

Brandverletzungen

**Was ist prähospital zu tun,
was soll man unterlassen?**

Jochen Gille

Klinik für Anästhesie, Intensiv- und Schmerztherapie

Brandverletzententrum

Klinikum St. Georg gGmbH Leipzig

Tel.: 0341-909-4071



ST. GEORG
UNTERNEHMENSGRUPPE



Epidemiologie

- 350.000 thermische Verletzungen pro Jahr in Deutschland
- davon ~1500 Schwerbrandverletzte

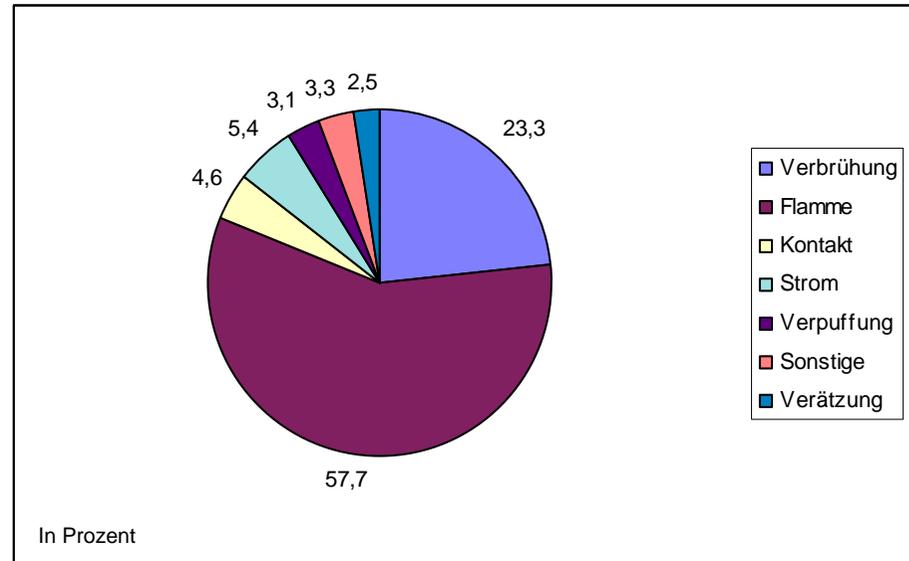
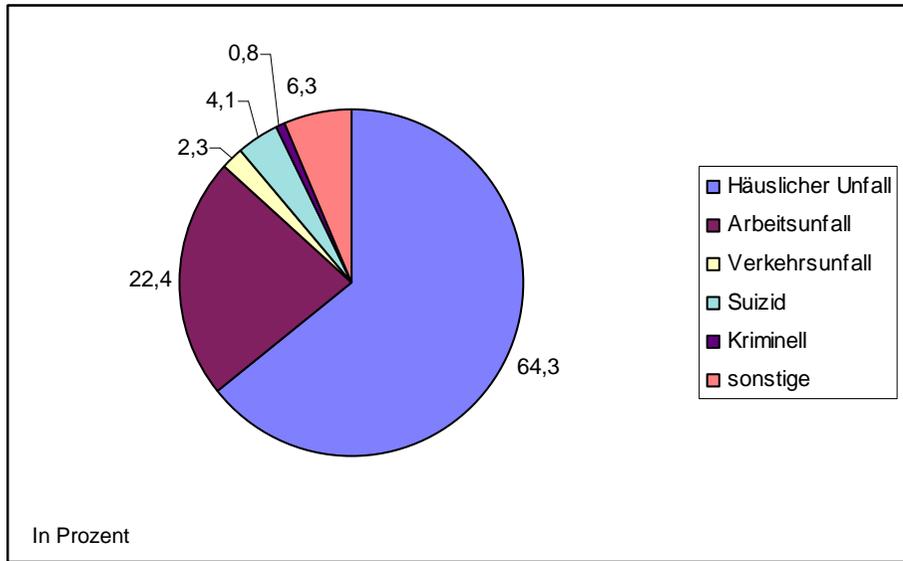
- 75% Haushalts- und Freizeitunfälle
 - Kinder
 - ältere u./od. behinderte Menschen
 - alkoholisierte Personen
 - psychiatrische Personen

