf der Straße oder im Haushalt, verstärkt bei älteren Personen, scheint das „Sie“ eine wichtige Rolle zu spielen. In den Bergen ist das Fragen danach nicht nur höchst unwichtig, sondern wird oft als störend empfunden.

Unmittelbar bedürfnisorientierte Aspekte wie Schmerzlinderung, Schonung, Beruhigung und Ermutigung haben bei starken Schmerzen Priorität vor langen Begrüßungsritualen.

## 2. Suche / Biete vorsichtigen Körperkontakt!

In der Studie der Bergrettung Niederösterreich zeigte sich deutlich, dass man besonders vorsichtig mit körperlicher Berührung sein muss, da sie für viele Verletzte zumindest unwichtig, wenn nicht sogar störend ist. Berührung ist eindeutig das am häufigsten als störend empfundene Verhalten der Helfer! Dabei ist zu beachten:

### Körperliche Berührung

- » Am ehesten Hand, gefolgt von Schulter, höchst selten mehr
- » Statisch besser als dynamisch (Halten besser als Streicheln)
- » Anhalten lassen anbieten als günstigste Möglichkeit von Körperkontakt und Autonomie
- » Am wenigsten und vorsichtigsten bei jungen Erwachsenen
- » Am ehesten bei schweren Verletzungen
- » Körperliches Berühren und Beruhigen soll dem Verletzten zeigen, dass man da ist, dass man ihn in seinem Zustand ernst nimmt und dass man ehrlich ist.
- » Körperliche Untersuchungen werden eher toleriert, vor allem, wenn sie angekündigt und erklärt werden.

### Unangenehmes beseitigen, wenn es medizinisch möglich ist

- » Schmerzarme Lagerung
- » Schutz vor Kälte, Hitze, Wind, Nässe, direkter Sonneneinwirkung.
- » Also: zudecken oder Schatten geben, Schweiß abwischen
- » In eine bequeme Lage bringen
- » Bei Durst zu trinken geben

Alle Tätigkeiten wie Untersuchungen und Behandlungen, Lagerungen und Veränderungen sollen immer begleitet sein von Ankündigungen und Informationen (über die Verletzungen, nächste Handlungen und Absichten mit Art, Dauer, möglichen Schmerzen, Maßnahmen wie Lagerung, Abtransport, Hubschrauber, etc.).

Man achte also auf schonende und schmerzvermeidende Behandlung und versuche, durch sein

Verhalten zu beruhigen. Da körperliche Berührungen häufig als störend erlebt werden, sollen sie daher nur sehr vorsichtig angewendet werden. Die Betonung ist bei dieser Regel vor allem auf vorsichtig zu setzen!

Der Aspekt der körperlichen Berührung ist auch deswegen so heikel, da durch die Verletzung auch die (körperliche und seelische) Integrität des Menschen verletzt wurde. Daher ist die Wiederherstellung oder zumindest der Schutz dieser Integrität für den Verletzten wichtig, wodurch körperliche Berührung durch einen anderen als bedrohlich erlebt werden kann. Speziell eine zu nahe (mehr als Hand oder Arm) oder intime (z.B. Streicheln) Berührung würde eine weitere Bedrohung seiner Integrität bedeuten. Zur Verbesserung der Integrität und als Möglichkeit zu Eigenkontrolle und Eigenaktivität sollte man besser das Anhalten lassen anbieten oder dazu auffordern. Der Helfer hält also seine Hand oder seinen Arm hin und lädt den Verletzten ein, sich daran anzuhalten. Dieser hat somit (wieder) Kontrolle über seine Aktivität und über die Nähe und Art des Körperkontakts.

## 3. Sprich, informiere und höre zu!

Auch hier ist es wichtig, den Ausnahmezustand des in Not geratenen Menschen zu akzeptieren und sich darauf einzustellen. Es kommt bei schweren Verletzungen zu einem Zustand mit typischen seelischen Phänomenen, die als Zeichen einer Rückkehr auf frühere seelische Entwicklungsstufen mit alten, in unserem Leben früher bewährten und notwendigen Bewältigungsstrategien zu erklären sind. Die dazu gehörigen Erscheinungen sind daher nicht als krankhaft zu verstehen, sondern als normale, gesunde Versuche von normalen, gesunden Menschen, überwältigende und außergewöhnliche Belastungen auch seelisch zu bewältigen.

### Wer

- » Helfer: immer derselbe Bergretter sollte die ganze Zeit beim Betroffenen oder zumindest direkt ansprechbar / erreichbar sein. Dieses Verhalten sollte dem Verletzten von Anfang an mitgeteilt werden. Falls nötig, sollte ein Wechsel dieser Betreuung rechtzeitig vorbereitet und mittels vorher angekündigter und expliziter Übergabe erfolgen.
- » Mit dem Betroffenen: Hier spielt die Konstanz der Kommunikation und der Beziehung eine wichtige Rolle, also das Gespräch aufrecht halten, am besten s.o. immer derselbe Helfer.



## 7. Psychische Notfälle

Im Ausnahmezustand nach einem Unfall stehen die menschlichen Basis-Bedürfnisse im Vordergrund, nämlich Wärme, Rhythmus und Konstanz der Beziehung, und zwar feinfühlig mit sicherer Bindung. Somit könnte das Weggehen ein weiteres Trauma darstellen, das daher zu vermeiden ist!

- » Mit Begleitern, Beteiligten, Angehörigen oder Zuschauern: Auch hier wird wegen des Schocks und der Betroffenheit eine seelische Betreuung und oft sogar eine schutzgebende Begleitung ins Tal nötig sein.

### Was

- » Fragen nach Schmerzen und Bedürfnissen
- » Informieren: Besonders deutlich ist dieses Bedürfnis bei Betroffenen mit starken Schmerzen erkennbar gewesen. Ferner zeigte sich auch eine mit dem Alter stärker werdende Forderung nach Informationen. Informationen scheinen überhaupt eines der wichtigsten Bedürfnisse zu sein, geben sie doch Sicherheit, Gefühl der Kontrolle und des Verständnisses für die vergangenen und kommenden Ereignisse, erzeugen Perspektiven und reduzieren Hilflosigkeit und Angst, Unklarheiten und Schuldgefühle. Informationen sind auch Teil der Normalität und helfen beim Ordnen des Erlebten und Geschehenen.
- » Kompetenz der Helfer vermitteln
- » Eigenkompetenz des Verletzten stärken, um das Gefühl der Eigenkontrolle zu verbessern und so dem Kontrollverlust entgegen zu wirken.

### Wie

- » Auf gleicher Ebene und nicht von oben herab kommunizieren, also bücken, hinknien oder neben den Verletzten setzen. Im alpinen Bereich ist dies meist sehr leicht, indem man sich unterhalb hinstellt, was aus Sicherheitsgründen sowieso üblich ist, da man bei einem möglichen Ausrutschen nicht auf den Verletzten fällt!
- » Sprache: eine verständliche Sprache verwenden, ausreichend laut und deutlich artikuliert.
- » Speziell: Sprich auch mit Bewusstlosen oder mit Ausländern, die nicht Deutsch können. Bewusstlose hören manchmal alles, und Ausländer können am Gesichtsausdruck und am Klang der Stimme viel erkennen.

### Vorsicht:

- » Bei Gesprächen neben dem Betroffenen, auch beim Funk, keine Diagnosen oder Prognosen nennen, vor dem Verletzten auch nicht über anderes sprechen, das er missverstehen könnte!
- » Drittkommunikation (an jemand dritten gerichtete Botschaft, die eigentlich für den anderen gemeint ist) ist besonders suggestiv. Dieses Phänomen sollten wir eher nutzen, verstärkt durch die Tatsache, dass unsere Aussage an einen kompetenten Mitarbeiter dem Verletzten besonders glaubwürdig erscheint, da er annehmen könnte, dass man ihm selbst gegenüber eher beschönigen würde. Unbeabsichtigte Drittkommunikation kann den Verletzten ausgesprochen negativ beeinflussen.
- » Missverständnisse und paranoide Verarbeitung sind nach Unfällen häufig und Teil der normalen Bewältigungsstrategien.
- » Keine Schuldzuweisungen! Im Gegenteil: Verständnis für das Vorgefallene zeigen!
- » Alles was man sagt, muss wahr sein, aber man muss nicht alles Wahre sagen!
- » Vorsicht bei Sterbenden, denn die letzte erhaltene Fähigkeit ist oft noch das Hören!

## 4. Akzeptiere feinfühlig den Verunfallten in seinem Zustand!

Ein Verunfallter ist ein normaler Mensch mit normalen Bewältigungsstrategien in einer abnormalen, außergewöhnlichen Situation! Diese Sicht ermöglicht uns, uns ganz auf ihn in seiner momentanen Gestimmtheit, Verletzlichkeit und „Andersartigkeit“ einzustellen.

Das plötzliche Erleben einer überwältigenden Situation, die außerhalb der üblichen menschlichen Erfahrung liegt und zu einem Zusammenbrechen des inneren Gleichgewichts führt, kann vom Menschen nur durch Spaltung dieses aktuellen Erlebens vom sonstigen Erleben bewältigt werden, damit er seelisch nicht völlig zerbricht. Der Unfall am Berg stellt eine so große Bedrohung dar, dass es zu einer plötzlichen Reizüberflutung kommt, die Geist und Seele des Menschen lähmt. Sie führt zum Zustand des Schocks mit völliger Hilflosigkeit, indem der Verunfallte überwältigenden inneren und äußeren Erfahrungen ausgesetzt wird. Dadurch können diese Menschen dann auf körperlicher und seelischer Ebene für die Helfer auffällig, seltsam, komisch, unerwartet und nicht altersgemäß reagieren.

Dabei kann es auch zu massiven Ängsten kommen, denen wir begegnen, indem immer ein Bergretter beim Verletzten bleibt! Wie oben schon erklärt, ist durch Verletzungen die Integrität, das sonst selbstverständliche Gefühl des Ganzseins, gestört und unterbrochen. So ist es zu erklären, dass die körperlichen Berührungen die am wenigsten angenehmen bis störendsten Handlungen der Helfer sind. Gerade körperliche Kontaktaufnahme bei der Hand, höchstens Arm oder Schulter sind möglich bis hilfreich. Dabei ist Halten deutlich besser als Streicheln. Noch besser dürfte allerdings das Angebot zum Anhalten lassen (Anklammern) sein, da dem Verletzten damit die Möglichkeit zur selbständigen Gestaltung von Nähe und Distanz, zur Kontrolle und zur Aktivität gegeben wird und seine Integrität, Selbstkontrolle und Selbständigkeit nicht weiter durch die Berührungen der Helfer bedroht wird.

Auffällig beim Verletzten sind auch Veränderungen seines Wesens, er reagiert gereizt oder gar nicht, wird aggressiv oder weinerlich, versteht uns fallweise gar nicht, redet immer wieder dasselbe, macht sich andauernd Vorwürfe oder scheint nichts um sich herum wahrzunehmen. All diese Verhalten sind als normale Reaktionen auf den Unfall zu verstehen. Dabei ist durch die eintretende „Problem-Trance“ der Betroffene viel suggestibler, also beeinflussbarer. Er reagiert jedoch in seiner vorhin genannten Angst oft eher paranoid, er erlebt alles als ihn verfolgend und gegen ihn gerichtet. So bezieht er alles Gesagte auf sich, und zwar meistens negativ. Dies macht den Umgang mit Schwerverletzten ja auch oft so schwierig!

Zusammenfassend geht es um die Einstellung des Bergretters, auch „verrückte“ Erscheinungen des Verunfallten zu akzeptieren und sich darauf einzustellen. Dazu gehört es, den Zustand des Verunfallten mit seinen „Symptomen“, seinem Verhalten und Erleben zu verstehen, sowie die Bewältigungsstrategien in ihrer Schutzfunktion als sinnvoll und nützlich zu sehen, sie nicht direkt verhindern zu wollen, sondern durch die PEH weniger notwendig zu machen. Somit stellt die PEH sowohl eine Momenthilfe als auch eine vorbeugende Maßnahme vor Spätfolgen (PTBS) dar!

## **5. Schirme den Verletzten vor Zuschauern ab!**

Auch im alpinen Bereich und auf Pisten gibt es oft Zuschauer, auch hier ist eine bestmögliche Wahrung der Intimsphäre wichtig. Der Verunfallte wird

bestmöglich mit Decken, Fahrzeugen und dgl. vor Blicken abgeschirmt.

In diesem Zusammenhang ist anzuführen, dass das private Fotografieren und insbesondere das Verbreiten einsatzrelevanter Informationen einen Einschnitt in die Patientenrechte darstellen, nicht statthaft sind und unter Umständen rechtliche Schritte nach sich ziehen können.

## **Umgang mit Kindern**

siehe Kapitel 5. Notfälle bei Kindern“

## **Hubschraubereinsatz**

Die Angst vor dem an sich bequemeren und schnelleren Abtransport mittels Hubschrauber stellte sich wider Erwarten als deutlich stärker als von uns erwartet heraus. In unserer Vorstellung und Identifikation mit den Verletzten war der Gedanke angenehm, aus misslicher Lage schnell und schmerzarm direkt in die Sicherheit eines Spitals geflogen zu werden. Die Angst vor dem Fliegen dürfte keine so große Rolle spielen. Es ist vielmehr die Angst, so schwer verletzt zu sein, dass der Hubschrauber überhaupt nötig wurde. Dieser Verdacht stresste und ängstigte scheinbar die Verunfallten mehr, auch wenn sie es nicht benennen konnten. Gezielte Information kann diesen Verdacht und damit diese Angst von vornherein verhindern.

Zugleich könnte auch das Abheben vom Boden eine symbolische Wiederholung des Absturzes oder Hinfallens sein, also eine Art Retraumatisierung (=Wiederholung des ursprünglichen Traumas, nämlich des den Boden unter den Füßen Verlierens) darstellen, der sich der Verletzte (unbewusst) nicht aussetzen möchte und die er ebenfalls nicht benennen kann.

In allen Fällen stellt der Hubschrauber-Abtransport für alle Betroffenen einen großen Stress dar. Daher sind vor allem auf Information, sowie auf Beruhigung hinsichtlich verbundener Ängste und Befürchtungen besonders zu achten. Zur Angstreduktion ist folglich das Informieren über den Flug und seine Besonderheiten wichtig, sowie das Erklären, dass der Hubschrauber nicht wegen einer gesundheitlichen Bedrohung gerufen wurde. Jede Form von Beruhigung senkt das Erregungsniveau. Dabei ist auch darauf zu achten, dass die Helfer nicht selbst durch die eigene Unsicherheit, Angst oder Nervosität den Verletzten damit noch „anstecken“.

## 7.2.

# Belastende Ereignisse und Stress

Dr. Tobias Huber

## Stress - Stressverarbeitung - belastende Einsätze - SvE - Peer

Manche Einsätze gehen für die Beteiligten über ihre subjektive Belastungsschwelle hinaus, manche Erlebnisse sind zu intensiv, um sie rasch und alleine verarbeiten zu können.

### Ausbildungsziel

Der Bergretter, die Bergretterin soll Stress und seine Auswirkungen erkennen können und lernt Maßnahmen zur Stressverarbeitung kennen. Wesentliches Ausbildungsziel ist vor allem, Stressreaktionen bei sich und anderen als solche zu erkennen, um rechtzeitig Unterstützung zu suchen!

### Wahrnehmung und Interpretation des Erlebten

Wahrnehmung ist der Prozess der Aufnahme und Verarbeitung von Information. Die Interpretation von Informationen, die während eines schweren Einsatzes oder belastenden Ereignisses auf die Beteiligten einwirken, drücken sich in den Gefühlen der Individuen aus. Dieses Erleben ist dann für das weitere Verhalten ausschlaggebend.

### Resilienz

Resilienz oder psychische Widerstandsfähigkeit ist die Fähigkeit eines Individuums, Krisen mit Hilfe von persönlichen oder sozial vermittelten Ressourcen zu bewältigen und sogar als Anlass für Weiterentwicklung zu nutzen. Sie ist abhängig von der

Persönlichkeit, lässt sich jedoch gezielt fördern.

### Stress

Stress ist eine unspezifische Reaktion des Körpers auf psychische und physische Belastungen (Lärm, Hektik, Bedrohung, Hitze, Kälte, Schmerz,...) und ergibt sich aus dem Ungleichgewicht zwischen den Anforderungen einer Situation und den für die Bewältigung notwendigen Ressourcen. Es gibt verschiedene Arten solcher Belastungen, die sowohl positiv ("Nervenkitzel" - Eustress) als auch negativ (Distress), im Extremfall traumatisierend, auf uns einwirken können, nicht zuletzt abhängig davon, wie wir diese Belastungen bewerten:

Das subjektive Erleben von Stress ist bei jedem unterschiedlich und abhängig von Wissen, Erfahrung, Erwartungshaltung und Persönlichkeit.

Stress kann positiv beeinflusst, also reduziert werden durch Wissen, Erfahrung und Fertigkeiten, wir lernen, Ressourcen oder Hilfe von außen zu aktivieren. Durch Angst oder übersteigerte Erwartungen kann Stress jedoch auch (unbewusst) gesteigert werden.

Stress kann durch akute Ereignisse entstehen oder sich chronisch entwickeln, zunächst oft unmerklich.

Stressreaktion: über die Ausschüttung von Adrenalin, Noradrenalin, Kortisol und verschiedener Neurotransmitter werden u.a. eine Steigerung der Atem- und Herzfrequenz erreicht, der Blutdruck erhöht und Zucker und andere Substrate bereitgestellt, gleichzeitig die Verdauung und Sexualfunktion gedrosselt, die Blutgerinnung in erhöhte Bereitschaft versetzt, also Anpassungen, die bei





*Manche Einsätze gehen für die Beteiligten über ihre subjektive Belastungsschwelle hinaus.*

Martin Edlinger

der Bewältigung der Stresssituation helfen sollen.

Auf Dauer wirkt dieses „unter Strom stehen“ jedoch krankheitsfördernd, kann der Stress nicht mehr abgebaut werden, kann es zu körperlichen, kognitiven und emotionalen Beeinträchtigungen kommen:

- » hoher Blutdruck
- » Magen- und Verdauungsbeschwerden (Verstopfung, Durchfall)
- » Infektanfälligkeit
- » Schlafstörungen
- » Libidoverlust und Impotenz
- » Konzentrationsprobleme
- » eingeschränkte Merkfähigkeit
- » Ängste, Panikattacken
- » Nervosität
- » Schmerzsyndrome
- » Abstumpfung
- » Depressionen

In weiterer Folge kann es zu Verhaltensänderungen wie Substanzmissbrauch, sozialem Rückzug oder (auch Auto-) Aggression kommen.

Ziel einer Stressverarbeitung ist es, diese Stressfolgen zu vermeiden, die Symptome zu erkennen oder sogar ihrer Entstehung vorzubeugen.

**Stressreaktionen klingen in der Regel nach 1-2 Wochen ab. Dauern sie mehr als 3 Monate an, kann eine posttraumatische Belastungsstörung (PTBS) bestehen.**

### **Akute Ereignisse und die daran Beteiligten**

#### » **Primäre Opfer:**

Die von dem Ereignis direkt Betroffenen und Geschädigten

#### » **Sekundäre Opfer:**

- » Angehörige der Opfer
- » Augenzeugen des Ereignisses
- » Medien und Zuschauer
- » Helfer: Die vorrangige Zielgruppe für **SVE** (Stressverarbeitung)

## Stressverarbeitungsmaßnahmen in Einsatzorganisationen

SvE ist wie psychische Erste Hilfe (für Patienten) und Krisenintervention (für Angehörige) ein Teil der psychologischen Notfallmedizin. SvE arbeitet:

### präventiv

- » das Prinzip und ein kurzer Überblick werden während der allgemeinen Ausbildung vermittelt und das Angebot bekanntgemacht
- » Schulungen

### operativ

- » Beratung der Einsatzleitung während eines Einsatzes, um die Rahmenbedingungen für die Einsatzkräfte zu optimieren und Probleme zu erkennen

### restitutiv

- » strukturierte Einsatznachbesprechung zum Abschluss eines Einsatzes
- » das (oft spontane) Kollegengespräch als häufigste und wichtigste Intervention der Peers
- » Einzelgespräche auf Wunsch
- » Weitervermittlung an psychosoziale Fachkräfte

Die Hilfe für die Helfer wird im Allgemeinen von sogenannten **Peers** vermittelt, die innerhalb der Einsatzorganisation agieren und dafür speziell ausgewählt und ausgebildet wurden. Sie teilen mit denen, die sie betreuen, den Erfahrungshintergrund, was das Reden erleichtert und eine hohe Akzeptanz bewirkt.

