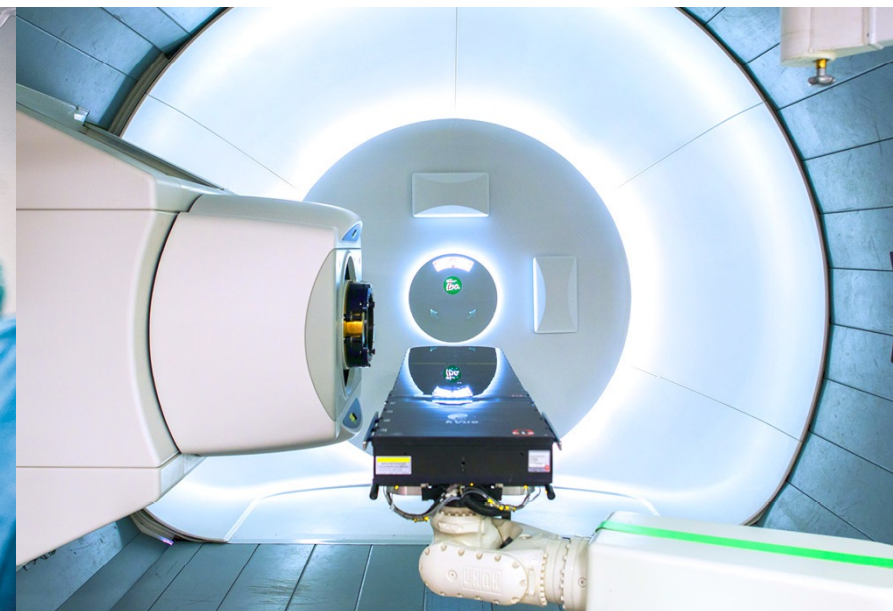




Verbrennung

7. Dresdner Notfalltag





Zahlen und Fakten

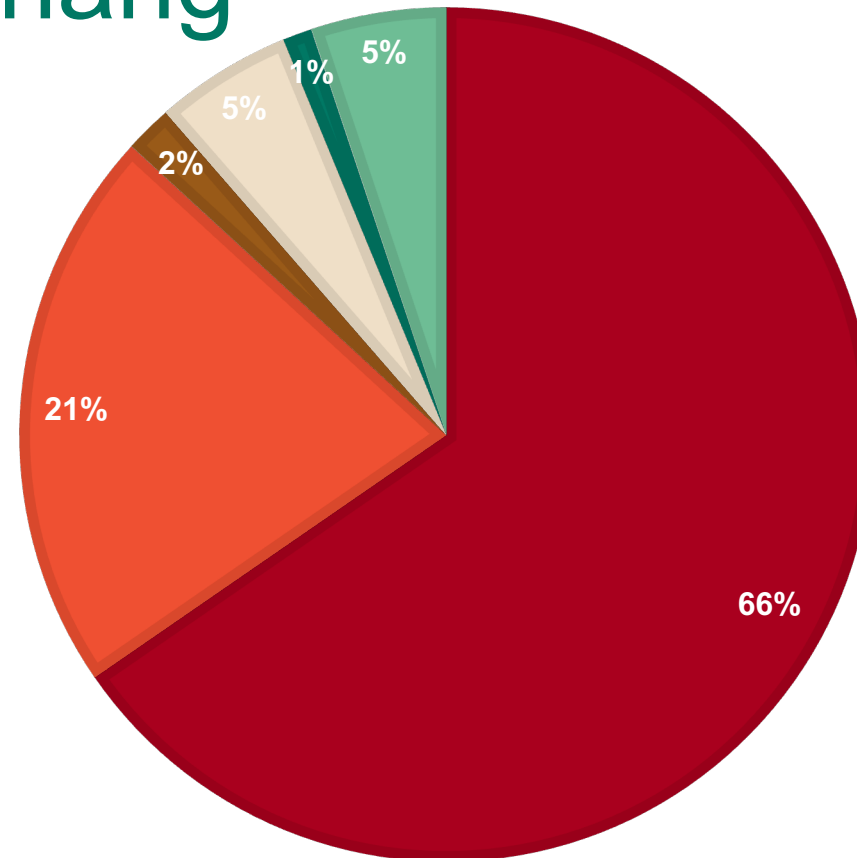
- Inzidenz leichterer Verbrennungen 600 / 100 000 Einwohner pro Jahr.
- Schwere Verbrennungen 1 / 50 000 bis 1 / 60 000 Einwohner pro Jahr.