- häufiger im unteren sozialen Milieu

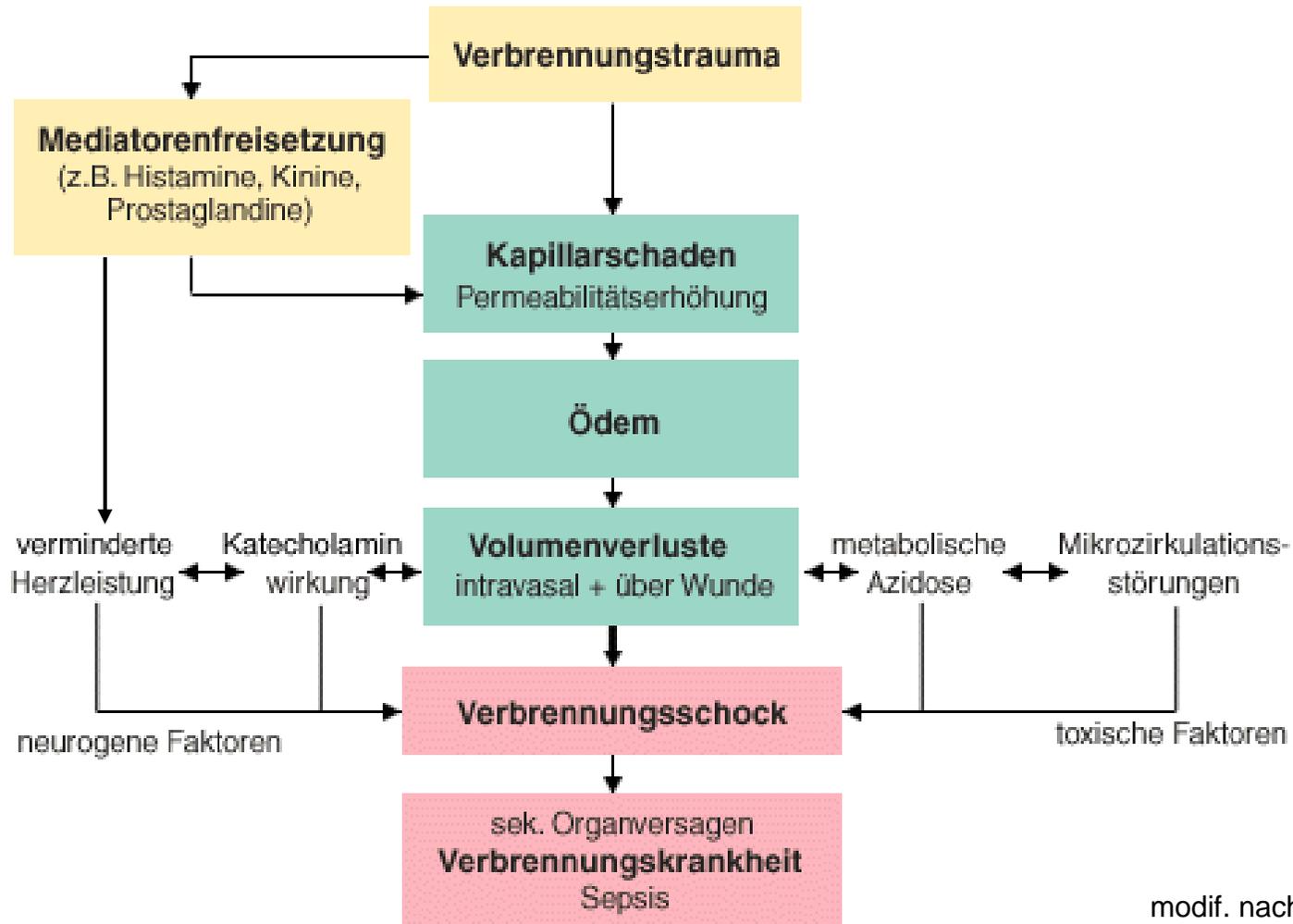
Adams, Vogt. Anästh Intensivmed 2010;51:90-112

Beneker, Martens. Intensivmed 2004;41:543-554

Ursachen - **Aufnahmen BVZ Leipzig 1998-2009 (n=1101)**



Pathophysiologie des Verbrenungstraumas



modif. nach Ahnefeld

Besonderheiten bei Schwerbrandverletzungen im Rettungsdienst

- bei Wohnungsbränden primär reiner Brandbekämpfungseinsatz - häufig Nachalarmierung von der Einsatzstelle mit entsprechendem Zeitverzug
- häufig spätes Auffinden gerade von Schwerverletzten
- keine Möglichkeit des gewohnten Arbeitens unmittelbar vor Ort – Abwarten der primären Rettung aus der Gefahrenzone ohne medizinische Versorgung
- geringe Inzidenz Schwerbrandverletzter für den einzelnen Notarzt (1‰)

Beneker, Martens. Intensivmed 2004;41:543-554

Adams, Vogt. Anästh Intensivmed 2010;51:90-112



Organisation der präklinischen Versorgung

- Nach Eintreffen Kontaktaufnahme mit dem örtlichen Einsatzleiter
- Erkunden oder Erfragen der Gesamtlage
- Festlegung des medizinischen Versorgungsortes - bei einzelnen Verletzten der Rettungswagen, bei Großschadenslagen Aufbau einer entsprechenden Versorgungsstruktur
- Empfang der/des Verletzten, die befreit und gerettet werden



Beneker, Martens. Intensivmed 2004;41:543-554

Grundsätze der präklinischen Versorgung

- Rettung aus der Gefahrenzone
- Sicherung der Vitalfunktionen: ABC
- Basisuntersuchung und spezielle Anamnese (Begleitverletzungen, Abschätzung der Verbrennungsschwere)
- Zugänge peripher (1-2), Analgesie
- Infusionstherapie: **0,5-1** l/h Kristalloid
- Maßnahmen zum Wärmeeerhalt (Aluminium-Folie)
- Lokalbehandlung (steril, trocken)
- Auswahl der Zielklinik – Transport

Sicherung der Vitalfunktionen - Atemweg

- Die Verbrennung per se ist keine Indikation zur Intubation.

- In der Praxis sind die häufigsten Gründe für die Intubation:
 - Transport - „Zuschwellen“ befürchtet, Enge des Transportmittels (RTH)
 - Narkose zur Analgesie
 - Mangelnde Führbarkeit des Patienten

„Wegen der drohenden lokalen und generalisierten Ödembildung soll die Sicherung des Atemwegs bei Brandverletzten vorausschauend – aber nicht generell prophylaktisch - erfolgen.“

Adams, Vogt. Anästh Intensivmed 2010;51:90-112

Sicherung der Vitalfunktionen – Intubation am Notfallort?

Absolute Indikationen
Bewusstseinstrübung/ Bewusstlosigkeit
Progredienter inspiratorischer Stridor
Schwere Ateminsuffizienz
Ausgeprägte Bronchospastik
Lungenödem
Schweres thermomechanisches Kombinationstrauma
Schwere Gesichtsverbrennung
Zirkuläre Rumpfverbrennungen
Verbrennung > 50% VKOF
Relative Indikationen
Inhalationstrauma
Hämodynamische Instabilität
(Hubschraubertransport)

Inhalationstrauma

■ 80% der am Brandort Verstorbenen sind Folgen des IHT (Erstickung, Intoxikation), Inzidenz: 20 % der in Brandverletzungszentren aufgenommenen Patienten. Verschlechtert Prognose!