Sie sind als angesehene Kollegen vertrauensvolle erste Ansprechpartner und können im Bedarfsfall weitere Hilfe (psychologische, therapeutische,...) vermitteln. Ihre Aufgaben sind:

- » Verstehen der Ereignisse
- » Stärken der Ressourcen
- » Stärkung des Gruppenzusammenhalts
- » Erkennen und Unterstützen von belasteten Kollegen
- » Erhalten der Motivation und Einsatzbereitschaft

### Stressbewältigungstechniken:

- » Kreative Betätigung (Malen, Basteln, Musik,...)
- » Spirituelle Beschäftigung (Religion, Philosophie)
- » Sport
- » Entspannungstechniken (Atemtechnik, Muskelentspannung, autogenes Training,...)
- » Beratung und Information (durch Arzt, Psychologe, Seelsorger)
- » Gesunde Ernährung und Vermeidung von Suchtmitteln

## Zusammenfassung

SvE und die Arbeit der Peers sind also das erste Glied in einer Kette von Interventionsmöglichkeiten nach belastenden Ereignissen. Sie sollen:

- » Einsatzkräfte unterstützen, Bewältigungsstrategien zu entwickeln und Ressourcen zu mobilisieren, um sich von der psychischen Belastung durch Extremsituationen besser erholen zu können.
- » die seelische Gesundheit des Einzelnen und der Gruppe wiederherstellen.
- » freiwillig und vertraulich angeboten werden.

SvE und das Peersystem stellen eine Form der Krisenintervention dar und sind keine Psychotherapie oder medizinische/psychologische Behandlung! Professionelle Hilfe auf diesem Gebiet bieten auch diverse psychosoziale Notdienste.

Nähere Informationen zu Peersystemen in der Bergrettung und weiterführende Ausbildung erteilen die jeweiligen Landesleitungen.

# 7.3. Der Tod im Bergrettungsdienst

Dr. Tobias Huber

## Tod - Todeszeichen - Überbringung der Todesnachricht - Suizid

Im Bergrettungsdienst ist die Auseinandersetzung mit dem Tod ein unvermeidbarer Aspekt der Arbeit.

### Ausbildungsziel

Der Bergretter, die Bergretterin soll sichere von unsicheren Todeszeichen unterscheiden können und erlernt einige Grundregeln, die beim Überbringen einer Todesnachricht hilfreich sein können.

### Todeszeitpunkt

Als Zeitpunkt des Todes wird das Eintreten des Hirntodes verstanden. Dies ist der irreversible Funktionsausfall des Groß- und Kleinhirns sowie des Hirnstammes.

### Todesursachen

- » Traumatisch – der Tote war vorher gesund (z.B. Absturz)
- » Akute Erkrankung – der Tote war zumeist in irgendeiner Form vorerkrankt (z.B. Herzinfarkt)
- » „Natürlicher“ Sterbeprozess – der Tote war schwer erkrankt mit terminaler Prognose (z.B. Krebserkrankung)

### sichere Todeszeichen

- » dienen der Todesfeststellung und in der Gerichtsmedizin auch der Feststellung des Todeszeitpunkts. Man spricht vom biologischen Tod:

- » Totenflecken (ab 20min nach Eintreten des Todes, bei Kälte und Verbluten oft spärlicher oder später)
- » Totenstarre (beginnt mit der Kaumuskulatur und löst sich später wieder)
- » Fäulnis, Verwesung, Tierfraß
- » Mit dem Leben nicht vereinbare Verletzungen (z.B. Abtrennung des Kopfes, Durchtrennung des Rumpfes, Verkohlung, Durchfrieren des gesamten Körpers)

### keine sicheren Todeszeichen

- » Pulslosigkeit (ein sogenanntes Nulllinien-EKG)
- » Kälte/Blässe
- » Atemstillstand
- » Bewusstlosigkeit
- » fehlende Reflexe

Ein Notfallcheck ist durchzuführen und Wiederbelebungsmaßnahmen oder stabile Seitenlage sind einzuleiten. Diese Todeszeichen sind nicht Beweis genug für den Tod, man spricht von klinischem Tod, da potenziell reversibel. Bei Hypothermie gilt: niemand wird für tot erklärt, bevor nicht Wiedererwärmungsmaßnahmen durchgeführt wurden („nobody is dead until warm and dead“).

Ein Nulllinien-EKG zur Dokumentation des Herz-todes ist ein gebräuchliches Hilfsmittel in der Notfallmedizin, anders als in anderen Ländern gibt es in Österreich jedoch keine gesetzliche Regelung, ein solches zwingend anzufertigen.



## Überbringen der Todesnachricht

Das Überbringen einer Todesnachricht oder auch der Nachricht von der schweren Verletzung eines Angehörigen gehört zu den schwierigsten und schmerzlichsten Aufgaben von Einsatzorganisationen. Sie sollten im Regelfall der Exekutive oder dem Notarzt vorbehalten sein, aber im Einzelfall kann diese Aufgabe auch z.B. dem Einsatzleiter oder KIT-Mitarbeiter zufallen. Sie sollte möglichst von erfahrenen Kollegen übernommen werden.

### **Dabei sollte folgendes beachtet werden:**

- nicht am Telefon
- genügend Zeit (>30min) einplanen
- vorbereiten und möglichst umfassende Informationen zum Geschehen zusammentragen
- sich vorstellen, auch die Funktion
- sich vergewissern, ob die richtige Person angesprochen wird
- klären, wer noch dabei sein darf oder soll
- einfache klare Sprache, keine Fremdwörter, nicht um die Sache herumreden
- Blickkontakt halten
- oberflächliche Floskeln vermeiden
- Zeit zur Verarbeitung geben
- mit vielfältigen Reaktionen (von Teilnahmslosigkeit bis Aggression) rechnen
- Zeit zum Reden geben, Fragen offen beantworten, keine Monologe
- nicht alleine lassen und Kontaktmöglichkeit hinterlassen.

Bei Verdacht auf Selbstmord (Suizid) darf diese Information nicht an die Presse weitergegeben werden, um Nachahmungstaten zu vermeiden. Auch die Exekutive geht in ihren Presseaussendungen IMMER von einem Unfallgeschehen aus!

## Umgang mit Toten

Jeder Tote, der im öffentlichen Raum aufgefunden wird, jeder tote ausländische Staatsbürger und jeder Tote, bei dem ein Fremdverschulden nicht ausgeschlossen ist, bedarf der Erhebung durch die Exekutive, im alpinen Umfeld also die Alpinpolizei. Außer für Wiederbelebungsmaßnahmen darf der Leichnam nicht bewegt werden, bevor er nicht behördlich/vom Totenbeschauer freigegeben wurde. Diese Totenbeschau durch den Gemeinde-, Sprengel- oder Amtsarzt ist mit der Todesfeststellung durch den Notarzt oder bei sicheren Todeszeichen durch den medizinischen Laien nicht zu verwechseln, sie findet erst im Anschluss daran statt.

Der Notarzt kann aber bei exponierter Position, Gefahrenbereich oder extremen Witterungsbedingungen auch einen Abtransport veranlassen.

Die vorgefundene Situation ist in jedem Fall genau zu protokollieren und (fotografisch) zu dokumentieren. Das Patientenprotokoll ist auch hier zu führen und verbleibt beim Toten (Behandlungsschein des Notarztes).

Tritt der Tod am Transport ein, ist dieser weiter zu führen.



## 8. Outdoor- und Expeditionsmedizin

## 8.1.

# Höhenmedizin

Dr. Joachim Schiefer

## Akklimatisation - Höhenzonen - Höhendeterioration - AMS - HAPE - HACE

In den Ostalpen sind höhenmedizinische Aspekte selten bei Bergrettungseinsätzen relevant. Aufgrund zahlreicher Fälle wissen wir jedoch, dass diese Thematik trotzdem auch in österreichischen Höhenlagen niemals außer Acht gelassen werden darf. Weil darüber hinaus viele Bergretter selbst Höhenbergsteigen betreiben, gehören die Grundzüge der Höhenmedizin einfach zum Repertoire unserer Ausbildung.

### Ausbildungsziel

Der Bergretter, die Bergretterin soll über Grundkenntnisse in Höhenphysiologie und Wissen über Taktik beim Höhenbergsteigen verfügen. Die Formen der Höhenkrankheit und deren Behandlung soll er/sie kennen und durchführen können.

### Grundlagen der Akklimatisation

Mit zunehmender Höhe kommt es zu einem Absinken des Sauerstoffpartialdrucks (PaO<sub>2</sub>) im Blut, der Leistungsfähigkeit des Körpers sind damit zunehmend Grenzen gesetzt. Auf 5500m Höhe beträgt der PaO<sub>2</sub> nur mehr die Hälfte, auf Everesthöhe (8848m) nur mehr ein Drittel des Meeresniveaus. Zusätzlich bestehen Schwankungen nach geographischem Breitengrad, je weiter nördlich, desto ausgeprägter ist der Druckabfall, und auch die Jahreszeit spielt eine Rolle, im Sommer ist der Abfall weniger ausgeprägt.

### Höhenzonen

**Mittlere Höhen (1500 - 3000m):** In diesem Bereich beginnt der Körper mit Akklimatisierung, der Sauerstoffgehalt ist bereits leicht erniedrigt, der Körper gleicht dies mit vermehrter Atmung aus. Die Ausdauerleistung sinkt. Eine Höhenkrankheit ist jedoch selten.

**Große Höhen (3000 - 5500m):** Hier kommt es bereits zu einem deutlichem Abfall des Sauerstoffgehalts in der Atmosphäre und im Blut. Die Ausdauerleistungsfähigkeit nimmt weiter ab. Höhenkrankheit ist möglich. In diesem Bereich ist eine vollständige dauerhafte Akklimatisation möglich. Die meisten Basislager liegen deshalb unter 5500m Höhe.

**Extreme Höhen (5500 - 8848m):** Ab dieser Höhe ist nur mehr ein kurzzeitiger Aufenthalt möglich. Es kommt zu zunehmendem Sauerstoffmangel, der nur durch Mehratmen kompensiert werden kann. Ein Daueraufenthalt führt zu kontinuierlichem körperlichem Verfall (Höhendeterioration) und schließlich zum Tod. Eine vollständige Akklimatisation ist nicht mehr möglich.

Bei akuter Höhenexposition kommt es ab 4000m Höhe zu Schwindel, starken Atemproblemen, ab 5000m zu Kollaps, Bewusstseinsstrübung, auf Everesthöhe ("Todeszone") ist ein Überleben nur wenige Minuten möglich.

Ein längerdauernder Aufenthalt in großen und extremen Höhen ist somit nur mit Sauerstoffgabe oder nach erfolgter Anpassung möglich, diese Anpassungsvorgänge bezeichnet man als Höhenakklimatisation.

### Anpassungsmechanismen

**Atmung:** Atemsteigerung, anfänglich mit einer erhöhten Atemfrequenz, in weiterer Folge auch mit einer vertieften Atmung





*Ein längerdauernder Aufenthalt in großen und extremen Höhen ist nur mit Sauerstoffgabe oder nach erfolgter Anpassung möglich.*

Rupert Hauer

**Herz-Kreislaufsystem:** erhöhte Herzfrequenz, später auch ein erhöhtes Schlagvolumen.

**Blut:** durch vermehrtes Harnlassen kommt es zu einer Konzentration der roten Blutkörperchen ("Blutverdickung") und damit zu einer erhöhten Transportkapazität für Sauerstoff, später auch zu einer absoluten Vermehrung der roten Blutkörperchen.

Die Anpassung an die Höhe erfolgt immer stufenweise, das Erreichen einer neuen Höhenstufe bedeutet immer eine Stresssituation für den Organismus. Die Stressreaktion ist abzuwarten, erst nach Erholung darf weiter hochgestiegen werden.

Die Anpassungsvorgänge erfolgen immer zeitverzögert, vorwiegend nachts.

Die Fähigkeit zur Akklimatisation ist individuell unterschiedlich, genetisch vorgegeben und nicht trainierbar!

## Verhaltensregeln

- immer ganz langsam hochsteigen, keine anaerobe Belastung (siehe Kapitel 8.2. Sportmedizin)
- beim Aufstieg bewusst tief atmen
- die Schwellenhöhe ist individuell, liegt zwischen 2000 und 3000m, ab dieser Höhe soll der tägliche Schlafhöhenunterschied nicht mehr als 400m betragen.
- bei Aufstieg über 400m Tageshöhe einen zusätzlichen Tag zur Anpassung einrechnen
- bei Symptomen einer Höhenkrankheit nicht weiter hochsteigen
- ausreichend trinken
- Überhöhen, das heißt beim Erreichen einer neuen Höhe soll man, wenn man sich wohl fühlt, noch ein Stück hochsteigen und dann zurückkommen.



**HAPE und HACE sind immer lebensbedrohliche Erkrankungen**

Roland Rauter



**Transportabler Überdrucksack (Gamow® Bag)**

Roland Rauter

### Zeichen erfolgter Akklimatisation

- » Ruhepuls im Normbereich
- » vermehrtes Urinieren (klarer dünner Harn)
- » vertiefte Atmung
- » ruhiger, tiefer Schlaf

## Formen der Höhenkrankheit

AMS (acute mountain sickness) - die akute Höhenkrankheit, ist die häufigste Form. Leitsymptom sind Kopfschmerzen, daneben Schwäche, Schwindel, Appetitlosigkeit, Übelkeit, Atemnot bei Anstrengung, verringerte Harnmenge.

HAPE (high altitude pulmonary edema) - das Höhenlungenödem. Leitsymptom ist der plötzliche Leistungsabfall, Atemnot auch in Ruhe, erhöhter Ruhepuls, Husten, Übelkeit, Erbrechen, Fieber.

HACE (high altitude cerebral edema) - das Höhenhirnödem. Leitsymptom ist eine Gangstörung (Ataxie), die Betroffenen sind nicht in der Lage gerade zu gehen bzw. zu stehen, weiters liegen schwerste Kopfschmerzen vor, Übelkeit, Erbrechen, Bewusstseinsstörung von Eintrübung über Halluzinationen bis zum Koma, Fieber

HAPE und HACE sind immer lebensbedrohliche Erkrankungen und enden in hohem Prozentsatz tödlich!

### Therapie

- » bei leichter AMS kein weiterer Aufstieg, Ruhe. Bei stärkeren Symptomen Abstieg.
- » HAPE/HACE: sofortiger Abtransport in tiefere Lagen passiv und sitzend, Oberkörper immer aufrecht. Der Abtransport sollte in Begleitung eines in Höhenmedizin Erfahrenen erfolgen.
- » Sauerstoff
- » Wenn der Abstieg nicht möglich ist, gibt es Therapieoptionen mit hyperbaren Kammern (Gamow® Bag, Certec® Bag)

in der Höhenmedizin kommen Azetazolamid (Diamox®), Dexamethason und Nifedipin (Adalat®) als Medikamente zur Anwendung. Ihr Einsatz für Prophylaxe und Therapie von höhenbedingten Symptomen erfordert jedoch Schulung und Erfahrung.

Weitere höhenbedingte Erkrankungen, die eine spezifische Therapie benötigen, sind:

- » Erfrierungen
- » Blutgerinnungsstörungen (Embolien)
- » Augenprobleme (höhenassoziierte Retinopathie)
- » Atemwegsinfekte

## 8.2.

# Sportmedizin

Dr. Joachim Schiefer

## Energie - Belastung - Training - Erschöpfung - Erholung

Um im Bergrettungsdienst Leistung erbringen zu können, ist neben technischem Können auch ein guter Trainingszustand notwendig. Fitness und körperliche Leistungsfähigkeit werden oftmals unbewusst durch körperliche Freizeitaktivitäten erworben und erhalten. Eine Bergtour ist ein Ziel, das man sich setzt, ob sie gelingt, ist auch davon abhängig, ob man die körperlichen Voraussetzungen dazu mitbringt oder sie in der Vorbereitung erwirbt. Als Training bezeichnet man die methodische Leistungssteigerung durch gezielte Maßnahmen. Die Sportmedizin befasst sich unter anderem mit den wissenschaftlichen Grundlagen von Training und Leistungssteigerung.

### Ausbildungsziel

Der Bergretter, die Bergretterin sollte die wichtigsten Grundregeln der Trainingslehre kennen, um die eigene körperliche Fitness zu erhalten und zu verbessern.

### Energie

Um Leistung erbringen zu können, benötigt der Körper Energie. Diese wird in den Zellen in Form von Fetten, Kohlenhydraten (Zucker) und Eiweiß bereitgestellt und unter Sauerstoffverbrauch (darum atmen wir) verbrannt. Dabei wird Wärmeenergie frei, definiert als gespeicherte Arbeit.

Die physikalische Einheit für Energie ist das Joule (J), in der Medizin ist auch die veraltete (Kilo-) Kalorie ((k)cal) noch gebräuchlich, mit ihr wird der physiologische Brennwert von Lebensmitteln angegeben:

$$1 \text{ J} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 / \text{s}^2 = 1 \text{ Ws} = 1 \text{ Nm} = 0,239 \text{ cal}$$

### Energieverbrauch

Im menschlichen Körper lässt sich der Verbrauch an Energie aufteilen in:

Grundumsatz: jener Energieverbrauch, der in Ruhe abläuft und für Atmung, Herzaktion, Hirntätigkeit und Verdauung benötigt wird. Er beträgt ca. 1kcal/kg/h und nimmt mit dem Alter ab.

Belastungsumsatz: jede darüberhinausgehende körperliche Belastung, v.a. Muskelarbeit

### Formen der körperlichen Belastung

**Submaximale Belastung:** kann über einen langen Zeitraum durchgehalten werden, weil ein Gleichgewichtszustand von Sauerstoffaufnahme und Energiebereitstellung besteht. Hier setzt Ausdauertraining an.

**Belastung im Schwellenbereich:** Die Sauerstoffaufnahme reicht für die benötigte Energie nicht mehr aus, der Körper schaltet auf anaerobe Verbrennung um (anaerobe Schwelle), dadurch entsteht aber das saure Stoffwechselprodukt Laktat (wird als Indikatorsubstanz für die Effektivität des Trainings verwendet) und es kommt rasch zur Erschöpfung.



**Maximalbelastung:** nur kurz mögliche Belastung (Sprint), über spezielle Kurzzeitenergiespeicher wird Kreatinphosphat als Energieträger bereitgestellt.

**Erholungsphase:** Dient dem Wiederauffüllen der Energiespeicher im Körper, benötigt dafür Zeit. Dies ist die Phase, in der die Trainingseffekte ablaufen!

## Training

Dient der Verbesserung und Erhaltung der körperlichen Leistung, sollte deshalb im submaximalen Belastungsbereich stattfinden und regelmäßig und abwechslungsreich sein. Wichtig sind ausreichend lange Phasen der Erholung.

### Trainingseffekte im Körper

- » Verbesserung des Gasaustausches in der Lunge
- » Kräftigung der Atemmuskulatur
- » Zunahme der Muskelkraft
- » Verbesserung der Muskeldurchblutung
- » Zunahme des Blutvolumens
- » Stärkung der Pumpkraft: Schlagvolumen des Herzens nimmt zu, Ruhepuls sinkt
- » Vergrößerung der Nährstoffspeicher (Muskel- und Leberglykogen)
- » Verbesserung des Zellstoffwechsels
- » Beschleunigung der Hormonbereitstellung zur Energiefreisetzung (Adrenalin)
- » Freisetzung von Endorphinen (Glückshormone - wirken antidepressiv)

Training wirkt damit - richtig dosiert - einer Entstehung von Bluthochdruck, Herzinfarkt, Schlaganfall und Zuckerkrankheit (Diabetes mellitus) entgegen.

### Training im Bergrettungsdienst

ist vor allem Ausdauertraining. Ideal ist eine regelmäßige (mind. 2x pro Woche) körperliche Betätigung bei niedriger Pulsfrequenz (unter 130/min) mit möglichst geringem Kraftaufwand und hoher Bewegungsfrequenz über einen möglichst langen Zeitraum (mind. 1h).

#### *zusätzlich nicht vergessen:*

- » Dehnen (Erhalten der Beweglichkeit durch Gymnastik)
- » Krafttraining (v.a. für Muskulatur, die wenig beansprucht wird (Bauch, Wirbelsäule))
- » koordinatives Training (Gleichgewicht, Reaktion)
- » technisches Training (Klettern, Skifahren)
- » psychisches Training (Durchhaltevermögen)
- » ausreichende Erholungsphasen

#### *Vorsicht:*

- » kein Training bei Krankheit (Fieber)
- » kein einseitiges Training
- » kein Übertraining: Erschöpfung vermeiden!
- » kein falscher Ehrgeiz, v.a. nicht im Einsatz!

### Erholung

Die Erholungsphase ist die Phase, in der Trainingseffekte ablaufen und der Körper sich stärken kann. Optimal unterstützt wird dies durch:

- » richtige und ausgewogene Ernährung (hochwertige Kohlenhydrate und Fette und Eiweiße)
- » Vorsicht vor zu viel Zucker
- » ausreichend Flüssigkeit
- » ausreichend Erholungszeit und Schlaf (Sauna, Bäder und Massagen)
- » die Erholung genießen!