Zahlen und Fakten

- Inzidenz leichterer Verbrennungen 600/100 000 Einwohner pro Jahr
- Schwere Verbrennungen 1/50 000 bis 1/60 000 Einwohner pro Jahr

Erwachsene (n=706)	männlich	weiblich
	67%	33%

Unfallzusammenhang



■ häusliches Umfeld

■ Arbeitsunfall

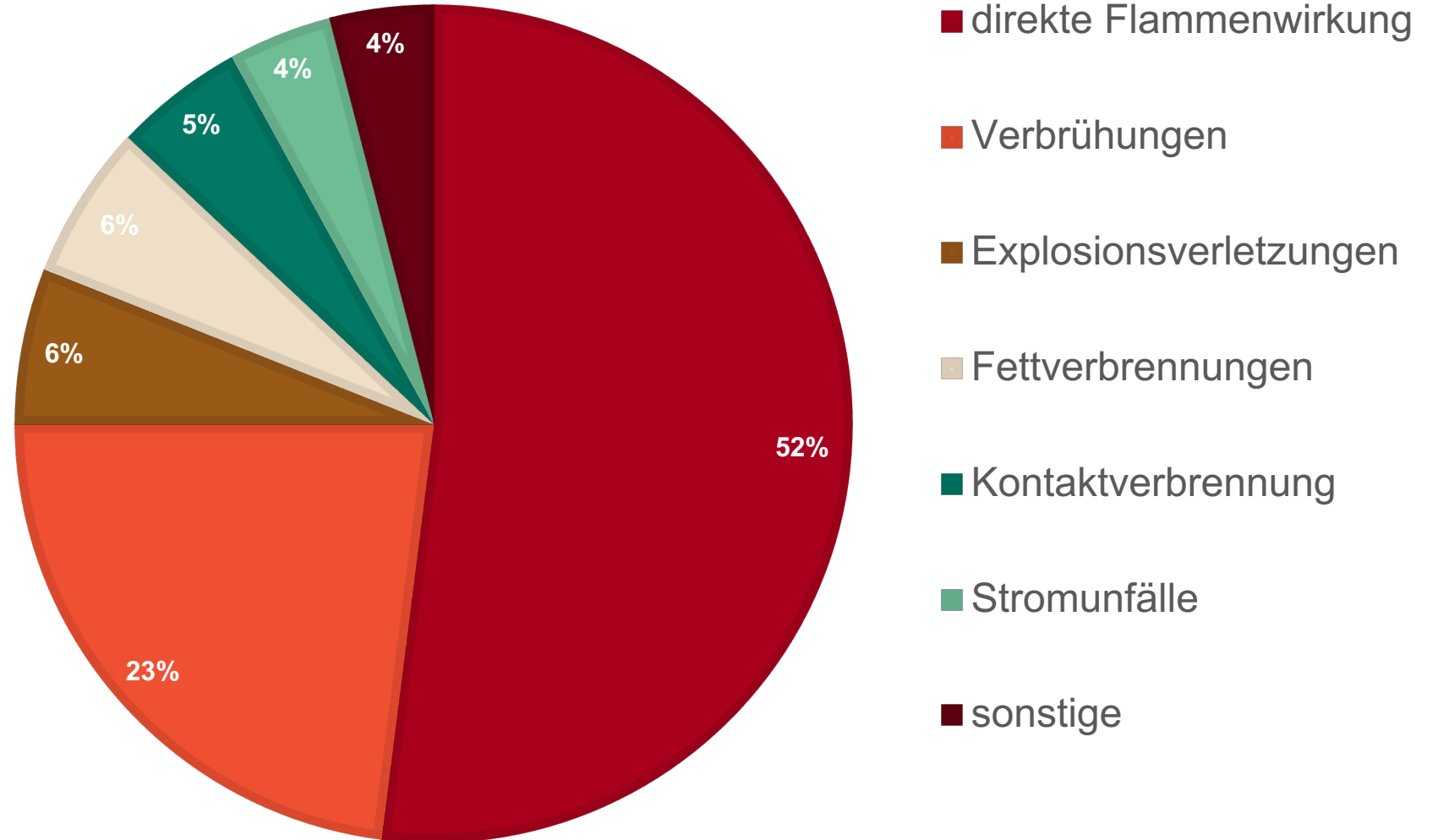
■ Verkehrsunfälle

■ Suizidale Absicht

■ Kriminelle Handlungen

■ sonstige

Ursache





Einsatz

- Wochentag November 14:45 Uhr
- Alarmierung: N1R1; männlich 95 Jahre, Zustand nach Sturz in der Häuslichkeit

Haut

	Kind	Erwachsener
Hautoberfläche	Neugeborene 630 cm ² Haut / kgKG	260 cm ² Haut/ kgKG
Oberfläche von Kopf und Hals	21%	9%
Körperproportionen	altersabhängig	
durchschnittliche Hautdicke	unter 5 Jahren: 0,56 mm	2, 5 mm
Narbenbildung	stärkere, prolongierte Narbenreifung	



Definition/Pathophysiologie

- „Unter dem Begriff der Verbrennung versteht man eine thermische Verletzung, die zu einer Gewebsschädigung führt.“

