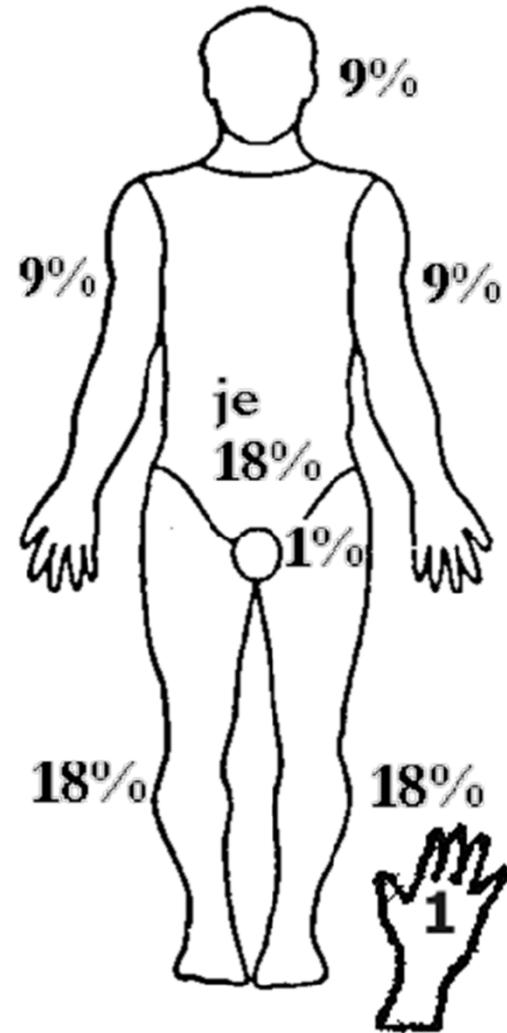


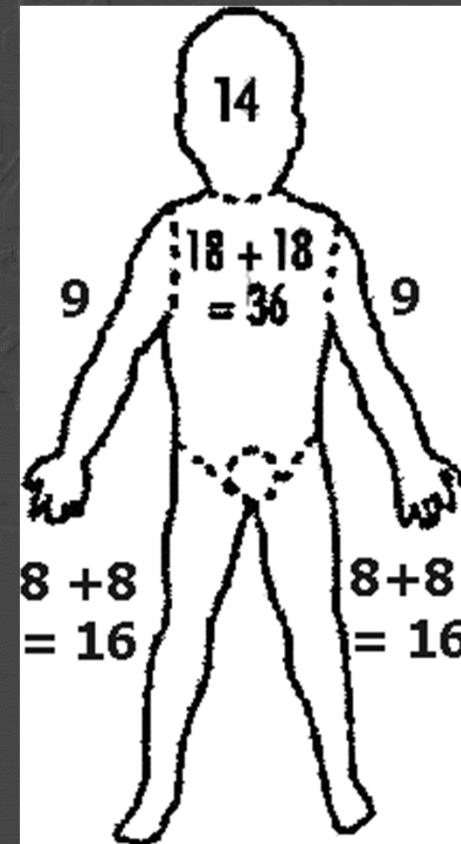


# Wärmeschäden

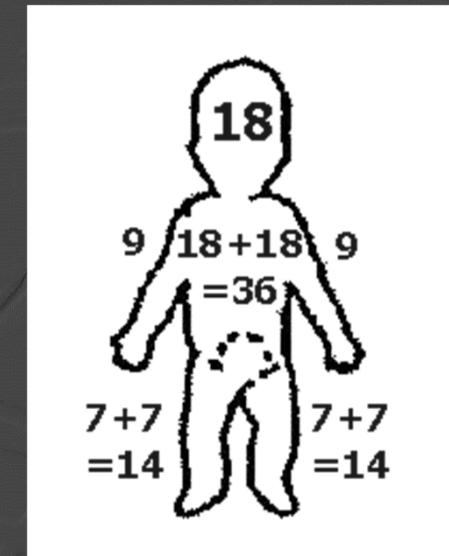
# Neuner-Regel (II°-IV°)