## 8.3

# Erschöpfung und Hitze

Dr. Alexander Egger

## Unterkühlung - Hitzeerschöpfung - Hitzschlag

Durch lange andauernde übermäßige körperliche Belastung, wie sie beim Wandern und Bergsteigen auftreten kann, kommt es bei unzureichender Energiezufuhr zur Erschöpfung der körpereigenen Energiereserven. Hierbei tragen sowohl Kälte (durch den erhöhten Energiebedarf zum Wärmeerhalt) als auch Hitze zu einer rascheren Erschöpfung bei.

### Ausbildungsziel

Der Bergretter, die Bergretterin sollte die Symptome einer drohenden Erschöpfung bei sich und anderen erkennen, und Maßnahmen zu ihrer Bekämpfung ergreifen können.

### Pathogenese

Das Aufbrauchen der körpereigenen Reserven durch ein Ungleichgewicht zwischen Anstrengung, körperlicher Fitness und Zufuhr von Energie in Form von Wasser, Kalorien und Elektrolyten mündet in einem körperlichen Erschöpfungszustand. Dabei ist ein weiterer Auf- oder Abstieg auf Grund von Kraftlosigkeit und eingeschränkter Koordination und Konzentration (Trittsicherheit - (Ab)Sturzrisiko) oft nicht mehr möglich.

Ist ein selbstständiges Fortbewegen nicht mehr möglich, so erhöht sich im Rahmen des Erschöpfungszustandes auch die Gefahr der Unterkühlung in hohem Maße. Hier ist zusätzlich auf ein adäquates Wärmemanagement zu achten.

### Symptome

- » Erschöpfung, Kraftlosigkeit bis Kollaps
- » Konzentrationsstörungen
- » Niedriger Blutdruck
- » Schweißausbruch, Heißhungergefühl
- » Kältegefühl

Die Erschöpfung wird durch sehr niedrige oder sehr hohe Außentemperaturen noch weiter beschleunigt. Im Falle der Hitzeerschöpfung kommt es durch das Schwitzen (zur Kühlung) und beschleunigte Stoffwechselforgänge schnell zu Elektrolytstörungen im Körper, welche zusätzlich zu einer Hautrötung führen. Die Körpertemperatur ist jedoch in der Regel nicht oder nur wenig erhöht.

Beim eigentlichen Hitzschlag kommt es jedoch zu einer Beeinträchtigung der zentralen Temperaturregulation durch eine Hitzeschädigung des Gehirns, dadurch können auch Bewusstseinstörungen und Erbrechen vorkommen. Bei diesem Krankheitsbild ist die Körpertemperatur deutlich erhöht.

### Therapie

- » Rasten, Hinsetzen oder Hinlegen
- » Maßnahmen zum Wärmeerhalt
- » Energiezufuhr durch schnell resorbierbare Kohlenhydrate (Traubenzucker, Energieriegel, ...) und Flüssigkeit (isotonische Getränke)
- » Einfache Abstiegsroute wählen, genügend Pausen einplanen
- » Wenn selbstständiger Abstieg nicht möglich - Abtransport (regelmäßige Kontrolle der Vitalparameter, Wärmemanagement)

# 8.4. Schlangenbiss

Dr. Alexander Egger

## Sandviper, Kreuzotter, Wiesenotter - Schmerz - Allergische Reaktion - keine Abbindung

Der Schlangenbiss stellt eine typische "Outdoor"-Verletzung dar und ist deshalb in der Bergrettung von Interesse.

### Ausbildungsziel

Gerade bei Bissverletzungen durch Gifttiere kursieren immer wieder kreative Behandlungsansätze, vom Aufschneiden bis zum Aussaugen der Wunde. Umso wichtiger ist es für den Bergretter, die Bergretterin, über die korrekte Versorgung einer Schlangenbissverletzung bescheid zu wissen.

### Giftschlange

Schlangen sind von Natur aus scheue Lebewesen und nicht auf Abwehr getrimmt. Fühlen sie sich jedoch in die Enge getrieben, so kann es dazu gekommen, dass sie zum Angriff übergehen.

In Österreich werden jedes Jahr etwa 40 Personen auf Grund eines Schlangenbisses stationär behandelt.

Die giftigsten Schlangen, die man in Österreich antreffen kann, sind die **Sandviper** (vorwiegend südlich des Alpenhauptkammes), die **Kreuzotter** sowie die Wiesenotter.

Aber auch Bisse von ungiftigen Schlangenarten



*Vipera berus* (Kreuzotter)

Gernot Kunz, Institut für Zoologie, Karl Franzens Universität Graz



*Vipera ammodytes*  
(Europäische Hornviper, Sandviper)

Gernot Kunz, Institut für Zoologie, Karl Franzens Universität Graz



können, wenn auch nicht lebensgefährlich, vor allem durch bakterielle Kontamination der Wunde unangenehme Folgen mit sich ziehen, sie unterscheiden sich damit nicht von Bissverletzungen anderer Tiere. Ein weiteres klinisches Problem stellen oft schwerwiegende allergische (anaphylaktische) Reaktionen nach Schlangenbissen dar.

Ganz allgemein gilt es, nach einem Schlangenbiss Ruhe zu bewahren. Eine grobe Beschreibung der Schlange (Länge, Farbe, Zeichnung) hilft im Krankenhaus bei der Identifikation.

Es sollen in der Versorgung lediglich die Sicherung der Vitalfunktionen (CrABCDE-Schema) im Vordergrund stehen. Der noch in vielen Köpfen verankerten Überlegung, die Verteilung des Giftes durch Abbinden einer Extremität verlangsamen oder gar verhindern zu können, muss hier widersprochen werden. Eine Abbindung, ein Aussaugen oder gar Ausschneiden der Wunde ist im Falle eines Schlangenbisses nicht indiziert!

## Symptome

- >> Schwellung und Rötung
- >> Schmerzen
- >> Atem-Kreislauf-Störungen
- >> Allergischer (anaphylaktischer) Schock

## Therapie

- >> Verletzten Körperteil ruhigstellen
- >> Kalte Umschläge auf die Bissstelle
- >> Beengende Kleidungsstücke öffnen
- >> Entfernung von Schmuckgegenständen
- >> Wenn notwendig Schocklagerung
- >> Wenn notwendig lebensrettende Sofortmaßnahmen
- >> Wunde NICHT aussaugen, abbinden oder ausschneiden, nur keimfrei verbinden
- >> Anstrengung vermeiden
- >> Schonender Abtransport
- >> Auf Grund verzögerter Giftwirkungen bedarf es auch bei initial geringer klinischer Symptomatik immer einer ärztlichen Vorstellung und ggf. stationären Observanz



*Symptome eines Schlangenbisses*



# 8.5. Augenprobleme

Dr. Alexander Egger

## Akute Schneeblindheit - Augenverletzung - Reduziertes Sehvermögen

Das Sehen, welches uns durch das Sinnesorgan Auge ermöglicht wird, spielt eine elementare Rolle bei der Fortbewegung im alpinen Gelände. Kommt es durch höhenphysiologische Veränderungen, physikalische Umwelteinflüsse, Verletzungen oder Erkrankungen des Auges zu einer Verminderung oder im schlimmsten Fall zu einem kompletten Verlust der Sehkraft, so kann dies in exponierten Lagen zu hochkritischen Situationen führen.

### Ausbildungsziel

Für den Bergretter, die Bergretterin sind folgende Erkrankungsbilder des Auges relevant:

- » Akute Schneeblindheit
- » Verletzungen des Auges
- » Entzündung des Auges
- » Höhenassoziierte Retinopathie

### Akute Schneeblindheit

Die akute Schneeblindheit wird durch eine übermäßige Exposition gegenüber UV-Strahlung verursacht. Ultraviolette Strahlung lässt sich je nach Wellenlänge unterscheiden in UV-A, UV-B und UV-C, wobei UV-A die wirksamste aller Komponenten ist.

Die Hornhaut ist zum Schutz der inneren Strukturen des Auges in der Lage, UV-Strahlung zu absorbieren. Diese Strahlung nimmt sowohl mit zunehmender Höhe zu (etwa 15% je 1000 Höhenmeter), sie wird aber auch bei Vorliegen von Schnee und Eis (8-fach) oder durch Reflexion am Wasser (2-fach) verstärkt.

Für die Praxis bedeutet dies eine hohe Gefahr, an einer akuten Schneeblindheit zu erkranken, sofern

kein adäquater Lichtschutz in Form einer Sonnenbrille/Gletscherbrille getragen wird. Diese Brillen sollten sowohl einen entsprechenden UV-Filter bieten, als auch einen entsprechenden Schutz gegen seitlich einfallende Strahlung. Für die Einsatz-ausrüstung empfiehlt es sich, eine Ersatz-Sonnenbrille mitzuführen.

### Symptome

- » Gerötetes und stark brennendes Auge
- » Tränendes Auge
- » Vermindertes Sehvermögen, Flimmersehen

### Maßnahmen

- » Aufsetzen einer Sonnenbrille / Gletscherbrille
- » Lokal kühlende Umschläge
- » Aufsuchen eines dunklen Raumes
- » Einmaliges Eintropfen von lokalanästhetischen Augentropfen (nur Privatgebrauch - im organisierten Bergrettungsdienst keine Verabreichung von Medikamenten, Salben oder Tropfen!)

### Verletzungen des Auges

Verletzungen des Auges kommen meist durch direkte Gewalteinwirkung auf den Augapfel selbst oder die umgebenden Strukturen zu Stande. Aber

auch Fremdkörper (Eiskristalle, Sand, Insekten) oder Absplitterungen (von Eis, Bergausrüstung oder beim Schlagen von Verankerungen) können zu Verletzungen der Hornhaut führen und durch die begleitende Symptomatik die Sehschärfe stark beeinträchtigen.

### Symptome

- >> Schmerzen
- >> Rötung des Auges
- >> Verstärkter Tränenfluss

Reduktion der Sehschärfe

### Maßnahmen

- >> Augenspülung mit klarem Wasser
- >> sichtbare oberflächlichen Fremdkörper: versuchen, diese vorsichtig zu entfernen
- >> perforierende Fremdkörper immer belassen und steril abdecken (im alpinen Gelände wird ausschließlich das betroffene Auge abgedeckt um dem Patienten einen selbstständigen Abstieg zu ermöglichen)

## Entzündung des Auges

Das Auftreten der auch als Konjunktivitis bezeichneten Bindehautentzündung wird vor allem durch mangelnde Hygiene, welcher man oftmals bei Expeditionen aber auch auf Hütten ohne Fließwasser ausgesetzt ist, begünstigt. Erreger einer Bindehautentzündung sind gleichermaßen Viren wie Bakterien.

Die Erkrankung an sich ist weitgehend harmlos, jedoch auf Grund der Symptome eines tränenden, juckenden und schmerzhaften roten Auges außerordentlich unangenehm.

Deshalb empfiehlt es sich, bei geplanten länger andauernden Aufenthalten (Hüttenwanderungen, Expeditionen) entsprechend antibiotische Augentropfen bzw. Augensalben vorzuhalten. Weiters sollte das Auge stets offengehalten werden (kein Augenverband), um die Keimvermehrung nicht zu begünstigen.

### Symptome

- >> Rötung, Jucken, Brennen
- >> Schwellung der Augenlider mit Verengung der Lidspalte



*Augenschwellung*

- >> Verklebte Augen beim Aufwachen
- >> Wässrig-schleimiger Ausfluss
- >> Reduktion der Sehschärfe

### Maßnahmen

- >> Antibiotische Augensalbe (bei Privatgebrauch - im organisierten Bergrettungsdienst keine Verabreichung von Medikamenten, Salben oder Tropfen!)
- >> Auge offenhalten (kein Verband)

## Höhenassoziierte Retinopathie

Eine höhenassoziierte Retinopathie, also Erkrankung der Netzhaut, wird durch eine Reaktion der Blutgefäße im Bereich der Netzhaut ausgelöst, welche auf den sinkenden Sauerstoffgehalt mit zunehmender Höhe reagieren. Anfänglich kommt es zu einem Flüssigkeitsaustritt und in weiterer Folge zu Einblutungen in die Netzhaut.

Beeinflussende Faktoren sind neben der tatsächlichen Höhe vor allem die Aufstiegsgeschwindigkeit, welche eng mit dem Grad der Akklimatisation einhergeht.

### Symptome

- >> Ausfälle des Gesichtsfeldes
- >> Abnahme der Sehschärfe

### Maßnahmen

- >> Abstieg in niedrigere Höhen



# 8.6. Blitzschlag

Dr. Alexander Egger

## Schrittspannung - Reverse Triage - 30-30-Regel

Unfälle durch Blitzschlag sind, global gesehen, selten, trotzdem sterben weltweit jährlich einige Tausend Menschen an den direkten Folgen. In der Bergrettung ist durch die exponierte Umgebung mit einem statistisch höheren Aufkommen von Blitzunfällen zu rechnen.

### Ausbildungsziel

Der Bergretter, die Bergretterin soll die Grundzüge und Besonderheiten der Behandlung nach Unfällen durch Blitzschlag kennen und wissen, wie man sich bei drohendem Blitzschlag verhält.

### Pathogenese

Verletzungen durch Strom entstehen sowohl durch Verbrennungen, als auch durch direkte Schädigung von Zellmembranen und glatten Muskelzellen.

Wird eine Person von einem Blitz „getroffen“, fließen binnen Millisekunden >300kV durch den Körper, was mit einer Überland-Hochspannungsleitung vergleichbar ist.

Eintrittsstelle bei Blitzschlägen sind häufig Kopf, Hals- und Schulterbereich. Es gibt unterschiedliche Verletzungsmechanismen, welche bei einem Blitzschlag auftreten können:

Wird eine Person direkt vom Blitz getroffen, so enden diese Unfälle auf Grund der oben genannten massiven Schädigungen meist tödlich.

Es können Verletzungen durch Stürze nach unkontrollierten Muskelkontraktionen (Bsp.: Absturz am Wanderweg, Sturz in das Seil beim Klettern) auftreten

Durch Kontakt mit stromleitenden Gegenständen, die vom Blitz getroffen werden (nasses Seil), oder durch Kriechstrom (Schrittspannung) kann es zu lokalen Verletzungen kommen

### Symptome

Blitz-Opfer weisen oft charakteristische verästelte Hautveränderungen („Lichtenberg-Figuren“) auf, die für einige Tage bestehen bleiben können. Zusätzlich finden sich punktförmige Verbrennungen an den Ein- und Austrittsstellen des Blitzes, sogenannte Strommarken. Beide können wegweisend sein, wenn der Unfallhergang nicht klar ist. Über 70% der Verletzungen sind leicht (durch Kontakt- oder Überschlagseffekt), direkte Blitztreffer enden jedoch zumeist tödlich. Zu den möglichen Symptomen gehören:

- » Verbrennungen
- » Starke Schmerzen
- » Herzrhythmusstörungen
- » Neurologisch: Krämpfe, Lähmungen
- » Bewusstlosigkeit
- » Atemstillstand
- » Atem-Kreislaufstillstand

Weiters ist zu beachten, dass es durch die Wucht eines Blitzschlages zu einem Wegschleudern oder Absturz und damit zu weiteren Verletzungen kommen kann.

### Therapie

- » Sicherung der Vitalfunktionen (stabile Seitenlage bei Bewusstlosigkeit)
- » Beatmung bei isoliertem Atemstillstand
- » Herz-Lungen-Wiederbelebung bei Atem-Kreislaufstillstand
- » Keimfreie Wundversorgung bei Verbrennungen

In der Erstversorgung von Patienten nach Blitzunfällen ist nach dem bekannten CrABCDE-Schema vorzugehen und initial das Bewusstsein sowie die



**Blitzschlag** Tobias Huber

Atmung zu überprüfen. Blitzopfer können jederzeit berührt werden, sie speichern keine "Restspannung", wie oft kolportiert!

In Folge von Starkstromunfällen, zu denen Blitzschläge gehören, kann es dazu kommen, dass vorübergehend ausschließlich ein isolierter Atemstillstand vorliegt, weshalb auch Kreislaufzeichen überprüft werden müssen. Danach ist die Sicherung bzw. Wiederherstellung der Lebensfunktionen durch Öffnen der Atemwege, Beatmung sowie Herzdruckmassage nach den allgemein gültigen Reanimations-Leitlinien vorzunehmen.

Sind mehrere Personen durch den Blitzschlag betroffen, so sind bei Opfern mit Atem-(Kreislauf)-Stillstand Wiederbelebensmaßnahmen einzuleiten, da dies oft reversibel ist (sogenannte reverse Triage). Nach herkömmlichen Triage-Kriterien wären diese Patienten erst nach allen anderen zu behandeln.

Sollten auf Grund eines (Ab-)Sturzes Verletzungen nicht sicher ausgeschlossen werden können, muss nach der Durchführung eines Bodychecks zusätzlich eine entsprechende Ruhigstellung (Immobilisierung) erfolgen.

## Prävention und Verhalten bei drohendem Blitzschlag

Blitzschlag droht bei hörbarem Donner, darüber hinaus können statische Aufladung der Umge-



**Kauerstellung**

bung, Ozongeruch, statische Aufladung der Luft (zu Berge stehen der Haare) und die geheimnisvollen Elmsfeuer Anzeichen eines unmittelbar bevorstehenden Blitzschlages sein. Die statistisch größte Wahrscheinlichkeit für einen Blitzunfall besteht in den Spätnachmittagsstunden der Sommermonate.

30-30-Regel: deutlich erhöhtes Risiko eines Blitzschlages, wenn der zeitliche Abstand zwischen Blitz und Donner weniger als 30 Sekunden beträgt (also weniger als 10km entfernt ist). Bei Donner in Hörweite Schutz suchen und erst 30min nach dem letzten Donner wieder ins Freie gehen

Fahrzeuge ("Faraday'scher Käfig"), große Gebäude, Höhlen, Schluchten und dichte Waldflächen bieten solchen Schutz, Hochsitze meiden!

- Freistehende Objekte, Gipfel, Geländer, Seile meiden
- In Gruppen nicht zu dicht zusammenstehen (6m Abstand zueinander minimiert die mögliche Opferzahl)
- Wanderstöcke, Steigeisen und metallische Kletterausrüstung ablegen
- die herrschende Empfehlung, sich vom Seil zu lösen, ist wegen der drohenden Absturzgefahr höchst umstritten und sollte nicht angewendet werden!
- Auftrittsfläche minimieren, keine großen Schritte (Schrittspannung/Blitzschritteffekt vermeiden)
- Kauerstellung einnehmen, die Ohren zuhalten

# 8.7. Bagatellen

Dr. Joachim Schiefer

## Hautblase - Fieberblase - Hautwolf - Nagelhämatom - Muskelkater - Muskelkrämpfe - Nasenbluten - Zahnverletzung

Beim Outdoorsport und auf Expeditionen können eine Reihe von typischen Bagatellverletzungen und Blessuren auftreten. Hier eine Zusammenfassung der häufigsten und ihre Behandlung.

### Ausbildungsziel

Als Bergsteiger ist die rasche und adäquate Behandlung von kleinen Verletzungen zumindest ein Komfortgewinn, entscheidet mitunter aber mit über Erfolg oder Abbruch einer Tour. Im organisierten Bergrettungsdienst sind diese Bagatellverletzungen in der Regel nicht vorrangig zu behandeln, ausgenommen Nasenbluten und ausgeschlagene Zähne. Die Therapieempfehlungen sind daher eher als Anweisungen zur Selbsthilfe zu verstehen.

### Hautblasen

Entstehen durch Reibung und Wärme. Zu Beginn besteht eine schmerzhafteste Hautrötung, schließlich bildet sich eine flüssigkeits- oder blutgefüllte Blase, die aufplatzen und abgehen kann. Daraufhin kommt es zu Schorfbildung und schließlich Heilung.

#### Vorbeugung

- » Schuhwerk eingehen, gut schnüren um Reibung und Druck zu vermeiden
- » Einlagen tragen
- » Druckstellen tapen oder polstern
- » gute Socken verwenden

#### Maßnahmen

- » frühzeitiger Verschluss mit Blasenpflaster
- » nicht aufstechen oder abziehen
- » bei Infektion Ruhe und Wundbehandlung durch den Arzt

### Fieberblasen

Werden durch Herpesviren verursacht. Die Erstinfektion erfolgt als Kind, in Form einer Tröpfcheninfektion. Reaktivierung durch Anstrengung, Stress, Sonneneinwirkung, Infekt führt zu Fieberblasen. Vor dem Auftreten der typischen Blasen kommt es zu Jucken und Spannen an den Lippen.

#### Maßnahmen

- » Sonnenschutz
- » Antivirale Creme (Wirkstoff Aciclovir) frühzeitig einsetzen





*Im organisierten Bergrettungsdienst sind Bagatelverletzungen in der Regel nicht vorrangig zu behandeln.*

Martin Edlinger

## Hautwolf (Intertrigo)

Entsteht in Hautfalten oder an der Hautoberfläche durch Reibung und Schwitzen, häufig im Genitalbereich, an den Brustwarzen oder unter der Achsel. Oftmals kommt es zu einer zusätzlichen Keimbesiedelung durch Bakterien oder Pilze.

