

# Hitzeschäden

## Hitzeohnmacht (Hitzesyndrome)

---

### Definition:

Nach längerem Aufenthalt (Stehen) in warmer Umgebung kommt es zum Wärmestau mit weit gestellter Gefäßperipherie und entsprechender Blutumverteilung, die Folge ist eine vasovagale Synkope.

### Ursachen:

- ungewohnte Temperaturbedingungen
- falsche Kleidung
- mangelnde Bewegung
  - kein Abstreifen von Wärme
- große Menschenmengen
  - Schweiß, kann als Kühlmittel nur unzureichend wirken

### Folge:


- Weitstellung der peripheren Gefäße (vasovagale Synkope)
- Durchblutungsstörung im Gehirn
  - **Kurzzeitige Bewusstlosigkeit!!**
- **Vorsicht:** evtl. Verletzungen durch einen Sturz (Bodycheck!!)

### Symptome:

- Schwindel, Schwäche, „**Schwarzwerden vor den Augen**“
- evtl. Übelkeit und Erbrechen
- Bewusstseinsstörung bis Bewusstlosigkeit
- evtl. erst hochroter Kopf danach „käsige“ Blässe
- schnelle, flache Atmung
- Puls tachykard und kaum tastbar
- kaltschweißig
- Blutdruckabfall
  
- **Im Gegensatz zu den anderen Hitzefällen, muss es bei der Hitzeohnmacht zu keinem Anstieg der Körperkerntemperatur kommen!!**



## Maßnahmen:

- BAK
- bei Bewusstlosigkeit „**stabile Seitenlage**“
- ansprechbare Patienten „**um die Ecke bringen und kaltmachen**“
  - feuchte-kühle Tücher
  - alkoholfreie Getränke bei bewussteinstillen Patienten
- „**Psychische Betreuung**“
  
- **Kontrolle:** Blutdruck, Puls, Pulsoximetrie, Atemfrequenz, Blutzucker
- evtl. Schocklage
- Temperaturmessung 
- evtl. beengende Kleidung des Patienten öffnen
- Sauerstoff 4-6 l/min
- Vorbereitung und evtl. Applikation eines peripheren Zuganges
  - Vollelektrolytlösung
- evtl. Notarzt rufen

## Merke:

- Die Untersuchung erfordert den Ausschluss anderer Zustände von Bewusstlosigkeit, z.B. **Hypoglykämie**, apoplektischer Insult, Intoxikation oder Herzrhythmusstörung.

## Hitzeerschöpfung „Hitzeschock“

---

### Definition:

Durch massive Volumenverluste infolge gesteigerter Schweißproduktion und durch das Versagen der körpereigenen Kreislaufregulation kommt es zur generalisierten Erschöpfung.

### Ursachen:

- hohe Umgebungstemperaturen
- hohe Luftfeuchtigkeit
- Erbrechen
- körperliche Belastung „**hohe Schweißproduktion**“
- zu geringe Flüssigkeitsaufnahme
- >> **hohe Flüssigkeitsabgabe**
- Begünstigung durch ein hohes Alter des Patienten oder auch eine schlechte Allgemeinverfassung

### Folge:


- Flüssigkeits- und Elektrolytmangel

## Symptome:

- feuchtwarme, gerötete Haut, später Blässe und kalter, klebriger Schweiß
- langsame Entwicklung
- trockene Schleimhäute, starkes Durstgefühl
- Schwindel und Übelkeit
- Bewusstseinsstörungen
- Muskelzucken bis hin zu Krämpfen
- schnelle, flache Atmung
- Tachykardie
- evtl. stehende Hautfalten (altersabhängig)
- Blutdruckabfall
- evtl. Anstieg der Körperkerntemperatur



## Maßnahmen:

- BAK
- bei Bewusstlosigkeit „**stabile Seitenlage**“
- bei nicht ausreichender Atmung assistierte bzw. kontrollierte Beatmung
- ansprechbare Patienten „**Um die Ecke bringen und kaltmachen**“
  - feuchte-kühle Tücher
  - kühle, alkoholfreie Getränke (Mineralwasser)
- „**Psychische Betreuung**“
- **Kontrolle:** Blutdruck, Puls, Pulsoximetrie, Atemfrequenz, Blutzucker
- Schocklage
- Temperaturmessung 
- evtl. beengende Kleidung des Patienten öffnen
- Sauerstoff 4-6 l/min
- Vorbereitung und evtl. Applikation eines peripheren Zuganges bei instabilen Kreislaufverhältnissen
  - Vollelektrolytlösung
- evtl. Notarzttruf

## Merke:

- Die Untersuchung erfordert den Ausschluss anderer Zustände von Bewusstlosigkeit, z.B. **Hypoglykämie**, apoplektischer Insult, Intoxikation oder Herzrhythmusstörung.

