thermischer Schaden / Verbrennungstrauma

Hautverletzungen · https://rd-factsheets.de/fs/thermischer-schaden-verbrennungstrauma/

Unter einer Verbrennung versteht man eine **durch thermische Einflüsse verursachte Schädigung der Haut**, welche im Verlauf schädigende Auswirkungen auf den gesamten Organismus zeigt. Es kann zu lebensbedrohlichen Störungen der Vitalfunktion kommen, häufig leiden Patienten unter stärksten Schmerzen.

Während kleinere Verbrennungen keine spezielle klinische Infrastruktur benötigen, sind bei großflächigen Verbrennungstraumata spezialisierte Zentren für Verbrennungspatienten für die weitere Versorgung relevant.

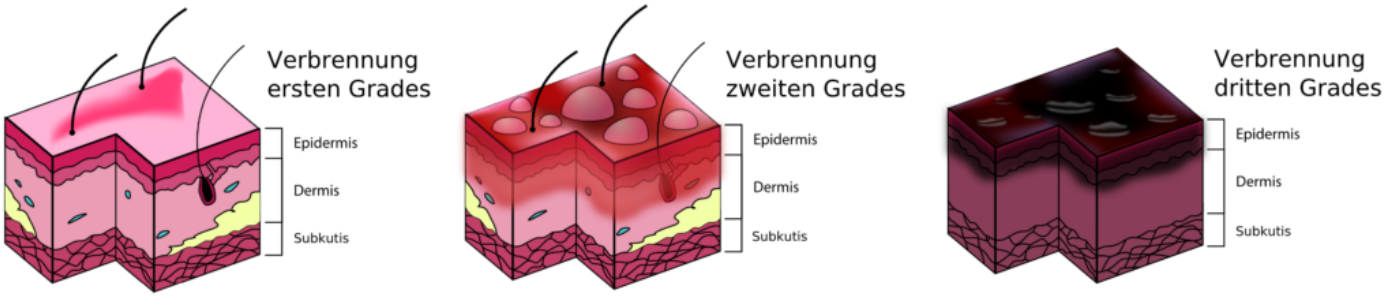
Ursachen

Die Ursachen für eine Schädigung der Haut können vielseitig sein und unterscheiden sich je nach Patientengruppe, mögliche Ursachen sind:

- Flammen
- heiße Flüssigkeiten
- Kontakt zu heißen Gegenständen
- Strom
- Chemikalien
- Explosionen

Verbrennungsgrad

Eine Herausforderungen für den Rettungsdienst ist die **Einteilung der Verbrennungen in die unterschiedlichen Verbrennungsgrade**. Von der verbrannten Körperoberfläche in Prozent (VKOF %) wird das Ausmaß der Verletzung und die notwendige Therapie abhängig gemacht. Nur die Verbrennungen der Grade 2 - 4 zählen in die Angabe der VKOF.



