



**Sanitätspolizei**



**Bern**

# **Schulungsunterlagen Erste Hilfe**

Version 02/07

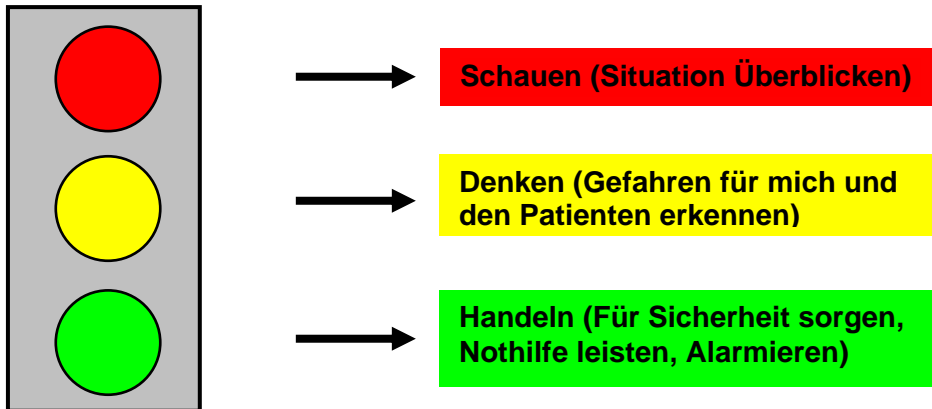
## Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines Verhalten auf dem Notfallplatz.....	4
2	Patientenbeurteilung / CPR.....	5
2.1	Fremdkörperaspiration bei Erwachsenen.....	10
2.2	Kinderreanimation .....	11
2.3	Fremdkörperaspiration bei Kindern .....	13
3	Alarmierung .....	14
3.1	Alarmierungsschema.....	15
4	Lagerungen .....	16
4.1	Die stabile Seitenlagerung .....	16
4.2	Diverse Lagerungen .....	17
5	Die Atmung.....	18
5.1	Anatomie der Atemwege .....	18
5.1.1	Die Nase.....	19
5.1.2	Der Rachen .....	19
5.1.3	Die Mundhöhle .....	19
5.1.4	Der Kehlkopf.....	19
5.1.5	Luftröhre und Bronchialbaum .....	20
5.1.6	Die Lungen .....	20
5.1.7	Atemsteuerung .....	20
5.1.8	Atemmechanik.....	21
6	Der Kreislauf.....	22
6.1	Gefässe .....	24
6.2	Blutdruck .....	24
6.3	Schock.....	25
7	Wundversorgung .....	27
7.1	Druckverband .....	29
8	Zentrales Nervensystem .....	30
8.1	Störungen im ZNS.....	31
8.1.1	Rückenverletzungen.....	31
8.1.2	Schädel-Hirn-Trauma .....	32



9	Verschiedene Verletzungsbilder.....	33
9.1	Verbrennungen.....	33
9.2	Unterkühlung (Hypothermie) .....	34
9.2.1	Erfrierungen.....	36
9.3	Hyperthermie.....	37
9.3.1	Sonnenstich.....	37
9.3.2	Hitzekrämpfe .....	38
9.3.3	Hitzeohnmacht .....	38
9.3.4	Hitzschlag.....	39
9.4	Vergiftungen (Intoxikationen) .....	41
9.5	Verätzungen .....	42
9.5.1	Haut.....	42
9.5.2	Obere Verdauungswege .....	42
9.5.3	Augen .....	42
9.6	Amputationsverletzungen.....	43
9.7	Pfählungsverletzungen.....	44
10	Verschiedene Krankheitsbilder.....	45
10.1	Herzinfarkt .....	45
10.2	Schlaganfall .....	46
10.3	Epilepsie.....	47
10.4	Hyperventilation.....	48
10.5	Diabetes .....	50
10.6	Hypoglykämie (Unterzuckerung) .....	50
10.7	Hyperglykämie (Überzuckerung).....	50

## 1 Allgemeines Verhalten auf dem Notfallplatz



Beim Eintreffen auf dem Notfallplatz muss sich der Helfer zuerst ein Bild von der Situation verschaffen und schauen, was überhaupt passiert ist (→ **Phase rot**).

Im Anschluss überprüft der Helfer, ob er sich in Gefahr begibt, wenn er sich dem Patient nähert (z.B. bei Unfallstellen auf unüberblickbaren Strassen, bei Stromunfällen, bei Unfällen mit Gefahrgütern, bei Bränden etc). Zudem macht er sich Überlegungen, ob sich der Patient in einer Gefahrenzone befindet oder nicht (→ **Phase gelb**).

Erst wenn die Phasen rot und gelb abgeklärt wurden und sich keine besonderen Gefahren mehr ergeben oder die vorhandenen Gefahren beseitigt wurden, kann man mit der Patientenbeurteilung beginnen (→ **Phase grün**). In diese Phase kommt auch eine allfällige Bergung des Patienten aus der unmittelbaren Gefahrenzone.

Können die Gefahren nicht beseitigt werden und der Helfer würde sich persönlich gefährden, ist er nicht verpflichtet, sich dieser Gefahr auszusetzen. Er beschränkt sich auf die Absicherung der Notfallstelle und leitet die Alarmierung ein. Er ist besorgt, dass keine weiteren Personen zu Schaden kommen.

**Der Eigenschutz hat immer höchste Priorität!**

## 2 Patientenbeurteilung / CPR

Bei der Patientenbeurteilung gehen wir nach dem **A-B-C-Schema** vor. Mit diesem Schema können wir uns ein Bild des Patienten machen betreffend Bewusstsein, Atmung und Kreislauf. Diese 3 Faktoren werden Vitalfunktionen genannt. Sie bilden die Basis der Notfallmedizin und müssen zwingend zu Beginn einer Patientenbehandlung überprüft werden.

**Bewusstsein prüfen** ☞ Patient ansprechen, leichtes Schütteln, wenn keine Reaktion auf Schütteln, Schmerzreiz setzen. Zeigt der Patient immer noch keine Reaktion, muss sofort der **Notruf 144** abgesetzt werden.

**A**

### Airway

Die Atemwege werden freigemacht und die Atmung wird überprüft, indem der Kopf überstreckt und der Unterkiefer gegen den Oberkiefer gedrückt wird.



Mittels Sehen, Hören und Fühlen kontrolliert man während 5 – 10 Sekunden, ob der Patient atmet. Hat der Patient eine Spontanatmung, wird er unverzüglich in die stabile Seitenlage gebracht.



**Airway  
(Forts.)**

Mit dieser Lagerung ermöglichen wir die Freihaltung der Atemwege. Erbrochenes, Blut usw. kann abfließen und die Zunge behindert die Atemwege nicht. Diese Lagerung wird auch bei Verdacht auf Rückenverletzungen angewendet. Die Aufrechterhaltung der Vitalfunktionen hat stets Vorrang.

**B**

**Breathing**

Wurde festgestellt, dass der Patient keine Spontanatmung hat, werden initial zwei Atemstöße verabreicht. Dabei muss beobachtet werden, ob sich der Brustkorb hebt und wieder senkt.

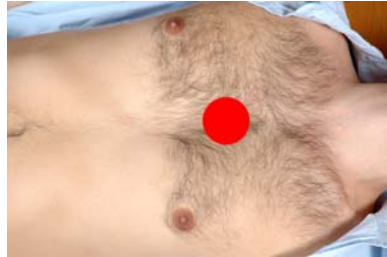
Das Beatmungsvolumen muss soviel betragen, dass sich der Brustkorb anhebt. Nicht zu viel Volumen und nicht mit zu viel Druck beatmen. Ansonsten besteht die Gefahr, dass Luft in den Magen gelangt und diesen aufbläht. Ist der Druck hoch genug, erfolgt eine Magenentleerung. Der Patient erbricht und aspiriert.



Beatmung mit Hilfsmittel (Taschenbeatmungsmaske)

# C

**Circulation** Nach den zwei Atemstößen wird sofort mit der Herzmassage begonnen.



Der Druckpunkt befindet sich in der Mitte des Brustbeines.



Der Helfer kniet sich neben den Patienten, welcher sich auf einer **harten Unterlage** befindet und drückt den Brustkorb ca. 4 – 5 cm tief ein. Das Verhältnis Druck zur Entlastung beträgt 1:1. Das Verhältnis Beatmung zur Herzdruckmassage beträgt sowohl in der Einhelfer- als auch Zweihelfer-methode 2:30 (2 Beatmungsstöße gefolgt von 30 Thoraxkompressionen).

Es ist darauf zu achten, dass der Wechsel von der Beatmung zur Herzmassage und umgekehrt möglichst rasch erfolgt, damit eine effiziente Reanimation zu Stande kommt.

Nach Möglichkeit sollte der Helfer, welcher die Herzdruckmassage durchführt, alle 2 Minuten abgelöst werden.

Sollte aus Ekelgründen und/oder Selbstschutzgründen keine Beatmung erfolgen können, so ist es immer noch besser nur Herzdruckmassage zu machen und auf die Beatmung zu verzichten, als keine Massnahmen zu treffen. Während 5 Minuten nach dem Herz-Kreislaufstillstand befindet sich immer noch Sauerstoff angereichertes Blut im Körper, welches verteilt werden kann.

### Gründe mit der CPR nicht zu beginnen:

- Wenn die Sicherheit für den Ersthelfer nicht gewährleistet ist
- Sämtliche Verletzungen, die mit dem Leben nicht vereinbar sind (Kopf abgetrennt, Austritt von Hirnmasse, Durchtrennung des Körpers, Körper vollständig verkohlt etc.)
- Leichenflecken
- Leichenfäulnis
- Auf ausdrücklichen Wunsch der Angehörigen bei alten und/oder schwerkranken Menschen

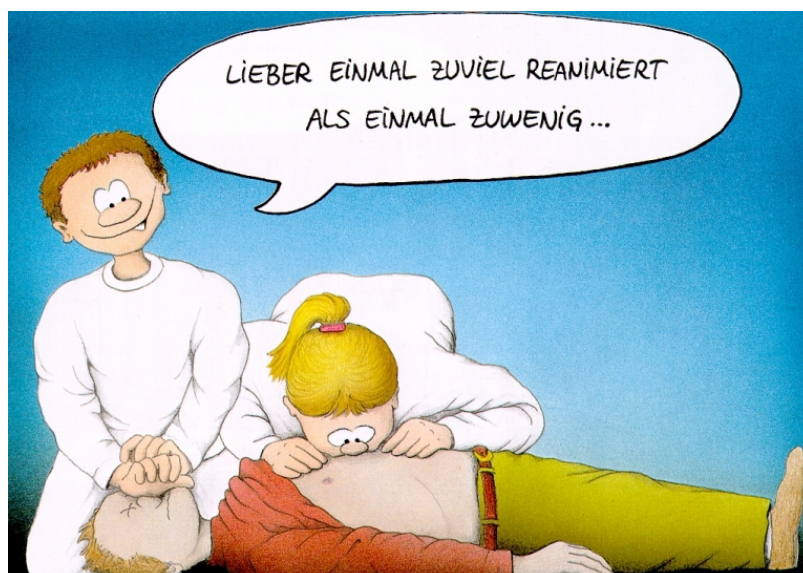
### Gründe mit der CPR aufzuhören

- Der Patient hat eine ausreichende Atmung und einen spontanen Kreislauf
- Der Rettungsdienst oder ein Arzt treffen ein und übernehmen die Reanimation
- Der Helfer wird durch einen anderen Helfer abgelöst
- Erschöpfung des Helfers

### Gefahren der CPR für den Patienten

- Rippenbrüche (kommt häufig vor) und Brustbeinbruch. Sollten Rippen brechen, sollte mit der Reanimation in jedem Fall weitergefahren werden.
- Verletzung innerer Organe (Leber und Milz) durch Einspiessung von gebrochenen Rippen (dies nur, wenn der Druckpunkt falsch angesetzt wird).
- Wird zu viel oder zu tief beatmet, kann Luft in den Magen eindringen und es besteht die Gefahr, dass der Patient erbrechen muss und die Atemwege durch das Erbrochene verlegt werden kann (Aspirationsgefahr).

**Der einzige Fehler, den man beim Herz-Kreislaufstillstand als Helfer begehen kann ist, nichts zu unternehmen. Es sterben mehr Menschen weil nichts gemacht wird und nicht weil es falsch gemacht wird.**





# D

## Defibrillation (AED)

Ist ein automatisierter elektrischer Defibrillator (AED) verfügbar und der Ersthelfer ist entsprechend ausgebildet, wird das Gerät jetzt eingesetzt. Folgende Punkte müssen bei der Handhabung beachtet werden:



1. Das Gerät einschalten und die Anweisungen befolgen.
2. Die Elektroden wie auf dem Gerät sowie auf der Verpackung der Elektroden angegeben auf den entblößten Oberkörper des Patienten kleben.
3. Während der Schockphase darf der Patient nicht berührt werden. Alle Helfer müssen genügend Abstand halten. Für die Sicherheit ist diejenige Person verantwortlich, welche das Gerät bedient.
4. Hat der Patient feuchte Haut, muss diese vor dem Kleben der Elektroden getrocknet werden.
5. Stark behaarte Brusthaare vor dem Kleben der Elektroden entfernen.
6. Nicht im Wasser defibrillieren (auf Eis, Schnee oder regennassen Strassen kann bedenkenlos defibrilliert werden).
7. Nicht auf Metallplatten oder Metallgittern defibrillieren.
8. Trägt der Patient einen Herzschrittmacher, sollte die Elektrode nicht direkt auf dem Schrittmacher platziert werden (leicht versetzen).