## Hitzschlag

---

Der Hitzschlag ist die schwerste Form der Hitznotfälle. Ohne eingreifende Maßnahmen endet der Hitzschlag meist tödlich!!

- ab **39 °C** Körperkerntemperatur kann es zum Versagen der zentralen Regulationsmechanismen kommen
  - o **Folge:** Die Temperatur steigt ständig an!!
- ab **40 °C** Körperkerntemperatur verliert der Patient zunehmend sein Bewusstsein
- über **41,5 °C** kommt es zum Versagen körpereigener Zellmechanismen (Enzymeiweiße denaturieren), die Zellen werden irreparabel geschädigt

### Ursachen:

- o zu dicke Kleidung in großer Hitze, z.B. bei Feuerwehrmännern oder Arbeitern im Straßenbau
- o **Klima:** hohe Außentemperatur und hohe Luftfeuchtigkeit
- o >> keine Wärmeabgabe möglich, Wärmestau

### Symptome:

#### **Stadium I** (Abwehrstadium) bis **40 °C**

- o feuchtwarme, gerötete und heiße Haut
- o Schwindel und Übelkeit
- o Patienten klagen über Leistungsschwäche




#### **Stadium II** (Übergangsstadium) zwischen **40** und **41 °C**

- o Bewusstseinsstörung
- o Schweißproduktion wird eingestellt – **die Haut wird trocken**

#### **Stadium III** (graue (Hyperprexie) Haut) über **41 °C**

- o schnelle, flache Atmung
- o Tachykardie, evtl. Herzrhythmusstörungen
- o Bewusstlosigkeit
- o Krampfanfälle
  - **Folge:** Gerinnungsstörungen und Organversagen
- o erst Blutdruckanstieg, dann Abfall
- o Schock
- o evtl. Herz-Kreislaufstillstand

## Maßnahmen:

- **schnelles Handeln !!**
- BAK
- Bewusstlosigkeit - „**stabile Seitenlage**“
- Schocksymptomatik vorhanden (Hypotonie und Tachykardie)
  - Schocklage
  - Anlage eines peripheren venösen Zuganges und Applikation von Vollelektrolytlösungen
- bei **nicht** ausreichender Atmung assistierte bzw. kontrollierte Beatmung
  
- ansprechbare Patienten „**um die Ecke bringen und kaltmachen**“
  - feuchte-kühle Tücher
  - Kühllakus in Leiste und Achselhöhle legen
  - kühle, alkoholfreie Getränke (Mineralwasser)
- „**Psychische Betreuung**“
  
- **Kontrolle:** Blutdruck, Puls, Pulsoximetrie, Atemfrequenz, Blutzucker
- Schocklage
- Temperaturmessung 
- evtl. beengende Kleidung des Patienten öffnen
- Sauerstoff 4-6 l/min
- Vorbereitung und je nach Schwere evtl. Intubation des Patienten
  
- **Notarzttruf**

## Merke:

- schwerste Elektrolyt- und pH-Entgleisung
- Multiorganversagen, auch unter Intensivtherapie hohe Sterblichkeit (bis 80%)

## Sonnenstich

---

### Definition:

- unbedeckte Flächen am Kopf bei Babys, Kindern oder Glatzköpfen mit intensiver Sonnenbestrahlung des Kopfes

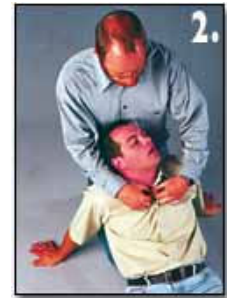


### Folge:


- Reizung der Hirnhäute und Gefahr der Entstehung eines Hirnödems in der Regel ohne Anstieg der Körperkerntemperatur, jedoch rasch eintretender zentrale Symptome.
- Krampfanfälle und Bewusstseinsstörungen sind möglich