■ abhängig von Temperatur, physikalischem Zustand, Konzentration und Löslichkeit der auslösenden Noxe (heterogenes Krankheitsbild):

- thermische Schädigung
- chemische Schädigung
- systemische Intoxikation
- Mischformen

Maybauer et al. Anästhesist 2006; 55,9: 980-988



Inhalationstrauma – klinische Hinweise

- Verbrennungen im Gesicht
- Verbrannte Haare/ Bart oder Augenbrauen
- Heisere Stimme
- Rußiges Sputum
- Tachypnoe, Dyspnoe
- Bronchospastik
- Verwirrung, Aggressivität
- Bewußtlosigkeit

Beneker, Martens. Intensivmed 2004;41:543-554

Inhalationstrauma – **systemische Intoxikation: Antidote ?**

- CO und Zyanidvergiftung präklinisch nicht eindeutig zu diagnostizieren, häufig Mischintoxikationen!
- 4-DMAP absolut kontraindiziert (MethHb-Bildung – Sauerstofftransport weiter beeinträchtigt)!
- Hydroxocobalamin (Cyanokit®) möglich – Evidenz fraglich, teuer!

Beneker, Martens. Intensivmed 2004;41:543-554

Inhalationstrauma – Antidote ?

- CO und Zyanidvergiftung nicht eindeutig zu diagnostizieren, häufige Schintoxikation!
- 4-DMAP absolut kein Antidot (MethHb-Bildung – Sauerstofftransport weiter beeinträchtigt)!
- Hydroxocobalamin (Cyanokit®) nicht evidenz fraglich, teuer!

er, Martens. Intensivmed 2004;41:543-554

„Die Vitalfunktionen eines lebend angetroffenen oder erfolgreich reanimierten Patienten können regelmäßig durch Beatmung mit einer FiO₂ von 1,0 gesichert werden.“

Hoppe, Klose. Intensivmed 2005;42:425-39

Inhalationstrauma – prophylaktisch Kortikoide?

■ systemisch – obsolet

- intrazellulär-rezeptorvermittelte Hemmung der Synthese von PG und LT soll zum unspezifischen Soforteffekt der G. führen - erfordert G.-Konzentrationen im Bereich der Immunsuppression

■ inhalativ – nicht sinnvoll

- Dexamethason-Isonicotinat (Auxiloson®)

für volle Wirkung muss erst Nikotinsäureester durch unspezifische Esterasen abgespalten werden – diese sind im Bronchialsekret aber nur wenig aktiv

- Budenosid (Pulmicort®)

liegt bereits in biologisch aktiver Form vor, somit bessere topische Wirksamkeit und metabolische Stabilität

Greenhalgh. J Burn Care Res 2009; 30: 165-69

- effiziente Applikation der Sprays bleibt fragwürdig
- keine belegter Vorteil bezüglich outcome
- potentielle Gefahr systemischer Wirkung (Verschlucken)

Beneker, Martens. Intensivmed 2004;41:543-54

Inhalationstrauma – eine spezifische Therapie gibt es nicht

- ***immer O₂-Insufflation !***

- **Intubation mit Augenmaß**
 - nicht jedes IHT muss intubiert werden
 - Hypoxie, Dyspnoe, Bewußtseinsstörung, Polytrauma
 - relevante Verbrennungen Gesicht/Hals
 - Verbrennungen $\geq 30-40\%$

- **keine Antidote**

- **keine Glukokortikoide**

Sicherung der Vitalfunktionen – Zirkulation

Eine Hypotonie am Unfallort ist suspekt auf:

- Begleitverletzungen (traumatischer Blutverlust?)
- Intoxikation



Basisuntersuchung und spezielle Anamnese

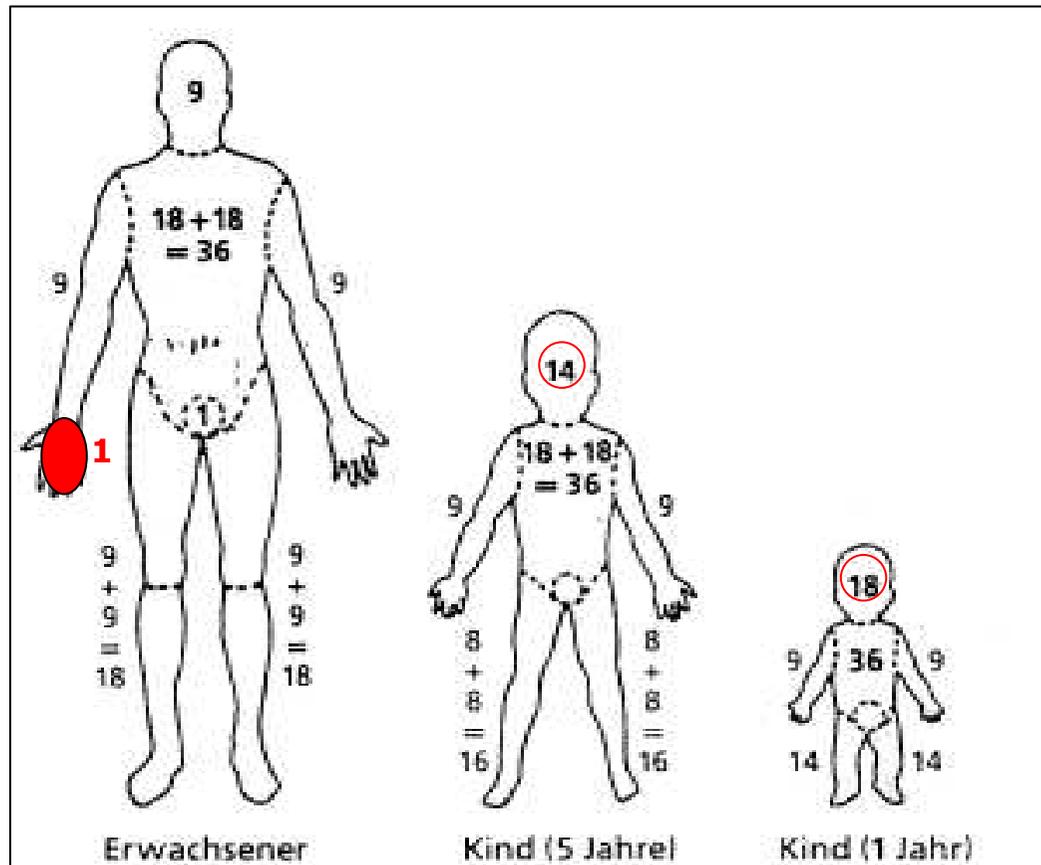
- Untersuchung des Verletzten
- Informationen über Verletzten
- Information über Unfallhergang
- Rückschlüsse aus der Rekonstruktion des Unfallmechanismus:
 - Inhalationstrauma?
 - Begleitverletzungen möglich?