Definition/Pathophysiologie

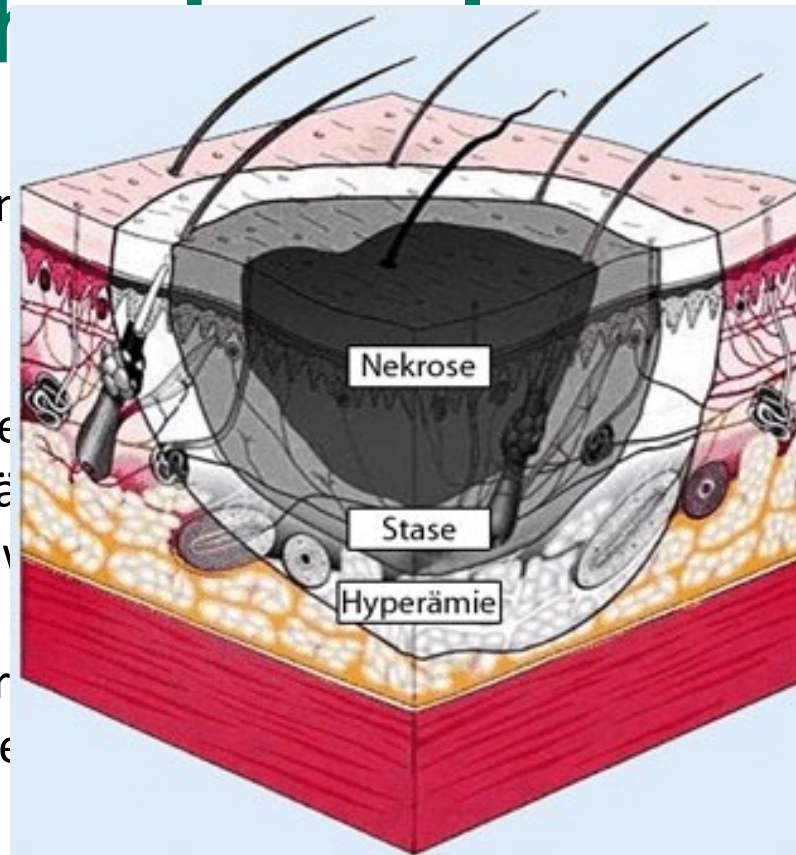
- „Unter dem Begriff der Verbrennung versteht man eine thermische Verletzung, die zu einer Gewebsschädigung führt.“
- Ausschüttung inflammatorischer Mediatoren (Histamin, Prostaglandine, Thromboxan, NO)
 - erhöhte Kapillarpermeabilität innerhalb von Minuten bis Stunden mit Ödemen im verletzten Bereich
 - im Randbereich kritische Gewebsperfusion, Ödembildung weitere Verschlechterung möglich

Definition/Pathophysiologie

- „Unter dem Begriff der Verbrennung versteht man eine thermische Verletzung, die zu einer Gewebsschädigung führt.“
- Ausschüttung inflammatorischer Mediatoren (Histamin, Prostaglandine, Thromboxan, NO)
 - erhöhte Kapillarpermeabilität innerhalb Minuten bis Stunden mit Ödemen im verletzten Bereich
 - im Randbereich kritische Gewebsperfusion, Ödembildung weitere Verschlechterung möglich
- Ab Verletzungsfläche von über 10% KOF systemischen Auswirkungen im Sinne einer Verbrennungskrankheit kommen

Definition/Path

- „Unter dem Begriff der Verbrennung versteht man eine Gewebsschädigung durch Hitze.“
- Ausschüttung inflammatorischer Mediatoren
— erhöhte Kapillarpermeabilität
— im Randbereich kritische Gewebsschädigung
- Ab Verletzungsfläche von über 20% kommt es zu einer systemischen Verbrennungsschock im Sinne einer



Verletzung, die zu einer

ine, Thromboxan, NO)
Ödemen im verletzten Bereich
: Verschlechterung möglich

n im Sinne einer



Prognose

- Ausmaß und Tiefe der Verbrennung, Begleitverletzungen
- Komorbidität des Patienten
- Qualität der medizinischen Versorgung

Prognose

ABSI Score (Abbreviated Burn Severity Index)

Parameter	Bewertung
Geschlecht	weiblich 1; männlich 2
Alter	1 Punkt je 20 Jahre
Verbrannte Körperoberfläche	1 Punkte je 10 % KOF
Inhalationstraume	3 Punkte
Verbrennung 3. Grades	1 Punkte

Outcome

Punkte	Prognose	Überlebensrate (%)
2-3	gut	99
4-5	mäßig	90-99
6-7	mäßig-ernst	80-90
8-9	ernst	50-70
10-11	schlecht	20-40
12-13	sehr schlecht	< 10
> 13	infaust	< 1

Vorgehen

- Eigenschutz, evtl. Rettung aus dem Gefahrenbereich, Unfallhergang?
- Kritisch verletzter Patient?
- Verbrannte / nasse Kleidung entfernen
- RTW vorheizen
- Logistik (Zielklinik/RTH planen)

- ABCDE Schema

Einsatz

- Wochentag, November, 15:00 Uhr
- Mehrfamilienhaus, Tochter anwesend
- Patient auf Boden liegend seit ca. 8h
- auf beiden Unterschenkel liegt ein großer Heizkörper



Airway/Breathing

- Atemwege frei/bedroht?
- Anzeichen für Inhalationstrauma? (Rußspuren im Mund-/Rachenraum)
- Atemfrequenz
- Atemmechanik
- Atemgeräusche
- Pulsoxymetrie, Hautkolorit

Airway/Breathing

Intubation?!