### Vorbeugung

- » gefährdete Stellen trocken halten, nach Schwitzen, Bad oder Dusche gut abtrocknen
- » gut anliegende, atmungsaktive, schnell trocknende Kleidung
- » Körperhygiene!
- » Fettsalbe

### Maßnahmen

- » sterile Tupfer in die Hautfalten
- » Heilsalbe, aber nicht bei Infektion

## Nagelhämatom

Blau unterlaufene Finger- oder Zehennägel durch Schuhdruck, Prellung oder Einklemmung. Der drückende oder klopfende Schmerz wird durch einen Bluterguss unter dem Nagel verursacht. Dieser muss unter Umständen entlastet werden.

### Maßnahmen

- » mit steriler Injektionsnadel oder Sicherheitsnadel (mit Feuerzeug erhitzt) den Nagel im blauen Bereich mit schraubenden Bewegungen durchbohren
- » keimfrei verbinden
- » bei anhaltenden Schmerzen eventuell wiederholen

## Muskelkater

Durch eine für den Körper ungewohnt starke Muskelbelastung kommt es zu Mikroverletzungen der Muskulatur. Der typische Muskelschmerz tritt meist zeitverzögert am nächsten Tag auf.

Durch Training und richtige Belastung kann ein Muskelkater vermieden werden, ebenso durch entsprechende Erholung nach dem Sport (Massagen, Sauna).

### Maßnahmen

- » langsame wiederbeginnende leichte Belastung
- » keine Ruhe notwendig

## Muskelkrämpfe

Äußerst schmerzhaftes unwillkürliches Zusammenziehen von Skelettmuskeln bei Belastung (meist Ausdauerbelastung), verursacht durch Flüssigkeitsmangel und Elektrolytstörungen, häufig bei inadäquatem Trainingszustand.

Ausreichende Flüssigkeits- und Elektrolytzufuhr und eine dem Trainingszustand angepasste Belastung können helfen, das Auftreten von Muskelkrämpfen zu vermeiden.

### Maßnahmen

- » Belastung reduzieren
- » wenn möglich versuchen, den Muskel weiter zu dehnen

## Nasenbluten

Zumeist selbstlimitierende Blutung aus einem Gefäßgeflecht im vorderen Anteil der Nasenscheidewand (Locus Kiesselbachi)

### Ursachen

- » mechanische Irritation, Schlag auf die Nase
- » Schnupfen, häufiges und heftiges Schnäuzen
- » Bluthochdruck
- » medikamentöse Blutverdünnung

### Maßnahmen

- » Kopf nach vorne beugen
- » Druck auf die Nasenflügel mit Daumen und Zeigefinger
- » 5-10min kühlen
- » Blut nicht schlucken (kann Erbrechen verursachen)

## Zahnverletzungen

**Ausgeschlagener Zahn:** wird am besten feucht (NaCl, Milch oder auch im Mund - Vorsicht nicht verschlucken!) aufbewahrt. So kann der Zahnarzt ihn dann vielleicht replantieren.

**Brüche von Kronen oder Brücken:** Bruchstücke aufbewahren, können eventuell wieder angeklebt werden.

**Wunden an Mundschleimhaut, Lippen und Zungen** heilen meist sehr rasch ab und bedürfen keiner spezifischen Behandlung.





## 9. Praktisches Arbeiten im Gelände



## 9.1.

# Lagerung

Dr. Stefan Heschl

## Stabile Seitenlage - Beine Hochlagerung

Spezifische Lagerungsmaßnahmen zählen oft zu den einfachsten, aber auch effektivsten medizinischen Maßnahmen, um Patienten im Bergrettungseinsatz zu versorgen. Dennoch sind gewisse Lagerungen aufgrund des schwierigen Geländes oft nicht einfach bzw. sofort umsetzbar und erfordern eine hohe praktische Kompetenz der Bergretter, die am besten in regelmäßigen Übungen trainiert wird. In diesem Kapitel sollen die unterschiedlichen Lagerungen sowie deren Anwendungsgebiete bei verschiedenen Krankheitsbildern bzw. Notfällen anschaulich erörtert werden. Weitere Informationen zu den spezifischen Krankheitsbildern finden sich in den entsprechenden Kapiteln.

### Ausbildungsziel

Der Bergretter, die Bergretterin soll die unterschiedlichen Lagerungen kennen und am Patienten anwenden können. Insbesondere soll klar sein, bei welchen Krankheitsbildern welche Lagerung angewandt werden soll.

### Grundsätzliches

Im Bergrettungsdienst können verschiedene Lagerungen durch den Einsatz von Decken, Rucksäcken oder ähnlichem realisiert werden. Lagerungsmaßnahmen bei Lebensgefahr (z.B. stabile Seitenlage bei Bewusstlosigkeit) haben Vorrang vor weniger dringlichen Maßnahmen wie etwa Schienung. Allgemein sollte den Patienten, wenn möglich, keine Lagerung aufgezwungen werden, welche sie nicht einnehmen möchten, und es sollte die vom Patienten bevorzugte Lagerung berücksichtigt werden. Vor, während und nach Lagerungsmaßnahmen müssen die Vitalfunktionen bzw. verletzte Regionen des Patienten überprüft werden. Es darf also während der Lagerung der Patient bzw. die Gesamtsituation nicht aus den Augen verloren werden. Insbesondere bei kalten Umgebungstemperaturen ist auf einen adäquaten Wärmeerhalt zu achten.

Insbesondere der Abtransport im unwegsamen und steilen, alpinen Gelände stellt eine große

Herausforderung an die korrekte Lagerung dar. Es wird daher explizit darauf hingewiesen, dass von den hier beschriebenen Versorgungsmaßnahmen im einzelnen Anlassfall abzuweichen ist, wenn die Umstände der Versorgung dies erfordern. Jeder Unfall ist anders, weshalb es nicht möglich ist, ein Fachwerk zu schaffen, in welchem alle Eventualitäten erfasst sind.

### Kopfverletzung, Schädel-Hirn-Trauma

Um einen gefährlichen Anstieg des Hirndrucks zu vermeiden, sollte bei vermuteten Verletzungen im Kopfbereich eine Oberkörper-Hochlagerung erfolgen. Hierzu wird der Oberkörper mit Decken oder Rucksäcken unterstützt und ca. 30° aufgestellt.



Dabei ist besonders darauf zu achten, dass die Halswirbelsäule nicht abgeknickt wird, da dies den venösen Abfluss aus dem Kopf behindern kann und somit erst recht zu einem Anstieg des Hirndrucks führen kann.

Aufgrund des Unfallmechanismus ist bei jedem Patienten mit einem Schädel-Hirn-Trauma auch von einer begleitenden Halswirbelsäulenverletzung auszugehen. Deshalb sollten diese Patienten immer mit einer Stifneck® HWS-stabilisiert werden.

Ist der Patient bewusstlos bzw. so stark bewusstseingetrübt, dass Aspirationsgefahr (Erbrochenes bzw. Blut fließt bei fehlenden Schutz- bzw. Schluckreflexen in die Lunge) besteht, kann und soll die Oberkörper-Hochlagerung auch mit der Seitenlage kombiniert werden.

## Wirbelsäulenverletzung

Besteht der Verdacht einer Wirbelsäulenverletzung so muss eine Immobilisierung der gesamten Wirbelsäule möglichst frühzeitig erfolgen. Dies dient in erster Linie der Verhinderung von Folgeschäden, ist aber gleichzeitig eine effektive Schmerztherapie. Zum Einsatz kommen Vakuummatratze und Laerdal Stifneck® am flach gelagerten Patienten.



Bei sämtlichen Lagerungsmanövern ist stets darauf zu achten, dass die Wirbelsäule keinen Stauch-, Beuge- oder Drehbewegungen ausgesetzt wird.

## Verletzungen und Erkrankungen im Bauchbereich

Bei Verletzungen und Erkrankungen im Bauchbereich nehmen die Patienten typischerweise selbst eine gekrümmte Haltung ein, um die Bauchmuskulatur zu entspannen, was zu einer Schmerzlinderung führt. Diese Lagerung kann durch eine leichte Erhöhung des Kopfes und ein Anziehen der Beine erreicht werden. Eine Rolle unter den Knien ist von Vorteil.



Diese Lagerung kann bei Bedarf bzw. bei Patientenwunsch auch in Seitenlage angewandt werden.

## Herz- bzw. Atembeschwerden

Patienten mit Erkrankungen oder Verletzungen im Brustbereich bzw. des Herz-Kreislaufsystems nehmen oft von selbst eine (halb-)sitzende Lagerung ein. Damit wird eine Unterstützung der Atmung und eine Entlastung des Herzens erreicht. Dies kann durch eine zusätzliche Tieflagerung der Beine noch unterstützt werden. Auch hier sollte der Lagerungswunsch des Patienten beachtet werden. Unterstützend sollte dieser Patientengruppe Sauerstoff appliziert werden.

## Brustkorbverletzungen

Um die Atmung zu erleichtern, sollten auch diese Patienten mit erhöhtem Oberkörper gelagert werden. Um die gesunde Seite (falls vorhanden) vor Verlegung durch Blut zu schützen, sollte der Patient auf die verletzte Seite gelagert werden, allerdings ist zu bedenken, dass eine derartige Lagerung mit erheblichen Schmerzen verbunden sein kann und möglicherweise vom Patienten schlecht toleriert wird.

Vorsicht ist bei der Fixierung des Patienten mittels Gurten geboten, da ein zu enges Anziehen ebenfalls starke Schmerzen verursachen kann und zu einer weiteren Beeinträchtigung der Atmung des Patienten führen kann. Patienten mit Brustkorbverletzungen profitieren von einer Sauerstoffgabe.

## Beine Hochlagerung

Bei Patienten mit stark beeinträchtigtem Kreislauf kann durch eine Hochlagerung der Beine eine Verbesserung der Kreislaufsituation erreicht werden. Hierzu wird der Patient flach am Rücken mit erhöhten Beinen gelagert.



Dabei fließt Blut von den Beinen zum Körperstamm und steht somit zur Verfügung, um den Kreislauf zu verbessern. Im Gelände kann dies unter Umständen auch durch eine Tieflage des gesamten Oberkörpers erreicht werden, allerdings bringt das Nachteile wie eine Erschwerung der Atmung oder eine Erhöhung des Hirndrucks mit sich.

Es ist ebenfalls zu bedenken, dass durch die dadurch erreichte Verbesserung des Kreislaufs noch nicht gestillte oder vor Ort unstillbare Blutungen verstärkt werden können und der Patient somit insgesamt mehr Blut verlieren kann.

Nicht angewendet soll die Schocklagerung bei folgenden Notfällen: Wirbelsäulen-, Beckenverletzung, Hängetrauma, Atembeschwerden, Herzbeschwerden und Unterkühlung. Klagt der Patient durch die Schocklagerung über zunehmende Beschwerden, so muss diese umgehend verändert werden.

### Extremitätenverletzung

Bei Verletzungen einer Extremität sollte diese flach bis leicht hochgelagert werden und eine Schienung mit adäquatem Schienungsmaterial erfolgen.

Dadurch kann oftmals eine ausgezeichnete Schmerzlinderung erreicht werden und Folgeschäden durch den Transport werden verhindert. Eine regelmäßige Kontrolle von Durchblutung, Motorik und Sensibilität (DMS) der jeweiligen Extremität hat regelmäßig zu erfolgen.

### Stabile Seitenlage

Bei bewusstlosen oder stark bewusstlosein- getrübten Patienten wird eine stabile Seitenlage durchgeführt.



Dadurch sollen einerseits die Atemwege offengehalten und andererseits der Patient vor einer Aspiration (Fließen von Erbrochenem oder Blut in die Lunge) geschützt werden. Da oftmals ein Wirbelsäulentrauma nicht auszuschließen ist, muss der Patient achsengerecht (ohne Verdrehung der Wirbelsäule) in die stabile Seitenlage gebracht werden. Dies kann entweder organisiert im Team oder durch einen Bergretter alleine erfolgen. Dazu wird im ersten Schritt das Knie des Patienten zur Hand der gleichen Seite geführt, ohne dabei die Wirbelsäule zu bewegen. Dann erfolgt das achsengerechte Drehen auf die Seite. Schließlich wird der Mund des Patienten geöffnet und in Richtung Boden gedreht, sodass Sekrete abfließen können. Oft ist es hilfreich, den Kopf des Patienten durch das Unterlegen der oberen Hand zu stützen.



# 9.2. Schienung

Dr. Matthias Haselbacher

## Universalschiene - Dreiecktuch - Vakuumschiene Bein - Mehrzweckschiene - Vakuummatratze - HWS-Schiene - Beckenschlinge - Streckeschiene

Die Schienung ist das tägliche Brot der Bergrettung. Oft ist sie die einzige Möglichkeit, die Schmerzen des Patienten zu lindern und einen Abtransport überhaupt zu ermöglichen.

Dieses Kapitel erläutert die grundsätzlichen Maßnahmen beim Schienen von Verletzungen mit unseren häufigsten Schienungsmitteln. Es ersetzt nicht das Lesen der Bedienungsanleitung oder die teilweise nötige Einweisung nach Medizinproduktegesetz (MPG)!

### Ausbildungsziel

Jeder Bergretter, jede Bergretterin muss die besprochenen Schienungsmittel uneingeschränkt verstanden haben und jederzeit benutzen können.

### Grundsätzliches

Geschient werden grundsätzlich Brüche oder bei Verdacht auf Brüche. Des Weiteren können verletzte Gelenke, gezerzte oder gerissene Bänder und Muskeln mittelfristig ruhiggestellt werden. Damit sollen weitere Verletzungen verhindert und die sehr schmerzhafteste Bewegung im Bereich der Bruchenden verringert werden.

Als goldene Regel der Ruhigstellung von Brüchen gilt:

**Bei Verletzungen von Knochen müssen beide angrenzenden Gelenke mit ruhiggestellt werden. Zum Beispiel beim Unterarm das Handgelenk und der Ellbogen, beim Oberschenkel das Kniegelenk und das Hüftgelenk.**

**Bei Verletzungen von Gelenken müssen die angrenzenden Knochen mit ruhiggestellt werden. Zum Beispiel beim Kniegelenk der Oberschenkel und der Unterschenkel.**

Sollte es Wunden im Bereich des verletzten Beines oder Armes geben, muss von einem offenen Bruch ausgegangen werden. Hier muss die Wunde vor Schienenanlage steril versorgt werden.

In der Bergrettung haben sich über die Jahre folgende Schienen bewährt. Mit diesen kann man fast alle Verletzungen ruhigstellen, die einem im Bergrettungsdienst begegnen. Dies sind:

- Universalschiene (SamSplint®, E-Bone-Splint®,...)
- Dreiecktuch („Mitella“)
- Vakuumschiene Bein
- Vakuummatratze
- HWS-Schiene (Stifneck®, Perfit-Ace®,...)
- Beckenschlinge (T-Pod®, Sam-Sling®)
- Streckeschiene (Slishton Traction Splint®)

Diese sollen nun der Reihe nach beschrieben werden.

Oft müssen mehrere dieser Schienungsmittel miteinander verwendet werden.

## Universalschiene

Markennamen: SamSplint®, E-Bone-Splint®

### Für welche Verletzung?

- Finger-, Mittelhand-, Handgelenksverletzungen
- Unterarm- und Ellbogenverletzungen (in Verbindung mit einem Dreiecktuch)
- Sprunggelenks-, Unterschenkelverletzung (als Notlösung, wenn keine Vakuumbeinschiene vorhanden ist)

### Beschreibung:

All die genannten Universalschienen haben einen gemeinsamen Aufbau: ein dünnes Aluminiumblech ist beidseits von Schaumstoff umgeben. Üblich ist bei uns eine Größe von ca. 11 cm auf 80 cm. Aufgerollt oder flach zusammengefaltet ist die Schiene weich und flexibel. Wenn man ihr in Längsrichtung eine U- oder V-Form gibt, erhält sie die nötige Stabilität. Sollte die vorgehaltene Schiene z.B. bei Fingerverletzungen viel zu groß sein, kann sie mit einer stabilen Schere (z.B. Kleiderschere) auch zugeschnitten werden.

### Anwendung:

Um nach dem oben genannten Grundsatz stets beide an die Verletzung angrenzenden Gelenke mit ruhig zu stellen, können folgende Anwendungen durchgeführt werden:

- Fingerverletzungen: Zuschneiden der Schiene, wenn nötig, Anformen, Schienung mindestens bis auf Höhe der Mittelhand.
- Mittelhand, Handgelenksverletzungen: Gesamte Schiene ausrollen, Form geben, Schienung der gesamten Hand über das Handgelenk bis zum Ellbogen
- Unterarm- und Ellbogenverletzungen: Gesamte Schiene ausrollen, Form geben, Schienung der gesamten Hand über das Handgelenk, über den Ellbogen bis zur Schulter. Am Ellbogen entsteht durch den 90°-Winkel eine Schwachstelle, in der das Gelenk mit der Schiene bewegt werden kann. Um dies zu vermeiden und dem Patienten ein leichteres Tragen des verletzten Armes zu ermöglichen, wird zusätzlich ein Dreiecktuch angelegt (siehe dort).
- Sprunggelenksverletzung: Anformen der Schiene um den Fuß seitlich am Unterschenkel hin-



Universalschiene

auf. Die Mitte der Schiene auf Höhe der Mitte des Fußes.

- Unterschenkelverletzung: Hier ist eine Schienung von Fuß bis über das Knie nötig. Dies geht nur mit zwei Universalschienen. Das eine Ende jeder Schiene wird etwa fußbreit umgeschlagen. Die Schienen werden seitlich am Bein angeformt, die abgewinkelte Enden überlappen sich unter dem Fuß.
- Sprunggelenks- und insbesondere Unterschenkelverletzungen können viel besser mit einer Vakuumbeinschiene versorgt werden, daher ist die Universalschiene hier nur eine Notlösung.

Die ideale Haltung des verletzten Armes ist rechtwinklig im Ellbogen gebeugt und am Oberbauch angelegt. Sollte diese Haltung aufgrund der Verletzung und einer starken Verrenkung nicht halbwegs schmerzfrei erreichbar sein, sind die Schienen an die Position des Armes anzupassen.

Es empfiehlt sich, die Schienen erst grob am eigenen Körper voranzupassen, die beschriebene U-Form der Schiene gibt Stabilität. Sollte der Größenunterschied zwischen Retter und Patient sehr groß sein (z.B. bei Kindern), kann man die Schiene auch an der unverletzten Gegenseite des Patienten voranpassen.

Die Feinanpassung geschieht nach Anlagern an dem verletzten Arm oder Bein, hier muss besonders vorsichtig und feinfühlig vorgegangen werden. Die angepasste Schiene wird mit einer selbsthaftenden Binde (z.B. PehaHaft®) oder einer elastischen Binde (Idealbinde, Emergency-Bandage) kreisförmig um den Arm bzw. den Unterschenkel fixiert. Nach dem Anlegen ist die Durchblutung durch Tasten des Pulses und Messen der Rekap-Zeit (siehe dort) zu überprüfen.



*Dreiecktuch*

## Dreiecktuch

Markenname: Mitella

### Für welche Verletzung?

Mit dem Dreiecktuch kann eine Tragetasche für den (geschienten) Unterarm gebildet werden.

### Beschreibung:

Das Dreiecktuch sollte aus Baumwolle oder Baumwollmischgewebe bestehen. Ebenfalls verkaufte (günstigere) Dreiecktücher aus Papier oder Zellstoff eignen sich für unsere Einsatzzwecke nicht.

Der Stoff bildet ein gleichschenkliges Dreieck mit einem rechten Winkel und zwei spitzen Winkeln.

### Anwendung:

Für die Anlage am Arm wird in das Ende mit dem rechten Winkel ein Knoten geknüpft, die sich bildende Tasche wird um den Ellbogen gelegt. Die beiden spitzen Enden werden seitlich um den Hals gelegt und hinter dem Hals verknotet. Die Höhe des Armes kann so variiert und in einer für den Patienten angenehmen Position fixiert werden.

Wenn man eine zusätzliche Stabilität wünscht, kann man aus einem weiteren Dreiecktuch eine sogenannte Krawatte falten. Hierfür rollt man das Dreiecktuch etwa 5 cm breit vom rechten Winkel aus Richtung Basis zu einem Band. Dieses führt man um das Dreiecktuch oberhalb des Armes und um den Oberkörper des Patienten, und verknotet es. Gerade wenn der Patient selber gehen soll, kann so ein schmerzhaftes Pendeln des verletzten Armes verhindert werden.



*Vakuumschiene*

## Vakuumschiene Bein

### Für welche Verletzung?

Sprunggelenksverletzungen, Unterschenkelverletzungen und Knieverletzungen

### Beschreibung:

In gleicher Technik wie bei der Vakuummatratze werden kleine Kunststoffkugeln in mehreren Waben in Schienenform verschweißt. Die Waben sind untereinander verbunden. Die Kunststoffkugeln lassen sich ideal an das Bein anpassen, nach dem Anpassen kann man über ein Ventil die Luft zwischen den Kugeln absaugen, die Schiene erhält somit eine sehr gute Festigkeit.