Begleitverletzungen **Leipzig**

- Frakturen
- Myokardinfarkt, Contusio cordis, Hämopericard ...
- Lungenkontusion, Hämatothorax ...
- Subduralhämatom, tSAB ...
- Carotidisdissektion, Mediainfarkt ...
- Leberruptur, Milzruptur ...
- Augenverletzungen
- Trommelfellruptur

BVZ Klinikum St. Georg 2004-2009, 4% der aufgenommenen Patienten

Schweregrad - Fläche (überschätzt) x Tiefe



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

9er Regel (Wallace), modif. 9er Regel für Kinder,
Handfläche Patient (mit Finger) ~ 1% KOF

Lund-Browder-Schema

Schweregrad – Die Handflächenregel

Determination of hand surface area as a percentage of body surface area by 3D anthropometry

Chi-Yuang Yu ^{a,*}, Yao-Wen Hsu ^{a,b}, Chih-Yong Chen ^c

Table 1 – %HSA/BSA (ratio of hand surface area to body surface area) data ^a in various studies	
Study	%HSA/BSA
Du Bois and Du Bois [5]	1.85–3.5
Berkow [6]	2.25
Lund and Browder [7]	2.50
Livingston and Lee [8]	
BMI <29	2.00
BMI 30–39	1.85
BMI >40	1.30
Tikuisis et al. [9]	
Men	2.975
Women	2.31

BMI: body mass index.
^a The data are single-handed.

Table 2 – %PSA/BSA (ratio of palm surface area to body surface area) data ^a in various studies	
Study	%PSA/BSA
Ellis and Calne [10]	1.00
Lund and Browder [7]	1.00
Sheridan et al. [11]	0.85
Perry et al. [12]	0.77
Amirsheybani et al. [14]	0.78
Rossiter et al. [13]	
Men	0.81
Women	0.67
Berry et al. [15]	
BMI 19–25	0.83
BMI 26–30	0.71
BMI 31–40	0.70
Jose et al. [16]	
Caucasian	0.93
Asian	0.99
Oriental	1.01

Handoberfläche/ KOF 2,29% bzw. Palmarfläche/ KOF 0,89%

Yu et al. Burns 2008; 34:1183-89

Schweregrad - Beurteilung der Verbrennungstiefe



Schweregrad - Fläche x Tiefe (unterschätzt)



Grad II a

- Blasenbildung
- Schmerz !
- Rötung wegdrückbar
- Sensibilität erhalten
- Haare erhalten
- geringe Narbenbildung



Grad IIb

- Haut rötlich/ weiß gefleckt
- Berührung spürbar, weniger schmerzhaft
- Rötung kaum wegdrückbar
- Haut fest/ gespannt
- Nadelstich blutet
- Narbenbildung, daher operationspflichtig

Schweregrad - Fläche x Tiefe (unterschätzt)



Grad III

- Haut weiß
- Kein Schmerz
- Gefäße thrombosiert
- bis in die Subcutisgrenze und tiefer
- Narbenbildung
- operationspflichtig



Grad IV

- tiefere Strukturen (Faszie, Muskel usw.) sind betroffen
- Verkohlung

Grundsätze der präklinischen Versorgung

- Rettung aus der Gefahrenzone
- Sicherung der Vitalfunktionen: ABC
- Basisuntersuchung und spezielle Anamnese (Begleitverletzungen, Abschätzung der Verbrennungsschwere)
- Zugänge peripher (1-2), Analgesie
- Infusionstherapie: **0,5-1** l/h Kristalloid
- Maßnahmen zum Wärmeeerhalt (Aluminium-Folie)
- Lokalbehandlung (steril, trocken)
- Auswahl der Zielklinik – Transport

Präklinische Versorgung - Venöser Zugang

- 1-2 venöse Zugänge peripher
- Großlumige Kanülen verwenden (~ 17 G)
- Fixierung (häufig schwierig!)
- Unverbrannte Regionen bevorzugen, verbrannte Regionen möglich!
- **Primär keine Indikation für ZVK**

Schockgefahr:

Erwachsene	> 10 % vKOF
Kinder	> 5 % vKOF

Schock zu erwarten:

Erwachsene	> 15 % vKOF
Kinder	> 8-10 % vKOF

Begleitverletzungen als weitere Ursache berücksichtigen!

Adams, Vogt. Anästh Intensivmed 2010;51:90-112

Infusionstherapie - Formeln für die ersten 24 Stunden (ml/ 24 Stunden)

	Elektrolytlösung	Kolloidlösung	Freies Wasser	Intervall
	Ringerlaktat	5 % Albumin	5 % Glucose	
Evans* (1952)	1 ml/ kg KG x %VKOF	1 ml/ kg KG x %VKOF	2000 ml	24 h
Brooke (1953)	1,5 ml/ kg KG x %VKOF	0,5 ml/kg KG x %VKOF		24 h
Parkland (1974)	4 ml/ kg KG x %VKOF			8-16 h
modif. Brooke (1979)	2 ml/ kg KG x %VKOF + Tagesbedarf**			24 h
Demling	Nach Diurese 30 – 50 ml/h	6% Dextran 40 *** 2 ml/ kg KG x %VKOF erste 8 h Frischplasma 0,5 ml/ kg KG x %VKOF nach 8 h		8-16 h
Monafo (1984)	Hypertone Ringerlaktatlösung; Infusionsvolumen nach Diurese (30-50 ml/ h)			