- Koma
- Gesichtsverbrennung
- Zyanid-/Kohlenmonoxidintoxikation
- Zirkuläre Verbrennung (2. Grades) des Halses, Thorax oder Abdomens
- Schwere Schock
- Schwere vitalgefährdende Begleittraumata

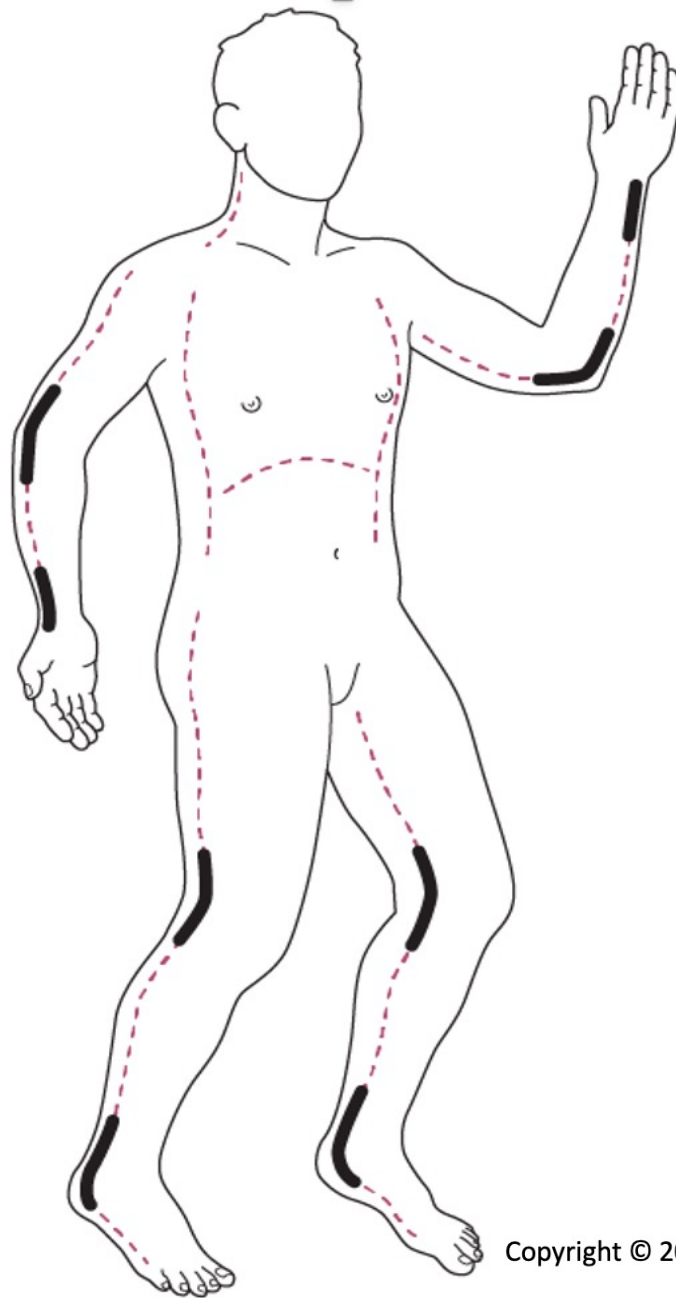
Airway/Breathing

- Tidalvolumen 6-8 ml/kg/KG
- Guedel-, Wendeltubus
- Maske- Beutel mit 2 Händen („Doppelter C-Griff“)
- Alternativer Atemweg: supraglottischer Atemweg (z.B. Larxnxmaske - 2. Generation)
- PEEP mindestens 5 mbar
- (Escharotomie)



Airway/Breat

- Tidalvolumen 6-8 ml/kg/KG
- Guedel-, Wendeltubus
- Maske- Beutel mit 2 Händ
- Alternativer Atemweg: sup
- PEEP mindestens 5 mbar
- (Escharotomie)



arxnmaske 2. Generation)

Airway/Breathing

Intubationsmedikamente

- **Fentanyl** 1-5 $\mu\text{g}/\text{kgKG}$
- **Propofol** 2-3 mg/kgKG
- **Midazolam** 0,1–0,3 mg/kgKG
- **S-Ketamin** 0,5 bis 1 mg/kgKG
- **Rocuronium** 0,6-1 mg/kgKG