Es empfehlen sich Beinschienen mit seitlichen Bändern, um das Anlegen zu erleichtern und die Festigkeit zu erhöhen. Zusätzlich zur Schiene wird eine passende Vakuumpumpe benötigt.

### Anwendung:

Ein Helfer hält das verletzte Bein im Idealfall in gestreckter, natürlicher Position. Sollte dies aufgrund der Verletzung nicht möglich sein, hält er das verletzte Bein in der für den Patienten am besten erträglichen Position. Ein zweiter Helfer legt die Schiene um das Bein an, das Bein kann nun in die Schiene gebettet werden. Die seitlichen Bänder der Schiene werden feinfühlig geschlossen. Im Bereich des Sprunggelenks empfiehlt sich ein überkreuztes Fixieren der Bänder, um eine höhere Stabilität des Winkels vom Unterschenkel zum Fuß zu erzielen.

Nun wird mithilfe der Vakuumpumpe die Schiene abgesaugt. Je nach Fabrikat muss das Ventil zum Absaugen geschlossen oder geöffnet werden.





Mehrzweckschiene

### Mehrzweckschiene

Markenname: Schnitzler®-Schiene

Eine Alternative zur Vakuumschiene ist die sog. Schnitzler®-Mehrzweckschiene. Auch diese ist im Bergrettungsdienst in Gebrauch. Sie besteht aus 3 Teilen, die einzeln oder in Kombination miteinander eine Schienung der unteren und oberen Extremität ermöglichen.

Die Anlage ist analog zur Vakuumschiene, vorher werden jedoch je nach Länge der zu schienenden Extremität die Teile zusammengeklettet und am Ende die Öffnung im Fersenbereich per Reißverschluss geschlossen.

### Vakuumatratze

#### Für welche Verletzung?

Die Vakuumatratze ist die Standardschiene für alle Verletzungen des Körperstammes. Insbesondere sind das Verletzungen von Wirbelsäule und Becken. Oberschenkelverletzungen müssen ebenfalls mit der Vakuumatratze geschient werden.

Auch bei Patienten ohne Verletzungen des Körperstammes kann die Anlage der Vakuumatratze Sinn machen, sie kann dem Patienten bei Transport in Akja oder Gebirgstrage ein zusätzliches Gefühl der Sicherheit geben, zusätzlich ist sie ein guter Isolator gegen Kälte.

Als Notlösung kann mit einer zwischen den Beinen aufgestellten Vakuumatratze auch ein Unterschenkel geschient werden, er wird somit aber nicht so gut wie mit einer Vakuum Beinschiene versorgt sein.



Vakuumatratze

#### Beschreibung:

In gleicher Technik wie bei der Vakuumschiene werden kleine Kunststoffkugeln in mehreren Waben in Schienenform verschweißt. Die Waben sind untereinander verbunden. Die Kunststoffkugeln lassen sich ideal an den Körper anpassen, nach dem Anpassen kann man über ein Ventil die Luft zwischen den Kugeln absaugen, die Schiene erhält somit eine sehr gute Festigkeit.

Es empfehlen sich Vakuumatratzen mit seitlichen Gurten, um das Anlegen zu erleichtern und die Festigkeit zu erhöhen.

Zusätzlich zur Vakuumatratze wird eine passende Vakuumpumpe benötigt.

#### Anwendung:

Die Matratze wird ausgebreitet und vorabgesaugt, bei älteren Matratzen kann es nötig sein, die Kugeln zuvor auszustreichen und so gleichmäßig zu verteilen.

Der Patient wird schonend und achsgerecht auf die vorbereitete Matratze gelegt. Hierzu bitte das Kapitel Lagerung beachten. Es empfiehlt sich, auf die Vakuumatratze vor dem Lagern ein Leintuch oder ein Tragetuch zu legen, das spätere Umlagern des Patienten wird hiermit deutlich erleichtert.

Wenn der Patient auf der Matratze liegt, wird kurzzeitig Luft eingelassen und das Ventil wieder geschlossen, dann wird die Matratze angepasst. Hierfür werden die seitlichen Bänder (nach Farbe) geschlossen und schonend angezogen. Zusätzlich passen Helfer mit den Händen die Matratze vom Boden kommend an den Seiten des Patienten an. Insbesondere im Hals- und Kopfbereich ist dieses

zusätzliche Anpassen und Halten unerlässlich. Nun wird die Matratze abgesaugt. Je nach Fabrikat muss das Ventil zum Absaugen geschlossen oder geöffnet werden. Sollte das Ventil geöffnet gewesen sein, muss es nach dem Absaugen geschlossen werden.

Abschließend werden die Gurte nochmals nachgezogen.

## HWS-Schiene

Markennamen: Laerdal Stifneck®, Ambu Re-di-ACE®, Ambu Perfit-ACE®, Ferno Wizloc®

### Für welche Verletzung?

Verletzungen der Halswirbelsäule (HWS).



Anlage einer HWS-Schiene



### **Beschreibung:**

Die bei uns verwendeten HWS-Schienen bestehen aus einem harten Kunststoffring, der innen mit weichem Schaumstoff ausgekleidet ist. Das Nackenteil ist höher und unflexibel, vorne gibt es eine Mulde für das Kinn, die je nach Modell fix oder ausklappbar ist. Dieses Vorderteil ist höhenverstellbar und kann somit an die Halslänge des Patienten angepasst werden. Die Schiene wird gerade gelagert und muss vor dem Anlegen zu einem Ring gebogen werden. Geschlossen wird die Schiene mit einem Klettband.

### **Anwendung:**

Wenn irgendwie möglich, wird die HWS-Schiene immer von zwei Helfern angelegt. Hierbei wird durch einen Helfer stets die HWS stabilisiert, indem er den Kopf in Achse zum Körperstamm hält.

Die HWS-Schiene stabilisiert nur den oberen Teil der Halswirbelsäule. Die häufigen Verletzungen der unteren Halswirbelsäule können nur in Kombination HWS-Schiene und angepasste Vakuummatratze geschient werden. Für uns heißt das: wenn eine HWS-Schiene angelegt wird, muss auch eine Vakuummatratze angelegt werden.

Die HWS-Schiene kann auf zweierlei Arten angelegt werden: Beim liegenden Patienten „türartig“ und beim sitzenden oder leicht aufrecht lagernden Patienten von vorne beginnend. Bei beiden Patienten muss vorerst Platz am Hals geschaffen werden: Entfernen von großen Kapuzen, Daunenkragen, Halstüchern, Schals usw. Dünne Kapuzen können über den Kopf gezogen werden und die HWS-Schiene drüber angelegt werden. Auch hierbei muss die HWS des Patienten stets stabilisiert werden!

### **Größe fein- und feststellen:**

Die Größe der Schiene wird durch ein höher oder flacher Machen des Schienenvorderteils eingestellt und richtet sich nach der Länge des Halses. Es ist die maximale Höhe zu wählen, bevor der Kopf nach hinten überstreckt wird.

Bei den meisten HWS-Schienen muss die Länge des Halses zuvor gemessen werden und dann die Schiene eingestellt werden (z.B. Stifneck Select®). Bei anderen kann die Schiene auch nach Anlegen justiert werden (Perfit ACE, Wizloc). Sollte man sich beim Voreinstellen der zuerst genannten Schienen in der Größe geirrt haben, muss die Schiene nochmal abgenommen und nachjustiert werden. Siehe insbesondere hierzu die Bedienungsanleitungen

der jeweiligen Hersteller!

### **„Türartiges“ Anlegen beim liegenden Patienten:**

Ein Helfer stabilisiert Kopf und HWS. Der zweite Helfer fädelt das Nackenteil der Schiene unter dem Hals des Patienten durch. Wenn das Nackenteil mittig unter dem Hals liegt, wird das Vorderteil wie eine Tür über den Hals zugeklappt.

Hier kann es leicht passieren, dass die Mulde des Vorderteils nicht exakt unter das Kinn kommt, dann muss das Nackenteil nach rechts oder links verschoben werden. Keinesfalls dürfen Kopf und Kinn in die falsch sitzende Schiene gedreht werden.

### **Anlegen von vorne beim (halb-)sitzenden Patienten:**

Wieder wird der Kopf stabilisiert, der zweite Helfer nimmt die vorgebogene Schiene in die Hand und setzt zuerst das Vorderteil mit der Mulde exakt unter dem Kinn des Patienten an. Nun wird das Nackenteil um den Hals herumgelegt und mit dem Klett verschlossen. Diese Methode stabilisiert die HWS beim Anlegen etwas besser, das Durchfädeln des Nackenteils ist aber beim liegenden Patienten oft nicht ohne große Bewegung des Patienten möglich.

Die HWS-Schiene muss so eng angelegt werden, dass das Kinn nicht aus der Mulde nach unten rutschen kann, aber auch nicht zu eng, um zu vermeiden, dass die Schiene gegen die Venen am Hals drückt und somit einen Blutstau im Kopf erzeugt.

Die angelegte HWS-Schiene muss regelmäßig kontrolliert werden und im Zweifel muss sie nachjustiert werden.





1



2



3



4

Anlage einer Beckenschlinge

## Beckenschlinge

Markennamen: T-Pod®, Sam-Sling®

### Für welche Verletzung?

Instabile Beckenringfrakturen (z.B. Open-Book-Verletzungen)

### Beschreibung:

Beckenschlingen sind breite Gurte, die von außen das auf Grund der Verletzung aufgeklappte, gebrochene Becken komprimieren und somit den Beckenring wieder halbwegs schließen sollen. Grundsätzlich geht dies auch mit geknebelten Leintüchern oder Rettungsdecken, ist aber mit den vorgefertigten Schlingen leichter, schneller und patientenschonender möglich.

In der Bergrettung wird hauptsächlich der T-Pod® verwendet, daher hier die Beschreibung für dieses Model.

Die Beckenschlinge besteht aus zwei Teilen, der eigentlichen Schlinge, deren Länge entsprechend

des Beckens des Patienten zugeschnitten werden muss, und dem Verschlussmechanismus, bestehend aus zwei Klettplatten und einem Flaschenzugsystem. Der Flaschenzug ermöglicht ein paralleles Zusammenziehen der Schlinge.

### Anwendung:

Die Schlinge ohne den Schließmechanismus muss unter dem Gesäß des auf dem Rücken liegenden Patienten positioniert werden.

Hierfür kann ein Helfer über dem Patienten stehen und das Becken stabilisieren und leicht anheben, zwei weitere Helfer knien rechts und links des Patienten und führen die Schlinge vom Knie her kommend in Sägebewegungen unter das Gesäß.

Wenn der Patient nicht auf dem Rücken liegt oder sowieso auf die Vakuummatratze umgelagert werden muss, kann die Schlinge auch auf der Vakuummatratze und dem Leintuch vorbereitet werden.

Um Druckstellen zu vermeiden, müssen alle Hindernisse wie Klettergurt, Karabiner, Gürtelschnalle,

Geldtasche, Schlüsselbund usw. vom Patienten und aus seinen Hosentaschen entfernt werden.

Die Schlinge muss so unter dem Patienten liegen, dass die Mitte des Bandes auf Höhe des großen Rollhügels (Trochanter major) liegt. Dieser lässt sich seitlich am Oberschenkel, etwa eine Handbreit unter dem Beckenkamm, tasten.

Liegt die Beckenschlinge zu hoch oder zu tief, kann es sein, dass genau das Gegenteil erreicht wird und das instabile Becken wie eine Schere aufgedrückt wird. Nun müssen die Beine des Patienten streng parallel bzw., wenn es für den Patienten nicht zu schmerzhaft ist, sogar überkreuzt liegen. Nur so kann ein echter Druck auf das Becken erzeugt werden, ohne dass die Oberschenkel dagegen arbeiten.

Nun wird die Länge der Schlinge bestimmt. Genau in der Mitte des Beckens zwischen den beiden Enden der Schlinge muss etwa eine gespreizte Hand Abstand sein. Der Überstand der viel zu langen Schlinge wird mit der Kleiderschere abgeschnitten.

Nun wird der Verschleißmechanismus aufgeklettet und sanft zugezogen.

### WICHTIG

**Von außen lässt sich eine instabile nicht von einer stabilen Beckenfraktur oder von einem Bruch der Hüftgelenkspfanne unterscheiden. Für den wenig Geübten lässt sich der instabile Beckenbruch auch nicht von einem Bruch des oberen Endes des Oberschenkelknochens unterscheiden. Bei beiden, beim Bruch der Hüftgelenkspfanne und beim Bruch des Oberschenkelknochens darf man keine Beckenschlinge anlegen. Die Verletzung kann hiermit verschlimmert werden. Daher ganz wichtig: Sollte der Patient beim Zuziehen der Beckenschlinge mehr Schmerzen bekommen, unbedingt die Beckenschlinge weglassen!**

**Achtung: Brüche des oberen Oberschenkels sind um ein vielfaches häufiger als Brüche des Beckens!**

**Nach Anlage der Beckenschlinge wird die Anlage und der Anlagezeitpunkt sowohl auf der Schlinge als auch im Patientenprotokoll dokumentiert. Bei Verdacht auf einen instabilen Bruch des Beckens kann eine zusätzliche Verletzung der Wirbelsäule nie ausgeschlossen werden. Daher Beckenschlinge immer in Verbindung mit der Vakuummatratze anwenden!**

## Streckschiene

Markenname: STS - Slishman Traction Splint®

### Für welche Verletzung?

Unterschenkelbrüche und Brüche des unteren Oberschenkels

### Beschreibung:

Streckschienen gibt es seit Jahrzehnten, die Urs-treckschiene der Bergrettung (Grammingerschiene oder Bergwachtschiene) wurde in den 30ern von Ludwig Gramminger entwickelt.

Bei einem Bruch die Bruchenden auseinander zu ziehen vermindert der Schmerz und verringert die Gefahr von Schnittverletzungen von Blutgefäßen oder Nerven durch die scharfen Bruchenden. Aber: Nicht bei jedem Bruch ist eine Lagerung unter Zug gut oder möglich. Besonders aufzupassen gilt es bei Verrenkungen wie die des Kniegelenks, bei denen keine Streckschiene angelegt werden darf.

Die oben genannten Verletzungen, ebenso wie die Verrenkungen können auch mit der Vakuumbeinschiene ruhiggestellt werden.

Wer trotzdem eine Streckschiene mitführen muss oder möchte, kann sich für die STS entscheiden, die ein besonders geringes Packmaß und Gewicht aufweist.

Die Slishman Traction Splint besteht aus vier Teilen: Einem weichen Gurt für den Knöchel (Knöchelband), einem Gurt für den Oberschenkel an der Leiste (Leistungurt), einem Teleskopstab mit zwei Verschlussklemmen und einem Zugsystem zum Strecken (Extensionskordel) und einem Bein-Band zur zusätzlichen Stabilisierung.



1



2

### Streckschiene

#### Anwendung:

Das verletzte Bein muss von Hüfte bis Fuß gerade liegen, wenn dies nicht der Fall ist, muss das Bein unter vorsichtigem Zug geradegerichtet (reponiert) werden. Ist dies nicht möglich (Schmerzen, mechanisches Hindernis), darf keine Streckschiene angelegt werden.

Zu Beginn wird das Knöchelband angelegt. Die Kunststoffkappe am Band muss außen mit der Öffnung nach oben liegen. Nun den Teleskopstab außen neben das Bein legen. Der Leistungsgurt wird unter dem Bein durchgefädelt und bis in den Schritt kopfwärts geschoben. Nun wird der Leistungsgurt mit dem Kunststoff-Gurtschloss verschlossen. Beide Bänder müssen fest aber ohne das Bein zu stauen angelegt sein.

Die untere Klemme des Teleskopstabs wird geöffnet, der Stab auseinandergezogen und in die Kunststoffkappe des Knöchelbandes gesteckt,

dann wird die Klemme wieder geschlossen. Nun die obere Klemme öffnen und an der Extensionskordel ziehen, bis ausreichend Spannung erreicht wird (Zug am Bein und Schmerzlinderung beim Patienten). Sollte der Patient während dieses Vorganges über mehr Schmerzen klagen, darf keine Streckschiene angelegt werden!

Abschließend wird die obere Klemme wieder verschlossen und das Bein-Band unterhalb des Knies unter dem Unterschenkel durchgefädelt, um beide Beine geschlungen und geschlossen. Somit wird ein Verdrehen der Schiene vermieden.

Abschließend wird der feste Sitz aller Verschlüsse und Klemmen ebenso wie die Rekap-Zeit am Fuß kontrolliert. Sollte diese zu lange dauern (> 4 Sekunden), die Spannung nachlassen und die Rekap-Zeit nochmals kontrollieren.

Die STS kann mit einer Vakuummatratze kombiniert werden.



## 9.3

# Hygiene und Desinfektion

Dr. Stefan Heschl

## Infektionsschutz - Desinfektion - Nadelstichverletzung

Hygiene beschreibt Maßnahmen, die dazu dienen sollen Gesundheit zu erhalten und die Verbreitung von Krankheiten zu verhindern. Dies gilt sowohl für die von uns betreuten Patienten als auch für die Bergretter selbst.

### Ausbildungsziel

Der Bergretter, die Bergretterin soll in der Lage sein, hygienische Maßnahmen zu treffen, die einerseits den Patienten andererseits aber auch den Bergretter selbst vor infektiösen Krankheiten schützen.

### Grundsätzliches

Die Folgen von fehlerhafter Hygiene fallen nicht sofort auf, sondern führen erst nach einer gewissen Zeit zu den jeweiligen Erkrankungen, weshalb es schwer ist, mangelhafte Hygiene sofort zu erkennen. Außerdem sind die krankmachenden Keime für das menschliche Auge nicht sichtbar, weshalb das Risiko oft unerkannt bleibt. Dazu kommt, dass im Bergrettungseinsatz oftmals andere medizinische als auch technische Probleme im Vordergrund stehen.

Die größte Infektionsgefahr geht von Krankheitserregern aus, welche durch Blut übertragen werden, z.B. HIV, Hepatitis B oder C. Es soll betont werden, dass das Risiko einer Krankheitsübertragung im Bergrettungsdienst jedoch sehr gering ist. So birgt ein einmaliger Kontakt von verletzter Haut mit dem Blut eines HIV-positiven Patienten nur ein Risiko von 0,09% einer Krankheitsübertragung. Dies bedeutet eine einzige Übertragung bei 1000 derartigen Fällen. Dennoch müssen wirksame Maßnahmen ergriffen werden, um dieses geringe Risiko noch weiter zu minimieren.

### Maßnahmen

- » Prophylaktische Maßnahmen
- » Über die allgemeine Unfallversicherungsanstalt (AUVA) sind für Bergretter folgende Schutzimpfungen im Rahmen der Berufskrankheitenbekämpfung erhältlich:
- » FSME
- » Hepatitis A+B
- » Tetanus (Zuschuss)

Im Einsatz ist auf die Verwendung von Einmalhandschuhen zu achten, wobei diese regelmäßig auf Löcher kontrolliert werden sollten. Nadeln und andere spitze Gegenstände sind sofort in dementsprechenden Behältern (gelbe Abwurfboxen) zu entsorgen. Vor allem bei Kontakt mit mehreren Patienten ist eine regelmäßige Händedesinfektion durchzuführen.

Die Übertragung von Krankheiten über die Luft (z.B. Meningitis) ist schwerer zu verhindern, da dementsprechende Schutzmasken üblicherweise nicht mitgeführt werden. Bei der Beatmung von Patienten im Rahmen der Herz-Kreislaufwiederbelebung sollte jedoch eine Beatmungsmaske oder ein Beatmungstuch verwendet werden.

### Vorgehen nach einem möglichen Kontakt mit infektiösem Material

Besteht der begründete Verdacht, dass es zum Kontakt mit infektiösem Material gekommen ist (z.B. Nadelstichverletzung, Kontakt mit Körperflüssigkeiten auf Schleimhäuten oder verletzter Haut), so soll folgendermaßen vorgegangen werden:



Regelmäßige Reinigung und Desinfektion des Einsatzmaterials



1



2



3



4



5



6

Korrekte Handdesinfektion

- » Wunde mehrere Minuten bluten lassen
- » Wunde für 10 Minuten kontinuierlich desinfizieren
- » Betroffenen mit dem Patienten gemeinsam ins Krankenhaus bringen und ärztlichen Anweisungen folgen.
- » Beim Kontakt mit Haut oder Schleimhaut sollte ein geeignetes Desinfektionsmittel verwendet werden, notfalls kann Wasser verwendet werden.

## Patientenschutz

Die oben erwähnten Maßnahmen gelten auch als Schutz für den Patienten. Zusätzlich ist auf den hygienisch korrekten Umgang mit dem Einsatzmaterial zu achten. Dies bedeutet eine regelmäßige Reinigung und Desinfektion aller Materialien, die mit dem Patienten in Kontakt kommen, insbesondere nach einem Einsatz. Hierzu muss ein geeignetes Flächendesinfektionsmittel, typischerweise als Wisch- oder Sprühdésinfektion entsprechend den Herstellerangaben verwendet werden.