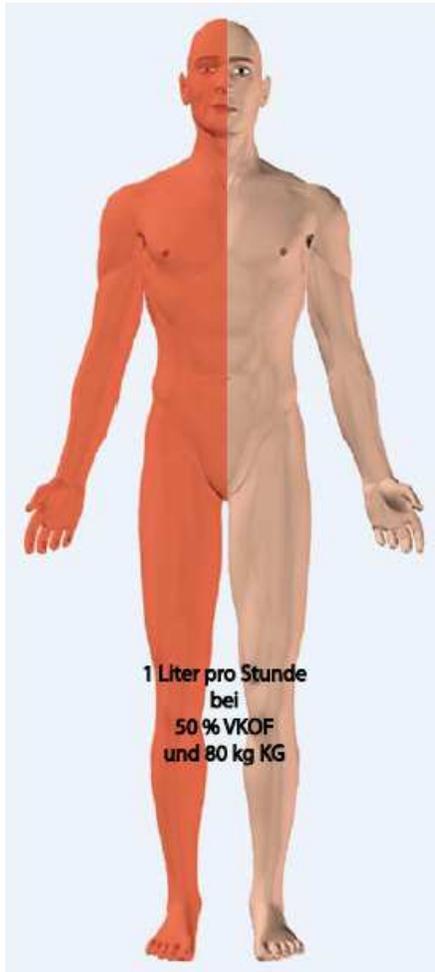
*Fünfinger Regel. Danach werden Verbrennungen > 50 % VKOF zunächst nur bis 50% berechnet

**Tagesbedarf: 3750 ml x BSA (m²) x %VKOF/100

** statt Dextran 40 auch 6% HES 200

Modif. nach Klose 2007 und Alvarado et al. 2009

Präklinische Versorgung - **Infusionstherapie**



- keine Formel für Erwachsene!

- Faustregel:

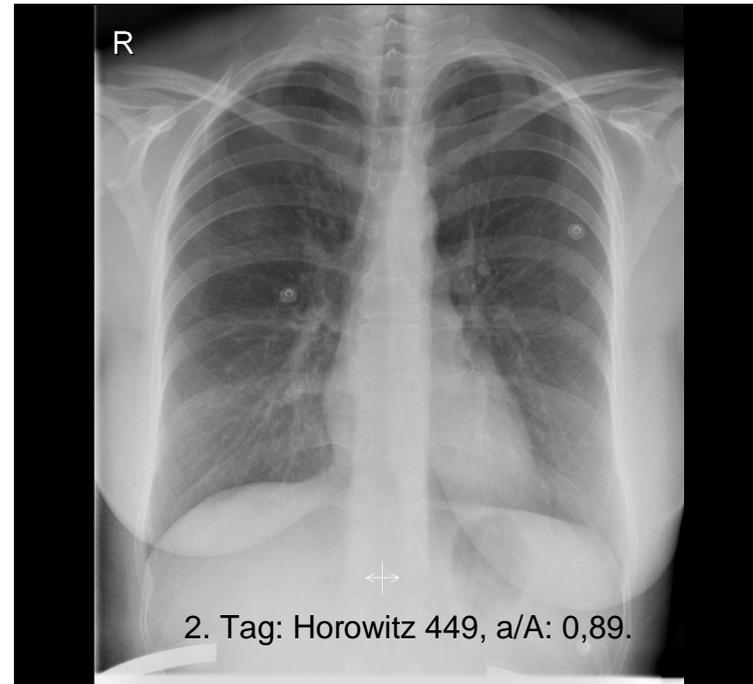
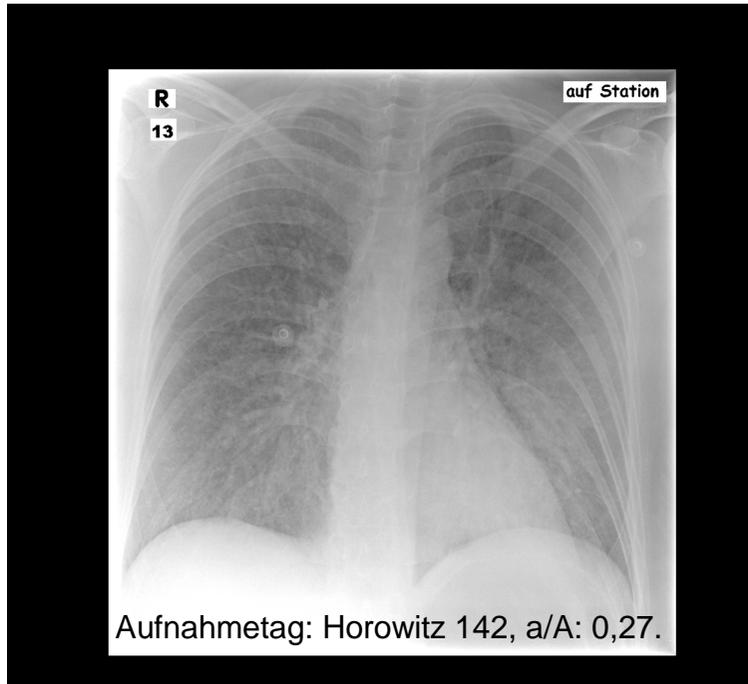
Erwachsene **0,5-1 l/ h** einer kristalloiden Lösung/ h
(z.B.: **RAC**, RiLAC, E153, ...)

Kinder 10-20 ml/ kgKG/ h

Flüssigkeitstherapie mit Augenmaß!!

Trupkovic, Giessler. Anaesthesist 2008; 57:898–907

Infusionstherapie – Komplikationen



Anamnese:

- 32 Jahre, weiblich, keine Vorerkrankungen
- 20%VKOF II^b-III^o, kein IHT (Grillunfall)
- Notarzt: **3500ml Ringer/ 60min**

Infusionstherapie – **Komplikationen**



Alvarado et al. Burns 2009; 35:4-14

Infusionstherapie im Schock – zuviel schadet!