### Symptome:

- hochroter, heißer Kopf
- Kopf- und Nackenschmerzen
- Nackensteife (Meningismus)
- Übelkeit, Erbrechen
- Schwindel
- Bewusstseinsstörungen, Halluzinationen
- meist Tachykardie, evtl. jedoch Bradykardie
- ohne Therapie und Beendigung des Sonneneinstrahlung auf den Kopf kann es zum Herz-Kreislauf-Stillstand kommen



### Maßnahmen:

- BAK
- bei Bewusstlosigkeit „**stabile Seitenlage**“
- bei nicht ausreichender Atmung assistierte bzw. kontrollierte Beatmung
- ansprechbare Patienten „**um die Ecke bringen und kaltmachen**“
  - feuchte-kühle Tücher
- „**Psychische Betreuung**“
- **Kontrolle:** Blutdruck, Puls, Pulsoximetrie, Atemfrequenz, Blutzucker
- Schocklage
- Temperaturmessung 
- evtl. beengende Kleidung des Patienten öffnen
- Sauerstoff 4-6 l/min
- bei Bewusstlosigkeit oder neurologischen Symptomen/Ausfällen **muss** der **Notarzt** gerufen werden

# Verbrennungen/Verbrühungen

## Allgemein:



Verbrennungen und Verbrühungen sind schwere Schädigungen der Haut, Hautanhangsgebilde und zum Teil auch der tiefer liegenden Gewebe durch thermische Einflüsse.

Hierdurch resultieren nachhaltige Auswirkungen auf den gesamten Organismus durch Störung der „vitalen Funktionen“ (Kreislauf, Atmung und Bewusstsein). Jährlich gibt es ca. 9500 Patienten mit schweren Verbrennungen. Ungefähr 1000 Patienten sterben an der schwere der Verbrennung. Von den 9500 Verbrennungen ereignen sich ca. 60-75% im Bereich Haushalt und Freizeit und nur ca. 20—30% an der Arbeit.

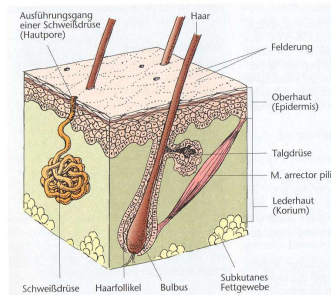
## Hinweis:

Die Erstversorgung ist für den Patienten bezüglich weiterer Behandlung, Prognose und Heilung von besonderer Bedeutung.

## Ursachen:

Thermische Schäden der Haut und der Hautanhangsgebilde (z.B. Haare, Fingernägel) entstehen durch Einwirkung von:

- heißen Flüssigkeiten
- Dampf
- heißes Material
- Sonne, Strahlung (Radioaktivität)
- Strom (auch Blitzschlag)
- Reibungshitze
- Feuer, Flamme und Explosion



## Merke:

Gleichartige Schäden entstehen auch durch Säuren und Laugen.

Je nach Intensität und Art des einwirkenden thermischen Mediums auf die Haut kommt es zur Ausbildung der Verbrennungswunde in unterschiedlichen Schweregraden.

Somit ist die Wunde **abhängig** von:

- Temperatur
- Einwirkdauer
- Art der Wärmequelle

Entscheidend für die Schwere der Verbrennung/Verbrühung sind vor allem **zwei** Faktoren:

- Verbrennungsgrad
- Fläche

Großflächige, schwere Brandwunden sind eine der schlimmsten Verletzungen, die ein Mensch erleiden kann.

**Gefahren:**

- Eiweißausflockung bei einer Temperatur > **41,5 °C** (Eiweißdenaturierung)
- Entstehung und Einschwemmung von Giften (Toxinen) in die kleinsten Gefäße (Kapillaren)
- Zirkulations- und Durchblutungsstörungen im Kapillargebiet
- Bildung von Ödemen
- **Verbrennungsschock**
- **Verbrennungskrankheit**

**Verbrennungsschock**

Neben der Gewebszerstörung und Gefäßzerstörung kommt es durch die Freisetzung von körpereigenen Stoffen (Kinine, Prostaglandine und Histamine) zu einer erhöhten Gefäßdurchlässigkeit (gesteigerte Permeabilität) und somit Ausbildung von Ödemen. Durch den Ausfluss von körpereigenem Wasser über die Wundfläche kommt es zur Ausbildung einer Hypovolämie und somit in der Folge zum Verbrennungsschock.