Erwachsener



Kind 5 Jahre



Kind 1 Jahr

# Abschätzung der Schädigung nach Lund und Browder

Lund and Browder-Tabelle (aus dem Ergänzungsbericht schwere Verbrennungen der DGUV (Stand 1/16) (<http://www.dguv.de/formtexte/%C3%84rzte/index.jsp>)

Verbrennung	1 Jahr	1 bis 4 Jahre	5 bis 9 Jahre	10 bis 14 Jahre	15 Jahre	Erwachsene	2°-A*)	2°-B*)	3°*)	4°*)
Kopf	19	17	13	11	9	7				
Hals	2	2	2	2	2	2				
Rumpf (vorn)	13	13	13	13	13	13				
Rumpf (hinten)	13	13	13	13	13	13				
Rechte Gesäßhälfte	2 ½	2 ½	2 ½	2 ½	2 ½	2 ½				
Linke Gesäßhälfte	2 ½	2 ½	2 ½	2 ½	2 ½	2 ½				
Genitalien	1	1	1	1	1	1				
Rechter Oberarm	4	4	4	4	4	4				
Linker Oberarm	4	4	4	4	4	4				
Rechter Unterarm	3	3	3	3	3	3				
Linker Unterarm	3	3	3	3	3	3				
Rechte Hand	2 ½	2 ½	2 ½	2 ½	2 ½	2 ½				
Linke Hand	2 ½	2 ½	2 ½	2 ½	2 ½	2 ½				
Rechter Oberschenkel	5 %	6 %	8	8 %	9	9 %				
Linker Oberschenkel	5 %	6 %	8	8 %	9	9 %				
Rechter Unterschenkel	5	5	5 %	6	6 %	7				
Linker Unterschenkel	5	5	5 %	6	6 %	7				
Rechter Fuß	3 %	3 %	3 %	3 %	3 %	3 %				
Linker Fuß	3 %	3 %	3 %	3 %	3 %	3 %				
Summe:										
Gesamtverbrennung:										

\*) Ausmaß und Schweregrad der Verbrennung in entsprechende Spalte eintragen



## 1. Kühlung

- Massnahme der Erst- und Laienhilfe
- Wasser 20°, max. 15 min
- kein Eis, keine Ganzkörperdusche
- Kinder: nur bei < 10%
- CAVE!! Hypothermie



## 2. Hypothermieprophylaxe

Hypothermiegefahr steigt bei:

- Erhöhter %VKO
- III° Verbrennung
- längerer Aufenthaltsdauer am Ereignisort
- Körpergewicht > 90kg
- Intubation und Beatmung

Massnahmen:

- Fahrzeug vorheizen
- Themp.- Monitoring
- Gewärmte Infusionen
- Pat. mit Folie abdecken
- Kurzer Aufenthalt am Ereignisort
- Bei Intubationsentscheidung mit berücksichtigen



## 3. Flüssigkeitersatz

- **Faustregel 1000 ml in den ersten 2h**
- mehr, wenn Kreislauf instabil
- Parkland-Schema  
(nur bei verzögerter KH-Aufnahme):
  - $4 \text{ ml} \times \text{kg} \times \% \text{ VKOF}$  in 24 h
  - davon 50% in den ersten 8 h
- Präklinisch nur Ringer-Lactat oder VE
- Warme Infusionen, CAVE Hypothermie

Richtwert: Urinproduktion  $\geq 1 \text{ ml/kg/h}$

## 4. Analgesie



- ist ein wichtiger Baustein der Schocktherapie
- Monotherapie mit Opiaten bis %VKO 15%
- Über 15%VKO Ketamin/Dormicum



## 5. Wundversorgung

- steril oder wenigstens keimarm
- beschichtetes Verbandsmaterial
- kein Debridement! Keine Salben!
- trocken verpacken
- Letzte Schicht -> Wärmefolie



## 6. Intubation

Frühe Intubation nicht unumstritten  
aber notwendig bei:

- Verdacht auf Schleimhautschäden bzw. Inhalationstrauma
- grossflächiger Gesichtsverbrennung
- anhaltender Dyspnoe
- schwerem Volumenmangelschock
- Verdacht auf schwere CO-Intoxikation