The Association Between Fluid Administration and Outcome Following Major Burn *A Multicenter Study*

Matthew B. Klein, MD, Douglas Hayden, MS,† Constance Elson, PhD,†
Avery B. Nathens, MD, PhD, MPH,‡ Richard L. Gamelli, MD,§ Nicole S. Gibran, MD,*
David N. Herndon, MD,|| Brett Arnoldo, MD,¶ Geoff Silver, MD,‡ David Schoenfeld, PhD,†
and Ronald G. Tompkins, MD, ScD#*

TABLE 7. Effect of Proportion of Fluid Above Volume Predicted

Outcome	OR (95% CI)*
ARDS	
0%–25% above predicted	0.52 (0.17–7.3)
>25% above predicted	1.69 (0.48–5.9)
Pneumonia	
0%–25% above predicted	0.71 (0.23–2.1)
>25% above predicted	5.67 (1.1–29.9)
Multiple organ failure	
0%–25% above predicted	0.94 (0.24–3.7)
>25% above predicted	1.6 (0.38–6.6)
Bloodstream infections	
0%–25% above predicted	1.12 (0.17–7.33)
>25% above predicted	2.91 (0.51–16.5)
Death	
0%–25% above predicted	0.42 (0.08–2.5)
>25% above predicted	5.33 (1.4–20.4)

*Reference: less than or equal to predicted volume.

Klein et al. Ann Surg 2007; 245: 622-8

Infusionstherapie im Schock – zuviel schadet!

The Association Between Fluid Administration and Outcome Following Major Burn

A Multicenter Study

Matthew B. Klein, MD,* Douglas Hayden, MS,† Constance Elson, PhD,‡
 Avery B. Nathens, MD, PhD, MPH,‡ Richard L. Gamelli, MD,§ Nicole S. Gibran, MD,*
 David N. Herndon, MD,|| Brett Arnoldo, MD,¶ Geoff Silver, MD,‡ David Schoenfeld, PhD,‡
 and Ronald G. Tompkins, MD, ScD#

TABLE 7. Effect of Proportion of Fluid Above Volume Predicted

Outcome	OR (95% CI)*
ARDS	
0%–25% above predicted	0.52 (0.17–7.3)
>25% above predicted	1.69 (0.48–5.9)
Pneumonia	
0%–25% above predicted	0.71 (0.23–2.1)
>25% above predicted	5.67 (1.1–29.9)
Multiple organ failure	
0%–25% above predicted	0.94 (0.24–3.7)
>25% above predicted	1.6 (0.38–6.6)
Bloodstream infections	
0%–25% above predicted	1.12 (0.17–7.33)
>25% above predicted	2.91 (0.51–16.5)
Death	
0%–25% above predicted	0.42 (0.08–2.5)
>25% above predicted	5.33 (1.4–20.4)

*Reference: less than or equal to predicted volume.

TABLE 6. Variables Effecting Fluid Requirements

Predictor	Coefficient	P
% TBSA	0.120	<0.001
Admitted on ventilator	6.39	<0.001
Age	–0.111	0.02
Weight	0.095	0.03

Klein et al. Ann Surg 2007; 245: 622-8

Flüssigkeitstherapie - Kolloide ?

Pro:

- bei Verzicht auf Kolloide sind höhere Mengen Kristalloid erforderlich, es resultiert eine verstärkte Ödembildung

Kontra:

- Kolloide strömen infolge des Kapillarlecks ins Interstitium ab und verstärken und prolongieren das Ödem

Flüssigkeitstherapie - Kolloide ?

Pro:

- bei Verzicht auf Kolloide sind höhere Mengen Kristalloid erforderlich, es resultiert eine verstärkte Ödembildung

Kontra:

- Kolloide strömen infolge des Kapillarlecks ins Interstitium ab und verstärken und prolongieren das Ödem

Eigenes Vorgehen:

- Kolloide werden bis 10 h nach Trauma vermieden
- HES im Schockraum möglich
- Albumin bei ≤ 25 g/l, FFP vorausschauend bei geplanter Frühnekrektomie

Infusionstherapie im Schock – Volumenersparnis durch Kolloide

The Journal of TRAUMA® Injury, Infection, and Critical Care

A Prospective, Randomized Evaluation of Intra-abdominal Pressures with Crystalloid and Colloid Resuscitation in Burn Patients

Michael S. O'Mara, MD, Harvey Slater, MD, I. William Goldfarb, MD, and Philip F. Caushaj, MD

Table 6 Peak Data

	Crystalloid	Plasma	p Value
No.	15	16	
Peak IAP (mm Hg)	32.5 ± 9.5	16.4 ± 7.5	<0.0001
IAP increase (mm Hg)	26.5 ± 7.9	10.6 ± 6.4	<0.0001
Time of peak IAP (hr)	72.7 ± 4.1	68.3 ± 11.1	0.16
Resuscitation volume (L/kg)	0.561 ± 0.160	0.360 ± 0.170	0.0021
Weight gain (%)	40.7 ± 17.8	15.3 ± 10.0	<0.0001
Urine output (ml/kg/h)	0.54 ± 0.26	0.83 ± 0.32	0.0097
Peak creatinine (mg/dL)	1.9 ± 1.0	1.5 ± 0.9	0.23
Peak BUN (mg/dL)	30.2 ± 13.4	24.6 ± 15.7	0.29
Peak base excess/deficit	-1.7 ± 5.5	1.3 ± 3.2	0.07
Peak PAP (mm Hg)	40.6 ± 5.6	35.2 ± 5.4	0.01

48 h Baxter (Adaptation Ringerlaktat für Urin 0,5-1 ml/kgKG x h) vs. 48 h Ringerlaktat 83 ml/h + 75 ml/kgKG FFP (Adaptation FFP für Urin 0,5-1 ml/kgKG x h)

O 'Mara et al. 2005; J Trauma 58: 1011

Infusionstherapie - **Hyperosmolar-hyperonkotische Lösungen ?**

Nachteile überwiegen!