**WICHTIG:** Der Einsatz des Defibrillators darf die Basismassnahmen (Beatmung und Herzmassage) nicht behindern oder verzögern. Entweder das Gerät holen lassen oder jemanden anderen mit den Basismassnahmen beauftragen.



**Der Defibrillator (AED) ersetzt nicht die Reanimation, er ergänzt sie!**

## 2.1 Fremdkörperaspiration bei Erwachsenen

Ist ein Fremdkörper (Speisen, Legosteine etc) in die Atemwege eingedrungen und beeinträchtigt diese, muss schnell gehandelt werden. Es gelten folgende Richtlinien:

- Ist der Patient bei Bewusstsein und hustet effektiv, sind keine lebensrettenden Sofortmassnahmen notwendig.
- Liegt eine schwere Beeinträchtigung der Atmung vor und der Patient ist noch bei Bewusstsein, wird das Heimlich-Manöver angewendet (s. Abbildung). Dabei steht der Helfer hinter dem Patienten und legt beide Arme um dessen Oberbauch. Die eine Hand (zur Faust geballt) liegt zwischen Bauchnabel und dem unteren Rand des Rippenbogens und wird von der anderen Hand umfasst. Danach drückt man mit beiden Händen mehrmals kräftig gegen oben. Durch diese Handlung wird das Zwerchfell ruckartig in den Brustraum verschoben. Gleichzeitig erhöht sich der Druck in den Atemwegen und es besteht die Chance, dass sich der Fremdkörper aus dem Bereich des Kehlkopfes nach aussen entfernt.
- Verliert der Patient das Bewusstsein wird nach Alarmierung des Rettungsdienstes mit der CPR begonnen.



**Heimlich-Handgriff**

## 2.2 Kinderreanimation

Kinder stellen in Notfallsituationen immer besonders hohe Anforderungen an die Helfer.

**Altersdefinitionen:**

- Säugling (bis 12 Monate)
- Kind (bis Pubertät)

### Bei der Reanimation von Kindern gelten folgende Richtlinien:

- Bei Säuglingen den Kopf in eine neutrale Position bringen (**nicht überstrecken**) und das Kinn nur mit dem Finger anheben. Bei Kindern kann der Kopf wie beim Erwachsenen leicht überstreckt werden.
- Beim Säugling sollten mit den Lippen Mund und Nase gleichzeitig umschlossen werden, so dass diese gut abgedichtet sind. Sobald das von der Anatomie her bei älteren Kindern nicht mehr möglich ist, wird nur durch die Nase oder den Mund beatmet.
- Initial wird mit **5 Atemstössen** begonnen
- Das Beatmungsvolumen beträgt so viel, bis dass sich der Brustkorb anhebt.
- Bei der Kreislaufbeurteilung auf Lebenszeichen (Bewegungen, Husten oder normale - Atmung) schauen.
- Sind keine Lebenszeichen vorhanden, muss mit der Herzmassage begonnen werden.
- Der Druckpunkt beim Säugling befindet sich eine Fingerbreite unterhalb einer gedachten Verbindungslinie zwischen den Brustwarzen. Beim Kind in der Mitte des Brustbeines.
- Die Drucktiefe beträgt ca. 2 cm (Säugling) und 3 cm (Kind). Die Frequenz der Massage - beträgt 100/min.
- Das Verhältnis Beatmung / Herzmassage beträgt **2:30**.



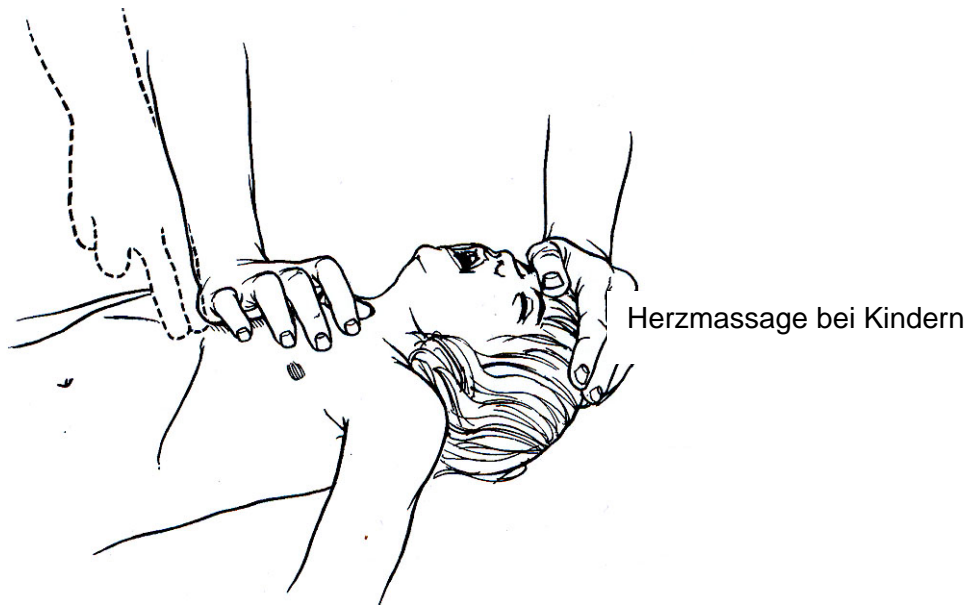
Beatmung von Säuglingen



Herzmassage bei Säuglingen

### Defibrillation bei Kindern:

Ob ein Defibrillator (AED) bei Kindern eingesetzt werden kann, muss vorgängig abgeklärt werden. Nicht alle Geräte sind bei Kindern zugelassen!

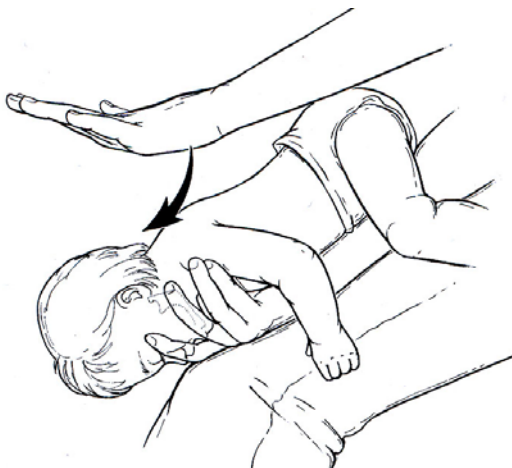


## 2.3 Fremdkörperaspiration bei Kindern

Blockiert ein Fremdkörper die Atemwege eines Kindes, so darf es auf keinen Fall geschüttelt oder an den Beinen verkehrt hochgehalten werden. Es ist auch unbedingt zu vermeiden, Fremdkörper welche sich tiefer als in der Mundhöhle befinden, mit den Fingern zu entfernen. Die Gefahr den Kehlkopf und dessen Strukturen zu verletzen oder den Fremdkörper noch tiefer zu schieben, ist viel zu gross.

### Vorgehen:

- Das Kind wird in Bauchlage gehalten, wobei der Kopf niedriger als die Brust sein sollte. Mit der flachen Hand 5x auf den Rücken zwischen die Schulterblätter des Kindes schlagen. Bleibt dies ohne Erfolg und das Kind verliert das Bewusstsein oder es erleidet einen Herz-Kreislaufstillstand so wird mit der Herzmassage begonnen.
- Bei Säuglingen wird das Heimlich-Manöver nicht angewendet.



### 3 Alarmierung



**144**

**Die Nummer 144 ist die primäre Notrufnummer für alle medizinischen Notfälle.**

Sie ist in der ganzen Schweiz von jedem Telefonapparat aus ohne Vorwahl erreichbar. Bei internen Hauszentralen abklären, ob die Nummer direkt gewählt werden kann. In Telefonkabinen kann eine Verbindung ohne Geld oder Telefonkarte getätigt werden (Hörer abheben, Nummer wählen, Verbindung wird aufgebaut).

Die Sanitätsnotrufzentrale stellt auch das Verbindungsglied zu den weiteren Notrufzentralen dar (Polizei, Feuerwehr, Luftrettung) und bietet diese bei Bedarf auch auf.

### 3.1 Alarmierungsschema



#### WER?

Name des Anrufers, Firma, Institution

#### WO?

Adresse, **Ortschaft**. Fehlt eine Adresse, dann Wegbeschreibung oder Umgebungsbeschreibung. Es ist immer hilfreich, wenn der Einsatzort schwierig zu finden ist (unübersichtliche Wohnquartiere, schlecht gekennzeichnete Häuser etc.) empfiehlt es sich immer, eine Person auf die Strasse zu stellen, welche die Rettungsdienste einweisen kann.

#### WAS?

Was ist passiert? Art des Notfalls (Unfall, medizinisches Problem)

#### WIE VIELE?

Wie viele Patienten sind vom Ereignis betroffen?

#### WEITERES?

Besonderheiten (Feuer, Patient ist eingeklemmt, Patient liegt in unwegsamem Gelände, Gefahrgut etc.)

Versuchen Ruhe zu bewahren und gut zuzuhören. Immer die Anweisungen des Disponenten befolgen. Das Telefongespräch nicht von sich aus beenden. Nach der Alarmierung das Telefon freihalten (bei Handys Combox ausschalten), damit Rückfragen seitens der Rettungsdienste erfolgen können.

## 4 Lagerungen

Mit der Lagerung eines Patienten verfolgen wir folgende Ziele:

- Aufrechterhaltung der Vitalfunktionen
- Lebensbedrohliche Situationen abwenden
- Schmerzen lindern
- Wohlbefinden des Patienten fördern
- Folgeverletzungen vermeiden

Ist der Patient ansprechbar, wird er nach seinem Wunsch und Wohlbefinden gelagert. Die Ausnahme sind Patienten mit Rückenverletzungen. Hat der Patient eine fragliche oder bewiesene Rückenverletzung und er ist ansprechbar, so wird seine Position nicht verändert, insofern er sich nicht in einer akuten Gefahrensituation befindet. Tritt eine Bewusstlosigkeit ein, so wird er unverzüglich in die Seitenlage gebracht.

**Nicht vergessen: Bei allen Notfallpatienten an den Witterungsschutz denken (Kälte, Nässe, Hitze, Wittereinflüsse)**

### 4.1 Die stabile Seitenlagerung

Jeder bewusstlose Patient, welcher auf dem Rücken liegt, befindet sich in akuter Lebensgefahr. Der bewusstlose Patient hat keine Schutzreflexe (Husten, Schlucken, Würgen) mehr und es besteht die Gefahr, dass die schlaffe Zunge nach hinten rutscht und sich über die Atemwege legt. Aus diesem Grund muss jeder bewusstlose Patient in die stabile Seitenlage gebracht werden. Durch das Überstrecken des Kopfes werden die Atemwege freigehalten und durch das seitliche Abdrehen können Flüssigkeiten (Blut, Erbrochenes, Speichel) abfließen. Vor der Lagerung darauf achten, dass Brillen entfernt werden und Gegenstände (Handys, Pager, Schlüsselbund etc.) aus den Hosentaschen entfernt werden. Nach der Lagerung den Patienten fortlaufend überwachen, da sich der Zustand jederzeit verändern kann.



**Stabile Seitenlage**



## 4.2 Diverse Lagerungen

Folgende Lagerungen können beim Patienten angewendet werden und sind in den entsprechenden Situationen empfohlen, soweit sich der Patient dabei wohl fühlt:



### Lagerung bei Atemnot

Lagerung mit erhöhtem Oberkörper. Dabei wird die Atmung erleichtert.



### Lagerung bei Verdacht auf Herzinfarkt

Lagerung mit leicht erhöhtem Oberkörper.



### Lagerung bei Bauchverletzungen / Bauchschmerzen

Lagerung mit angewinkelten Beinen. Dabei wird die Bauchdecke entlastet.



### Lagerung bei Schädel-Hirn-Verletzungen

Lagerung mit leicht erhöhtem Oberkörper.