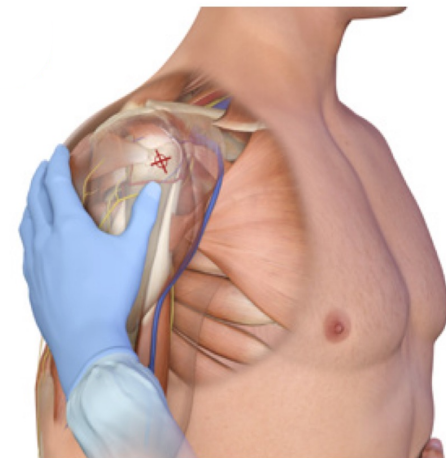
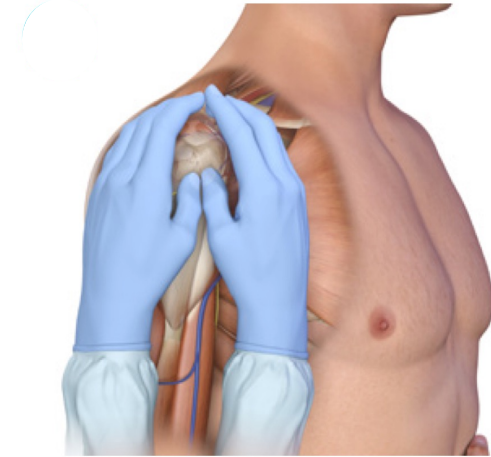
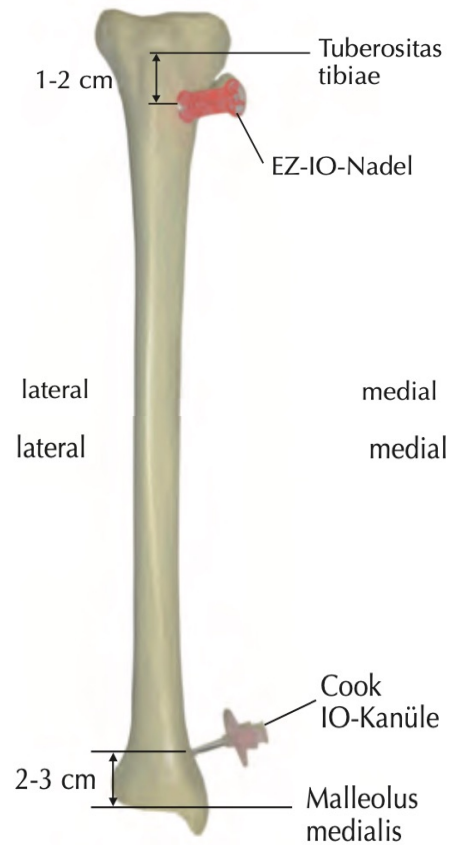
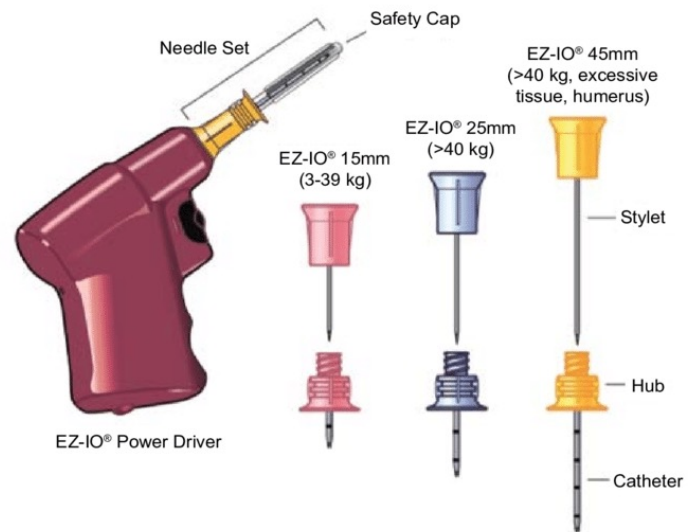
Circulation

- | ReKapZeit
- | Herzfrequenz
- | EKG
- | Blutdruck
- | Blutungsräume

Circulation

i.o. Zugang

EZ-IO® Power Driver and Needle Sets: Description





Circulation

Volumen?

