

## Hitze- und Kälteschäden

Sowohl zu hohe als auch zu niedrige Temperaturen können für den Menschen schädliche Folgen haben. Diese Schädigungen können sich entweder als auf bestimmte Körperstellen begrenzte Verletzungen darstellen (bspw. *Verbrennungen*, *Verbrühungen* oder *Erfrierungen*) oder den gesamten Organismus betreffen (wie *Sonnenstich*, *Hitzeerschöpfung*, *Hitzschlag* oder *Unterkühlung*).

### I. Verbrennungen (lokale Hitzeschäden)

#### 1. Was versteht man darunter?

Schädigung oder Zerstörung der Haut und/oder der darunterliegenden Gewebeschichten durch Hitzeeinwirkung

#### 2. Ursachen

- Kontakt mit heißen bzw. brennenden Gegenständen, Flüssigkeiten (*Verbrühung*) oder Gasen
- Wärmestrahlung (Sonnenbrand)

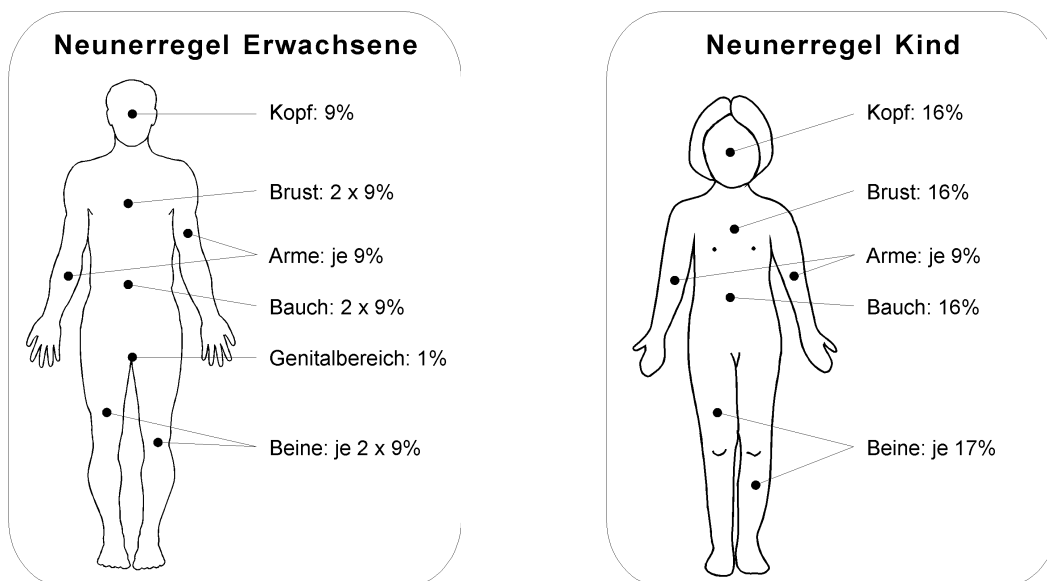
#### 3. Erkennen - Einteilung nach Ausdehnung und Tiefe

Die Gefährlichkeit einer Verbrennung hängt grundsätzlich davon ab, wie ausgedehnt sie ist und wie tief ins Gewebe sie reicht. Die **Ausdehnung** der Verbrennung wird in *Prozent der Körperoberfläche* (% KOF) angegeben, die **Tiefe** in *Graden*.

a) *Faustregeln zur Abschätzung der Ausdehnung*

aa) *Neunerregel*

Grundsätzlich ist beim Säugling oder Kleinkind der **Kopf überproportional groß** im Vergleich



zum Rumpf (Neugeborenes: 21% der Körperoberfläche). Je älter das Kind wird, desto stärker gleicht sich der Körperbau an den des Erwachsenen an.

bb) *Handflächenregel*

Die *Handfläche* des Verletzten bedeckt ungefähr 1% der jeweiligen Körperoberfläche.