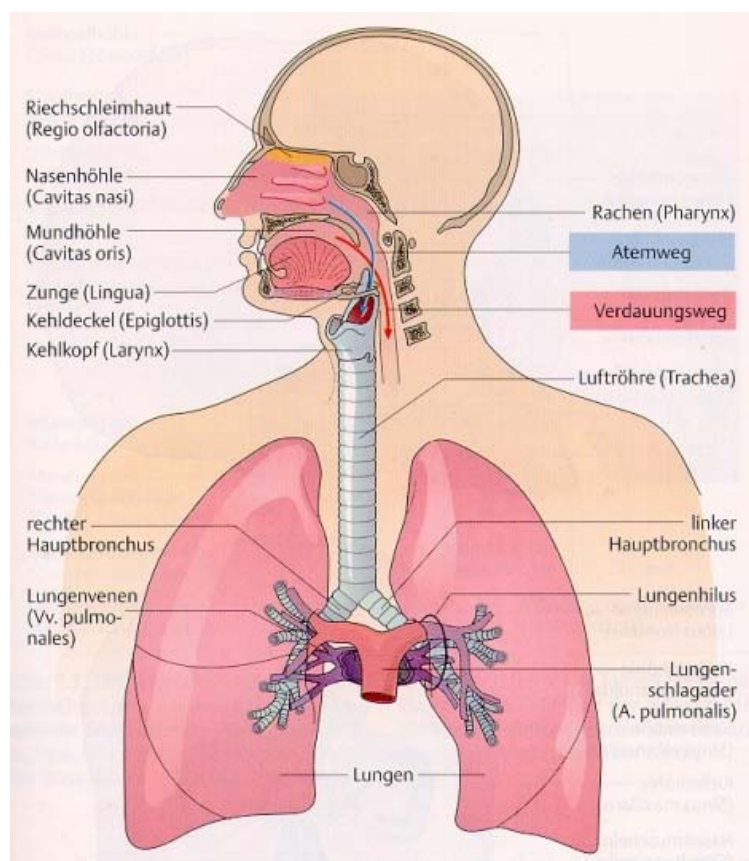
## 5 Die Atmung

Mit der Atmung wird dem Körper Sauerstoff (O<sub>2</sub>) zugeführt und gleichzeitig Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) abtransportiert. Zudem wird zusammen mit den Nieren der Säure-Basen-Haushalt reguliert.

Alter	Atemfrequenzen	Atemzugvolumen in ml
Neugeborene	40 – 50	20 - 40
Säuglinge	30 – 40	50 – 100
Kleinkinder	25	100 – 200
Schulkinder	20	200 – 400
Jugendliche	15	300 – 500
Erwachsene	12 – 15	500 – 800

### 5.1 Anatomie der Atemwege

Man unterscheidet zwischen den oberen und unteren Atemwegen. Zu den oberen Atemwegen gehören die Nasen- und Mundhöhlen, Nasennebenhöhlen, Rachen und Kehlkopf. Zu den unteren Atemwegen zählen die Luftröhre und der Bronchialbaum.



### 5.1.1 Die Nase

Die Nase bereitet die Atemluft für die unteren Luftwege vor. Sie

- wärmt die Luft an
- feuchtet die Luft an
- reinigt sie von Staubpartikeln und möglichst auch von Bakterien
- prüft die Atemluft chemisch (durch den Geruchssinn)

### 5.1.2 Der Rachen

Der Rachen ist der gemeinsame Raum für die sich hier kreuzenden Luft- und Speisewege. Ein Verbindungskanal zum Mittelohr (Eustachische Röhre) ermöglicht den Druckausgleich zwischen Rachenraum und Mittelohr.

### 5.1.3 Die Mundhöhle

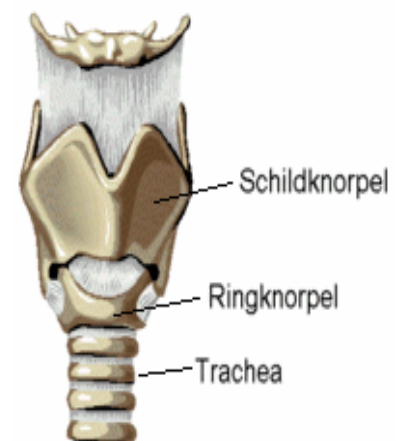
Sie stellt den Anfangsteil der Verdauungskette dar. Zugleich dient sie der Atmung. Sie ist die Luftleitung der Atmung bei nicht durchgängiger Nase. Der Mund- und Rachenraum dienen bei der Sauerstoffapplikation als Reservoir (max. 6 Liter/min).

### 5.1.4 Der Kehlkopf

Der Kehlkopf ist aus mehreren Knorpeln aufgebaut, die durch Bänder beweglich miteinander verbunden sind. Die Länge des Kehlkopfes beim Erwachsenen beträgt ca. 7 cm und die Breite ca. 4 cm. An beiden Seiten des Kehlkopfes verlaufen wichtige Gefässe und Nerven.

**Funktion:** Der Kehlkopf dient als Durchgang für die Atemluft. Der Larynx verbindet die oberen mit den unteren Atemwegen. Er dient als Stimmorgan und Schutz für die unteren Atemwege durch Hustenreflex. Gelangen Fremdkörper in den Kehlkopf, so werden sie mittels eines Hustenstosses nach aussen befördert, indem der Verschluss der Stimmritze explosionsartig überwunden wird. Es treten dabei Luftgeschwindigkeiten bis zu 120m/sec. an der Stimmritze auf. Darüber hinaus ist der Kehlkopf ein wichtiges Organ der Stimmbildung (Stimmbänder).

**Lage:** In der Höhe des 3. – 5 Halswirbel, bei Kindern etwas höher. Beim Neugeborenen liegt der Kehlkopf um 3 Wirbel höher, unmittelbar unter dem Zungenbein.



### 5.1.5 Luftröhre und Bronchialbaum

Luftröhre (Trachea), Hauptbronchien, Lappenbronchien und Segmentbronchien bilden die unteren Luftwege. Die Trachea ist ein bewegliches Gebilde. Je nach Kopfstellung unterliegt sie einem beträchtlichen Lagewechsel. Auf Zug verlängert sie sich. Die Wand der Trachea besteht aus drei Schichten: Innere Schicht, mittlere Schicht und äussere Schicht. Die Trachea gabelt sich und geht bei der Bifurkation (in Höhe 4. – 5. Halswirbel) in die beiden Hauptbronchien über. Der rechte Hauptbronchus setzt etwa den Verlauf der Trachea fort, der linke verläuft mehr zur Seite. Aspirierte Fremdkörper gelangen deshalb meistens in den rechten Bronchus. An der Bifurkation ragt ein Sporn nach oben, die Carina tracheae. Er teilt bei der Einatmung den Luftstrom.

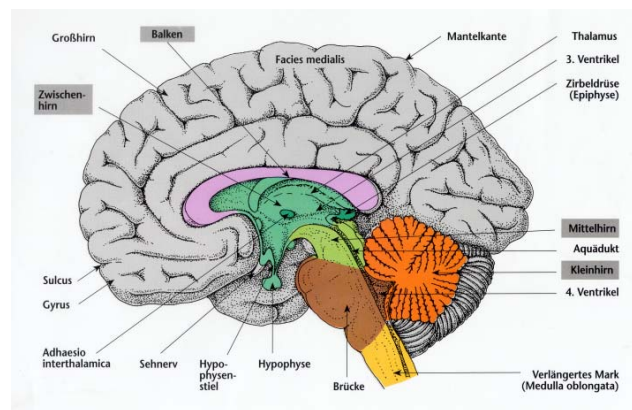
Die Hauptbronchien werden in 3 Lappenbronchien rechts und 2 Lappenbronchien links. Diese verästeln sich rechts in 10 Segmentbronchien und links in 8 – 10 Segmentbronchien. Mit der Aufteilung des Luftweges ändert sich der Feinbau des Luft- und Blutweges. Schlussendlich enden die Bronchiolen als feinste Verästelungen in den Alveolen, der kleinsten Einheit der Lungen. Dort findet der Gasaustausch statt.

### 5.1.6 Die Lungen

Die Lungen sind paarige Organe und liegen im Brustraum (Thorax) beidseits des Mittelfellraumes (Mediastinum) in jeweils einer Pleurahöhle. Das Mediastinum ist der Mittelteil des Thoraxraumes, der zwischen den beiden Pleurahöhlen liegt und das Herz, die grossen Gefässe, die Luft- und Speiseröhre enthält. Die Begrenzung nach unten ist das Zwerchfell (Diaphragma), zu den Seiten und nach oben der Brustkorb. Die Lungenspitzen ragen in die obere Thoraxöffnung und stehen höher als die erste Rippe. Zwischen dem Lungenfell, das die Lungen überzieht, und dem Rippenfell, welches die Pleurahöhlen auskleidet, liegt ein kapillarer Spaltraum mit wenig Flüssigkeit (Pleuraspalt). Durch den Unterdruck in dem Pleuraspalt (intrapleuraler Druck) müssen sich die Lungen den Bewegungen des Thorax und des Zwerchfells bei der Einatmung anpassen und kann sich auf diese Weise ausdehnen. Die Flüssigkeit im Pleuraspalt verhindert eine zu grosse Reibung zwischen den beiden Pleurablättern. Das Diaphragma (Zwerchfell) ist der Hauptatemmuskel.

### 5.1.7 Atemsteuerung

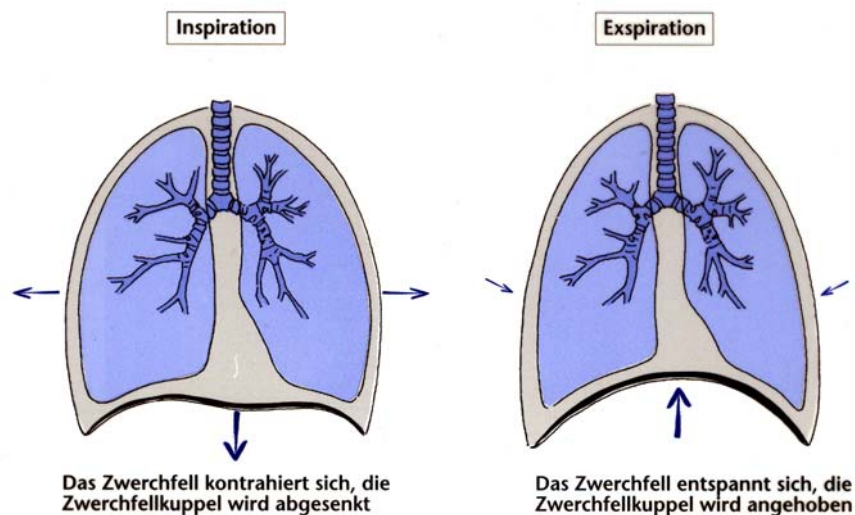
Das Atemzentrum liegt im Hirnstamm (im verlängerten Rückenmark). Die Medulla oblongata und die Pons (Brücke) bilden das zentrale Atemzentrum. Sie reagieren hauptsächlich auf eine Veränderung der CO<sub>2</sub>-Spannung.



### 5.1.8 Atemmechanik

Die beiden Lungenflügel haben keine Eigenspannung. Damit sie sich entsprechend entfalten können, sind sie an der Brustwand sowie am Zwerchfell mittels Unterdruck befestigt. Zwischen der Körperwand und den Lungen hat es einen Spalt (Pleuraspalt), welcher mit Flüssigkeit gefüllt ist. Dadurch kann der Unterdruck entstehen. Bei der Einatmung kontrahiert sich das Zwerchfell (Hauptatemmuskel) nach unten und die Zwischenrippenmuskulatur lässt den Brustkorb nach aussen sich ausweiten. Die Lungen machen diese Bewegung zwangsläufig mit und Luft strömt ein. Bei der Ausatmung erschlaffen das Zwerchfell und die Zwischenrippenmuskulatur und der Brustkorb fällt in sich zusammen. Die Luft in den Lungen wird hinaus gedrückt.

Wie schon erwähnt ist das Zwerchfell unser Hauptatemmuskel. Es erhält die Befehle vom verlängerten Rückenmark. Die Kommunikation findet durch einen Nerv statt, der zwischen dem 3. und 4. Halswirbel entspringt (Nervus phrenicus). Bei einem Genickbruch ist diese Kommunikationsleitung unterbrochen und der Patient erstickt.



## 6 Der Kreislauf

Um das Blut in unmittelbare Nähe aller Zellen eines Organismus zu bringen, bedarf es besondere Kreislauforgane, die das Blut bewegen und weiterleiten. Zu diesem Zweck ist der gesamte Körper von einem Transportsystem durchsetzt, in das die verschiedenen Organsysteme eingebaut sind. Zu diesen Kreislauforganen zählt man

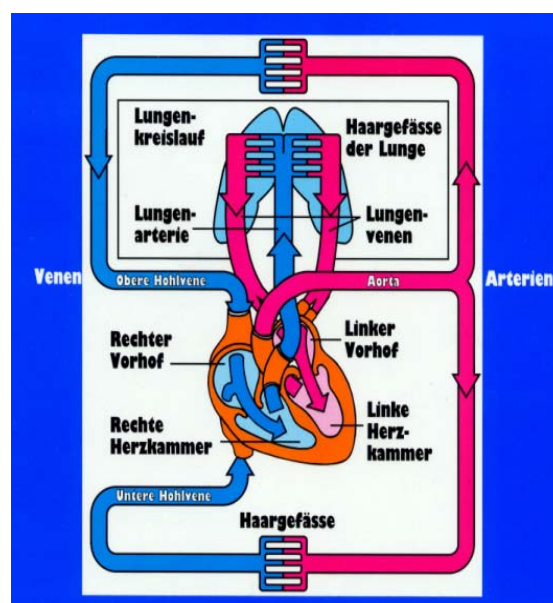
- das Herz
- das Gefässsystem

Das Herz ist der Motor des Kreislaufs. Durch seine Pumpleistung wird ein ständiger Blutfluss aufrechterhalten. Das Blut zirkuliert in einem geschlossenen System elastischer Röhren, dem Gefässsystem, das sich in folgenden Abschnitten gliedert:

- Arterien (sie transportieren das Blut vom Herz weg)
- Venen (sie führen das Blut zum Herz zurück)
- Kapillaren (dort findet der Gasaustausch statt)
- Lymphgefässe (sie dienen dem Transport von Flüssigkeit und Abwehrzellen)

Man unterscheidet im gesamten Kreislaufsystem zwischen zwei Teilkreisläufen: Ein grosser (Körper-)Kreislauf und ein kleiner (Lungen-)Kreislauf.