# 9.4

## Medizinprodukte und Technik

Dr. Alexander Egger

**Taschenbeatmungsmaske - Beatmungsbeutel mit Maske - Guedeltubus - Wendltubus - Larynxtubus - Automatisierter Externer Defibrillator (AED) - Sauerstoff - Pulsoxymeter - Blutdruckmanschette - Emergency Bandage - Tourniquet - HWS Schienung - Vakuumschiene/Vakuummattmatratze - Universalschiene - Extension-Schiene - Mehrzweckschiene - Ganzkörperwärmedecke / Wärmeweste - Isolationsdecke - Isolationshaube - Blutzuckermessung - Handabsaugpumpe**

In der modernen Notfallmedizin haben zahlreiche technische Geräte Einzug gehalten. Dieser Trend wurde auch im alpinen Rettungswesen aufgegriffen, nicht zuletzt deshalb, weil viele der Geräte am Markt sich heutzutage durch hohe Qualität und gute "Outdoor-Tauglichkeit" auszeichnen. Einen wesentlichen Beitrag dazu leisten auch medizinische Verbrauchsartikel aus dem militärisch-taktischen Bereich, die durch ihre einfache und effektive Handhabung bestehen. Der Trend geht auch sehr deutlich zur Verwendung von Einmal-Artikeln, was die Instandhaltung der medizinischen Ausrüstung wesentlich erleichtert.

### Ausbildungsziel

Der Bergretter, die Bergretterin soll in der Handhabung der im Bergrettungsdienst verwendeten medizinischen Produkte geübt sein. Diese Übersicht ersetzt nicht die Einschulung nach dem Medizinproduktegesetz!

### Grundsätzliches

Die angegebene MPG Klassen beziehen sich auf die Richtlinie der Europäischen Kommission zur Klassifizierung medizinischer Produkte. Dies ersetzt nicht, dass zu jedem verwendeten Produkt die gültige Klasse nochmals überprüft werden muss. Siehe Kap. 9.5 MPG



## Taschenbeatmungs- maske (Pocket Mask®)

MPG Klasse I

Die Taschenbeatmungs-  
maske ist eine Beatmungshilfe, welche neben einer erleichterten Beatmung auf Grund eines integrierten Filters und Rückschlagventils auch eine hygienische Barriere zwischen Helfer und Patienten schafft.

Die Taschenbeatmungs-  
maske wird für ihre Anwendung mit beiden Händen (sogenannter doppelter C-Griff – siehe Beatmungsbeutel) auf dem Gesicht des Patienten platziert.

Hindernis für eine suffiziente Beutel-Masken Beatmung ist oftmals die Schwierigkeit, der Beatmungs-  
maske durch genügend hohen Anpressdruck eine entsprechende Dichtigkeit zu verleihen. Diese Erschwernis ist bei der Anwendung der Taschenbeatmungs-  
maske insofern nicht in jenem Ausmaß gegeben, da mit beiden Händen ein ungleich besserer Druck ausgeübt werden kann.

### Anwendung

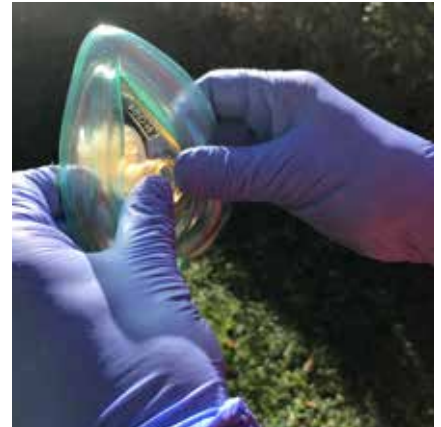
- » Stellen der Indikation
- » Entnahme der Taschenbeatmungs-  
maske aus dem Etui und Vor-  
bereitung ebendieser. Durch Druck von innen nach außen wird sie in die korrekte Form gebracht und anschließend das Beatmungs-  
ventil aufgesetzt
- » Positionierung der Maske (schmaler Teil Richtung Nasenrücken, breiter Teil Richtung Kinn)
- » Anwendung eines doppelten C-Griffes mit beiden Händen (siehe Beutel-Masken-Beatmung)
- » Kopf nackenwärts überstrecken, um die Atemwege frei zu ma-  
chen
- » Setzen eines Beatmungshubes (Dauer 1-1,5sec. – 500-600ml – Sichtkontrolle ob sich Brustkorb/Bauch hebt und senkt)

### Indikation

- » Atemstillstand
- » Atem-Kreislaufstillstand

### Kontraindikation

- » keine



Anwendung der  
Taschenbeatmungs-  
maske



1



2



3

Anwendung des Beatmungsbeutels

## Beatmungsbeutel mit Beatmungsmaske

MPG Klasse I (Nicht-maschinelle Beatmungshilfe)

Ein Beatmungsbeutel dient bei Patienten im Atem- bzw. Atem-Kreislaufstillstand als Alternative zur Mund-zu-Mund-Beatmung. Durch Verwendungen eines Beatmungsbeutels erhöht sich auf Grund des Wegfalls eines direkten Patientenkontaktes die Sicherheit für die Helfer.

Es zeigt sich jedoch in der Praxis, dass die korrekte Durchführung einer Beutel-Masken-Beatmung neben einer entsprechenden Einschulung auch regelmäßigen Trainings bedarf, sodass diese im Einsatzfall auch entsprechend suffizient durchgeführt werden kann.

Wichtig anzumerken ist die Tatsache, dass ein Beatmungsbeutel für Erwachsene ein modellabhängiges Füllvolumen von etwa 1500ml aufweist. Der Atemzug eines normalgewichtigen Erwachsenen umfasst etwa 500-600ml Luft, sodass bei der Anwendung des Beatmungsbeutels dieser nicht vollständig entleert („ausgepresst“) werden muss, da die überschüssige Luft oftmals ihren Weg in den Magen findet. Über einen längeren Zeitraum kann es so zum Erbrechen und zur gefürchteten Aspiration (Eindringen von Erbrochenem in die Atemwege) kommen.

### Anwendung

- >> Stellen der Indikation
- >> Auswahl der korrekten Maskengröße durch entsprechende Anprobe am Gesicht (gängige Größen für Erwachsene #3 – #5)
- >> Aufsetzen der Beatmungsmaske (vom Nasenrücken nach unten aufsetzen)
- >> Fassen der Beatmungsmaske mit dem sogenannten C-Griff. Daumen und Zeigefinger umschließen in einem gedachten C den Schaft der Beatmungsmaske, die restlichen drei Finger werden am Unterkiefer angelegt und heben dieses leicht an
- >> Kopf nackenwärts überstrecken, um die Atemwege frei zu machen
- >> Setzen eines Beatmungshubes (Dauer 1-1,5sec. – 500-600ml – Sichtkontrolle ob sich Brustkorb/Bauch hebt und senkt)

### Indikation

- >> Atemstillstand
- >> Atem-Kreislaufstillstand

### Kontraindikation

- >> keine

## Guedeltubus

MPG Klasse I

Im Rahmen einer Beutel-Masken-Beatmung zeigt sich immer wieder die Schwierigkeit, die Atemwege durch Überstrecken des Kopfes sowie Anheben des Unterkiefers ausreichend frei zu machen, um ausreichende Beatmungshübe ohne hohe Beatmungsdrücke zu erreichen. Eben diese hohen Beatmungsdrücke führen dazu, dass Luft nicht nur ihren Weg über die Luftröhre in die Lunge findet, sondern auch über die Speiseröhre in den Magen entweicht. Im Rahmen einer länger andauernden Herz-Lungen-Wiederbelebung birgt dies die Gefahr, dass Luft samt Mageninhalt erbrochen wird und dies zu einem Eintritt von Flüssigkeiten in die Lunge und im schlimmsten Fall zu einer Verlegung der Atemwege führt.

Um die Beatmungssituation zu verbessern, empfiehlt es sich im Rahmen einer Beutel-Masken-Beatmung, standardmäßig einen Guedeltubus zu verwenden. Dieser dient als Schienung des Zungengrundes und eröffnet somit die Atemwege. Zusätzlich kann Luft durch eine mittige Öffnung direkt nach unten weitergeleitet werden.

Der Guedeltubus sichert jedoch in keinsten Weise die Atemwege, da er keinen Schutz vor Erbrechen (Aspirationsschutz) bietet, er führt lediglich zu einer Erleichterung der Beutel-Masken Beatmung.

Bei Patienten, die eine Bewusstseinsstrübung aufweisen oder Patienten, die nach erfolgreicher Wiederbelebung eine Spontanatmung und Schutzreflexe aufweisen, muss die Indikation des Guedeltubus regelmäßig überprüft werden, da er selbst durch die große Auflagefläche an der Rachenhinterwand das Potential aufweist, einen Würgereflex und somit ein Erbrechen auszulösen.

### Anwendung

- Stellen der Indikation
- Auswahl der geeigneten Größe. Abmessung Wundwinkel bis Ohrknorpel
- Öffnen des Mundes (Kreuzgriff)
- Einführen des Guedeltubus (180° verdreht zu endgültig gewünschter Position)
- Führen der Spitze entlang des harten Gaumens bis zum Übergang in den weichen Gaumen
- Drehen des Guedeltubus um 180°
- Endgültige Platzierung

### Indikation

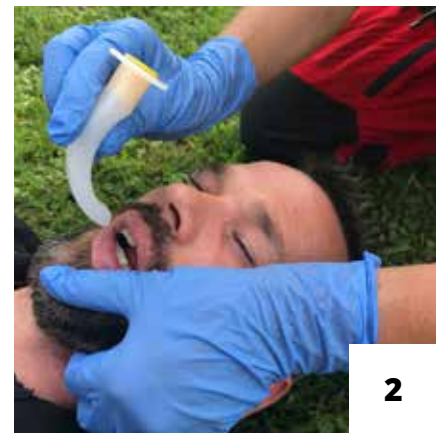
- Erschwerte Beutel-Masken-Beatmung

### Kontraindikation

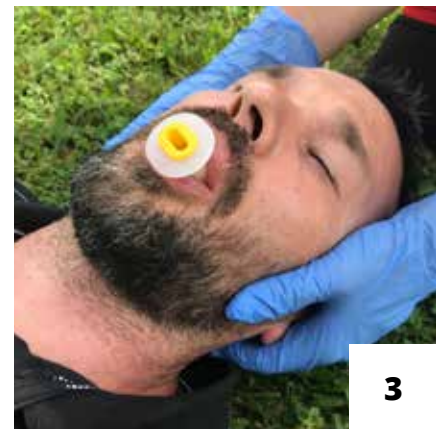
- relativ: Patienten mit erhaltenen Schutzreflexen jedoch bestehender Bewusstseinsstrübung



1



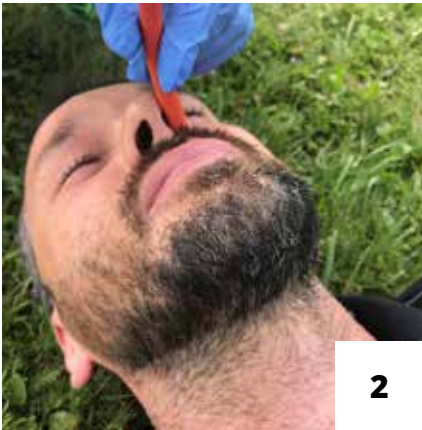
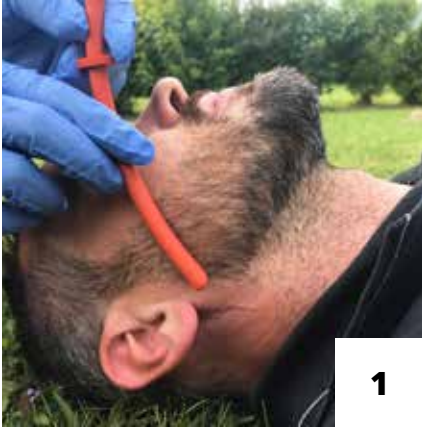
2



3

Anwendung des Guedeltubus





Anwendung des Wendltubus

## Wendltubus

MPG Klasse I

Der Wendltubus ist ein Hilfsmittel zum Freihalten der Atemwege bei bewusstseinsgetrübten Patienten. Er wird ohne technische Hilfsmittel über die Nase eingeführt und bietet eine Schienung des Zungengrundes, welche von der Rachenhinterwand abgehoben wird. Auf Grund der weichen Materialbeschaffenheit und seines geringen Durchmessers führt er zu einer deutlich geringeren Reizung der Rachenhinterwand, was von Seiten des Patienten zu einer besseren Toleranz führt, da er seltener Würgereiz und Erbrechen auslöst. Er eignet sich daher nicht nur für bewusstlose Patienten, sondern auch für bewusstseinsgetrübte Patienten mit herabgesetzten Schutzreflexen.

Der Wendltubus sichert jedoch in keinster Weise die Atemwege, da er keinen Schutz vor Erbrechen (Aspirationsschutz) bietet.

### Anwendung

- Stellen der Indikation
- Auswahl der geeigneten Größe. Abmessung Nasenloch bis Ohrknorpel, Kontrolle ob Durchmesser des Wendltubus mit Weite des Nasenloches übereinstimmt
- Benetzen des Wendltubus mit Flüssigkeit/Gleitmittel
- Einführen des Wendltubus in ein Nasenloch unter leichten Drehbewegungen (Richtung Hinterkopf, nicht nach oben)
- Endgültige Platzierung, wenn Kunststoffring am Wendltubus an der Nasenmuschel anliegt

### Indikation

- Bewusstseinsgetrübte Patienten mit herabgesetzten Schutzreflexen
- Als Hilfsmittel für Beutel-Masken Beatmung, wenn kein Guedeltubus verfügbar

### Kontraindikation

- Patienten mit Schädel-Hirn-Trauma (sowie Patienten mit Verdacht auf Schädelbasis Fraktur)
- Patienten mit Neigung zum Nasenbluten

## Larynxtubus

MPG Klasse I (wenn nicht mit mechanischem Beatmungsgerät verwendet)

Im Rahmen einer Herz-Lungen-Wiederbelebung ist die Zufuhr von Sauerstoff im Rahmen der Beatmung neben einer qualitativ hochwertigen Herzdruckmassage sowie einer frühzeitigen Defibrillation eine der wichtigsten Maßnahmen.

Dabei gibt es verschiedene Möglichkeiten, dem Patienten im Rahmen der Wiederbelebung Sauerstoff zuzuführen.

Neben der Mund-zu-Mund-Beatmung, die vor allem bei Laienreanimationen eingesetzt wird, ist die technisch als nicht einfach einzustufende Beutel-Masken-Beatmung sowie die Kombination mit einem Larynxtubus eine gangbare Alternative.

Vorausgeschickt sei, dass die Anwendung des Larynxtubus nach den aktuellen gesetzlichen Vorgaben einschlägigem Fachpersonal mit entsprechender Einschulung vorbehalten ist (Rettungs- und Notfallsanitäter, diplomiertes Gesundheits- und Krankenpflegepersonal, Ärzte) und somit derzeit im Bergrettungsdienst keine flächendeckende Anwendung findet.

Der Larynxtubus ist ein sogenanntes „supraglottisches“ Atemwegsdevice. Er wird ohne technisches Hilfsmittel platziert und kommt mit der Luftaustrittöffnung im Bereich unterhalb des Kehldeckels (vor dem Eintritt in die Luftröhre = supraglottisch) zu liegen.

Zwei mit Luft gefüllte Ballons (Cuffs) dichten sowohl den Raum nach oben (Bereich Zungengrund) als auch nach unten (Speiseröhre) ab, sodass die Luft de facto ausschließlich in die Luftröhre entweichen kann.

Auch der Larynxtubus bietet keinen vollständigen Aspirationsschutz, jedoch wird die Beatmung des Patienten in vielen Fällen wesentlich erleichtert.

### Anwendung

- Stellen der Indikation
- Wahl der korrekten Größe. Farbmarkierung, eingeteilt nach Körpergröße in cm
- Öffnen des Mundes (sogenannter Kreuzgriff)
- Platzieren des Larynxtubus durch „blindes“ Ein-



1



2



3



4

Anwendung des Larynxtubus



## 9. Praktisches Arbeiten im Gelände



führen in den Mund bis federnder Widerstand spürbar

- Füllen der Cuffs durch beiliegende Spritze (Füllmenge richtet sich nach Größe des Larynxtubus – Farbmarkierung auf Spritze beachten)
- Erfolgskontrolle (2 Probebeatmungen, Brustkorb/Bauch muss sich seitengleich heben/senken)
- Fixierung des Larynxtubus mit beiliegendem Fixierungsmaterial
- Weiterhin 2 Beatmungshübe gefolgt von 30 Herzdruckmassagen



### Indikation

- Beatmung im Rahmen einer Herz-Lungen-Wiederbelebung

### Kontraindikation

- Fehlende Ausbildung/rechtliche Voraussetzung
- ansonsten im Notfall keine



Anwendung des Larynxtubus



## Automatisierter Externer Defibrillator

MPG Klasse IIb (z.B. Schiller Fred Easyport)

Ein Automatisierter Externer Defibrillator (AED) kann durch gezielte Stromstöße, die er über zwei Klebeelektroden am Brustkorb des Patienten abgibt, lebensbedrohliche Herzrhythmusstörungen unterbrechen und so das Herz wieder einem regelhaften Rhythmus zuführen.

Abgegeben werden diese Stromstöße im Rahmen eines Kammerflimmerns bzw. einer pulslosen Kammertachykardie. Beide genannten Herzrhythmusstörungen treten im Rahmen des plötzlichen Herztodes in mehr als 75% der Fälle auf. Erfolgt hier eine rasche Therapie im Rahmen einer Defibrillation, so steigen die Überlebenschancen dramatisch.

Wichtigste Maßnahme für den Ersthelfer, aber auch Bergretter, bleibt jedoch weiterhin die suffiziente Herz-Lungen-Wiederbelebung. Jede Minute, in der sich diese Maßnahme verzögert, sinkt die Überlebenschance um 10%.

Die technische Entwicklung der vergangenen Jahre hat es mit sich gebracht, dass die Defibrillatoren nun in ihrer Bauart Abmessungen erreicht haben, die auch eine Vorhaltung im organisierten Bergrettungsdienst sinnvoll erscheinen lassen.



*Defibrillator*

### Anwendung

- Brustkorb des Patienten entkleiden
- Bei starker Behaarung vorgesehene Stellen für Elektroden rasieren
- Gerät einschalten
- Herzdruckmassage für Elektrodenplatzierung nicht unterbrechen
- Elektroden auf den Brustkorb aufkleben
- 1. Elektrode rechts unterhalb des Schlüsselbein
- 2. Elektrode links im Bereich der Herzspitze
- Weitere Sprachanweisungen des Gerätes befolgen

### Indikationen

- Patienten mit Atem-Kreislaufstillstand

### Kontraindikationen

- Patienten unter 30°C Körperkerntemperatur maximal 3 Defibrillationen, danach ausschließlich Herzdruckmassage und Beatmung des Patienten
- Kinder unter dem 1. Lebensjahr (Säugling)
- Eigenschutz des Helfers nicht gewährleistet
- Anwendung in explosionsgefährdeter Atmosphäre (z.B. Tankstelle, Industriegelände mit Gastanks oder Lackkammern)
- Leitende Verbindung zwischen Patienten und Helfer (Wasser oder sonstige leitende Unterlage, z.B. Metallgitterrost)



Sauerstoff-Anwendung

## Sauerstoff (O<sub>2</sub>)

Für Sauerstoff gilt das Arzneimittelgesetz. Sauerstoff ist ein rezeptfreies, frei verkäufliches Arzneimittel.

Sauerstoff ist der Brennstoff für unsere Zellen und somit Grundlage allen Lebens. In der Luft ist das Element Sauerstoff neben Stickstoff, Kohlendioxid und Edelgasen mit einem Anteil von 21% am Gasgemisch enthalten.

Kommt es nun im Rahmen einer Erkrankung oder Verletzung zu einem erhöhten Sauerstoffbedarf oder einer reduzierten Sauerstoffaufnahme, so tritt in weiterer Folge eine Unterversorgung von Endorganen (v.a. Gehirn und Herz) auf.

Um in Notfallsituationen das Sauerstoffangebot zu erhöhen, besteht die Möglichkeit, dem Patienten via Gesichtsmaske medizinischen Sauerstoff zur Inhalation zu verabreichen.

Somit erhöht man den prozentuellen Anteil des Sauerstoffs der Einatemluft, je nach verwendeter Gesichtsmaske (mit/ohne Reservoir oder Demand-System), auf bis zu 80-90%. Durch diese Maßnahme erreicht man eine Erhöhung der prozentuellen Sättigung des roten Blutfarbstoffes Hämoglobin mit Sauerstoff und dadurch eine bessere Sauerstoffversorgung der Endorgane. Im Bergrettungsdienst sollten aus Gründen der Sparsamkeit und besseren Ausschöpfung der Vorräte nur Sauerstoffmasken mit Reservoir oder Demand-Systeme zum Einsatz kommen.