## b) Die Grade der Verbrennung

Grad	Erkennen	Tiefe der Verletzung	Folgen
<b>1. Grad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schmerz</li> <li>• (leichte) Rötung</li> <li>• Schwellung</li> </ul>	Verletzung nur der Oberhaut	Spontanheilung ohne Narbenbildung
<b>2. Grad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zusätzlich Blasen</li> </ul>	Verletzung auch der Lederhaut	meist narbenloses Ausheilen nach Behandlung
<b>3. Grad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkohlungen (<i>Nekrosen</i>)</li> <li>• graue, weiße oder schwarze Haut, die abblättert</li> <li>• anfänglich fast schmerzfrei</li> </ul>	Zerstörung aller Hautschichten einschließlich der Keimschicht	Hauttransplantationen erforderlich; bleibende Narben und evtl. Funktionseinschränkungen

## c) Andere wichtige Faktoren

Daneben ist zu berücksichtigen, welche Körperteile betroffen sind. Verbrennungen der Genitalien, der Hände und des Gesichtes sind für den Betroffenen besonders unangenehm, da es zu Entstellungen und bleibenden Funktionseinschränkungen kommen kann.

Bei der Erstversorgung wichtig ist jedoch vor allem, daß **Verbrennungen im Gesichtsreich** mit einer Schädigung der Atemwege einhergehen können (*Inhalationstrauma*). Das Einatmen heißer Gase kann Verbrennungen in den oberen Atemwegen hervorrufen, die zu Schwellungen der Schleimhäute und in deren Folge Atemnot führen. Außerdem ist bei größeren Bränden immer an **Rauchgasvergiftungen** - auch bei Unverletzten! - zu denken.

## 4. Gefahren

Bei tiefergehenden Schädigungen der Haut kommt es nicht nur zu Schmerzen, sondern auch zum Flüssigkeitsverlust, da die Haut an den verbrannten Körperstellen ihre Regulierungsfunktion verloren hat (Brandwunden „nässen“). Die Folge ist ein u. U. lebensbedrohlicher Schock. Außerdem können durch die großflächigen Wunden Krankheitserreger eindringen und zu einer Infektion führen.

Am bedrohlichsten in der *Akutphase* ist der durch **Schmerz** und **Flüssigkeitsverlust** ausgelöste **Schock**; später tritt die **Infektionsgefahr** in den Vordergrund. Bei einer Verbrennung von mehr als **15% KOF** beim Erwachsenen bzw. **10%** beim Kind **besteht akute Lebensgefahr!**

## 5. Maßnahmen

- **Ursachen beseitigen** (Patienten ablöschen, flüssigkeitsdurchtränkte Kleidung entfernen)
- ausreichende **Kühlung** durch kaltes Wasser (*Vorsicht am Körperstamm!*) für mindestens 15 Minuten oder bis zum Nachlassen der Schmerzen
- **Schockbekämpfung** - **Schocklage** (Ausnahme: Bewußtlosigkeit, Atemnot)
  - **Wärmeerhaltung** (insb. bei ausdauernder Kühlung)
  - **Beruhigen (!)**
- Sicherung der Atemwege, **O<sub>2</sub>-Gabe** (4 l/min.); nötigenfalls **Beatmung**
- **keimfreies Abdecken** der Wunden mit Verbandtüchern (*ohne Druck!*)
- qualifizierter **Notruf** (mit ungefährrer Angabe von Grad und Ausdehnung der Verbrennung sowie eventueller Komplikationen wie Schock, Atemnot, Bewußtlosigkeit etc.)
- ständige **Überwachung der Vitalfunktionen**
- Vorbereiten: - **Infusion(en)** mit großer Verweilkanüle (*Schockbekämpfung*)
  - bei Atemnot: **Beatmungsbeutel/Absaugung**; Atemstillstand: **Intubation**

➡ Bei **Bagatelverletzungen** reichen Kühlen, keimfreie Bedeckung und evtl. Arztbesuch aus.