**CAVE!** Entscheidung muss frühzeitig fallen

# Einweisung Brandverletztenzentrum



Abb. 1: Betten für Schwerbrandverletzte in der Bundesrepublik Deutschland  
(Quelle: Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Arbeit, Gesundheit und Soziales, Mai 1997)

- II° mehr als 10% KOF
- III° Verbrennungen
- Hände, Gesicht, Genitalien betroffen
- Strom- und Blitzunfälle
- Chemikalienverbrennungen
- Inhalationstrauma
- Begleiterkrankungen oder -verletzungen die die Behandlung erschweren

# Rauchgasinhalation präklinisches Vorgehen

NEJM 1998; 339:1603  
Dtsch Med Wochenschr 2005;130: 2912-13  
UpToDate 01/2012 'Smoke Inhalation'

**CAVE: CO-Intoxikation und Zyanidintoxikation; Standardpulsoxymetrie differenziert nicht zwischen CO-Hb und O2Hb**

- Anamnese: Unfallhergang, Aufenthaltsdauer im Rauch, Brandart (Industriebrand, Gefahrgut, WHG....)
- Status: Vitalparameter, GCS, Hinweise für Frakturen, Verbrennungen ?

**Mindestens 1 Kriterium erfüllt?**

- Stridor, RG's und/oder Einsatz der Atemhilfsmuskulatur?
- Verbrennungen im Gesicht und Hals?
- Hinweise auf Oropharyxödem?
- Ruß im Mund/Rachen?
- schwanger?
- CO-Hb > 10%?

ja  
**O<sub>2</sub> über Venturimaske**  
ggf. Inhalation β2-Agonist

**stationäre Überwachung erforderlich**

nein

**Kann vor Ort bleiben**

und

**mass. resp. Insuff. oder bewussteinsgetrübt**

**Intubation + CYANOKIT (init. 5g)**  
**CAVE: kritische Intubationsbedingungen**

- Überwachung am Monitor für 24h
- CO-Hb >20% (Schwangere > 15% ) ggf. hyperbare O<sub>2</sub>-Oxygenation erwägen
- Keine inhalativen Corticoide (hohes Risiko pulmonaler Infektionen)

# Kälteschäden



# Erfrierung vs. Hypothermie



## Erfrierungen:

- Akren, Extremitäten, ungeschützte Hautpartien
  - kapilläre Perfusionssstörung, Stase, Gefäßschäden
  - Ischämie, Stauung, Schmerzen
  - später Gefühllosigkeit, Nekrosen
- 
- Therapie: Behandeln wie eine Fraktur
    - schienen, polstern, Analgesie

# Erfrierung vs. Hypothermie



## Hypothermie:

- = Kerntemperatur < 35°C
- Mild: 33 - 35°C
- Mäßig: 30 - 35°C
- Schwer (lebensbedrohlich): < 30°C

# Präklinische Behandlung der Hypothermie



## 1. Rettung

- milde Hypothermie: gesunder Menschenverstand:
  - ins Warme
  - nasse Kleider entfernen
- mäßige und schwere Hypothermie:
  - Behandeln wie Wirbelsäulenverletzung
  - Rettung mit Schaufeltrage, Patient darf nicht bewegt werden und sich nicht bewegen
  - CAVE! Bergungstod durch „afterdrop“



## 2. Erwärmung

- milde Hypothermie:
  - Wärme von aussen (warme Decken, Konvektion)
  - warme Getränke
- mäßige Hypothermie:
  - aktive Erwärmung (Hiebler-Packung, Wärmeelemente)
- schwere Hypothermie
  - warme Infusionen, aktive Erwärmung mittels Dialyse
  - Transport zur Herz-Lungen-Maschine

# Spezielle Situation Reanimation



- BLS
- Kammerflimmern:
  - max. 3 x defibrillieren
- Asystolie/Bradykardie: BLS
- Medikamente erst > 30°C
- venöser Zugang, Intubation
- CPR-Rate evtl. halbieren
- Rea bis Kerntemperatur 35°C

Nobody Is Dead Until Warm and Dead