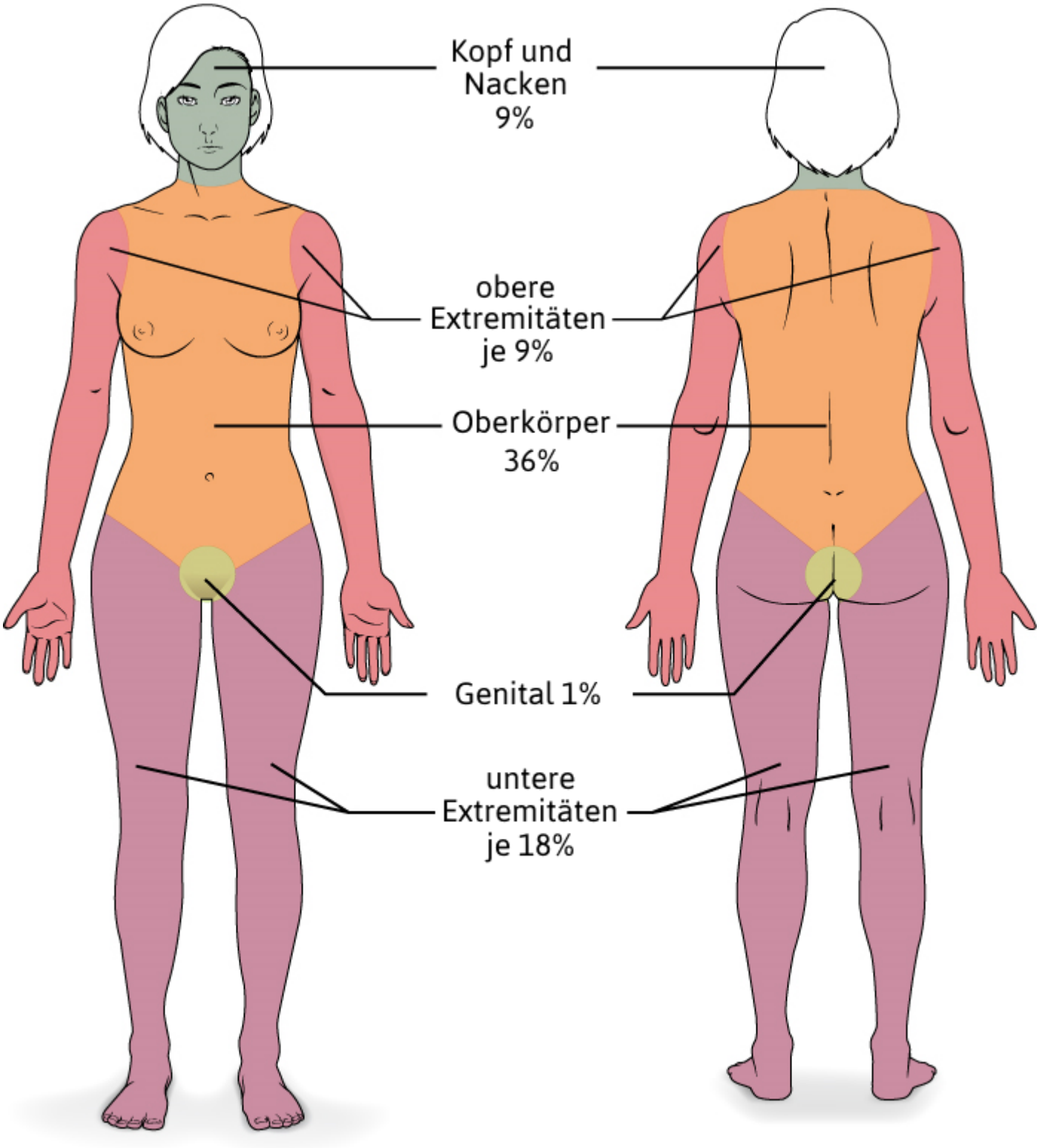
grafische Darstellung der Verbrennungsgrade I, II und III

(Grafik by PhilippN, CC BY-SA 3.0 via Wikimedia Commons)

Grad	betroffene Hautschicht	klinisches Bild
I	Epidermis	Rötung, Schwellung, trockene Wunde starker Schmerz, Juckreiz
II a	oberflächliche Dermis	Blasenbildung, Wundgrund rosig, rekapillarisierend, Haare größtenteils fest starker Schmerz
II b	tiefe Dermis	Blasenbildung, Wundgrund blass, nicht rekapillarisierend, Haare leicht zu lösen reduzierter Schmerz
III	komplette Dermis	trockener, weißer tlws. schwarzer, lederartig, harter Wundgrund keine Schmerzen
IV	Subkutis inkl. Unterhautfettgewebe, Muskelfaszien, Muskeln, Knochen	vollständige Verkohlung

Als **sicheres Anzeichen für ein Inhalationstrauma** gelten Verbrennungen im Gesicht, versengte Gesichts- und Nasenbehaarung, Ruß im Gesicht, Sputum und auf den Schleimhäuten oder Zeichen einer Atemwegsobstruktion.