- träge Kinetik des traumatisch-hypovolämischen Schocks – prothraierter Infusionsbedarf ohne Einsparung von Volumen
- geringere therapeutische Breite
- Rebound-Phänomene mit plötzlicher hämodynamischer Instabilität
- Hypernatriämie und Hyperosmolalität
- Erhöhte Rate an Nierenversagen

Latenser et al. Crit Care Med 2009; 37: 2819-26

Flüssigkeitstherapie - **Hyperosmolar-hyperonkotische Lösungen ?**

Nachteile überwiegen!

- träge Kinetik des traumatisch-hypovolämischen Schocks – prothraierter Infusionsbedarf, Erhaltung von Volumen
 - geringere therapeutische Effekte
 - Rebound-Phänomen mit plötzlicher hämodynamischer Instabilität
 - Hypernatriämie und Hyperosmolarität
 - Erhöhte Rate an Nierenversagen
- 

Latenser et al. Crit Care Med 2009; 37: 2819-26

Kristalloid > Kolloid > Katecholamin

Analgesie

Esketamin

Bolus 0,125-0,25 mg/ kg KG

Per inf. 0,3-0,5 mg/ kg KG/ h

Midazolam

Bolus 1-2 mg

Grundsätzlich Methodenfreiheit (einschließlich Succin ...)

„Erstmaßnahme Kühlung“

„Am Unfallort ist eine rasche und überlegte Kaltwasserbehandlung der betroffenen Areale wichtig.“

Erstbeschreibung: Rhazes (852-923 u.Z.)

???

Kühlung - die Fakten

- Nur innerhalb von 2 min nach Verbrennung sinnvoll

(Demling et al. J Trauma 1979; 19::56-60)

- Analgetischer Effekt = Laienhilfe („20-20-Regel“,)

Probleme

- Gefahr des „Abtiefens“ der Verbrennung durch Vasokonstriktion

(Jakobsson et al. Burns Incl Therm Inj 1985; 12: 8–15, Sawada et al. Burns 1997; 23: 55–8)

- Hypothermie = Prognoseverschlechterung

43% höheres Sterberisiko für Patienten mit um 1 °C niedrigerer Temperatur bei gleichem Alter und VKOF (Lönnecker, Schoder. Chirurg 2001; 72: 164)

Besondere Risikogruppen für Hypothermie: Kinder, Mehrfachverletzte, narkotisierte Patienten, Verbrennungen > 10% KOF.

Keine Kühlung bei Schwerbrandverletzten!

Der Nutzen einer Kühlung ist nicht belegt, wohl aber die Steigerung der Mortalität bei Hypothermie!

Bei Verbrennungen < 10 % VKOF kann eine lokale Kaltwasserbehandlung (15-20°C) für maximal 10 min durchgeführt werden.

„Die erste Maßnahme des Rettungsdienstes oder Notarztes sollte die Beendigung der Kühlung und die Wärmezufuhr sein.“

Trupkovic et al. Dtsch Aertebbl 2010; 107:101

Erstversorgung der Verbrennungswunde

- Keine “Reinigung,, der Verbrennungen!
- Brandblasen nicht abtragen!
- Keine Lokalbehandlung mit Salben, Antiseptika und ähnlichem (z.B. Flammazine®), keine speziellen „Burn-Packs“!

Sterile Abdeckung mit nicht verklebendem, sekretaufnehmendem Material!

Schutz vor Auskühlung (Metallinefolie, vorgeheizter RTW, angewärmte Infusionen)!

Grundsätze der präklinischen Versorgung

- Rettung aus der Gefahrenzone
- Sicherung der Vitalfunktionen: ABC
- Basisuntersuchung und spezielle Anamnese (Begleitverletzungen, Abschätzung der Verbrennungsschwere)
- Zugänge peripher (1-2), Analgesie
- Infusionstherapie: 0,5-1 l/h Kristalloid
- Maßnahmen zum Wärmehalt (Metall-Folie)
- Lokalbehandlung (steril, trocken)
- Auswahl der Zielklinik – Transport

Kriterien für die Aufnahme in ein Brandverletzentzentrum

- Verbrennungen zweiten Grades von mehr als 15%-VKOF
- Verbrennungen dritten Grades von mehr als 10%-VKOF
- Verbrennungen durch elektrischen Strom
- Verbrennungen mit Inhalationstrauma
- Verbrennungen von Kindern unter 8 Jahren und Erwachsenen über 60 Jahren
- Verbrennungen bei Patienten mit schweren vorbestehenden Erkrankungen
- Verbrennungen an kritischer Lokalisation bezüglich der plastischen Versorgung (Gesicht, Hals, Hände, Füße, Axilla, Genitale, große Gelenke)

Jede Verbrennung kann vorgestellt werden!

Telefonische Anfragen 24 h!
Station: 0341-909-4071



0341-909-2290

KASTEN

Kriterien für die Zuweisung eines verbrannten Patienten in ein Verbrennungszentrum (orientiert an den American Burn Association Burn Unit Referral Criteria [e2])

- tiefe Verbrennungen > IIb unabhängig von der betroffenen KOF
- oberflächliche Verbrennungen (I-IIa) > 20 % KOF
- oberflächliche Verbrennungen (I-IIa) > 10 % KOF bei Patienten > 50 Jahre
- alle Verbrennungen bei Kindern < 10 Jahre
- alle Verbrennungen des Gesichts sowie der Hände, Füße, Genitalien/Perineum, Brüste
- Stromunfälle und chemische Verbrennungen
- Inhalationstraumata
- Verbrennungen bei Patienten mit relevanten Nebendiagnosen, die einen verlängerten Therapieverlauf nach sich ziehen können
- alle polytraumatisierten und verbrannten Patienten, deren Hauptverletzung in der Verbrennung besteht