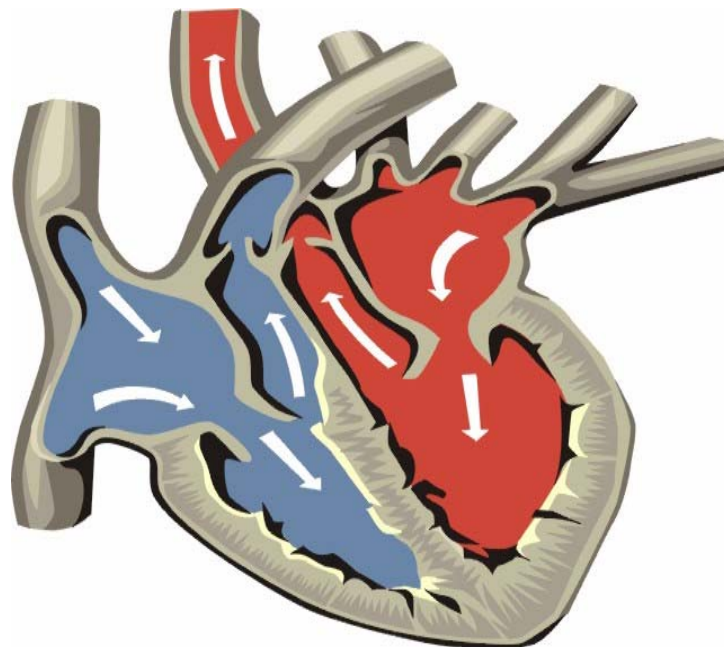
Das sauerstoffarme Blut aus den oberen und unteren Körperregionen gelangt über die grossen Venenstämmen zum rechten Vorhof und über den rechten Ventrikel (Herzkammer) zu den Lungen. (→ Lungenkreislauf). Das in der Lunge mit Sauerstoff angereicherte Blut strömt durch den linken Vorhof in den linken Ventrikel, der das Blut via Aortabogen in den grossen Körperkreislauf pumpt. Die Arterien verästeln sich immer mehr, bis sie in Kapillaren übergehen. In den Kapillaren findet der Gasaustausch ( $O_2 \rightarrow CO_2$ ) statt.



## Herzfrequenzen

Alter	Herzfrequenz
Neugeborene	120 - 140
Kleinkinder	100 - 120
Jugendliche	90 - 110
Erwachsene	60 - 80

Das Herz besteht aus zwei Vorhöfen und zwei Kammern. Diese sind jeweils durch Klappen voneinander getrennt. Die Reizleitung basiert auf elektronischen Impulsen, welche den Herzmuskel (Myokard) stimulieren. Die Pumpleistung ist mechanisch. Beim Erwachsenen werden pro Herzschlag ca. 70 ml Blut ausgeworfen. Bei einer Frequenz von 70 Schlägen/min. beträgt das Herzminutenvolumen (HMV) knapp 5 Liter ( $70 \times 70 = 4900 \text{ ml/min}$ ).



CARDIAC CYCLE

## 6.1 Gefässe

Wie oben bereits erwähnt umfasst unser Gefässsystem u.a. Arterien und Venen. Arterien sind dickwandig und verlaufen tiefer als die Venen, welche oberflächlich liegen und dünnwandiger sind. Die Venen sind ausgestattet mit Venenklappen. Diese unterstützen den Blutfluss und verhindern das Zurückfliessen des Blutes, da in den Venen ein viel geringerer Druck herrscht als in den Arterien. Das arterielle System nennt man Hochdrucksystem, das venöse System Niederdrucksystem.

## 6.2 Blutdruck

Der Druck, gegen den die linke Herzkammer das Blut auswerfen muss, nennt man arteriellen Blutdruck. Die Druckwelle, die hierbei entsteht, kann mal als Pulswelle mit dem Finger über einer oberflächlich gelegenen Arterie (z.B. A. radialis am Handgelenk) tasten. Der Blutdruck ist jedoch nie konstant, sondern schwankt zwischen einem systolischen (maximaler Blutdruck auf dem Höhepunkt der Auswurfphase = systolischer Blutdruck) und einem diastolischen Wert (minimaler Blutdruck beim Öffnen der Aortenklappe = diastolischer Blutdruck). Der systolische Blutdruck liegt normalerweise bei 120 mmHg, der diastolische bei 80 mmHg. Die Differenz von 40 mmHg bezeichnet man als Blutdruckamplitude.



## 6.3 Schock

**Der Schock ist ein akuter Sauerstoffmangel im Gewebe infolge einer ungenügenden Durchblutung und folglich einer ungenügenden Sauerstoffversorgung des Gewebes. Unbehandelt führt der Schock zum Tod.**

**Folgende Ursachen können zu einem Schock führen:**

- Mehrfachverletzungen (Polytrauma)
- Grosser Blutverlust nach innen oder aussen
- Grosser Flüssigkeitsverlust infolge Verbrennungen oder Brech-Durchfall
- Herzversagen
- Vergiftungen oder Infektionen
- Allergische Reaktionen
- Schädigung des Hirn oder Rückenmarks

**Es gibt folgende 5 Schockformen:**

### Hypovolämer Schock (Volumenmangelschock)

- Blutverlust nach innen oder aussen
- Plasmaverluste bei Verbrennungen
- Wasserverluste bei Erbrechen und Durchfall

### Kardiogener Schock

- Pumpversagen des Herzens
- Herzinfarkt
- Lungenembolie
- Rhythmusstörungen

### Anaphylaktischer Schock (Allergie-Schock)

Allergische Reaktionen auf

- Medikamente
- Lebensmittel
- Insektenstiche
- Kontrastmittel

### Septischer Schock

- Einschwemmen von Bakterientoxinen bei schweren Infektionen mit anschliessender Lähmung der Gefässmuskulatur

### Neurogener Schock

- Gestörte neurologische Kontrolle der Kreislaufregulation bei Schädel-Hirntrauma oder Querschnittlähmung

### Symptome des Schocks:

- Flacher, schneller Puls, kaum tastbar
- Wenn Messmöglichkeit vorhanden: tiefer Blutdruck
- Schweissnasse, klebrige, feuchte und blasse Haut
- Patient ist teilnahmslos, unruhig, ev. gereizt oder aggressiv
- Bewusstseinsstörungen

### Lagerungen beim Schock

Ist nicht ganz klar, warum der Patient Schocksymptome aufweist, sollte er immer in flacher Rückenlage gelagert werden, solange er noch ansprechbar ist. Verliert er das Bewusstsein, ist er unverzüglich in die stabile Seitenlage zu bringen.

Ist klar, dass eine allergische Reaktion oder ein grosser Volumenverlust für den Schock verantwortlich ist, so können dem Patienten die Beine leicht erhöht werden.



**Schocklagerung beim Schock infolge Volumenmangel oder allergischer Reaktion**

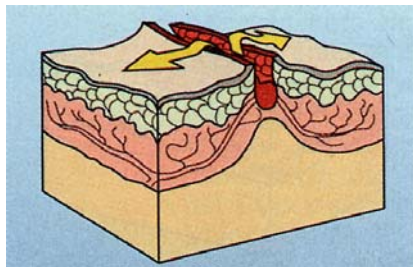


**Schocklagerung bei Schocksymptomen unklarer Ursache**

## 7 Wundversorgung

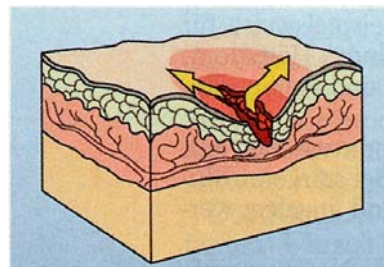
Der menschliche Körper hat rund 70 – 75 ml Blut pro Kilogramm Körpergewicht (oder 1/13 des Körpergewichtes). Ein Blutverlust von 25 Prozent ist gefährlich. Ab 40 Prozent wird die Lage kritisch und ab 60 Prozent herrscht eine akute Lebensgefahr. Die Überlebenschance hängt von der körperlichen Verfassung des Patienten ab und wie schnell das Blutvolumen verloren geht.

Die Vielfalt der Körperwunden ist gross; hier einige Beispiele:



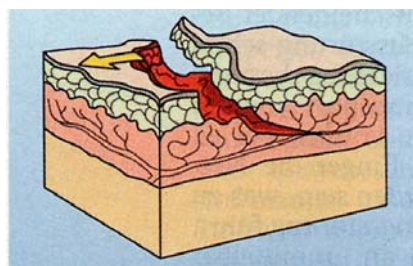
### Platzwunden

Sie treten nach Einwirkung stumpfer Gewalt an Hautregionen, die direkt dem Knochen aufliegen (z.B. Schienbein, Gesichts- und Hirnschädel). Dabei entstehen mittelstarke Blutungen und zerfetzte Wundränder. Diese bilden durch die Bildung von kleinen Nischen eine erhöhte Infektionsgefahr.



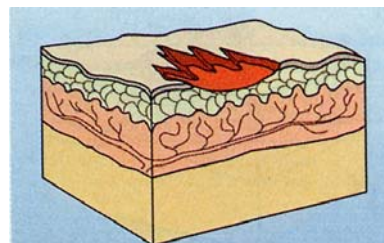
### Quetschwunden

Diese entstehen durch mechanische Gewalteinwirkungen, die das Gewebe von zwei Seiten zusammenpressen, ähnliche einer Zange, und somit schädigen. Da die Gewalt von zwei Seiten wirkt, sind grössere Gewebedefekte möglich. Diese sehr schmerzhaften Wunden bluten äusserlich nicht. In der Tiefe bilden sich Hämatome (Blutergüsse) und im Gewebe bildet sich Wasser (Ödeme). Der Heilungsverlauf ist teilweise langwierig.



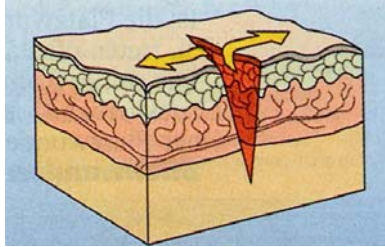
### Risswunden

Sie betreffen überwiegend die Haut, aber auch Organrisse (z.B. der Leber) sind möglich. In den grossen Wundtaschen, die entstehen, können Krankheitskeime gut gedeihen. Durch die zerfetzten Wundränder tritt die Wundheilung nur sehr langsam ein.



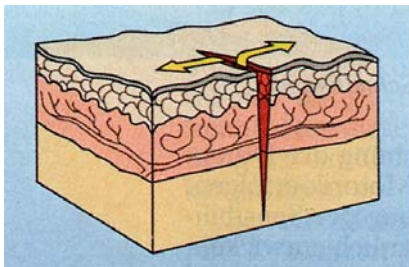
### Schürfwunden

Oberflächliche Verletzungen der Oberhaut (Epidermis), die kaum bluten. Die Heilung erfolgt nach einer Schorfbildung ohne zurückbleibende Narben. Das Infektionsrisiko ist bei diesen Wunden gering.



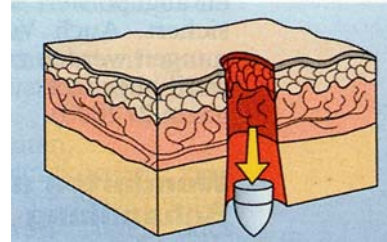
### Schnittwunden

Stark blutende Wunden mit schwer zu beurteilender Tiefe. Ein Blutsee verdeckt unter Umständen tiefe, bis auf die Knochen reichende Wunden. Dabei können Strukturen wie Sehnen, Organe, Nerven usw. mitverletzt sein. Durch eine anschliessende chirurgische Wundversorgung heilen Schnittwunden in aller Regel folgenlos. Es bleibt allerdings eine Narbe sichtbar. Das Infektionsrisiko ist infolge der starken Blutung eher gering.