- | **500 bis 1000ml** balancierte kristalloide Infusionslösungen
- | Präklinisch **keine** Anwendung von Volumenformeln

Disability

I Pupillenreaktion

I Blutzucker

I Vigilanz

Glasgow Coma Scale für Erwachsene [[Bearbeiten](#) | [Quelltext bearbeiten](#)]

Punkte	Augen öffnen	Verbale Kommunikation	Motorische Reaktion
6 Punkte	—	—	befolgt Aufforderungen
5 Punkte	—	konversationsfähig, orientiert	gezielte Schmerzabwehr
4 Punkte	spontan	konversationsfähig, desorientiert	ungezielte Schmerzabwehr
3 Punkte	auf Aufforderung	unzusammenhängende Worte	auf Schmerzreiz Beugesynergismen (abnormale Beugung)
2 Punkte	auf Schmerzreiz	unverständliche Laute	auf Schmerzreiz Streckesynergismen
1 Punkt	keine Reaktion	keine verbale Reaktion	keine Reaktion auf Schmerzreiz

AVPU - Bewusstseinsprüfung

A ALERT- Wach

V VOICE- Reaktion auf Ansprache

P PAIN- Reaktion auf Schmerzreiz

U UNRESPONSIVE- Keine Reaktion

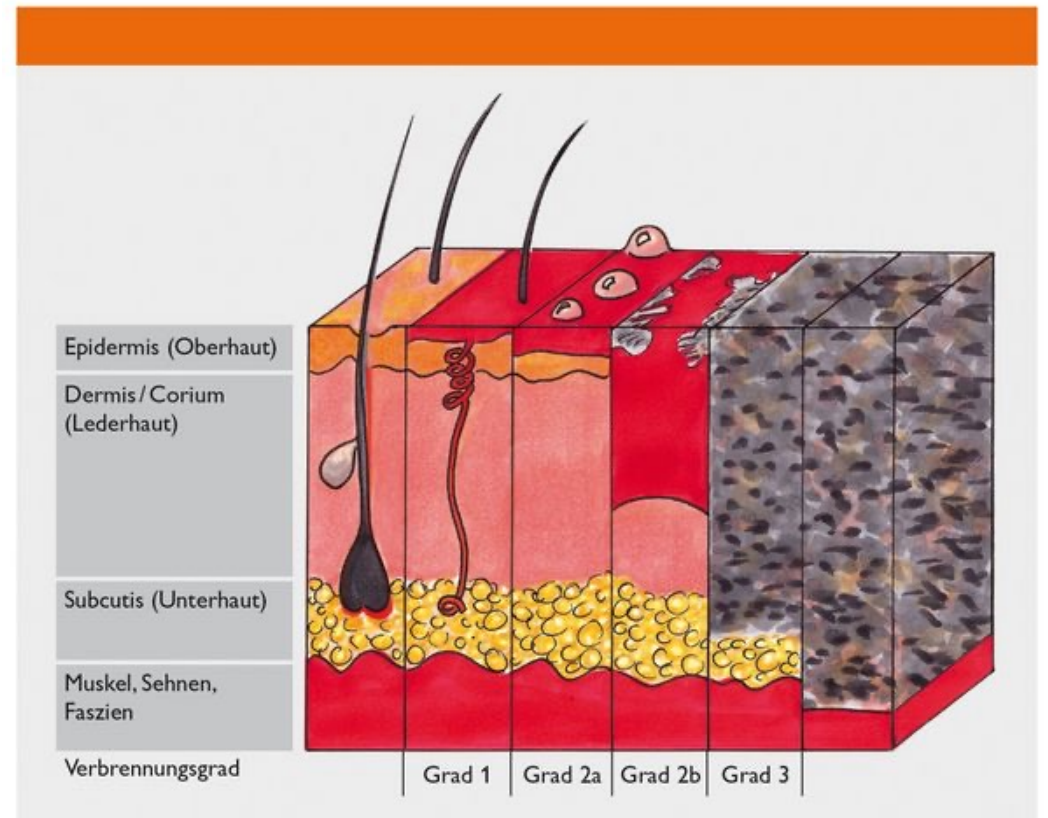


Environment/Exposure

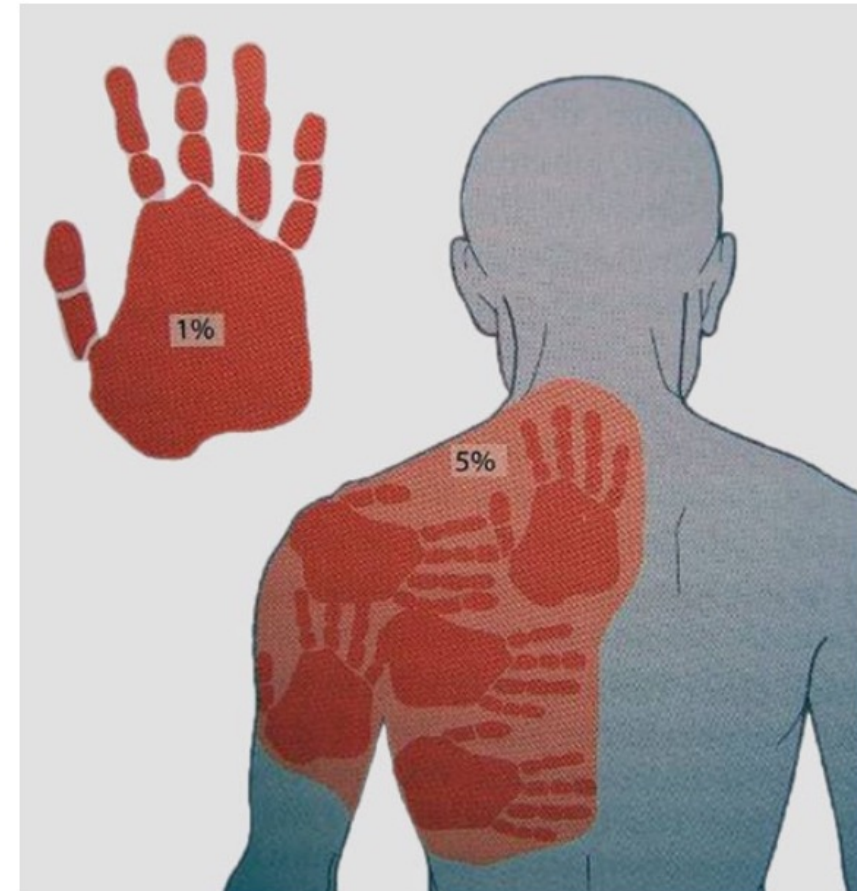
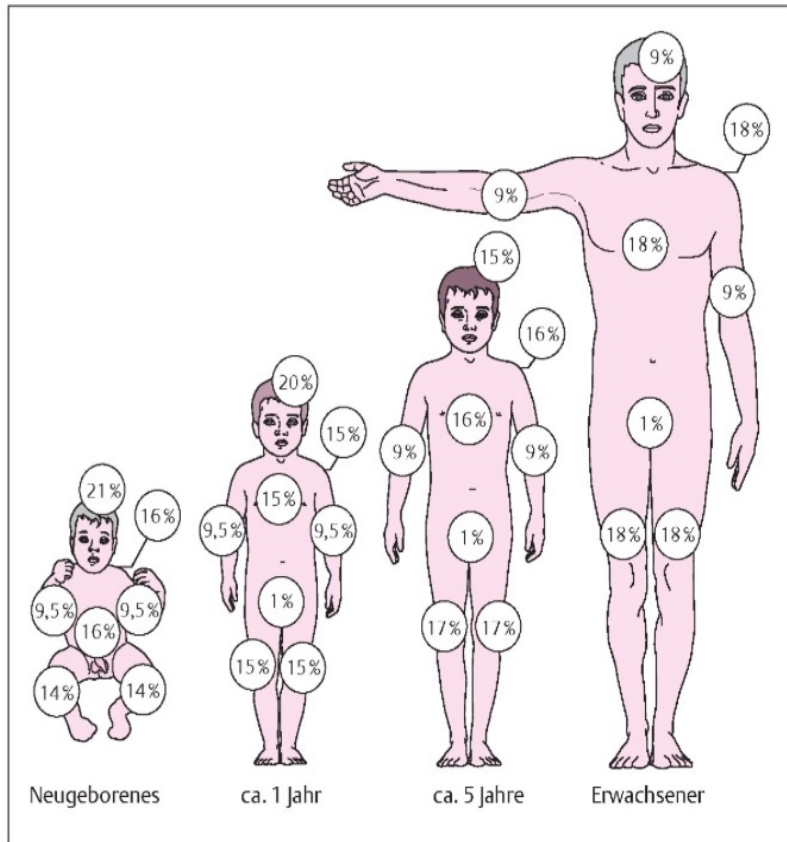
- Vollständige Entkleidung; Abschätzung des Verbrennungsausmaß

Beurteilung des Ausmaßes

Einteilung	Tiefe	Klinik
Grad 1	Epidermal	Rötung; Schwellung; starker Schmerz; intaktes Epithel