### Anwendung

- Stellen der Indikation
- Aufklären des Patienten über die Maßnahme
- Füllen des Reservoirs
- Aufsetzen der Sauerstoffmaske
- Zu ruhiger tiefer Atmung anregen

### Berechnung der Sauerstoffmenge

Es ist wichtig, abschätzen zu können, für welchen Zeitraum die mitgeführte Sauerstoffreserve ausreicht. Dies ist relativ einfach zu ermitteln. Wir brauchen dafür das Füllvolumen der Sauerstoffflasche (meist zwischen 1-5 Liter), den aktuellen Füllungsdruck (vollständig gefüllt etwa 200bar) sowie die Abgabemenge (in Liter pro Minute).

Bsp.: Sauerstoffflasche mit 2 Liter Füllvolumen und einem Füllungsdruck von 150bar, Sauerstoffgabe von 6 Liter pro Minute.

Sauerstoffreserve = 2 Liter x 150 bar = 300 Liter Sauerstoff

Verbleibende Zeit = 300 Liter Sauerstoff / 6 Liter pro Minute = 50 Minuten

## Indikation und Abgabemengen

### 6l/min:

- » Asthma bronchiale sowie COPD (chronisch obstruktive Lungenerkrankung) mit Atemnot - Ziel SpO<sub>2</sub> 88-92%
- » Herzinfarkt - nur bei SpO<sub>2</sub> <90%

### 12l/min:

- » Schädel-Hirn-Trauma
- » Brustkorbtrauma
- » Herz-Lungen-Wiederbelebung

## Kontraindikation

- » Hyperventilation (-stetanie)

## Lagerung, Wartung, Logistik

Bei der Aufbewahrung von Sauerstoffflaschen im Bergrettungsdienst muss darauf geachtet werden, dass diese jeweils vor unbefugtem Hantieren sowie vor Absturz gesichert gelagert werden.

Der Sturz einer Sauerstoffflasche auf das Ventil kann im schlimmsten Fall zum Bruch ebendieses mit einem raschen Druckverlust führen, wodurch sich die Flasche mitunter in hoher Geschwindigkeit in Bewegung setzt. Ein solches Ereignis ist für alle Umstehenden lebensgefährlich.

Sauerstoffflaschen bedürfen alle 10 Jahre einer technischen Überprüfung durch ein zertifiziertes Organ. Diese Überprüfung ist vom Betreiber/Inhaber, sprich dem Bergrettungsdienst, zu initiieren.

Die Frage, ob das Vorhalten einer Sauerstoffflasche sowie der Zutransport zum Einsatzort sinnvoll erscheint, vermag einzig und alleine das Verletzungsmuster bzw. die Erkrankungsschwere des Patienten zu beantworten. Nicht wenige Zustandsbilder profitieren von einer Therapie mit Sauerstoff, jedoch ist der Zutransport der Sauerstoffflasche gesichert in einem Rucksack im alpinen Gelände oftmals mit Unwägbarkeiten verbunden. Die Abwägung der Notwendigkeit obliegt den verantwortlichen Sanitätsreferenten der Ortsstellen.





Pulsoxymeter

## Pulsoxymeter

MPG Klasse IIb (da „Intensivmonitoring“)

Ein Pulsoxymeter dient zur kontinuierlichen Überwachung von Herzfrequenz und Sauerstoffsättigung (SpO<sub>2</sub>). Die Herzfrequenz (auch Pulsfrequenz) gibt an, wie oft sich das Herz pro Minute kontrahiert, und wird angegeben in Schlägen pro Minute.

Normalwerte werden jeweils für eine Ruheherzfrequenz definiert und bewegen sich zwischen 60-80 Schlägen pro Minute.

Die Sauerstoffsättigung gibt an, zu wie viel Prozent der rote Blutfarbstoff Hämoglobin mit Sauerstoff geladen (gesättigt) ist. Eine normale Sauerstoffsättigung beträgt >95%. Im Bergrettungsdienst speziell zu beachten ist, dass die Sauerstoffsättigung mit zunehmender Höhe auf Grund des fallenden Luftdrucks ebenfalls abnimmt.

Um die Messwerte zu erhalten, ist im Fingerclip des Pulsoxymeters eine Lichtquelle enthalten, welche Infrarot-Licht durch die Fingerbeere sendet, welches auf der Gegenseite von einem entsprechenden Sensor detektiert wird. Da gesättigter und ungesättigter roter Blutfarbstoff ein unterschiedliches Absorptionsverhalten aufweisen, kann so auf die Sauerstoffsättigung rückgeschlossen werden.

Limitiert wird die Messung durch herabgesetzte Durchblutung der Fingerbeere sowie eine schlechten Leitung des Infrarot-Lichtes:

- Notfallpatient im fortgeschrittenen Schockstadium (blasse, kalte Haut)
- Unterkühlte Notfallpatienten
- Patientinnen mit lackierten Fingernägeln

### Anwendung

- Aktivierung des Gerätes
- Aufsetzen des Fingerclips auf einen der Größe des Geräts angepassten Finger
- Warten bis sich die Anzeige der Werte stabilisiert hat (Dauer wenige Sekunden)
- Ablesen und Interpretation der Werte

### Indikation

- Überwachungspflichtige Patienten

### Kontraindikation

- Keine, sofern die äußeren Bedingungen eine Anwendung ermöglichen (Einschränkung siehe oben)

## Blutdruckmanschette

MPG Klasse IIa (elektronische Blutdruckmanschette)

Der Blutdruck ist einer der wichtigsten Vitalparameter eines Notfallpatienten, da er einen guten Hinweis auf die Durchblutungssituation der lebensnotwendigen Organe gibt. Der Blutdruck des Patienten wird immer in Ruhe gemessen und ist von verschiedenen Variablen abhängig.

Angegeben wird der Blutdruck in mm Quecksilbersäule (mmHg) in zwei Werten. Der erste höhere Wert (auch systolischer Werte genannt) bildet den Spitzendruck im System ab. Der zweite niedrigere Wert (auch diastolische Wert genannt) bildet den Blutdruck am Ende der Füllungsphase der Herzens ab.

- Als normaler Ruheblutdruck werden Werte zwischen 100 – 140mmHg systolisch angesehen.
- Werte <100mmHg systolisch werden als Hypotonie (zu niedriger Blutdruck),
- Werte >140mmHg als Hypertonie (zu hoher Blutdruck) bezeichnet.

Die Messung des Blutdruckes erfolgt mittels Blutdruckmanschette. Wird ein Stethoskop zur Hilfe genommen, so können beide Werte (systolisch und diastolisch) ermittelt werden. Wird der Blutdruck „lediglich“ mit Blutdruckmanschette durch Tasten des Pulses am Handgelenk gemessen, so erhält man ausschließlich den systolischen (höheren) Wert. Besteht die Möglichkeit, den Blutdruck mittels einer automatischen Blutdruckmanschette zu messen, so ist diese der konventionellen Messung vorzuziehen, da die konventionelle Messung für den Ungeübten einige Fehlerquellen enthält.

### Durchführung

- Anlegen der Blutdruckmanschette
- Tasten des Pulses am Handgelenk
- Aufpumpen der Blutdruckmanschette bis der Puls nicht mehr tastbar ist
- Auflegen des Stethoskops im Bereich des Ellbogengelenks (Innenseite mittig)
- Ablassen der Blutdruckmanschette
- Wenn erster Pulsschlag am Stethoskop hörbar = systolischer Wert
- Wenn letzter Pulsschlag am Stethoskop hörbar = diastolischer Wert
- Vollständiges entweichen lassen der Luft aus der Manschette

### Indikation

- Jeder Notfallpatient

### Kontraindikation

- Patienten mit Dialyseshunt an eben jener Seite



*Blutdruckmessung*

## 9. Praktisches Arbeiten im Gelände



Anwendung der Emergency Bandage

## Emergency Bandage (Israeli Bandage)

MPG Klasse I

Die Israeli Bandage ist eine Notfallbandage, welche dafür konzipiert wurde, durch äußerliche Druckanwendung in Kombination mit einer saugfähigen Wundauflage eine suffiziente Blutstillung zu erreichen.

Die Bandage ist steril und vakuumverpackt, um entsprechend Volumen zu sparen.

### Anwendung

- Entfernung der Verpackung
- Auflegen der Wundauflage auf die Wundfläche/ Blutungsquelle
- Nach einer Wicklung wird die restliche Bandage durch den Bügel gefädelt und diese in die entgegengesetzte Richtung weiter gewickelt
- Umfassen der gesamten Wundauflage
- Fixierung des Endes der Bandage mit dem dafür vorgesehenen Bügel

### Indikation

- Starke Blutung
- Alle Arten der Wundversorgung, wenn kein anderes Material vorhanden

### Kontraindikation

- Keine





Anwendung eines Tourniquets

## Tourniquet

MPG Klasse I

Ein Tourniquet ist ein Ausrüstungsgegenstand, mit dem im Falle einer unstillbaren Blutung an den Extremitäten (z.B. Gefäßverletzung, Amputation) eine Abbindung durchgeführt werden kann. Wichtig zu wissen ist, dass eine vollständige Abbindung zu einer absoluten Minderdurchblutung aller nachgeschalteten Regionen führt.

Richtig eingesetzt kann einem Patienten durch rasches Stoppen der Blutung mitunter das Leben gerettet werden. Falsch eingesetzt verursacht es dem Patienten nicht nur unnötig starke Schmerzen, man läuft auch Gefahr, irreparable Schäden an nachgeschalteten Strukturen bis hin zum Verlust von Extremitäten zu riskieren.

### Anwendung

- Indikationsstellung einer starken (spritzenden) Blutung, welche weder mit Fingerdruck noch mittels Druckverband gestillt werden kann
- Anlage des Tourniquets eine Hand breit ent-

fernt vom Schulter- bzw. Hüftgelenk (weg vom Körper)

- Nach Fixierung des Klettbandes Drehen des Knebels so lange bis Blutung stoppt
- Fixierung des Knebels in der vorgesehenen Lasche und Dokumentation der Abbindezeit am weißen Klettverschlussband

### Indikation

- Unstillbare Blutungen an einer Extremität
- Abtrennung und Teilabtrennung einer Gliedmaße
- Verletzung der Oberschenkelarterie
- Einklemmung einer Gliedmaße mit erkennbarer starker Blutung
- Ausgedehnte, stark zerfetzte Wunden an den Gliedmaßen
- Massenanfall von Verletzten

### Kontraindikation

- Alle Arten von Blutungen, die sich auf eine andere Art und Weise stillen lassen



HWS-Schiene

## HWS-Schiene (Stifneck®)

MPG Klasse I

Eine Schienung der Halswirbelsäule kommt immer dann zur Anwendung, wenn der Unfallmechanismus oder die Beschwerden des Patienten auf eine Verletzung der (Hals-)Wirbelsäule schließen lassen.

Die Anlage einer HWS Schienung bietet den Vorteil einer weitgehenden Ruhigstellung der Halswirbelsäule, welche jedoch immer mit einer Ruhigstellung der gesamten Wirbelsäule (Anwendung einer Vakuummatratze) einhergehen muss. Neben dem Vorteil einer weitgehenden Ruhigstellung muss die Anlage bei unklarer Indikation immer gegen den verminderten Patientenkomfort (enganliegend, Gefahr von Druckstellen) sowie einem reduzierten Blutabfluss aus dem Gehirn abgewogen werden.

### Anwendung

- Kopf wird durch Helfer 1 in Neutralposition gehalten (Hände beidseits oberhalb der Ohren platzieren)
- Beengende Kleidung öffnen
- Anpassen der Größe des HWS-Schiene durch Helfer 2 (bei Modell Stifneck® – Abmessen der Höhe zwischen Kinn und Kapuzenmuskel als Begrenzung der Schulter nach oben)
- Stifneck® mit der Rückseite im Nacken platzieren
- Vorderseite über das Kinn legen und mit einer Hand seitlich an den Hals anformen
- Rückseite nach vorne ziehen und Klettverschluss schließen

### Indikation

- Hochrasanz-Trauma
- Patienten mit Schmerzen in der (Hals-)Wirbelsäule
- Patienten mit neurologischen Ausfällen (ausstrahlende Schmerzen, Gefühlsstörungen (Taubheit, Kribbeln) und Kraftminderung in den Extremitäten)
- Bewusstlose Traumapatienten

### Relative Kontraindikation

- Patient selbstständig mobil und keine bzw. nur geringe Beschwerden in der Halswirbelsäule

Bei Crash-Bergungen aus der Roten Zone (siehe Kapitel 1.1. taktische Alpinmedizin) stellt das Öffnen beengender Kleidungsstücke zur korrekten Anlage mitunter eine Schwierigkeit und Zeitverzögerung dar, insbesondere bei Winterbekleidung mit Kapuze. Hier und nur hier kann es unter Umständen angebracht sein, die HWS-Schiene vorerst über diese Kleidung anzulegen. Dafür wird die Stifneck® in die größte Position gebracht, und nach Anlage zusammengeschoben und arretiert. Als baldigst wird jedoch unter Stützung des Kopfes auf eine korrekte Positionierung gewechselt.

## Universalschiene (Sam® Splint)

MPG Klasse I

Bei der Versorgung von Extremitätenverletzungen, insbesondere von Frakturen, ist auf Durchblutung, Motorik und Sensibilität ein besonderes Augenmerk zu legen. Es dient der groben Einschätzung der Verletzungsschwere in Hinblick auf Verletzungen von Nerven- und Blutbahnen.

Um hier eine entsprechende Stabilisierung und in weiterer Folge ebenso wichtige Schmerzreduktion zu erzielen, bedarf es einer adäquaten Ruhigstellung der Extremität. Dies lässt sich durch die Anlage von formbaren Alu-Polster-Schienen (z.B. Sam® Splint) erreichen.

Derartige Schienen bieten den Vorteil eines kompakten Packmaßes, haben ein geringes Gewicht und ermöglichen eine ausreichende Stabilisierung bei korrekter Anwendung.



*Universalschiene*

### Anwendung

- Stellen der Indikation zum Einsatz einer Alu-Schaumstoff-Schiene
- Vor-/Anformen der Schiene (ggf. gesunde Gegenseite zum Anformen miteinbeziehen)
- Schienung der betroffenen Extremität
- Fixierung der Alu-Schaumstoff Schiene mit Fixierbinde, Dreieckstuch etc.
- Lagerung der Extremität

### Indikation

- Unterarm-Verletzungen
- Sprunggelenksverletzungen
- ev. Schulterverletzungen

### Kontraindikation

- Keine

Anlage als HWS-Schienung mittels Alu-Polster-Schiene wird im organisierten Bergrettungsdienst nicht empfohlen, da hier Produkte vorgehalten werden die speziell für diesen Einsatzbereich konzipiert sind





Vakuummattmatratze

## Vakuumschiene/Vakuummattmatratze

MPG Klasse I

Um bei traumatischen Verletzungen eine Schmerzreduktion zu erzielen und mögliche Schäden durch Bewegungen im Rahmen des Abtransportes zu vermeiden, bedarf es einer Ruhigstellung der betroffenen Körperregion.

Dies lässt sich durch den Einsatz von sogenannten Vakuumschienen bzw. Ganzkörper Vakuummattmatratzen erreichen.

Das Funktionsprinzip beruht darauf, dass das Innere dieser Vakuumschienen mit Styroporkügelchen gefüllt ist. Saugt man nun Luft aus der Schiene, so drücken sich diese Styroporkügelchen aneinander und bilden eine funktional feste Einheit (sie verbleiben in jener Position, in die man sie verbracht hat).

Formt man diese Schiene beispielsweise an das Bein des Patienten an und saugt die Luft darin ab, so verhärtet sich die Schiene und verbleibt in der vorgegebenen Position.

Großer Vorteil dieses Schienungsmaterials ist eine weitgehende Ruhigstellung ohne Druck auf die verletzte Strukturen auszulösen, wie es beispielsweise bei Luftkammerschienen der Fall ist.

### Indikation

- Traumatische Schmerzen, welche durch Ruhigstellung eine Linderung erfahren
- Verstauchung oder Verrenkung kleiner und großer Gelenke
- Frakturen

### Kontraindikation

- keine

## Extensionsschiene (STS Slishman Traction Device®)

MPG Klasse I

Eine Extensionsschiene vermag auf Grund der Fixierung an zwei möglichst weit auseinanderliegenden Punkten, über ein sich mittels Seilzug verlängerndes Stabsystem, einen axialen Zug an den beiden Bruchfragmenten auszuüben. Sie wird bevorzugt zur Schienung von Frakturen des Ober- und Unterschenkels verwendet.

Neben der Schienung durch das fixierte Stabsystem, kommt es durch Zug an den Bruchfragmenten zu einer deutlichen Schmerzreduktion.

### Anwendung

- » Anlegen der Gurte (im Bereich der Leiste sowie im Bereich des Sprunggelenks)
- » Einrasten des Stabsystems in die vorgesehenen Ausnehmungen
- » Vorsichtiger Zug am Seilzug damit Streckung der betroffenen Extremität
- » Einrasten des Seilzugs
- » Kontrolle des DMS (Durchblutung, Motorik, Sensibilität) nach Abschluss der Schienung
- » Weitere Lagerung des Patienten

### Indikation

- » Schienung von Frakturen der unteren Extremität

## Mehrzweckschiene (Schnitzler®-Schiene)

MPG-Klasse I

Im Unterschied zur Vakuumschiene robuster durch Funktionsprinzip eines versteiften Polsters anstelle der Vakuumkammer.



*Extensionsschiene*



*Schnitzler-Schiene*



Anwendung der Ganzkörper-Wärmedecke

## Ganzkörper-Wärmedecke / Wärme Weste (Ready Heat®)

MPG Klasse IIb (Wärmedecken allgemein sind Klasse IIb)

Ein effektives Wärmemanagement nimmt bei der Versorgung eines Patienten im Bergrettungsdienst einen hohen Stellenwert ein. Neben jenen Komplikationen, die eine akzidentelle Hypothermie an sich mitbringt (von Bewusstseinsintrübung über Kreislaufstörungen bis hin zum Atem-Kreislaufstillstand), führt schon eine „leichte Unterkühlung“ (Schweizer Stadium I-II) zu vielschichtigen Problemen, insbesondere Störungen der Blutgerinnung bei Traumapatienten.

Aus diesem Grund muss dem Wärmeerhalt besonders bei lange andauernden Abtransporten die größtmögliche Aufmerksamkeit gewidmet werden.

Neben allgemeinen Maßnahmen (Wechsel nasser Kleidung, Schaffung einer körpernahen Isolationsschicht mittels Alu-Rettungsdecke) gehört in weiterer Folge auch die Anwendung chemischer Wärmepackungen als Teil der Hypothermie-Behandlung ins Repertoire des Bergrettungsdienstes.

### Anwendung

- Setzen aller konventionellen Maßnahmen zur Sicherung des Wärmeerhalts
- Öffnen der chemischen Wärmepackung und Abwarten bis Wärmeproduktion gestartet
- Schaffung einer Schutzschicht zwischen Patienten und chemischer Wärmepackung (VORSICHT: Gefahr von lokalen Verbrennungen aufgrund der hohen Temperatur)
- Isolationsschicht nach außen (Alu-Rettungsdecke, Wolldecke)

### Indikation

- Alle Notfallpatienten, bei denen potentiell das Risiko einer Hypothermie besteht

### Kontraindikation

- Keine



## Isolationsdecke (Blizzard® Decke)

Kein Medizinprodukt

Ein effektives Wärmemanagement implementiert auch die Verwendung einer adäquaten äußeren Isolationsschicht. Diese kann neben herkömmlichen Alu-Rettungsdecken und Woldecken auch mittels Isolationsdecke (Blizzard® Survival Blanket) oder Notfallschlafsack (Blizzard® Survival Bag) hergestellt werden..

Der Blizzard® Bag besteht aus einer zweilagigen aluminisierten Folie unterschiedlicher Stärke. Die beiden Lagen trennt eine Wabenstruktur, welche durch das Luftpulver eine entsprechende Isolationsschicht bildet. Aus der Originalverpackung entnommen wird der Blizzard® Bag wie eine Decke ausgebreitet und der Patient darauf gelagert. Verschluss wird der Sack mittels Klebestreifen.

### Anwendung

- » Öffnen der Verpackung und Blizzard® Decke ausschütteln, damit die Schichten mit Luft gefüllt werden
- » Blizzard® Decke am Boden oder in der Trage vorbereiten
- » Patienten auf den Blizzard® Decke lagern
- » Verschluss des Wärmesacks mit Klebestreifen

### Indikation

- » Lang andauernde Abtransporte
- » Unterkühlte Notfallpatienten

## Isolationshaube (Blizzard® Wärmemütze)

Kein Medizinprodukt

Über den Kopf erfolgt je nach Körpergröße und Alter ein großer Wärmeaustausch. Die Grundregel „je jünger desto größer der Wärmeverlust“ beruht darauf, dass der Kopf bei Säuglingen und Kleinkindern prozentuell einen höheren Anteil an der Körperoberfläche ausmacht. Um den Wärmeverlust bei Notfallpatienten unter widrigen Bedingungen zu minimieren, bedarf es auch am Kopf eines effektiven Wärmemanagements. Dazu gibt es seit Kurzem spezielle Hauben, die durch ihren zweischichtigen Aufbau aus aluminisiertem Material eine spezielle Isolationsschicht bilden. Ein weiterer Vorteil dieser Einmalprodukte ist das minimale Packmaß.