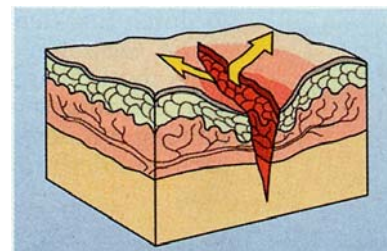
### Stichwunden

Stichwunden haben oft ein harmloses äusseres Erscheinungsbild. In der Tiefe können sich jedoch Schädigungen von Muskulatur, Nerven oder Gefässen mit inneren Blutungen befinden. Durch das Eindringen von Keimen über den Stichkanal sind Infektionen möglich. Eine endgültige Beurteilung der Wunde und möglicher Organbeteiligung ist bei noch belassenem Stichwerkzeug präklinisch häufig nicht möglich.



### Schusswunden

Diese Art von Verletzung kann sich sehr unterschiedlich darstellen, je nach Form, Art und Grösse des Projektils. Auch die Geschwindigkeit des Geschosses spielt eine wesentliche Rolle (Pfeil und Bogen fallen in den Bereich Langsamgeschwindigkeitswaffen, Revolver und Pistolen unter Mittelgeschwindigkeitswaffen → 400 m/Sek. und Gewehre unter Hochgeschwindigkeitswaffen → 1'500 m/Sek). Man unterscheidet Streif-, Steck- und Durchschüsse. Die Einschussöffnung beim Durchschuss ist eher klein, und es entsteht eine grössere Austrittswunde mit unregelmässigen Wundrändern. Bei Einschussöffnungen aus nächster Nähe sieht man häufig Schmauchspuren (Pulverreste). Besonders ausgedehnte Gewebszerstörung werden durch Schrotschüsse aus nächster Nähe hervorgerufen.



### Bisswunden

Die Bisswunden stellen sich oft als Riss-quetschwunden dar. Meist handelt es sich um Hundebisse. Sie reichen von leichten Oberhautdefekten bis zu tiefen, ausgedehnten Gewebsschäden. Es ist möglich, dass Teile der Haut und des darunterliegenden Gewebes vollständig herausgebissen werden. Bei Katzen- und Schlangenbissen entstehen durch die spitzen Zähne stichwundartige Verletzungen, die gerade an Händen und Füssen bis in Gelenkhöhen reichen können. Eine grosse Gefahr bei Bisswunden liegt in der Kontamination durch den bakterienhaltigen Speichel (Tollwutgefahr)

**Vorsicht: Menschenbisse sind ausserordentlich infektionsgefährdet.)**

**Folgende Wunden gehören in ärztliche Behandlung:**

- Grosse Körperwunden
- Wunden im Gesicht
- Stichwunden
- Schusswunden
- Bisswunden

Muss der Patient zur Wundbehandlung zum Arzt, sollte die Wunde nicht desinfiziert werden. Es genügt eine saubere Wundabdeckung.

## **7.1 Druckverband**

Bei einer arteriellen oder starken venösen Blutung muss ein Druckverband angelegt werden, damit sich der Blutverlust möglichst in Grenzen hält.

**Vorgehen:**

1. Den Patienten flach auf dem Boden lagern
2. Das betroffene Körperteil in die Höhe halten
3. Druckverband anlegen
4. Das betroffene Körperteil in der Höhe belassen

Das Druckpolster sollte ungefähr die Grösse der Wunde betragen und saugfähig sein. Das Befestigungsmaterial darf nicht elastisch sein (keine elastischen Binden) da sonst die Gefahr einer venösen oder arteriellen Stauung besteht.

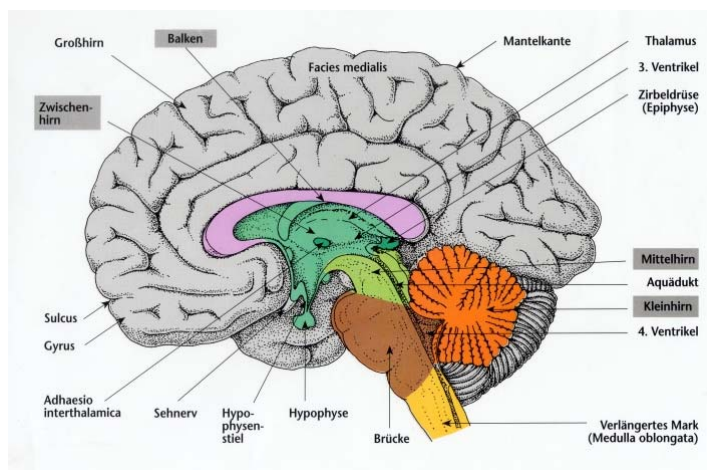
## 8 Zentrales Nervensystem

Das zentrale Nervensystem besteht aus dem Hirn und dem Rückenmark.



Das Rückenmark ist ein fingerdicker zylindrischer Strang von 40 – 45 cm Länge welcher im Wirbelkanal verläuft. Es endet auf der Höhe des 1. bis 2. Lendenwirbels. Die Wirbelsäule besteht aus

- 7 Halswirbel
- 12 Brustwirbel
- 5 Lendenwirbel
- 5 Kreuzbeinwirbel
- 3-5 Steissbeinwirbel



Das Gehirn besteht aus dem Grosshirn, Zwischenhirn, Mittelhirn, Brücke (Pons), Kleinhirn und dem verlängerten Rückenmark (→ Atemzentrum). Das Hirn ist ein äusserst komplexes Gebilde, welches für unzählige Funktionen im menschlichen Körper zuständig ist.

## 8.1 Störungen im ZNS

Bewusstseinsstörungen sind in der Notfallmedizin ein häufig auftretendes Phänomen. Die Ursachen dafür können vielseitig sein:

- Direkte oder indirekte Gewalteinwirkung auf den Kopf (Hirnerschütterung, Schädel-Hirn-Trauma SHT)
- Blutungen (Hirnblutungen in den verschiedenen Hirnschichten)
- Raumfordernde Prozesse (Hirnblutungen, Hirnödem)
- Jegliche Form von Sauerstoffmangel
- Stoffwechselstörungen (Diabetes, Fieber)
- Infektionen (Meningitis)
- Vergiftungen (Alkohol, Medikamente, Drogen)
- Erkrankungen
- Degenerative Prozesse (Altersdemenz)

**Jede Form einer Bewusstseinsstörung bedarf einer medizinischen Abklärung!!!**

### 8.1.1 Rückenverletzungen

Durch diverse Mechanismen (direkte oder indirekte Gewalteinwirkung) auf die Wirbelsäule kann eine Verletzung des Rückenmarks und dessen Nervenstrukturen entstehen. Folgende Symptome deuten auf eine Rückenverletzung hin:

- Schmerzen im Rücken
- Kein Gefühl in den Extremitäten (Beine und/oder Armen → «Ameisenlaufen»)
- Missempfinden in den Extremitäten
- Schwächegefühl in den Extremitäten

Zudem geht man bei jedem Verkehrsunfall, Sportunfall oder Sturz aus grosser Höhe vorsorglich von einer Rückenverletzung aus, bis mittels radiologischen Befunds (Röntgenbild, Computertomogramm) das Gegenteil bewiesen ist.

Beim Auffinden eines ansprechbaren Rückenpatienten ist zu beachten, dass die Lage des Patienten nicht verändert wird. Auch nichts unter den Kopf legen.

**Bewusstlose Patienten müssen immer in die stabile Seitenlagerung gebracht werden!!!**

### 8.1.2 Schädel-Hirn-Trauma

Ein Schädel-Hirn-Trauma entsteht durch eine Gewalteinwirkung auf den Kopf (z.B. bei Verkehrsunfällen, Sturz auf den Kopf, Schlag auf den Kopf). Eine der häufigsten und zugleich schwächsten Form des Schädel-Hirn-Traumas ist die Hirnerschütterung (Commotio cerebri). Bei der Hirnerschütterung verliert der Patient für eine kurze Zeit das Bewusstsein (zwischen wenigen Sekunden und Minuten). Das Hirn erholt sich spontan ohne anatomische Veränderungen.

Folgende Punkte weisen auf eine Hirnerschütterung hin:

- Bewusstlosigkeit
- Nach dem Aufwachen sind die Patienten in den meisten Fällen verwirrt und desorientiert (zeitlich und örtlich). Sie können oftmals keine Angaben zum Ereignis machen.
- Übelkeit, Erbrechen
- Kopfschmerzen
- Schwindel

Jeder Patient mit Verdacht auf eine Hirnerschütterung muss zur medizinischen Abklärung in ein Spital. Es besteht bei jedem Patient mit Hirnerschütterung die Gefahr, dass lebensbedrohliche Situationen erst nach Stunden auftreten können (→ Hirnblutungen).

Schwerere Formen des Schädel-Hirn-Traumas sind Hirnkontusionen oder Schädigungen der Hirnstruktur durch Blutungen und Schädelfrakturen, bei welchen eine anatomische Veränderung stattfindet.

Bei jeder Form des Schädel-Hirn-Traumas muss infolge der Gewalteinwirkung auf den Kopf automatisch auch eine Verletzung der Halswirbelsäule in Betracht gezogen werden.



## 9 Verschiedene Verletzungsbilder

### 9.1 Verbrennungen

Verbrennungen und Verbrühungen sind durch thermische Einflüsse (Feuer, Flüssigkeiten, Dampf, Strahlen) ausgelöste Schädigungen der Haut, mit zum Teil Beteiligung der tieferen Gewebeschichten. Diese Schädigungen haben nicht nur eine isolierte Auswirkung auf das betroffene Gewebe, sondern schädigen je nach Ausmass den gesamten Organismus.

Verbrennungen und Verbrühungen können daher lebensbedrohliche Störungen aller vitalen Funktionen auslösen. Das Ausmass der Verbrennungsverletzungen bestimmt in Abhängigkeit vom Lebensalter des Patienten die Prognose. Kaum eine andere Unfallart führt zu so ausgedehnten Wunden wie eine Verbrennung. Das Ausmass ist von den Faktoren Temperaturhöhe, Einwirkdauer, Flächenausdehnung und Tiefenausdehnung abhängig.

Die wichtigste Erstmassnahme bei Verbrennungen ist nebst dem Aufrechterhalten der Vitalfunktionen das Kühlen. Das Ziel der Kühlung ist die rasche Abkühlung der Verbrennungsfläche. Nebst der schmerzlindernden Wirkung wird das Tieferbrennen vermieden und Schwellungen reduziert. Der Prozess des Tieferbrennens läuft relativ lange ab (bis 45 Minuten nach dem Ereignis). Deshalb macht es Sinn, auch 45 Minuten nach dem Unfall noch mit der Kühlung zu beginnen. Die optimale Wassertemperatur zur Kühlung liegt zwischen 18 und 22 Grad. Bei dieser Temperatur besteht keine Gefahr der Unterkühlung des Patienten. Sinnvollerweise ist die Kühlung auf die brandverletzte Hautoberfläche zu beschränken. Dadurch kann ein beschleunigtes Auskühlen vermieden werden. Im Notfall kann auch mit verschmutztem Wasser gekühlt werden. Auch Mineralwasser oder andere kühle Getränke eignen sich im Notfall zur Kühlung.



#### 1.-Grad-Verbrennung

Rötung der Haut. Spontane Hautregeneration ohne Narbenbildung.



#### 2.-Grad-Verbrennung

Rötung der Haut mit Blasenbildung. Spontane Erneuerung der Hautschichten ohne Folgeschäden.



#### 3.-Grad-Verbrennung

Verkohlung und Verschorfung der Haut. Kaum ein Schmerzempfinden in dieser Region infolge Zerstörung der Haut mit ihren Anhangsgebilden.

## 9.2 Unterkühlung (Hypothermie)

Als Hypothermie wird das Absinken der Körperkerntemperatur unter 35 Grad C bezeichnet. Die generalisierte Hypothermie betrifft den ganzen Körper. Bei einer gleichzeitig vorliegenden lokalen Erfrierung hat daher die Behandlung der Unterkühlung absolute Priorität. Von einer Hypothermie besonders gefährdet sind Patienten mit folgenden Krankheits- oder Zustandsbildern:

- Bewusstlose Patienten
- Alkoholisierte Patienten
- Narkotisierte Patienten
- Erschöpfte Patienten
- Polytraumatisierte Patienten
- Wasserunfall
- Schneeunfall
- Bergunfall

### Stadien der Hypothermie

#### Leichte Hypothermie: Erregungsstadium (35 – 32 Grad)

- Abwehr gegen die Abkühlung
- Metabolismus und Sauerstoffverbrauch gesteigert
- Atemfrequenz und Atemzugvolumen gesteigert
- Herzfrequenz erst gesteigert, dann fallend
- Muskeltonus gesteigert, Kältezittern mit Maximum um 34 Grad
- Bewusstsein erhalten, erst Agitation (unruhig), dann Apathie
- Pupillenreaktion erhalten

#### Moderate Hypothermie: Erschöpfungsstadium (32 – 28 Grad)

- Metabolismus und Sauerstoffverbrauch reduziert
- Blutdruck mehr oder weniger unverändert bei zunehmender Verlangsamung der Herzfrequenz
- Atemfrequenz und Atemzugvolumen sinken
- Kein Kältezittern mehr
- Zunehmende Bewusstlosigkeit, Pupillen mittelweit bis weit, keine Lichtreaktion

#### Schwere Hypothermie, Lähmungsstadium (unter 28 Grad)

- Atmung, Puls und Blutdruck reduziert
- Kammerflimmern (HerzKreislaufstillstand) ab 30 Grad möglich, meist ab 28 Grad auftretend
- Pupillen weit, lichtstarr, ev. entrundet

Die Basismassnahmen zielen auf die Rettung des unterkühlten Patienten, die Vermeidung weiterer Wärmeverluste und auf die Sicherung der Vitalfunktionen. Die Bergung von unterkühlten Patienten sollte immer so schonend wie möglich erfolgen, möglichst ohne die Körperlage, in der der Patient vorgefunden wird, zu verändern. Es kann sonst zur Umverteilung von kaltem Blut aus der Peripherie zum Körperkern kommen, durch die schwere Herzrhythmusstörungen ausgelöst werden (→ **Bergungstod**). Schon geringe Umlagerungsmanöver bei tiefer Hypothermie können schwerste Rhythmusstörungen hervorrufen. Nach der Rettung muss der Verlust von weiterer Körperwärme vermieden werden. Dafür sollte der Patient in eine luftundurchlässige Folie (z.B. Rettungsdecke) eingewickelt werden, ohne vorher die Kleidung zu entfernen. (ausgenommen nasse Kleidung, welche aufgeschnitten und nicht ausgezogen werden sollte). Die Kleidung sollte nur so weit entfernt werden, wie es zur Notfallversorgung nötig ist. Die Folie soll möglichst eng am Körper anliegen und den Kopf mit abdecken, um ein weiteres Auskühlen durch Verdunstung zu verhindern. Auch nach der Rettung aus der Kälte muss noch mit einem weiteren Temperaturabfall von bis zu 3 Grad gerechnet werden (→ **after-drop**).