**Verbrennungskrankheit**

Die Verbrennungskrankheit ist gekennzeichnet durch das gleichzeitige Versagen mehrerer Organe (Multiorganversagen) sowie Defekte der Immunabwehr. Ein besondere Rolle spielt hierbei die Übersäuerung des Organismus. Sollte nicht rechtzeitig eine ausreichende Verbrennungstherapie eingeleitet werden, schließt sich dem Verbrennungsschock die Verbrennungskrankheit an.

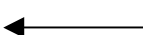
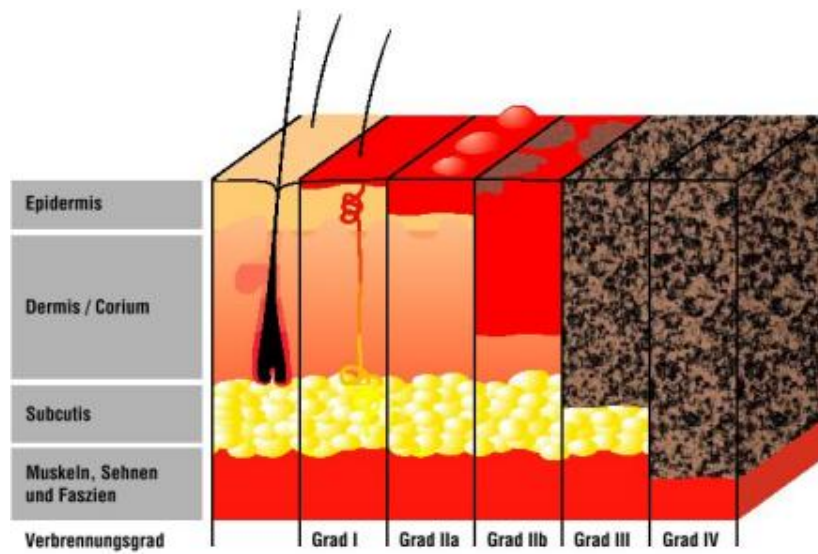
**Symptome:**

Die Einteilung der Tiefe einer Verbrennung/Verbrühung erfolgt in Verbrennungsgrade. Eine Einteilung wird in den Graden I – IV vorgenommen.

Stufe	Hautabschnitt	Erkennungsmerkmal
<b>Grad I</b>	epidermal	Rötung, Schmerz, Spannungsgefühl
<b>Grad II a</b>	oberflächlich dermal	Rötung, starke Schmerzen, Blasenbildung, gute Durchblutung der Wunde
<b>Grad II b</b>	tiefer gehend dermal	Blässe, geplatzte oder prall gefüllte Blasen, mäßige Schmerzen, schlecht durchblutete Wunde
<b>Grad III</b>	subdermal, alle Abschnitte betroffen	weiß, bräunliche Hautfarbe, keine Durchblutung der Wunde, keine Schmerzempfindung
<b>Grad IV</b>	zusätzliche Gewebe	Verkohlung von Haut und Gewebe (Muskel, Sehnen, Gefäße), keine Schmerzen

**Merke:**  
 Die Unterscheidung von zweit- und drittgradigen Verbrennungen ist in der ersten Zeit nicht möglich. Meist liegen unterschiedliche Verbrennungsgrade nebeneinander vor.

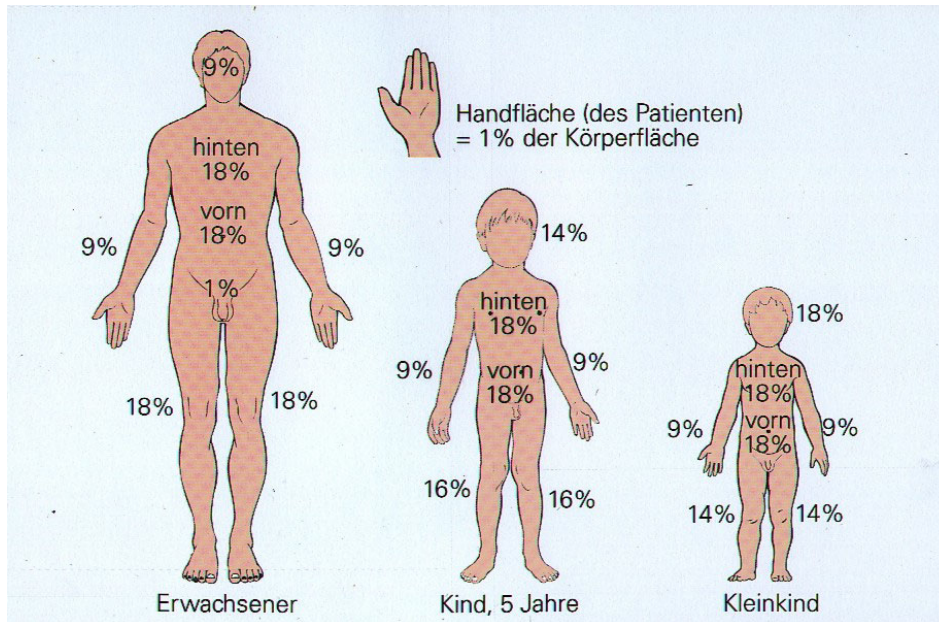
Hier eine **bildliche Darstellung** der betroffenen Körperbereiche bezogen auf den Schweregrad.