Anwendung der Blizzard Decke



Isolationshaube



Blutzucker-Messgerät

## Blutzuckermessung

MPG Klasse IIa (aufgrund der dafür nötigen Blutzuckerlanzetten)

Die Bestimmung des Blutzuckers (Blutglukosewertes) ist besonders bei Patienten mit neurologischer Symptomatik (Punkt D - Disability im ABCDE-Schema) relevant, da eine Störung (insbesondere bei Unterzuckerung) rasch behoben werden kann.

Um den Blutzuckerwert zu bestimmen, bedarf es der Gewinnung von Blut aus der Fingerbeere des Patienten (sogenanntes Kapillarblut). Dazu wird mit einer Einweg-Lanzette mit entsprechender Tiefenbegrenzung ein Stich in die oberste Hautschicht der Fingerbeere getätigt und das gewonnene Blut auf den Teststreifen des Blutzuckermessgerätes aufgebracht. Die Messung erfolgt selbstständig durch das Gerät.

Da die Punktion der Fingerbeere formaljuristisch eine Körperverletzung darstellt, darf diese Maßnahme nur durch entsprechend ausgebildetes Personal durchgeführt werden (Rettungs- und Notfallsanitäter, diplomierte Gesundheits- und Krankenpflegepersonal, Ärzte).

### Anwendung

- Stellen der Indikation
- Aufsuchen der Punktionsstelle (hier empfiehlt es sich die Fingerbeere seitlich zu punktieren da hier die Hornschicht nicht so ausgeprägt ist)
- Desinfektion der gewünschten Punktionsstelle
- Vorbereitung des Blutzuckermessgerätes (Einschalten und Teststreifen einlegen)
- Punktion mit Einweg-Lanzette
- Gewinnung von Blut (ggf. Fingerbeere etwas auspressen)
- Benetzen des Teststreifens mit Blut
- Ablesen und Interpretation des Blutzuckerwertes

### Indikation

- Notfallpatienten, insbesondere jene mit neurologischen Einschränkungen oder bekanntem Diabetes mellitus (Zuckerkrankheit)

### Kontraindikationen

- im Notfall keine
- fehlende Berechtigung (Ausbildung/Einschulung)

## Handabsaugpumpe

MPG Klasse IIa

Im Bergrettungsdienst sind verschiedene Modelle von Handabsaugpumpen in Verwendung. Einerseits dienen sie dazu, Vakuumschienen und Matratzen nach dem Anformen zu evakuieren, andererseits dazu, Erbrochenes und Blut aus dem Mund des Patienten abzusaugen um die Atemwege freizuhalten.

Beim Absaugen von Blut und Erbrochenem muss der Kopf des Patienten zur Seite gedreht werden. Danach wird mit einem speziellen Absaugkatheter, welcher auf die Spitze der Handabsaugpumpe aufgesetzt wird, der Mundraum ausgesaugt. Wichtig ist, dass dieses Absaugen immer unter Sicht der Katheterspitze erfolgt, sodass keine Verletzungen an nicht sichtbaren Strukturen verursacht werden können.



*Handabsaugpumpe*

### Anwendungen

- Stellen der Indikation
- Lagerung des Patientenkopfes zur Seite (bei angelegter HWS-Schiene Drehen des gesamten Patienten)
- Öffnen des Mundes
- Aufsetzen des Absaugkatheters auf die Handabsaugpumpe
- Absaugen unter Sicht bis zum gewünschten Erfolg (Freie Atemwege)

### Indikation

- Blut oder Erbrochenes im Mund-Rachen-Raum bei Patienten mit Bewusstseinsstrübung

### Kontraindikation

- im Notfall keine



# 9.5. Medizinproduktegesetz

Dr. Matthias Haselbacher

## Medizinprodukt - MPG - MPG Klassen - Einweisung

Das Medizinproduktegesetz oder kurz MPG ist ein 54 Seiten langes Bundesgesetz mit 117 Paragrafen, das unter anderem folgende Punkte regelt:

### **Funktionstüchtigkeit**

### **Leistungsfähigkeit**

### **Errichtung, Inbetriebnahme**

### **Instandhaltung, Betrieb, Anwendung**

### **Desinfektion und Reinigung**

beim Umgang mit Medizinprodukten und ihrem Zubehör.

Als Medizinprodukte werden alle Produkte gesehen, die für Untersuchung, Diagnostik, Behandlung, Linderung und weiteres am menschlichen Körper vorgesehen sind. Das Gesetz gilt also praktisch für jedes Produkt, das wir in der Bergrettung im medizinischen Bereich verwenden.

Ab § 80 wird definiert, was eine Einrichtung des Gesundheitswesens zu leisten hat, um das Medizinproduktegesetz zu befolgen.

„Einrichtung des Gesundheitswesens“ wird in § 2 Absatz 23 wie folgt definiert: „...ist jede Einrichtung, Stelle oder Institution, in der Medizinprodukte durch Angehörige der Heilberufe oder dazu befugte Gewerbetreibende berufsmäßig betrieben oder angewendet werden, einschließlich jener Einrichtungen des Bundesheeres, die der Sanitätsversorgung dienen.“

Nun ist der einfache Bergretter weder ein Angehöriger der Heilberufe noch wenden unsere Bergretter berufsmäßig in der Bergrettung Medizinprodukte an. Es gibt daher die Diskussion, ob das MPG überhaupt für uns gilt. Dies ist rechtlich noch nicht geklärt. Fakt ist, dass es für alle Rettungssanitäter, Notfallsanitäter und Ärzte in einem Anstellungsverhältnis (z.B. Veranstaltung, Pistenrettung, Ausbilder) gilt.

Bis zur endgültigen Klärung der Rechtslage empfehlen wir, das MPG in den Ortsstellen bezüglich Einweisung, Gebrauchsanweisung, Bestandsverzeichnis, Instandhaltung, Überprüfung und Reinigung zu befolgen.

## Ausbildungsziel

Ein sicherer Umgang mit den im Bergrettungsdienst verwendeten Medizinprodukten soll sichergestellt werden. Die Einweisung und das Materialmanagement sollen so erfolgen und dokumentiert werden, dass die einzelnen Ortsstellen dem Medizinproduktegesetz entsprechen würden.

## MPG Klassen

Laut Gesetz muss das Bundesministerium für Gesundheit und Konsumentenschutz für jedes Medizinprodukt die Zuordnung zu einer MPG-Klasse festlegen (§ 25 MPG).

Die MPG Klassen sind:

### **I - geringes Risiko: E**

in Großteil unseres medizinischen Materials, z.B. Universalschiene, Trage, aber auch Guedel- oder Wendltubus.



*Ausbildung und Einweisung* Ulf Edlinger

## II - mittleres Risiko:

Einzelne Produkte im Bergrettungsdienst, z.B. Larynx- / Endotrachealtuben, Venflon, Absaugpumpe...)

## III - erhöhtes Risiko:

Einzelne Produkte im Bergrettungsdienst, z.B. AED wie Schiller Fred Easyport und jedes Intensivmonitoring wie Pulsoxymeter (nicht aufgrund der Anwendung, sondern auf Grund der Konsequenzen, die hieraus entstehen).

## IV - höchstes Risiko: I

Im Bergrettungsdienst nicht verwendet, z.B. künstliche Herzklappen

Eine Übersicht über die Klassenzugehörigkeit findet ihr im Kapitel 9.2. Medizinprodukte.

## Material

Medizinprodukte benötigen eine Zulassung. Sie müssen mit einem CE Zeichen versehen sein, und es muss eine Gebrauchsanweisung des Herstellers vorliegen.

## Ausbildung

Medizinprodukte dürfen nur von Personen angewendet werden, die auf Grund ihrer Ausbildung, ihrer sonstigen Kenntnisse oder auf Grund ihrer praktischen Erfahrung die Gewähr für eine sachgerechte Handhabung bieten (nach § 80 Absatz 3).

Um dies zu gewährleisten, muss die Handhabung aller im Bergrettungsdienst verwendeten Medizinprodukte regelmäßig geübt werden.

Im Rahmen der Grundkurse sollte die Verwendung möglichst aller Standard-Medizinprodukte geschult werden.

## Einweisung

Die Einweisung für Medizinprodukte ist in § 83 geregelt. Neben der allgemeinen Ausbildung muss auch eine Einweisung auf das jeweilige Produkt erfolgen.

## Wer muss eingewiesen werden?

Alle Bergretter, die die vorgehaltenen Medizinprodukte anwenden oder anwenden sollen.

## Müssen Einweisungen wiederholt werden?

Für Medizinprodukte der Klasse I reicht in der Regel eine einmalige, dokumentierte Einweisung. Bei Medizinprodukten in höheren MPG Klassen kann der Hersteller eine wiederkehrende Einweisung verlangen. Diesbezüglich ist die Gebrauchsanweisung des jeweiligen Produktes zu beachten.

### Wer darf einweisen?

Personen, die auf Grund ihrer Ausbildung, Kenntnisse und praktischen Erfahrung für die Einweisung in die Handhabung dieser Medizinprodukte geeignet sind. Dies werden in unserem Umfeld normalerweise die Sanitätswarte der Ortsstellen mit einer zusätzlichen medizinischen Qualifikation (Sanitäter, Diplomierte Pflegepersonal,...) oder die Ortsstellenärzte sein.

## Dokumentation

Einweisungen müssen dokumentiert werden! Am besten wird hier ein Ordner in der Ortsstelle erstellt, in der zu jedem Produkt dokumentiert wird, welche Bergretter wann und durch wen eingewiesen wurden.

## Gebrauchsanweisung

Zu jedem Medizinprodukt muss es eine Gebrauchsanweisung geben.

Die Einweisung muss gemäß der Gebrauchsanweisung und der Sicherheitshinweise erfolgen. Die Gebrauchsanweisungen müssen für die Bergretter jederzeit erreichbar aufbewahrt werden. Es empfiehlt sich also ein frei zugänglicher Ordner in der Ortsstelle mit allen Gebrauchsanweisungen.

Eine Online-Sammlung der digitalen Gebrauchsanweisungen unserer üblichen Produkte zum Download wird vom Medizinreferat des Bundesverbandes eingerichtet.

## Bestandsverzeichnis

Nach § 84 MPG müssen die Einrichtungen ein Bestandsverzeichnis über verwendete Medizinprodukte führen.

Hier bietet sich ein „MPG-Ordner“ an, in dem sowohl eine Liste der verwendeten Medizinprodukte als auch die Liste der eingewiesenen Bergretter aufbewahrt werden. Ein Vordruck dieser Listen wird durch das Medizinreferat des Bundesverbandes zum Download angeboten.

## Reinigung, Instandhaltung, Überprüfung

### Reinigung

Die Maßnahmen zur Reinigung der Medizinprodukte werden in den Gebrauchsanweisungen beschrieben. Achtung: Viele unserer Medizinprodukte sind Einmalprodukte die nicht gereinigt und wiederverwendet werden dürfen (Tourniquet, Einmalbeatmungsbeutel, HWS – Schiene,...)

Die Möglichkeiten zur Reinigung (Desinfektionstücher, -lösungen,...) sind in den Ortsstellen vorzuhalten.

### Instandhaltung

Die Instandhaltung und Überprüfung werden ebenfalls in der Gebrauchsanweisung beschrieben. Sie dürfen nur von geeigneten Personen durchgeführt werden.

### Überprüfung

Für Medizinprodukte kann der Hersteller eine „wiederkehrende sicherheitstechnische Prüfung“ vorschreiben. Diese kann teilweise durch geeignete Personen in der Ortsstelle erfolgen oder es wird hier eine Einsendung des Produktes an den Hersteller oder den Vertriebspartner nötig. In jedem Fall ist die Durchführung der Überprüfung in der Ortsstelle zu dokumentieren. Regelmäßige Reinigungs-, Instandhaltungs- und Überprüfungsmaßnahmen sind besonders wichtig, wenn Medizinprodukte wie in unserem Umfeld zwischen den Einsätzen oft lange gelagert werden und eventuelle Verunreinigungen oder Beschädigungen sonst nur (zu) spät erkannt werden.





## 10. Quellen

## 10

## Quellen

## 1.

**Notfallmedizin  
im alpinen Gelände**

- » TREMA e.V.. Leitlinien für Tactical Combat Casualty Care. Version 2.1. 2016.  
Verfügbar unter <http://tremaonline.info/wp-content/uploads/2016/09/TREMA-e.V.-Guidelines-fuer-TCCC-2.1.pdf>
- » Bundesgesetz über Ausbildung, Tätigkeiten und Beruf der Sanitäter (Sanitättergesetz - SanG) 2002. i.d.g.F.  
Verfügbar unter <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20001744>
- » Kottmann A, Blancher M, Pasquier M, et al. Avalanche Victim Resuscitation Checklist adaptation to the 2015 ERC Resuscitation Guidelines. Resuscitation 2017;113:e3-e4
- » Kuhar D, Henderson D, Struble K, et al. Updated U.S. Public Health Service guidelines for the management of occupational exposures to Human Immunodeficiency Virus and recommendations for postexposure prophylaxis. Infect Control Hosp Epidemiol 2013;34(9):875-892
- » Marino P. Das ICU-Buch. 5.Auflage 2017. Urban&Fischer
- » Hohlrieder M. Handbuch Alpinsanitäter Vorarlberg. 2010.
- » Verfügbar unter [http://www.bergrettung-vorarlberg.at/uploads/media/HANDBUCH\\_Alpinsanitaeter.pdf](http://www.bergrettung-vorarlberg.at/uploads/media/HANDBUCH_Alpinsanitaeter.pdf)
- » Moecke H, Marung H, Oppermann S. Praxishandbuch Qualitäts- und Risikomanagement im Rettungsdienst. 2013. Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft
- » Rall M, Gaba D, Howard S, et al. Human performance and patient safety. In: Miller's Anesthesia, 7th edition 2009. Elsevier, Churchill, Livingstone

## 2.

**Störungen der lebenswichtigen Funktionen**

- » Soar J, Nolan J, Böttiger B et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 3. Adult advanced life support. Resuscitation. 2015 Oct;95:100-47  
Verfügbar unter <https://cprguidelines.eu>
- » NAEMT - Prehospital Trauma Life Support (PHTLS)  
Verfügbar unter <http://www.maemt.org>

## 3.

**Erkrankungen und internistische Notfälle**

- » Nikolaou NI, Arntz HR, Bellou A et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 8. Initial management of acute coronary syndromes. Resuscitation. 2015 Oct;95:264-77.  
Verfügbar unter <https://cprguidelines.eu>
- » Madler C, Jauch KW, Werdan K et al. Das NAW-Buch, Akutmedizin der ersten 24 Stunden, 3. Auflage 2009. Elsevier

**4. Verletzungen und traumatische Notfälle**

- » Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie. S3 – Leitlinie Polytrauma / Schwerverletzten-Behandlung.  
Verfügbar unter [http://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/012-019l\\_S3\\_Polytrauma\\_Schwerverletzten-Behandlung\\_2017-08.pdf](http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/012-019l_S3_Polytrauma_Schwerverletzten-Behandlung_2017-08.pdf)



## 5. Notfälle bei Kindern

- » Maconochie IK, Bingham R, Eich C et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 6. Paediatric life support. Resuscitation. 2015 Oct; 95:223-248. Verfügbar unter <https://cprguidelines.eu>

## 6. Spezielle Alpinmedizin

- » Truhlář A, Deakin CD, Soar J et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 4. Cardiac arrest in special circumstances. Resuscitation. 2015 Oct;95:148-201. Verfügbar unter <https://cprguidelines.eu>
- » Kottmann A, Blancher M, Spichiger T et al. The Avalanche Victim Resuscitation Checklist, a new concept for the management of avalanche victims. Resuscitation. 2015 Jun;91:e7-8.
- » Kottmann A, Blancher M, Pasquier M, et al. Avalanche Victim Resuscitation Checklist adaptation to the 2015 ERC Resuscitation Guidelines. Resuscitation 2017;113.e3-e4
- » Brugger H, Durrer B, Elsensohn F et al. Resuscitation of avalanche victims: Evidence-based guidelines of the international commission for mountain emergency medicine (ICAR MEDCOM): intended for physicians and other advanced life support personnel. Resuscitation. 2013 May;84(5):539-46.
- » Procter E, Strapazzon G, Dal Cappello T et al. Burial duration, depth and air pocket explain avalanche survival patterns in Austria and Switzerland. Resuscitation. 2016 Aug;105:173-6
- » Mortimer R. Risks and management of prolonged suspension in an Alpine harness. Wilderness Environ Med. 2011 Mar;22(1):77-86.

- » Madsen P, Svendsen LB, Jørgensen LG et al. Tolerance to head-up tilt and suspension with elevated legs. Aviat Space Environ Med. 1998 Aug;69(8):781-4.
- » Hohlrieder M, Lutz M, Schubert H et al. Pattern of injury after rock-climbing falls is not determined by harness type. Wilderness Environ Med. 2007 Spring;18(1):30-5.
- » Seddon P. Harness suspension: review and evaluation of existing information. 2002 Verfügbar unter [http://www.hse.gov.uk/research/crr\\_pdf/2002/crr02451.pdf](http://www.hse.gov.uk/research/crr_pdf/2002/crr02451.pdf)
- » Roeggla M, Brunner M, Michalek A et al. Cardiorespiratory response to free suspension simulating the situation between fall and rescue in a rock climbing accident. Wilderness Environ Med. 1996 May;7(2):109-14.
- » Thomassen O, Skaiaa SC, Brattebo G. Does the horizontal position increase risk of rescue death following suspension trauma? Emerg Med J. 2009 Dec;26(12):896-8
- » Deslarzes T, Rousson V, Yersin B et al. An evaluation of the Swiss staging model for hypothermia using case reports from the literature. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2016 Feb 17;24:16.
- » Paal P, Milani M, Brown D et al. Termination of cardiopulmonary resuscitation in mountain rescue. High Alt Med Biol. 2012 Sep;13(3):200-8.
- » Paal P, Gordon L, Strapazzon G et al. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2016; 24: 111. Verfügbar unter <https://sjtrem.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13049-016-0303-7>
- » Wind Chill Index Canada. Verfügbar unter <https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/weather-health/wind-chill-cold-weather/wind-chill-index.html>



## 7. Psychische Notfälle

- »» Ladenbauer, W. (2002): Präsentation des Wissenschaftsprojekts: Psychische Erste Hilfe bei Bergunfällen. In: W. Ladenbauer (Hg.): Kongressband „Psyche & Berg“ 2001. Österreichischer Bergrettungsdienst, Landesorganisation Niederösterreich / Wien, 107-115.
- »» Lasogga F, Gasch B. Notfallpsychologie, 2. Auflage 2011. Springer
- »» Juen, B, Krampfl M., Kratzer, D et al. Trainerhandbuch SvE 2013. Österreichisches Rotes Kreuz.
- »» Headington Institute Online Training. Verfügbar unter <http://www.headington-institute.org>

## 8. Outdoor- & Expeditionsmedizin

- »» Berghold F, Brugger H, Burtscher M et al. Alpin- und Höhenmedizin. 2015. Springer
- »» Truhlář A, Deakin CD, Soar J et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 4. Cardiac arrest in special circumstances. Resuscitation. 2015 Oct;95:148-201. Verfügbar unter <https://cprguidelines.eu>
- »» Davis C, Engeln A, Johnson EL et al. Wilderness Medical Society practice guidelines for the prevention and treatment of lightning injuries: 2014 update. Wilderness Environ Med. 2014 Dec;25(4 Suppl):S86-95.
- »» Österreichisches Kuratorium für Alpine Sicherheit - Sicherheit im Bergland 2016. Verfügbar unter <http://www.alpinesicherheit.at/de/Sicherheit-im-Bergland-2016/>

## 9. Praktisches Arbeiten im Gelände

- »» Bundesgesetz betreffend Medizinprodukte (Medizinproduktegesetz – MPG) 1996. i.d.g.F. Verfügbar unter <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10011003>
- »» European Commission. MEDICAL DEVICES: Guidance document – Classification of medical devices 2010. Verfügbar unter <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/10337/attachments/1/translations/en/renditions.pdf>





# Handbuch Medizin

des Österreichischen  
Bergrettungsdienstes

- 1. Notfallmedizin im alpinen Gelände**
- 2. Störung der lebenswichtigen Funktionen**
- 3. Erkrankungen und internistische Notfälle**
- 4. Verletzungen und traumatologische Notfälle**
- 5. Notfälle bei Kindern**
- 6. Spezielle Alpinmedizin**
- 7. Psychische Notfälle**
- 8. Outdoor- und Expeditionsmedizin**
- 9. Praktisches Arbeiten im Gelände**
- 10. Quellenverzeichnis**

ISBN 978-3-200-05962-7