Die **Beurteilung der betroffenen Körperoberfläche** sollte mithilfe der **Neuner-Regel nach Wallace** erfolgen, für Kindern sollten Hilfsmittel genutzt werden.



Neuner-Regel nach Wallace

(Grafik by OpenStax College, CC BY 3.0 via Wikimedia Commons)

Therapie

Bei der Erstversorgung unbedingt den **Eigenschutz in den Vordergrund** stellen. Besonders bei chemischen und elektrischen Ursachen für das Verbrennungstrauma besteht auch Gefahr für den

Rettungsdienst.

Schwerbrandverletzte gelten grundsätzlich als polytraumatisiert und müssen entsprechend behandelt werden. Folgende Maßnahmen sind jederzeit indiziert:

- Patienten vollständig entkleiden
- Anlage von zwei großlumigen i.v.-Zugängen (alternativ i.o.) durch vorzugsweise nicht verbrannte Haut
- zügiger Wärmeerhalt, bei kombinierten Verletzungen auch aktiver Wärmeerhalt
- bei Stromunfall: zwingend 12-Kanal-EKG

Auch während des Transportes muss zwingend auf den Wärmeerhalt geachtet werden, um eine Hypothermie zu vermeiden. Es sollten wenn nötig **Wärmedecken** genutzt werden, bzw. das **Fahrzeug sollte aufgeheizt** werden.

Wundversorgung

Die Brandwunden müssen nach orientierender Beurteilung mit **sterilen, trockene und nicht haftenden Verbandtüchern (Aluderm) abgedeckt** werden. Dies ist auch Teil der Analgesie, da das Vermeiden von Zugluft auf den Wunden zur signifikanten Schmerzreduktion beiträgt.

Eine initiale Kühlung der Verbrennungen sollte von Rettungskräften aufgrund der Hypothermie-Gefahr umgehend beendet werden. Auch auf eine weitere Kühlung bspw. während des Transportes sollte verzichtet werden.

Volumentherapie

Entsprechend der Leitlinie wird präklinisch eine sogenannte **„orientierende Volumenmenge“ von 1000 ml (RDE)** innerhalb der ersten 2 Stunden verabreicht. Bereits ab einer VKOF von 10% kann ein Volumenmangelschock eintreten, bei Kindern in der Regel schneller als bei Erwachsenen.

Erwachsene	RDE 1000 ml i.v.
Kinder	10 ml/kgKG i.v.

Bekannte Formeln wie Parkland / Baxter sind aufgrund ihrer Fehlerquellen für die Präklinik nicht empfohlen.

Sollte trotz Volumengabe weiter eine Hypotonie bestehen, sollte **Norepinephrin zur Kreislaufstabilisierung** genutzt werden:

Erwachsene	**Push Dose Pressor** 10 – 20 µg i.v. „aus der Hand“ *kurz wirksam, regelmäßige Wiederholung* **Perfusor 1 mg (20 µg/ml)** 0,1 µg/kgKG/min = 25 ml/h Laufrate *Dosierung & Laufrate individuell anpassen*
Kinder	**Perfusor 1 mg (20 µg/ml)** 0,1 µg/kgKG/min i.v. *Tipp: Infusionsrate (ml/h) = kgKG/3 ≈ 0,1 µg/kgKG/min*

invasive Atemwegssicherung

Aus Gründen der Hypothermieprophylaxe ist eine **Intubation beim respiratorisch stabilen Patienten zu vermeiden**.

Es sollen frühzeitig **abschwellende Maßnahmen** (bspw. Inhalationstherapie) durchgeführt werden! Bei Verdacht auf eine CO-Intoxikation erfolgt eine **hochprozentige O2-Gabe**.

Bei Anzeichen eines möglicherweise gefährdeten Atemwegs kann aufgrund einsatztaktischer Überlegungen jedoch frühzeitige eine Atemwegssicherung erwogen werden.