## Berechnung der Verbrennungsfläche

Abgesehen vom Verbrennungsgrad ist auch die Flächenausdehnung entscheidend für die weitere Prognose und Therapie des Patienten.

Eine gute Möglichkeit der Bestimmung der betroffenen Körperfläche ist die Neunerregel von Wallace:



### Faustregel:

Die Handfläche des Patienten entspricht ca. 1% seiner Körperoberfläche!!

### Wichtige Hinweise:

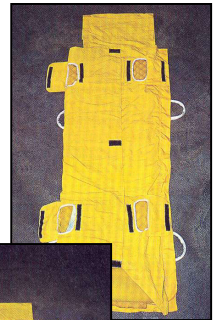
- Bei einer Verbrennungstiefe ab Grad II und einer Verbrennungsfläche von ca. **15%** beim **Erwachsenen**, **10 %** bei **Kindern** oder **5 %** bei **Säuglingen**, muss mit der Entstehung eines Verbrennungsschocks und somit mit einer lebensbedrohlichen Störung für den Patienten gerechnet werden. Sofortige Volumensubstitution (Volumenzufuhr von Vollelektrolytlösungen) ist angezeigt.
- Eine (sekundäre) Verlegung in ein Verbrennungszentrum ist sinnvoll bei:
  - o mehr als 20% dermalen (Grad II) oder mehr als 10% subdermalen (Grad III) Verbrennung bei Erwachsenen (bei Kindern schon bei geringerem Verletzungsumfang)
  - o Gesichts-, Hals-, Hand-, Fuß-, Gelenk-, Genitalbeteiligung (**Stichwort:** Lebensqualität)
  - o elektrischen Verletzungen
  - o Begleiterkrankungen, -verletzungen
  - o Kindern unter 8 Jahren
- Die Therapie von Zusatzverletzungen wie Schädel-Hirn-Trauma, Thoraxtraumen oder andere, welche eine vitale Bedrohung für den Patienten darstellen, haben eine höhere Behandlungspriorität als die Versorgung der Verbrennung bzw. die Verlegung in ein Verbrennungszentrum.

## Weitere Symptome:

- je nach Unfallmechanismus muss an Begleitverletzungen gedacht werden (Bodycheck)
  - o besonders an eine mögliche Schädigung der Atemwege (Rauchgasinhalation, Inhalationstrauma) denken
- Blässe, Zyanose
- schnelle, flache Atmung
- Bewusstseinsbeeinträchtigung
- Puls tachykard, kaum tastbar

## Maßnahmen:

- **Eigenschutz !!!**
- bestehende Kleiderbrände löschen
- nicht verklebte Kleidung verbrennen (wichtig bei Verbrühungen!!)
- Kühlung (mind. 15 Minuten) der betroffenen Stellen mit handwarmen (ca. 20 °C) Wasser
  - o **Vorsicht!!** Gefahr der Unterkühlung!!
- Lagern auf Metalline-Tücher/BurnPac
- ständige Überwachung von Bewusstsein, Atmung und Kreislauf
- keimfreie Wundabdeckung (z.B. Metalline-Tücher/BurnPac)
- Wärmeerhaltung
- **„Psychische Betreuung“ (sehr wichtig!!)**
- Bodycheck (auf weitere Verletzungen)
- Sauerstoffgabe 4-6l/min
- ständige Puls- und RR-Überwachung, Pulsoximeter
- venöser Zugang vorbereiten (incl. Ringer-Lactat) evtl. auch legen
- vorbereiten der Intubation
- Notarzttruf