Eine eventuell notwendige Reanimation wird bis zur Wiedererwärmung in der Klinik durchgeführt, da in tiefer Hypothermie eine so genannte **Vita Minima**, ein Leben auf dem untersten energetischen Niveau, möglich ist. Man kann bei tief unterkühlten Patienten sogar unsichere Todeszeichen finden (z.B. nicht tastbarer Puls oder weite, lichtstarre Pupillen). Daher sind Wiederbelebungsmaßnahmen bei unterkühlten Patienten länger durchzuführen als bei Patienten mit normaler Körpertemperatur da die Prognose und die Überlebenschancen bei Unterkühlung erheblich besser sind. Erst nach Wiedererwärmung kann daher von einer erfolglosen Reanimation gesprochen werden.

**Nobody is dead until warm and dead !**

(Niemand ist tot solange er nicht warm und tot ist!)

### 9.2.1 Erfrierungen

Im Gegensatz zur generalisierten Hypothermie (Unterkühlung) sind Erfrierungen örtlich begrenzte (lokale) Gewebeschäden, verursacht durch direkte Einwirkung von Kälte auf die Haut. Werden einzelne Körperregionen über einen längeren Zeitraum intensiver Kälte ausgesetzt, so versagt der typische Mechanismus der Wärmeerhaltung und es kann zu lokalen Erfrierungen kommen. Besonders betroffen sind schlecht durchblutete Körperteile, mit einer grossen Oberfläche bei vergleichsweise kleinen Volumen (Finger, Zehen, Ohren, Nasenspitze, Kinn). Die Erfrierungen können bereits bei Temperaturen oberhalb des Gefrierpunktes kommen, da sie sowohl von der Temperatur, der Art, der Geschwindigkeit als auch von der Dauer der Kälteeinwirkung abhängig sind. Begünstigend wirken Bewusstlosigkeit oder Alkoholmissbrauch, da die periphere Gefässregulation gestört ist.

Die Basismassnahmen zielen auf eine langsame Erwärmung der erfrorenen Körperteile. Die betroffenen Körperregionen werden warm eingepackt. Durch die Körperwärme kommt es zur langsamen Erwärmung. Unterstützend können erwärmende Wasserbäder durchgeführt werden, wobei anfangs kaltes Wasser (12 – 15 Grad) langsam auf 38 Grad erwärmt wird. Zudem sollte eine ausreichende Schmerzbekämpfung eingeleitet werden, da mit der Erwärmung erhebliche Schmerzen auftreten werden. Im Anschluss an die Erwärmung werden die betroffenen Körperteile trocken und steril abgedeckt. Eine aktive Wiedererwärmung durch Bewegung darf nur bei Patienten durchgeführt werden, die nicht allgemein unterkühlt sind. Rubbeln oder eine andere mechanische Belastung der höhergradig erfrorenen Partien muss unterlassen werden, da sie zu zusätzlichen Schädigungen des Gewebes führen.

## 9.3 Hyperthermie

Die Körperkerntemperatur wird auch bei hohen Umgebungstemperaturen über verschiedene Regelkreise konstant gehalten. Die vermehrte Wärmeabgabe erfolgt vorwiegend über den Mechanismus der Wärmestrahlung, im Wesentlichen aber durch die Schweissabsonderung (Verdunstung) und damit über die Reduzierung der Oberflächentemperatur. Bei körperlicher Anstrengung wird vom Körper durch die Muskelarbeit vermehrt Wärme produziert, die bei nicht ausreichender Möglichkeit zur Wärmeabgabe zu einer erhöhten Körperkerntemperatur führt. Die Temperaturerhöhung führt zu einer gesteigerten Stoffwechselaktivität; die wiederum zu einer Temperatursteigerung führt. Besonders bei behinderter Wärmeabgabe durch hohe Umgebungstemperaturen und hohe Luftfeuchtigkeit, in der der ausgetretene Schweiss nicht mehr verdunsten kann, kommt es rasch zur Überwärmung und zu den typischen Krankheitsbildern des Sonnenstichs, der Hitzekrämpfe, der Hitzeerschöpfung oder gar zum Hitzschlag.

### 9.3.1 Sonnenstich

**Definition:** Der Sonnenstich entsteht durch länger andauernde direkte Sonneneinstrahlung auf den ungeschützten Kopf. Die direkte Wärmebelastung führt zur Hirnhautreizung. Im Gegensatz zu den nachfolgenden beschriebenen Hitzeschäden handelt es sich beim Sonnenstich nicht um eine Störung des Wärmehaushaltes im engeren Sinne. Die Irritationen der Hirnhäute und des Hirngewebes führen zu einer lokal begrenzten Entzündungsreaktion, in deren Folge es in schweren Fällen zu einem Flüssigkeitsaustritt aus den Kapillaren – also zu einem Hirnödem – und dadurch zum erhöhten Hirndruck kommen kann.

**Symptome:** Zur Symptomatik des Sonnenstichs gehören ein hochroter, heisser Kopf, Unruhe, Kopfschmerzen, Schwindel, Übelkeit und gelegentlich Nackensteife (Meningismus). Atem- und Pulsfrequenz sind erhöht. Die Körpertemperatur ist meist normal. Die Haut fühlt sich kühl, meist klebrig-schweissig an. Betroffen sind in erster Linie Säuglinge, Kleinkinder und Menschen mit geringer Kopfbehaarung.

**Therapie:** Als Basismassnahme wird der Patient an einem kühlen schattigen Ort mit erhöhtem Oberkörper gelagert. Der Nacken und der Kopf werden mit einem kühlen feuchten Tuch gekühlt.

### 9.3.2 Hitzekrämpfe

**Definition:** Als Hitzekrämpfe werden durch Wasser- und Elektrolytverluste beim Schwitzen verursachte Muskelkrämpfe bezeichnet.

**Symptome:** Oft erst nach Beendigung der Arbeit treten, schmerzhaften, aber ungefährliche unsymmetrischen Muskelkrämpfe oder Muskelzuckungen auf. Einseitig im linken Arm auftretende Schmerzen werden von den Betroffenen häufig als „Herzprobleme“, Krämpfe im Bauchbereich (Bauchmuskeln) als „akutes Abdomen“ fehlinterpretiert. Meist sind es allerdings die zuvor beanspruchten Muskeln die sich verkrampften.

**Therapie:** 1 – 2 Liter gewürzte Suppen (Bouillon) oder Elektrolytgetränke (z.B. Isostar) werden in kurzer Zeit oral zugeführt, wenn der Patient gut ansprechbar ist.

### 9.3.3 Hitzeohnmacht

**Definition:** Die Hitzeohnmacht, auch als Hitzekollaps oder Hitzesynkope bezeichnet, stellt die häufigste hitzebedingte Notfallkrankung dar. Durch eine Fehlverteilung des vorhandenen Blutvolumens in zur Wärmeabgabe erweiterte Hautgefässe kommt es zur vorübergehenden Minderdurchblutung des Gehirns mit kurzzeitigem Bewusstseinsverlust. In Menschenmengen mit vielen nahe nebeneinander stehenden, schwitzenden Körpern sind die Möglichkeiten der Wärmeabgabe eingeschränkt, da eine erhöhte Luftfeuchtigkeit und fehlende Luftbewegung zusammentreffen. Zur Verbesserung der Wärmeabstrahlung erweitern sich die Gefässe der Haut und der Muskulatur. Eine solche Gefässerweiterung und ein „versacken“ des Blutes werden durch Alkoholgenuss oder längeres Stehen (fehlende Muskelpumpe) noch verstärkt. Die Folge ist ein relativer Volumenmangel, der durch einen Anstieg der Herzminutenvolumen und eine Vasokonstriktion in anderen Gefässgebieten kompensiert werden müsste. Erschwerend käme ein vorbestehender absoluter Volumenmangel (Dehydration) hinzu, auch wenn eine Entgleisung des Wasser- und Elektrolythaushaltes nicht im Vordergrund steht. Fehlen Kompensationsmöglichkeiten bei hitzeungewohnten Menschen bzw. einer plötzlichen Hitzebelastung, kommt es zur Kreislaufstörung mit kurzfristiger Minderdurchblutung des Gehirns: Die Betroffenen werden ohnmächtig.

**Symptome:** Erste Warnzeichen eines drohenden Kollapses sind Schwindel oder ein Schwächegefühl. Einige Patienten klagen über Übelkeit und Erbrechen, andere kollabieren ohne jedes Vorzeichen und sind kurzzeitig bewusstlos. Das anfänglich hochrote Gesicht bläst beim Blutdruckabfall schnell ab. Die kühle, schweissige Haut kann als Zentralisationszeichen aufgefasst werden. Die Körpertemperatur ist in beiden Fällen nicht verändert. Der Puls ist schnell und kaum tastbar. Bei Schock- oder Flachlagerung kommen die Betroffenen schnell zu Bewusstsein, der Puls wird wieder kräftiger und langsamer.

### 9.3.4 Hitzschlag

**Definition:** Bei diesem unbehandelt meist tödlich verlaufenden Krankheitsbild kommt es durch ein Versagen der körpereigenen Temperaturregulation zu einer lebensbedrohlichen Hyperthermie (Anstieg der Körpertemperatur). Bereits früh ist das Zentrale Nervensystem betroffen.

**Ursachen:** Entsprechend der Hyperthermie zugrunde liegenden Ursachen werden zwei Formen des Hitzschlags unterschieden:

**Klassischer Hitzschlag (verminderte Wärmeabgabe):** Bei hohen Umgebungstemperaturen gewinnt die Wärmeabfuhr durch Schwitzen eine besondere Bedeutung. Einige Erkrankungen (z.B. Diabetes) oder Substanzen (z.B. Alkohol) verursachen häufig ein Flüssigkeitsdefizit im Körper, das zur eingeschränkten Schweißproduktion führt. Bestimmte Psychopharmaka verhindern sogar direkt über das vegetative Nervensystem das Schwitzen. Im Rahmen ihrer eingeschränkten Kompensationsmöglichkeiten sind dann vor allem ältere Menschen oder Herz-Kreislauf-Kranke in ihrer Wärmeabgabe behindert.

**Anstrengungshitzschlag (gesteigerte Wärmeproduktion):** Von dieser Form können auch körperlich gesunde Personen jedes Alters betroffen sein, vor allem, wenn sie an das Umgebungsklima nicht akklimatisiert sind. Die Wärmeproduktion bei körperlicher Anstrengung (z.B. Sport), übersteigt bei heissem oder feuchtschwülem Klima die Möglichkeiten der Wärmeabgabe. Innerhalb weniger Stunden steigt die Körpertemperatur an, ohne dass es zuvor zu einem Flüssigkeitsverlust gekommen wäre.

Ab einer Kerntemperatur von 40 Grad verselbständigt sich die muskuläre Wärmeproduktion. Ein weiterer Anstieg der Körpertemperatur kann dann nicht mehr verhindert werden, die zentrale Temperaturregulation versagt. Temperaturen oberhalb 43 Grad nehmen durch irreversible Schäden am Zentralen Nervensystem unweigerlich einen tödlichen Verlauf. Auch bei geringeren Temperaturen können lebensbedrohliche Schockzustände mit nachfolgendem Multiorganversagen entstehen.