Bei folgenden Indikationen muss eine invasive Atemwegssicherung mit maschineller Beatmung erfolgen:

- schwere Gesichtsverbrennung
- schwere Ateminsuffizienz
- progredienter inspiratorischer Stridor
- ausgeprägte Bronchospastik
- schweres Lungenödem
- Bewusstseinstrübung/Bewusstlosigkeit
- zirkuläre Rumpfverbrennungen
- schweres thermomechanisches Kombinationstrauma
- Verbrennung von über 50% VKOF

Ein Inhalationstrauma sollte aufgrund des Unfallhergangs antizipiert werden.
Vorgehen bei Inhalationstrauma → FactSheet Inhalationstrauma

Analgesie

Zur Analgesie wird eine **Kombination von Nichtopioide in Ergänzung mit schwachen oder stark wirksamen Opioiden** empfohlen. Es gibt keine Präferenz für eine bestimmte Kombination oder bestimme Analgetika.

Alle Manipulationen am Patienten sollen in adäquater Analgesie stattfinden. Bei Kindern bietet sich hierbei die intranasale Gabe der oben genannten Analgetika an, sofern keine Verbrennungen im Nasenbereich vorliegen.

Patienten mit drittgradigen Verbrennungen haben auf Grund der Zerstörung der Nozizeptoren auf der Haut nur einen niedrigen Bedarf an Schmerzmedikamenten.

Zielklinik & Transport

Wenn eine der folgenden Verletzungen vorliegt, soll die stationäre Versorgung in einem Zentrum für Brandverletzte stattfinden:

- Verbrennung Grad 2 von 15% und mehr Körperoberfläche
- Verbrennungen Grad 3 von 10% und mehr Körperoberfläche
- Verbrennungen an „komplizierter Lokalisation“: Gesicht/Hals, Hände, Füße, Ano-Genital-Region, Axilla, über großen Gelenken oder anderen komplizierte Lokalisationen
- zirkuläre thermische Verletzungen
- Verbrennungen an Händen, Gesicht oder Genitalien
- Verbrennungen durch Elektrizität inklusive Blitzschlag
- Verätzungen durch Chemikalien
- **Inhalationstrauma** in Verbindung mit äußeren Verbrennungen
- Verbrennungspatienten mit Begleiterkrankungen oder Verletzungen, die die Behandlung erschweren
- Verbrennungspatienten die eine spezielle psychologische, psychiatrische oder physische Betreuung benötigen
- besonders junge Patient*innen (< 8 Jahre) und alte Menschen (> 60 Jahre)

Die Vermittlung und Koordination von Verbrennungsbetten erfolgt deutschlandweit über die "Zentrale Anlaufstelle für die Vermittlung von Krankenhausbetten für Schwerbrandverletzte" (ZA-Schwerbrandverletzte) über die Leitstelle der Berufsfeuerwehr Hamburg.

In Absprache mit dem Notarzt muss entschieden werden, ob der Patient durch ein lokales Krankenhaus erstversorgt werden muss oder ein sofortiger Transport in ein Zentrum für Schwerbrandverletzte (bei weiten Transportwegen mittels Rettungshubschrauber) erfolgen muss.

Quelle

- Deutsche Gesellschaft für Kinderchirurgie et al. (15.08.2024). *Behandlung thermischer Verletzungen im Kindesalter (Verbrennung, Verbrühung)*. Version 3.0. awmf.org. 006-128l_S2K_Behandlung-thermische-Verletzungen-Kinder-Verbrennung-Verbruehung_2024-08_1.pdf (awmf.org)
- Deutsche Gesellschaft für Verbrennungsmedizin (DGV). (2025, Dezember). *S2k-Leitlinie Behandlung von thermischen Verletzungen bei Erwachsenen*. awmf.org. https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/044-001
- Gille, J., Fischer, H. & Willms-Jones, J. C. (2012). Versorgung von Brandverletzten. *Notfallmedizin up2date*, *7*(01), 29–44. https://doi.org/10.1055/s-0031-1298245