## Maßnahmen Notarzt:

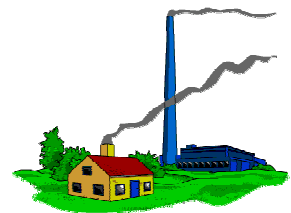
- körperliche Untersuchung
- großzügige Indikation zur Intubation und Beatmung (Rauchgasinhalation) mit 100% Sauerstoff und PEEP
- Volumensubstitution (Flüssigkeitsersatz)
- Medikamente:
  - o Schmerzbekämpfung (z.B. Morphin 5-10mg)
  - o Sedierung (z.B. Valium, Dormicum 5-10mg)
  - o Rauchgasinhalation (z.B. Auxiloson 2-4 Hübe)
  - o Bronchialerweiterung (z.B. Euphyllin 200-300mg)
  - o Schockbehandlung (z.B. HAES 6% 500-1000ml)



Normale Atemwege



Inhalationstrauma



## Kälteschäden



Wie auch bei Hitzeschäden unterscheidet man ebenfalls nach lokalen und zentralen Schäden. Man bezeichnet die lokalen Schäden als Erfrierungen, welche an den unterschiedlichsten Körperstellen auftreten können.

Ist der gesamte Körper betroffen und sinkt somit die Körperkerntemperatur unter 35 °C, spricht man von einer Unterkühlung.

## Hypothermie (Unterkühlung)

### Definition:

Ein Absinken der Körperkerntemperatur unter 35 °C bezeichnet man als Unterkühlung. Die Wärmebildung des Organismus reicht nicht aus, um die Wärmeabgabe des Körpers auszugleichen.

### Ursachen:

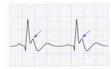
- unzureichende Bekleidung
- Unfallopfer im Winter oder im Schock
- alkoholisierte Personen
- zu langer Aufenthalt im Wasser
- >> Übermäßige Auskühlung des Körpers

### Folge:


- Absinken der Kerntemperatur unter 35°C

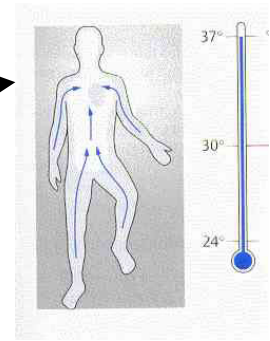
### Symptome:

- Zyanose
- Schmerzen in den Extremitäten,
  - zunächst Kältezittern
  - dann kein Zittern
  - Muskelstarre

Überprüfen	Abwehrstadium	Erschöpfungsstadium	Lähmungsstadium	Scheintod
<b>Bewusstsein</b>	wach	schläfrig, verwirrt, Halluzinationen	komatös	komatös, reflexlos
<b>Atmung</b>	schnell und tief	langsam, flach	extrem verlangsamt (AF<6)	extrem vermindert bis Apnoe
<b>Puls/HF</b>	schnell (tachykard)	langsam (Bradykard), Rhythmusstörungen möglich 	sehr langsam (<30 Schläge/min), Kammerflimmern und Asystolie möglich	extrem langsam bis Asystolie
<b>Blutdruck</b>	erhöht (Hypertonie)	vermindert (Hypotonie)	(Hypotonie)	extrem erniedrig nicht mehr lesbar
<b>Kerntemperatur</b>	34-35 °C	31-33 °C	27-30 °C	unter 27 °C
<b>Blutzucker</b>	normal bis erhöht (70-120mg/dl)	normal bis vermindert	normal bis erniedrigt	normal bis erniedrigt

## Maßnahmen:

- BAK
- Verhindern aller Bewegungen – Bergungstod
- Verhinderung weiterer Wärmeverluste  
(**evtl. nasse Kleidung ausziehen**)
- langsames und vorsichtiges erwärmen
- bei Bewusstlosigkeit „**stabile Seitenlage**“
- bewusstseinsklaren Patienten warme, stark gezuckerte Getränke verabreichen
- „**Psychische Betreuung**“
  
- Sauerstoffgabe 4-6l/min
- bei nicht ausreichender Spontanatmung, assistiert oder kontrolliert beatmen
- **Kontrolle:** Blutdruck, Puls, Pulsoximetrie, Atemfrequenz, Blutzucker  
(**ständig!!**)
- Vorbereiten und evtl. Applikation eines peripheren Zugangs  
(**Vorsicht!!** Warme Infusionslösungen können ein Problem werden)
- Temperaturmessung 
- Notarzt rufen
- evtl. Hibbler-Packung verwenden: ein Heißwassertuch wird auf den Körperstamm, darüber kommt eine Alufolie (wechseln)



## Achtung:

- **Wichtig!!** Wird bei BAK kein Bewusstsein, Atmung und Puls festgestellt, muss sofort mit der HLW begonnen werden.