**Symptome:** Vergleichbar der Einteilung von Unterkühlungen lassen sich **drei Stadien** abgrenzen:

**Abwehrstadium (bis 40 Grad):** Bedingt durch die periphere Öffnung der Gefässe ist die Haut warm und gerötet. Die Atmung ist schnell und flach, der Blutdruck erhöht, der Puls schnell. Eine Schweissproduktion ist noch möglich, reicht jedoch nicht aus, um eine weitere Überwärmung zu verhindern. Die Betroffenen klagen über Kopfschmerzen, Übelkeit und Schwindelgefühle, häufig fallen sie durch Apathie oder Verwirrtheit auf.

**Übergangsstadium (40 – 41 Grad):** Dieses Stadium ist durch das Versagen der Kompensationsmechanismen gekennzeichnet. Die Schweissproduktion wird eingestellt, die gerötete Haut fühlt sich sehr heiss und trocken an. Der Blutdruck sinkt schnell ab, es kommt zur Bewusstseinsstrübung.

**Endstadium (ab 41 Grad):** Die Haut dieser Patienten ist fahlgrau (Schock, peripheres Zusammenziehen der Gefässe) und trocken. Störungen der Pupillenreaktion, Lähmungen, generalisierte Krampfanfälle und Bewusstlosigkeit weisen auf die Beteiligung des Zentralen Nervensystems hin und sind ein prognostisch schlechtes Zeichen. Wichtig ist die engmaschige Kontrolle der Vitalfunktionen. Die schon zuvor flache Atmung kann nun ganz aussetzen auch können lebensbedrohliche Herzrhythmusstörungen auftreten.

**Therapie:** Die Betroffenen werden in kühler, schattiger Umgebung gelagert. Isolierende Kleidung wird entfernt. Bereits am Notfallort muss mit der Kühlung begonnen werden, da nicht die Höhe der Temperatur sondern ihre Dauer entscheiden über die Prognose. Die effektivste Methode zur Oberflächenkühlung sind Umschläge mit kaltem Wasser unterstützt durch Luftzug. Zudem können unter die Achselhöhlen und in der Leistengegend Kältebeutel aufgelegt werden.



## 9.4 Vergiftungen (Intoxikationen)

Die Anzahl der chemischen Substanzen, mit denen der Mensch in Kontakt treten kann, ist unbegrenzt. Da jede chemische Substanz unter gewissen Umständen zum Gift werden und damit Giftwirkungen entfalten kann, ist jede chemische Substanz in Abhängigkeit von ihrer Dosis als potentiell giftig anzusehen.

**„Alles ist Gift, nichts ist ohne Gift. Allein die Dosis macht das Gift.“**

**Paracelsus, 1493 - 1541**

Die Giftstoffe einer oder mehrere Substanzen führen allein oder in Kombination zu Funktionsstörungen des körperlichen Organismus. Diesen Vorgang wird als Vergiftung (Intoxikation) bezeichnet. Das Gift kann über verschiedene Wege in den Körper gelangen:

- Oral (durch den Mund)
- Atemwege
- Haut
- Schleimhäute

Intoxikationen können anhand der Bedingungen, die zu einer Vergiftung führen, und anhand des zeitlichen Ablaufs der Vergiftungserscheinungen in akute und chronische Intoxikationen unterteilt werden.

**Akute Intoxikationen** können suizidal (z.B. Einnahme von Arzneimittel) oder durch Unfälle bedingt sein (z.B. fahrlässiger Umgang mit Haushaltchemikalien). **Bei chronischen Vergiftungen** treten die Symptome erst nach längerer Giftexposition in Erscheinung (z.B. Nebenwirkungen von Medikamenten oder langjährige Giftexposition am Arbeitsplatz).

Wie bei jedem Notfall ist bei den Intoxikationen das oberste Ziel die Sicherung der Vitalfunktionen. Bei Vergiftungsnotfällen ist die Eigensicherheit von sehr hoher Bedeutung. Nach Einschätzung und Klärung der Situation wird der Patient, wenn nötig, aus dem Gefahrenbereich gerettet. Unter Umständen müssen dabei Fachkräfte (Feuerwehr) hinzugezogen werden. Um eine definitive Identifikation des Giftstoffes in der Klinik zu gewährleisten, sind nach Möglichkeit der Giftstoff selbst oder kontaminierte Körperflüssigkeiten sicherzustellen und mit ins Spital zu geben.

Es sollte kein Erbrechen provoziert werden, wenn der Patient nicht ansprechbar ist oder ätzende Substanzen, organische Lösungsmittel oder schaubildende Substanzen eingenommen wurden. Es sollen auch keine Flüssigkeiten verabreicht werden, da gewisse Stoffe mit Wasser zusammen das Problem verstärken.

Sämtliche Patienten mit Vergiftungserscheinungen gehören in ärztliche Behandlung. Für weitere Informationen steht das Schweizerische Toxikologische Zentrum in Zürich zur Verfügung  
☎ 145

## 9.5 Verätzungen

### 9.5.1 Haut

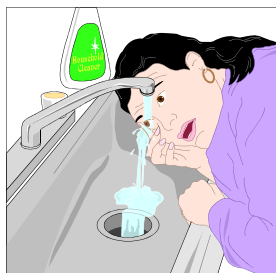
Verätzungen durch Säuren und Laugen oder durch andere Chemikalien können je nach Art, Einwirkungsdauer und Konzentration der Substanz mehr oder weniger schwere Wunden hervorrufen. Zuerst treten brennende Schmerzen und Rötung auf. Bei Laugenverätzungen bilden sich oft weisslich-schmierige Beläge. Die verätzte Stelle muss sofort ausreichend und anhaltend (mindestens 15 Minuten) mit Wasser gespült werden. Kleidungsstücke, die mit der schädigenden Substanz durchtränkt sind, entfernt man sofort. Danach legt man einen sterilen Wundverband an oder lässt die Wunde offen und unbedeckt.

### 9.5.2 Obere Verdauungswege

Das Trinken der ätzenden Substanz führt zu heftigen Schmerzen. Es entstehen Schwellungen, weisse Beläge und Blutungen. Später können starke narbige Verengungen zurückbleiben, welche die Speiseröhre für Speisen unpassierbar machen. Besonders gefährlich sind Durchbrüche durch die Speiseröhren- und Magenwand. Dem Patienten nichts zu trinken geben. Gewisse Substanzen reagieren mit Wasser noch intensiver. Erbrechen sollte nach Möglichkeit vermieden werden. Der Rest der eingenommenen Substanz (wenn noch vorhanden) muss mit ins Spital gegeben werden.

### 9.5.3 Augen

Wurde die Verätzung durch eine Flüssigkeit verursacht, ist das Auge sofort mit Wasser während 30 Minuten zu spülen. Ist kein Wasser vorhanden, so können auch alle anderen trinkbaren Flüssigkeiten verwendet werden. Man giesst die Spülflüssigkeit aus der Kanne bzw. Wasser direkt aus dem Hahn von der Nasenseite her (siehe Abbildung) und lässt sie über das Auge nach der Seite abfliessen. Dabei sind wegen der Schmerzen meist krampfhaft geschlossene Lider durch den Helfer mit Daumen und Zeigefinger zu öffnen. Danach ist unbedingt ein Arzt aufzusuchen.



Vorgehen bei der Augenspülung

## 9.6 Amputationsverletzungen

Bei Abtrennung von Körperteilen als Folge eines Unfalls kann heute durch rechtzeitige Wiedereinpflanzung (Replantation) häufig wirksam geholfen werden. Das heisst, es gelingt vielfach, den abgetrennten Körperteil zur weitgehenden oder sogar völligen Wiederaufnahme der früheren Funktion zu bringen. Für eine erfolgreiche Replantation ist die Erstbehandlung von Patienten und Amputat von ausschlaggebender Bedeutung. Zuerst muss der Patient untersucht und allfällige lebensbedrohliche Situationen abgewendet werden (→ Sicherung der Vitalfunktionen).

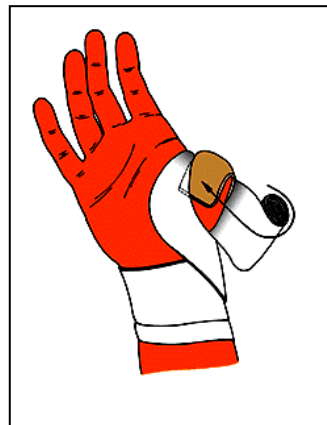
Für die Replantation und den Transport der amputierten Teile sind folgende Punkte zu beachten:

- Wann immer möglich müssen alle abgetrennten Teile mitgebracht werden, so schwer sie auch beschädigt sein mögen.
- An den Wundflächen sollten keine weiteren Massnahmen (Reinigung, Desinfektion) durchgeführt werden.
- Die Blutstillung am Stumpf soll ausschliesslich durch einen lokalen Druckverband erfolgen. Abbindungen können gewebsschädigend sein und sind zu unterlassen.
- Kühlpackung: Der abgetrennte Teil wird am besten in eine angefeuchtete (nicht triefende oder trockene) Kompresse eingewickelt und möglichst rasch in einen wasserdicht verschliessenden Plastikbeutel gesteckt. Dieser wird in einen zweiten Plastikbeutel verbracht, welcher Wasser und Eiswürfel (1/3 Eiswürfel und 2/3 Wasser) enthält. Auf diese Weise gelingt eine rasche Abkühlung auf etwa 4 Grad ohne Gefahr von Erfrierungsschäden am Amputat. Derart gekühlt kann ein Amputat bis 20 Stunden überleben.
- Möglichst rascher Transport (ev. Helikopter) ins nächstgelegene Replantationszentrum (Insel, Unispital Zürich, Aarau, Basel, CHUV Lausanne oder Genf).

Achtung: Eine nicht korrekt erstellte Kühlpackung kann das Amputat schädigen. Allenfalls ist es besser, auf die Kühlung zu verzichten und das Amputat nur in saubere Kompressen oder in ein Tuch einzuwickeln.



Beispiel einer Kühlpackung



Beispiel eines Stumpfverbandes

## 9.7 Pfählungsverletzungen

Pfählungsverletzungen entstehen durch Eindringen von spitzen oder stumpfen Gegenständen (z.B. Äste, Besenstiel, Zaunpfahl, Heugabel etc.) in den Körper. Häufig sind Gesässgegend und der Mastdarm betroffen. Die äussere Verletzung ist meist mühelos zu erkennen. Hingegen ist es schwieriger, die oft erheblichen Verletzungen von Darm, Blase, Bauchfell oder andere Organen und Blutgefässe sowie Nervenstrukturen festzustellen und deren Ausmass zu überblicken. Es besteht die Gefahr von Blutungen und Schock sowie von Infektionen.

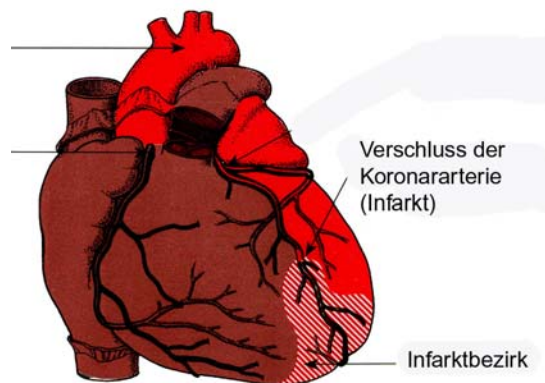
Die Erste Hilfe beschränkt sich darauf, einen Deckverband anzulegen. Auf keinen Fall sollte man versuchen, eingedrungene Fremdkörper zu entfernen oder die Lage zu verändern, da dies unbeherrschbare Blutungen oder weitere Verletzungen hervorrufen kann. Bei der Alarmierung ist zu erwähnen, dass es sich um eine Pfählungsverletzung handelt, damit allenfalls die Feuerwehr zur Bergung des Patienten beigezogen werden kann.



## 10 Verschiedene Krankheitsbilder

### 10.1 Herzinfarkt

Ein Herzinfarkt liegt vor, wenn eine Herzkranzarterie (Koronararterie) durch ein Blutgerinnsel verstopft ist. Weil der vom betroffenen Gefäss zu versorgende Teil des Herzmuskels kein Blut und damit keinen Sauerstoff mehr erhält, verliert er die Fähigkeit, sich zusammenzuziehen und an der Pumparbeit des Herzens teilzunehmen. Er stirbt ab und im Infarktgebiet entsteht ein Narbengewebe. Je nach Grösse dieses Narbengewebes ist die Pumpleistung des Herzens nach einem Herzinfarkt mehr oder weniger eingeschränkt. Atemnot bei Belastungen, eine Herzinsuffizienz (ungenügende Herzleistung) und Herzrhythmusstörungen können die Folge sein.



#### Symptome:

Die Anzeichen sind: Schwerer druckartiger, klemmender, beengender oder brennender Schmerz im Bereich des Brustbeins oder der Herzgegend, der bis in den Hals, den Unterkiefer, die Arme und Schultern, Rücken oder in den Oberbauch ausstrahlen kann.

Weitere mögliche Symptome: blasse, fahle Gesichtsfarbe, kalter Schweissausbruch, Atemnot, schwerer Angstzustand, Übelkeit, Erbrechen.