## II. Systemische Hitzeschäden: Sonnenstich, Hitzeerschöpfung/-schock, Hitzschlag

Art der Schädigung	Sonnenstich	Hitzeerschöpfung/-schock	Hitzschlag
Was versteht man darunter?	Reizung der Hirnhäute durch übermäßige Sonneneinstrahlung	Störung des <b>Flüssigkeitshaushalts</b> durch hitzebedingten Flüssigkeitsverlust	Störung der <b>Temperaturregulation</b> ( <b>Überhitzung</b> ), z. B. durch mangelndes Schwitzen
Ursachen bzw. Risikogruppen	wenig oder unbehaarter Schädel: <i>Kleinkinder, alte Leute, Glatzenträger, Blonde</i>	körperliche Belastung bei hohen Temperaturen und/oder ungenügender Flüssigkeitszufuhr: <i>(Leistungs-)Sportler, Arbeiter im Sommer</i>	hohe Außentemperatur bei hoher Luftfeuchtigkeit („Sauna“): <i>Kfz-Innenraum, Sport-/Konzertthalle</i> ; feuchtigkeitsundurchlässige Bekleidung: <i>Gummianzug</i>
Erkennen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• roter, heißer <b>Kopf</b></li> <li>• Kopfschmerz, Schwindel, Übelkeit/Erbrechen</li> <li>• <b>Nackensteife</b></li> <li>• Symptome können verzögert eintreten</li> <li>• in <u>schweren Fällen</u>: Krämpfe und Bewußtlosigkeit</li> </ul>	<p>ähnlich dem <i>Volumenmangelschock</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>kalte, blasse Haut (kalter Schweiß)</b></li> <li>• Puls erhöht, Blutdruck erniedrigt (<i>Tachykardie, Hypotonie</i>)</li> <li>• Erschöpfung, Benommenheit</li> <li>• z. T. Kopfschmerzen</li> <li>• Durst</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>rote, heiße, trockene Haut</b></li> <li>• Puls erhöht (<i>tachykard</i>), Blutdruck normal</li> <li>• stark beschleunigte Atmung (<i>Tachypnoe</i>)</li> <li>• Kopfschmerz, Schwindel, Erbrechen</li> <li>• Krämpfe</li> <li>• Körpertemperatur &gt; 40°</li> </ul> <p><u>später</u>: Kreislaufzusammenbruch (Schock)</p>
Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aus der direkten Sonne bringen</li> <li>• <b>Flachlagerung</b> an kühlem Ort mit erhöhtem Kopf</li> <li>• <b>Öffnen/Entfernen</b> beengender Kleidung</li> <li>• <b>Kühlung</b> insb. des Kopfes, bspw. durch Ventilator, feuchte Umschläge</li> <li>• in <u>schweren Fällen</u>: <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>O<sub>2</sub>-Gabe</b> (4 l/min.)</li> <li>- <b>Notruf</b></li> <li>- Vorbereiten einer <b>Infusion</b></li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Flachlagerung</b> an kühlem Ort, evtl. <b>Schocklage</b></li> <li>• <b>Öffnen/Entfernen</b> beengender Kleidung</li> <li>• <b>Flüssigkeitszufuhr</b> (oral): <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektrolyte (bspw. Isostar®)</li> <li>- salzige Getränke</li> </ul> </li> <li>• in <u>schweren Fällen</u>: <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Notruf</b></li> <li>- Vorbereiten einer <b>Infusion</b></li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Flachlagerung</b> an kühlem Ort; bei Schocksymptomatik <b>Schocklage mit erhöhtem Kopf</b></li> <li>• <b>Öffnen/Entfernen</b> beengender Kleidung</li> <li>• <b>sofortige Kühlung</b> des ganzen Körpers durch Ventilator, kalte Umschläge, Abreiben mit Eis, Besprühen mit kaltem Wasser</li> <li>• <b>O<sub>2</sub>-Gabe</b> (4 l/min.)</li> <li>• <b>Notruf</b></li> <li>• <u>Vorbereiten</u>: <b>Infusion</b></li> </ul>

### III. Erfrierungen (lokale Kälteschäden)

#### 1. Was versteht man darunter?

Schädigung oder Zerstörung der Haut und/oder der darunterliegenden Gewebeschichten durch intensive Kälteeinwirkung

#### 2. Ursachen/Risikofaktoren

- mangelnde Durchblutung aufgrund fehlender Bewegung, Kälte und Wind
- besonders an peripheren Stellen: Nase, Ohren, Zehen und Finger(kuppen)