Grad 2a	Oberflächlich dermal	Blasenbildung; feuchter hyperämischer Wundgrund; prompte Rekapillarisation; Hautanhangsgebilde intakt; starker Schmerz
Grad 2b	Tief dermal, Haarfollikel und Schweißdrüsenausführungsgänge mitbetroffen und teilweise zerstört	Fetzenförmige Epidermolyse; Blasenbildung; weißlicher, feuchter Wundgrund; gestörte Rekapillarisation; Hautanhangsgebilde partiell vorhanden; mäßiger Schmerz
Grad 3	Komplett dermal	Trockene, weiße, elfenbeinfarbige Hautnekrose bis zur Verkohlung; Verlust von Hautanhangsgebilden; keine Schmerzen
Grad 4	Unterhautfettgewebe; eventuell Muskeln, Sehnen, Knochen und Gelenke	Verkohlung



Beurteilung des Ausmaßes



Beurteilung des Ausmaßes



Environment/Exposure

- **Vollständige Entkleidung; Abschätzung des Verbrennungsausmaß**
- **Wärmeerhalt/Wärmung**
 - Vorheizen RTW; Verwendung von Rettungsdecken, angewärmte Infusionen, Temperaturmessung
- Sterile Verbände (z.B. Aludermkompressen)
- Suffiziente Analgesie
- Psychische Betreuung
- Vervollständigung der Anamnese (z.B. SAMPLER)



Schmerztherapie

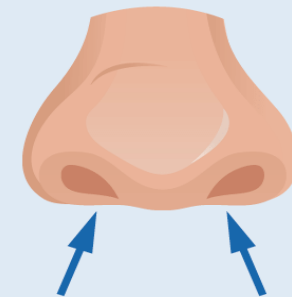
- **Metamizol** 15mg/kg KG i.v.
- **Esketamin** 0,25-0,5 mg/kg KG i.v.
- **Fentanyl** 0,05-0,1 mg i.v. 0,1-0,2 mg i.n.