#### Massnahmen:

Ein Herzinfarkt ist immer ein Notfall, der eine unverzügliche Spitaleinweisung erfordert. Sofort alarmieren. Den Patienten beruhigen. Darauf achten, dass er sich nicht mehr anstrengt (nicht herumlaufen, Aufregung vermeiden, Patient nicht selber mit dem Auto in ein Spital bringen). Darauf achten, dass er eine für ihn bequeme Position einnimmt und beengende Kleidungsstücke sollten entfernt werden (Kravattenknopf lösen, Hemd öffnen etc.). Generell wird der Patient so gelagert, wie es ihm am bequemsten ist. Bei Bewusstseinsstörungen wird der Patient in die Seitenlagerung gebracht.

## 10.2 Schlaganfall

Der Schlaganfall ist eine Erkrankung im Bereich des Gehirns. Infolge von Durchblutungsstörungen bzw. eines Verschlusses von Hirnarterien (in seltenen Fällen als Folge einer Blutung), kommt es zum Absterben des Hirngewebes (Infarkt). Dies hat Funktionsausfälle zur Folge, welche als Lähmung, Seh-, Sprach- oder Schluckstörungen bis hin zu lebensbedrohlichen Störungen des Bewusstseins, des Kreislaufs und der Atmung führen können. Das Gefahrenpotential und die therapeutischen Möglichkeiten der modernen Medizin sind heute vielfach noch zuwenig bekannt. Wichtig ist beim Schlaganfall die rasche Einweisung in eine geeignete Klinik, **es handelt sich also um einen Notfall mit höchster Dringlichkeit.**

Das Gehirn wird von vier Arterien versorgt, zum einen von den zwei Halsschlagadern, zum anderen von zwei Arterien im Bereich der Halswirbelsäule. Diese vereinigen sich unterhalb des Großhirns zu einem Ring. Von dort aus werden die verschiedenen Hirnareale durchblutet. Kommt es nun in den genannten Blutgefäßen zu einem Verschluss (durch ein Blutgerinnsel), wird das dahinter liegende Gebiet nicht mehr oder nur unzureichend mit Sauerstoff versorgt. Man spricht hierbei, wie beim Herzen, von einem Infarkt. Das Gewebe hinter dem Verschluss stirbt ohne Behandlung ab, vernarbt und ist somit außer Funktion. Folge sind, wie bereits erwähnt, neurologische Ausfälle. Nicht selten führt ein Schlaganfall zu schweren Komplikationen bis hin zum Tode des Patienten.

- Symptome:**
- Schwäche oder Lähmungserscheinungen an Arm, Gesicht oder Bein (meistens halbseitig)
  - Gefühllosigkeit, Taubheit an verschiedenen Körperregionen
  - Schwäche oder Lähmungserscheinungen an Arm, Gesicht oder Bein (meistens halbseitig)
  - Plötzliche Sehschwäche oder Sehstörungen (Doppelbilder, verschwommen, einseitiger Sehverlust)
  - Hörverlust
  - Sprachstörungen, Sprachverlust
    - Plötzlich stark auftretende Kopfschmerzen
    - Bewusstseinsstörungen, Schwindel, Gleichgewichtsstörungen
    - Plötzlich auftretende Übelkeit, Erbrechen

- Massnahmen:**
- Patient beruhigen
  - Sofort alarmieren
  - Ansprechbare Patienten werden nach Wohlbefinden, am besten jedoch mit leicht erhöhtem Oberkörper gelagert. Bewusstseinsgestörte Patienten werden in die Seitenlagerung gebracht.

## 10.3 Epilepsie

Die Epilepsie (auch «Fallsucht» genannt) ist eine Erkrankung im Hirnbereich. Dieses Krankheitsbild ist sehr vielseitig und komplex. Einfach ausgedrückt ist die Epilepsie ein Gewitter im Hirn.

Eine häufige Form der Epilepsie ist der «Grand Mal-Anfall». Bei diesem Anfall stürzt der Patient (oftmals mit einem lauten Schrei) zu Boden und beginnt am ganzen Körper zu zucken. Dabei verliert er das Bewusstsein und macht eine kurze Atempause. Nach dem Anfall, welcher ca. 30 Sekunden bis 1 Minute dauern kann ist der Patient erschöpft und fällt in einen Schlafzustand. Nach dem Erwachen ist der Patient oft desorientiert und verwirrt.



### Massnahmen:

- Patient vor Verletzungen durch Sturz oder Gegenstände schützen
- Während der Krampfphase keine Massnahmen treffen (nicht beatmen, nicht versuchen den Krampf zu lösen, nicht versuchen, dem Patienten in den Mund zu greifen)
- Sobald der Anfall vorbei ist den Patienten nach dem ABC-Schema beurteilen
- Laufende Überwachung des Patienten
- In jedem Fall sollte sich der Patient nach einem Anfall in medizinische Behandlung begeben

## 10.4 Hyperventilation

Unter dem Hyperventilationssyndrom versteht man eine über das physiologische Bedürfnis hinausgehende Beschleunigung und Vertiefung der Atmung, wodurch im Blut der Sauerstoffanteil ansteigt und der Kohlendioxidgehalt stark abfällt. Das Atemminutenvolumen liegt durchschnittlich 95%, im Anfall sogar bis zu 500% über dem Soll. Hyperventilation bedeutet, dass man schneller und/oder tiefer atmet, als es für die Versorgung des Körpers mit Sauerstoff und den Abbau von Kohlendioxid nötig ist. Es wird zuviel Sauerstoff eingeatmet und zuviel Kohlendioxid ausgeatmet. Das Hyperventilationssyndrom tritt vor allem bei jüngeren Menschen auf, bevorzugt im zweiten und dritten Lebensjahrzehnt. Die Symptomatik kommt bei Frauen dreimal so häufig vor wie bei Männern. Hyperventilation ist in über 95% der Fälle psychisch bedingt. Oft wird die Hyperventilation nicht durch Angst, sondern durch Wut oder Aggression ausgelöst. Wegen der zunehmenden Angst, keine Luft zu bekommen, und wegen des Drucks im Brustkorb atmen die Betroffenen noch tiefer und heftiger. Da weiterhin keine Bewegung erfolgt, wird der Kohlendioxidmangel im Blut noch größer.

### Patienten mit einer Hyperventilation äussern oft folgende Beschwerden:

- Anhaltendes Gefühl, nicht richtig durchatmen zu können, verbunden mit dem Zwang, ein paar Mal tief durchatmen zu müssen
- Atemnot und Druck auf der Brust
- Herzklopfen und Herzrasen
- Herzschmerzen, Brustschmerzen (durch Überspannung der Muskeln zwischen den Rippen), Engegefühl über der Brust (Gürtel- und Reifengefühl)
- Gefühllosigkeit, Kribbeln („Ameisenlaufen“) und Zittern an Händen (besonders in den Fingerspitzen), Füßen und Beinen
- Kribbeln um die Mundregion, taube Lippen, Globusgefühl (Zusammenschnüren der Kehle)
- Verkrampfung der Hände („Pfötchenstellung“)
- Kalte Hände und Füße
- Zittern, Muskelschmerzen
- Druck im Kopf und Oberbauch, Bauchbeschwerden (durch das Luftschlucken)
- Übelkeit, Schwindel, Benommenheit
- Todesangst wegen der Erstickungsgefühle).



«Pfötchenstellung»



### Therapie:

- Versuchen, dem Patienten möglichst ein ruhiges Umfeld zu bieten (an einen geschützten Ort bringen, störende Faktoren wie unbeteiligte Personen, Lärm etc. zu entfernen)
- Ihn zum langsamen Atmen zu animieren und ihn auffordern, den Atemrhythmus des Helfers zu übernehmen
  - Ihn in einen Plastikbeutel Atmen lassen. Ist kein Beutel verfügbar kann man auch in die hohle Handinnenflächen atmen. Dadurch erfolgt eine Rückatmung des CO<sub>2</sub> und die Muskeln werden wieder geschmeidiger und die oben erwähnten Symptome verschwinden.

Ist die Therapie erfolgreich, muss sich der Patient nicht in ärztliche Behandlung begeben. Hyperventilieren ist kurzzeitig nicht gefährlich. Hält der Anfall längere Zeit an (> 30 Minuten) ist der Rettungsdienst oder ein Arzt zu konsultieren.

(Quelle: Morschitzky, H. (2002). Angststörungen. Diagnostik, Konzepte, Therapie, Selbsthilfe. Wien: Springer

## 10.5 Diabetes

Bei der Krankheit Diabetes besteht eine chronische Störung des Zuckerstoffwechsels, ausgelöst durch einen relativen oder absoluten Mangel des körpereigenen Hormons Insulin. Die Folge ist ein zu hoher Zuckergehalt des Blutes. Die Zuckerkrankheit wird unterteilt in jugendliche Form (Diabetes Typ I) und einen Typ, der meistens ältere Menschen betrifft (Typ II / Altersdiabetes).

## 10.6 Hypoglykämie (Unterzuckerung)

Die Hypoglykämie ist die häufigere Form der Entgleisung des Zuckerhaushaltes. Bei der Unterzuckerung kommt es infolge des zu tiefen Blutzuckerspiegels zur Bewusstlosigkeit. Diese Art von Koma entsteht innert Stunden bis Minuten. Ein Mangelzustand äussert sich in folgenden Zeichen:

- Hungergefühl
- Zittrige Hände, weiche Knie
- Blasses Gesicht und blasse Haut
- Kopfschmerzen
- Verschwommenes Sehen
- Ungenauer Gang
- Störungen der Sprache oder des Verhaltens
- Schwitzen
- Abwesendes Verhalten

Vereinzelt sind die Patienten aggressiv verstimmt und reagieren inadäquat und unberechenbar.

Wird bei den folgenden Anzeichen kein Zucker eingenommen, führt dies in kürzester Zeit zur Bewusstlosigkeit und somit zu einer lebensbedrohlichen Situation. In gewissen Fällen fehlen die Anzeichen und es kommt sofort zur Bewusstlosigkeit. Fühlt ein Diabetiker, dass es zu einer Unterzuckerung kommt, sollte er, sofern noch ansprechbar, Zucker zu sich nehmen (Traubenzucker, Cola, Fruchtsäfte). Bei Bewusstlosigkeit wird der Patient in Seitenlage gebracht und umgehend der Rettungsdienst alarmiert. Unbehandelt führt eine Hypoglykämie zum Tod.

## 10.7 Hyperglykämie (Überzuckerung)

Bei der Hyperglykämie erfolgt die Bewusstlosigkeit infolge einer zu hohen Zuckerkonzentration. Diese Art von Koma entwickelt sich über Tage und ist seltener als die Unterzuckerung. Auch bei dieser Entgleisung des Blutzuckers bedarf es einer ärztlichen Behandlung.

## Bildnachweis:

- Seite 5: Seitenlagerung: © Sanitätspolizei Bern  
Freimachen der Atemwege: © Sanitätspolizei Bern  
Atmung kontrollieren: © Sanitätspolizei Bern
- Seite 6: Beatmung mit und ohne Hilfsmittel: © Sanitätspolizei Bern
- Seite 7: Druckpunkt und Körperhaltung CPR: © Sanitätspolizei Bern
- Seite 8: Cartoon: Ralf Schnelle, Olaf, Verlag Stumpf und Kossendey
- Seite 9: Anwendung AED: © Sanitätspolizei Bern  
Positionierung Elektroden: © Sanitätspolizei Bern
- Seite 10: Heimlich Manöver: © Sanitätspolizei Bern
- Seite 11: Beatmung und Herzmassage: Pediatric Advanced Life Support (AHA)
- Seite 12: Druckpunkt Herzmassage: Pediatric Advanced Life Support (AHA)
- Seite 13: Fremdkörperaspiration: Pediatric Advanced Life Support (AHA)
- Seite 14: Rettungswagen: © Sanitätspolizei Bern
- Seite 16: Seitenlagerung: © Sanitätspolizei Bern
- Seite 17: Lagerungen: © Sanitätspolizei Bern
- Seite 18: Adolf Faller, Der Körper des Menschen, Thieme Verlag
- Seite 19: Kehlkopf: Unbekannt
- Seite 20: Foliensatz Mensch Körper Krankheit
- Seite 21: Foliensatz Mensch Körper Krankheit
- Seite 22: Schweizerischer Samariterbund Olten
- Seite 23: Herzzyklus: Internet
- Seite 26: Lagerungen: © Sanitätspolizei Bern
- Seite 27: Wundarten: Unbekannt
- Seite 28: Wundarten: Unbekannt
- Seite 30: Zentrales Nervensystem: Unbekannt  
Hirn: Foliensatz Mensch Körper Krankheit
- Seite 33: Verbrennungen: Internet
- Seite 42: Augenspülung: Corel Gallery Clip Arts
- Seite 43: Amputationsverletzungen: Internet
- Seite 44: Pfählungsverletzungen: Internet
- Seite 45: Herz: Foliensatz Mensch Körper Krankheit
- Seite 47: Grafik Grand Mal Anfall: Reinhard Rohkamm, Taschenatlas Neurologie, Thieme Verlag
- Seite 48: Pfötchenstellung Hyperventilationstetanie: © Sanitätspolizei Bern