KOF, Körperoberfläche

Spanholtz et al. Dtsch Arztebl Int
2009; 106:607-13

Voraussetzungen für den Transport in ein Brandverletzententrum

- Geeignetes Rettungsmittel (NAW, RTH)
- Kreislaufstabilität des Verletzten
- gesicherte Ventilation
- Ausschluss von Begleitverletzungen mit Versorgungspriorität (SHT, Bauchtrauma)
- Transportzeit bis ~ 45 min

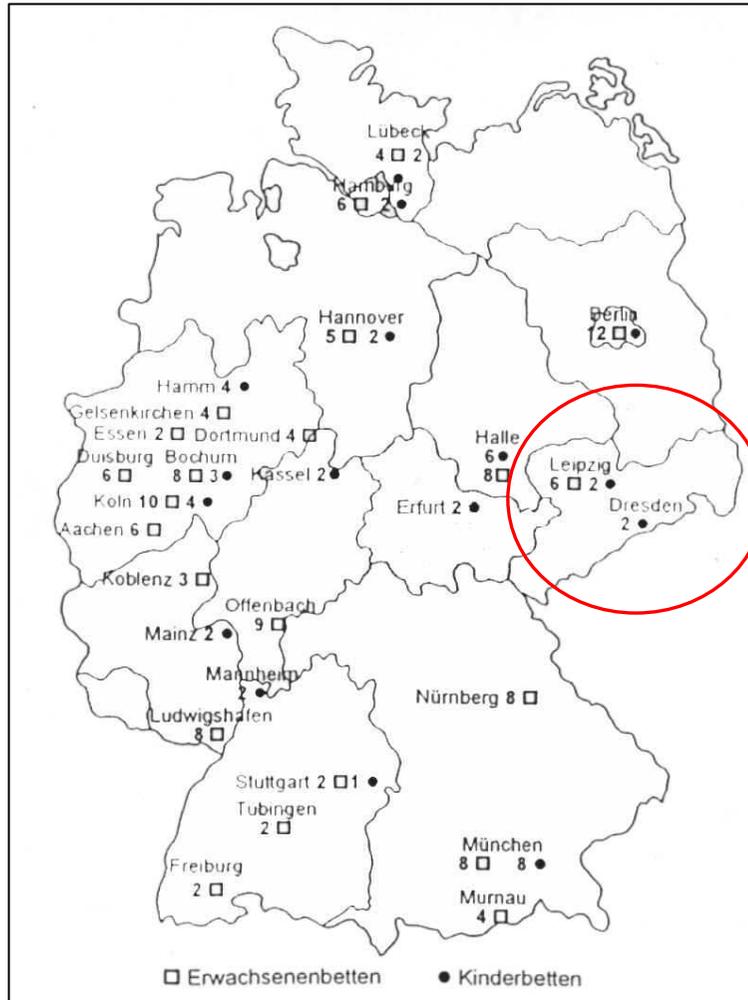
Wesentliche Informationen für Rettungsleitstelle und Klinik

Informationen bei telefonischer Ankündigung eines Brandverletzten

- ✓ Name/ Alter/ Geschlecht
- ✓ Unfallzeitpunkt ?
- ✓ _____% KOF ? Welche Körperregionen?
- ✓ Inhalationstrauma ?
- ✓ Patient beatmet ?
- ✓ Begleitverletzungen ?
- ✓ relevante Vorerkrankungen ?
- ✓ vermutlicher Ankunftszeitpunkt im St. Georg
- ✓ Telefon der anmeldenden Einrichtung bzw. des anmeldenden Arztes
- ✓ Angehörige ?

Die anmeldende Kontaktperson wird um nochmalige telefonische Information nach erfolgtem Transportbeginn gebeten.

Brandverletzungszentren in Deutschland



**Zentrale Vermittlungsstelle für Brandverletzte
Hamburg Tel. 040-42851-3998**

Erwachsene:

123 Intensivbetten in 20 Kliniken

Kinder:

45 Intensivbetten in 18 Kliniken,
meistens in Kinderkliniken und
Kliniken für Kinderchirurgie

Quelle: www.Feuerwehr.Hamburg.de, Stand 09.03.2010

Sonderfall - **das verbrühte/ verbrannte Kind**

- Haushaltsunfälle (Herunterziehen heißer Flüssigkeiten), Grill
- typisches Verletzungsmuster: Hals, Thorax, Hände
- Intubation und Beatmung zumeist nicht indiziert
- Infusionstherapie ab 10 % VKOF: 20 ml/ kgKG/ h
- Gefahr: Hypothermie!

Fenlon. Cont Edu Anaesth Crit Care Pain 2007; 7:76-80

Lieser et al. Intensiv up2date 2006;349-363

- **cave: bis zu 20 % der Verbrennungen bei Kindern sind Folge von Mißhandlungen** (Herrmann Kinderheilkd 2002; 150:1324-1338)

Sonderfall - **Stromunfall**

- Ausmaß der Schädigung bestimmt durch: Spannung, Stromstärke, Stromeigenschaft (Wechsel- oder Gleichstrom, Stromdurchgang durch den Körper, Dauer des Kontakts mit der Stromquelle. *Lichtbogen*: thermische Schädigung.
- Komplikationen: Herzrhythmusstörungen (Kammerflimmern, ...), Nervenschäden
- Starkstromunfälle:
tiefe Gewebestrukturen betroffen, Begleitverletzungen (Sturz)

Grundsätze der präklinischen Versorgung

- Rettung aus der Gefahrenzone
- Sicherung der Vitalfunktionen: ABC
- Basisuntersuchung und spezielle Anamnese (Begleitverletzungen, Abschätzung der Verbrennungsschwere)
- Zugänge peripher (1-2), Analgesie
- Infusionstherapie: **0,5-1** l/h Kristalloid
- Maßnahmen zum Wärmeeerhalt (Metalline-Folie)
- Lokalbehandlung (steril, trocken)
- Auswahl der Zielklinik – Transport



0341-909-2290

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



ST. GEORG
UNTERNEHMENSGRUPPE