Schmerztherapie

- **Metamizol** 15mg/kg KG i.v.
- **Esketamin** 0,25-0,5 mg/kg KG i.v.
- **Fentanyl** 0,05-0,1 mg i.v. 0,1-0,2 mg i.n.

Nimm 2

bei der nasalen Dosierung
zu Analgesie bei Kindern



Dosierung:

- Esketamin 2 mg/kgKG
(ggf. Midazolam 0,2 mg/kgKG)

oder

- Fentanyl 2 µg/kgKG

! verteilt auf beide
Nasenlöcher

Indikation Zentrumszuweisung

- Verbrennungen Grad 2 von 10 % und mehr Körperoberfläche
- Verbrennungen Grad 3
- Verbrennungen an Händen, Gesicht oder Genitalien
- Verbrennungen durch Elektrizität inklusive Blitzschlag
- Verätzungen durch Chemikalien
- Inhalationstrauma
- Verbrennungspatienten mit Begleiterkrankungen oder Verletzungen, die die Behandlung erschweren
- Verbrennungspatienten die eine spezielle psychologische, psychiatrische oder physische Betreuung benötigen

Verbrennungszentren

■ Kontakt der Zentralen Anlaufstelle für die Vermittlung von Krankenhausbetten und Meldung von freien Betten für Schwerbrandverletzte (Feuerwehr Hamburg)

- Tel.: 040/42851-4950
- E-Mail: einsatzmeldungen@feuerwehr.hamburg.de
- Fax: 040/42851-4269



Anmeldung

- Alter
- Ausmaß der Verbrennung/Verbrühung %-KOF und Tiefe
- Eintreffzeit
- Unfallmechanismus (z.B. Hausbrand, Strom, Grillverletzung, Wasser, Tee etc.)
- Begleitverletzungen z.B. bei VKU
- Stabilität Vitalparameter/Intubation?
- Zuweisungsweg (bodengebunden vs. Hubschrauber)
- Perspektivisch: Übermittlung von Fotos des Verletzungsausmaßes wünschenswert, falls vor Ort zumutbar

Schockraum

- Strukturierte Übergabe an Team
- A: frei?, Inhalationstrauma, Sicherung?
- B: Problem? Intubation? Optimierung Beatmung
- C: ausreichend Zugänge, invasives Monitoring?, FAST
Einleitung Volumenmanagement
„**Rule of Ten**“: $VKOF\% \times 10 = \text{ml/h}$ (+ je 10 kg über 80 kgKG 100 ml)
- D: Vigilanzminderung?
- E: Umfang Verbrennung, Fotodokumentation, **Wärmemanagement/Überwachung**, Entscheidung
weiterere Diagnostik (Bildgebung), POC, Festlegung Prozedere

Schockraum

- Polytraumaspirale, FAST
- Invasives Monitoring: ZVK; ADM, BVK
- Wunddebridement + Verband
- Verlegung ins Verbrennungszentrum Leipzig:
 - Bürstendebridement + Escharotomie
 - im Verlauf katecholaminpflichtig
 - Nächster Morgen CPR mit ITN → palliatives Konzept



Take Home Message

- Verbrennung = thermische Verletzung + Gewebeschaden
- Präklinische Versorgung
 - Eigenschutz, Stabilisierung, Analgesie, Rettung der Stase, Logistik
 - Keine exorbitante Masseninfusion (max. 1000ml!), keine Volumenformeln
 - Evaluation Verbrennungszentrum + Logistik (RTH/SAR)
 - Zentrale Vermittlung von Verbrennungsbetten, Feuerwehr Hamburg, Tel.: 040/42851-4950
- Klinische Versorgung
 - ABCDE Schema, Schockraumvorbereitung – Wärmeerhalt, invasives Monitoring
 - Rule of Ten: $VKOF\% \times 10 = \text{ml/h}$ (+ je 10 kg über 80 kgKG 100 ml)



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Kontakt:

Holger Schmidt

Telefon: 0351 458-19398

E-Mail: Holger.Schmidt@uniklinikum-dresden.de

Internet: www.uniklinikum-dresden.de

www.dresdner-notfalltag.de

Adresse:

Universitätsklinikum Carl Gustav Carus

an der TU Dresden AöR

Zentrum für Notfallmedizin

Fetscherstraße 74, 01307 Dresden