#### 3. Erkennen - Gradeinteilung

Grad	Erkennen	Folgen
<b>1. Grad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gefühllosigkeit</li> <li>• gräulich-weiße Verfärbung</li> <li>• <i>später</i> Rötung, Schwellung, brennender Schmerz</li> </ul>	folgenloses Abklingen
<b>2. Grad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gefühllosigkeit</li> <li>• Blasenbildung</li> <li>• Rötung, Schmerzen, Schwellung</li> </ul>	ärztliche Versorgung erforderlich
<b>3. Grad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gefühllosigkeit</li> <li>• Totenblässe (weiße Haut)</li> <li>• <i>später</i> bläulich-schwarze Nekrosen (abgestorbenes Gewebe)</li> </ul>	eventuell Amputation der betreffenden Körperteile notwendig
<b>4. Grad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• totale Vereisung, dadurch Abbrechen bei Berührung</li> </ul>	totale Zerstörung des betreffenden Körperteils; Gewebeerfall beim Auftauen

#### 4. Maßnahmen

- **Schutz vor weiterer Auskühlung**
- bei leichten Erfrierungen: langsames (!) **Anwärmen** der betroffenen Körperteile durch eigene Körperwärme (*Achselhöhle*)
- in **warmer Umgebung** bringen (*siehe aber ➡ Unterkühlung!*)
- **sterile, trockene, lockere Verbände** (z. B. Verbandtuch)
- **nicht** ein- oder abreiben!
- bei Bedarf Transport zum/Verweis an den **Arzt** (*nur in schweren Fällen durch den Rettungsdienst*)

### IV. Unterkühlung (systemischer Kälteschaden)

#### 1. Was versteht man darunter?

Absinken der Körperkerntemperatur (insofern Gegenteil zum Hitzschlag)

#### 2. Ursachen/Risikofaktoren

- längerer Aufenthalt in kühler Umgebung, v. a. bei ungeeigneter oder durchnässter Kleidung: Nichtseßhafte, Alkoholisierter, Beinahe-Ertrunkene
- begünstigt durch übermäßigen Alkoholkonsum ➡ stärkere Wärmeabgabe durch Weitstellung der Gefäße

### 3. Erkennen - Einteilung in Phasen

Körperkern-temperatur	Phase	Erkennen		
36,5 - 34 ° C	Abwehrphase	• Kältezittern, Erregung	• bläulich-blasser Haut	• erhöhter Puls ( <i>Tachykardie</i> )
34 - 30 ° C	Erschöpfungsphase	• zunehmende Eintrübung	• unregelmäßige Atmung	• niedriger Puls ( <i>Bradykardie</i> ), Herzrhythmusstörungen
30 - 27 ° C	„Scheintod“	• tiefe Bewußtlosigkeit, weite Pupillen	• unregelmäßige Atmung	• schwacher, langsamer Puls
< 27 ° C	Klinischer Tod	• Koma	• Atemstillstand	• Herz-Kreislauf-Stillstand

### 4. Maßnahmen

- **Patient nicht unnötig bewegen!** (Gefahr: „Bergungstod“ durch Einströmen von kaltem Blut aus der Körperschale in den Kern / ans Herz ➡ Herzstillstand)
  - **Wärmeerhaltung**, aber **kein Anwärmen** (Gefahr: „Bergungstod“): warme Decken
  - **Alkoholverbot!** (Gefahr: „Bergungstod“)
  - bei Bewußtlosigkeit: **stabile Seitenlage**
  - evtl. **O<sub>2</sub>-Gabe** (4 l/min.)
  - **Notruf**
  - bei Herz-Kreislauf-Stillstand: Wiederbelebung (auch nach langem therapiefreien Intervall — „no one´s dead until he´s warm and dead“)
  - Vorbereiten: - **Infusion**
    - bei Atemnot: **Beatmungsbeutel/Absaugung**, Atemstillstand: **Intubation**
- ➡ Bei **leichten Unterkühlungen** (Abwehrphase) genügt die Wärmeerhaltung!