**Es wird erst dann mit der HLW aufgehört, wenn die Normaltemperatur erreicht wurde !! (Hirnprotection)  
„Nobody is dead until he is warm and dead“**

## Erfrierungen

---

... Frostbeulen oder **Erfrierungen** sind Gewebeschädigungen, die durch feuchte Kälte (Temperaturen um den Gefrierpunkt) oder trockene Kälte (Temperaturen deutlich unter 0°C) hervorgerufen werden. Durch die Kälteeinwirkung bilden sich zwischen den Zellen Eiskristalle und die Zellen werden somit zerstört. Es kommt zum Zusammenklumpen roter Blutkörperchen und dadurch zum Verschluss der Gefäße (Thrombus). Dies führt zu Durchblutungsstörungen und schließlich zum Absterben des Gewebes. Besonders betroffen sind Finger, Fußzehen, Nase und Ohren. Zunächst tritt Rötung auf, dann Blasenbildung, ähnlich wie beim Sonnenbrand. Bei schweren Erfrierungen bilden sich weiße, harte, kalte Hautstellen, die sich nach dem Auftauen schwarz verfärben, anschwellen und schmerzen können. Das Gewebe ist oberflächlich abgestorben.

### Definition:

Lokale Gewebeschädigung durch übermäßige Kälteeinwirkung und somit Unterversorgung des Gewebes mit Blut und Sauerstoff.

### Ursachen:

- unzureichender Kälteschutz, unangemessene Kleidung
- Durchblutungsstörungen, zu enge Kleidung/Schuhe
- Arbeitsunfälle mit Chemikalien (z.B. flüssigem Stickstoff)

### Folge:

- anfangs verstärkte Durchblutung des betroffenen Körperteils mit anschließender starker Gefäßengstellung und Blutminderversorgung
- bei schwerem Verlauf: Verlust des Körperteils



Stellen bei Erfrierungen



Erfrierung Grad III

## Symptome:

Grad	Beschreibung	Auftreten
<b>Grad I</b>	bei Kälteeinwirkung: kalte, blasse Haut, Gefühlsstörungen bei Erwärmung: Rötung, Juckreiz, einsetzende Sensibilität	je nach Schutz und einwirkender Temperatur nach Minuten bis Stunden
<b>Grad II</b>	dunkelrote, violette Haut, Blasenbildung, Schmerzen,	nach 24 Stunden
<b>Grad III</b>	eisige und gefühllose Blasen nach Wiedererwärmung, blauschwarze Haut	nach 24-28 Stunden
<b>Grad IV</b>	all des Gewebes nach Wiederauftauen	direkter oder nach

## Maßnahmen:

- BAK
- Lagerung nach Bewusstseinszustand
- vorsichtiges und langsames Erwärmen
- steril abdecken und versorgen
- evtl. gleichzeitige Unterkühlung behandeln
- Sauerstoff 4-6l/min
- Vorbereiten eines peripheren venösen Zugangs und Applikation von vorgewärmten Vollelektrolytlösungen
- **Kontrolle:** von RR, Puls, EKG, AF, BZ
- Temperaturmessung
- **„Psychische Betreuung“**
- Notarzttruf (Analosedierung)



## Achtung:

- unbedingt Bewegungen der betroffenen Teile vermeiden ! Bei gleichzeitiger Hypothermie (Unterkühlung) an die Gefahr des Bergungstodes denken !

## Literaturhinweise:

- Notfalltaschenbuch für den Rettungsdienst, 9. Auflage, Rossi/Dobler, Stumpf&Kossendey
- LPN-San, Böbel/Hündorf/Lipp/Veith, Stumpf&Kossendey
- Mensch, Körper und Krankheit, 4. Auflage, Huch/Bauer, Urban&Fischer
- LPN 2-4, 2. Auflage, Enke/Hündorf/Lipp/Domres/Rupp/Schmidt/Trübenbach, Stumpf&Kossendey